

İZMİR KÖRFEZİ'NDE İKİ İSKORPİT TÜRÜNÜN (*Scorpaena notata* ve *Scorpaena porcus*) BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ VE METRİK-MERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Sencer Akalın^{1*}, Dilek İlhan¹, Aydın Ünlüoğlu², Zafer Tosunoğlu¹,
Okan Özaydın¹

¹Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova-İzmir

²Dokuz Eylül Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Bölümü, 35340, İnciraltı-İzmir

Özet:

Bu çalışmada, Ocak 2005-Temmuz 2007 tarihleri arasında İzmir Körfezi'nde aylık olarak gerçekleştirilen trol çekimleri sonucunda elde edilen **Scorpaenidae** familyasına ait iki türün (*Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*) morfolojik ve meristik karakterleri ölçülerek, boy-ağırlık ilişkisi parametreleri belirlenmiştir. Araştırma periyodu süresince körfezden, 658 adet *Scorpaena notata* ve 221 adet *Scorpaena porcus* bireyi incelenmiştir. Türlerin boy-ağırlık ilişkisi denklemleri *Scorpaena notata*'da $W=0.0164*L^{3.074}$ ($r^2=0.960$), ve *Scorpaena porcus*'ta $W=0.0209*L^{2.987}$ ($r=0.993$) olarak hesaplanmıştır. Student t-testi ($p<0.05$) sonucunda *S. notata*'nın körfezde pozitif allometrik, *S. porcus*'un ise isometrik büyüme gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca 23 *S. notata* ve 29 *S. porcus* bireyinden toplam 19 morfolojik ölçüm alınmış ve 7 meristik karakter sayımı yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*, Metrik- meristik özellikler, İzmir Körfezi

Abstract:

Length-weight relationship and metric-meristic characteristics of two scorpion fishes (*Scorpaena notata* and *Scorpaena porcus*) in İzmir Bay

In this study, 2 species (*Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*) belong to *Scorpaena* genus were caught monthly by trawl surveys carried out between January 2005-July 2007 in İzmir Bay, in order to determine of morphometric and meristic characteristics and length-weight relationships parameters. During the research period, 658 *Scorpaena notata* and 221 *Scorpaena porcus* individuals were investigated. The length-weight relationship of fishes were estimated as $W=0.0164*L^{3.074}$ ($r^2=0.960$) and $W=0.0209*L^{2.987}$ ($r=0.993$) for *Scorpaena notata* and *Scorpaena porcus*, respectively. As a result of student t-test ($p<0.05$), it was determined that the growth characteristics of *S. notata* and *S. porcus* are positive allometry and isometry respectively in the bay. In addition, 19 morphometric measurements taken and 7 meristic characteristic were counted for 23 *S. notata* and 29 *S. porcus* individuals.

Keywords: *Scorpaena notata*, *Scorpaena porcus*, Metric- meristic characteristics, İzmir Bay

* Correspondence to: Sencer AKALIN, Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 35100, Bornova-İzmir-TÜRKİYE

Tel: (+90 232) 3115341 Fax: (+90 232) 388 3685

E-mail: sencercer@yahoo.com

Giriş

Atlantik'te Scorpaenidae familyasından Scorpaena genusuna ait 6 tür bulunmaktadır (Whitehead ve diğ., 1986). Ülkemiz denizlerinde bu genus 5 tür ile temsil edilmekte olup (Bilecenoğlu ve diğ., 2002), İzmir Körfezi'nde de 3 türü (*Scorpaena notata* (Benekli İskorpit), *Scorpaena porcus* (Lipsoz, İskorpit) ve *Scorpaena scrofa* (Adabeyi)) dağılım göstermektedir.

Tropikal ve ılıman denizlerin demersal balıklarından olan iskorpit balıkları üzerine yapılmış çalışmalar genellikle türlerin boy-ağırlık ilişkilerini içermektedir. Söz konusu çalışmalardan ülkemiz denizleri dışında yapılmış olan; Petrakis ve Stergiou (1995)'nin Yunanistan Kıyılarında, Dulcic ve Kralcevic (1996)'in Batı Akdeniz'de, Gonçalves ve diğ. (1997)'nin Portekiz kıyılarında, Vale ve diğ. (2003)'nin Batı Akdeniz'de diğer türlerle birlikte Scorpaena türlerine ait büyüme parametrelerini rapor ettikleri çalışmalarıdır. Ayrıca, Kuzey Batı Akdeniz'de Munoz ve diğ. (2002)'nin *S. notata*'nın ovaryum morfolojisini içeren bir araştırması bulunmaktadır. Denizlerimizde ise; Koca (2002)'nin Sinop yöresinde *S. porcus*'un balıkçılık biyolojisi yönünden bazı özelliklerinin araştırıldığı çalışması bulunmaktadır. Bunun dışında Çanakkale Boğazı'nda siyah iskorpit balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin hematolojik parametreleri ile üreme özelliklerini içeren iki çalışma (Çelik ve Bircan 2004, 2005) mevcuttur. Ayrıca yine aynı bölgede aynı türün bazı biyokimyasal kan parametrelerinin belirlenmesi (Çelik ve Çakıcı, 2005) ile kan glukoz düzeyindeki aylık değişimler (Çelik, 2005) üzerine yapılmış iki çalışma daha bulunmaktadır. Karadeniz kıyılarında bu türün yaş, büyüme ve üreme özellikleri Bilgin ve Çelik (2009) tarafından bildirilmiştir. Karakulak ve diğ. (2006)'nin Kuzey Ege Denizi'nde, Özyaydın ve Taşkavak (2006) ile Özyaydın ve diğ. (2007)'nin İzmir Körfezi'nde, Demirhan ve Can (2007)'in da Karadeniz'de diğer türlerle birlikte bu türlerin boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini içeren çalışmaları bulunmaktadır.

Bu çalışma ile araştırma bölgesinde yoğun olarak dağılım gösteren iki iskorpit türünün bazı meristik ve morfometrik özellikleri ile boy-ağırlık ilişkilerinin ortaya konması amaçlanmıştır.

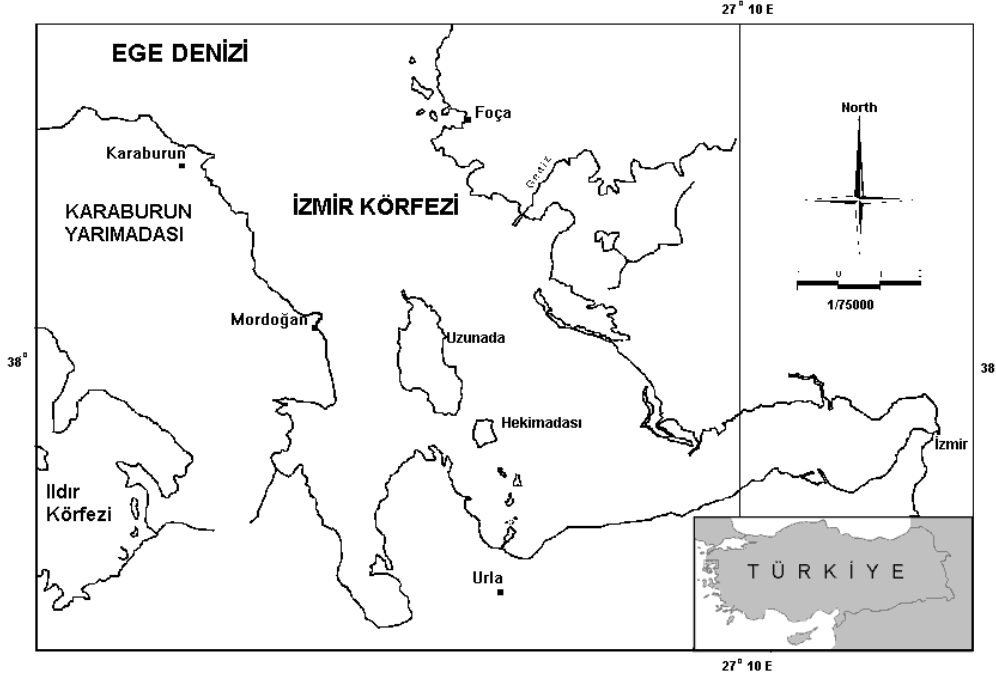
Materyal ve Metot

Araştırma konusunu oluşturan balık örnekleri, Ocak 2005-Temmuz 2007 tarihleri arasında İzmir Körfezi Uzunada civarında aylık olarak yapılan trol çekimlerinden elde edilmiştir (Şekil 1).

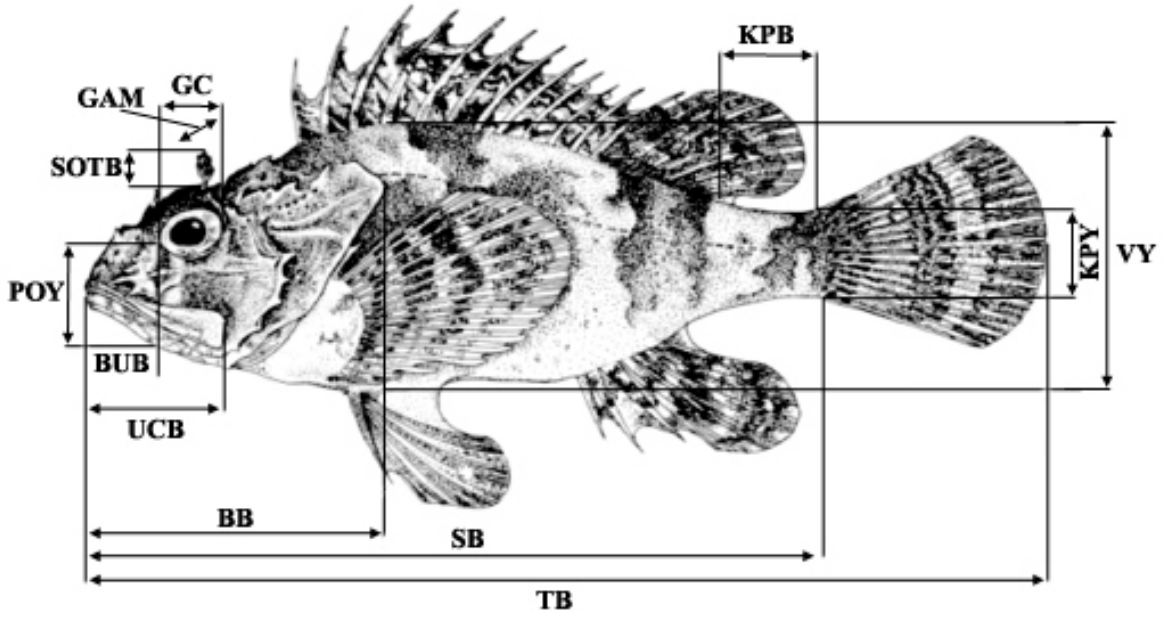
Örnekleme periyodu süresince toplanan 658 adet *S. notata* ve 221 adet *S. porcus* bireyinin boy ve vücut ağırlıkları ölçülerek cinsiyetleri tanımlanmıştır. Ayrıca rastgele seçilen 23 adet *S. notata* ve 29 adet *S. porcus* bireyinin bazı diğer metrik ölçümleri ile meristik karakterleri sayılmıştır. Örneklerin boy ölçümleri ± 1 mm hassasiyetli balık ölçme cetveli, diğer metrik ölçümleri ise 0.001 mm hassasiyetli dijital kumpas ve vücut ağırlığı ölçümleri ise ± 0.01 g hassasiyetli Sartorius marka elektrikli terazi ile yapılmıştır. Herbir birey için toplam 19 adet morfometrik karakter ölçülmüş ve 7 adet meristik karakter (Dorsal, Anal ve Pelvik Yüzgeçlerin diken ve yumuşak ışın sayıları, Pektoral Yüzgeç yumuşak ışın sayısı) sayılmıştır (Şekil 2). İki iskorpit türünün morfometrik özelliklerinin karşılaştırılmasında, her birey için ölçülen morfometrik karakterin o bireye ait standart boya oranlanması sonucu elde edilen değer kullanılmıştır. Morfometrik karakterler arasında önemli bir farklılık olup olmadığı Student t-testi ile araştırılmıştır (Sokal ve Rohlf, 1995).

Her örnekleme dönemi için 1 dişi bireye karşı gelen erkek birey sayısı hesaplanarak cinsiyet oranı bulunmuştur. Cinsiyet oranının 1:1 olduğunu kabul eden farksızlık hipotezinden sapmalar χ^2 testi ile incelenmiştir (Sokal ve Rohlf, 1995).

Boy-ağırlık ilişkisi $\text{Log}_{10}W = \text{Log}_{10}(a) + b * \text{Log}_{10}TB$ linear regresyon formülü ile hesaplanmıştır. Boy-ağırlık ilişkisinde büyümenin isometrik olup olmadığı t-testi ile test edilmiştir (Sokal ve Rohlf, 1995). Boy-ağırlık ilişkisi ile ilgili değerlendirmeler, eşeyler ayrı ayrı ve dişi+erkek birlikte olmak üzere yapılmıştır.



Şekil 1. Araştırma bölgesi
Figure 1. Sampling area



Şekil 2. Morfometrik karakteristikler (Bauchot, 1987'den değiştirilerek)
Figure 2. Morphometric characteristics (Chanced from Bauchot, 1987)

(Total Boy (TB), Standart Boy (SB), Baş Boyu (BB), Vücut Yüksekliği (VY), Pektoral Yüzgeç boyu (PYB), Pelvik Yüzgeç boyu (PEYB), Kaudal Pedunkul Boyu (KPB), Kaudal Pedunkul Yüksekliği (KPY), Burun Boyu (BUB), Üst Çene Boyu (UCB), Preorbital Yükseklik (POY), Göz Çapı (GC), Gözler Arası Mesafe (GAM), Supraoküler Tentakül Boyu (SOTB), Dorsal Yüzgeç En Kısa Diken Işın Boyu (DYEKDB), Dorsal Yüzgeç En Uzun Diken Işın Boyu (DYEUDB), Anal Yüzgeç En Kısa Diken Işın Boyu (AYEKDB), Anal Yüzgeç En Uzun Diken Işın Boyu (AYEUDB), Pelvik Yüzgeç Diken Işın Boyu (PYDB))

Bulgular ve Tartışma

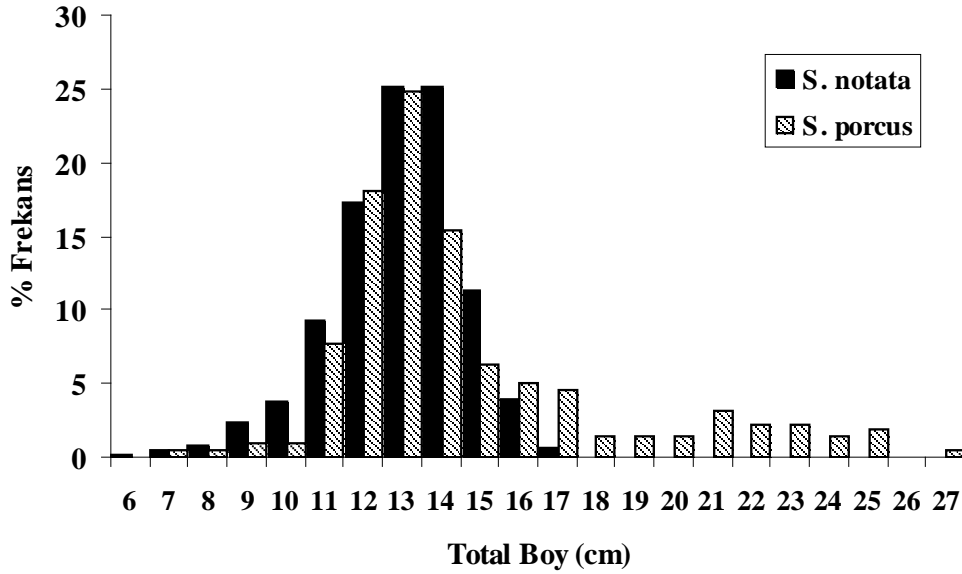
Araştırma periyodu süresince yakalanan örneklerin total boy ölçümleri sonucunda, *S. notata* bireylerinin 6.3-17.5 cm arasında dağılım gösterdikleri ve 13.0-14.0 cm'lik grupların baskın olduğu saptanmıştır. *S. porcus* bireylerinin boy değerleri ise 7.5-27.2 cm'ler arasında değişirken, en fazla dağılım 13.0 cm'lik boy grubunda gözlenmiştir (Şekil 3).

S. notata'dan 23 (11 dişi, 12 erkek) ve *S. porcus*'tan 29 (13 dişi, 16 erkek) bireyden toplam 19'ar adet morfometrik ölçüm alınmış (Şekil 2 ve Tablo 1), 7'şer adet de meristik karakter sayımı yapılmıştır (Tablo 2).

Araştırma periyodu süresince körfezden yakalanan 658 adet *S. notata* bireyinin 339'u dişi (% 51.52) 319'u erkek (% 48.48), 221 adet *S.*

porcus bireyinin ise 139'u dişi (% 62.90) 82'si erkektir (% 37.10). Uygulanan χ^2 analizi sonucunda tüm yıl boyunca avlanan örneklerdeki dişi-erkek oranları arasında *S. notata*'da istatistiksel açıdan fark bulunmazken ($\chi^2=0.608 < \chi^2_{0.005}=3.841$, $p>0.05$), *S.porcus*'ta fark olduğu ($\chi^2=15.154 < \chi^2_{0.005}=3.841$, $p\leq 0.05$) belirlenmiştir.

Türlerin boy ağırlık ilişkisinden elde edilen değerler Tablo 3'de verilmiştir. Student t-testi ($p<0.05$) sonucunda İzmir Körfezi'nde *S. notata*'nın pozitif allometrik bir büyüme gösterdiği, *S. porcus*'un ise isometrik olarak büyüdüğü tespit edilmiştir.



Şekil 3. *S. notata* ve *S. porcus* bireylerinin total boy dağılımı

Figure 3. Total length distribution of *S. notata* ve *S. porcus* individuals

Tablo 1. *S. notata* ve *S. porcus* bireylerinin morfometrik ölçüm değerlerinin karşılaştırılması**Table 1.** Comparison of morphometric measurement values of *S. notata* ve *S. porcus* individuals

	<i>S. notata</i> (n=23)		<i>S. porcus</i> (n=29)	
	Ort±SD	Min-Maks.	Ort±SD	Min-Maks.
TB (mm)	142.74±20.14	92-178	186.66±37.96	109.00-269.00
SB (mm)	110.91±15.70	70-140	143.49±31.73	82.00-211.00
BB	41.16±1.36	39.04-44.52	41.60±1.46	38.71-44.31
VY	35.34±1.69	35.34-41.74	37.40±1.33	35.21-39.56
PYB*	31.10±1.50	28.93-34.92	29.02±1.64	25.40-32.81
PEYB	26.69±1.53	24.06-29.82	26.07±1.44	23.13-29.15
KPB	9.13±1.02	7.24-11.11	9.63±1.39	6.21-13.14
KPY*	8.96±1.40	5.24-11.43	10.54±0.49	9.76-11.53
BUB	8.57±0.79	6.38-9.75	8.80±0.87	7.07-9.92
UCB*	17.74±0.90	16.23-19.13	18.39±1.28	15.90-20.33
POY	13.54±1.57	10.83-16.67	13.76±1.28	12.28-16.70
GC*	14.91±0.75	13.42-15.63	12.65±1.42	9.91-15.13
GAM	5.38±0.42	4.54-6.29	5.39±0.39	4.72-6.36
SOTB*	4.10±2.07	1.96-9.74	10.21±2.14	6.49-14.29
DYEKDB	8.44±0.99	6.33-10.62	8.80±1.07	6.91-11.30
DYEADB*	20.25±1.11	18.59-22.54	16.22±1.56	12.47-18.95
AYEKDB*	9.44±0.88	7.88-11.33	8.35±1.10	6.42-10.60
AYEADB*	18.79±1.27	16.70-21.22	14.65±1.51	11.38-17.44
PYDB*	15.43±1.40	12.93-19.01	13.48±1.28	11.41-15.76

(TB ve SB dışında tüm karakteristikler % SB ile ifade edilmektedir.)

(*İstatistiksel açıdan fark var (t-test, p<0.05))

Tablo 2. *S. notata* ve *S. porcus* bireylerinin meristik karakter değerleri**Table 2.** Meristic character values of *S. notata* ve *S. porcus* individuals

	<i>S. notata</i> (n=23)	<i>S. porcus</i> (n=29)
Dorsal Yüzgeç		
Diken Işın Sayısı	XII	XII
En Uzun Diken Işın	III (60.87); IV (39.13)	III (3.45); IV (13.79); V (75.86); VI (6.90)
En Kısa Diken Işın	I (78.26); XI (21.74)	I (96.55); XI (3.45)
Yumuşak Işın Sayısı	9	9 (96.55); 10 (3.45)
Anal Yüzgeç		
Diken Işın Sayısı	III (91.30); IV (8.70)	III
En Uzun Diken Işın	II	II (65.52); III (34.48)
En Kısa Diken Işın	I	I
Yumuşak Işın Sayısı	2 (4.35); 3(4.35); 4 (4.35); 5 (86.95)	5 (96.55); 4 (3.45)
Pelvik Yüzgeç		
Diken Işın Sayısı	I	I
Yumuşak Işın Sayısı	5	5
Pektoral Yüzgeç		
Yumuşak Işın Sayısı	16 (17.39); 17 (78.26); 18 (4.35)	14 (3.45); 15 (75.86); 16 (20.69)

(Parantez içindeki değerler % birey sayısını ifade etmektedir)

Tablo 3. *S. notata* ve *S. porcus* bireylerinin boy-ağırlık ilişkisi parametreleri**Table 3.** Length-weight relationship parameters of *S. notata* ve *S. porcus* individuals

	n	a	b	SE (b)	r ²	t-test	Büyüme
<i>S. notata</i>	658	0.0164	3.074	0.00339	0.960	1.924 ^a	Allometrik (+)
<i>S. porcus</i>	221	0.0209	2.987	0.0304	0.993	0.722 ^a	İsometrik

^a(t-test, t<t_{0.05}, n>200 =1.65)

Denizlerimizde Scorpaenidae familyasına ait türler içinde en yaygın olarak bulunanlar *S. porcus* ve *S. notata*'dır. Bu iki türün ergin bireyleri, renk, supraorbital tentakül boyu, pul büyüklüğü ve *S. notata* türünün dorsal yüzgecinde çoğu kez mevcut olan siyah leke ile birbirlerinden kolayca ayrılabilir. Ancak juvenil bireylerin ayrımı bu farklılıkların tam olarak ortaya çıkmamış olması nedeniyle zordur. Bu çalışma, İzmir Körfezi'nden yakalanan *S. porcus* ve *S. notata* bireylerinin morfolojik ve meristik karakterleri ile boy-ağırlık ilişkisi parametrelerini ortaya koymak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Yapılan ölçümler sonucunda, türlerin morfolojik karakterlerinden PYB, GC, DYEUB, AYEKDB, AYEUB ve POB'nun *S. notata*'da, KP ve SOTB'nun ise *S. porcus*'ta standart boy-

daki oranlarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Bu karakterlere uygulanan t-testi ile türlerin; PYB, KPY, UCB, GC, SOTB, DYEUB, AYEKDB, AYEUB ve PYDB karakterleri arasındaki farkların önemli olduğu saptanmıştır (p<0.05).

Türler arasında meristik karakteristikler bakımından dorsal ve anal yüzgeç yumuşak ışın sayıları ve pektoral yüzgeç ışın sayılarında farklılıklara rastlanmıştır (Tablo 2). Diken ışın sayısı açısından önemli bir farklılık bulunmamakla beraber, dorsal ve anal yüzgeç diken ışınlarında yapılan ek morfolojik ölçümler sonucunda, özellikle en uzun diken ışın boyları açısından da farklılıklar tespit edilmiştir. Dorsal yüzgeç en uzun diken ışın *S. notata* bireylerinin %60.87'sinde III. ışın olarak bulunurken, *S. por-*

cus'ta ise V. ışın, ölçümü yapılan bireylerin %75.86'sında en uzundur.

Bu veriler dışında arazi ve laboratuvar ortamındaki gözlemler sonucunda bazı *S. notata* juvenillerinde vücut üzerinde etsi uzantılar görülmesi ve SOTB'nun erginlerine oranla daha uzun olması gibi bazı ilginç özellikler de saptanmıştır. Ancak sözü edilen türler üzerine benzer çalışmalara rastlanmamış olması, karşılaştırma yapılmasını engellemiştir.

İzmir Körfezi'ndeki *S. notata* ve *S. porcus* örneklerinin, total boy ve total ağırlık değerlerine dayanarak bulunan boy ve ağırlık ilişkisi parametreleri, diğer araştırmacılara ait sonuçlarla birlikte Tablo 4 ve 5'te sunulmuştur.

Balığın boyu ile ağırlığı arasında üstel bir ilişki vardır. Boy-ağırlık ilişkisinde yer alan "b" değeri balığın vücut şeklinin bir göstergesidir ve balığın yaşadığı habitatın özelliklerinden doğrudan etkilenir (Ricker, 1975). Söz konusu "b" değeri yaklaşık 3 ise balığın boy büyümesine paralel olarak vücut ağırlığının arttığını ve şeklinin değişmediğini gösterir ki buna izometrik büyüme adı verilir. Değerin 3'ten farklı olması boy büyümesine karşılık ağırlık artışının fazla veya az olduğu, vücut şeklinin de değişiklik gösterdiği anlamına gelir ve bu tür büyümeye de allometrik büyüme adı verilmektedir (Bagenal ve Tesh, 1978). Bu verilere göre, türlerin diğer denizler için hesaplanan b değerleri *S. notata* için 2.640-3.085, *S. porcus* için ise 2.59-3.243 arasında bulunmuştur. Bizim bulduğumuz değerlerde bu

aralıklarda yer almış olup uygulanan Student t-testi sonucunda körfezdeki *S. notata* bireylerinde pozitif allometrik, *S. porcus* bireylerinde ise izometrik bir büyümenin olduğu tespit edilmiştir. Bu da, *S. notata* bireylerinin *S. porcus* bireyelerine göre daha tıknaz yapıda oldukları, boyuna oranla vücut derinliğinin, sırt yüksekliğinin ve bunun sonucu olarak ağırlığının daha fazla arttığı şeklinde ifade edilebilir.

Ayrıca korelasyon katsayılarının (r^2) her iki tür içinde bire çok yakın olması (*S. notata* da 0.960 ve *S. porcus* da 0.993) bireylerin boy ile ağırlıkları arasında çok kuvvetli bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, ortamda tür içi ve türler arasında rekabetten kaynaklanan herhangi bir beslenme sorunu olmadığı düşünülmektedir.

Diğer çalışmalarla yapılan karşılaştırmalar sonucunda, büyüme parametrelerinde gözlenen farklılıkların, bölgelerin farklı ekolojik yapıları ve sıcaklık değişimlerine sahip olmalarının yanı sıra, ortamların besin yoğunluğundaki farklılıklardan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç

Bu ön çalışma ile elde edilen bulgular, daha sonra yapılacak çalışmalara katkı sağlayabilecek, *Scorpaena* genusunun iki üyesinin bazı meristik ve morfolojik özellikleri ile boy-ağırlık ilişkilerine ait bilgileri içermektedir.

Tablo 4. *S. notata* bireyelerinin farklı bölgelerdeki boy-ağırlık ilişkisi parametreleri

Table 4. The length-weight relationship parameters of *S. notata* in different localities

Araştırmacı	N	Total Boy (cm)		a	b	r^2	Bölge
		Min.	Maks.				
Petrakis ve Stergiou (1995)	15	9.6	20.6	0.000073	2.727	0.97	Yunanistan Kıyıları
Dulcic ve Kralcevic (1996)	57	10.0	18.5	0.00831	2.640	0.832	Batı Adriatik
Gonçalves ve diğ. (1997)	114	9.2	19.5	0.000017	3.035	0.95	Portekiz Kıyıları
Valle ve diğ. (2003)	318	1.3	15.3	0.02237	2.919	0.960	Batı Akdeniz
Özaydın ve Taşkavak (2006)	52	7.9	24.3	0.014	3.085	0.970	İzmir Körfezi
Karakulak ve diğ. (2006)	108	8.1	15.1	0.0165	3.023	0.884	Gökçeada (Kuzey Ege)
Borges ve diğ. (2003)	121	8.4	17.8	0.01696	3.063	0.96	Algarve (Güney Portekiz)
Bu çalışma	658	6.3	17.5	0.0164	3.074	0.960	İzmir Körfezi

Tablo 5. *S. porcus* bireylerinin farklı bölgelerdeki boy-ağırlık ilişkisi parametreleri**Table 5.** The length-weight relationship parameters of *S. porcus* in different localities

Araştırmacı	N	Total Boy (cm)		a	b	r ²	Bölge
		Min.	Maks.				
Dulcic ve Kralcevic (1996)	351	9.7	26.6	0.000019	3.243	0.915	Batı Adriatik
Koca (2002)	633	-	-	0.054	2.59	-	Sinop Yöresi
Valle ve diğ. (2003)	320	2.2	27.0	0.01667	3.018	0.986	Batı Akdeniz
Özaydın ve Taşkavak (2006)	50	14.1	25.6	0.0201	3.004	0.96	İzmir Körfezi
Karakulak ve diğ. (2006)	255	8.0	27.3	0.0215	2.915	0.931	Gökçeada (Kuzey Ege)
Demirhan ve Can (2007)	470	4.6	17.5	0.0124	3.19	0.94	Karadeniz
Bilgin ve Çelik (2009) ♀	510	4.9	31.7	0.0163	3.067	0.994	Karadeniz
♂	379	5.7	23.6	0.0166	3.055	0.995	Kıyıları
Bu çalışma	221	7.5	27.2	0.209	2.987	0.993	İzmir Körfezi

Kaynaklar

- Bagenal, T.B., Tesh, F.W., (1978). Age and Growth. In: Methods for Assessment of fish Production in Freshwaters (Ed. T.B. Bagenal) (3rd Ed.) IBP Handbook No:3, Blackwell Sci. Pub. Oxford, London, Edinburgh, Melbourne, pp. 101-136.
- Bauchot, M.-L., (1987). Poissons osseux. p. 891-1421. In W. Fischer, M.L. Bauchot and M. Schneider (eds.) Fiches FAO d'identification pour les besoins de la pêche. (rev. 1). Méditerranée et mer Noire. Zone de pêche 37. Vol. II. Commission des Communautés Européennes and FAO, Rome.
- Bilgin, S., Çelik, E.Ş., (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. [doi:10.1111/j.1439-0426.2008.01157.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2008.01157.x)
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S., Kaya, M., (2002). Checklist of Marine Fishes of Turkey, *Zootaxa*, **113**:1-194.
- Borges, T. C., Olim, S. and Erzini K., (2003). Weight-length relationships for fish species discharged in commercial fisheries of Algarve (southern Portugal), *Journal of Applied Ichthyology*, **19**: 394-396.
- Çelik, E.Ş., Bircan, R., (2004). Çanakkale Boğazı'ndaki Siyah İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin Hematolojik Parametrelerinin Belirlenmesi, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **16**(4): 735-744.
- Çelik, E.Ş., (2005). Çanakkale Boğazı'ndan Avlanan İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) Kan Glukoz Düzeyindeki Aylık Değişmeler, *Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, Ege University Faculty of Fisheries*, **22**(1-2): 115-118.
- Çelik, E.Ş., Çakıcı, H., (2005). Çanakkale Boğazı'ndaki İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin Bazı Biyokimyasal Kan Parametrelerinin Belirlenmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **20**(2): 15-23.
- Çelik, E.Ş., Bircan, R., (2005). Çanakkale Boğazı'ndaki Siyah İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma, *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, **16**(2): 327-335.
- Demirhan, S.A., Can, M.F., (2007). Length-weight relationships for seven fish species from the southeastern Black Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, **23**: 282-283. [doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00835.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00835.x)
- Dulcic, J., Kraljevic, M., (1996). Weight-length relationships for 40 fish species in the Eastern Adriatic (Croatian Waters), *Fisheries Research*, **28**: 243-251. [doi:10.1016/0165-7836\(96\)00513-9](https://doi.org/10.1016/0165-7836(96)00513-9)
- Gonçalves, J.M.S., Bentes, L., Lino, P.G., Ribeiro, J., Canario, A.V.M., Erzini, K., (1996). Weight-length relationships for se-

- lected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south and south-west coast of Portugal, *Fisheries Research*, **30**: 253–256.
- Karakulak, F.S., Erk, H., Bilgin, B., (2006). Length-weight relationships for 47 coastal fish species from the Northern Aegean Sea, (Turkey), *Journal of Applied Ichthyology*, **22**: 274-278.
[doi:10.1111/j.1439-0426.2006.00736.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00736.x)
- Koca, H.U., (2002). A study on the determination of some parameters of the scorpion fish (*Scorpaena porcus* Linne., 1758) caught by bottom nets in the area of Sinop in terms of fishery biology, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, **26**: 65-69.
- Moutopoulos, D.K., Stergiou K.I., (2000). Weight-length and length-length relationships for 40 fish species of the Aegean Sea (Hellas), *Journal of Applied Ichthyology*, **18**(3): 200-203.
[doi:10.1046/j.1439-0426.2002.00281.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2002.00281.x)
- Özaydın, O., Taşkavak, E., (2006). Length-weight relationships for 47 fish species from Izmir bay (Eastern Aegean Sea, Turkey), *Acta Adriatica*, **47**(2): 211-216.
- Özaydın, O., Uçkun, D., Akalın, S., Leblebici, S., Tosunoğlu, Z., (2007). Length-weight relationships of fishes captured from İzmir Bay, Central Aegean Sea, *Journal of Applied Ichthyology*, **23**: 695–696.
[doi:10.1111/j.1439-0426.2007.00853.x](https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.00853.x)
- Munoz, M., Casadevall, M., Bonet, S., (2002). The ovarian morphology of *Scorpaena notata* shows a specialized mode of oviparity, *Journal of Fish Biology*, **61**: 877-887.
[doi:10.1111/j.1095-8649.2002.tb01849.x](https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.2002.tb01849.x)
- Petrakis, G., Stergiou, K.I., (1995). Weight-length relationships for 33 fish species in Greek waters, *Fisheries Research*, **21**: 465-469.
[doi:10.1016/0165-7836\(94\)00294-7](https://doi.org/10.1016/0165-7836(94)00294-7)
- Ricker, W.E., (1975). Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Populations, *Fish.Res. Bord of Can. Bull.*, **191**: 382.
- Sokal, R.R., & Rohlf, F.J., (1995). *Biometry* (3rd ed.) New York, USA: W.H. Freeman
- Vale, C., Bayle, J.T., Ramos, A.A., (2003). Weight and length relationships for selected fish species of the Western Mediterranean Sea), *Journal of Applied Ichthyology*, **19**, 261-262.
[doi:10.1046/j.1439-0426.2003.00492.x](https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2003.00492.x)
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. and Tortonese, E. (Editors). (1986). *Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean*. Volume 2, Unesco, Paris, p.792.