



Tarım Bilimleri Dergisi
Tar. Bil. Der.

Dergi web sayfası:
www.agri.ankara.edu.tr/dergi

Journal of Agricultural Sciences

Journal homepage:
www.agri.ankara.edu.tr/journal

Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)'nden Avlanan Benekli Pisi Balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Bazı Üreme Özellikleri

Özgür CENGİZ^a, Uğur ÖZEKİNCİ^a, Ali İŞMEN^a, Alkan ÖZTEKİN^a

^aÇanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Terzioğlu Kampüsü, Çanakkale, TÜRKİYE

ESER BİLGİSİ

Araştırma Makalesi

Sorumlu Yazar: Özgür CENGİZ, E-posta: ozgurcengiz17@gmail.com, Tel: +90 (286) 21 800 18 / 20 34

Geliş Tarihi: 20 Ocak 2014, Düzeltmelerin Gelişi: 23 Haziran 2014, Kabul: 10 Temmuz 2014

ÖZET

Bu çalışma Eylül 2006 - Eylül 2008 tarihleri arasında Saros Körfezi (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)'nde gerçekleştirilmiştir. Balık örnekleri 0 - 500 m arası derinliklerde ayda bir defa torba ağ gözü açıklığı 44 mm olan ticari dip trolü ağı kullanılarak toplanmıştır. Benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) üreme döneminin Şubat-Mayıs ayları arasında olduğu belirlenmiştir. İlk üreme boyu dişi bireyler için 14.9 cm, erkek bireyler için ise 15.3 cm olarak saptanmıştır. Türün mutlak yumurta verimliliği - toplam boy, mutlak yumurta verimliliği - toplam ağırlık ve mutlak yumurta verimliliği - yaş arasındaki ilişkiler sırasıyla $F= 1.487 \times TL^{3.22}$, $F= 264.39 \times TW + 14.103$ ve $F= 12.207 \times A - 11.279$ olarak tespit edilmiştir. Bu çalışma benekli pisi balığının Türkiye sularında bazı üreme özelliklerine ilişkin ilk verileri içermektedir.

Anahtar Kelimeler: Benekli pisi balığı; Üreme özellikleri; Saros Körfezi; Kuzey Ege Denizi

Some Reproductive Characteristics of Four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey)

ARTICLE INFO

Research Article

Corresponding Author: Özgür CENGİZ, E-mail: ozgurcengiz17@gmail.com, Tel: +90 (286) 21 800 18 / 20 34

Received: 20 January 2014, Received in Revised Form: 23 June 2014, Accepted: 10 July 2014

ABSTRACT

This study was carried out between September 2006 - September 2008 in Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). The fish samples were collected using a commercial bottom trawl net with 44 mm codend mesh size at depths ranging from 0 to 500 m. The spawning period of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) occurred between February and May. First sexual maturity length was 14.9 cm for females and 15.3 cm for males. Absolute fecundity - total length, absolute fecundity - total weight and absolute fecundity - age relationships were estimated as $F= 1.487 \times TL^{3.22}$, $F= 264.39 \times W + 14.103$ and $F= 12.207 \times A - 11.279$, respectively. This study includes first data on some reproductive characteristics of four-spotted megrim for Turkish waters.

Keywords: Four-spotted megrim; Reproductive characteristics; Saros Bay; Northern Aegean Sea

1. Giriş

Bir balık türünün üreme zamanı ve süresi, ilk üreme boyu, yumurta verimliliği ve cinsiyet oranı gibi bilgilerinin bilinmesi türün stok durumu hakkında daha çok bilgi edinilmesi açısından yarar sağlamaktadır (Murua et al 2003).

Benekli pisi balığı (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Scophthalmidae familyasının ticari değere sahip bir üyesidir. Genellikle çamurlu ve yumuşak dip yapısına sahip 7 ile 800 m derinlikler arasında yaşamını sürdürmekte (Nielsen 1986) ve 20 cm'ye ulaştığı zaman ticari değer kazanmaktadır (Vassilopoulou 2000). Dünya denizlerinde Kuzeydoğu Atlantik, Güney İngiliz Adaları, Cape Bojodor ve Batı Sahara bölgelerinde (Bauchot 1987), Türkiye'de ise Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım göstermektedir (Bilecenoğlu et al 2002).

Benekli pisi balığının biyolojisine yönelik olarak dünyanın farklı bölgelerinde farklı araştırmacılar (Grubisic 1962; Fuertes 1978; Bello & Rizzi 1987; Papaconstantinou et al 1989; Mannini et al 1990; Castilho et al 1993; Santos 1994; Stergiou & Politou 1995; Vassilopoulou et al 1997; Vassilopoulou & Ondrias 1999; Robson et al 2000; Vassilopoulou & Haralabous 2008) tarafından yapılmış çalışmalar bulunmasına karşın, Türkiye'deki çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmalarda; JICA (1993) ve Cengiz et al (2014a) Kuzey Ege Denizi'nde stok büyüklüğünü, Bostancı & Polat (2008) ve Cengiz et al (2012a) otolit yapısını, Cengiz et al (2013) büyüme parametrelerini ve Cengiz et al (2014b) sömürülme değerlerini incelemişlerdir. Türün Saros Körfezi'ndeki varlığı ise Cengiz et al (2011) tarafından bildirilmiştir.

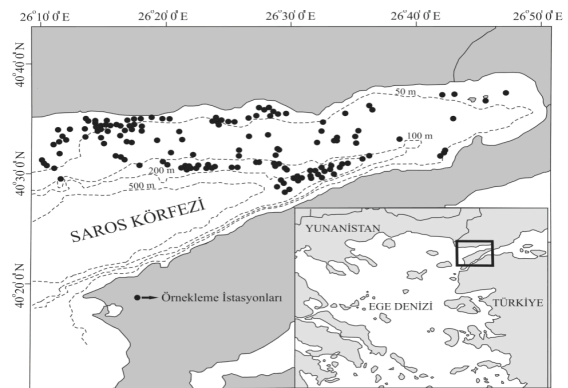
T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın yayınladığı 3/1 Numaralı Ticari Amaçlı Su Ürünleri Avcılığını Düzenleyen Tebliğ (Tebliğ No: 2012/65)' de benekli pisi balığına ilişkin herhangi bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu bağlamda, bu ön çalışma ile Saros Körfezi'nden avlanan benekli pisi balığının ilk üreme boyu, üreme zamanı ve yumurta verimliliği saptanarak balıkçılık yönetimine türün sürdürülebilirliği için gerekli önerilerin sunulması ve sonraki çalışmalara kaynak teşkil etmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma Türkiye sularındaki benekli pisi balığının üreme özelliklerine ilişkin ilk verileri içermektedir.

2. Materyal ve Yöntem

2.1. Çalışma alanı ve balıkların örneklenmesi

Ege Denizi'nin kuzeydoğusunda yer alan Saros Körfezi, güneyde Gelibolu Yarımadası ile kuzeyde Trakya kıyıları arasında bulunan ve yaklaşık olarak 60 km içeri sokulan üçgen şeklinde bir körfezdır. Körfeze, başta Meriç ve Kavak nehirleri olmak üzere farklı akarsulardan sürekli bir sediment ve tatlısu girdisi olmakta (Sarı & Çağatay 2001) ve körfezin besleyici elementler açısından verimliliği artmaktadır. Ayrıca, Saros Körfezi, tuzluluk ve besleyici elementler yönünden, boğazlar sistemi aracılığıyla soğuk ve az tuzlu Karadeniz sularının etkisi altındadır (Zodiatis & Balopoulos 1993). Körfez, 2000 yılından beri trol avcılığına kapalıdır.

Balık örnekleri Saros Körfezi'nde Eylül 2006 - Eylül 2008 döneminde ayda bir defa 0-500 m arası derinliklerde, torba ağ göz açıklığı 44 mm olan ticari dip trolüyle toplanmıştır. Bu tarihler arasında toplam 100.2 saat olmak üzere 184 trol çekimi yapılmıştır (Şekil 1). Soğuk muhafaza koşullarında laboratuvara getirilen örneklerin toplam boy, toplam ağırlık ve gonad ağırlığı ölçümleri ile gonadların olgunluk safhalarına ilişkin incelemeler ve yaş tayinleri laboratuvarında yapılmıştır. Balıkların boyları ± 1 mm, vücut ağırlıkları ± 0.01 g, gonad ağırlıkları ise ± 0.0001 g hassasiyette belirlenmiştir.

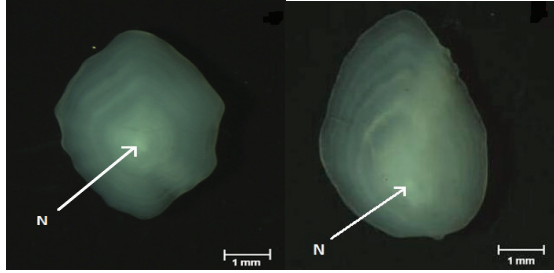


Şekil 1- Saros Körfezi ve örnekleme istasyonları

Figure 1- Saros Bay and sampling stations

2.2. Yaş okumaları

Yassı balıklarda otolit merkezi kör bölge olarak adlandırılan otolitte (Şekil 2) ortaya, gözlü bölge olarak isimlendirilen otolitte (Şekil 3) ise posterior bölgesine yakın bir konumda bulunmaktadır. Yaş halkaları kör bölge otolitinde hem anterior hem de posterior bölgesinde tespit edildiğinden yaş tayininde kör bölge otoliti kullanılmıştır (Cengiz et al 2012a; 2012b; 2014c).



Şekil 2- Kör bölge otoliti (N: Nükleus) Şekil 3- Gözlü bölge otoliti (N: Nükleus)

Figure 2- Blind side otolith (N: Nucleus) Figure 3- Ocular side otolith (N: Nucleus)

Otolitler, yaş tayini için önce % 5'lik HCl ve daha sonra % 3'lük NaOH çözeltisinde temizlenene kadar bekletilip saf sudan geçirildikten sonra da kurutulmuştur. Yaş tayini için otolitler, bütün olarak, içerisinde su bulunan siyah zemine sahip bir kaptaki üstten aydınlatma ile ışık mikroskopunda okunmuştur (Cengiz et al 2013).

2.3. Cinsiyet tayini ve ilk üreme boyu

Balıklarda gonadların ayrımı ancak belirli bir gelişme döneminden sonra mümkündür. Çoğunlukla testisler aynı gelişme derecesindeki ovaryumlara kıyasla daha küçük, yassı, beyazımsı renkte ve opak olup, dış çeperlerinde gözle görülebilen fazla kan damarı bulundurmazlar. Ovaryumlar ise daha büyük olup sarımsı renktedir ve üzerinde daha fazla kan damarları vardır (Erkoyuncu 1995).

Balıkların cinsiyeti ve eşeyssel olgunlukları makroskopik olarak belirlenmiştir. Gonad gelişim safhaları Gunderson (1993)'e göre saptanmıştır.

1.safha: Olgunlaşmamış safhadır. Çıplak gözle eşey ayrımı yapmak neredeyse imkansızdır.

Gonadlar, genellikle vücut boşluğunun 1/3'lük kısmını kapsamaktadır.

2.safha: Dinlenme safhasıdır, oositler çıplak gözle görülmez. Dişilerin ovaryumu pembe renkli, erkeklerinki beyazımsıdır.

3.safha: Olgunlaşma aşaması olup gonadlar portakal renklidir, oositler çıplak gözle görülebilir. Gonadlar vücut boşluğunun 2/3'ünün kapsar.

4.safha: Yumurtalar olgunlaşmış olup iri ve saydamdır. Ovaryumlar turuncu veya pembe renkli olup gelişmiş kan damarlarıyla çevrilmiştir.

5.safha: Yumurtalar boşalmıştır. Ovaryumlar koyu renkli veya saydam halde olup içinde birbirlerine yapışmış olgun yumurtalara rastlanılabilir. Testisler kanlı ve sarkık bir haldedir.

İlk üreme boyunu (L_{50}) tahmin etmek için ikinci, üçüncü ve dördüncü gonad safhalarının görüldüğü aylardaki balıklar 1 cm aralıklarla boy sınıflarına ayrılmış ve her boy sınıfına karşılık gelen olgun balık oranına $P = 1 / 1 + \exp[-r(L - L_{50})]$ şeklindeki doğrusal olmayan en küçük kareler regresyon tekniği uygulanmıştır. Lojistik eşitlikteki; P , her boy sınıfındaki olgun balıkların oranını (%); r , olgunluk eğrisinin eğimini ve L_{50} , balıkların % 50'sinin ürediği boyu ifade etmektedir (King 1995).

2.4. Gonadosomatik indeks (GSI)

Dişi ve erkek bireylerin üreme zamanını gösteren bu indeksin hesaplanmasında Avşar (2005)'in önerdiği eşitlik kullanılmıştır;

$$GSI \text{ (Gonadosomatik indeks)} = \frac{\text{Gonad Ağırlığı}}{\text{Vücut ağırlığı} - \text{Gonad Ağırlığı}} \times 100 \quad (1)$$

2.5. Mutlak yumurta verimliliği (fekondite)

Yumurta verimliliğini saptamak için üreme mevsiminde olgunlaşmış ve yumurtalarını dökmemiş olan dişi bireylerin dördüncü gonad safhasındaki ovaryumları kullanılmıştır. Yumurta verimliliği Bagenal (1978)'in önerdiği gravimetrik yöntemle

saptanmıştır. Bu amaçla ovaryumların anterior, orta ve posterior bölümlerinden alınan alt örnekler gilson çözeltisine (100 mL % 60'lık etil alkol, 800 mL saf su, 15 mL % 80'lik nitrik asit, 18 mL glacial asetik asit ve 20 g cıva klorür) konulmuş, 48 saat aralıklarla çalkalanmış ve yumurtaların bağ dokudan ayrılması sağlanmıştır. Yumurtaların sayımı stereo mikroskopta yapılmış ve ortalama yumurta sayısı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır (Avşar 2005);

$$F = n \times (G / g) \quad (2)$$

Burada; F, mutlak yumurta verimliliği; G, gonad ağırlığını (g); g, alt örneğin ağırlığını (g); n, alt örnekteki yumurta sayısı (adet)'dir.

Mutlak yumurta verimliliği - toplam boy, mutlak yumurta verimliliği - toplam ağırlık ve mutlak yumurta verimliliği - yaş arasındaki ilişkiler ise aşağıdaki denklemlerden bulunmuştur (Avşar 2005).

$$F = a \times TL^b \quad (3)$$

$$F = a + b \times TW \quad (4)$$

$$F = a + b \times A \quad (5)$$

Burada; F, mutlak yumurta verimliliği; TL, toplam boyu (cm); TW, toplam ağırlığı (g); A, yaşı (yıl); a ve b, regresyon sabitleridir.

3. Bulgular ve Tartışma

3.1. Dişi:erkek oranı ve boy dağılımı

Eylül 2006 - Eylül 2008 döneminde örneklenen 2224 adet benekli pisibalığında 788 adedi alt örnek olarak alınmıştır. Alt örnekte 553 (% 70.2)

bireyin dişi, 235 (% 29.8) bireyin ise erkek olduğu belirlenmiş ve dişi: erkek oranı 1: 0.42 olarak hesaplanmıştır. Dişi ve erkek bireylerin sayıları arasındaki fark önemli bulunmuştur (χ^2 ; $P < 0.05$). Diğer araştırmacılar tarafından saptana dişi:erkek oranları Çizelge 1'de verilmiştir.

Dişi:erkek oranları arasındaki farklılıklar, dişi ve erkek bireyler arasındaki büyüme ve ölüm oranlarında görülen farklılıklar (İnnal 2010) ile üreme ve göç (Avşar 2005) gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Dişi bireylerin boyu 11.4 – 40.8 cm ağırlığı ise 10.74 – 679.18 g arasında değişim göstermiştir. Erkek bireylerin boyunun 10.9 – 30.3 cm ağırlığının ise 9.88 – 271.18 g arasında değiştiği saptanmıştır.

3.2. İlk üreme boyu

Bu çalışmada benekli pisi balığının ilk üreme boyu dişi bireyleri için 14.9 cm (2 yaş), erkek bireyler için ise 15.3 cm (2 yaş) olarak belirlenmiştir. Benekli pisi balığının dişi ve erkek bireylerine ait ilk üreme boyları Şekil 4'de verilmiştir. Bu çalışmada ve bundan önceki çalışmalarda saptanan ilk üreme boylarının karşılaştırılması Çizelge 2'de verilmiştir.

Bu çalışma ile bundan önceki çalışmalar arasında ilk üreme boylarında gözlenen farklılıkların olası sebepleri bölgeler arasındaki besin ve sıcaklık değişikliklerine (Nikolsky 1963), genetik faktörlere (Wootton 1998), avlama baskısına ve av araçlarının seçiciliğine (Jennings et al 2001) ve ilk üreme boyunun tespitinde kullanılan farklı yöntemlere (Froese & Binohlan 2000) bağlanabilir.

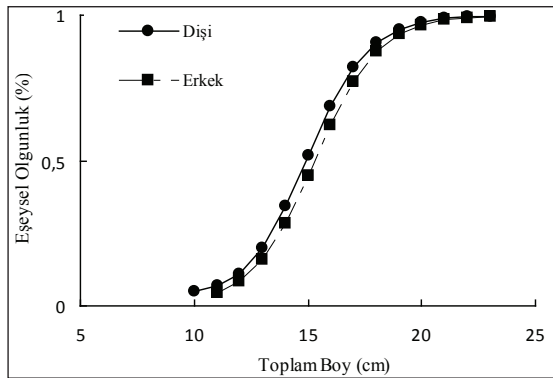
Çizelge 1- Benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii*) diğer araştırmacılar tarafından bildirilen dişi:erkek oranları

Table 1- Female:male rates of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) reported by other authors

Yazar(lar)	Bölge	Dişi:Erkek oranı
Bello & Rizzi (1987)	Güney Adriatik	1:1.12
Castilho et al (1993)	Portekiz kıyıları	1:1.13
Santos (1994)	Portekiz kıyıları	1:1.11
Vassilopoulou & Ondrias (1999)	Doğu Akdeniz (Yunanistan)	1:0.78
Robson et al (2000)	İrlanda kıyıları	1:0.71
Teixeria et al (2010)	Portekiz kıyıları	1:0.52
Bu çalışma	Saros Körfezi (Türkiye)	1:0.42

3.2. Gonadosomatik indeks (GSI)

Benekli pisi balığının GSI değerleri aylara göre dişi bireyler için 0.43 ile 5.86 arasında, erkek bireyler için 0.24 ile 1.28 arasında değişim göstermiştir. GSI değerleri 2006 ve 2007 yılının Aralık ayında artmaya başlamış, Şubat aylarında maksimum, Eylül aylarında ise minimum olmuştur. Bu nedenle, benekli pisi balığının Şubat ayından başlayarak Mayıs ayına kadar yumurtladığı saptanmıştır (Şekil

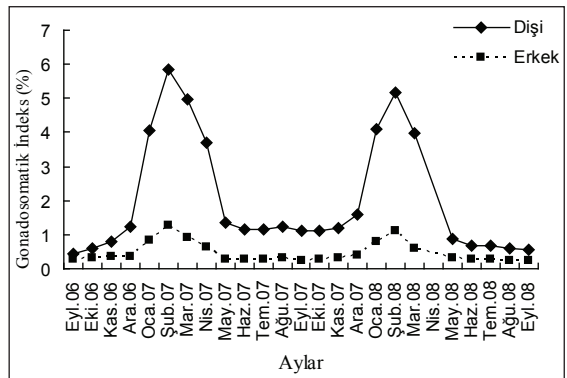


Şekil 4- Saros Körfezi'nden avlanan benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii*) dişi ve erkek bireylerinin ilk üreme boyları

Figure 4- Lengths at first maturity for female and male four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) from Saros Bay

5). Benekli pisi balığının bu çalışma ile önceki çalışmalarda üreme dönemlerinin mukayesesi Çizelge 3'de sunulmuştur.

Benekli pisi balığının üreme dönemindeki farklılıklar bölgeler arasındaki biyotik ve abiyotik faktörlerin farklılığından kaynaklanmış olabilir. Wootton (1990) balıkların üremesini etkileyen önemli abiyotik faktörün su sıcaklığı olduğunu bildirmiştir.



Şekil 5- Saros Körfezi'nden avlanan benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii*) dişi ve erkek bireyleri için aylık GSI değerleri

Figure 5- Monthly gonadosomatic index (%) values for female and male four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) from Saros Bay

Çizelge 2- Benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii*) bu ve diğer çalışmalarda saptanan ilk üreme boylarının karşılaştırılması

Table 2- Comparison of the lengths at first maturity of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) between this and other studies

Yazarlar	Bölge	Cinsiyet	İlk üreme boyu(cm)
Papaconstantinou et al (1989)	Euvoikos körfezi (Yunanistan)	Σ	20.0
	Pağassitikos körfezi (Yunanistan)		
Mannini et al (1990)	Kuzey Tyrrhenian denizi (İtalya)	Σ	17.0
Vassilopoulou et al (1997)	Kuzeydoğu Akdeniz (Yunanistan)	♀	13.8
		♂	10.6
Teixeria et al (2010)	Portekiz kıyıları	♀	18.2
		♂	18.2
Bu çalışma	Saros körfezi (Türkiye)	♀	14.9
		♂	15.3

Σ, tüm bireyler; ♀, dişi bireyler; ♂, erkek bireyler

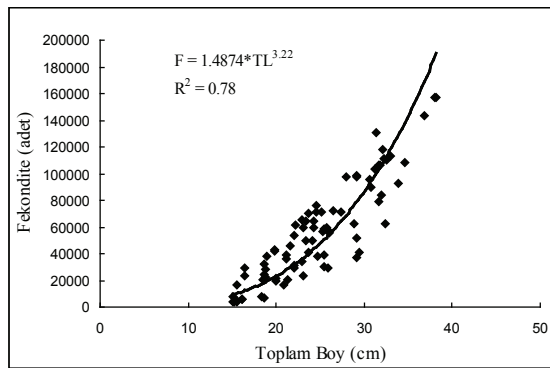
Çizelge 3- Benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii*) bu çalışma ile önceki çalışmalarda saptanan üreme dönemlerinin karşılaştırılması

Table 3- Comparison of the spawning periods of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) between this and other studies

Yazar(lar)	Bölge	Üreme zamanı
Grubisic (1962)	Adriyatik denizi	Şubat - Mart
Nielsen (1986)	Kuzeydoğu Atlantik / Akdeniz	Mart - Haziran
Mannini et al (1990)	Kuzey Tyrrhenian denizi (İtalya)	Şubat - Nisan
Vassilopoulou & Haralabous (2008)	Kuzeydoğu Akdeniz (Yunanistan)	Bahar ayları
Teixeria et al (2010)	Portekiz kıyıları	Kış ayları
Bu çalışma	Saros körfezi (Türkiye)	Şubat - Mayıs

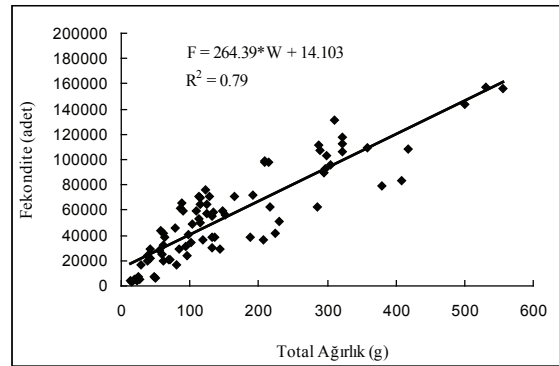
3.3. Mutlak yumurta verimliliği (fekondite)

Mutlak yumurta verimliliği Aralık 2007 ve Şubat 2008 döneminde örneklenen 83 adet bireyden yapılmıştır. Bu bireylerin boyları 15.1 – 38.2 (ortalama 24.8 ± 0.65) cm, ağırlıkları ise 14.20 – 556.41 (ortalama 162.69 ± 14.0) g. arasında değişim göstermektedir. Ortalama mutlak yumurta miktarı 56.859 ± 4093 adet olarak saptanmıştır. Maksimum yumurta sayısının 157.345 adet (38.2 cm; 556.41 g), minimum yumurta sayısının ise 3.567 adet (15.1 cm; 14.20 g) olduğu bulunmuştur. Mutlak yumurta verimliliği - toplam boy ilişkisi $F = 1.487 \times TL^{3.22}$ (Şekil 6); mutlak yumurta verimliliği - ağırlık ilişkisi $F = 264.39 \times W + 14.103$ (Şekil 7) ve mutlak yumurta verimliliği - yaş ilişkisi $F = 12.207 \times A - 11.279$ (Şekil 8) olarak tespit edilmiştir.



Şekil 6- Benekli pisi balığında (*Lepidorhombus boscii*) mutlak yumurta verimliliği - toplam boy ilişkisi

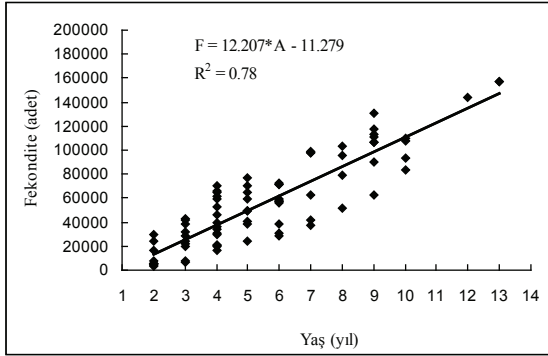
Figure 6- Absolute fecundity - total length relationship of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*)



Şekil 7- Benekli pisi balığında (*Lepidorhombus boscii*) mutlak yumurta verimliliği - toplam ağırlık ilişkisi

Figure 7- Absolute fecundity - total weight relationship of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*)

Santos (1994) türün yumurta verimliliği - boy ilişkisini $F = 58.720 \times L^{2.22}$ olduğunu, yumurta sayısının ise 42.000 ile 180.000 arasında değiştiğini saptamıştır. Birçok balık türünün yumurta verimliliği çevresel faktörler nedeniyle farklılık göstermektedir (Bircan & Polat 1995). Dişi bir balığın yumurta verimliliği tür ve büyüklüğe bağlı olarak değişiklik göstermekle beraber, yumurta sayısı sadece türler arasında değil aynı tür içerisinde bile değişiklik gösterebilmektedir (Demirsoy 1993). Bununla beraber yumurta verimliliği, balıkların tükettiği besinlerin kalitesine ve miktarına bağlı olarak da değişebilir. Aynı zamanda, tüketilen besin miktarı arttıkça yumurta verimliliği doğru orantılı olarak artmaktadır (Avşar 2005).



Şekil 8- Benekli pisi balığında (*Lepidorhombus boscii*) mutlak yumurta verimliliği - yaş ilişkisi

Figure 8- Absolute fecundity - age relationship of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*)

4. Sonuçlar

Bir balık populasyonunun devamlılığı, av araçlarında yapılacak değişikliklerle beraber türe en az bir kez üreme şansı verilmesine bağlıdır. Bu çalışmadan önce Türkiye sularında yaşayan benekli pisi balığının üreme zamanı, ilk üreme boyu ve yumurta verimliliği konusunda bilgi olmadığından dişi ve erkek bireylerin ilk üreme boyları göz önüne alındığında, benekli pisi balığı için en küçük avlanma boyunun 16.0 cm olması gerektiği düşünülebilir. GSI değerlerinin kış aylarından itibaren artmaya başlaması ve Şubat-Mayıs ayları arasında da yumurtalarını bırakması dikkate alındığında, bu türün sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından ticari avlanma yasağının aralık ayında başlatılması önerilebilir. Ayrıca, ilk üreme boyu göz önüne alınarak seçici trol av araçlarının geliştirilmesi gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma Özgür CENGİZ'in "Saroz Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi) Benekli Pisi Balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi" başlıklı doktora tezinin bir bölümünü içermektedir ve 106Y035 numaralı TÜBİTAK projesi'nin desteğiyle gerçekleştirilmiştir. Yazarlar yardımlarından dolayı

Adnan AYAZ ve Can Ali KUMOVA'ya teşekkür ederler.

Kaynaklar

- Aşar D (2005). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, s. 332
- Bagenal T B (1978). Fecundity. In: T. B. Bagenal (ed.), *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters*. IBP Handbook No: 3, Blackwell Scientific, London, pp. 166-178
- Bauchot M L (1987). *Poissons osseux*. In Fiches FAO d'identification des Especies pour les Besoins de la Peche Mediterranee et Mer Noire. Zone de Peche 37. Revision 1, vol. II. Vertebres (ed. W. Fischer et al). Rome, FAO, pp. 893-1422
- Bello G & Rizzi E (1987). On the growth of the four-spotted scaldfish, *Lepidorhombus boscii*, from the Southern Adriatic. *FAO Fish Report* **394**: 142-146
- Bilecenoğlu M, Taşkavak E, Mater S & Kaya M (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa* **113**: 1-194
- Bircan R & Polat N (1995). Altınkaya Baraj Gölü'ndeki *Capoeta capoeta* (Guldenstaedt, 1773)'nin üreme mevsimi, yumurta mevsimi ve eşeyssel olgunluk yaşı üzerine incelemeler. *II. Su Ürünleri Sempozyumu*, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Su Ürünleri Bölümü, Erzurum, pp. 287-305
- Bostancı D & Polat N (2008). Benekli Pisi, *Lepidorhombus boscii*, (Risso, 1810)'nin otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Journal of Fisheries Sciences.com* **2**(3): 375-381
- Castilho R, Dinis M T & Erzini K (1993). Age and growth of megrim *Lepidorhombus boscii* Risso off the Portuguese continental coast. *Fisheries Research* **16**: 339-346
- Cengiz Ö, İşmen A, Özekinci U & Öztekin A (2011). Saroz Körfezi (Kuzey Ege Denizi) balık faunası üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* **11**: 31-37
- Cengiz Ö, Özekinci U, İşmen A & Öztekin A (2012a). Saroz Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Benekli Pisi balığı'nın, *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810) total boy-otolit boyu arasındaki ilişki. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* **28**(5): 429-434
- Cengiz Ö, İşmen A, Özekinci U & Öztekin A (2012b). Saroz Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi, Türkiye)

- Kancaağız Pisi balığı'nın, *Citharus linguatula* (Linnaeus, 1758), total boy-otolit boyu arasındaki ilişki. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* **24**(3): 68-76
- Cengiz Ö, Özekinci U, İşmen A & Öztekin A (2013). Age and growth of the four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). *Mediterranean Marine Science* **14**(1): 36-44
- Cengiz Ö, Özekinci U, İşmen A & Öztekin A (2014a). Saros Körfezi'nden (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) avlanan Benekli Pisi balığı'nın, *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810) dağılımı ve bolluğu. *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* **4**(1): 27-35
- Cengiz Ö, Özekinci U, İşmen A, Öztekin A & Aslan A (2014b). Exploitation and mortalities of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey). *1 st International Symposium on Aquatic Sciences and Technology*: 15-17 May, Cyprus, pp. 67
- Cengiz Ö, İşmen A & Özekinci U (2014c). Reproductive biology of the spotted flounder, *Citharus linguatula* (Actinopterygii: Pleuronectiformes: Citharidae), from Saros Bay (northern Aegean Sea, Turkey). *Acta Ichthyologica et Piscatoria* **44**(2): 123-129
- Demirsoy A (1993). *Yaşamın Temel Kuralları Omurgalılar / Anamniyota*. Cilt III / Bölüm I, Meteksan A.Ş. Baskı Tesisleri, Ankara, s. 684
- Erkoyuncu İ (1995). Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Sinop, s. 265
- Froese R & Binohlan C (2000). Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *Journal of Fish Biology* **56**: 758-773
- Fuertes J (1978). Edad y crecimiento del gallo (*Lepidorhombus boscii*) en el litoral gallego. *Investigaciones Pesqueras* **42**: 241-253
- Grubisic F (1962). On the spawning period of some fishes from the central part of eastern Adriatic. *Biljeske Notes* **18**: 1-3
- Gunderson D R (1993). *Surveys of Fisheries Resources*. John Wiley, New York
- Innal D (2010). Population structures and some growth properties of three Cyprinid species [*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758); *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758) and *Alburnus escherichii* (Steindachner, 1897)] living in Camkoru Pond (Ankara, Turkey). *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* **16**(Suppl-B): 297-304
- Jennings S, Kaiser M J & Reynolds J D (2001). *Marine Fisheries ecology*. Blackwell Science, London
- JICA (1993). Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı, s. 579
- King M (1995). *Fisheries Biology, Assessment and Management Fishing New Books*, pp. 341
- Mannini P, Reale B & Righini P (1990). Osservazioni sulla biologia e la pesca di *Lepidorhombus boscii* (Risso) (Osteichthyes, Scophthalmidae) nel tirreno settentrionale. *Oebalia* **16**(1): 245-255
- Murua H, Kraus G, Saborido-Rey F, Witthames P R, Thorsen A & Junguera S (2003). Procedures to estimate fecundity of marine fish species in relation to their reproductive strategy. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science* **33**: 33-54
- Nielsen J G (1986). *Scophthalmidae, Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean*, ed: Whitehead P.J.P., Bauchot M.-L., Hureau J.-C., Nielsen J., Tortonese E., Vol. 3. UNESCO, Paris, pp. 1287-1293
- Nikolsky G V (1963). *The ecology of fishes*. Academic Press, New York, pp. 352
- Papaconstantinou C, Petrakis G, Mytilineou Ch, Politou C-Y, Vassilopoulou V & Fourtouni A (1989). *Fishery research on demersal fish stocks in the Euboikos and Pagassitikos Gulfs (Hellas)*. National Centre for Marine Research, Technical Report, Vol. I: pp. 343
- Robson M S, King P A, Hannan J & McGrath D (2000). Age and growth of a sample of four-spot megrim, *Lepidorhombus boscii*, from off the west coast of Ireland. *Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy* **100B**(3): 143-148
- Santos P T (1994). Growth and reproduction of the population of the four-spot megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso) off the Portuguese coast. *Netherlands Journal of Sea Research* **32**(3-4): 379-383
- Sarı E & Çağatay M N (2001). Distributions of heavy metals in the surface of the Gulf of Saros, NE Aegean Sea. *Environment International* **26**: 169-173

- Stergiou K I & Politou C Y (1995). Biological parameters, body length-weight and length- height relationships for various species in the Hellenic seas. *Naga (ICLARM Quarterly)* **18**: 42-45
- Teixeirai C M, Batista M I & Cabral H N (2010). Diet, growth and reproduction of four flatfishes on the Portuguese coast. *Scientia Marina* **74**(2): 223-233
- Wootton R J (1990). Ecology of Teleost Fishes. Chapman and Hall, Upper Saddle River, New Jersey
- Wootton R J (1998). Ecology of Teleost Fishes. 2nd Edition, Kluwer Academic, London
- Vassilopoulou V, Ondrias I & Papaconstantinou C (1997). Data on the sexual maturity of the flatfish *Lepidorhombus boscii* (Risso) in the northeastern Mediterranean Sea (Greece). In *Book of Abstracts of the American Fisheries Society 127th Annual Meeting*, AFS, 24-28 August 1997, Monterey (California), pp. 42-43
- Vassilopoulou V & Ondrias I (1999). Age and growth of the four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) in eastern Mediterranean waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* **79**: 171-178
- Vassilopoulou V (2000). Abundance and distribution of four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii*) in the Aegean Sea. *Belgium Journal of Zoology* **130** (Supplement 1): 81-85
- Vassilopoulou V & Haralabous J (2008). Effects of sexual maturity and feeding on condition of a deep-sea flatfish, *Lepidorhombus boscii*, in north-eastern Mediterranean waters. *Journal of Natural History* **42**(5-8): 695-720
- Zodiatis G & Balopoulos E (1993). Structure and characteristics of fronts in the North Aegean Sea. *Bolletino Oceanologia Teorica ed Applicata* **11**: 113-124