

# İskorpit *Scorpaena porcus* L. 1758'un Otolit Biyometri Özellikleri

Derya BOSTANCI\*, Savaş YILMAZ\*\*, Nazmi POLAT\*\*, Seda KONTAŞ\*

\* Ordu Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Ordu, TÜRKİYE

\*\* Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Kurupelit, Samsun, TÜRKİYE  
Sorumlu yazar: [deryabostanci@gmail.com](mailto:deryabostanci@gmail.com)

## Özet

Karadeniz'de yaşayan iskorpit, *Scorpaena porcus*'un otolit biyometrisi ve otolit özellikleri incelenmiştir. Toplam 348 örnek Ekim 2002-Şubat 2005 tarihleri arasında Karadeniz'de Samsun açıklarından yakalanmıştır. Örneklerin total ve standart boyları ile ağırlıkları belirlenmiştir. Her bir örneğin otolitleri çıkarılmış ve görüntü analiz programı ile otolitlerin merkezi boyunca boy ve genişlikleri ölçülmüştür. Otolit ağırlıkları ise 0,0001 g hassasiyetle belirlenmiştir.

Dişi ve erkek bireylerin ortalama otolit ağırlıkları sırasıyla 0,0121 g ve 0,0088 g ( $P < 0,05$ ); otolit boyları 5,03 mm ve 4,31 mm ( $P < 0,05$ ); otolit genişlikleri 1,90 mm ve 1,68 mm ( $P < 0,05$ ) olarak tespit edilmiştir. Her üç otolit biyometrisinde, dişilerin erkek bireylerden daha büyük verilere sahip olduğu ve aralarındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu görülmektedir. Ayrıca otolit çiftleri sağ ve sol oluşuna göre de karşılaştırılmış, ancak aralarındaki büyüklük farklılığının önemli olmadığı ( $P > 0,05$ ) belirlenmiştir. Otolit biyometrisi, balık boyu ilişkileri de değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** İskorpit, *Scorpaena porcus*, Otolit biyometrisi

## The Otolith Biometry Characteristics of Black Scorpionfish, *Scorpaena porcus* L. 1758

## Abstract

Otolith biometry and otolith characteristics of Black Scorpionfish, *Scorpaena porcus* inhabiting in Black Sea, were examined. A total of 348 individuals were collected around Samsun in Black Sea region during October 2002-February 2005. Total and standart lenght and weight of the individuals were determined. The otoliths of each individuals were removed and along the centre of otoliths lenght and breadht were measured with an image analysis program. Otoliths weight also were determined to the nearest  $\pm 0.0001$  g.

The mean otolith weight, lenght and breadht of female and male individuals were determined as 0.0121 g and 0.0088 g ( $P < 0.05$ ); 5.03 mm and 4.31 mm ( $P < 0.05$ ); 1.90 mm and 1.68 mm ( $P < 0.05$ ), respectively. In this three otolith biometry, it was observed that female individuals have bigger data than male individuals and this variety was important statistically. Besides, pairs of otolith were compared as right and left side but it was determined that size variety between right and left side isn't important ( $P > 0.05$ ). Otolith biometry and fish lenght relationships were also evaluated.

**Keywords:** Black Scorpionfish, *Scorpaena porcus*, Otolith biometry

## Giriş

İskorpit balığı *Scorpaena porcus* L. 1758, Scorpaenidae familyasının yavaş hareketli ve yaşamlarının çoğunu akıntılı bölgelerde geçiren, oldukça uzun ömürlü üyesidir. Vücut, ufak ktenoid pullarla örtülüdür. Linea lateral'de 24-30 pul vardır. Başın üzeri, ventral yüzgeçlerin kaidelerinin arka kenarına kadar, göğüs boyunca ve pektoraller ile ventrallerin alt tarafları pulszudur. Gözlerin önünde, öndekiler paletli olan iki çift burun deliği vardır.

Baş büyük, vücut esmer, siyah benekli ve büyük lekeli, bazen pek belirgin olmayan silik, enine çizgiler içermektedir. Anal ve kuyruk üzerinde de benzer çizgiler bulunur. Kırmızı, sarı veya beyaz renkli bireylere rastlanır. Yüzgeçlerinde zehir içeren dikenler mevcuttur. Sırt yüzgecinde 11, anal yüzgeçte 3 ve karın yüzgecinde 1 tane bulunan bu dikenlerin tabanlarında çabuk geçmeyen yaralar oluşturan ve oldukça acı veren özel zehir keseleri bulunmaktadır (Slastenenko, 1956).

Başı ve ağızı oldukça büyük olarak bulunan bu türün eti sert, beyaz ve lezzetlidir. Ekonomik değerleri oldukça yüksek olan bu balıklar tamamen taze olarak pazarlanmaktadır (Akşiray, 1987).

*S. porcus* türü ile ilgili olarak gonadosomatik indeks değeri ve et verimi (Koca, 2002a), populasyon parametreleri (Koca 2002b), hematolojik parametreleri (Çelik ve Bircan, 2004), biyokimyasal kan parametreleri (Çelik ve Çakıcı, 2005), kan glukoz düzeyi (Çelik, 2005), büyüme parametreleri (Alpaslan ve ark., 2007), boy-ağırlık ilişkisi (Demirhan ve Can, 2007; Kalaycı ve ark., 2007), beslenme alışkanlıkları (Başçınar ve Sağlam, 2009), yaş, büyüme ve üremesi (Bilgin ve Çelik, 2009) ve yaş, büyüme ve besin kompozisyonu (Demirhan ve Can, 2009) üzerinde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır.

Birçok araştırmada, deniz ve tatlı su balıkları otolitlerinin detaylı bir şekilde incelenmesi ve otolit atlaslarının hazırlanması suretiyle otolit morfolojisinin tanıtılması üzerinde durulmuştur. Otolit morfolojisi balık biyolojisine yönelik çok farklı alanlardaki çalışmalarda; balık türlerinin anatomileri, yeni balık türlerinin tanımlanması, balık taksonlarının taksonomik revizyonları, filogenetik ilişkilerin belirlenmesi, ekomorfoloji çalışmaları, balık büyümesi ile otolit büyümesi arasındaki ilişkilerin belirlenmesi, fosil olan ve günümüzde yaşayan balıkların büyümeleri arasındaki benzerliklerin tespiti gibi çalışmalarda (Tuset ve ark., 2008) kullanılmaktadır. Yurdumuzda, *Pleuronectes flesus*

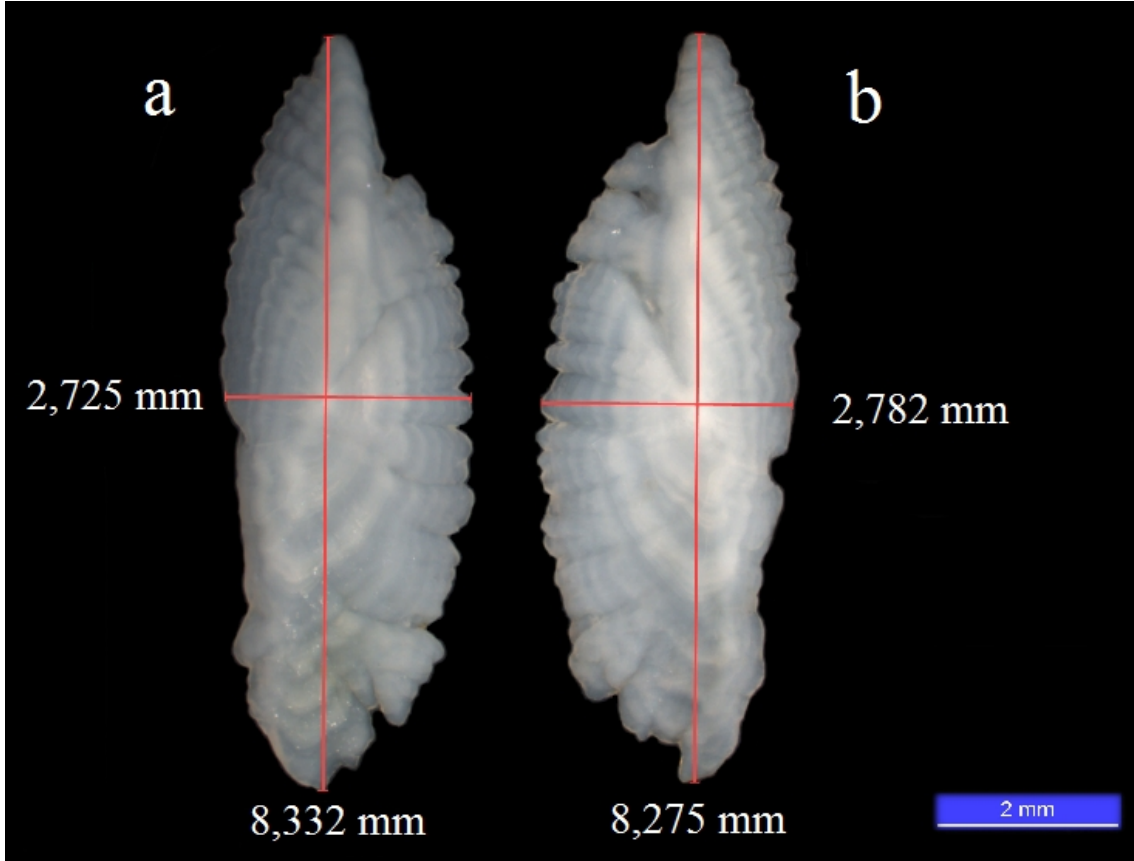
*luscus*'ta Şahin ve Güneş (1998), *Capoeta capoeta umbla*'da Şen ve ark. (2001), *Carassius gibelio*'da Bostancı (2005), *Neogobius melanostomus*'ta Kurt (2005), *Psetta maxima*'da Zengin ve ark. (2006), *Solea lascaris*'te Bostancı ve Polat (2007), *Lepidorhombus boscii*'de Bostancı ve Polat (2008), *Trachurus mediterraneus*'da Bostancı (2009), *Sander lucioperca*'da Bostancı ve ark. (2009a), *Uranoscopus scaber*'de Bostancı ve ark. (2009b) tarafından bazı türlerde balık boyu ile kemiksi yapı ölçümü arasındaki ilişkiler belirlenmiştir.

*S. porcus*'a ait belirtilen bu çalışmalar olmasına rağmen türün otolit biyometrisi ile ilgili çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada ise Karadeniz'de yaşayan iskorpit, *S. porcus*'un otolit özellikleri, otolit biyometrisi, otolit boyu, genişliği, ağırlığı ile balık boyu arasındaki ilişkilerin ve bunların eşeylere göre durumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

### Materyal ve Metot

Çalışma materyalini oluşturan *S. porcus* türüne ait olan toplam 348 örnek Ekim 2002-Şubat 2005 tarihleri arasında Karadeniz'de Samsun açıklarından yakalanmıştır. Laboratuara getirilen balıklar öncelikli olarak ağırlık ölçümünü etkileyecek olan, yakalanma anında ya da ağların toplanması sırasında balığa takılan çeşitli maddelerden temizlemek amacıyla suyla yıkanmıştır. Ardından örneklerin total ve standart boyları  $\pm 1$  mm ve ağırlıkları  $\pm 1$  g hassasiyetle ölçülmüş ve tüm bilgiler kataloglara kaydedilmiştir. Bu ölçüm işlemlerine ilave olarak her bir balıktan sağ ve sol otolit çiftleri ayrı ayrı çıkarılmıştır. Sağ ve sol bölge otolitlerinin ağırlıkları (OA) ayrı ayrı AND marka HM 200 serisi hassas terazi ile  $\pm 0,0001$  g hassasiyetle tartılmıştır. Otolit boyutları, Leica S8APO marka mikroskopta 'Leica Application Suit' görüntü analiz programı kullanılarak otolitlerin merkezi boyunca ölçülmüştür. Ölçümler iki eksen üzerinde yapılmıştır. Birincisi, otolit çapı ya da otolit genişliği (OG) olarak adlandırılan ve dorsoventral doğrultudaki eksenin uzunluğudur. İkinci ölçüm ise otolit boyu (OB) olarak adlandırılan, otolitin anterior ucundan posterior ucuna kadar olan uzunluktur. Bu uzunlukların ölçümü, kırık parçası olmayan otolitlerde distal yüzeyde ve aynı eksen üzerinde, sağ ve sol bölge otolitlerinde ayrı ayrı yapılmış (Şekil 1) ve otolit çiftleri

arasındaki fark Paired t-testi ile araştırılmıştır. Erkek ve dişi bireylerin otolit biyometrisi arasında fark olup olmadığı da t-testi ile değerlendirilmiştir.



Şekil 1. *S. porcus* 'un sol (a) ve sağ (b) otolitinin genel görünüşü

### Bulgular

Çalışma materyalini oluşturan toplam 348 örneğin total boy ve ağırlık dağılımları Tablo 1'de görülmektedir. Total boy dişilerde 8,3-23,4 cm erkeklerde 7,5-22,3 cm, ağırlıklar dişilerde 10-295 g erkeklerde 9-176 g arasında dağılım göstermektedir. Dişi ve erkek bireylerin total boy ( $P<0,05$ ) ve ağırlıkları ( $P<0,05$ ) arasındaki fark istatistiksel açıdan önemlidir.

**Tablo 1. *S. porcus*'un dişi ve erkek bireylerinin total boy (cm) ve ağırlık (g) dağılımları**

	Ağırlık (g)		Total boy (cm)	
	♀	♂	♀	♂
Ort.	94,79	52,49	15,64	12,89
Min.	10	9	8,3	7,5
Max.	295	176	23,4	22,3
S.h.	4,14	5,21	0,241	0,398
S.s.	59,3	40,7	3,451	3,111
	<b>P &lt; 0,05</b>		<b>P &lt; 0,05</b>	

Populasyonun tüm bireylerinde sağ ve sol otolit ağırlıkları sırasıyla 0,0104-0,0103 g ( $P > 0,05$ ); sağ ve sol otolit genişlikleri 1,79-1,79 mm ( $P > 0,05$ ); sağ ve sol otolit boyları ise 4,69-4,71 mm ( $P > 0,05$ ) olarak belirlenmiştir (Tablo 2). Sağ otolitlerin ağırlıkları sol otolitlerinden daha büyük ve aralarındaki farkın istatistiksel açıdan önemsiz olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde sağ ve sol otolit boyları ve genişlikleri arasındaki farkın da istatistiksel açıdan önemsiz olduğu bulunmuştur.

**Tablo 2. *S. porcus*'un sağ ve sol otolit ağırlığı (g), boyu ve genişliği (mm)**

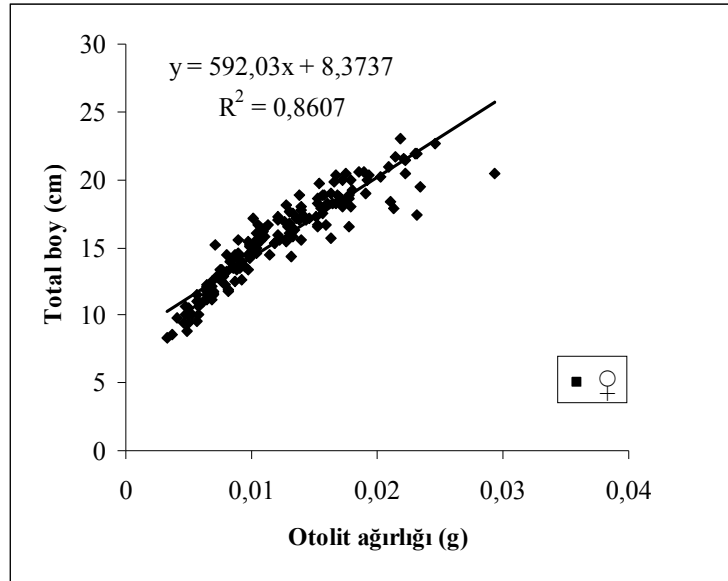
	Otolit ağırlığı (mm)		Otolit genişliği (mm)		Otolit boyu (mm)	
	Sağ bölge	Sol bölge	Sağ bölge	Sol bölge	Sağ bölge	Sol bölge
Ort.	0,0104	0,0103	1,79	1,79	4,69	4,71
Min.	0,0027	0,0026	1,14	1,11	2,66	2,76
Max.	0,0349	0,0346	2,65	2,60	7,18	7,13
S.h.	0,0003	0,0003	0,019	0,019	0,058	0,059
S.s.	0,0055	0,0054	0,322	0,318	0,963	0,977
	<b>P &gt; 0,05</b>		<b>P &gt; 0,05</b>		<b>P &gt; 0,05</b>	

Dişi ve erkek balıklara göre değerlendirildiğinde ağırlık, genişlik ve boylarının sırasıyla 0,0121-0,0088 g ( $P < 0,05$ ); 1,90-1,68 mm ( $P < 0,05$ ) ve 5,03-4,31 mm ( $P < 0,05$ ) olmakla birlikte, dişilerin otolitlerinin erkeklerin otolitlerinden ağırlık, genişlik ve boy açısından daha büyük olduğu; dişi ve erkek bireylerin otolitlerindeki bu farklılığın istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir (Tablo 3).

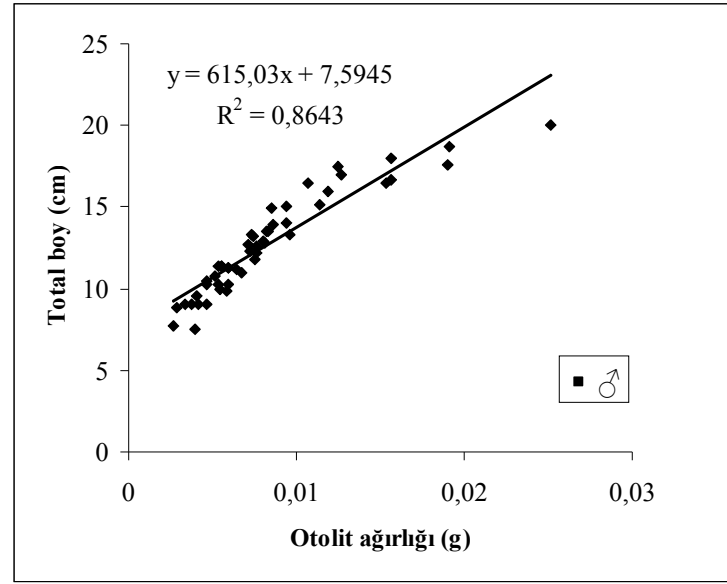
Tablo 3. *S. porcus*'un dişi ve erkek bireylerinde otolit ağırlığı (g), boyu ve genişliği (mm)

	Otolit ağırlığı (g)		Otolit genişliği (mm)		Otolit boyu (mm)	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Ort.	0,0121	0,0088	1,90	1,68	5,03	4,31
Min.	0,0033	0,0027	1,16	1,14	3,01	2,66
Max.	0,0293	0,0349	2,65	2,63	7,18	7,05
S.h.	0,0004	0,0008	0,022	0,045	0,070	0,136
S.s.	0,0052	0,0059	0,290	0,323	0,899	0,961
	<b>P &lt; 0,05</b>		<b>P &lt; 0,05</b>		<b>P &lt; 0,05</b>	

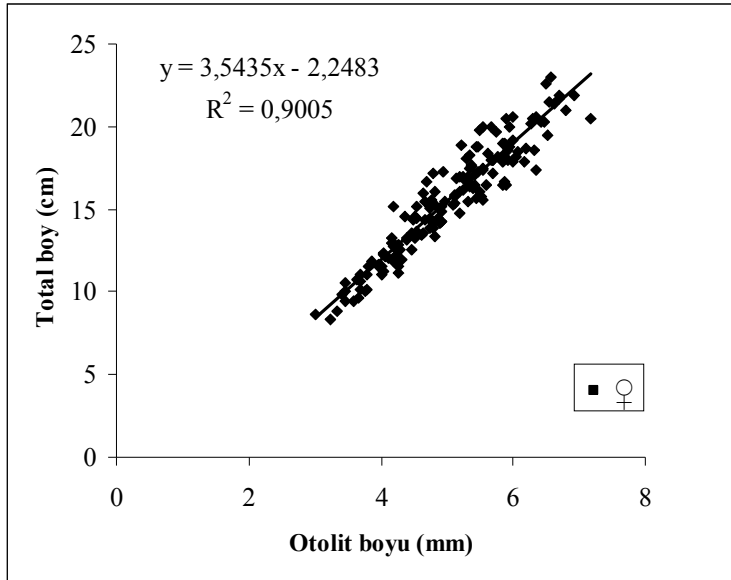
Otolitin ağırlık, boy ve genişlik bakımından büyümesi ile balık büyümesi arasındaki ilişkiler eşeylere göre ayrı ayrı belirlenmiş ve Şekil 2-7'de gösterilmiştir. Her iki eşeyde de otolit biyometrisi ile total boy arasında korelasyon katsayısı yüksek olan ilişkiler tespit edilmiştir. Bu ilişki katsayılarına dişi ve erkek bireylere göre bakıldığında ise erkek bireylere ait  $R^2$  değerlerinin dişi bireylerinkinden otolitin her üç özelliği için de hep daha büyük olduğu görülmektedir



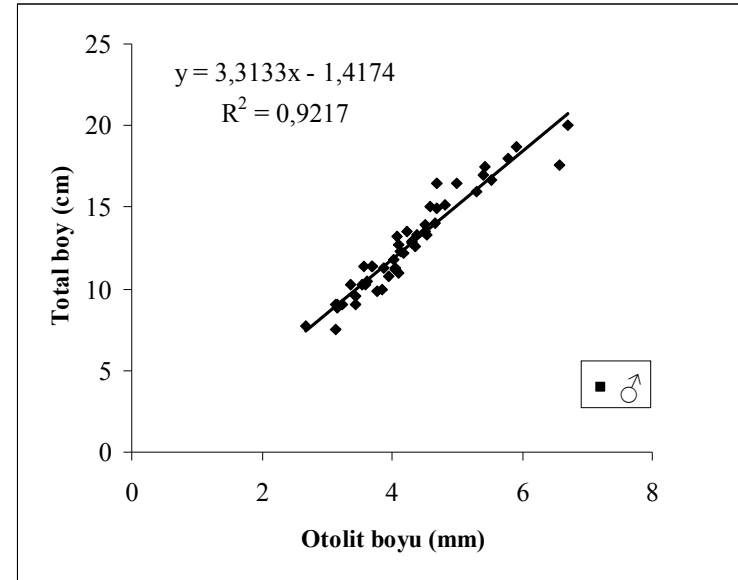
Şekil 2. Otolit ağırlığı - total boy ilişkisi (dişi)



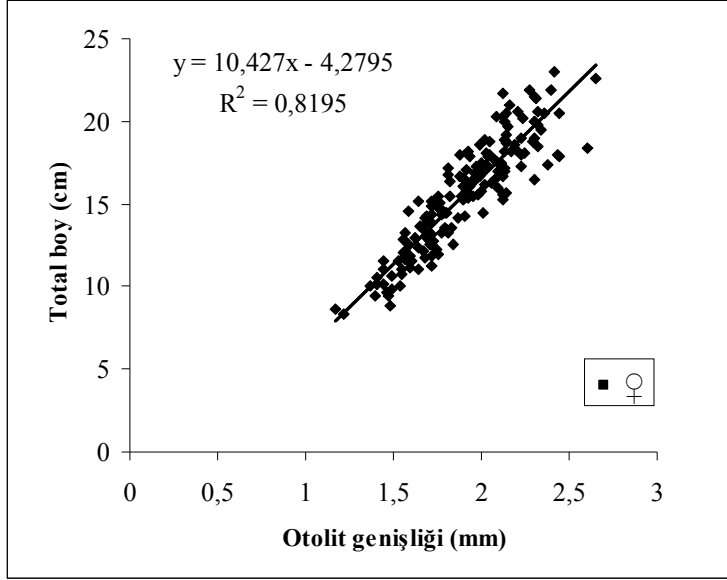
Şekil 3. Otolit ağırlığı - total boy ilişkisi (erkek)



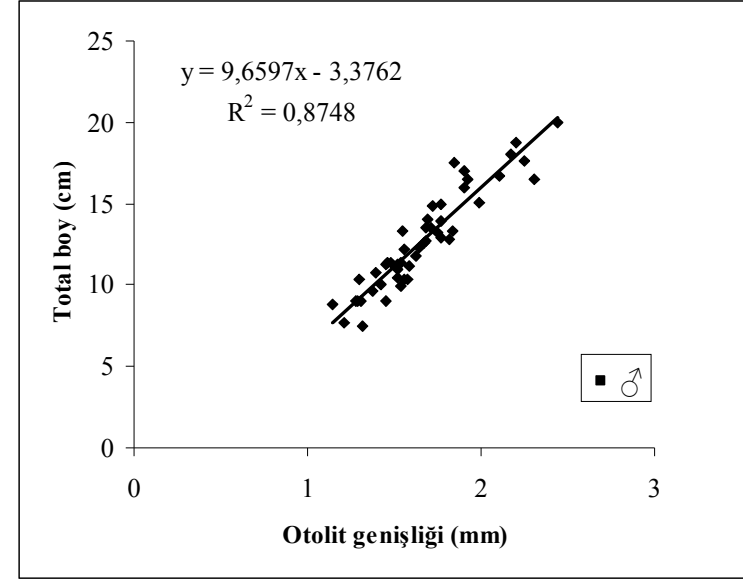
Şekil 4. Otolit boyu - total boy ilişkisi (dişi)



Şekil 5. Otolit boyu - total boy ilişkisi (erkek)



Şekil 6. Otolit genişliği - total boy ilişkisi (dişi)



Şekil 7. Otolit genişliği - total boy ilişkisi (erkek)



## Tartışma ve Sonuç

Otolit ağırlığı, genişliği ve boyu açısından sağ ve sol bölge otolit çiftlerine bakıldığında, otolit ağırlıkları ( $P>0,05$ ), otolit genişlikleri ( $P>0,05$ ) ve otolit boyları ( $P>0,05$ ) açısından istatistiksel bakımdan önemli bir farklılığın olmaması, bu türle ilgili yapılacak çalışmalarda otolitlerin birbirinden ayırt edilmeden kullanılabilceğini göstermektedir. Balığa ait sağ ve sol otolitlerin genişliklerinin aynı, ağırlık ve boylarının ise birbirine yakın değerlerde ve istatistiksel açıdan da aralarındaki farkın önemsiz olması, çalışmalarda sağ veya sol otolit tercihinin yapılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle *S. porcus* türü ile yapılacak olan ve otolit biyometri verilerinin de kullanılacağı çalışmalarda, sağ sol otolit farklılığı gözlemlenmeden değerlendirilebileceği anlaşılmaktadır.

Otolit özellikleri ile ilgili bir diğer konu, dişi ve erkek bireylerin otolitlerindeki farklılık durumudur. Dişi bireylerin otolitleri her üç biyometri özelliği bakımından erkek bireylerin otolitlerinden daha büyük ve aralarındaki bu büyüklük farkı da istatistiksel açıdan önemlidir ( $P<0,05$ ). Balık boyu ile otolit ağırlığı, genişliği ve boyu arasında oluşturulacak regresyon denklemlerinde kullanılan otolit sağ veya sol otolit oluşu önemli olmasa da, balığın dişi veya erkek oluşu mutlaka dikkate alınmalıdır. Vücudunda bilateral simetrisini kaybetmiş olan (asimetrik) yassı balık türleri ile yapılan otolit çalışmalarında *Pleuronectes flesus luscus*, *Psetta maxima*, *Solea lascaris*, *Lepidorhombus boscii* (Polat ve ark. 2001; Zengin ve ark. 2006; Bostancı ve Polat 2007; Bostancı ve Polat 2008) türleri için sağ ve sol otolitlerinde morfolojik ve büyüklük farklılığı olduğu belirtilmiştir. Bu türlere ilave olarak, bilateral simetrik bir vücut yapısına sahip olan *Uranoscopus scaber* türü için de otolit morfolojisinde biyometri farklılığı belirlenmiştir (Bostancı ve ark., 2009b). Bu sonuçlar bize otolit çiftleri arasında görülebilecek bu tür değişikliklerin sadece yassı balıklara özel bir durum olmadığını, bilateral simetrik balıklarda da karşılaşılabileceğini göstermektedir. Bu çalışmada ise *S. porcus* bireylerinin sağ ve sol otolitleri arasında dikkate değer büyüklük farklılığı saptanmamıştır. Ancak dişi ve erkek bireylerin otolitleri arasında istatistiksel açıdan da önemli farklılık olduğu belirlenmiştir.

İnce ve çabuk kırılan bir özellikte olan iskorpit otolitleri ile yapılacak olan ve otolit biyometrilerinin kullanılacağı çalışmalarda sağ ya da sol otolit seçimi yapmadan fakat cinsiyete göre ayrı ayrı belirlenmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Akşiray, F. 1987. *Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı*. İ.Ü. Rektörlüğü Yayınları, No: 3490, 811pp., İstanbul.
- Alpaslan, M., Tekinay, A. A. ve Çınar, Y. 2007. Çanakkale Boğazı'nda dağılım gösteren iskorpit balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin bazı büyüme parametreleri. *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 24 (3-4): 219-223.
- Başçınar, N. S. ve Sağlam, H. 2009. Feeding habits of black scorpionfish *Scorpaena porcus*, in the South-Eastern Black Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 9: 99-103.
- Bilgin, S., Çelik, E.S. 2009. Age, growth and reproduction of the black scorpionfish, *Scorpaena porcus* (Pisces: Scorpaenidae), on the Black Sea coast of Turkey. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 55-60.
- Bostancı, D. 2005. Bafra Balık Gölü ve Eğirdir Gölü'nde yaşayan balık populasyonlarında opak birikim analizi ile yaş doğrulaması. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, pp. 136, Samsun.
- Bostancı, D., Polat, N. 2007. Dil balığı, *Solea lascaris* (Risso, 1810)'te otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 19 (3): 265-272.
- Bostancı, D. ve Polat, N. 2008. Benekli pisi, *Lepidorhombus bosci* (Risso, 1810)'nin otolit yapısı, otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve yaş tayini. *Journal of Fisheries Sciences* 2(3): 375-381.
- Bostancı, D. 2009. Sarıkuyruk istavrit, *Trachurus mediterraneus* (Steindachner, 1868)'un otolit özellikleri ve bazı populasyon parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Mühendislik Bilimleri Dergisi* 21(1): 53-60.
- Bostancı, D., Yılmaz, S., Yılmaz, M., Kandemir Ş. ve Polat, N. 2009a. Eğirdir Gölü'nden sudak (*Sander lucioperca* L., 1758)'in otolit boyutları-balık boyu ilişkileri ve bazı populasyon parametreleri. *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 21(1): 9-17.
- Bostancı, D., Yılmaz, S. ve Polat N. 2009b. Otolit biyometrisinin aynı balıkta ve farklı eşeyde değişimine bir örnek: *Uranoscopus scaber* L., 1758. XV. Ulusal Su Ürünleri Sempozyumu, 1-13, 1-4 Temmuz 2009, Rize.
- Çelik, E. Ş. ve Bircan, R. 2004. Çanakkale Boğazı'ndaki siyah iskorpit balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin hematolojik parametrelerinin belirlenmesi. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi* 16 (4): 735-744.
- Çelik, E. Ş. ve Çakıcı, H. 2005. Çanakkale Boğazı'ndaki iskorpit balığı (*Scorpaena Porcus* Linnaeus, 1758)'nin bazı biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenmesi. *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi* 20 (2): 15-23.
- Çelik, E. Ş. 2005. Çanakkale Boğazı'ndan avlanan iskorpit balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin kan glukoz düzeyindeki aylık değişimler. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi* 22 (1-2): 115-118.
- Demirhan, S. A. ve Can, M. F. 2007. Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 23: 282-283.
- Demirhan, S. A. ve Can, M.F. 2009. Age, growth and food composition of *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) in the southeastern Black Sea. *Journal of Applied Ichthyology* 25: 215-218.
- Kalaycı, F., Samsun, N., Bilgin, S. ve Samsun, O. 2007. Length-weight relationship of 10 fish species caught by bottom trawl and midwater trawl from the middle Black Sea, Turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7: 33-36.
- Koca, H. U. 2002a. İskorbit (*Scorpaena porcus* L., 1758) balığının gonadosomatik indeks değeri ve et verimliliği tespiti. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 26: 61-64.
- Koca, H.U. 2002b. Sinop yöresinde dip ağları ile avlanan iskorpit (*Scorpaena porcus* L., 1758) balığının balıkçılık biyolojisi yönünden bazı özelliklerinin araştırılması. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science* 26: 65-69.
- Kurt, A. 2005. Karadeniz'de yaşayan benekli kaya balığı, *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814) (Gobiidae)'ta yaş tayini yöntemlerinin ve büyüme parametrelerinin belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, pp. 84, Samsun.
- Polat, N., Bostancı, D. ve Yılmaz, S. 2001. Comparable age determination in different bony structures of *Pleuronectes flesus luscus* (Pallas, 1811) inhabiting Black Sea. *Turkish Journal of Zoology* 25: 441-446.
- Slastenenko, E. 1956. *Karadeniz Havzası Balıkları*. Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları, 711pp., İstanbul.
- Şahin, T. ve Güneş, E. 1998. Relationship between otolith and total lengths of flounder (*Pleuronectes flesus luscus* Palas, 1811) collected in eastern Black Sea Coast of Turkey. *Turkish Journal of Marine Sciences* 4: 117-123.
- Şen, D., Aydın, R. ve Çatla, M. 2001. Relationships between fish length and otolith length in the population of *Capoeta capoeta umbla* (Heckel, 1843) inhabiting Hazar Lake, Elazığ, Turkey. *Archives of Polish Fisheries* 9 (2): 267-272.
- Tuset V. M., Lombarte A. ve Assis C. A. 2008. Otolith atlas for the western Mediterranean, north and central eastern Atlantic. *Scientia Marina* 72S1, 7-198.
- Zengin, M., Gümüş, A. ve Bostancı, D. 2006. Age and growth of the Black Sea turbot, *Psetta maxima* (L. 1758) (Pisces: Scophthalmidae) estimated by reading otoliths and back-calculation. *Journal of Applied Ichthyology* 22: 374-381.