



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2010, Volume: 5, Number: 1, Article Number: 5A0024

**ECOLOGICAL LIFE SCIENCES**

Received: September 2009

Accepted: March 2010

Series : 5A

ISSN : 1308-7258

© 2010 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

**Soner Çetinkaya**

**Yıldız Bolat**

**Şengül Bilgin**

Eğirdir Fisheries Research Institute

[cetinson\\_70@hotmail.com](mailto:cetinson_70@hotmail.com)

Egirdir-Isparta-Turkey

**GÜMÜŞ BALIĞI (*Atherina boyeri*, RISSO 1810)'NIN BİYOLOJİSİ**

**ÖZET**

*Atherina boyeri* (Risso, 1810) Atherinidae familyasının bir üyesi olup, dünya üzerinde geniş bir yayılım alanına ve geniş adaptasyon yeteneğine sahiptir. Farklı bölgelerde populasyonun boy frekansı 0.6-20cm arasında değişmektedir. Yaş dağılımı 0-4<sup>+</sup> arasında değişir. Üreme dönemi Şubat ile Ağustos arasında değişen bir dönemi kapsar. Ağırlıkları ise 0.001-13.070 g arasında değişir. Besinlerini ağırlıklı olarak zooplankton oluşturur.

**Anahtar Kelimeler:** Gümüş Balığı, *Atherina Boyeri*, Su Ürünleri, Biyoloji, *A.boyeri*'nin Sinonimleri

**BIOLOGY OF SAND SMELT (*Atherina boyeri*, RISSO 1810)**

**ABSTRACT**

*Atherina boyeri* (Risso, 1810), which a species of Atherinidae family, have great adaptation capability and large spreading area on the world. Length frequency of population ranges from 0.6 to 20cm in the different regions. Age frequency of population changes between 0-4<sup>+</sup>. Breeding season is between February and August. Weight frequency of population changes between 0.001-13.070 g. Basic food items of sand smelt are zooplankton.

**Keywords:** Sand Smelt, *Atherina boyeri*, Fisheries, Biology, Synonyms of *A.boyeri*

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Atherinidae familyasının bir üyesi olan *Atherina boyeri* (Risso, 1810) geniş adaptasyon yeteneğine sahip bir tür olup morfolojik ve biyolojik karakterleri açısından bölgesel çeşitlilik gösterir. Bu yüzden Akdeniz havzasında var olduğu sanılan birçok gümüş balığı türünün aslında tek bir tür, yani *A. boyeri* olduğu ve bu çeşitliliğin *A. boyeri*'nin gösterdiği karmaşık polimorfizmden kaynaklandığı görüşü büyük çapta kabul görmüştür (Altun, 1986). Altun (1986)'a göre gerek morfolojik, gerekse biyolojik karakterleri bakımından, gösterdiği büyük çeşitlilik bu türün sergilediği geniş adaptasyon yeteneğine bağlanır ve eski yıllarda saptanan pek çok tür, zamanımızda sinonimi kabul edilir.

Vücut uzun, ince ve hafifçe yassılaştırmıştır. Ağız prokraktik tiptedir ve yukarı doğru uzayıp kısalabilen bir özelliktedir, dişler küçüktür. İki dorsal yüzgece sahiptir ve I. dorsal yüzgecin tüm ışınları ile II. dorsal yüzgecin 1.- 2. ışınları segmentsiz ve zayıf dikenli, diğer ışınlar ise segmentlidir. Anal yüzgeç, II. dorsal yüzgece benzerlik gösterir. Kuyruk yüzgeci çatallıdır. Baş ve vücut üzerinde büyük sikloid pullar bulunur. Gerçek yanal çizgisi yoktur. Solungaç dikenleri uzundur. Plorik uzantı bulunmaz. Bu familya genellikle tropikal ve deniz formlarıyla temsil edilirse de bazı türleri tatlı sulara da adapte olmuştur. Bu nedenle, familya temsilcileri her türlü tuzluluk derecesine ve çözünmüş oksijen miktarı değişimlerine karşı oldukça dayanıklı euryhalin formlar olarak bilinirler (Altun, 1986; Özeren, 2004). *A. boyeri*'nin sistematik sınıflandırması Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *A. boyeri*'nin sistematik sınıflandırması  
(Table 1. Classification of *A. boyeri*) (<http://biow.tubitak.gov.tr>)

Kingdom	Alem	: Animalia
Phylum	Bölüm	: Chordata
Subphylum	Alt bölüm	: Vertebrata
Superclass	Üst sınıf	: Osteichthyes
Class	Sınıf	: Actinopterygii
Subclass	Alt sınıf	: Neopterygii
Infraclass	İnfa sınıf	: Teleostei
Superorder	Üst takım	: Acanthopterygii
Order	Takım	: Atheriniformes
Suborder	Alt takım	: Atherinoidei
Family	Familya	: Atherinidae
Cins: <i>Atherina</i>	Tür: <i>Atherina boyeri</i> , (Risso 1810)	

Daha önce *A. rissoi* ve *A. boyeri* adı verilen türlerin *A. boyeri*'nin deniz popülasyonu, *A. mochon* ve *A. sarda* adı verilenlerin acı su, *A. lacustris* adı verilenlerin ise tatlısu popülasyonu oldukları bilinmektedir. Oysa Altun (1986) tarafından yapılan araştırmada ontogenetik gelişmelerine göre *A. rissoi*'nin *A. boyeri*'nin sinonimi olarak kabul edilemeyeceği, post larvaları arasında görülen yakın benzerlik nedeniyle, tersi kanıtlanana kadar *A. mochon*'u *A. boyeri*'nin sinonimi olarak kabul etmek gerekeceği ifade edilmiştir. Tablo 2'de *A. boyeri*'nin sinonimleri verilmiştir.

Türün, belirleyici özelliklerinin, genetik ya da biyokimyasal özellikleri bakımından araştırıldığı çalışmalarda (Creech, 1991; Focant vd., 1999; Congiu vd., 2002; Kilia vd., 2002; Trabelsi vd., 2002a,b; Francisco vd., 2006) popülasyonlar arasında mekansal olarak (deniz, lagün, tatlısu) bazı farklılıklar olduğu, deniz ve lagünel taksonlara ayrılabilmesi ifade edilmiştir. Akdeniz'de *A. boyeri* olarak düşünülen türe ilave olarak iki gümüş balığı türü tespit

edilmiştir. Bunlar *Atherina punctata* ve *Atherina lagunae*'dir. Bu türlerden lagünel çevrede yaşayan gümüş balığına *A. lagunae*, noktalı olan denizel gümüş balığına ise *A. punctata* adı verilmiştir (Trabelsi vd., 2002 a,b).

Tablo 2. *A. boyeri*'nin sinonimleri  
(Table 2. Synonyms of *A. boyeri*) (<http://www.fishbase.org>)

Sinonim	Yazar	Geçerlilik
<i>Atherina boyeri</i>	Risso,1810	Var
<i>Hepsetia boyeri</i>	Risso,1810	Yok
<i>Atherina boieri</i>	Risso,1810	Yok
<i>Hepsetia mochon</i>	Cuvier,1829	Yok
<i>Atherina mochon</i>	Cuvier,1829	Yok
<i>Atherina mochon pontica</i>	Eichwald,1831	Yok
<i>Atherina presbyter caspia</i>	Eichwald,1831	Yok
<i>Atherina presbyter pontica</i>	Eichwald,1831	Yok
<i>Atherina risso</i>	Valenciennes,1835	Yok
<i>Atherina sarda</i>	Valenciennes,1835	Yok
<i>Atherina lacustris</i>	Bonaparte,1836	Yok
<i>Atherina boyeri caspia</i>	Eichwald,1838	Yok
<i>Atherina caspia</i>	Eichwald,1838	Yok
<i>Atherina pontica</i>	Eichwald,1838	Yok
<i>Atherina anterina</i>	Nardo,1847	Yok
<i>Atherina rissoi</i>	Günther,1861	Yok
<i>Atherina hyalosoma</i>	Cocco,1885	Yok
<i>Atherina mochon riqueti</i>	Roule,1902	Yok
<i>Atherina riqueti</i>	Roule,1902	Yok
<i>Atherina sardinella</i>	Fowler,1903	Yok
<i>Atherina mochon aegyptia</i>	Boulenger,1907	Yok
<i>Atherina bonapartii</i>	Boulenger,1907	Yok

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Gerek dünyada gerekse ülkemizde tatlı sularda ve denizlerde geniş yayılım alanı bulan *A. boyeri*'nin biyolojik ve ekolojik özellikleri ülkemizde çok iyi bilinmemektedir. Bu nedenle de bu türün diğer balıkların yumurta ve yavrularını yediği gibi farklı spekülative yaklaşımlarla gerçeği yansıtmayan birçok bilgiye bağlı olarak özellikle iç sular balıkçılık sektöründe aşırı avcılık, yanlış av araç ve yöntemleri ile avlanma, av yasaklarına uymama gibi nedenlerden kaynaklanan birçok sorun bu türe yüklenmekte, böylece sorunların asıl kaynağı göz ardı edilmektedir. Yapılan bu derleme çalışması ile gümüş balığı ile ilgili olarak daha önce yapılan çalışmalardan türün biyolojisi ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylece özellikle avcılık sektöründe göz ardı edilen nedenlere bağlı sorunların çözümü yolunda çalışmalar yapılabilir.

## 3. ATHERİNA BOYERİ (SAND SMELT)

### 3.1. *Atherina boyeri*'nin Boy - Ağırlık ve Yaş Dağılımı (Length-Weight and Age Composition of *Atherina boyeri*)

*A. boyeri*'nin populasyon özelliklerinin tespiti üzerine yapılan çalışmalarda, maksimum 20 cm boya ulaşabildiği (<http://www.fishbase.org>) bildirilmiştir. Altun (1986;1991) standart boy değerlerini en düşük erkeklerde 3.5 cm, en yüksek dişilerde 11.0 cm; Leonardos ve Sinis (2000) total boy değerlerini dişilerde 10.3 cm ve erkeklerde 8.31 cm; Leonardos (2001) en düşük ve en yüksek total boy değerlerini 4.4-10.953 cm; Soler vd., (2003) çatal boy değerlerini dişilerde 4.2-9.4 cm ve erkeklerde 3.9-8.7 cm; Bartulovic vd., (2004a) total boy değerlerini en düşük ve en yüksek 4.5-11.6 cm; Bartulovic vd., (2004b)

total boy değerlerini erkeklerde en düşük ve en yüksek 4.5-9.8 cm ve dişilerde en düşük ve en yüksek 4.5-11.6 cm; Koutrakis vd., (2004) total boy değerlerini en düşük ve en yüksek 1.3-10.5 cm; Özeren (2004) çatal boy değerlerini en düşük ve en yüksek 0.6-10.9 cm; Sezen (2005) total boy değerlerini en düşük ve en yüksek 2.4-10.3 cm; Gaygusuz (2006) total boy değerlerini en yüksek ve en düşük dişilerde 4.75-11.9 cm ve erkeklerde 3.0-10.0 cm; Küçük vd., (2006) çatal boy değerlerini en düşük ve en yüksek 2.47-9.41 cm olarak bildirmişlerdir.

Koutrakis vd., (2004) tarafından hayatının ilk yılı esnasında hızlı bir boy artışı (toplam boyunun %61.78'i) sağladığı, sonraki yıllarda bu artışın hızla düştüğü bildirilmiştir. Leonardos ve Sinis (2000) bu oranı birinci yıl için %65.67, ikinci yıl için %19.91 ve üçüncü yıl için %14.42 olarak bildirmiştir. Leonardos (2001) bu değerleri birinci yıl için %52.86, ikinci yıl için %24.06, üçüncü yıl için %10.93 ve dördüncü yıl için %12.14 olarak ifade etmektedir.

A. boyeri'nin ağırlık değerleri ise 1.746-13.070g (Altun, 1986); 0.001-10.0 g (Özeren, 2004); 0.08-8.11 g (Sezen, 2005); 0.4-6.7 g (Küçük vd., 2006); 0.1008-10.3646 g (Gaygusuz, 2006) olarak bildirilmiştir. Oransal ağırlık artışı oransal boy artışında olduğu gibi yaşın ilerlemesiyle azalmaktadır. Populasyon genelinde, tüm bireyler için oransal ağırlık artışı en yüksek 2.80 g olarak 0- I yaş grubu arasında, en düşük 0.75 g ile III-IV yaş grubu arasında hesaplanmıştır (Özeren, 2004).

Değişik bölgelerde, pul okuma temelinde yapılan yaş belirleme çalışmalarında A. boyeri populasyonlarının 0-IV<sup>+</sup> yaş grupları arasında dağılım gösterdiği ifade edilmiştir. Yapılan çalışmalarda yaş değerleri; 0-III (Altun, 1986;1991); 0-III (Leonardos ve Sinis, 2000); 0<sup>+</sup>-IV<sup>+</sup> (Leonardos, 2001); I<sup>+</sup>-III<sup>+</sup> (Soler vd., 2003); I-IV (Bartulovic vd., 2004b); 0-IV (Koutrakis vd., 2004); 0-IV (Özeren, 2004); 0<sup>+</sup>-III (Sezen, 2005); 0-IV (Gaygusuz, 2006); 0<sup>+</sup>-II<sup>+</sup> (Küçük vd., 2006) olarak verilmiştir.

### 3.2. Üreme Özellikleri (Breeding Properties)

A. boyeri'nin erkek ve dişi bireylerinde ikincil eşeyssel karakterler (seksüel dimorfizm) görülmemektedir. Gerek erkek, gerekse dişilerde yalnızca bir gonad gelişmiştir; fakat testisin beyaz renkli olmasına karşılık, ovaryum, üzerini örten periton epiteli nedeniyle, siyahtır. Bu renk farkı, gonadlardan eşey tayin edilmesini kolaylaştırmaktadır (Altun, 1986; Gaygusuz, 2006).

Gaygusuz (2006)'a göre ilk üreme yaşına I. yaşında erişirler ve üreme periyodu Nisan başı Ağustos sonudur. Altun (1986) I. yaş dolaylarında cinsel olgunluğa ulaştıklarını ve üreme dönemi olarak da Mart sonu Temmuz sonu arasını bildirmektedir. Özeren (2004) üreme yaşını I. yaş ve üreme zamanı başlangıcını Mayıs ayı olarak vermektedir. Sezen (2005) yaptığı çalışmada seksüel olgunluğa I. yaşta ulaştığını ve üreme periyodunu Mart sonu- Temmuz sonu olarak bildirmiştir.

Tomasini ve Laugier (2002) erkek balıklarda üreme döneminin balık büyüklüğüne göre değiştiğini, küçük balıklarda üreme döneminin Nisan- Haziran, Temmuz da iken, daha büyük balıkların üreme döneminin Şubat'tan Ağustos'a kadar uzadığını bildirmişlerdir. Tomasini vd. (1996) dişi bireyler üzerinde yaptıkları üreme zamanı ile ilgili çalışmalarında üreme dönemini Nisan, Mayıs ve Haziran olarak vermiş, daha büyük balıkların yumurta bırakmasının diğerlerine göre daha erken başlayıp daha geç bittiğini bildirmişler, yumurta verimini boy ve ağırlık ile ilişkilendirmişlerdir.

Yumurtalarını bir defada değil partiler halinde bırakmaktadır. Yumurta verimi boy ve ağırlıkla değişmektedir (Tomasini vd., 1996; Moreno vd., 2005). Yumurta çapı 1.30-1.94 mm arasındadır (Altun, 1986;

Tomasini vd., 1996). Özeren (2004) tarafından İznik Gölü'ndeki *A. boyeri*'nin dişi bireylerinin yumurta verimliliğinin saptanması için ovaryumları olgunlaşmış 316 adet balık incelenmiş ve ortalama yumurta miktarı en düşük 480 ile I. yaş grubunda, en yüksek değer 1793 ile IV. yaş grubunda hesaplanmıştır. Yumurtaları demersal olup, biçimi küresel, kapsülü kalın ve filamentli, perivitellin mesafesi dar, vitellüsü homojen ve çok yağ damlalıdır (Altun, 1986). Yumurtalarını bitkiler ve algler üzerine bırakmaktadırlar (Altun, 1986; Tomasini vd., 1996). Küçükçekmece Gölü'nde *A. boyeri* yumurtalarının çeşitli su bitkilerinin gövde, dal ve yapraklarında tespit edildikleri, fakat en fazla, yeşil alglerden *Chaetomorpha* sp., kırmızı alglerden *Ceramium rubrum*, *C. elegans*, fanerogamlardan da *Zannichelia peltat*'nin çeşitli kısımları üzerinde gözlemlenmiştir (Altun, 1986). Berg (1949)'e göre ise Karadeniz'de en fazla bir yeşil alg olan *Cladophora* sp. üzerinde bulunurlar (Altun, 1986). Altun (1986) tarafından yumurtadan yeni çıkmış prelarvaların boylarının 5.83-6.40 mm arasında olduğu ve daha bu evrede, ağız ve anüsün açılmış, gözlerin siyah renk almış, solungaç yayları ve sindirim sisteminin gelişmiş olduğu bildirilmiştir.

### 3.3. Beslenme Özellikleri (Feeding Properties)

Vizzini ve Mazzola (2005)'ya göre gümüş balığı yüksek bitki örtüsü ile kaplı olan sığ yerlerde bentik organizmalar ile beslenirken, daha derin ve ekolojik açıdan daha az karmaşık olan yerlerde besini zooplanktona doğru kayabilmektedir. Mide içeriklerinin analizine dayalı çalışmalarda elde edilen bulgulara göre kısa dönemli (anlık) besinleri ile kararlı karbon ve azot izotoplarının miktarlarına göre belirlenen uzun dönemli (aylık veya daha uzun dönemli) besinleri farklılıklar göstermektedir (Vizzini ve Mazzola 2005). Trabelsi vd. (1994)'ne göre deniz gümüş balıklarının planktonik organizmalarla, lagünlerde yaşayanların bentik organizmalarla beslendikleri görülmektedir (Vizzini ve Mazzola, 2005). Karnivor beslenme özelliğine sahip olan *A. boyeri*'nin besin çeşidini Cladocera, Copepoda, Rotifera, İnsecta, balıklar ve balık yumurtaları oluşturmaktadır (Özeren, 2004).

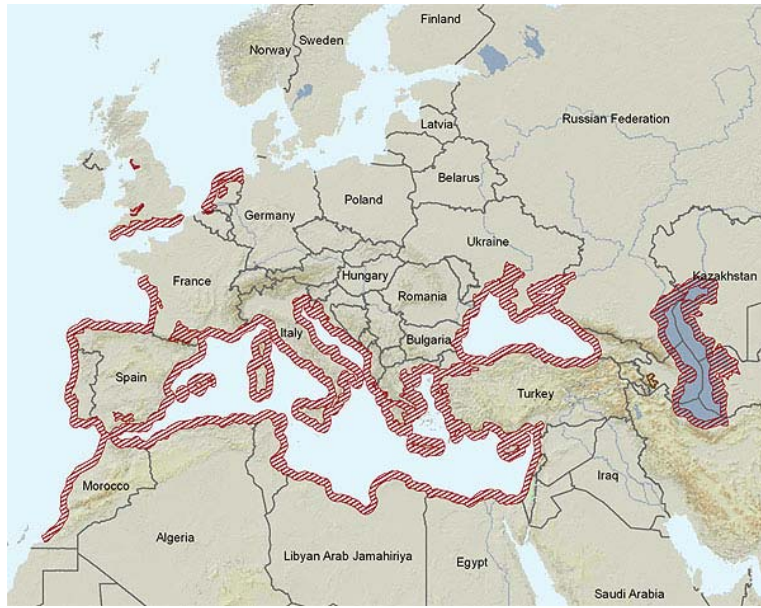
Küçük vd., (2006)'ne göre de Eğirdir Gölü'nde gümüş balığı görüldükten sonra zooplanktonun niteliksel incelenmesinde, uzun yıllardır gölün en önemli türü olarak bilinen *Eudiaptomus vulgaris* (Calanoida: Copepoda)'e rastlanılmadığı, bunun yanında büyük gövdeli Cladocera türlerinin de nitelik ve nicelik olarak oldukça azaldığı bildirilmiş, Gümüş balığının besinlerini, ilkbahar ve yaz aylarında zooplanktondan Cladocera, Copepoda, Diptera larvası ve *Dressenia polymorpha* veliger larvası, sonbaharda ise bentik organizmalardan *Gammarus* sp. ve *Asellus aquaticus*'un oluşturduğu belirtilmiştir. Vizzini ve Mazzola (2002)'ya göre de *A. boyeri* yıl boyunca bentik organizmalarla beslenir ve özellikle besininde Mysidacea ve Isopoda baskın olup, bunların dışında Copepoda, Harpacticoida ve Amphipoda gümüş balığı besininin en önemli öğelerini oluşturmaktadır.

Bartulovic vd. (2004a) ise gümüş balığının diyetinde 13 farklı besin kategorisi tanımlanmış, en fazla 11 türle kışın, özellikle Ocak'ta, en az 4 türle Eylül'de tespit ettikleri besinleri oransal olarak belirlemişlerdir. Buna göre Copepod %45, Gammarid Amphipod %34, Cladoceran %13, Decapod larvaları %12, Mysidler %8, Böcekler %7 oranları ile ifade etmişlerdir. Mart, Temmuz ve Aralık'ta kütle halinde tanımlanamamış yumurtaya rastladıklarını da belirtmişlerdir.

### 3.4. Türün Dünya'daki Dağılımı (Distribution of Species in the World)

Quignard ve Pras, (1986)'a göre Akdeniz ve komşu denizlerde yaygın bir tür olup, kuzey-doğu Atlantik'ten, İskoçya'nın kuzey-batı kıyılarına kadar bulunabilir (Bartulovic vd. 2004a,b). Akdeniz, Karadeniz, Ege Denizi, Marmara Denizi, Hazar ve Aral denizlerinde yaşar (Altun, 1999; Tomasini ve Laugier, 2002). Küçük, kısa ömürlü bir tür olup, kıyılarda, nehir ağzlarında, lagünlerde, tuzlu bataklıklarda ve nadir olarak da iç sularda yer alır (Leonardos, 2001). *A. boyeri*, Akdeniz kökenli bir Atherinid olup, çok euryhaline bir türdür ve tatlı sudan, tuzluluğu ‰110'a kadar olan çeşitli ortamlarda yaşayabilirler (Altun 1986;1991;1999).

*A. boyeri*'nin dünya üzerinde yayılım gösterdiği alanlar Şekil 1'de görülmektedir. Tablo 3'te ise *A. boyeri*'nin dünya üzerinde yoğun olarak bulunduğu ülkeler liste halinde verilmiştir.



Şekil 1. *A. boyeri*'nin dağılım alanı  
(Figure 1. Distribution area of *A. boyeri* (www.ittiofauna.org))

### 3.5. Türün Ülkemizdeki Dağılımı (Distribution of species in Türkiye)

*A. boyeri*'nin tüm denizlerimizde, Küçükçekmece, Sapanca, Köyceğiz gölleri ile Güzelhisar Çayı'nda bulunduğu belirtilmektedir (Altun, 1991; Geldiay ve Balık, 1996). İznik Gölü'nden ilk defa Altun (1991) tarafından bildirilmiştir. Ömerli Baraj Gölü'nden (Özuluğ vd., 2005); ve Homa Lagünü'nden (Sezen, 2005) bildirilmiştir. Altun, (1991); Kuru vd., (2001) çalışmalarında Akyatan ve Tuzla Gölleri (Adana), Bafa Gölü (Aydın), Köyceğiz Gölü (Muğla), Gediz Nehri (nehir ağzı), Büyükçekmece ve Küçükçekmece gölleri (İstanbul), Peso Gölü (Edirne), Sapanca Gölü (Sakarya), Doğu Karadeniz'deki bazı akarsuların nehir ağzı bölgeleri (Yeşilirmak, Karadere vb.)'nde varlığı bildirilmiştir (Küçük vd., 2006).

Yeğen vd. (2006) tarafından yapılan çalışmada Eğirdir ve Beyşehir göllerinde varlığı ilk kayıt olarak bildirilmiştir. Yine Onaran vd. (2006) tarafından Eşen Çayı'ndan (Muğla) ilk kayıt olarak bildirilmiştir. Köyceğiz Lagünü'nden (Muğla) Akın vd. (2005) tarafından bildirilmiştir. Kuru vd., (2001) Kızılırmak üzerindeki Hirfanlı ve Kapulukaya baraj göllerinde de yoğun olarak bulunduğunu bildirmiştir (Küçük vd., 2006).

Tablo 3. *A. boyeri*'nin dünyadaki dağılımı  
(Table 3. The distribution of *A. boyeri* in the world)  
(<http://www.fishbase.org>)

Country	Ülke	Kıs.	Bulunuş Şekli
Albania	Arnavutluk	ALB	Doğal
Algeria	Cezayir	DZA	Doğal
Bosnia Herzg	Bosna Hersek	BIH	Doğal
Bulgaria	Bulgaristan	BGR	Doğal
Croatia	Hırvatistan	HRV	Doğal
Cyprus	Kıbrıs	CYP	Doğal
Egypt	Mısır	EGY	Doğal
France	Fransa	FRA	Doğal
Georgia	Gürcistan	GEO	Doğal
Gibraltar	Cebelitarık	GIB	Doğal
Greece	Yunanistan	GRC	Doğal
Iran	İran	IRN	Doğal
Israel	İsrail	ISR	Doğal
Italy	İtalya	ITA	Doğal
Lebanon	Lübnan	LBN	Doğal
Libya	Libya	LYB	Doğal
Madeira Is.	Madeira adası	MRA	Doğal
Malta	Malta	MLT	Doğal
Mauritania	Moritanya	MRT	Doğal
Monaco	Monako	MCO	Doğal
Morocco	Fas	MAR	Doğal
Netherlands	Hollanda	NLD	Aşılama
Portugal	Portekiz	PRT	Doğal
Romania	Romanya	ROM	Doğal
Russian Fed	Rusya Federas.	RUS	Doğal
Serbia Montenegro	Sırbistan Karadağ	SCG	Doğal
Slovenia	Slovenya	SVN	Doğal
Spain	İspanya	ESP	Doğal
Syria	Suriye	SYR	Doğal
Tunisia	Tunus	TUN	Doğal
Turkey	Türkiye	TUR	Doğal
UK	İngiltere	GBR	Doğal
UK Engld Wal	İngiltere Galler Bölgesi	GBE	Doğal
Ukraine	Ukrayna	UKR	Doğal
Uzbekistan	Özbekistan	UZB	Aşılama
West Sahara	Batı Sahra	ESH	Doğal

### 3.6. Avlanma ve Pazarlanma Durumu (Fishing and Marketing Properties)

Gümüş balığı avcılığı Hırvatistan kıyılarında, özellikle Istria yarımadasının batı kıyıları ve acı sularda ticari olarak önemlidir. Jardas (1996)'a göre yıllık avlanan miktarı 30 tonu aşmaz (Bartulovic vd., 2004b). Hırvatistan (Split) balık pazarlarında ortalama fiyatı yaklaşık 6 euro kg<sup>-1</sup> dir (Bartulovic vd., 2004b). Jardas, (1996); Tutman vd., (2000)'na göre, Hırvatistan sularında türün değerlendirilmesi için kullanılan başlıca balık yakalama aletleri, 10 mm ağ göz açıklığındaki uzatma ağları ile kıyı sürütme ağları ve 5 mm ağ göz açıklığındaki küçük kaldırma ağlarıdır (Bartulovic vd., 2004b).

Leonardos ve Sinis (2000)'in bildirdiğine göre Etolikon ve Mesolongi lagünlerinde (Yunanistan) yıllık yakalanma miktarı son on yıl içerisinde 10 tondan 100 tona kadar değişiklik göstermiş, 40 tonluk ortalama ve iki lagünde yakalanan toplam balık miktarına

yaklaşık %14'lük katkı sağlamıştır. Yunan pazarlarında ortalama kg fiyatı yaklaşık 3 US\$'dır. Avlama periyodu her yıl sadece Şubat ayının birkaç haftasıdır. Etolikon lagününde serpmeye ağı ve Mesolongi lagününde kıyı sürütme ağı kullanılır. Leonardos ve Sinis, (1997)'e göre Etolikon lagününde son birkaç yılda kütle halinde balık ölümlerinin olduğu ve keza uygunsuz balıkçılık yönetimini takiben yıllık yakalanma miktarının azaldığı ifade edilmiştir (Leonardos ve Sinis, 2000). Leonardos (2001)'a göre Yunanistan'da 1989'a kadar, yerel balıkçılar kürekli veya küçük motorlu tekneler ile 7-8 mm gözlü küçük uzatma ağıları kullanmışlardır. 1989'un başında Yunan pazarlarında bol ve değerinin artması nedeniyle (yaklaşık kg'ı 3 US\$) profesyonel trol tekneleri daha büyük motorlarla (100 HP üzeri) ve gölde kullanılmak üzere geliştirilen gırgır ağıları ile donatılmış ve son 10 yılda ticari olarak yıllık ortalama avlama miktarı 500 ton civarında olmuştur.

Dünya Gıda ve Tarım örgütü (FAO) istatistiklerine göre gümüş (A. boyeri) balığı üreten ülkelerin 2000-2007 yılları arasındaki üretim miktarları Tablo 4'te verilmiştir.

Çizelge 4. Gümüş balığının 2000-2007 yılları arasında Dünya ülkelerinde toplam avlanan ürün miktarları (ton)  
(Table 4. Total catch of sand smelt between 2000-2007 in the world) (FAO, Fish Stat, www.fao.org)

Ülke	Avlanma Alanı	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Arnavutluk	Akdeniz ve Karadeniz	20	10	16	-	2	4	3	5
Arjantin	Atlantik, Güneybatı	15	363	206	129	38	32	255	400
Brezilya	Atlantik, Güneybatı	39	5	5	5	2	14	1	1
Hırvatistan	Akdeniz ve Karadeniz	44	20	8	8	13	10	15	9
Mısır	Akdeniz ve Karadeniz	1732	3490	3267	3560	3681	5056	-	-
Folkland Adaları	Atlantik, Güneybatı	4	4	2	1	1	<0.5	1	<0.5
Fiji Adaları	Pasifik, Batı Merkez	80	86	40	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fransa	Atlantik, Kuzeydoğu	54	52	30	34	46	39	46	77
Fransa	Akdeniz ve Karadeniz	29	44	38	84	61	11	9	20
İtalya	Akdeniz ve Karadeniz	725	736	772	879	812	1067	1245	953
Lübnan	Akdeniz ve Karadeniz	50	50	50	50	50	45	48	48
Meksika	Pasifik, Doğu Merkez	793	704	986	1021	1117	-	-	-
Karadağ	Akdeniz ve Karadeniz	-	-	-	-	-	-	28	28
Peru	Pasifik, Güneydoğu	11215	7528	11220	8235	10992	9964	10464	14867
Filipinler	Pasifik, Batı Merkez	543	625	530	506	484	316	444	407
Portekiz	Atlantik, Kuzeydoğu	3	<0.5	1	-	1	1	5	8
Romanya	Akdeniz ve Karadeniz	42	29	8	7	6	6	-	-
Sırbistan Karadağ	Akdeniz ve Karadeniz	13	14	22	34	28	28	-	-
Slovenya	Akdeniz ve Karadeniz	1	2	5	4	5	5	2	2
İspanya	Atlantik, Kuzeydoğu	192	192	260	126	236	253	533	239
İspanya	Akdeniz ve Karadeniz	62	20	80	32	57	79	126	90
Tunus	Akdeniz ve Karadeniz	57	309	122	60	-	-	-	92
Türkiye	Akdeniz ve Karadeniz	500	575	518	664	1037	1479	993	999
İngiltere	Atlantik, Kuzeydoğu	-	1	-	4	6	10	8	1
Amerika	Pasifik, Doğu Merkez	8	34	37	9	17	4	3	9

Tablo 4 incelendiğinde 2007 yılında en fazla üretim 14867 ton ile Peru, ikinci 999 ton ile Türkiye ve üçüncü 953 ton ile İtalya'da görülmektedir. Türkiye'deki Gümüş Balığı üretimi 2000 yılında 500 ton iken 2005 yılında 1479 tona ulaşmıştır. Üretimin büyük bir kısmı Akdeniz'den elde edilmiş ve 2008 yılında 1142 ton olarak gerçekleşmiştir. İç sulardan elde edilen toplam üretim ise 6630 ton'dur (Anonim, 2008).



#### 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

A. *boyeri*'nin boy değerleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, coğrafi farklılıklara, boy ölçümünde esas alınan kriterlerdeki farklılıklara (total, standart, çatal), yaşa ve cinsiyete bağlı olarak değiştiği ancak birbirine yakın boy değerlerinin tespit edildiği görülmektedir.

Yine aynı şekilde A. *boyeri*'nin ağırlık değerleri incelendiğinde, ağırlık değerlerinin de yaşa, cinsiyete, avlanma zamanına ve coğrafik farklılıklara göre değiştiği tespit edilmiştir (Altun, 1986; Özeren, 2004; Küçük vd., 2006).

Yaş değerleri ile ilgili yapılan çalışmalardan, bu türün 0-IV<sup>+</sup> yaştaki bireylerden oluşan popülasyonlarını görmekteyiz (Altun, 1986,1991; Leonardos ve Sinis, 2000; Leonardos, 2001; Soler vd., 2003; Bartulovic vd., 2004b; Koutrakis vd., 2004; Özeren, 2004; Sezen, 2005; Gaygusuz, 2006; Küçük vd., 2006). Daha büyük yaştaki bireylere rastlanmamış olması, IV<sup>+</sup> yaştan sonra türün bireylerinin doğal olarak öldüğü fikrini vermektedir.

Türün büyüme özellikleri incelendiğinde; yumurtadan çıktığı andan itibaren hızlı bir büyüme göstermekte, I. yaştan sonra ise oransal olarak bu büyümede bir yavaşlama olmaktadır. III. yaştan IV. yaşa geçildiğinde ise bu oran en düşük olmaktadır (Leonardos ve Sinis, 2000; Leonardos, 2001; Koutrakis vd., 2004).

Türün üremesini ele aldığımızda ise zamana, mekana ve yaşa bağlı değişikliklerin yanı sıra üreme zamanının Şubat ile Ağustos sonu arasında değiştiğini görmekteyiz (Altun, 1986; Tomasini vd., 1996; Tomasini ve Laugier, 2002; Özeren, 2004; Sezen, 2005; Gaygusuz, 2006). İlk üreme yaşı I. yaştır ve eşeyssel dimorfizm görülmez (Altun, 1986; Sezen, 2005; Gaygusuz, 2006). Üreme göçleri yapabilmektedir. (Rosecchi ve Crivelli 1995; Focant vd., 1999). Özeren (2004) tarafından İznik Gölü'ndeki A. *boyeri*'nin dişi bireylerinin yumurta verimliliğinin tespiti amacıyla yapılan çalışmada, ortalama yumurta miktarı en düşük 480 ile I. yaş grubunda, en yüksek değer 1793 ile IV. yaş grubundan bildirilmiştir. Rosecchi ve Crivelli (1995) yumurtadan çıktıktan sonraki iki aylık dönemde yavru ölüm oranını %97.5-%99.9 olarak bildirmiştir. Türün yumurta sayısına ve canlı kalma oranına bakıldığı zaman yavrularının hayatta kalma oranını arttırmak için göç ettiği düşünülebilir.

Beslenme özelliklerine bakıldığı zaman ise, bentik organizmalar ve zooplanktonla beslendiği, böcek ve böcek larvalarının yanı sıra balık ve balık yumurtası ile beslenebildiği ifade edilmekte ise de, yapılan çalışmalardan ana besinini zooplanktonun oluşturduğunu görmekteyiz (Vizzini ve Mazzola 2002; Özeren, 2004; Vizzini ve Mazzola 2005; Küçük vd., 2006). Dolayısı ile balık popülasyonları üzerinde avcılığı olumsuz şekilde etkileyecek doğrudan bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Avcılık üzerindeki etkisinin bu türün diğer türlerin besinine ortak olması ile söz konusu olabileceği düşünülse de bu tezi destekleyecek yeterli çalışma yoktur. Türün avcılığı olumsuz etkilediği öne sürülen su kaynaklarında, beslenme rekabetine dayalı bir olumsuz etkileşimin tespiti amacı ile daha detaylı bir çalışmanın yapılması yararlı olacaktır.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Akın, S., Buhan, E., Winemiller, K.O., and Yılmaz, H., (2005). Fish assemblage structure of Koycegiz Lagoon-estuary, Turkey: Spatial and temporal distribution patterns in relation to environmental variation. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 64:671-684.
- Altun, Ö., (1986). Küçükçekmece Gölü'nde yaşayan Gümüş balığı (Atherina (Hepsetia) boyeri Risso, 1810) nın biyolojisi ve ontogenetik gelişmesi. Doktora tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, ss:47.
- Altun, Ö., (1991). Küçükçekmece Gölü'nde yaşayan Gümüş balığı (Atherina boyeri Risso, 1810)'nın morfolojisi. *Doğa, Tr.J. of Zoology*, 15:64-75.
- Altun, Ö., (1999). Gümüş balığı (Atherina boyeri Risso, 1810) populasyonlarında gözlemlenen morfolojik varyasyonlar. *Tr. J. of Zoology*, 23: Ek Sayı 3, ss:911-918.
- Anonim, (2008). Su Ürünleri İstatistikleri. Türkiye İstatistik Kurumu, ISSN:1013-6177, 56s, Ankara.
- Bartulovic, B., Lucic, D., Conides, A., Glamuzina, B., Dulcic, J., Hafner, D. and Batistic, M., (2004a). Food of sand smelt, Atherina boyeri Risso 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva river (middle-eastern adriatic, Croatia). *Sci. Mar.* 68(4):597-603.
- Bartulovic, V., Glamuzina, B., Conides, A., Dulcic, J., Lucic, D., Njire, J., and Kozul, V., (2004b). Age, growth, mortality and sex ratio of sand smelt, Atherina boyeri Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the estuary of the Mala Neretva River (middle-eastern Adriatic, Croatia). *J.Appl. Ichthyol.* 20:427-430.
- Congiu, L., Rossi, R. and Colombo, G., (2002). Populations analysis of the sand smelt Atherina boyeri (Teleostei Atherinidae), from Italian coastal lagoons by random amplified polymorphic DNA. *Marine Ecology Progress Series*, Vol.229:279-289.
- Creech, S., (1991). An electrophoretic investigation of populations of Atherina boyeri, Risso 1810 and A. presbyter Cuvier, 1829 (Teleostei: Atherinidae): genetic evidence in support of the two species. *Journal of Fish Biology*, Volume 39:807.
- Focant, B., Rosecchi, E., and Crivelli, A.J., (1999). Attempt at biochemical characterization of sand smelt Atherina boyeri Risso, 1810 (Pisces, Atherinidae) populations from the Camargue (Rhône delta, France). *Comparative Biochemistry and Physiology*, Part B 122:261-267.
- Francisco, M.S., Cabral, H., Vieira, M.N. and Almada, V.C., (2006). Contrast in genetic structure and historical demography of marine and riverine populations of Atherina at similar geographical scales. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 69(3-4):655-661.
- Gaygusuz, Ö., (2006). İznik Gölünde yaşayan Gümüş balığı (Atherina boyeri Risso, 1810)'nın üreme ve büyüme biyolojisi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, ss:45.
- Geldiay, R. ve Balık, S., (1996). Türkiye Tatlı Su Balıkları. Ege Üniversitesi Yayınları. Ders Kitabı II. Baskı, No:46, İzmir, ss:532.

- <http://biow.tubitak.gov.tr/present/taxonForm1.jsp?taxon=2586#> (Erişim tarihi:08.09.2009).
- <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstat/en> (Erişim tarihi: 08.09.2009).
- <http://www.fishbase.org/Summary/speciesSummary.php?ID=1696&genusname=Atherina&speciesname=boyeri> (Erişim tarihi: 08.09.2009).
- <http://www.fishbase.org/Summary/SpeciesSummary.php?id=1696> (Erişim Tarihi: 09.03.2010)
- [http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei/atheriniformes/atherinidae/atherina/atherina\\_boyeri/index.htm](http://www.ittiofauna.org/webmuseum/pesciossei/atheriniformes/atherinidae/atherina/atherina_boyeri/index.htm) (Erişim tarihi:08.09.2009).
- Kilia, E.K., Prassa, M., Papatropoulos, V., Alahiotis, S., and Kiliass, G., (2002). Mitochondrial DNA diversity in *Atherina boyeri* populations as determined by RFLP analysis of three mtDNA segments. *Heredity*. 89:363-370.
- Koutrakis, E.T., Kamidis, N.I., and Leonardos, I.D., (2004). Age, growth and mortality of a semi-isolated lagoon population of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810) (Pisces: Atherinidae) in an estuarine system of northern Greece. *J. Appl. Ichthyol.* 20:382-388.
- Küçük, F., Gülle, İ., Güçlü, S.S., Gümüş, E. ve Demir, O., (2006). Eğirdir Gölü'ne sonradan giren Gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810)'nın göl ekosistemine ve balıkçılığa etkisi. I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya.
- Leonardos, I. and Sinis, A., (2000). Age, growth and mortality of *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Pisces: Atherinidae) in the Mesolongi and Etolikon lagoons (W.Greece). *Fisheries Research* 45:81-91.
- Leonardos, I.D., (2001). Ecology and exploitation pattern of a landlocked population of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso 1810) in Trichonis Lake (western Greece). *J. Appl. Ichthyol.* 18:262-266.
- Moreno, T., Castro, J.J. and Socorro, J., (2005). Reproductive biology of the sand smelt *Atherina presbyter* Cuvier, 1829 (Pisces: Atherinidae) in the central-east Atlantic. *Fisheries Research*, 72:121-131.
- Onaran, M.A., Özdemir, N., and Yılmaz, F., (2006). The fish fauna of Eşen Stream (Fethiye-Muğla). *International Journal of Science and Technology*, 1(1):35-41.
- Özeren, S.C., (2004). İznik Gölü balıklarının taksonomisi ve *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 (Sazan), *Rutilus frisii* Nordmann, 1840 (Akbalık) ve *Atherina boyeri* Risso, 1810 (Gümüş balığı)'nin biyo-ekolojik yönden incelenmesi. Doktora tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. ss:224.
- Özuluğ, M., Acıpınar, H., Gaygusuz, Ö., Gürsoy, Ç., and Tarkan, A.S., (2005). Effects of human factor on the fish fauna in a drinking-water resource (Ömerli dam lake-İstanbul, Turkey). *Research journal of agriculture and biological sciences*, 1(1):50-55,
- Rosecchi, E. and Crivelli, A.J., (1995). Sand smelt (*Atherina boyeri*) migration within the water system of the Camargue, southern France. *Hydrobiologia*, 300-301(1):289-298.
- Sezen, B., (2005). İzmir Homa Lagünü Gümüş balığı (*Atherina boyeri* Risso, 1810) populasyonunun biyolojik özelliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi Fen

Bilimleri Enstitüsü Su Ürünleri Temel Bilimler Anabilim Dalı,  
ss:71.

- Soler, A.A., Paterna, F.J.O., Delgado, C.F., and Torralva, M., (2003). Age and growth of sand smelt, *Atherina boyeri* (Risso, 1810), in the Mar Menor coastal lagoon (SE Iberian Peninsula). *J. Appl. Ichthyol.* 19:202-208.
- Tomasini, J.A., Collart, D., and Quignard, J.P., (1996). Female reproductive biology of the sand smelt in brackish lagoons of southern France. *Journal of fish Biology*, 49:594-612.
- Tomasini, J.A. and Laugier, T., (2002). Male reproductive strategy and reserve allocation in sand smelt from brackish lagoons of southern France. *Journal of fish Biology*, 60:521-531.
- Trabelsi, M., Gilles, A., Fleury, C., Maamouri, F., Quignard, J.P., and Faure, E., (2002a). *Atherina punctata* and *Atherina lagunae* (Pisces, Atherinidae), new species found in the Mediterranean Sea. 2. Molecular investigations of three Atherinid species. *C.R. Biologies*, 325:1119-1128.
- Trabelsi, M., Faure, E., Quignard, J.P., Boussaid, M., Focant, B., and Maamouri, F., (2002b). *Atherina punctata* and *Atherina lagunae* (Pisces, Atherinidae), new species in the Mediterranean Sea. 1. Biometric investigations of three Atherinid species, *C.R. Biologies*, 325:967-975.
- Vizzini, S., Mazzola, A., (2002). Stable carbon and nitrogen ratios in the sand smelt from a Mediterranean coastal area: feeding habits and effect of season and size, *Journal of Fish Biology*, 60:1498-1510.
- Vizzini, S. and Mazzola, A., (2005). Feeding ecology of the sand smelt *Atherina boyeri* (Risso, 1810) (Osteichthyes, Atherinidae) in the western Mediterranean: evidence for spatial variability based on stable carbon and nitrogen isotopes. *Environmental Biology of Fishes*, 72:259-266.
- Yegen, V., Balık, S., Bostan, H., Uysal, R. ve Bilçen, E., (2006). Göller Bölgesindeki bazı göl ve baraj göllerinin balık faunalarının son durumu, I. Ulusal Balıklandırma ve Rezervuar Yönetimi Sempozyumu, Antalya.