



Akyaka Kadın Azmağı'nda Tespit Edilen *Salaria fluviatilis* (Asso,1801) (Familya: Blenniidae) Türünün Yumurta ve Larvalarının Morfolojik Özellikleri

Tülin ÇOKER* 

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Muğla, Türkiye

Ö Z

Salaria fluviatilis (Asso,1801), Blenniidae familyasının Akdeniz'de temsil edilen tek tatlısu türüdür. Bu çalışmada, ülkemiz içsularında ilk kez doğadan örneklenen bir kemikli balığa ait yumurta ve larvaların morfolojik özellikleri verilmiştir. 22 Temmuz 2012'de Gökova Körfezi'ne açılan Akyaka Azmak Nehri'nden *S. fluviatilis* türüne ait çok sayıda aynı gelişim evresindeki (çoğunluğu son safhaya erişmiş) yumurtalar tespit edilmiştir. Demersal özellikteki yumurtaların çapları; 0,89-1,31x0,78-1,23 mm, bu yumurtalardan çıkan prelarvaların boyları; 2,4-3,8 mm, postlarvalarınki 3,3-4,2 mm olarak ölçülmüştür.

Anahtar kelimeler: Blenniidae (Horozbina), demersal yumurta, Gökova Körfezi.

MAKALE BİLGİSİ

KISA MAKALE

Geliş : 16.11.2018

Düzeltilme : 05.02.2019

Kabul : 06.02.2019

Yayın : 25.12.2019



DOI:10.17216/LimnoFish.484462

* SORUMLU YAZAR

tulincoker@mu.edu.tr

Tel : +90 252 211 1902

Morphological Characteristics of Eggs and Larvae of *Salaria fluviatilis* (Asso,1801) (Family: Blenniidae) Collected from Akyaka Azmak Creek

Abstract: *Salaria fluviatilis* (Asso,1801) is the only freshwater species of Blenniidae represented in the Mediterranean Sea. This study stands as the first one to provide the morphological characteristics of one of Teleost fish eggs and larvae sampled from their natural habitats in Turkey's inland waters. A great majority of eggs (mostly at late stage) belonging to *S. fluviatilis* found in Akyaka Azmak creek flowing into the Gökova Bay on 22 July 2012. Diameters of these demersal eggs were 0.89-1.31x0.78-1.23 mm, and lengths of these hatched prelarvae were recorded as 2.4-3.8 mm, postlarvae 3.3-4.2 mm.

Keywords: Blenny, demersal eggs, Gökova Bay.

Alıntılama

Çoker T. 2019. Akyaka Kadın Azmağı'nda Tespit Edilen *Salaria fluviatilis* (Asso,1801) (Familya: Blenniidae) Türünün Yumurta ve Larvalarının Morfolojik Özellikleri. LimnoFish. 5(3): 220-225. doi: 10.17216/LimnoFish.484462

Giriş

Salaria fluviatilis (Asso,1801), erginleri sahile yakın göllerde veya az derin akarsuların taşlık ve kayalık zonlarında yaşayan, küçük boylu bir demersal balıktır (Whitehead vd.1989). Tuzlu suda da yaşayabilirler, kendi bölgesinden fazla uzaklaşmazlar, 5 yaşına kadar yaşarlar (Kottelat ve Freyhof 2007). Akdeniz'de Avrupa Baseni, Kuzeybatı Afrika ve Türkiye sahillerinde yayılış gösterirler (Anonim 2018). İznik Gölü'nden Özuluğ vd. (2005); Ceyhan Nehri'nden Kara vd. (2010), Seyhan Baraj Gölü'nden Ergüden ve Göksu (2012), Marmara, Küçük Menderes, Batı Karadeniz, Antalya, Doğu Akdeniz, Seyhan ve Ceyhan

havzalarına ait akarsulardan İlhan vd. (2013) ergin kayıtlarını vermişlerdir.

S. fluviatilis bireyleri birinci yaşın sonunda üremeye başlar ve bir dişi bir seferde 1200 kadar yumurta bırakabilir (Anonim 2018). Dişi balık 2-30 kez olmak üzere, her seferde ortalama 200-300 yumurta bırakır. Bir yuvadaki yumurta sayısı 500-8000 civarındadır (Gasith ve Goren 2009). Dişi taşların altında yumurtalarını yığın olarak tek tabaka halinde yapıştırır ve döllenme olduktan sonra yuvayı terk eder (Vinyoles vd. 2002). Yumurtlanan yumurtaları erkek bireyler korur (Kottelat 2004), yuvanın temizlenmesini, gerekirse taşınmasını ve pectoral yüzgeçlerini hareket ettirerek yumurtaların

oksijenlenmesini sağlar. Çoker (1996; 2017) İzmir Körfezi'nde Blenniidae familyasına ait denizel 6 türün; (*Parablennius gattorugine* (Linnaeus,1758), *Parablennius tentacularis* (Brünnich,1768), *Salarias pavo* (Risso, 1810), *Parablennius sanguinolentus* (Pallas,1814), *Blennius ocellaris* Linnaeus,1758, *Aidablennius sphynx* (Valenciennes,1836), *Coryphoblennius galerita* (Linnaeus,1758) ve Karadeniz'de Gordina vd. (2005) 1 türün; *Parablennius zvonimiri*'nin (Kolombatović, 1892) larvalarını bildirmişlerdir.

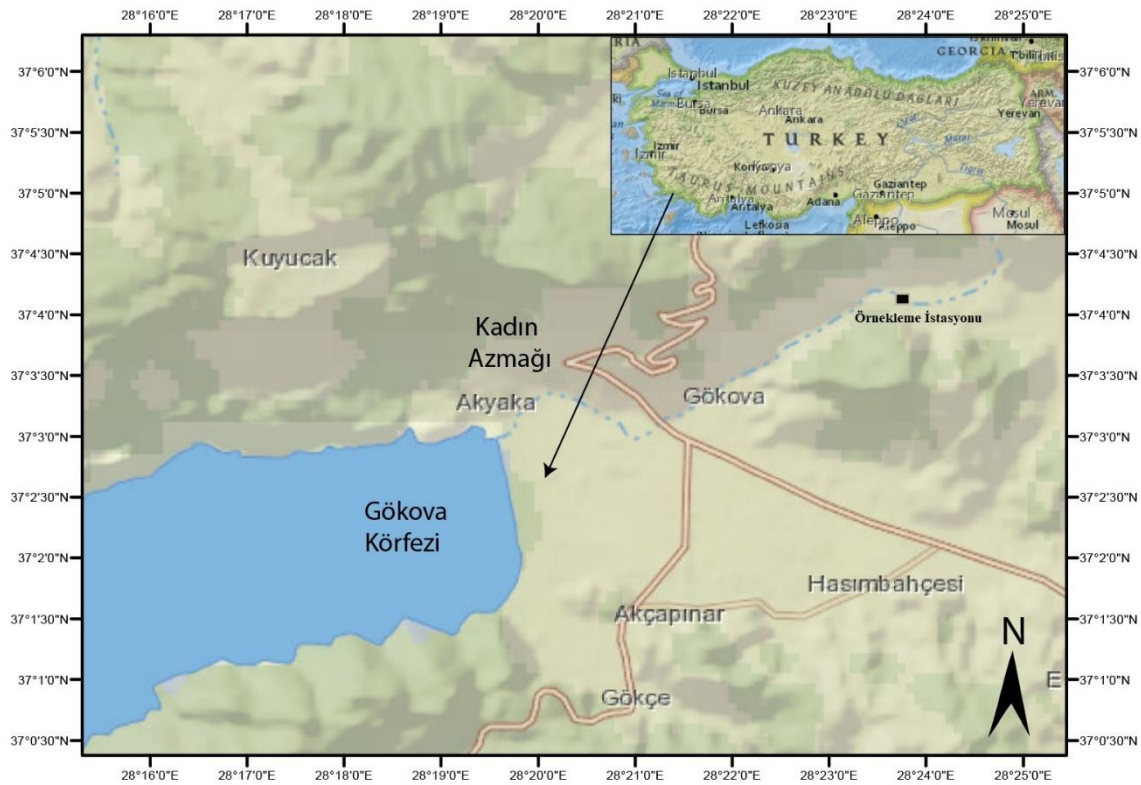
İlk olarak (Gill vd. 2010) *S. fluviatilis* türünü laboratuvar koşullarında yetiştirerek embriyonik gelişimlerini izlemiş, yumurta ve larval dönemlerini morfolojik olarak tanımlamış ve fizyolojik koşullarını kaydetmişlerdir.

Gökova Körfezi iç kesimi tatlısu, acısu ve denizel ortam karakterlerini gösterir ve bu üç ekosistem bir kısım balıkların üreme ve beslenme göçleri açısından geçiş bölgelerini oluşturur. Dolayısıyla bu alanda

türlerin üreme özelliklerinin ve yaşam ortamlarının belirlenmesinde yeni bulgular önemlidir. Bugüne kadar Akyaka Kadın Azmağı'nda *S. fluviatilis* türünün gerek erginleri gerek erken evre düzeyinde yumurta ve larvalarına dair bilgi veya kayıt bulunmamaktadır. Bu çalışmada nehirde tesadüfi olarak bulunan türün yumurta ve larvaları rapor edilerek, morfolojik özellikleri kaydedilmiş, çap ve boy ölçümleri ile bazı morfometrik oranları verilmiştir.

Materyal ve Metot

22 Temmuz 2012 tarihinde Gökova Körfezi'ne dökülen 1700 m uzunluğundaki Akyaka Kadın Azmağı'nda, denizden 1200 m mesafede (37°02'36"N, 28°20'12"E) bir iskele ayağının yakınına atılmış bir tahta parçası üzerine bırakılmış bir yığın halinde bulunan balık yumurtaları 1,5 m derinlikten dalarak çıkarılmıştır (Şekil 1).

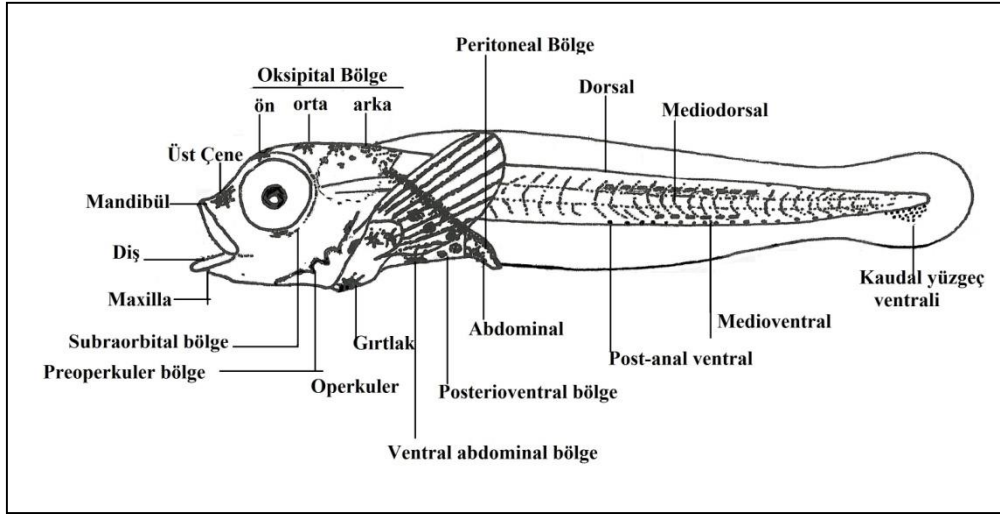


Şekil 1. Örnekleme Alanı ve Örnekleme İstasyonu.

Bulunan yumurtalar, plastik bir kaptaki Azmak suyu içinde kendi haline bırakılmış ve yaklaşık 24 saat içinde yumurtaların pek çoğunun açıldığı gözlenmiştir. Sonrasında yumurta ve larvalar %4 formaldehit çözeltisi içine konularak muhafaza edilmiş, SZ-61 Olympus marka binoküler mikroskop altında teşhis ve tanımları, ölçümleri (4x1)

yapılarak, fotoğraf çekimleri gerçekleştirilmiştir. Yumurtadan çıkan larvalar Şekil 2'de belirtilen morfolojik karakterler dikkate alınarak tanımlanmıştır.

Türün örneklenmesini takiben YSI 550 ölçüm cihazı kullanılarak sıcaklık ve oksijen ölçümleri yapılmıştır.

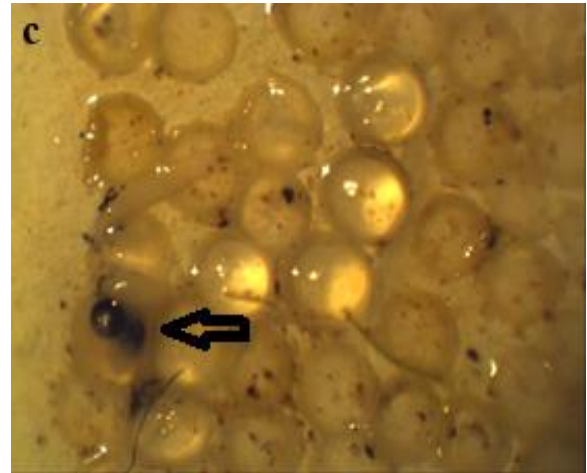
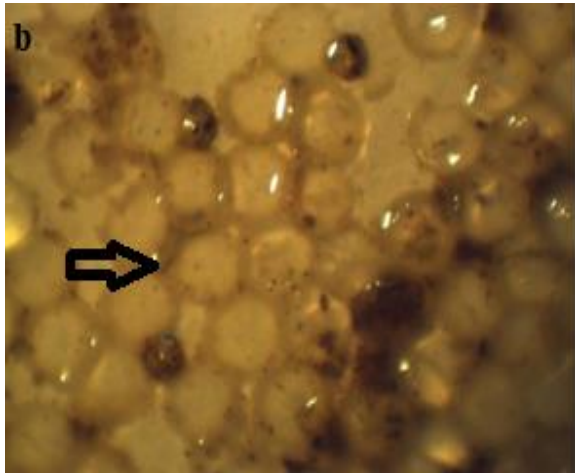


Şekil 2. Bir Blenniid larvasının morfolojik karakterleri ve pigmentasyon görülen vücut bölümleri (Çoker 1996).

Sonuçlar

Akyaka Azmak Nehri'nden, *S. fluviatilis* türüne ait safhası olmayan (embriyonik gelişimin henüz başlamadığı) ve çok sayıda son safhaya erişmiş

olan yumurtalar tespit edilmiştir (Şekil 3a). Yumurtaların bulunduğu derinlikte sıcaklık ve oksijen değerleri; 17,0 °C ve 5,80 mg/L olarak ölçülmüştür.



Şekil 3. a: Tahta üzerinde yüzeye ve birbirine yapıştırmış halde çok sayıda *S. fluviatilis* yumurtaları b: Embriyonik safhası olmayan ve c: Embriyonik gelişimi son safhaya erişmiş haldeki yumurtalar.

Demersal özellikteki yumurtalar, basık küresele yakın şekillidir. Yumurta çapları; genişliği ve yüksekliği; 0,89-1,31x0,78-1,23 mm'dir. Bir kısım yumurtalarda embriyonik segmentasyonun henüz başlamadığı görülmüştür (Şekil 3b). Embriyosu gelişmiş yumurtalarda vitellüs kesesi üzerinde koyu kahve renkli küçük yıldız şekilli kromatoforlar embriyonik eksenin posteriorü etrafında yoğunlaşmıştır. Gözleri büyük (0,3 mm) ve belirgindir. Vitellüs homojendir. Yumurtalarda vitellüs üzerinde çok sayıda yağ damlaları gözlenmemiştir (Şekil 3c).

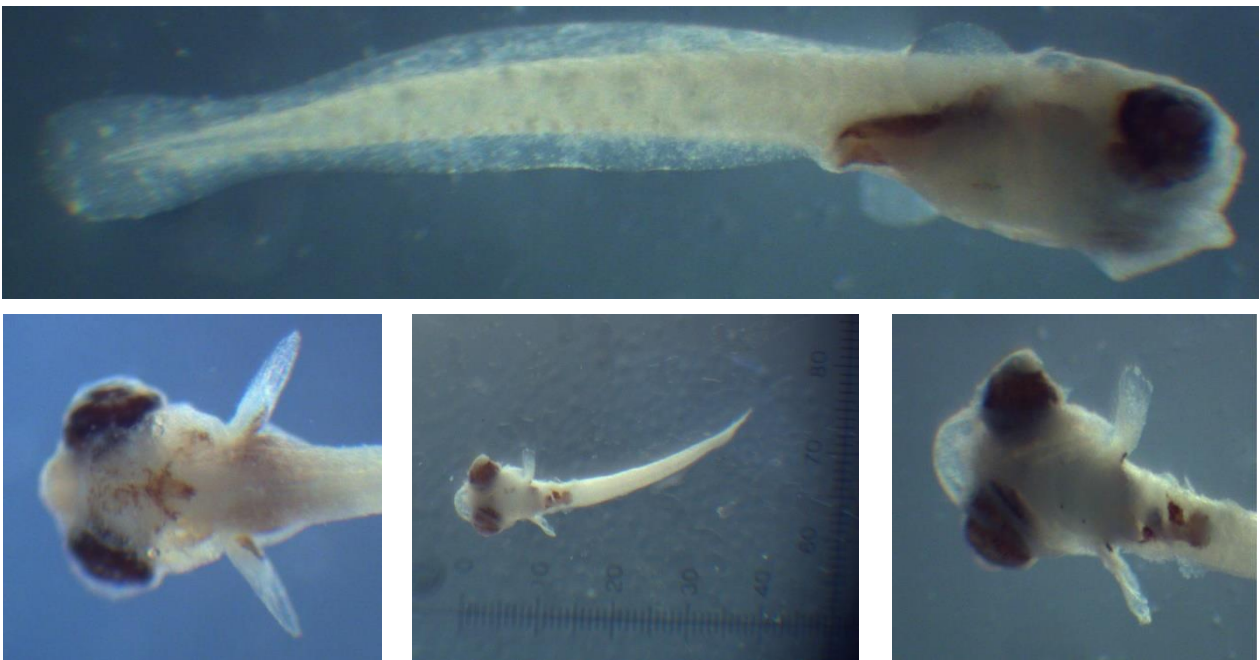
Yumurtadan çıkan prelarvaların boyu 2,4-3,8 mm'dir. Ağız açılmamıştır ve vitellüsleri homojen ve açık sarı renklidir. Preanal vücudun;1/3'de yer alır. Göz çapı baş boyunun yaklaşık yarısı kadardır. Vitellüs şeffaf ve belirgindir, tüm abdominalin yarısını veya yarısından çoğunu kaplamıştır. Baş üzerinde kalın nokta şeklinde yoğun

ve dağınık kromatoforlar yer alır. Post-anal ventral sıra kuyruğa kadar 18-19 adet küçük noktalar şeklinde uzanır. Pektoral yüzgeç kaidesinde nokta şekilli kromatofor yer alır. Peritoneal kesikli kalın bant şeklindedir, barsak ventrali üzerinde belirgin bir yıldız kromatofor ve abdominalde küçük bir yıldız kromatofor yer alır (Şekil 4).

Postlarvaların boyları; 3,3-4,2 mm'dir. Baş vücuda oranla biraz büyük, vücut kuyruk kısmına doğru daralmıştır. Anüs vücudun $\frac{1}{2,5}$ 'da yer almaktadır. Pektoral yüzgeçler orta büyüklükte ve yelpaze şeklindedir. Miyomer sayısı; 7+25 (32)'dir. Postlarvaların post-anal ventrali üzerinde 7. miyomerden başlamak üzere kuyruğa kadar uzanan 18 adet nokta şeklinde, baş üzerinde 3-4 adet yıldız şeklinde büyük belirgin, barsak posterioründe tek yıldız şekilli, abdominal bölge üzerinde birkaç adet olmak üzere kromatoforlar görülür ve peritoneal bölgede de yoğun pigmentasyon vardır (Şekil 5).



Şekil 4. 3,6 mm boyundaki *S. fluviatilis* prelarvası.



Şekil 5. 4,1 mm boyundaki *S. fluviatilis* postlarvası

Tartışma

Daha önce ülkemiz içsularında birkaç türün yumurta ve larvaları yetiştiricilik yoluyla tanımlandığı halde (Şahinöz vd. 2007; Doğu vd. 2013), bu çalışmada ilk kez doğadan örneklenen yumurta ve larvaların morfolojik özellikleri belirlenmiştir.

Yumurta yığını içinde farklı gelişim evrelerinin görülmesi türün poligamik üreme özelliklerine ilişkindir. Vodynitskii ve Kazanova (1954) erkek Blenniid'in yumurta bırakma yerini seçtiği ve birkaç dişiyi buraya çektiğini belirtmiştir. Böylelikle bir yuvada birkaç dişiden gelen yumurtalar farklı zamanlarda döllenmekte, aynı yuvadaki bireylerin yumurta çapları ve gelişim hızları farklılıklar göstermektedir. Örneklerimizde ortalama yumurta çapları 1,13x1,03 mm'dir. Yumurtaların yüksekliği mevcut değerlerin biraz üzerindedir. Psarras vd. (1997) yumurta çapını 0,95x0,68 mm, Gil vd. (2010) 1,1-1,2x0,70-0,80 mm olarak ölçmüşlerdir. 3,2-3,8 mm aynı boylardaki larvaların bir kısmı prelarva bir kısmı postlarva olarak ayırt edilmiştir. Gil vd. (2010) çalışmamızda 32 olarak kaydedilen miyomer sayısını 36-37 olarak vermişlerdir. Bu farklılıkların ayrı popülasyonlardan gelen ergin bireylerin gelişim özelliklerinden ve farklı sıcaklıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Çoker (1996) denizel türlerin larvalarının yumurtadan çıkma boyunun kaynaklarda belirtilenden daha kısa olduğunu tespit etmiş, embriyonik gelişimin sularımızda daha hızlı olduğunu belirtmiştir.

Gil vd. (2010) embriyonik gelişimin 20-21 °C'de 12-14 gün, Gasith ve Goren (2009) 21-23 °C'de 11-13 gün sürdüğünü belirtmişlerdir. Çalışmamızda 17 °C Azmak Nehri'nden alınan embriyosu gelişmiş olan yumurtalar oda sıcaklığında yaklaşık 24 saat sürede yumurtadan çıkmışlardır.

Türün laboratuvar denemelerinde 14-31 °C'lerde yumurtladığı belirtilmiştir (Gasith ve Goren 2009). Çalışmamızda tespit edilen yumurtalar Temmuz ayında elde edilmiştir. Üremenin yıl boyunca olduğu ancak, türün yoğun olarak Mart veya Temmuz'da yumurtladığı bilinmektedir (Psarras vd. 1997; Gasith ve Goren 2009). Dekhnik (1973), denizel türlerde su sıcaklığı 15-16 °C'de iken Blenniid larvalarına nadir rastlandığı, 18-20 °C'de sayılarının birkaç kat arttığı, 25-26 °C'de yoğun yumurta bırakmaya başladıklarını belirtmiştir.

Gil vd. (2010) Türün yumurtaları için çözülmüş uygun oksijen değerini; 5,44 mg/L olarak vermişlerdir. Demirak vd. (2012) Azmak Nehrinde sıcaklıkları yıl boyunca 15-17 °C'lerde, oksijen değerlerini 7,17-9,51 mg/L, Döndü (2015) bir yıllık ortalama su sıcaklığı ve oksijen değerlerini; 16,40-16,51 °C ve 4,2-9,4 mg/L, Yabanlı vd. (2014)

mevsimsel ortalama sıcaklık ve oksijen değerlerini; 14,81-16,71 °C ve 7,89-8,61 mg/L, Cesur vd. (2014) pH değerini 7,27, sıcaklığı; 16 °C, Çoker vd. (2015) Azmak sularında sonbahar ayları için sıcaklık; 16-18°C, tuzluluk; 2,69-2,70 ppt, oksijen değerlerini; 6,38-7,03 mg/L olarak ölçmüşlerdir.

Okuş vd. (2006) Akyaka kıyı ve Azmaklar mevkiinden türlerin en önemli yumurtlama alanlarından biri olarak bahsetmişlerdir. Çoker vd. (2015) sonbahar döneminde Gökova İç Körfez ihtiyoplanktonunda 5 familyadan 9 denizel kemikli balık türünün yumurta ve larvasına rastlamışlar, Kadın Azmağı üzerinde yer alan üç istasyondan hiç yumurta larva kaydetmemişlerdir. Araştırmacılar İç Körfez'de ihtiyoplanktonda birey ve tür sayılarındaki azlığı, sonbaharda üreyen balık tür sayısının fazla olmaması ve körfezin üretkenliğindeki mevsimsel düşmeye bağlamışlardır. Kontrolsüz avcılığın yanında hızla artan turizm ve onunla birlikte artan çevre kirliliğinin olumsuz etkilerinin sistemin verimsizleşmesine yol açacağı ve ortamdaki balıkların üremesi için uygun ortamların yok olma tehlikesi ile karşılaşacağı belirtilmiştir (Top vd. 2013). Demirak vd. (2012) bu alanda giderek artan su kirlenme sorununu; yasal olmayan atıksu boşaltılması, gezi ve balıkçı teknelerinin varlığına bağlamışlar, Yabanlı vd. (2014) tekne tamiri ve boyalarının civarı kirlenmesine ve inceledikleri makrofitin köklerinde maksimum miktarda ağır metal bulunduğu dikkat çekmişlerdir. *S. fluviatilis* Red-List'te LC (Least concern) kategorisinde yer alan türlerden biridir, Akdeniz'de bu tür üzerindeki asıl tehditler; ötrofikasyon, habitat bozulmaları ve istilacı türlerin predasyonu olarak belirtilmiş, popülasyonlarını sınırlayıcı asıl faktörün ise pelajikte geçirdikleri larval evreleri olduğu vurgulanmıştır (Anonim 2018). Azmak nehrinde halen üreme işlevini sürdüren bu türün larval dağılım ve bollukları, erginlerin üreme özellikleri ve popülasyonları ile ilgili ileride ayrıntılı çalışmalar yapılmasına ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

- Anonim 2018. IUCN Red List categories and criteria. [Erişim tarihi: 22 Temmuz 2018]. Erişim Adresi <http://www.iucnredlist.org/details/60764/1>
- Cesur A, Keskin Çıtıroğlu H, Bacak G, Onur İ. 2014. Akyaka Beldesi (Gökova Körfezi, Muğla) sahil sedimanlarının bazı jeolojik özellikleri. Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi 4(1):5-26.
- Çoker T. 1996. İzmir Körfezi'nde Blenniidae familyası üyelerinin bolluğu, dağılımı ve morfolojik özellikleri üzerine bir üzerine bir araştırma. [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi. 52 s.
- Çoker T, Beşe ZÖ, Özgermen Ö, Taş E. 2015. Gökova İç Körfez (Sonbahar 2015) İhtiyoplanktonu.

- Yayınlandığı yer: XII. Ulusal Ekoloji ve Çevre Kongresi; Muğla, Türkiye.
- Çoker T. 2017. İzmir Körfezi'nde tespit edilmiş Blenniidae Familyası larvalarının bolluk ve dağılımları. Yunus Araştırma Bülteni. 17(4):451-472. doi: [10.17693/yunusae.vi.350125](https://doi.org/10.17693/yunusae.vi.350125)
- Dekhnik TV.1973. Ihtioplankton Cernovo Moria. Kiev: Haukova Dumka 235 s.
- Demirak A, Aydın YA, Keskin F, Şahin Y, Akpolat O. 2012. Investigation of heavy metal content in the suspended particulate matter and sediments of inner Gökova Bay and creeks. Environ Monit Assess. 184(12):7113-7124. doi: [10.1007/s10661-011-2484-x](https://doi.org/10.1007/s10661-011-2484-x)
- Doğu Z, Aral E, Şahinöz E. 2013. The embryonic and larval development of *Capoeta trutta* (Heckel,1843). Indian J Anim Res. 47(6):527-532.
- Döndü M. 2015. Gökova Körfezi'ni besleyen tatlısu kaynaklarındaki bazı fiziko-kimyasal parametrelerin coğrafi bilgi sistemi ile kurumsal analizi ve değerlendirilmesi. [Yüksek Lisans Tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi. 129 s.
- Ergüden AS, Göksu MYZ. 2012. The Fish Fauna of The Seyhan Dam Lake (Adana). Journal of FisheriesSciences.com. 6(1):39-52. doi: [10.3153/jfsc.com.2012006](https://doi.org/10.3153/jfsc.com.2012006)
- Gasith A, Goren M. 2009. Habitat Availability, Reproduction And Population Dynamics of The FreshWater Blenny *Salaria fluviatilis* (Asso, 1801) in Lake Kinneret, Israel. Electronic Journal of Ichthyology. 2:34-46
- Gil F, Faria C, Almada VC. 2010. An Efficient Technique for the Captive Breeding of an Endangered Freshwater Fish *Salaria fluviatilis* (Pisces: Blenniidae), with a Description of Its Ontogeny. J World Aquacult Soc. 41(S1):49-56. doi: [10.1111/j.1749-7345.2009.00332.x](https://doi.org/10.1111/j.1749-7345.2009.00332.x)
- Gordina AD, Zagorodnyaya JuA, Kideys AE, Bat L, Satilmis HH. 2005. Summer ichthyoplankton, food supply of fish larvae and impact of invasive ctenophores on the nutrition of fish larvae in the Black Sea during 2000 and 2001. J Mar Biol Assoc UK. 85(3):537-548. doi: [10.1017/S002531540501146X](https://doi.org/10.1017/S002531540501146X)
- İlhan A, Ustaoglu MR, Berberoğlu S. 2013. Türkiye'nin 7 akarsu havzasında horozbina, *Salaria fluviatilis* (Asso,1801), balığına ait boy-ağırlık ilişkisi. Ege Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 30(1):41-43. doi: [10.12714/egejfas.2013.30.1.08](https://doi.org/10.12714/egejfas.2013.30.1.08)
- Kara C, Alp A, Şimşekli M. 2010. Distribution of fish fauna on the upper and middle basin of Ceyhan River, Turkey. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 10:111-112. doi: [10.4194/trjfas.2010.0116](https://doi.org/10.4194/trjfas.2010.0116)
- Kottelat M. 2004. *Salaria economidisi*, a new species of freshwater fish from Lake Tichonis, Greece, with comments on variation in *Salaria fluviatilis* (Teleostei: Blenniidae). Rev Suisse Zool. 111(1):121-137. doi: [10.5962/bhl.part.80231](https://doi.org/10.5962/bhl.part.80231)
- Kottelat M, Freyhof J. 2007. Handbook of European freshwater fishes. Berlin: Publications Kottelat Cornol and Freyhof 646 s.
- Okuş E, Yüksek A, Yokeş B, Yılmaz N, Yılmaz A, Karhan Ü, Demirel N, Demir V, Zeki S, Taş S, Sur Hİ, Altıok H, Müftüoğlu E, Balkıs N, Aksu A, Doğan E, Gazioğlu C. 2006. Gökova özel çevre koruma bölgesinin kıyı ve deniz alanlarının biyolojik çeşitliliğinin tespiti. İstanbul; T.C Çevre ve Orman Bakanlığı Özel Çevre Koruma Kurumu Başkanlığı. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü. Rapor No: 975-8273-91-4
- Özuluğ M, Altun Ö, Meriç N. 2005. On the fish Fauna of Lake İznik (Turkey). Turk J Zool. 29(4):371-375.
- Psarras Th, Barbieri-Tseliki R, Economou AN. 1997. First data on the feeding and biology of reproduction of *Salaria fluviatilis*. Yayınlandığı yer: Proceedings 5th Hellenic Symposium on Oceanography and Fisheries; Kavala, Greece.
- Şahinöz E, Doğu Z, Aral F. 2007. Embryonic and Pre-Larval Development of Shabbout (*Barbus grypus* H.). The Israeli Journal of Aquaculture-Bamidgheh. 59(4):235-238.
- Top BM, Yolak U, Thomas L. 2013. Gökova özel çevre koruma bölgesi Akçapınar Azmağı dalyan balıkçılığı fizibilite analizi, Türkiye'nin deniz ve kıyı koruma alanları sisteminin güçlendirilmesi projesi. Ankara: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Proje No: 18.
- Vinyoles D, Côté IM, De Sostoa A. 2002. Nest orientation patterns in *Salaria fluviatilis*. J Fish Biol. 61(2):405-416. doi: [10.1111/j.1095-8649.2002.tb01573.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb01573.x)
- Vodyanitsky VA, Kazanova I. 1954. Opredelitel Pelagices Kihikrinok: Licinok ryb
- Cernogomorja. Trudy Vniro. 28:160-324.
- Whitehead PJP, Bauchot ML, Hureau JC, Nielsen J, Tortonese E. 1989. Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. Poissons de l'Atlantique du Nord-Est et de la Méditerranée. Paris: UNESCO 1473 s.
- Yabanlı M, Yozukmaz A, Sel F. 2014. Heavy Metal Accumulation In the Leaves, Stem and Root of the Invasive Submerged Macrophyte *Myriophyllum spicatum* L.(Haloragaceae):An example of Kadın Creek (Muğla, Turkey). Braz Arch Biol Tech. 57(3):434-440. doi: [10.1590/S1516-8913201401962](https://doi.org/10.1590/S1516-8913201401962)