

## 4. A réticsík

Buza Eszter, Demény Ferenc, Müller Tamás

---



1. ábra: Réticsíkok (DF)

*„Az egykoron oly hatalmas népies halászati ág, a csíkászat, ma általánosan leáldozó félben van s aligha megéri a huszadik század első napjának virradatát...”*

*(HERMAN Ottó)*

## 4.1. Bevezetés

1887-ben HERMAN Ottó *A magyar halászat könyvében* rendkívül részletesen és színesen taglalja a réticsík lápi és mocsári halászatát, a csíkászatot, mely a XIX. századig a magyar halászat gazdag hagyományokkal rendelkező, különleges ágazatát jelentette:

*“Az Ecsedi láp csíkásza „országának” mondja a csíkászásra alkalmas területet; „csíkország” az neki, határozott területi tulajdonságainál fogva, van tudniillik határa; csíkország azért is, mert van „királya”, mely nem valami babonától eredő költött rém, hanem valóságos, élő, ékes „csíkkirály”, aki mellől még a csíkdáma sem hiányzik.”*

A mesebeli elnevezések a réticsík egyes színváltozatait (arany és fehér, azaz albínó) jelölik, utalva arra, hogy ezek a ritka változatok akkoriban még előfordultak a természetes vizekben. Mára igencsak megcsappantak a faj élőhelyei, ezzel a csíkászat mint halászati ág is megszűnt. A csíkászok vagy pákászok különböző, évszakonként és vízi környezetenként változó módszerekkel eredményesen űzték mesterségüket, több speciális, kézzel készített eszközt használtak, melyeket ma már csak néprajzi múzeumokban láthatunk. A fogási módszerek a csík élettani sajátosságait, elsősorban bél-légzését kihasználva alakultak ki. A réticsík szívesen bújjik meg az iszapban, szárazság idején heteket is átvészselhet a nyirkos földben pihelve. Általában 20-30 cm mélyre, de különlegesen száraz időszakban ennél jóval mélyebbre is befúrhatja magát – ilyenkor könnyen az egykori leleményes csíkász zsákmányává válhatott, aki ebben az esetben a máskor szerszámként használatos csíkvarsa helyett csupán egy ásót vitt magával, vagy pusztá kézzel szedte össze a halakat az iszaptól. A faj latin elnevezésének második tagja, a *fossilis* szó – jelentése ásvány, ásott, népi elnevezés szerint: ásott vagy ásovány hal – is erre a fogási módra utal.

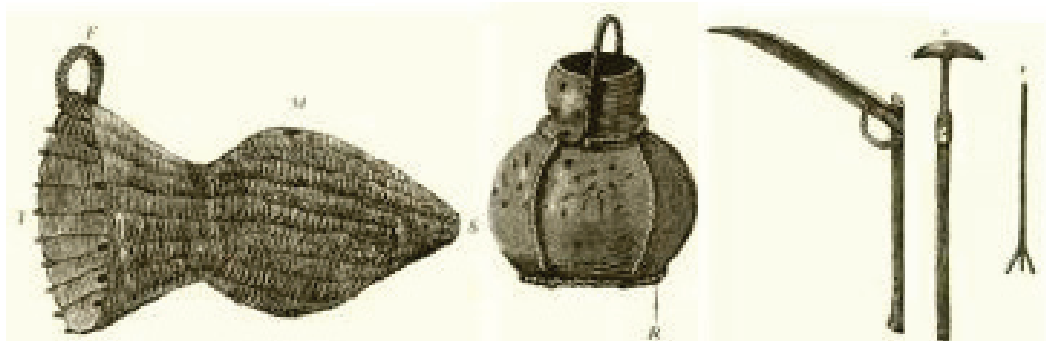
Télen a csíkász léket vágott a jégbe, behelyezte varsáját, majd azt náddal és gyékénnyel fedte be, hogy ne fagyjon be a lék. A léket szívesen fogadó, levegőért felszínre úszó csíkoknak be kellett úszniuk a varsába, amiből ezután már nem tudtak szabadulni.

Mivel ezek a „síktanyák” nehezen megközelíthető, náddal és gyékénnyel sűrűbenőtt lápok és mocsarak területén voltak, kellett egy nádvágó szerszám, amivel a pákász megtisztíthatta a lelőhely közvetlen környezetét, illetve az ahhoz vezető utat:

ez a szerszám a *kaszur* volt. Ingólápokon a csíkász a fővénybe vágta a léket, lápmetszőjével *lápikutat* ásott, s abba helyezte a *csíkkast*. A nyílt vízfelület eredményeképp hamarosan megemelkedett a víz oldott oxigénszintje, amely tömegével vonzotta oda a csíkokakat, hogy levegőt nyeljenek. Nem véletlenül nevezték az ilyen halfogó helyeket csíkbányának. A pákász az ingólápon *lápibotjával* tapogatta ki azokat a helyeket, ahová biztonságosan léphetett. A kasból kivett halat *csíkputtonyában* helyezte el, és abban vitte haza.

Fogtak még vészekkel, gátakkal is csíkot. A gátakba nagyjából háromméterenként, vízszintesen helyeztek el egy-egy csíkvársát.

A halakat többféle módon is tárolhatták a vásárig: egyik a csíkgödör, mely a csíkász tanyájának udvarán kiásott 2 méter hosszú, 1 méter széles és 1 méter mély gödör volt. A másik tárolási mód a véter: egy öblös, fűz vesszőből készült kas, melyet a csíkász az ingólápba vágott csíkkútba helyezhetett el. A zsákmányolt halakat végül a környező városok vásáraiban értékesítették, ahová hordókban szállították, majd úgynevezett csíktökkal mérték ki a halakat.



2. ábra: Hagyományos csíkászeszközök: csíkkas, csíktök, kaszur, lápmetsző és lápibot (HERMAN, 1887)

A csíkászat tehát megélhetést és közvetlen élelmet is biztosított a csíkászok számára. A rétcsíkból készült hagyományos magyar ételek, például a káposztás csík, a dézsmajegyzékben is szerepeltek, jelentős, ízletes böjti táplálékként tartották számon őket, valamint a fejedelmi asztalokról sem hiányozhattak. HERMAN Ottó szerint „közélet számban ment: úrnak, zsellérnek kedves eledele volt”. BALASSA Iván (1975) ekképp

vélekedik a csík elkészítéséről: „Ízletes a sült csík, de még azt is felülmúlta a káposztás csík, különösen ha egyenlő arányban keveredett a két alkotóelem.” Krúdy Gyula így emlékezik meg az egykoron igen kedvelt káposztás csiklevesről *Egy farsangi leves hiteles története* c. novellájában: „Ott van az ujnyi nagyságú fekete halacska, amelynek ízéről sohasem feledkezik meg, aki egyszer megkóstolta. (...) Mindenek előtt megfelelő káposztáról kell gondoskodni, amelynek társaságában a csík megjelenhessen. Néme-lyek, s ezek vannak többségben, a káposztaleveshez ragaszkodnak a csík sorsában. Per-sze, annak a káposztalevesnek olyannak kell lennie, hogy már jóformán készen álljon, apróra vágott torzsákkal, levelekkel, a kellő húsokkal... De a csíkos káposztaleveshez pláne szükséges, hogy tartalmassága mellett is bő leve legyen, amiről a jó háziasszony úgy gondoskodik, hogy utánatöltögeti a káposztalét. A levesen kívül készítenek másféle ágyat is a csíknak bizonyos házaknál. Láttam már töltött káposztát, igaz, hogy csak la-kodalomban, amelyben csíkot is főztek. Más, közönségesebb káposzták sem idegenked-nek a csíktól, de mi már csak maradjunk a bőlevű káposztalevesnél, mely ott forr, for-tyog, párolog erős tűz alatt a tűzhely közepén, minden fazékfedél-emelésre rendkívüli szagokkal látja el a házat, még az utcán elmenők is megállnak a jó káposztaleves illatára. (Hátha még tudnák, hogy csík is kerül belé!)...” (BALASSA, 1975)

A réticsík Európában valószínűleg az első hal volt, amelyet házban tartottak, mégpedig időjárás-előrejelzői minőségben (vihár előtt felélénkülő viselkedéséből, gyakoribb felszínre úszásaiból adódóan). A XVIII. század első felében BÉL Mátyás ekképp számol be a csík meteorológusi képességéről: „A pákászság erősen hitt idő-jósló tulajdonságában s esküt tett reá, hogy az égzengést 24 órával előbb megérzi, felszáll a vízben, fickándozik benne és fel is zavarja iszapját;...” illetve HERMAN Ottó is említést tesz róla: „Némelyek időjósítás céljából hosszúkás üvegben higany helyett szokták őket őrizni...” BREHM (1901) a réticsík otthoni tartásával kapcso-latban a következő tapasztalatokról számol be: „A szűk medencékben való fogságot a réti csík sokkal jobban elviseli minden más halnál. Megelégszik kis üvegmedencével is, ha a fenekét 2 cm-es homokréteggel fedjük be.(...) Szállítására nedves friss mohát használnak, de vigyázni kell, hogy az edény szellőzzék, a vízben való szállítás termé-szetesen sokkal biztosabb.”



3. ábra: Lápút „csíkország” szívében (HERMAN, 1887)

## 4.2. A réticsík rendszertani besorolása

A faj rendszertani helye NELSON (1984) fejlődéstörténeten alapuló rendszere alapján, melyet GYÖRE (1995) is alkalmazott:

Törzs:	<i>Chordata</i>
Altörzs:	<i>Vertebrata</i>
Ágazat:	<i>Gnathostomata</i>
Ág:	<i>Pisces</i>
Osztály:	<i>Osteichthyes</i>
Alosztály:	<i>Actinopterygii</i>
Csapat:	<i>Neopterygii</i>
Tagozat:	<i>Halecostomi</i>
Altagozat:	<i>Teleostei</i>
Rend:	<i>Cypriniformes</i>
Alrend:	<i>Cyprinoidei</i>

Család:	<i>Cobitidae</i>
Nem:	<i>Misgurnus</i> (Lacépède, 1803)
Faj:	Réticsík – <i>Misgurnus fossilis</i> (Linné, 1758)

### 4.3. Népies elnevezései

MEDVEGYNÉ SKORKA (1983) szerint a *csík* szavunk eredete ismeretlen. Jelentése: hengeres testű, mocsárban, lápban élő halfajta. A magyar nyelvből került át a környező szláv nyelvekbe. BÁRCZI Géza *Magyar szófejtő* szótárában két feltételezéssel él. Az egyik szerint a szó ugor eredetű töből származik. Ezt véli felfedezni a vogul *šy* – „gadócfajta” jelentésű szóban. Másik feltételezése, hogy szóelvonás a *síkhal* = síkoshal, csíkhal változatból. Feltevéseit azonban nem tudja bizonyítani, és maga is valószínűtlennek tartja.

A réticsík népies nevei: halcsík, barnacsík, csíkkirály (Felső-Tisza, Szamos), csíkdáma. A *csík* szavunk első megjelenése 1138-ra tehető, halakkal kapcsolatban ma már csak a szaknyelvben él. ORBÁN (1868) székelyföldi leírásai mellett kitér Csík-szék néveredetére, amely kapcsolatban állhat a réticsík szavunk eredetével: „*Csíknak nevét sokféleképpen származtatják. Lakatos és Losteiner arról, hogy midőn honfoglaló őseink a Mitácson átjöttek, nagyon megéheztek volt s eledel után látva, az Olt mocsáraiban igen sok csíkot (halat) találtak, azért a felfedezett, addig lakatlan tartományt ezen legelőbb ízelt productumáról Csíknak nevezték el. Apor Péter pedig Timonhoz irt II-dik levelében azt ily nevű, e földre települt székely vezértől, Benkő s mások is Sik térségétől származtatják. Székely Sándor pedig Csíknak nevét, melyet régi írók Csittianak, Csikiának irnak, Csíta, Dcsitából, valamint a székelyeknek Verbőcziben is előjövő Sythuli nevét Ázsiából kihozott névnek tartja.*”

### 4.4. Rokon fajok

A *Cobitidae* családhoz tartozó csíkfajok Euráziában, valamint Afrikában Marokkóig és Etiópiáig terjedtek el, legtöbbjük Dél- és Délkelet-Ázsiában található meg. A *Cobitidae* családhoz három alcsalád tartozik: *Cobitinae*, *Neomachilinae*, *Botiinae* (DECKERT, 1969). Legismertebb díszhalfajai: *Botia macracantha*, *Acanthophtalmus* ssp.

Faj	Elterjedés	Élőhely	Jellemzők
Vágócsík ( <i>Cobitis elongatoides</i> Băcescu & Mayer, 1969)	Őshonos Euráziában, az Atlanti-óceán partvidékétől az Amur vízgyűjtő területéig megtalálható, Norvégiából, Írországból és Svájcból hiányzik.	Hazánkban megtalálható szinte minden iszapos és homokos aljzatú folyó- és állóvízben a hegyvidéki patakok kivételével, leginkább a litorális (part menti) zónában.	A réticsíknál kisebb testű, hossza 9-10 cm. Teste oldalról lapított, alapszínezete világos drapp, hátán és oldalain sötétbarna foltokból álló sorok húzódnak. A szeme alatt egy hátrafelé álló, felmereszthető csonttüskét visel.
Kövi csík ( <i>Barbatula barbatula</i> Linné, 1758)	Őshonos Európa nagy részén, Nyugat-Európától Koreáig megtalálható Norvégia, Svédország, Dél-Spanyolország, Közép- és Dél-Olaszország kivételével.	A tiszta vízű, oxigénben gazdag, gyors folyású, köves aljzatú folyókban, illetve hegy- és dombvidéki patakokban általánosan előfordul.	Teste a réticsíknál kisebb, hengeresebb, legfeljebb 10-15 cm-es hosszúságot ér el, mintázata barnás, szabálytalanul márványozott, nem ad hosszanti csíkozást, úszóinak csak a sarka lekerékített.
Balkáni csík ( <i>Sabanejewia balcanica</i> Karaman, 1922)	Őshonos Kelet-Európában; elterjedt a Duna vízrendszerében, az Égei-tenger vízgyűjtőjében a Marica-folyó, valamint a Gallikosztól a Piniósz vízrendszerének vízfolyásaiban.	A tiszta, oxigéndús, nagy sodrású folyók és patakok mélyebb, homokos, sóderes mederrészeit részesíti előnyben.	Teste oldalról erősen lapított, megnyúlt és szalagszerű, maximális testhossza nem haladja meg a 10 cm-t, alapszínezete sárgás-barnás, sötétbarna foltokkal. A szeme alatt csonttüske található.
Bolgár csík ( <i>Sabanejewia bulgarica</i> Drensky, 1928)	Dunai endemikus faj, a Duna alsó és középső szakaszán Pozsonyig, illetve ezen szakaszok mellékfolyóiban terjedt el. Előfordul még a Tiszában, a Sajóban és a Tarnában is.	Élőhelye a balkáni csíkéval keveredhet: főleg a nagyobb folyók kisebb esésű homokos szakaszai, a közepes méretű alföldi vízfolyások, csatornák keményebb medrű szakaszai.	Teste megnyúlt, a balkáni csíkéhoz hasonló, de annál zömökebb felépítésű, hossza nem haladja meg a 8 cm-t.

1. táblázat: A *Cobitidae* családba sorolt, hazánkban előforduló fajok

(PINTÉR, 1992; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004; DECKERT, 1969 munkái nyomán)

Az összes hazai csíkfaj védelmet élvez, eszmei értékük 2000 Ft.

Faj	Elterjedés	Élőhely	Jellemzők
<b>Mandzsucsík (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> Cantor, 1842)</b>	Széles körben elterjedt Délkelet-Ázsiában: Kína, Korea, Tajvan, Japán, Laosz és Kambodzsza; betelepítették az USA-ba, Ausztráliába, Hawaiira, a Fülöp-szigetekre, Türkmenisztánba.	A folyók hideg, friss vizű felső szakaszain fordul elő, de kiválóan alkalmazkodik a melegebb vízhőmérsékletű élőhelyek-hez is.	Sikeres elterjedését annak is köszönheti, hogy különböző színváltozatai a díszhaltenyésztésben igen népszerűek, továbbá élelmezési célból is tenyésztik. Aranybarna színű, sötét pettyekkel tarkított teste maximálisan 18-20 cm hosszúságú.
<b><i>Misgurnus mizolepis</i> Günther, 1888</b>	Kínai, koreai és tajvani előfordulású.	A melegebb, szubtrópusi mocsaras vizeket kedveli.	Testhossza nem haladja meg a 20 cm-t. Színezete világosabb, mint a mandzsucsíké, inkább sárgás rézsínű vagy világosbarna.

2. táblázat: A *Misgurnus* nembe tartozó egyéb, távol-keleti előfordulású fajok

#### 4.5. A réticsík elterjedése

Elterjedési területe Észak-Franciaországtól Közép- és Kelet-Európán át a Duna és a Volga vízgyűjtőjéig húzódik, hiányzik a Skandináv-félszigetről, Anglia északi részéről, Franciaország északi és déli területeiről, Görögországból, Spanyolországból és Olaszországból. Szibérián át egészen Kínáig előfordul. BĂNĂRESCU az euroszibériai faunakomplexum termofil csoportjához sorolja. Bizonyos szerzők a Japán és Kína területén elterjedt fajt a réticsík *Misgurnus fossilis anguillicaudatus* alfajaként említik (FAZEKAS, 2008; PINTÉR, 1992; OKADA, 1960).

Őshonos Európa nagy részén az alábbi államokban: Ausztria, Fehéroroszország, Belgium, Bosznia-Hercegovina, Bulgária, Horvátország, Csehország, Észtország, Finnország, Franciaország, Németország, Magyarország, Kazahsztán, Lettország, Litvánia, Luxemburg, Macedónia, Moldova, Montenegró, Hollandia, Lengyelország, Románia, Oroszország, Szlovákia, Szlovénia, Ukrajna. Regionálisan kihaltnak tekinthető Svájcban (FREYHOF, 2011).





4. ábra. A réticsík elterjedése (FREYHOF, 2011)

Előfordulása – elsősorban a vízrendezések miatt – világviszonylatban is csökkenő tendenciát mutat, nemzeti jogszabályok oltalma alatt áll számos országban: az IUCN Vörös Listáján „Least Concern” (legkevésbé érintett) kategóriában (2008), a Berni egyezmény III. függelékében és a Madár- és élőhelyvédelmi irányelvek II. függelékében (NATURA 2000) szerepel. Védettségi állapota az IUCN szerint az egyes tagállamokban (HARTVICH ÉS MUNKATÁRSAI, 2010):

Lengyelország: „Vulnerable” (sebezhető) (WITKOWSKI ÉS MUNKATÁRSAI, 2009);

Horvátország: „Vulnerable” (sebezhető) (MRAKOVČIĆ ÉS MUNKATÁRSAI, 2008);

Csehország: „Endangered” (veszélyeztetett) (LUSK ÉS MUNKATÁRSAI, 2004);

Franciaország: „Endangered” (veszélyeztetett) (KEITH ÉS MARION, 2002);

Ausztria: „Danger of extinction, category 1” (kipusztulás fenyegeti) (SPINDLER, 1997);

Szlovákia: „Near Threatened” (KOŠÈO ÉS HOLEÌK, 2008);

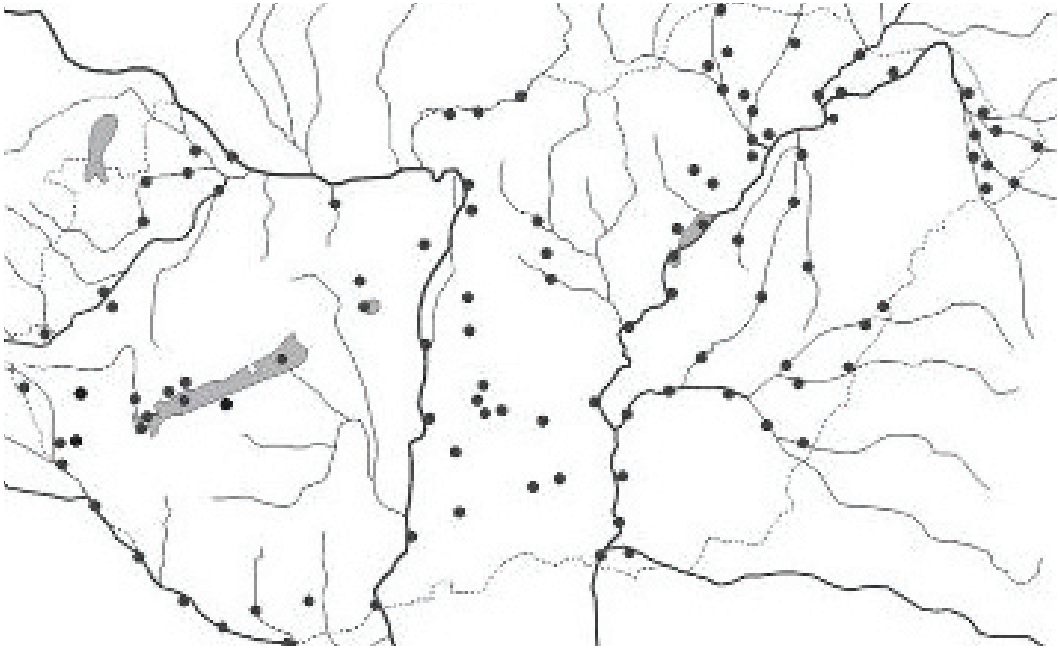
Szlovákiában van a réticsíknak (mint kedvező, jó kategóriába sorolt fajnak) a legtöbb, 30-35 kijelölt állandó monitorhelye – a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) és a márna (*Barbus barbus*) mellett (KOŠÈO ÉS PAVOL, 2007).

#### 4.5.1. Elterjedése hazánkban

A vízrendezéseket, az alföldi mocsarak lecsapolását megelőző időkben legismertebb élőhelyei az Ecsedi-láp, a Szernye-mocsár, a Bodrogtőz, a Kis- és Nagy-Sárrét, valamint a Hortobágy mocsarai voltak. (FAZEKAS, 2008; HERMAN, 1887). BREHM (1901) Az állatok világa című műve szerint a réticsík hazai termőhelyei a Mura, a Fertő, a Balaton, a Tapolca, Erdély vizei, a Velencei-tó (PETÉNYI), a Sárrét, a Szernye, az Ecsedi-láp és a Bodrogtőz mocsarai (HERMAN Ottó), továbbá a Temes árterületeinek kubikgödrei (BODROSSI).

A faj előfordulását HARKA ÉS SALLAI (2004) a következő élőhelyeken említi:

- Öreg-Duna, Mosoni-Duna, Duna, Rábca, Répce, Rába, Strém, Csörnóc-Herpenyő, Által-ér, Ipoly, Lókos-patak, Sződi-patak, Benta, Császár-víz, Szilas-patak, Dunavölgyi-főcsatorna;
- Zala, Sárvíz, Lesence, Eger-víz, Balatonedericsi-séd, Jamai-patak;
- Dráva, Mura, Kerka, Kerca, Szévíz, Fekete-víz, Villány-Pogányi-vízfolyás;
- Égerláp (Ócsa), Kolon-tó (Izsák), Kondor-tó (Szabadszállás), Kurjantó-tó (Fülöpszállás), Orgoványi-rét, Péteri-tó (Pálmonostora), Kis- és Nagy-Csukás-tó (Kiskőrös), Vörös-mocsár (Császártöltés), tőzgebányatavak (Szank), Dong-éri-főcsatorna;
- Tisza, Túr, Öreg-Túr, Szamos, Kraszna, Csaronda, Bodrog, Keleti-főcsatorna, Nyugati-főcsatorna, Sajó, Szuha, Bódva, Rakaca, Hernád, Gönci-patak, Vadász-patak, Takta, Hejő, Füzes-ér (Mezőcsát), Csin-cse, Laskó, Tápió, Hajta, Galga;
- Hármaskörös, Kettős-Körös, Hortobágy-Berettyó, Sebes-Körös, Berettyó, Ér, Fekete-Körös, Maros;
- Balaton, Kis-Balaton, Velencei-tó, Tisza-tó;
- egyéb tavak, halastavak, holtágak, csatornák, mocsarak.



5. ábra: A rétiscsík hazai elterjedése (HARKA ÉS SALLAI, 2004)

SEVCSIK ÉS ERŐS (2008) a Természettudományi Múzeum gyűjteménye alapján összeállították a hazai halakra vonatkozó katalógust, amelyben a rétiscsík is szerepel:

- Bács-Kiskun: Duna, Szeremle; Orgoványi-mocsár, Orgovány;
- Baranya: Pál-gödre, Kölked;
- Borsod-Abaúj-Zemplén: Tardi-patak, Tard;
- Csongrád: Zsombói láp, Zsombó;
- Fejér: Csákvár; Nagyhorcsögpusztai Állami Gazdaság, Sárbogárd;
- Győr-Moson-Sopron: Lipót-hédervári-csatorna, Hédervár;  
Zátonyi-Duna, Dunakiliti; Árapasztó-csatorna, Dabas;
- Zala: Kis-Zala, Zalaapáti.

A Kis-Balaton Magyarország haltani szempontból kiemelt jelentőségű védett területe, mivel olyan védett és kímélendő halfajok találnak itt menedéket, melyek élőhelyük visszaszorulása miatt – a XIX. században kezdődött láp- és mocsárlecsapolások

következtében – eltűnőben vannak természetes vizeinkből: a réticsík tipikusan ilyen fajunk (ANTAL ÉS MUNKATÁRSAI, 2009). Állományait legtöbbször a Kis-Balaton halbiológiai vizsgálataiban ismertetik (BÍRÓ, 1981; BÍRÓ ÉS PAULOVITS, 1994), valamint a Balaton északi és déli befolyóinak vizsgálata során több helyről jelezték jelenlétét (BÍRÓ, 2001; KERESZTESSY, 1998; LENDVAI ÉS KERESZTESSY, 2004; SÁLY ÉS MUNKATÁRSAI, 2007; TAKÁCS ÉS MUNKATÁRSAI 2007; WEIPERTH ÉS KERESZTESSY, 2008; WEIPERTH ÉS MUNKATÁRSAI, 2008, 2009a). Számos lassú áramlású balatoni befolyóban megtalálhatók egyedei, de a populációk szétszórta helyezkednek el a vízgyűjtő teljes területén. Legnagyobb állományai a déli, valamint a kis-balatoni befolyókban élnek (BÍRÓ ÉS PAULOVITS, 1994; BÍRÓ ÉS MUNKATÁRSAI, 2001; HARKA ÉS SALLAI, 2004). SÁLY (2013) a Balaton vízgyűjtőjének halfaunisztikai vizsgálata során a következő vizekben észlelte a faj jelenlétét:

- a Balaton északi fő részvízgyűjtő vízfolyásai: Balatonedericsi-patak, Eger-víz, Lesence-patak, Világos-patak;
- déli fő részvízgyűjtő vízfolyásai: Boronkai-patak, Koroknai-vízfolyás, Pogányvölgyi-víz, Tetves-patak;
- zalai fő részvízgyűjtő vízfolyásai: Felső-Válicka, Marót-völgyi-csatorna, Széplaki-patak, Szévíz, Zala-Somogy-határárok.

WEIPERTH ÉS MUNKATÁRSAI (2009b) a Tapolcai-medence patakjainak monitoringvizsgálatai során két mintavételi helyen, a Lesence-patakból és Edericsi-patakból mutatták ki a réticsíkot. E két populációjában egyenetlen koreloszlást regisztráltak, valamint drasztikusan csökkenő egyedszámot tapasztaltak az évek során. Az őszi halászatokkor a faj egyedeit sikeresebben gyűjtötték, megfigyeléseik szerint azonban a fiatalabb korosztályok egyedszáma kisebb, mint az idősebb korosztályoké, sőt az utolsó másfél évben ivadék egyáltalán nem került elő.

A Nagybereki Fehérvíz Természetvédelmi Terület a Balaton jelenlegi vízszintjénél mintegy két méterrel alacsonyabban fekvő, egykori Nagyberek utolsó maradványa, mely 1977 óta törvényi oltalom alatt áll. Területén az ezredforduló után rekonstrukciós munkák kezdődtek, melynek eredményeképp vízállástól függően

300-350 hektárnyi, nádas és gyékényes szigetekkel tarkított nyílt vízfelület alakult ki. A berek 2011 júniusában nemzetközi szintű védelmet kapott, Ramsari-területté nyilvánították, azonban az ezt követő hónapokban az élőhely vízborítását sajnálatos módon megszüntették. A főként ezüstkárászokból álló halállomány jelentős része elpusztult, a túlélésre csupán a terület központi lecsapoló csatornájának legmélyebb pontjain volt lehetőség. A berek vízjogi helyzete napjainkra rendeződni látszik. FERINCZ ÉS MUNKACSOPORTJÁNAK (2013) a terület halállomány-regenerálódását, valamint népesülésdinamikáját követő halfaunisztikai felmérése során 7, különböző korosztályokhoz tartozó rétcsíkgyed került elő nagy tömegű ezüstkárász és kínai razbóra mellett. Ez az eredmény jól bizonyítja, hogy a rétcsík esetenként extrém körülményeket is képes túlélni, továbbá az élőhely jelenlegi zavart formájában is komoly természetvédelmi értéket képvisel, amely a megfelelő vízutánpótlás biztosításával könnyen meg is őrizhető (FERINCZ ÉS MUNKATÁRSAI, 2013).

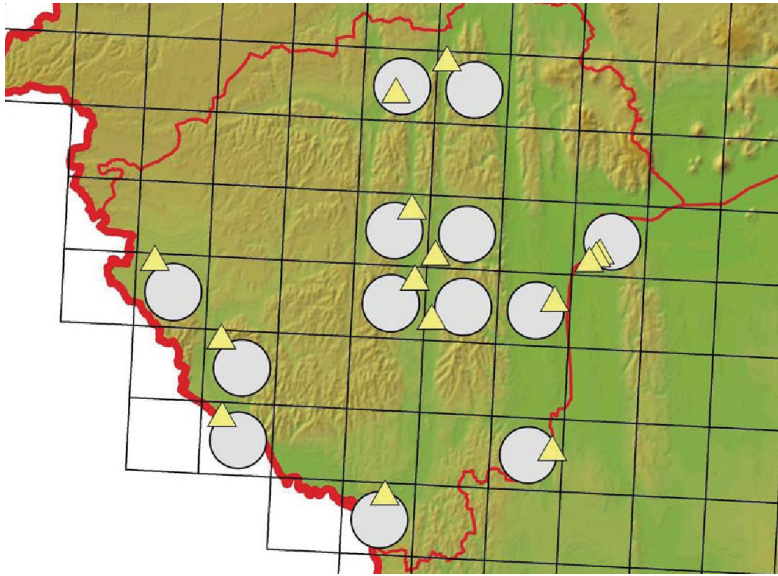
Zala megyében, a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóságának illetékességi területén SALLAI (2002) és a Nimfea Természetvédelmi Egyesület szarvasi halfaunisztikai munkacsoportja 2000 novembere és 2001 októbere között történt felmérése alapján az alább felsorolt élőhelyeken említi a rétcsíkot:

- Fityeház és Szepetnek közötti felhagyott halastavak (Szepetnek): közvetlenül a teljes kiszáradás előtt került mintázásra, értékes élőhelynek mutatkozott, a víztestből az oxigénhiányos állapot ellenére a rétcsík is előkerült;
- Kerka, Kerka-holtág (Muraszemenye): a rétcsík is jelen volt; az élőhelyen igen magas, 8 mg/l feletti oldott oxigéntartalom mérhető;
- Kerka, Kerka-holtág, Malomárok (Szécsisziget): az élőhelyi sajátosságokból adódóan a faj jelen van;
- Kis-Balaton II. ütem (Balatonszentgyörgy): a faj jelenléte bizonyított;
- Kis-Balaton II. ütem (Vörs): a rétcsík jelen van;
- Kis-Balaton II. ütem a Máriaasszony-szigetnél (Vörs): a faj egyedei megtalálhatók;
- Nagy-völgyi-patak, kozúti híd (Resznek): a nehéz terepi körülmények között min-

dössze egyetlen adult egyed került elő, az egyedszám szegénysége az alacsony (1,27 mg/l) oldott oxigéntartalommal magyarázható;

- Pötrétei tőzgebányatavak (Pötréte): mindössze egyetlen adult egyed került elő, de az élőhelyi sajátosságokból adódóan valószínűsíthető, hogy a fajnak stabil, önfenntartó állománya él a tavak területén;
- Principális-csatorna, közúti híd (Felsőrajk): fiatal es adult egyedek egyaránt jelen voltak, ami stabil önfenntartó állomány jelenlétére enged következtetni;
- Principális-csatorna, közúti-híd (Pölöskefő): a vízfolyásnak ezen a szakaszán már több példány előkerült, többnyire fiatal egyedek;
- Sárvíz, mellékág (Zalaszentiván): mindössze egyetlen adult példány került elő;
- Szévíz, 75-ös főút hídjánál, Pölöske és Zalaszentmihály között (Pölöske): stabil rétcsík-populáció fiatal és adult egyedekkel;
- Zala, Zala-holtág (Zalaistvánd): a holtág potenciális élőhelynek tűnt a mocsári halfajok szempontjából, de a felsőbb szakaszok sajnálatos módon teljesen kiszáradtak, mindössze egy kisebb vízfoltból sikerült a rétcsík 3 adult példányát kimutatni;
- Zala-Somogyi-határárok (Varászló): a rétcsík több példánya kézre került;
- Zimányi-árok, a zsilip felett (Balatonmagyaród): a mocsári fajok számára tipikus élőhely, a zsilip feletti vízfolyás vizsgálata során a lápi póc fiatal és idősebb korosztályú egyedekből álló stabil, önfenntartó állománya mellett a rétcsík is előkerült;
- Birkitői-árok (Tótszerdahely): a vízfolyás mentett és mentetlen oldalán egyaránt jelen van a rétcsík, a mentett oldalon stabil populációban;
- Pózvai égerláp, Zalaegerszeg: az élőhely teljesen kiszáradt, Dóczi István szóbeli közlése alapján itt korábban találkozott a rétcsíkkal, de ez az állomány a kiszáradás miatt valószínűleg teljesen megsemmisült;
- Csónakázó-tó a Zala mellett, Zalaegerszeg: szóbeli közlés alapján a Csónakázótóban a kotrást megelőzően tömegesen fordult elő a faj, azonban a víztérből nem került elő egy példány sem.

E halfaunisztikai monitoring eredménye alapján látható, hogy a rétcsík a potenciális élőhelyek közül sok helyen nem található meg illetve ritkának mondható, jóllehet Zala megye az ország más területeihez képest mocsári élőhelyekben bővelkedik.



6. ábra. A réticsík lelőhelyei Zala megyében (SALLAI, 2002)

SALLAI (2001) munkacsoportjával a réticsík potenciális lelőhelyeit és állományaik nagyságát a kiskunsági vízterekben is meghatározták. A réticsík a kiskunsági mocsaras biotópokban gyakran mutatkozik, a vizsgálat alá vont vízterek közül az alábbi mintahelyekről mutatták ki a faj jelenlétét:

- Tisza, Nagy-tó, Alpári-rét, Tiszaalpár: kiemelt jelentőségű vizes élőhelye a réticsíknak, amely csak nagyobb áradásokkal kerül kapcsolatba a Tiszával;
- Büdös-széki-főcsatorna, Baks: potenciális élőhely a mocsári fajok számára, ahol a réticsík jelenléte is bizonyított;
- Kolon-tó, Izsák: a mocsári halfajok hazai állományának fenntartása céljából kiemelkedő jelentőségű vízterben a réticsík jelen van összesen 7 mintavételi helyen, melybe már a déli részen található Kulléri-csatorna (Csengőd) is beletartozott;
- III. sz. Övcsatorna, Orgoványi-rét, Orgovány: optimális életter a mocsári halfajok részére, ahol a réticsíknak stabil, önfenntartó állománya alakult ki;
- Kurjantó-tó, Fülöpszállás: a két helyen mintázott vízterben a faj stabil állományban van jelen, így kiemelkedő jelentőségű, hogy az élőhelyen egész évben megfelelő mennyiségű víz legyen;

- XXXVIII/1. csatorna, Kunpeszér: a mindössze 1-1,5 m széles és 50-60 cm vízmélységű víztérben a réticsík megtalálható;
- XXIII. csatorna Tatárszentgyörgy: a réticsík ebben a víztérben is fellelhető az ordítói zsilipnél;
- XIII. csatorna, Sarlós-pusztai tőzegbánya, Tatárszentgyörgy: a csatorna optimális életteret biztosít a réticsíknak, melynek stabil önfenntartó állománya alakult ki;
- XXI. csatorna, Kunadacs alatt lévő zsilip, Kunadacs: stabil, önfenntartó állományban van jelen a faj;
- Kondortói-csatorna a betorkollás előtt 500 m-rel a hídnál, Szabadszállás: erről az élőhelyről is több réticsík példány került elő;
- I. sz. Övcsatorna, derekegyházi útnál lévő zsilip, Szabadszállás: a réticsík bizonyíthatóan előfordul;
- Káposztási turjános lecsapolócsatornája, az 52 sz. főút átmetszésénél, Fülöpszállás: az élőhelyről elsőként PUSKÁS (1997) írta le a réticsík előfordulását, a faj jelenlétét, bár kis egyedszámmal, de sikerült megerősíteni;
- Kolon-tói I. Övcsatorna, az 52-es főút átmetszésénél, Izsák: az élőhelyről, bár az optimálisnak tűnik a faj számára, csupán egyetlen egyed került kézre;
- III-as sz. Övcsatorna, a DVCS-be torkollása előtt 200 m-rel, Soltszentimre: a réticsík egyedei a csatorna vízterében végig fellelhetők;
- Büdös-tói-csatorna, zsilip alatt és felett, Akasztó: ez a vízi vegetációban gazdag élőhely optimális életteret biztosít stagnofil halfajainknak, köztük a jelen lévő réticsíknak;
- Nagy-Csukás-tó, nyugati oldal, Csukás-tói-csatorna, a zsiliptől 200 m-re, Kiskőrös: mocsári faunaelemeink között a réticsík is megtalálható;
- Kis-Csukás-tó, Szőlőaljai-(VI-os)-csatorna, Kiskőrös: a csatorna kedvező feltételeket biztosít a jelen lévő réticsík-állománynak;
- Compós-csatorna, Kalocsa-Kiskőrös közút átmetszésénél, Öregcsertő: a csatorna réticsík-állománya kiemelt érdemel, ugyanis viszonylag rövid idő alatt 13 fiatal és adult egyed került elő, mely stabil, önfenntartó állomány jelenlétére utal;
- Csalai-középcsatorna, Császártöltés: ebben a vízi vegetációval gazdagon benőtt csatornában, amely a Vörös-mocsár vonzáskörzetéhez tartozik, a réticsík is jelen van;



- Csalai-középcsatorna melletti láp, Császártöltés: a látszólag időszakos vízállású láp vizsgálata során – közvetlenül a csatorna mellett – a réticsík stabil populációja lelhető fel;
- Vörös-mocsár, Császártöltés: e víztér kiemelt jelentőségű élőhely a mocsári halfajok fennmaradása szempontjából, a réticsík stabil, önfenntartó populációjának is életteret biztosít;
- Karasica-főcsatorna, Belső-Őrjeg, Homokmégy: ebben a vízfolyásban is igazolható a faj jelenléte;
- Székesi-csatorna, a Karasicából történő kiágazásnál, a zsilipnél, Homokmégy: közvetlenül a Karasica melletti mintavétel során réticsíkgyedek kerültek elő;
- Fehér-árok-csatorna, Alsómégy-Hird műút hídja alatt, Hajós: a csatorna friss kotrása a réticsík-állományt kevésbé viselte meg, 8 adult példány is előkerült;
- Goda-foki-csatorna, Karasicába torkollása előtt 400 m-rel, Miske: a réticsík itt is stabil állományban van jelen;
- Karasica-főcsatorna, Miske-Hajós közút átmetszésénél, Miske: a vízfolyás ezen szakaszán is megtalálhatók mocsári halfajaink, köztük a réticsík egyedei;
- Dong-éri-főcsatorna, Kiskunhalas: a mocsári fajok számára potenciálisnak tűnő élőhelyen mocsári faunaelemeink közül egyedül a réticsík jelenléte igazolt;
- Kővágó-éri-csatorna és Péteri-tó, Pálmonostora: a víztér optimális élőhelyet biztosít a jelen lévő fiatal és adult egyedekből álló, stabil, önfenntartó réticsík-populáció számára;
- Dong-éri-főcsatorna, Pálmonostora: a víztérben a réticsík egyedei fellelhetők;
- Gátéri-csatorna, közúti híd felett 6-800 m-rel, Gátér: a gazdag vegetációjú, mocsári fajok számára optimálisnak tűnő vízfolyásban a mostoha oxigénviszonyok között a réticsík egyetlen fajként volt jelen;
- Dong-éri-főcsatorna, Jászszentlászló: az élőhelyen a faj jelenléte bizonyított;
- Szanki bányató tápcsatornája és a Szanki felhagyott tőzgebányagödrök, Szank: a két élőhely valamikor egységes volt, ma is közel vannak egymáshoz, mindkét élőhely kiemelt jelentőségű a mocsári halfajok fenntartása céljából. A kiskunsági mintahelyek közül a szanki bányató tápcsatornájából került elő a legnagyobb

egyedszámban a réticsík, továbbá a felhagyott tőzegbánya-gödrökben is sikerült fellelni a faj egyedeit;

- Dong-éri-főcsatorna, zsilip alatt és felett, Petőfiszállás, Csengele: a zsilip alatti szakaszon megtalálható a réticsík, míg a zsilip feletti szakasról, melynek egyik felét korábban kotorták, nem került elő egy példány sem – részben ez a tény is igazolja a csatornakotrások negatív hatását a mocsári halfajok állományára.

A felmérés alapján kijelenthető, hogy a kiskunsági vízterek a veszélyeztetett mocsári halfajok, köztük a réticsík hosszú távú fenntartása céljából – mind hazai, mind európai viszonylatban – kiemelkedő természetvédelmi jelentőséggel bírnak (SALLAI, 2001).

KERESZTESSY (2007) szintén beszámolt arról, hogy az Izsáktól nyugat-délnyugati irányban elhelyezkedő Kolon-tavon 1979–1983 között tömegesnek bizonyult a veszélyeztetett réticsík (a lápi póc és a széles kárász állománya mellett), ichthyológiai szempontból tehát e vizes élőhely fontos szerepet játszik a mocsári stagnofil fajok fennmaradása szempontjából.

A Tisza magyarországi szakaszán felmért halközösség fajai között – mindössze két mintahelyen ugyan, de – a réticsík is szerepel (GYÖRE ÉS JÓZSA, 2010):

- Ároktó, Borsodi-ártér: 1 példány (2009. 09. 14.);
- Dinnyéshát, Hevesi-ártér: 1 példány (2009. 09. 16.).

HARKA ÉS SZEPESI (2013) a kelet-magyarországi Eger-patak vízrendszeréből az alábbi vizekben észlelték a faj jelenlétét:

- Eger-csatorna: 1 példány (2011. 05. 13.);
- Hór-patak: 1 példány (2011. 05. 13.);
- Nád-ér: 3 példány (2011.05. 14.), 1 példány (2012. 08. 16.);
- Lator-patak: 3 példány (2011. 09. 13.);
- Csincse: 1 példány (2011. 05. 27.).

KERESZTESSY ÉS MUNKATÁRSAI (2013) halfaunisztikai felmérési eredményei alátámasztják, hogy a Duna-Tisza közén található ócsai Öreg-turján rendkívül fontos szerepet tölt be a hazai lápi halfauna megőrzésében, mivel igen jelentős réticsíkállomány él itt – a lápi póc mellett – napjainkban is. Az 1980-as évek második felétől a széles kárász és lápi póc mellett a réticsík dominanciája figyelhető meg ezen az élőhelyen. A korábban előkerült fajok közül több invazív faj is eltűnt a területről, ugyanakkor a tájvédelmi körzet melletti bányatavakban, csatornáknban gyakori idegenhonos és inváziós fajok (kínai razbóra, ezüstkárász, fekete törpeharcsa) veszélyeztetik a védett területek halfaunáját. A rehabilitációs kezelések előtt a hosszú távú vizsgálatok alapján a mocsári halfajok populációi stabilnak bizonyultak (KERESZTESSY ÉS MUNKATÁRSAI, 2012), ez a réticsík – valamint a lápi póc – esetében ma is megállapítható. Bár a réticsík gyűjtését ezen a vízterületen nagyban nehezíti a sűrű hínárnövényzet, feltételezhető, hogy mind a rekonstrukció által érintett területeken, mind a lápszemekben megmaradt az állomány.

DEMÉNY (2007) 2004-ben és 2005-ben gyűjtött adatai szerint a nagykörűi kubikgödör-rendszerből, az Anyita-tóból, valamint a szandaszőlősi kubikokról a védett fajok közül a réticsík ivadékaik kerültek elő a legnagyobb számban. A vizsgálat eredményei tükrözik a hullámtéri vizes élőhelyek kiemelkedő fontosságát a folyóvíz természetes ivadék-utánpótlásában.

A Rétköz vizei különösen gazdagok voltak réticsíkban, melyről BELLON (2003) írásai is tanúskodnak. POÓR ÉS MUNKATÁRSAI (2009) a Rétköz legnagyobb vízrendezési céllal létesített csatornájának, a Belfő-csatorna kisvárdai szakaszának halközösségét tanulmányozva bizonyítást nyertek, hogy a réticsík szubdomináns, szaporodóképes, önfenntartó állományban él itt.

A réticsík mint az alföldi kisvízfolyások egyik karakterfaja a Berettyó vízgyűjtő kisvízfolyásaiban is elterjedt: a Penészleki-I/3-csatornából, az Érből, a Fehértói-érből, a Monostori-érből, a Pocsaji-érből, a Konyári-Kállóból, a Derecskei-Kállóból, a Kálló-főcsatornából, a Barát-érből, a Kis-Körösből, a Csente-érből, a Fekete-érből, az Ölyvös-érből, valamint a Berettyó legalsó szakaszáról kerültek elő példányai (HALASI-KOVÁCS ÉS MUNKATÁRSAI, 2011).

<i>M. fossilis</i>	Hazai történeti adatok Berettyó: Herman, 1887; Vutskits, 1918; Futó, 1942; Vásárhelyi, 1961	Harka, 1997	Harka és mtsai, 1998 hazai szakasz	Sallai, 2001	Bánárescu, 1967	Harka és mtsai, 1998 romániai szakasz	Wilhelm, 2007	Berettyó mellékvízfolyásai: Sallai, 2001	Berettyó mellékvízfolyásai: Juhász és Sallai, 2002
	x	x	x	x		x		x	x

3. táblázat: A réticsík leírása a Berettyóból és hazai mellékvizeiből –szakirodalom alapján  
(HALASI-KOVÁCS 2011 nyomán módosítva)

A Körös-Berettyó vízrendszerének magyar-román mintaterületein (Berettyó, Sebes-Körös, Fekete-Körös, Fehér-Körös, Kettős- és Hármas-Körös) a réticsík nagyon ritkának bizonyult PETREHELE ÉS MUNKATÁRSAINAK (2012) megfigyelése szerint, faunisztikai érdekesség azonban a faj egyetlen adult példányának észlelése a durva homokos, kavicsos élőhelyen a Fehér-Körös még viszonylag gyors folyású borosjenői (Ineu) szakaszán.

KERESZTESSY ÉS BARDÓCZYNÉ SZÉKELY (2007) megemlítik, hogy a Rákos-patakból a 1990-es évek végére eltűnt az eredeti faunára jellemző limnofil réticsík, helyette a tógazdaságokból származó halfajok képviselői váltak uralkodóvá (amur, ponty). A Morgó-, Kemence- és Apátkúti-patakban is, jöllehet korábbi vizsgálatok alkalmával észlelték a réticsík állományait, sajnálatos módon 2004-2005-ben már nem sikerült megtalálni a faj egyedeit.

A budapesti Rákos-patakban BODOR (2013) fedezte fel a réticsík újbóli megjelenését, a szintén fővárosi Szilas-patakban pedig SZENDŐFI (2008) talált kifejlett példányokat és ivadékokat egyaránt, amelyek azonban az M0 autópálya egyik bekötőtűjtjának építésekor eszközölt patakeltérítés (az eredeti meder időszakos kiszáradása) óta eltűntek.

A Marcal alsóbb szakaszain SALLAI (2013) 3 helyen (Szergény, Kemeneshőgyész, Győr) jelezte a réticsík előfordulását, a faj ritkának mutatkozott (0,1%). Megjegyzendő, hogy a réticsík kizárólag a júniusi mintázás idején került elő több mintaszakaszról

is, míg októberben egyáltalán nem mutatták ki egyedeik jelenlétét – ezek az adatok megfelelően alátámasztják, hogy egy-egy vízterünk halfaunájának feltárásához minimum két évszakra kiterjedő vizsgálat szükséges ahhoz, hogy elfogadható képet kapjunk a meglévő fajkészletről.

A Fertő-tó réticsík-állományának eltűnéséért elsősorban az angolnák élőhelyfoglalását, illetve más ragadozók nyomását okolják (WANZENBÖCK ÉS KERESZTESSY, 1991; HERZIG, 1994). VARGA (1943, 1944) a Fertő osztrák oldalának halászati viszonyairól készült beszámolójában említést tesz arról, hogy szívesen fogott faj többek között a réticsík.

<i>M. fossilis</i>	
	Heckel, 1847
	Heckel et Kner, 1858
	Kriesch, 1868
	Herman, 1887
	Vutskits, 1904, 1918
	Seligo, 1926
	Mika et Breuer, 1928
	Haempel, 1929
	Mika et Varga, 1935
	Varga et Mika, 1937
	Geyer et Mann, 1939
	Sauerzopf et Hofbauer, 1959
	Vásárhelyi, 1961
	Kristtcher, 1973
	Fahudi, 1973 (manuscript)
	Tóth, 1976 (manuscript)
	Hacker, 1979
	Herzig-Straschil, 1989
	Keresztessy, 1991 (msc), 1992
	Herzig et al., 1994
	Miksehi et al., 1996
	Sallai et Györe, 1997
	Harka, 1997
	Harka et Sallai, 2004

4. táblázat: A réticsík leírása a Fertőből – szakirodalom alapján  
(SALLAI 2009 nyomán módosítva)

A felsorolt nagyszámú előfordulási hely dacára a réticsík jelenlegi állomány nagysága bizonytalan megítélésű, mivel jelenlétét sok helyről jelzik, de csak szórványosan. Miközben egyes, a faj számára igazán optimális élőhelyeken tömegesen előfordul, addig máshol ugyanilyen kedvező feltételek mellett is hiányzik. További problémát jelent, hogy a jelenleg használt mintázási módszerek nem elég hatékonyak, a nem fajspecifikus mintavételi módszerek miatt (pl. elektromos halászat) a réticsík általában rejtve marad a faunisztikai kutatások során, monitoringja nem elég hatékony. Az eddig ismert legbiztosabb módszer a mederkotrással kikerült iszap átvizsgálása, azonban ez csak kivételes esetekben lehetséges, így az évenkénti monitorozásra alkalmatlan (FAZEKAS, 2008b, FAZEKAS ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).

A mocsaras, lápos területek nagy részének eltűnését követően az érintett állományok elvesztették eredeti élőhelyüket, jelentősen megritkultak, napjainkra a még megmaradt, életfeltételeiket kielégítő vizekbe szorultak vissza, továbbá elszigetelt állományaik egymástól távol fekvő területeken találhatóak (KERESZTESSY, 1993, 1996; KERESZTESSY ÉS MUNKATÁRSAI, 2012). A nagyfokú állományritkulás következménye, hogy a réticsík 1982 óta védelmet élvez hazánkban, eszmei értékét 2000 forintban határozták meg. Mint potenciálisan veszélyeztetett fajt GUTI (1993) a „ritka” kategóriába sorolta be az általa kidolgozott természetvédelmi értékrend alapján. Az állománycsökkenés, néhány kivételtől eltekintve, napjainkra sem állt meg (FAZEKAS, 2008b; FAZEKAS ÉS MUNKATÁRSAI, 2009; KERESZTESSY, 1998).

## **4.6. A réticsík leírása**

### **4.6.1. Általános leírás**

Kígyószerű, hengeres, oldalról kevésbé és leginkább a farokrésznél lapított, nyúlánk, izmos testű hal. Bőre viszonylag vastag, hajszálerekkel sűrűn átszőtt, mely hatékony bőrlégzést tesz lehetővé. A vastag nyálkaréteg alatt apró, cikloid pikkelyek borítják, melyek a hasról és a hátról hiányoznak, pikkelyképlete nincs. Oldalvonala teljes (PINTÉR, 1992; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004). Feje kicsi, agykoponyája két részből áll, az orrtájék fel- és lefelé mozgatható (DECKERT, 1969). Kopolyúnyílása szűk, igen kis felületű kopolyúval, szerepe elsősorban a szén-dioxid kiválasztása (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011). Orra hosszúkas, csőszerű, kúpos, a végén lekerekített. Alsó állású, keskeny száját tíz bajuszszál veszi körül, ebből hat a felső, négy rövidebb az alsó állkapcsón foglal helyet. Szemei aprók, alattuk szemtüske nem található, látása gyenge. Rövid hátúszója 2-3 kemény és 5-7 lágy, szintén kisméretű farokalatti úszója 3-4 kemény és 5-6 lágy úszósugarat tartalmaz. Farokúszója osztatlan, szegélye lekerekített (HARKA-SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004). Garatfogainak száma 11-14 (PÉNZES, 2004). Háta színezete sötétbarna, fekete foltokkal mintázott, hasa a világossárgától a narancsvörös különböző árnyalatáig változhat, apró, sötétebb foltokkal tarkítva. Oldalán jellegzetes,

hosszanti irányú, sötétbarna és okkersárgás csíkok felváltva húzódnak végig. Feje barnás színű és sötéten pettyezett, úszói szürkésárgák szürkésbarna foltokkal. Átlagosan 20-30 cm-es testhosszt ér el (PÉNZES, 2004; PINTÉR, 2002; FAZEKAS, 2008a).

#### 4.6.2. Életmód, táplálkozás, növekedés

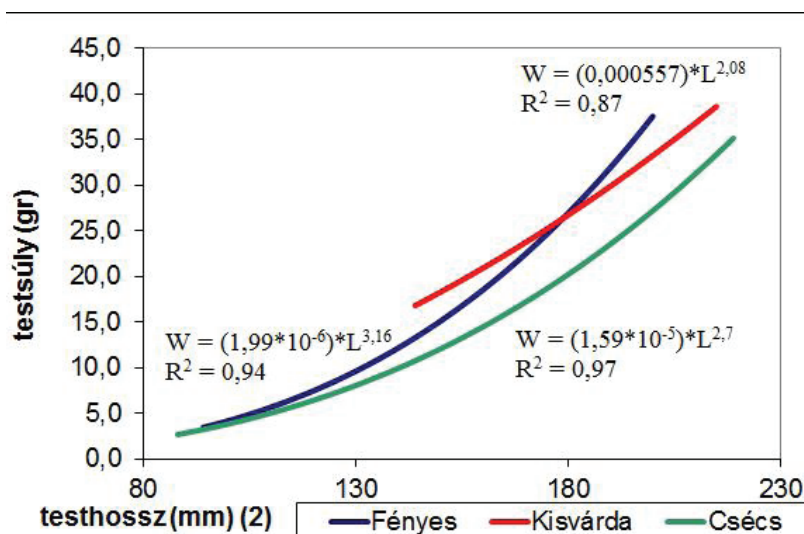
Limnofil, állóvizeket kedvelő halfaj, mocsarak, lápok, tavak parti régiójában fordul elő, növényekkel benőtt patakok, csatornák, öntözőcsatornák, holtágak lakója. Különösen kedveli a vastag iszaprétegű, nyáron felmelegedő, sekély, vízínövényekben gazdag, nem túl mély vizeket (PINTÉR, 1992; KERESZTESSY, 1998; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004; FAZEKAS, 2008a). Bár kimondható, hogy a réticsík a mély iszappal bíró, dús vegetációjú élőhelyet részesíti előnyben, ez az optimális élőhelye, ugyanakkor megél az ettől eltérő vizekben is. Megfigyelések szerint a mederszélesség nincs hatással előfordulására, ellenben a víz mélyülésével gyakorisága csökken (FAZEKAS, 2008b). EDLER (2000) az észak-rajna-vesztfáliai Issel folyó vízgyűjtőjének csatornáit és víz-elvezető árkait mint másodlagos réticsík-élőhelyeket tanulmányozva azt figyelte meg, hogy a felnőtt egyedek az április-szeptemberi időszakban legalább 15 cm-es mélységű vizekben tartózkodnak leginkább, ahol az iszaprétegben 10-15 cm mélyen bújnak meg előszeretettel. A fiatal egyedek az ennél sekélyebb, 10-15 cm-es vízmélységet, illetve a kifejlett halakhoz hasonlóan a 10-15 cm iszapmélységet részesítik előnyben. A vizsgált vízterületen az iszapréteg vastagsága 0-60 cm-ig terjedt. A téli hónapok idején a halak a tömörebb, vastagabb iszaprétegbe ásták be magukat 50 cm mélységig. Az ilyen iszapos medrű vízvezető csatornák a víz alá merülő sűrű vízínövényzet – főleg az átokhínár (*Elodea*) és vízicsillag (*Callitriche*) – jelenlétével különösen kedvező élőhelyül szolgálnak a réticsík populációi számára (HOFFMANN ÉS MUNKATÁRSAI, 2013).

Napközben kevésbé aktív, az aljzaton vagy az iszaprétegben tartózkodik, leginkább éjszaka élénkül fel, miközben élelem után kutat (PINTÉR, 1992; KERESZTESSY, 1998; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004; FAZEKAS, 2008a). Táplálékát apró fenéklakó állatok, rovarlárvák, vízi gerinctelenek alkotják, valamint jelentős mennyiségű szerves törmelék (detrituszt) és különböző növényi részeket is fogyaszt, me-

lyeket bajuszszálai segítségével kutat fel az iszapban (PINTÉR, 1992; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004).

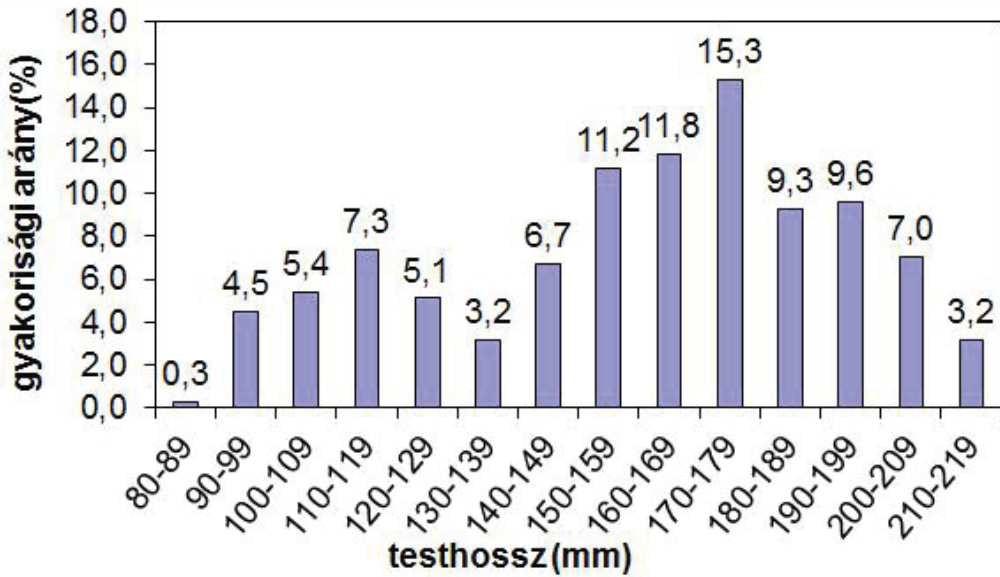
Élettartama igen hosszú, akár több mint 21 év is lehet (GUMPINGER, 2008).

KÄFEL (1993) megfigyelése szerint az ivadékok átlagos hossza optimális körülmények között az első év végén átlagosan 120 mm, a második év végén 193 mm, és a harmadik év végén 223 mm. FAZEKAS (2008a) három víztérből begyűjtött réticsíkok vizsgálata során eltérő növekedési ütemet tapasztalt. Ez rávilágít az élőhely növekedésre gyakorolt hatására, hiszen jelenleg nem tudunk olyan genetikai háttérű hatásról, amely megmagyarázná az eltérő növekedést. A fogott halak jelentős része halastavak lecsapolócsatornájából származott, mely semmilyen kezelést nem kap és természetvédelmi oltalom alatt sem áll. Ennek ellenére igen erős csíkpopuláció élt mind a kettőben. Ezzel bizonyítani látszik, hogy ez a faj szerény igényű és sok helyen előfordul, azonban a nem fajspecifikus mintavételi módszerek miatt gyűjtése nem elég hatékony. Megfigyelései szerint az első korcsoport (egynyaras) maximálisan 130, míg a kétnyaras egyedek maximum 180 milliméteres testhosszt képesek elérni. A háromnyaras egyedek maximális testhosszáról nincs adat, ellenben bizonyos, hogy a 180 milliméternél nagyobb egyedek ebbe a korcsoportba sorolhatók. A legnagyobb fogott egyed 219 milliméteres volt, de nyilvánvaló, hogy nem ez a maximális testhossz, bár itt már erősen lelassul a hossznövekedés, és inkább a súlygyarapodás jelentős.



7. ábra: A réticsík növekedése a három élőhelyen (FAZEKAS, 2008 nyomán módosítva)



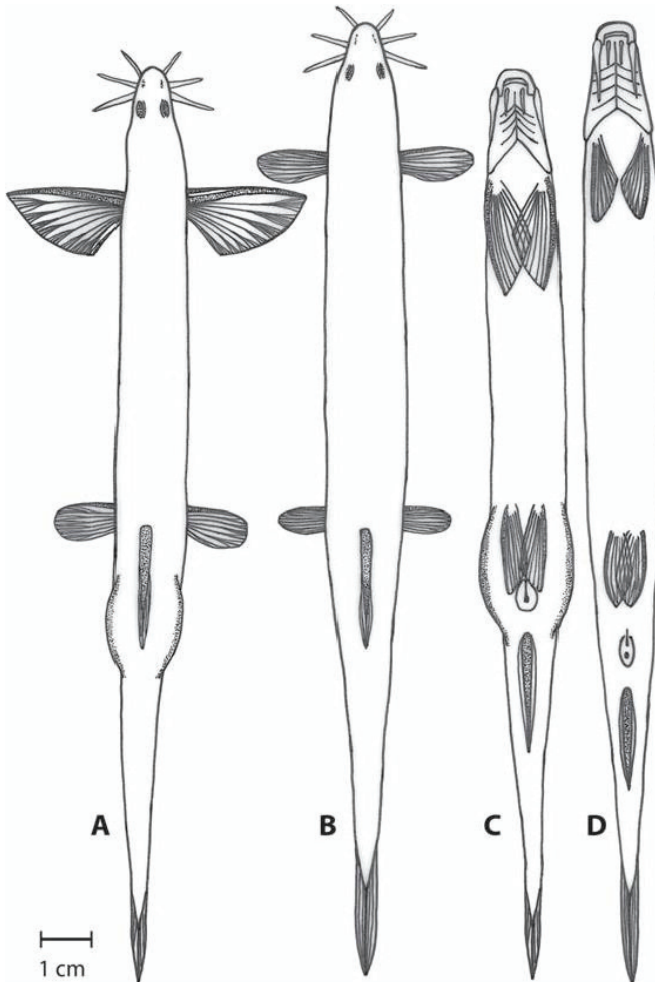


8. ábra: Csécsen fogott egyedek testhossz-gyakorisági eloszlása (n=313)  
(FAZEKAS, 2008 nyomán módosítva)

### 4.6.3. Szaporodás

A rétcsík ivarérettségét két év alatt éri el a legtöbb szakirodalmi leírás szerint. Reprodukív stratégiáját tekintve a fitofil fajok közé sorolható: ikráját a növényzetre rakja áprilistól júniusig több részletben. Az aránylag nagy, 1,5-2 mm átmérőjű ikrák száma a nőstények nagyságától függően 1 és 20 ezer között változik (PINTÉR, 1992; KERESZTESSY, 1998; HARKA ÉS SALLAI, 2004; PÉNZES, 2004).

## KÉP LESZ



9. ábra: Ivari dimorfizmus: A – a hím, B – a nőstény felülnézetből;  
 C– a hím, D – a nőstény alulnézetből (DROZD, 2011).

A hím és a nőstény egyedek mellúszói méretük és formájuk szerint különbséget mutatnak. A hímek mellúszója a nősténykéhez viszonyítva majdnem kétszer olyan hosszú, alakja megnyúlt-csúcsos, színe sötétebb, második sugara pedig megvastagodott. A nőstények kisebb és lekerekített mellúszóval rendelkeznek. A másik ivari elkülönítő bélyeg a hímek oldalvonalán található bordaszerű megvastagodás is, amely a nőstényekben hiányzik (DECKERT ÉS MUNKATÁRSAI, 1969; DROZD, 2011; GUMPINGER ÉS MUNKATÁRSAI, 2008).

Az ívás során a vízínövényzettel sűrűn benőtt állóvizekben párokba állnak, majd a hím az ikrást hátúszója mögött körbefonja az ikrák termékenyítésekor (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011). Természetes ívásáról Knaack cit. KURT ÉS MUNKATÁRSAI (1966) írnak a legbővebben. A nász kezdetén a hím „S” alakúra görbül, nyugtalanul, kígyózó mozdulatokkal úszkál fel s alá, míg rá nem talál egy ikrásra. Az ívás kezdetekor az állatok függén körbeúszkálnak, s a hím szorosan a nőstény nyomába szegődik, majd mindkettő egyszerre igyekezik a víz színére levegőt szippantani. A hím mellúszójával legyezgeti az ívásra még nem hajlandó ikrást, és amikor az menekülni készül, megpróbálja az egyik mellúszóját a hasa alá csúsztatni, ami végül sikerül is neki. Ekkor teste hátsó végével átfogja a hátúszója alatt az ikrást, és mindkét állat kibocsátja ivartermékeit. Heves mozdulataik következtében az ikrák szétszóródnak a vízben. Az ívási folyamat 5-8 óra hosszan tart, mialatt a nőstény ikrakészlete kimerül.

A réticsík ívási környezetére következtethetünk a magyar névből is, hiszen a folyószabályozások előtt rétnek nevezték az áradáskor elöntött füves területeket is. A csík valószínűleg ezeken az egykor óriási területeken szaporodhatott a legnagyobb tömegben, ami magyarázatot ad arra is, hogy miért nem ragad az ikrája. A sekély vizű füves területen az ikra elegendő oxigénhez jutott a fűszálak között az aljzaton is, ugyanakkor az apadó víz kevésbé veszélyeztette. Az embrió életben maradását segíti az is, hogy 20 °C-on kevesebb, mint 3 nap alatt kel ki a lárva. Ugyanakkor érdekes, hogy kísérleti tapasztalatok alapján a réticsík ikrája 25 °C felett nem marad életben, illetve csak nagyon gyengén termékenyül (saját megfigyelések; DROZD, 2011). Ezek alapján a csík akár már a korai elöntéseken, a hirtelen felmelegedő szélvizekben is szaporodhat.

#### **4.6.4. A réticsík légzése**

A réticsík bélrendszerének végén, egy sűrű érhálózattal teleszított részen képes a levegőből nyelt oxigént is hasznosítani: ezt nevezi a szakirodalom béllégzésnek. Érdekes, hogy a víz oxigéntartalmától függetlenül használja ezt a légzési formát (5-26 alkalommal óránként), azonban a hőmérséklet emelkedésével és oxigénhiány esetén

a légvételek gyakoribbá válnak. A légzőszerv az emésztőrendszer hosszának mintegy 60%-át teszi ki. Belső fala sima, átmérője belül nagyjából azonos teljes hosszában. A bélrendszer emésztésre szolgáló első része vastag falú, redőzött nyálkahártyával rendelkezik, míg a légzőszervként működő hátsó résznek vékony fala van, amely egy külső kollagénrétegből, egyrétegű, csilló nélküli hámból, nyálkasejtekből és belső nyálkarétegből áll. Ez a szakasz a nagyobb légkapacitás érdekében csak egy vékony izomréteggel rendelkezik. A légzőszerv hajsziálerekkel gazdagon hálózott, a kapillárisok legnagyobb számban (60/mm) a szerv hátsó részén találhatóak, ahol a diffúziós távolság is a legalacsonyabb. Az elhasznált levegő a légvétellel egy időben, sípoló hang kíséretében a végbélnyíláson át távozik. A légzőszerv térfogata viszonylag kicsi, a benne található gázoknak légzésenként az 50-80%-a cserélődik. Fontos szerepe van a légzőszerv előtti spirális bélszakasznak is, amely összesűriti és nyálkával vonja be az ürületet, így fokozza a levegő bélfallal való érintkezését. A salakanyag ennek következtében jellegzetes képletként lebeg az akvárium vizében, amiről egy üresnek tűnő akváriumban is – például, ha a hal az iszapba fúrta magát – könnyen következtethetünk gazdjára jelenlétére (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011).

A kisegítő légzőszervvel rendelkező halaknak – így a réticsíknak is – viszonylag kis felületű a kopolytúja a többi halfajhoz viszonyítva. A csík esetén a kopolytúnyílás is igen szűk, amely azonban a kiszáradás elől az iszapba bújt hal légzőszervét jobban védi. A kopolytú elsősorban a szén-dioxid kiválasztásában tölt be fontos szerepet. A kopolytúmozgások gyakorisága általában a légvétel után a legalacsonyabb, majd a levegő fogytával növekszik, oxigénhiány esetén pedig szintén csökken az üteme (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011).

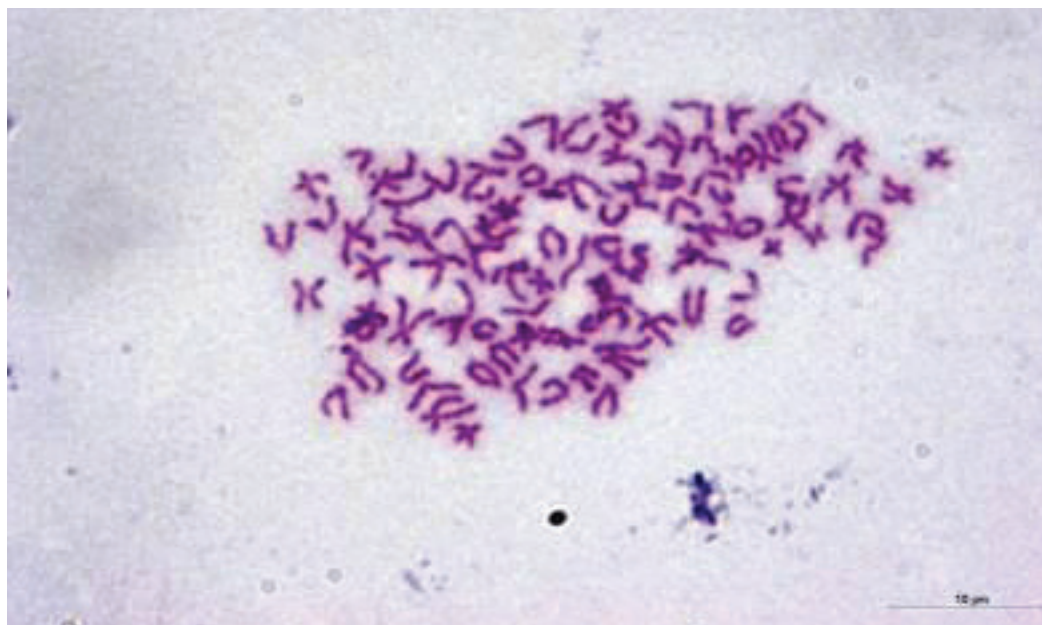
A réticsík bőrlégzése szintén nem elhanyagolható. A bőrfelület mintegy 75%-a, átlagosan 25 db/mm sűrűségben hajsziálerekkel borított, amely az angolnánál mért értékeknek majdnem kétszerese. Mivel a csík bőre viszonylag vastag, a hajsziálerek apró hurkai sűrűn áttörik a felhámot és szorosan megközelítik a bőrfelszínt. Nem szokatlan jelenség tehát az sem, ha a réticsík elhagyja a számára nem megfelelő vízterületet és alkalmasabb helyet keres magának akár a szárazföldön keresztül is. Zivataros időjárást megelőzően az emelkedő hőmérséklet és süllyedő légnyomás hatására csökken a víz

oldott oxigéntartalma, ezért rendkívül nyugtalanná válik a réticsík, az iszapos fenékről a felszínre jön, s állandóan levegőt szipákolva, izgatottan úszkál ide-oda. A vihart már 24 órával korábban megérzi, tehát a népi időjós, valamint az angol *weatherfish* elnevezéseket valóban megérdemli. Ez az érzékenység valószínűleg az úszóhólyagban és a bélben található gáz térfogatváltozásával függ össze. Csontburokkal körülvett úszóhólyagja sajátos szerkezetű, a hólyag szabad vége közvetlenül a bőrhöz simul, s így a légnyomásbeli változások könnyen befolyásolják. Kutatások szerint már a néhány tized higanymilliméteres különbségeket is érzékeli. Ennek köszönheti, hogy az európai halfajok közül elsőként került be az ember házába, ugyanis – BÉL Mátyás XVIII. századi leírása szerint – egyesek hosszúkás üvegben tartották higany helyett. A legtöbb csontoshal lárvája a kelést követően fejletlen kopolytúval rendelkezik, így gázcserejük elsősorban bőrlégzéssel keresztül történik, a csík lárvája azonban, alkalmazkodva a mocsári környezethez, kopolytúréséből kinyúló, felületnövelő kopolytúbojtokkal is rendelkezik, valamint hatalmas mellúszói segítségével oxigénhiány esetén könnyen áramoltathatja a vizet maga körül. A külső kopolytúk a lárvaszakasz végére fokozatosan eltűnnek, és kialakul a felnőtt állatokra is jellemző béllégzés (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011).

#### 4.6.5. Kariológiai és ploeditási vizsgálatok

A réticsík ploeditásáról igen ellentmondásos adatokkal találkozhatunk a szakirodalomban. Egyes tanulmányok szerint a diploid egyedek kromoszómakészletét 100 db kromoszóma alkotja (RAICU ÉS TAISECU, 1972; BOROŇ, 2000; ENE ÉS SUCIU, 2000), azonban újabban valószínűsítik, hogy a diploid kromoszómaszám valójában  $2n=50$  (VUJOŠEVIĆ ÉS MUNKATÁRSAI, 1983; DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2010). Azok az egyedek, amelyek 100 kromoszómával rendelkeznek, kétségtelenül biológiailag diploidként viselkednek, de igen valószínű, hogy ez a szám kromoszóma-négyszereződés eredménye egy ősi poliploidizációs folyamat során: eszerint a 100 kromoszómaszámú egyedek minden bizonnyal tetraploidnak tekinthetők ( $4n=100$ ) (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2010). Összehasonlítva a

réticsík kariotípusát a *Misgurnus anguillicaudatus*éval, szintén a réticsík lehetséges poliploidizációs képessége állapítható meg mind a teljes kromoszómaszám, mind az alapkromoszómaszám vizsgálatai alapján – valószínűleg a réticsík a kisebb testű ázsiai csíkfaj tetraploid formájának európai megfelelője (RAICU ÉS TAISECU, 1972). A réticsík kromoszómakészletének 100 kromoszómája 18 pár metacentrikus, szubmetacentrikus, szubtelocentrikus ill. 32 pár akrocentrikus kromoszómából áll, az alapkromoszómaszám (NF), vagyis összes kromoszómapár karjainak száma pedig 136 (RAICU ÉS TAISECU, 1972). A *M. anguillicaudatus* kariotípusát diploid halak esetében ( $2n=50$ ) 5 pár metacentrikus, 2 pár szubmetacentrikus, illetve 18 pár telo- és szubtelocentrikus kromoszóma, triploidok esetében ( $3n=75$ ) pedig 5 tripla metacentrikus, 2 hármas szubmetacentrikus és 18 hármas szubtelo- és telocentrikus kromoszóma alkotja (ARAI ÉS MUNKATÁRSAI, 1991). Triploid, aneuploid és tetraploid – 1:1:4 arányú – réticsíkgyedek jelenlétét bizonyították egyes természetes populációkban (Csehország, Luznice-folyó vízgyűjtő területe, DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2010), diploid halak viszont nem kerültek elő. Az aneuploid egyedek valószínűsíthetően az egy földrajzi területen előforduló triploid és tetraploid halak lehetséges természetes hibridizációja útján jöhetnek létre (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2010). A *M. anguillicaudatus* további populációit tanulmányozva mind természetes diploid, mind poliploid egyedeket azonosítottak (OJIMA ÉS HITOTSUMACHI, 1969; ARAI, 2001, 2003). A diploid ( $2n=50$ ) és tetraploid ( $4n=100$ ) normális, ivarosán szaporodó halakon kívül egyes populációkban bizonyíthatóan előfordulnak aszexuálisan szaporodó diploid „klón” és természetes triploid ( $3n=75$ ) egyedek is (MORISHIMA ÉS MUNKATÁRSAI, 2002; ARAI, 2003). Feltételezhetően a természetes tetraploidok az eredetileg autotetraploid egyedek teljes genomduplikációjának következtében jöhettek létre (LI ÉS MUNKATÁRSAI, 2011ab). A többi *Misgurnus* faj, mint a *M. mizolepis* (UENO ÉS MUNKATÁRSAI, 1985; LEE ÉS MUNKATÁRSAI, 1987), a *M. nikolskyi*, illetve a *M. mohoity* (VASILEV ÉS VASILEVA, 2008) esetében is  $2n=50$  db kromoszómát határoztak meg, a *Paramisgurnus dabrianus* kromoszómaszáma pedig  $2n=48$  vagy 49 (LI ÉS MUNKATÁRSAI, 1983).



10. ábra: Tertaploid réticsík kromoszómakészlete ( $4n=100$ ) (BE)

Már több halfajnál leírták, hogy a spontán poliploidia folyamata a herék fejlődési és funkcionális zavarához vezethet. ALAVI ÉS MUNKATÁRSAI (2013) réticsíknál vizsgálták a poliploidia esetleges befolyásoló hatásait a spermiumok morfológiájára, mozgékonyására, a legfontosabb termékenyítőképeséget befolyásoló paraméterekre triploid ( $3n=75$ ) és tetraploid ( $4n=100$ ) egyedekben. A triploid réticsíkok spermasejtjeinek morfológiai vizsgálata során kisebb feji részt, rövidebb flagellumot és kevesebb számú mitokondriumot detektáltak a tetraploidokéhoz képest, ugyanakkor a spermiumok méretében vagy ultrastruktúrájában nem volt kimutatható különbség. A tetraploid példányoknál a spermiummozgási sebesség szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyult, mint a triploidoké, míg a sperma motilitásában nem mutatkozott különbség. A spermium mozgási sebessége és a fej hossza között szignifikáns mértékű különbség adódott.

A réticsík poliploidizációs mechanizmusának pontos háttere valójában még igen feltáratlan, meglehetősen sok a megválaszolatlan kérdés, ezért ez napjainkig is számos kutatás témája, többek között a Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszékén folynak vizsgálatok a réticsík különleges – feltételezett ginogenetikus – reprodukciós képességének alaposabb megismerése érdekében.

#### 4.6.6. Molekuláris genetika

A természetes állományok védelme szempontjából kiemelt jelentőségű, hogy megőrizzük a faj különböző populációinak genetikai sokféleségét, ennek feltérképezése számos vizsgálat célja. Cseh és szlovák kutatók (MENDEL ÉS MUNKATÁRSAI, 2008) *M. anguillicaudatus* mikroszatellit markereinek segítségével végeztek populációgenetikai vizsgálatokat Csehország és Szlovákia Északi-, Balti- és Fekete-tenger vízgyűjtő területeinek réticsík-populációiból gyűjtött egyedek felhasználásával. Hat polimorf mikroszatellit lókuszt közül ötöt vizsgáltak meg. A mikroszatellit lókusztokat MORISHIMA ÉS MUNKATÁRSAI (2001, 2002) által szerkesztett részleges genomi könyvtára alapján különítették el, 16 ismétlődő szekvencia határoló régióra terveztek primereket. Meghatározták a lókuszonkénti allélek számát (3-5). Eredményeik szerint valamennyi vizsgált populáció tartalmazott egyedi allélokat. A mitokondriális DNS-kontroll régió szekvenciaelemzése során bebizonyosodott, hogy a populációk nagymértékű haplotípusos hasonlóságot mutatnak, melyek egy széles körben elterjedt haplotípusból származnak, így feltételezhető a ma elterjedt réticsík-populációk közös eredete. Az egyes populációk tehát strukturálisan jól értékelhetők, egymástól egyértelműen elkülöníthetők mikroszatellit-elemzés segítségével (MENDEL ÉS MUNKATÁRSAI, 2008).

A *M. anguillicaudatus* molekuláris klónozási és szekvenálási technikájának fejlesztésével kapcsolatban szintén jelentős eredmények láttak napvilágot. A fajban specifikus mikroszatellit markereket izoláltak, nukleotid szekvenciákat határoztak meg, amelyek elérhetőek az EMBL Nukleotidszekvencia Adatbázisban (MORISHIMA ÉS MUNKATÁRSAI, 2001).

#### 4.6.7. A réticsík szaporítása

##### 4.6.7.1. Természetes ívatás

A réticsík természetes úton történő szaporításáról nincsen tudomásunk, hiszen korábban eredeti élőhelyein tömegesen fordult elő. Keleten azonban hagyománya



van a csíkfélék fogyasztásának, a vízrendezések és a vegyszeres rizstermesztés előtti időkből a rizsföldek járulékos halai között említik. Ez azt jelenti tehát, hogy a réticsík keleti rokonai sikeresen szaporodtak az ember által létrehozott kultúrkörnyezetben. A rendszerváltás előtt Magyarországon is jelentős volt a rizstermesztés. KATONA Endre (Tiszasüly) szóbeli közlése alapján a nagy rizsparcellák lecsapolásakor az agyagárkokban gyakran hemzsegték a halak, s volt olyan is, hogy réticsíktól feketélt a víz. Természetesen más halfajok is előfordultak a rizsföldeken (vörösszárnyú keszeg, törpeharcsa, kárász, ponty, de még süllő is), mivel az árasztóvíz szüretlenül érkezett az öntözőcsatornákból vagy szivattyú segítségével közvetlenül a Tiszából. A réticsík tehát feltételezhetően kedvező szaporodó- és táplálkozóhelyet találhat az egykori réti elöntésekhez is hasonló rizsföldeken.

A réticsík ivarérettségét a legtöbb szakirodalmi leírás szerint két év alatt éri el, azonban saját megfigyelések alapján kedvező körülmények között már egyévesen, 10 g-os testtömeget elérve is képes szaporodni (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011).

#### 4.6.7.2. Indukált szaporítás

Mivel a réticsík hazánkban természetvédelmi oltalom alatt áll, így gazdasági célú tenyésztése egyelőre nem kerülhet szóba. Szaporításával elsősorban mesterséges körülmények között foglalkoznak tudományos és természetvédelmi célokból. Az indukált szaporítás és ivadéknevelés nagymértékben hozzájárulhat a faj védelméhez, általa lehetővé válhat a megfogyatkozott állományok megerősítése, valamint új – igényeinek megfelelő – élőhelyek újranépesítése.

A réticsík keltetőházi körülmények között a pontyféléknél alkalmazott módszerhez hasonlóan szaporítható.

Ívási idő előtti szaporításával KOPEIKA ÉS MUNKATÁRSAI (2002, 2003ab, 2008) foglalkoztak, akik hibernált állapotban tárolták az anyákat (4 °C), majd mindössze 3 nappal a kísérlet előtt szoktatták azokat (ivar szerint szétválogatva) 18 °C-os vízhez. Ezzel egyidőben chorionic gonadotropinnal kezelték őket (300 Nemzetközi Egység (NE)/ikrások, és 100 NE hímek). Az ovuláció

38-43 órával a kezelést követően bekövetkezett, az ikrásokat le lehetett fejni. A termékenyítéshez a kevés hímvartermék miatt a hímeket leölték, és kipreparált herékből nyerték a spermát, a kelési arány pedig 68-92% volt (KOPEIKA ÉS MUNKATÁRSAI, 2008). Egyik saját megfigyelésünk, hogy egy 14 °C-on tartott ikrás egyed vizének hőmérsékletét 2 nap alatt 23 °C-ra vittük fel, beoltottuk 5 mg/testtömeg kg pontyhipofízissel, majd 16 órával az oltást követően lefejtük, így 70%-os termékenyülési arányt értünk el. A réticsík, szemben a kárással és a ponttyal (hózzávetőlegesen 600 napfok) nem igényel bizonyos mennyiségű regenerációs hőösszeget, könnyen szaporítható a vízhőmérséklet és hormonális indukció együttes hatására.

Az ívási időben történő szaporítás lényegesen elterjedtebb. ADAMKOVA-STIBRANYIOVA ÉS MUNKATÁRSAI (1999) 5 mg/ttkg pontyhipofízissel oltották a csíkokat, majd vizsgálták az egyszeri és a kétszeri oltás közötti különbséget (a döntő adagot 12 óra elteltével adták be). Egyszeri hormonkezeléskor 20-21 óra múlva, illetve a kétszeri oltás esetén a döntő adagtól számítva 12-13 óra elteltével ovuláltak a halak.

DROZD ÉS MUNKATÁRSAI (2009) a tejeseket egyszer, az ikrásokat 12 órás különbséggel kétszer kezelték előadagként 0,5 mg/ttkg, döntő adagként pedig 4,5 mg/ttkg hipofízissel. Az ikrások beérése 100%-os volt 17,5 óra elteltével (16-18 °C), ellenben a hímeknek csupán 33%-a adott spermát. KOURIL ÉS MUNKATÁRSAI (1996) ugyanilyen mennyiségben és megosztásban alkalmazták a hipofíziskezelést az egyes ivarok esetében, különbséget csak az ikrások elő- illetve döntő adagjának beoltása között eltelt idő (17,5 óra) mutat, a halak 16-17 óra múlva ovuláltak.

DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI (2009) 10 mg/ttkg hipofízis egyszeri beoltásával 24-37 óra elteltével fejtek ikrát.

Az anyahalak ovulációja 18-20 °C-os vízhőmérséklet mellett 20-43 órával a hormonkezelést követően figyelhető meg. (KOPEIKA ÉS MUNKATÁRSAI, 2003ab; 2008, DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009; ADAMKOVA-STIBRANYIOVA ÉS MUNKATÁRSAI, 1999).

#### 4.6.8. Reprodukciós paraméterek

A sperma sűrűsége a vizsgálatok alapján  $3 \times 10^6$  spermium/ml, mozgóképessége 80-90 % (KOPEIKA, 2008).

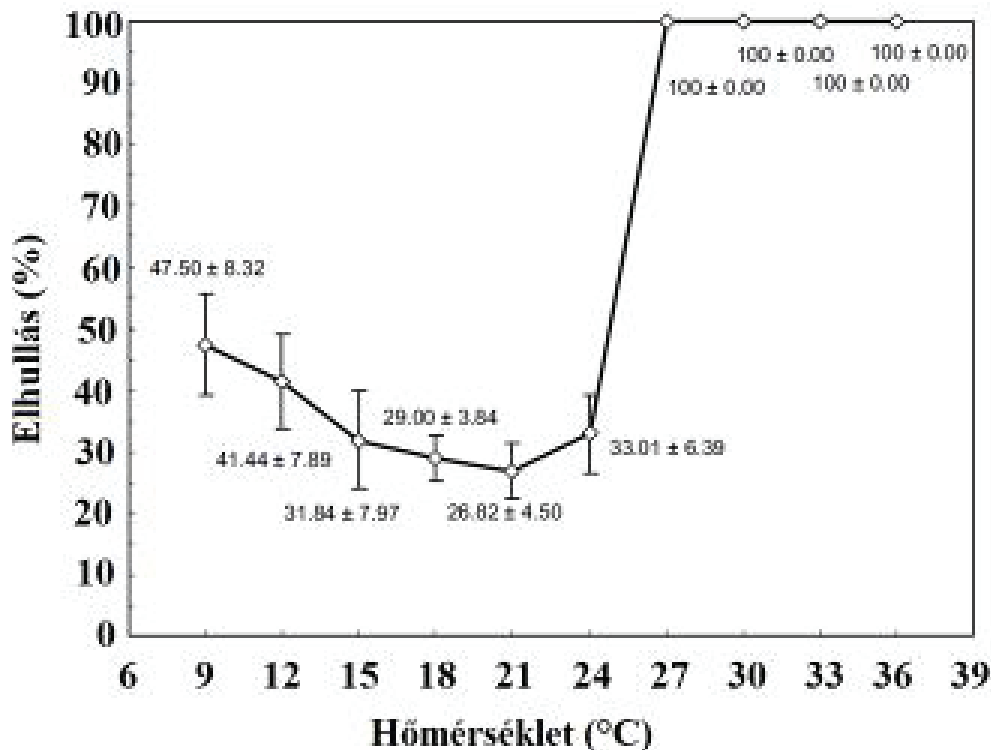
Különböző szerzők eredményei szerint az ovuláció során leadott ikraszem ikrásonként 10 000 db (KOPEIKA ÉS MUNKATÁRSAI, 2008), 5800-7900 db – átlagban 6900/ikrás – (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2009),  $8666 \pm 4171$  db (KOURIL ÉS MUNKATÁRSAI, 1996), illetve  $8786 \pm 2161$  db. (ADAMKOVA-STIBRANYIOVA ÉS MUNKATÁRSAI, 1999). A nőtények leadott ikrájának és testtömegének arányát kifejező pseudo-gonado szomatikus index (PGSI) értéke DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI (2009) megfigyelései szerint  $10,43 \pm 5,79\%$ , amely ikratömeggel számolva (egy ikra átlagban 0,88 mg tömegű – DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2009) 23-35 g-os ikrások esetében 900-4300 ikra/nőtény értéket jelent. ADAMKOVA-STIBRANYIOVA ÉS MUNKATÁRSAI (1999) lényegesen nagyobb PGSI értékekről számolnak be ( $22,6 \pm 5,0\%$ ) nagy egyedi különbségek mellett, akárcsak KOURIL ÉS MUNKATÁRSAI (1996), akik  $24,22 \pm 6,79\%$ -os indexértéket figyeltek meg egy kísérletük eredményeképp.

A kelési idő a hőmérséklet függvényében változik, magasabb inkubációs hőmérséklet mellett az embriófejlődés gyorsabb: 9-24 °C között 17,5–1,8 nap (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).

Hőmérséklet (°C)	kezdés	Kelés () 50%	Vége
9	309,15	422,95	446,75
12	170,65	191,95	205,70
15	110,55	129,15	140,05
18	71,35	77,55	87,15
21	46,75	52,60	57,65
24	38,65	42,60	47,65

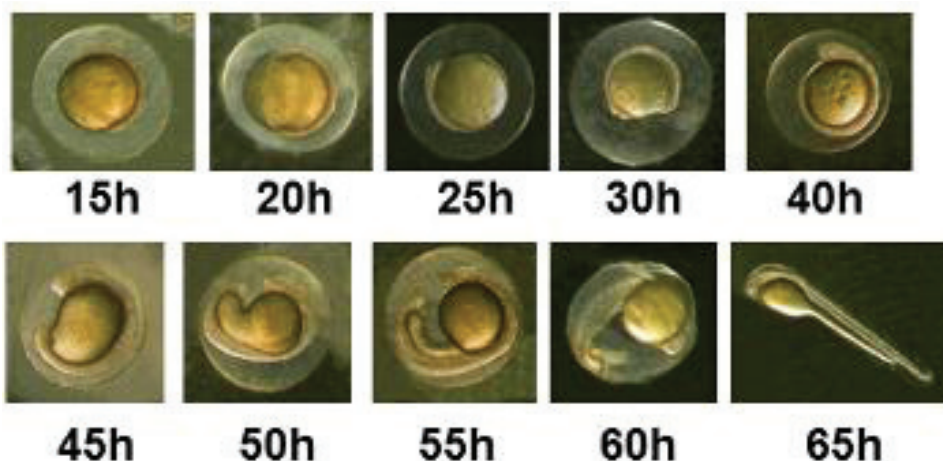
táblázat: Lárvakelés a hőmérséklet függvényében  
(DROZD ÉS MUNKATÁRSAI 2009 után módosítva)

Az embriókori elhullás aránya a hőmérséklet függvényében változik: 9-21 °C-ig csökken (47,5%-ról – 26,8%), majd 24 °C-on ismét nő (33%), és e fölött 100%-os (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).



13. ábra: A hőmérséklet hatása az embriómortalitásra a keltetés során  
(DROZD ÉS MUNKATÁRSAI 2009 nyomán módosítva)

SCHAUER ÉS MUNKATÁRSAI (2013) 16 °C-os ikrainkubációs hőmérsékleten 2-3 napos kelési időről számoltak be. A lárvák szeme ekkor még nem pigmentált, ezért más fajoktól eltérően a réticsík esetében nem beszélhetünk szempontos ikrakejlődési stádiumról. Saját kísérleteinkben (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009) 19,2±0,7 °C-os hőmérsékleten a lárvák 2-3 nap alatt, a termékenyítéstől számított 52-56. órában keltek ki. Az ikratermékenyülés 24 órával a termékenyítést követően 68-92% között változott az egyes ikratételek esetén.



14. ábra: A réticsík embriójának fejlődése a 15. órától a 65. óráig kelésig 19 °C-os hőmérsékleten (DF)



15. ábra: Balra: abnormális fejlődésű réticsíkra 7 órával a termékenyítést követően, 16 °C-os inkubációs hőmérsékleten. A nyilak az abnormális fejlődés folyamatát szemléltetik. Jobbra: normálisan fejlődő réticsíkra 48 órával a termékenyítést követően, 16 °C-os inkubációs hőmérsékleten (SCHAUER ÉS MUNKATÁRSAI nyomán módosítva, 2013)

## 4.6.9. A réticsík nevelése

### 4.6.9.1. Lárvák fejlődése és nevelése

A lárvák mérete keléskor 4,29 és 4,67 mm között változik a vízhőmérséklettől (9-24 °C) függően (DROZD ÉS MUNKATÁRSAI, 2009). Saját kísérleteinkben (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009) ennél kisebb,  $4,01 \pm 0,2$  mm-es testhosszokat

mértünk. A gyors kelés következtében viszonylag fejletlenül kelt az ivadék, és hosszabb ideig tartott a nem táplálkozó lárvaszakasz.

Hőmérséklet (°C)	Teljes méret (mm) [K50]		
	n	átlag	szórás
9	30	4,31	0,15
12	30	4,67	0,24
15	30	4,29	0,23
18	30	4,29	0,24
21	30	4,23	0,24
24	30	4,30	0,18

**2. táblázat: A hőmérséklet hatása a kelő lárva méretére  
(DROZD ÉS MUNKATÁRSAI 2009 nyomán módosítva)**

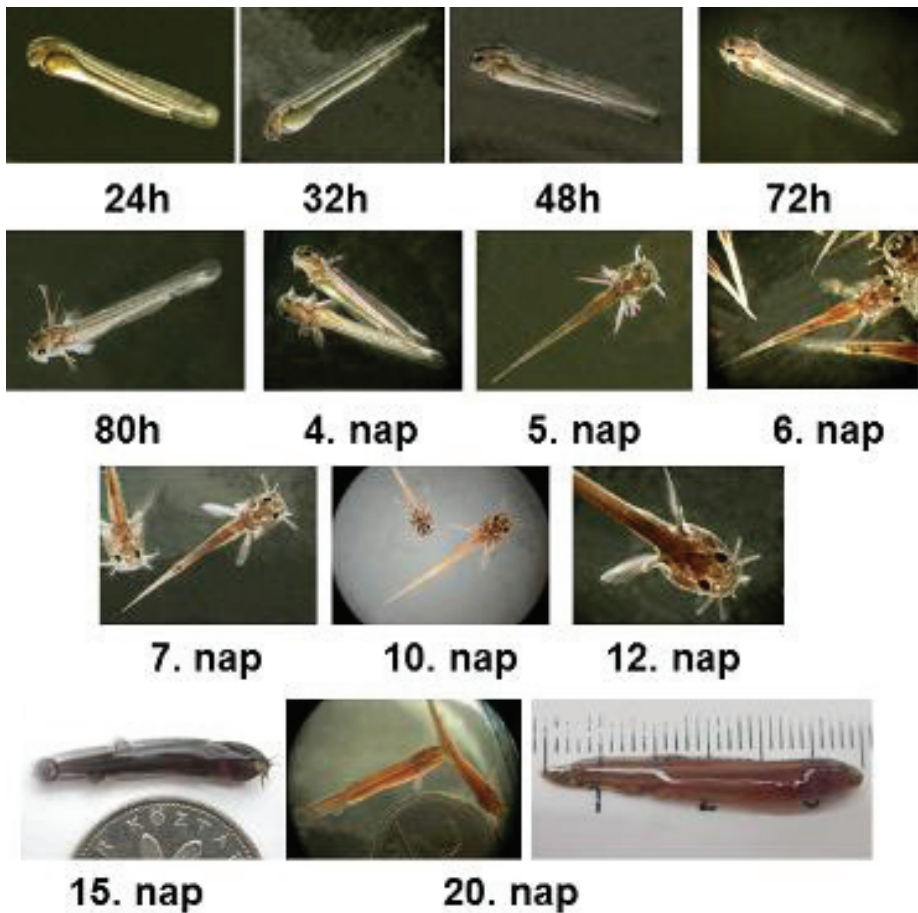
SCHAUER ÉS MUNKATÁRSAI (2013) leírása alapján a keléskor viszonylag kevésbé fejlett lárvák elülső testrészét még nagy kiterjedésű szikanyag veszi körül. Egy nappal később képesek elúszni, ekkor kezdődik meg a szem és a testfelszín pigmentációja.

A nem-táplálkozó életszakasz alatt nem minden lárva függeszkedik fel, egy részük az aljazaton hever mozdulatlanul. Saját tapasztalataink szerint a 3 nap alatt kikelő, nem-táplálkozó lárvának még nincsen külső kopolyúja, ez csak a kelést követő 2. napon kezd kifejlődni. A külső kopolyú a 4. napon a legnagyobb felületű, majd elkezd fokozatosan visszafejlődni. A kikelő lárvák 19 °C-os vízhőmérsékleten a keléstől számított 6. nap után, mintegy 7 mm-es ( $7,05 \pm 0,23$ ) testnagyságot elérve kezdenek el táplálkozni, ekkor a külső kopolyú már alig látszik. A kelést követő 10. napra ez a kisegítő légzőszerv teljesen el is tűnik, szerepét fokozatosan átveszi a kopolyú.

Az exogén táplálkozás kezdetére már a lárvák bajusza is kifejlődik. A pigmentálódás folyamatos, a megközelítőleges felnőttkori színezet két és fél héttel a kelést követően alakul ki. Kelés után három héttel a páratlan úszók már egyértelműen elkülönülnek a lárvakori úszószegélytől, ekkorra a kishalak körülbelül 10 mm-es testhosszt érnek el SCHAUER ÉS MUNKATÁRSAI (2013) megfigyelése szerint. 20 napos

korban a béllégzés is kialakul az akár 3 cm-es testhosszúságú és több mint 0,1 g-os halaknál (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).

Ellenőrzött, laboratóriumi körülmények között a réticsíknak – más mocsári hal-fajokhoz képest – mind a kezdeti, mind pedig a későbbi növekedése rendkívül gyors. Tógazdasági nevelése mellett valószínűleg még nagyobb növekedési erély lenne megfigyelhető. A 110. napon átlagosan 9,6 cm-es testhosszt érhetnek el 7 g-os testtömeg mellett, a legnagyobb egyedek 12 centiméterig és 12 grammig is gyarapodhatnak megfelelő környezet és táplálékbázis biztosítása mellett. Később, az ivarérettség elérését követően növekedési ütemük lelassul (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).



16. ábra: Ivadékfejlődés az első 20 napon  $23,7 \pm 1,2$  °C-on. Külső kopoltyú megjelenése (32-80. óra), a külső kopoltyú visszafejlődése (4-8. nap), táplálkozás megkezdése 6. nap, a táplálkozó ivadék fejlődése 6-20. nap) (DF)

A táplálkozó ivadékok számára a legmegfelelőbb táplálék a frissen keltetett *Artemia salina* naupliusz lárva az első hetekben. Lehetséges a kishalak táppal való etetése is, de gyengébb növekedési és megmaradási értékek figyelhetők meg, illetve az élő ele-séghez képest megjelennek a különböző testdeformációk (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009). Később apróra vágott, majd élő *Tubifex* kínálható fel a halaknak.



17. ábra: *Artemiával* táplálkozó ivadékok (BE)

	Perla Larva Proactive 6.0	SDS 200	<i>Artemia</i> spp.
(szemcse)méret (µm)	100-300	150-300	590
fehérje (%)	62	60	54
zsír (%)	11	14,5	11
rost (%)	0,8	3	-
hamu (%)	10	11,5	8

3. táblázat: Etetési kísérletben felhasznált takarmányok főbb beltartalmi értékei (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).



	<i>Artemia</i>	Perla	SDS
10 napos méret (mm)	20,8 ± 1,9 a	12,1 ± 0,9 b	11,9 ± 0,8 b
15 napos méret (mm)	25,4 ± 2,2 a	14,9 ± 1,5 b	14,7 ± 1,5 b
15 napos méret (g)	116,2 ± 8 a	26,2 ± 1,7 b	24,8 ± 0,3 b
Napi növekedés (mm/nap)	1,21 ± 0,02 a	0,51 ± 0,01 b	0,5 ± 0,02 b
Megmaradás (%)	96 ± 3,5 a	87,3 ± 1,2 b	88 ± 6 b

4. táblázat: A rétiscik növekedésének és megmaradásának összesítő táblázata. A különböző betűjelek a statisztikailag igazolható különbséget jelölik  $P < 0,05$  szinten (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009).

Lárvanevelési kísérletünk során a legjobb növekedést és megmaradást az *Artemiával* etetett csoportok érték el. Ez összhangban áll más hasonló kísérletek eredményeivel, ahol több faj esetén is az *Artemiával* etetett lárvák növekedése és megmaradása volt a legkedvezőbb (WOLNICKI ÉS GÓRNY, 1995abc; WOLNICKI, 2003). A táppal etetett csoportok növekedése és megmaradása jóval elmaradt ettől, még annak ellenére is, hogy a 10. nap után a lárvák kezdeti torzulása és étvágytalansága miatt *Artemiával* való etetésre váltottunk át. Más pontyfélékkel végzett kísérletekben (WOLNICKI ÉS GÓRNY, 1995abc) a csak táppal etetett csoportok esetén compónál és jász nál 66%-os, a márna esetében pedig 73 és 99%-os megmaradást értek el. A rétiscikkal végzett kísérletünkben a 10. nap utáni *Artemiára* való váltás következtében a 15. napon 88-87% körül alakult a megmaradás, ami elég kedvezőnek tekinthető ugyan, de ha folytattuk volna a táppal való etetést, valószínűleg jóval rosszabb megmaradást érünk el. Ezt bizonyítja a kísérletben a torzult egyedek kiértékeléskor tapasztalt magas aránya is (74,03-79,87%), ami az élő elesésre való váltás következtében sem javult, és később jelentős elhullást okozott a halak nevelése során. A torzulások (elsősorban a gerinc erős csavarodása) többhónapos korban is megmaradtak a halakon, és valószínűleg már a későbbiekben sem tudták azt kinőni. A compó, a jász és a márna esetében nem írnak a torzulásokról, de csak táppal etetve jó megmaradást egyedül a márna esetében értek el. Vizsgálataink alapján a rétiscik – feltehetően igen intenzív és

egyben sajátosan hosszirányú növekedése következtében – rendkívül érzékeny a táppal való etetésre, könnyen gerinctorzulást szenved, ezért a táp alkalmazását önmagában semmiképpen sem javasoljuk. A 15 napos előnevelés után már eléggé fejlett az ivadék ahhoz, hogy kitelepítsük, valószínűleg ekkor már táppal is nevelhető lenne. További megoldás lehet a tápok és az élő eleség vegyes használata is, de a rétcsík esetében a kapott eredmények alapján a tápok mennyiségét a kezdeti időszakban mindenképpen csökkenteni kell, és lehetséges, hogy csak az alacsonyabb energia- és zsírtartalmú tápok használata vezethet kedvező eredményhez a nevelés során.

Összehasonlítva a pontyfélék lárváinak intenzív nevelési eredményeivel, az általunk kapott eredmények alapján a rétcsík kezdeti növekedési erélye kiváló, hiszen lárváink a keléstől számított 22 napos korukra (a 15 napos kísérlet alatt) több mint 25 mm-es testnagyságot és több mint 100 mg-os testtömeget értek el. A különbség a napi növekedés tekintetében a legszembetűnőbb, mely (1,21 mm/nap) körülbelül a duplája a pontyfélékéhez viszonyítva.

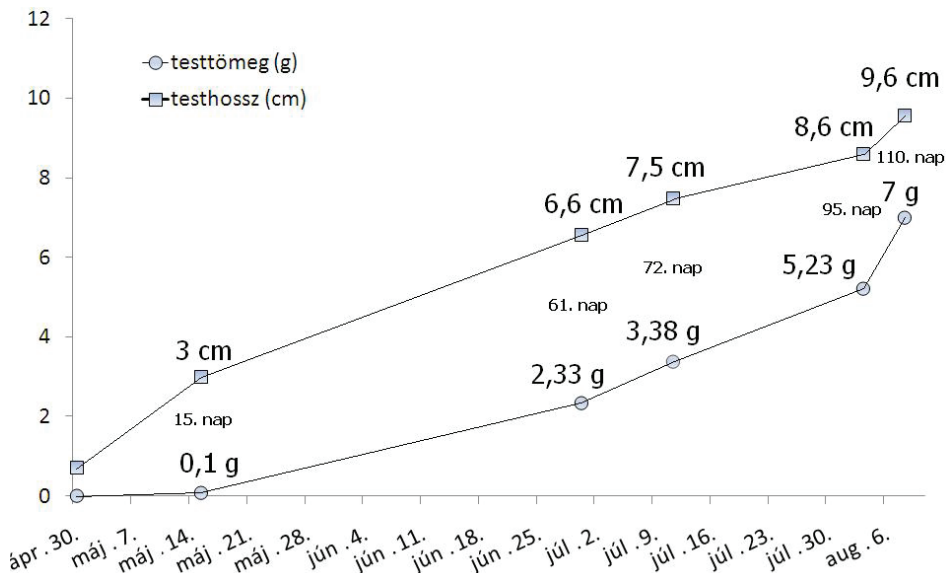
Halfaj	Kiinduló testhossz (mm)	A kísérlet végén					Szerző
		Testhossz (mm)	Testtömeg (mg)	Kísérleti napok	Napi növekedés (mm/nap)	Vízőmérséklet (°C)	
Rétcsík	7,3	25,4	116,2	1,21	15	24	DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009
Compó	4,82	12,8	24,4	0,53	15	28	WOLNICKI ÉS GÓRNY 1995a
	4,53	17,6	88,8	0,65	20	28	WOLNICKI ÉS MUNKATÁRSAI, 2003
Jász	8,1	19	62	0,73	15	25	WOLNICKI & GÓRNY, 1995b
Márna	12,2	21,8	95	0,64	15	25	WOLNICKI ÉS GÓRNY, 1995c
Széles kárász	5,6	15,2	39,8	0,46	21	24,5	DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2011

5. táblázat: Összehasonlító adatok különféle pontyfélék lárvájának *Artemiával* etetett növekedéséről intenzív rendszerben (DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009b)

#### 4.6.9.2. Növendéknevelés

Intenzív rendszerben (200 literes vályú és hozzá épített 2×700 literes szűrő- és puf-ferkád), természetes takarmányon nevelve (*Tubifex* és fagyasztott szúnyoglárvá) lárváink 110 nap alatt 9,6 cm-es átlagos testhosszt és 7 g-os átlagtömeget értek el (n=100). A tanszék 40 m<sup>3</sup>-es kistavába kihelyezett ivadékok közül (takarmányozás nélkül, csakis a tóban lévő planktonikus és bentikus szervezeteken élve – elsősorban *Daphnia sp.* és *Chironous sp.*) három hónap után fogtunk vissza 12 cm-es és 12 g-os egyedeket is.

A réticsík nevelésével kapcsolatban végeztek vizsgálatokat KOURIL ÉS MUNKATÁRSAI (1996). Indukált szaporítással nyert lárvákat akváriumban neveltek 28 napig, melyek tóból gyűjtött planktonnal táplálva  $19,5 \pm 5,8$  mm teljes hosszt és  $55,4 \pm 38,9$  mg testtömeget értek el. Megfigyeléseik alapján az ivadékok táplálékként a fenéklakó *cladocera* fajt, a *Chydorus sphaericus* részesítették előnyben. A *Bosmina longirostris*, a *copepodák* és a *Daphnia galeata* jelentősége a sűrűségüktől és a halak méretétől függött. Bár a gyűjtött plankton között nagy mennyiségben különböző kekesférgek voltak jelen, a lárvák béltartalmából mégsem mutatták ki azokat.



18. ábra: Fóliás tóban nevelt réticsíkok átlagos növekedése  
(DEMÉNY ÉS MUNKATÁRSAI, 2009)

A faj kontrollált körülmények közötti neveléséről legtöbbet talán egy németországi leírás alapján tudhatunk meg. A kelés után 5 nappal helyeztek ki 400 elúszó, táplálkozósukat éppen megkezdő lárvát egy előkészített ivadéknevelő tóba, azonban az őszi lehálszúszkor egyetlen hal sem került elő, mivel mélyen az iszapba fúrhatták magukat. Másik 200 lárvát egy 30 négyzetméter alapterületű betonmedencébe helyeztek ki, a medence alját fél köbméternyi iszapréteggel látták el a feltöltés előtt. A kihelyezett egyedeket nem etették, a forró nyár következtében pedig a víz hőmérséklet gyakran igen magasra, időnként 30 °C fölé emelkedett. Ősszel leengedték a vizet szűrőkön keresztül és a vékony iszapréteget gondosan átvizsgálták. A 200 lárvából 175 ivadékot fogtak vissza. Az egyedek hossza 9 és 11 cm, tömegük pedig 3 és 6 gramm között alakult.

#### **4.7. Réticsík-szaporítás és -nevelés gyakorlata (saját adatok)**

A Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszékén évek óta eredményesen szaporítjuk a réticsíkot. Tapasztalataink szerint a technológia önmagában kiegészítő beruházást nem igényel, mert a más halfajok mesterséges szaporításához szükséges eszközök, berendezések felhasználhatók, a lárvanevelés gyakorlata pedig más pontyfélékéhez képest lényegesen könnyebb.

##### **4.7.1. Szaporítás**

Az anyahalak 1 m<sup>3</sup>-es kádakban megfelelően telettethetők, fontos azonban odafigyelni arra, hogy a teletetés során a sikeres szaporítás érdekében a víz hőmérséklet ne haladja meg a 10 °C-ot. A tervezett szaporítás ideje előtt a kádak víz hőmérsékletét vízmelegítő segítségével folyamatosan – naponta körülbelül 1 °C-kal – növeljük egészen 20 °C eléréséig. Az ivarérést ezalatt élő eleség etetésével stimuláljuk. Fontos a halak ivar szerinti elkülönítése, hogy elkerüljük az idő előtti ikraszórást.

Első lépésként a szaporításra felkészített halak testtömegét lemérjük egy 0,01 g pontosságú mérleg segítségével. A mért testtömeg alapján kiszámítható az egyedi hormonadag 10 mg/ttkg potyhipofízis-koncentráció alapján. A mozsár-

ban először összeporítjuk a hipofízisgolyókat, majd 0,9%-os NaCl hozzáadásával teljesen feloldjuk. Célszerű rövid és vékony (kb. 25-27 G vastagságú) tűt, illetve 1 vagy 1,5 ml-es fecskendőt használni az oltáshoz. A hipofízisoldatot a fecskendőre felhelyezett tűn keresztül ajánlott felszívni a tű eltömődésének elkerülése és a hipofízis megfelelő feloldódásának ellenőrzése érdekében. A hipofízis elõtt a halakat bódítani szükséges: ezt elvégezhetjük a vízhez adagolt szegfűszegolaj alkalmazásával egy kisebb edényben, 1-2 liter vízhez pár csepp olaj elegendő a kívánt hatás eléréséhez.



19. ábra: Réticsík testtömegének mérése digitális mérleggel (balra); szegfűszegolajjal bódított egyed (jobbra fent); oltás (jobbra lent) (BE)

Miután a halat az oldatba helyeztük, megvárjuk, amíg az oldalára fordul, kopolyúmozgása egyenletes, de a vízből kiemelve nyugtalan mozgást már nem mutat – ekkor végezhető el kíméletesen a hormonkezelés. Az egyedi mennyiséget a hasúszó tövével a hasüregbe, egy dózisban oltjuk be. A hal ezt követően friss vízbe

visszahelyezve, oxigénporlasztás mellett néhány perc alatt magához tér. Fontos, hogy a halak sérülésmentes kezelése, a nyálkaréteg ledörzsölésének elkerülése érdekében minden alkalommal használjunk gumikesztyűt!

Az ivartermékek érése 20 °C-os vízhőmérséklet mellett nagyjából 18-24 órával a hormonkezelést követően figyelhető meg – addig biztosítsunk nyugodt, stresszmentes környezetet a halak számára. Az ovuláció bekövetkezésének ellenőrizhető jele, hogy a halak hasfalának enyhe nyomására az ivarnyílásnál megjelenik az ivartermék. Az ikraleadásra kész nőstényeket még az ikraszórás megkezdése előtt szegfűszegolajjal bódítjuk, majd az ikrákat száraz műanyag edénybe vagy Petri-csészékbe óvatosan lefejjük a hasi tájékra gyakorolt – a fej irányából az ivarnyílás felé haladó – hosszanti nyomás segítségével, a halat a lehető leginkább kímélve. Az ikrát maradéktalanul fejjük le, mert a le nem adott ovulált ikra nem képes felszívódni, így a halak későbbi pusztulását okozhatja. Fejést követően az anyák minél előbb kerüljenek vissza jó oxigénellátású medencékbe.

Mivel fejéssel túlságosan kevés hímivartermék nyerhető, hatékonyabb a tejes egyedek heréjének kioperálása. A hasfalat kisollóval felvágjuk, a heréket csipesszel kiemeljük, Petri-csészébe helyezve kisollóval felaprítjuk, majd egy automata pipetta vagy fecskendő segítségével az ikratételekre juttatjuk. Az ivartermékeket finoman összekeverjük, kevés állott, tiszta víz hozzáadagolásával aktiváljuk azokat, majd fokozatosan feltöltjük vízzel a csészéket. Termékenyítő oldatra nincs szükség, mivel az ikrák szinte egyáltalán nem tapadnak: az aktiváció során végzett óvatos kevergetéssel megakadályozhatjuk, hogy az ikra leragadjon a csészék aljára.

A fejlődő ikrák vize rendszeres (naponta kétszeri) frissítésre és tisztításra szorul, kórokozók elleni védelem a nagyon gyors embriógenézis miatt nem szükséges. A termékeny ikrák aranysárga színűek, a terméketlenek vagy elhaltak pedig kifehérednek. Az elhalt ikraszemek leghatékonyabban Pasteur-pipetta segítségével távolíthatók el. Ezek kiválogatásának és eltávolításának elmulasztása a vízben a bomlás-termékek felszaporodásához vezet, így a termékenyült és fejlődésnek indult ikrák romlását is eredményezik. A csészék kis vízmélysége és viszonylag nagy vízfelülete lehetővé teszi az oxigénporlasztás elhagyását.



20. ábra: Indukált szaporítás mozzanatai. Fent balra: ikrafejés, fent jobbra: kioperált here; középen balra: lefejt ikrák szétadagolása Petri-csészékbe és gézlapon átréselt sperma ráfejtése; középen jobbra: sperma kiadagolása az ikratételekre automata pipettával; alul balra: ivartermékek aktivációja víz hozzáadásával; alul jobbra: Petri-csészében fejlődő érett és elhalt ikraszemek (BE, MT)

#### 4.7.2. Réticsík-szaporítás japán módszerrel

Egy cserelátogatás alkalmával japán professzorok (Dr. Etsuro Yamaha és Dr. Katusoshi Arai, Hokkaido Egyetem) közreműködésével megismerhettük a Japánban honos és nagyüzemben termelt faj, a mandzsucsík (*Misgurnus anguillicaudatus*) indukált szaporításának sajátosságait. Először a hímeiktől fejnek néhány csepp spermát, melyet úgynevezett immobilizáló oldat segítségével felhígítanak (M/7.5 Ringer oldat – célja, hogy a kevés spermát mikroliter felhasználási mennyiségre hígítva néhány milliliternyi termékenyítésre használják úgy, hogy a spermiumsejteket nem aktiválják). Majd a fejésérett, előzőleg bódított, hasukkal felfelé fordított csíkoktól egy előre előkészített óriás petricsésze vagy keltetőedény fölött a has gyengéd masszírozásával ikrát fejnek. A megjelenő ikraszemekre Pasteur-pipetta segítségével rácsöppentik a hígított spermát, majd hagyják, hogy együtt zuhanjanak a keltetőedénybe. A sperma és az ikra a zuhanás során önmagában keltett örvény hatására együtt marad, így a vízben megtörténik a megtermékenyítés. Nagy előnye a folyamatnak, hogy az ikrákat egyenletesen lehet szétosztani, ugyanis az ikrafejéssel egyidőben kézzel szabályozni lehet a lehulló ikrák elhelyezkedését a keltetőedényben.



21. ábra: A réticsík szaporításának japán módszere: a hígított tejet a hasrafordított ikrásból kifejt ikrára fejtik, majd az ikra a spermacseppel esik alul a nagy petri-csészébe/keltetőedénybe (MT)



### 4.7.3. Ivadéknevelés

A lárvák kelése 22-23 °C-os vízhőmérséklet mellett 2-3 nap alatt következik be. Fontos gondoskodni a kelést követő azonnali ikrahéj-eltávolításról, valamint a kishalak vízének rendszeres tisztításáról és frissítéséről, állandó hőmérsékletének fenntartásáról.



22. ábra: Kétnapos réticsiklárva keltetőedényekben (MT)

A csíklárva táplálkozásukat 19 °C-on a 6. napon, 22-23 °C-on a 4. napon kezdik meg, táplálékul frissen keltetett *Artemia salina* naupliusz lárvákat biztosítunk számukra az első hetekben. Etetési kísérleteinkben 3 óránként etetjük a lárvákat napi 12-16 órán át. A kísérleteken kívül a gyakorlatban ennél jóval ritkább etetés is elegendő. Egyrészt a beadott *Artemia* akár 5-6 órán át is életben marad, másrészt a csíklárva – más pontyfélék lárvájával ellentétben – előszeretettel fogyasztják a már nem mozgó, elhullott *Artemiát* is az aljatról. Kezdetben tehát naponta kétszeri etetés elegendő, de a legjobb, ha folyamatosan rendelkezésükre áll elegendő mennyiségű *Artemia*. A gyorsan gyarapodó csíkok később apróra vágott *Tubifex*szel és/vagy táppal etethetők, idővel elhagyható a

*Tubifex* felapírítása. A rendkívül erőteljes kezdeti növekedési erély, a gyorsan kialakuló béllégzés eredményeképp a felkínált takarmány minőségével és méretével, illetve a környezeti paraméterekkel – elsősorban oldott oxigénkoncentrációval – szemben csak a kezdeti első egy hétben érzékenyek a lárvák. A réticsík ürüléke jellegzetes, a vízben lebegő, átlátszó, kocsonyás állagú – ennek eltávolítása megfelelő szűréssel lehetséges, hogy a halak számára optimális vízminőség álljon rendelkezésre.



**23. ábra: Réticsíklárvák kelés után; 11 napos ivadékok; 5 hetes ivadékok; 7 hónapos egyed (BE)**

A Halgazdálkodási Tanszéken a lárvák nevelésére egy általunk kialakított recirkulációs rendszer áll rendelkezésre, amely optimális feltételeket biztosít a kishalak számára a megfelelő fejlődéshez. A halakat egymás mellett elhelyezkedő műanyag balkonládákba lehet behelyezni a 4. napon, a táplálkozás megkezdését követően. Minden egyes haltartó láda külön csappal szabályozható friss vízfolyással, szűréssel és túlfolyó elemmel biztosított. A halak által terhelt és szennyezett víz – gyűjtő és elvezető csöveken keresztül – egy alsó szűrőelemekkel (Raschel-hálóval és üleptőhordóval) ellátott medencébe kerül, ahonnan bakteriális és mechanikai szűrést követően jut vissza a halakhoz.



24. ábra: Ivadéknevelés laboratóriumi körülmények között; az ivadéknevelő recirkulációs rendszer. A kádakba beillesztett szivacsok és sínjeik az optimális telepítési sűrűséget szolgálják (BE).



25. ábra: Réticsík nevelése vályúban (MT)

Kísérleti célból 1-2 cm-es testhosszúságú réticsíklárvákat helyeztünk ki Szarvason egy rizstermesztéssel hasznosított, vízzel elárasztott parcellába a HAKI kísérleti területén, hogy megfigyeljük a halak növekedési erélyét, megmaradását, visszafogásuk lehetőségét. A csíkokat a rizsföldön természetes táplálékbázis mellett két hónapig (júliustól szeptemberig) hagytuk gyarapodni, majd megkíséreltük visszafogásukat.

Bár csupán csekély számú példányt sikerült visszafogni a kitelepítési egyedszámhoz viszonyítva (mintegy 10%-ot), azonban igen jelentős növekedési erélyt tapasztaltunk a visszafogott egyedeknél: több mint 10 cm-es testhosszt értek el látványosan jó kondíció mellett.



26. ábra: Kísérleti célból rizsföldre kihelyezett réticsíkok visszafogása kaparószákkal (BE)

#### 4.8. Élőhelyfejlesztés és gazdálkodás

A védetté nyilvánítással önmagában nem menthető meg egy faj, ehhez elsősorban a megmaradt élőhelyek védelmére és rehabilitációjára, valamint a faj igényeinek megfelelő új élőhelyek létesítésére és az ehhez igazodó tájgazdálkodásra van szükség. Éppen ezért fontos lehet egyes meggyengült populációk telepítésekkel való megerősítése, a kipusztult populációk pótlása, illetve egyes újonnan létrehozott élőhelyek újranépesítése.

A folyóvizek szabályozása (kiepítés, lecsapolás, kotrás, eredeti mederállapotok megváltoztatása, természetes vegetáció kiirtása vagy átalakítása) az eredeti ártéri élőhelyek drasztikus megváltozását, lecsökkenését eredményezték. Az intenzív mezőgazdasági használat során épített műszaki létesítmények a természetes élőhelyek sérülését okozták, a csatornák, töltések megakadályozzák a víz természetes felszíni mozgását.

Mindezek következményei a vízzel borított gyepek feldarabolódása, a helyi vízgyűjtők működésképtelenné válása, a szikes mocsarak, kisebb időszakos vízállások kiszáradása, felborult vízháztartás, az élővilág elszegényedése, a terület biológiai változatosságának csökkenése (LAVES, 2011; HOFFMANN, 2013; SCHÜTZ, 2013).

A rétcsík mint élőhelyspecifikus faj egy bizonyos élőhelytípushoz képes alkalmazkodni és ettől a környezettől nem tud elszakadni, élőhelyének változásait nem tudja követni, emiatt eltűnik az adott területről (BREHM, 1901). Állományaik napjainkra az elsődleges élőhelyekről egyre inkább a még megmaradt, életfeltételeiket kielégítő vizekbe, másodlagos élőhelyekre – öntözőcsatornákba, vízelvezető árokrendszerekbe – szorulnak vissza, ezáltal fokozottan ki vannak téve az intenzív emberi tevékenységeknek (LAVES, 2011; GUMPINGER ÉS MUNKATÁRSAI, 2008; HOFFMANN, 2013; SCHÜTZ, 2013). Az egymástól távol fekvő területetek elszigetelt állományainak hosszú távú dinamikájában kiemelt szerepe van az élőhelyüket jellemző biotikus és abiotikus tényezőknek, mivel csökken, sok esetben megszűnik a szomszédos élőhelyfoltok közötti átjárás (WANZENBÖCK ÉS KERESZTESSY, 1995).

Az intenzív halászat, továbbá a nem őshonos halfajok növekvő állománya szintén negatív hatással van a rétcsík elterjedésére (példaként említhető a Fertő-tó rétcsík-állományának eltűnése az angolnák és egyéb ragadozók nyomására - WANZENBÖCK ÉS KERESZTESSY, 1991; HERZIG, 1994; WALLNER, 2005).

Első védelmi lépésként teljes körű monitoringra lenne szükség, mely felméri a faj tényleges elterjedését mind a még megmaradt eredeti, mind a másodlagos élőhelyeken, illetve az egyes élőhelyek potenciális állapotát (hidroökológiai paraméterek, vegetáció, faji összetétel, stb.). Állóvizek esetében az élővilágnak meghatározó vízminőség-szabályozó szerepe van, ahol különösen fontos a parti zonáció épségének fenntartása, helyreállítása legalább a partvonal ötven százalékán, illetve a partokat kísérő, mikroklimatikus szabályozó és szűrő szerepet betöltő növénytársulások megőrzése. A sekély, időszakosan kiszáradó vizek szegélytársulásai a biológiai változatosság szempontjából jelentős vegyes biotópigényű fajok élőhelyei: ezeknek a társulásoknak az élete szorosan összekapcsolódik a vízi élőhely anyag- és energiaforgalmával (ARADI ÉS GŐRI, 2010).

A réticsík védelme egyre gyakrabban kerül napirendre nemzetközi és hazai szinten egyaránt a különböző tájrehabilitációs és fajmegőrzési programok kapcsán (HOFFMANN, 2013; SCHÜTZ, 2013; ARADI ÉS GŐRI, 2010). Hazai példaként említhető a Natura 2000 program részeként a pannon szikes sztyeppék és mocsarak kedvező természeti állapotának helyreállítása és hosszú távú megőrzése (Élőhelyvédelmi Irányelv I. Függelék kiemelt élőhelytípusa): a LIFE-Nature 2002-2005 projekt keretei között az időszakos mocsarak rehabilitációja a Hortobágyi Nemzeti Park területén, a LIFE 2004-2008 tájrehabilitációs programjában célul kitűzött gyepterületek rehabilitációja és mocsarak védelme. Az alapállapot-felmérést és monitoringot követő megvalósítás során szorgalmazták a felszíni vízmozgást megakadályozó csatornarendszerek, gátak betemetését és helyének elsimítását, a nagyobb csatornák helyén a természetes gyeppet alkotó fő fajok magvetését, a természetes úton összegyűlő csapadékvizek megtartását szolgáló műtárgyak felújítását és építését. A program eredményeképp a hortobágyi vizes élőhelyeken a gyepek és a természetes medrek mesterséges feldarabolódása megszűnt, az élőhelyek regenerálódása megkezdődött, a szikes pusztai száraz és nedves élőhelyegyüttes szerkezete, növény- és állatvilágának természetvédelmi szempontból kedvező állapota helyreállni látszik, a szikeseket fenntartó természetes felszíni eróziós és szikesedési folyamatok működésének feltételei helyreálltak, mindez a változatos sziki élőhelyek hosszú távú megőrzését biztosítja. A helyi vízgyűjtők működése, a természetes felszíni vízmozgás újra a régihez hasonló, a csapadékvizek ismét a természetes mélyedésekben, mocsarakban gyűlnek össze, így a terület vízháztartása lassan rendbejön. Mindezek által kedvezőbb élőhelyi feltételek alakulnak ki hosszú távon többek között a réticsík stabil, önfenntartó populációinak fennmaradásához az érintett élőhelyeken (ARADI ÉS GŐRI, 2010).

A Szent István Egyetem Halgazdálkodási Tanszékén már évek óta próbálják a réticsík állományait megsegíteni mesterséges szaporítása, ivadéknevelése és telepítése révén, hozzájárulva a faj védelméhez. A szaporítás alá vont réticsík-anyaállomány utódainak különböző vizekbe történő kihelyezése folyamatos. Említésre méltó ezek közül a sorozatos szadai telepítés: 2009-ben a Tavirózsa Környezet- és Természetvédelmi Egyesület (Veresegyház) felvette a kapcsolatot a Szent István Egyetem Halgaz-

dálkodási Tanszékével, ennek során megállapodás született a Lápi Póc Fajvédelmi Mintaprogram keretei között néhány védett és veszélyeztetett halfaj, köztük a rétcsík ivadékainak kihelyezéséről, különböző állományok fenntartásáról az Egyesület által létrehozott Illés-tavakban a Szadai Mintaterületen.



27. ábra: Különböző méretű rétcsíkok kihelyezése (BE, TS)

Kitelepítés helye	Időpont	Kihelyezett egyedszám	Szaporítás időpontja	Kihelyezett egyedek adatai
Szada, I. sz. Illés-tó	2009.09.17.	50	2009. április	10-12 cm-es, 10-12 g-os halak
Pusztaszer	2011.09. 04.	150	2011.március	7-8 cm-es, 2-4 g-os halak
Szada, VI. sz. Illés-tó	2011.10.14.	20	2011.március	8-10 cm-es, 3-5 g-os halak
Szada, II. sz. Illés-tó	2012.06.06.	200	2012. május	1-2 cm-es halak
Szada, III. sz. Illés-tó	2012.06.06.	200	2012. május	1-2 cm-es halak

6. táblázat: A SZIE Halgazdálkodási Tanszék közreműködésével megvalósult rétcsík-telepítések adatai 2009-2012 között