

## Çanakkale Boğazı'ndaki Siyah İskorpit Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nın Üreme Özellikleri Üzerine Bir Araştırma

Ekrem Şanver ÇELİK\* ve Recep BİRCAN

\*Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Çanakkale, TÜRKİYE  
Ondokuzmayıs Üniversitesi, Sinop Su Ürünleri Fakültesi, Sinop, TÜRKİYE  
recepbircan@hotmail.com, sanver17@hotmail.com

### Özet

Bu çalışmada, Temmuz 2000-Kasım 2001 tarihleri arasında Çanakkale Boğazı'ndan elde edilen 515 adet iskorpit balığı *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) türünün üreme özellikleri araştırılmıştır.

Gonadosomatik indeks (GSI) değerlerine ve yumurta çapındaki büyüme dikkate alınarak üremenin temmuz ve ağustos aylarında meydana geldiği belirlenmiştir. İlk olgunlaşma yaşının erkek bireyler için II., dişi bireyler için ise III. yaş grubu olduğu saptanmıştır. Olgun yumurta çapı 0,60-0,87 mm arasında değişmiştir. Birey başına toplam yumurta verimi 107000 ile 651550 arasında değişmiş olup ortalama  $324071 \pm 20220,48$  adet tespit edilmiştir. En yüksek korelasyon katsayısı yumurta verimi ile ovaryum arasındaki ilişkidir.

**Anahtar Kelimeler:** *Scorpaena porcus*, Üreme, Yumurta çapı, Çanakkale Boğazı

## An Investigation on the Reproduction Characteristics of the Black Scorpion Fish (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) in Dardanelles

### Abstract

In this study, the reproductive characters of Scorpion fish *Scorpaena porcus* (Linnaeus, 1758) were examined on 515 individuals caught from Dardanelles between July 2000 and November 2001.

According to the gonadosomatic index (GSI) values and the development of egg diameters, it was determined that, the spawning occurs between July and August. The first maturity for males was at the II. age group and III. age groups for females. The diameter of mature eggs varied between 0.60 and 0.87 mm. Total fecundity varied from 107000 to 651550, with a mean of  $324071 \pm 20220,48$  ( $\pm$ SE of means). Result showed that there was a high correlation between fecundity and ovarium weight.

**Keywords:** *Scorpaena porcus*, Reproduction, Egg diameter, Dardanelles

### 1. Giriş

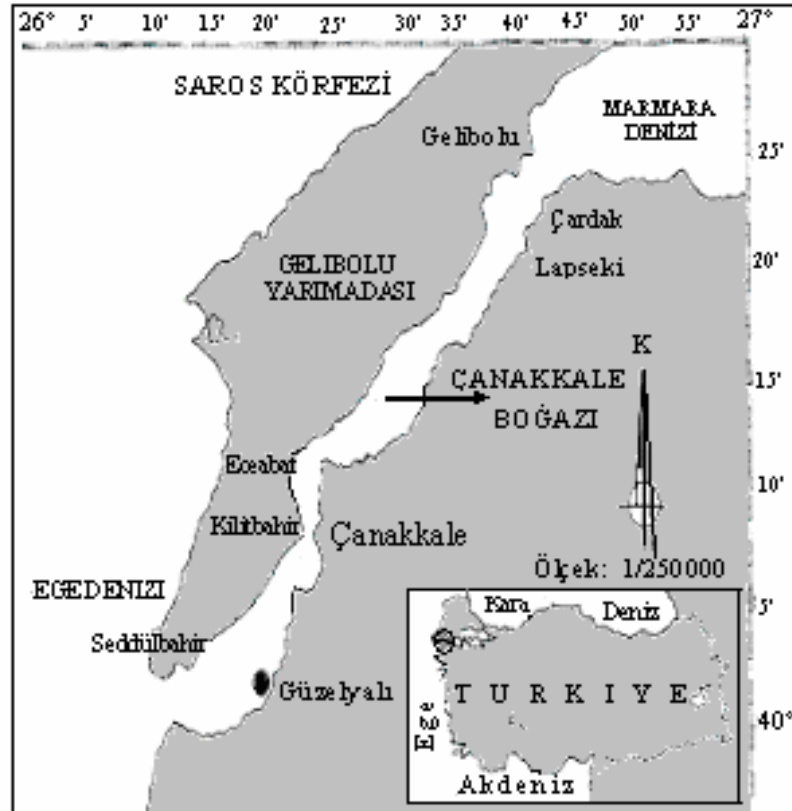
Çanakkale Boğazı'nın demersal balıkları arasında önemli bir yeri olan, *Scorpaena porcus* türü bugüne kadar bilimsel açıdan ayrıntılı bir şekilde incelenmemiştir. Ülkemizde, *Scorpaenidae* familyası ile ilgili sistematik ve biyolojik çalışmalar [1-4] dışında bu balıkla ilgili herhangi bir araştırmaya rastlanılamamıştır. Karasularımız dışında da bu türün biyolojisi üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır [5-7].

Bu araştırmada, çalışma alanı olarak seçilen Çanakkale Boğazı, gerek ekolojisi ve gerekse barındırdığı balık türleriyle ülkemiz balıkçılığı açısından önemlidir. Söz konusu bölgede bol miktarda bulunan ve ekonomik önemi olan (yazın çok miktarda tüketilen ve yüksek

fiyatlarla alıcı bulabilen) iskorpit balığının üreme özellikleri üzerinde yeterli araştırmanın olmaması önemli bir eksiklik. Bu amaç ile çalışmada iskorpit balığının üreme periyodu, eşeyssel olgunluk yaşı ve yumurta verimi gibi üreme biyolojisi ile ilgili özellikleri araştırılmıştır. Böylece mevcut stoklarımızın korunması için uygun balıkçılık politikalarının geliştirilmesine katkıda bulunabilecektir.

## 2. Mateyal ve Metot

Araştırmada, Temmuz 2000-Kasım 2001 tarihleri arasında, aylık olarak Çanakkale Boğazı'nın Güzelyalı Mevkii'nden (Şekil 1) avlanan 515 adet iskorpit incelenmiştir. Tür teşhisi Akşiray [1] ve Mater ve diğ. [8]'ne göre yapılmıştır. Balık örnekleri, 5-30 m derinlikler arasında, 20 mm göz açıklığı ve 80 göz derinliği olan fanyalı bir uzatma ağı ile yakalanmıştır. Her bir balığın total boyu (TL) cm cinsinden ölçülmüş, vücut ve gonad ağırlığı 0,001 g' a hassasiyetli HM-200 marka elektronik terazi ile tartılmıştır. Yaş saptanmasında otolitlerden yararlanılmıştır [9-11]. Balıkların testis ve ovaryumlarının çıplak gözle makroskobik ve stero binoküler mikroskopta incelenmesiyle cinsiyet tayini yapılmıştır [12-14].



Şekil 1. Araştırma Alanı ve Araştırma Balıklarının Avlandığı İstasyon

Üreme mevsiminin belirlenmesinde, hem dişi ve hem de erkek iskorpit bireyleri için aylık olarak hesaplanan gonadosomatik indeks değerlerinden (GSI) faydalanılmıştır.

Hesaplama; GSI= Gonad ağırlığı (g)/Vücut ağırlığı (g) x 100 formülü kullanılmıştır [15]. Yumurta verimi, yumurtasını henüz dökmemiş farklı ağırlık ve uzunluktaki 30 dişi balıktan gravimetrik metot ile hesaplanmıştır [16]. Yumurtalar elipsoik olup, ancak Mayıs- Ağustos döneminde gözlenecek büyüklükte olduklarından, bu dönemdeki sayıları belirlenmiş ve eksenleri binoküler mikroskopta oküler mikrometre (4X10 büyütmede) ile tespit edilmiştir [17]. Yumurta çapının hesaplanmasında; Yumurta çapı = (Uzun eksen uzunluğu + Kısa eksen uzunluğu)/2 formülü uygulanmıştır [18]. Elde edilen verilerden, erkek ve dişilerin eşit olarak dağılıp dağılmadıklarının yahut gözlenen ve beklenen oran (1:1) arasında farkın olup olmadığının kontrolü khi-kare testi ile hesaplanırken yumurta verimi-balık boyu, yumurta verimi-vücut ağırlığı, yumurta verimi-ovaryum ağırlığı arasındaki ilişkiler ise regrasyon analizi ile incelenmiş ve bu ilişkilerin korelasyon katsayısına bakılmıştır [19].

### 3. Sonuçlar ve Tartışma

#### 3.1. Eşey kompozisyonu

Araştırma süresince yakalanan 515 adet iskorpit balığının 260'ını dişi (% 50.5), 255'ini erkek (% 49.5) bireyler meydana getirmiş olup, eşey oranı 1:0.98 olarak hesaplanmıştır. Erkek ve dişi birey sayıları birbirine yakın olmakla beraber gözlenen ve beklenen oran (1:1) arasında farkın olup olmadığının kontrolü için yapılan khi-kare testinde dağılımın dişi veya erkek lehine önemli derecede bir farklılık göstermediği belirlenmiştir ( $p>0.05$ ). Yapılan araştırmalarda Ünsal ve Oral [3], Marmara Denizi'nden avlanan 384 adet iskorpit balığının % 73,70'inin dişi, % 26,30'unun erkek olduğunu bildirmiştir. Karadeniz (Sinop Yarımadası)'de yapılan bir çalışmada avlanan 633 adet iskorpit balığının % 43,76'sını dişi, % 56,24'ünü erkeklerin meydana getirdiği ifade edilmiştir [4]. Kaim-Malco ve diğ. [5] tarafından yapılan çalışmada ise iskorpitin; % 63,8'i erkek ve % 36,6'sını dişiler teşkil ederken; Bradai ve Bouain [6] tarafından bütün yıl boyunca dişilerin baskın olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmada elde edilen eşey dağılımı yukarıda çalışmalarda belirtilen eşey dağılımından farklılıklar göstermektedir. Balık populasyonlarındaki eşey dağılımının avcılık, predatörler ve hastalıklar ile uygun olmayan abiyotik faktörlerin farklı yaşlardaki bireylerin ölümüne farklı ölçütlerde etki etmesinin yol açtığı belirtilmiştir [12].

#### 3.2. Eşeyssel olgunluk yaşı

*Scorpaena porcus* bireylerinin eşeyssel olgunluk yaşı, üreme dönemindeki her yaş grubuna ait örneklerin testis ve ovaryumlarının olgunlaşmış olgunlaşmadıklarına bakılarak belirlenmiştir. Temmuz ve Ağustos aylarında yakalanan örneklerin gonadlarının olgunlaşma durumları Tablo 1' de verilmiştir.

Örneklenen *Scorpaena porcus* bireylerinde 0. ve I. yaş grubunda olgun bireylere rastlanılmamıştır. Yapılan incelemede eşeyssel olgunluğa ilk defa II. yaş grubu içinde erişen erkek bireylerde ortalama total boy  $11,49\pm 0,27$  (10,70-12,70) cm, ortalama vücut ağırlığı  $28,45\pm 2,40$  (21,94-37,42) g olarak bulunurken eşeyssel olgunluğa III. yaş içinde erişen dişi bireylerde ortalama total boy  $14,56\pm 0,54$  (12,10-15,90) cm, ortalama vücut ağırlığı  $56,49\pm 5,29$  (33,18-70,84) g olarak belirlenmiştir.

Ünsal ve Oral [3] ; yaptıkları çalışmalarda da bu türün erkeklerinin eşeyssel olgunluğa II. ve III. yaş grubu içinde 8,0-13,5 cm (standart boy) arasında, dişilerinin ise III. ve IV. yaş grubu

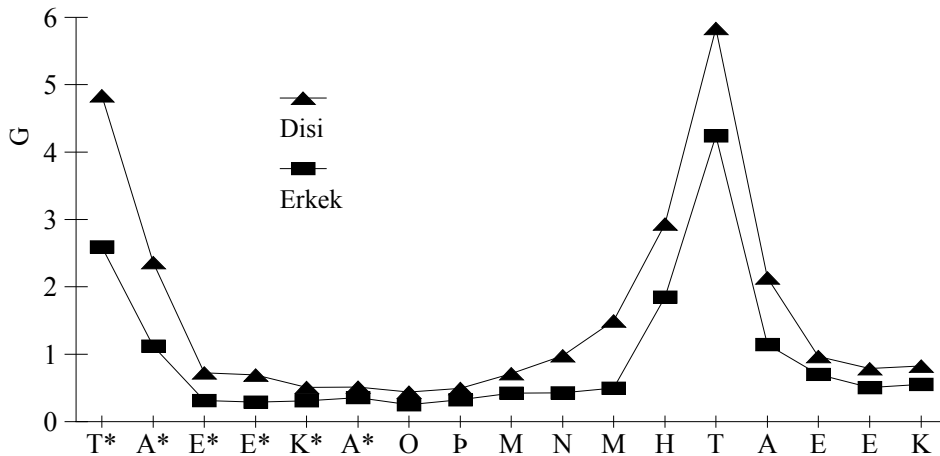
içerisinde 10,5-15,0 cm (standart boy) arasında eriştiklerini belirtmektedirler. Akşıray [1] da söz konusu türün erkeklerinin II. yaşta, dişilerinin ise III. yaştan itibaren cinsi olgunluğa ulaştıklarını bildirmiştir. Çalışmada, Çanakkale Boğazı'ndaki *Scorpaena porcus* populasyonu için tespit edilen üreme yaşı verilen literatür bildirişleriyle uyum göstermektedir.

**Tablo 1.** *Scorpaena porcus* Türünün Üreme Döneminde Yaş Gruplarına Göre Gonadların Olgunluk Durumu

Örnek Sayısı	Eşey	Gonadların Olgunluk Durumu	Yaş Grupları							
			II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
43	♀	Olgunlaşmamış	6	1	-	-	-	-	-	-
		Olgunlaşmış	-	6	11	10	6	2	1	
47	♂	Olgunlaşmamış	2	-	-	-	-	-	-	-
		Olgunlaşmış	7	6	5	14	7	5	1	

### 3.3. Üreme zamanı

Populasyonun üreme mevsimi ve uzunluğunu tespit etmek amacıyla gonadlardaki mevsimlere bağlı değişimler ile erkek ve dişi bireylerin GSİ değerleri aylık periyotlar halinde takip edilmiştir. GSİ değerlerinin aylık değişimi Şekil 2 ve Tablo 2'de verilmiştir. Gonadosomatik indeks değerleri; erkek bireylerde % 0,02 ile 8,45 arasında değişirken, dişi bireylerde % 0,06 ile 10,4 arasında gözlenmiştir. Gerek Şekil 2 ve gerekse Tablo 2'de de görülebileceği üzere, dişi ve erkek bireylerin GSİ değerlerindeki mevsime bağlı değişimler belirgin bir şekilde tespit edilmiştir. Dişi bireylerin ortalama GSİ değerleri 2000 yılı Eylül ayı ile 2001 yılı Mart ayı arasında yaklaşık aynı seviyede kaldıktan sonra, nisan ayından itibaren artmaya başlayarak, temmuz ayında en yüksek değerine ( $5,83 \pm 0,45$ ) ulaşmıştır.



**Şekil 2.** Erkek ve Dişi *Scorpaena porcus* Türünün GSİ Değerlerinin Aylara Göre Değişimi

Ağustos ayından itibaren düşmeye başlayan GSİ değeri, eylül ayındaki azalıştan sonra yaklaşık aynı seviyede kalmıştır. Gerek 2000 Temmuz ve gerekse 2001 Temmuz aylarında en yüksek değere ulaşıp daha sonra da azalan seyir takip eden dişi bireylerin GSİ değerlerinden, yumurtlamanın temmuzda başlayıp aralıklarla eylül ayına kadar devam ettiği söylenebilir. Erkek bireylere ait GSİ değerleri de dişi bireylerinkine benzer seyir takip etmiştir. Erkek bireylerin GSİ değeri 2000 Ağustos ayından itibaren düşmeye başlayarak 2000 Eylül ile 2001 Mayıs ayları arasında yaklaşık aynı seviyede kaldıktan sonra 2001 Haziran ayından itibaren artarak Temmuz'da en yüksek değerine (4,24±0,21) ulaşmıştır. Ağustos ayında düşmeye başlayan GSİ değeri eylül ayından sonra benzer değer göstermiştir.

**Tablo 2.** Erkek ve Dişi *Scorpaena porcus* Türünün Aylara Göre Ortalama GSİ Değerleri (%)

Yıllar	Aylar	Eşey	N (adet)	X <sub>ort</sub> ±SH	(Min-Mak)
2000	Temmuz	♂	12	2,59±0,04	(0,05-8,45)
		♀	13	4,88±1,12	(0,06-10,40)
	Ağustos	♂	15	1,12±0,08	(0,02-3,20)
		♀	11	2,36±0,64	(0,21-6,76)
	Eylül	♂	16	0,31±0,08	(0,04-0,91)
		♀	12	0,73±0,25	(0,09-3,31)
	Ekim	♂	10	0,29±0,10	(0,07-1,00)
		♀	15	0,70±0,15	(0,07-2,07)
	Kasım	♂	11	0,31±0,50	(0,05-0,18)
		♀	14	0,51±0,06	(0,26-0,96)
	Aralık	♂	16	0,36±0,86	(0,08-0,92)
		♀	15	0,51±0,05	(0,55-0,72)
2001	Ocak	♂	22	0,25±0,05	(0,04-0,76)
		♀	18	0,44±0,06	(0,14-0,79)
	Şubat	♂	17	0,33±0,04	(0,09-0,58)
		♀	23	0,49±0,04	(0,40-0,86)
	Mart	♂	21	0,42±0,08	(0,04-1,02)
		♀	20	0,71±0,10	(0,12-1,90)
	Nisan	♂	28	0,43±0,09	(0,08-1,96)
		♀	22	0,98±0,10	(0,07-1,90)
	Mayıs	♂	19	0,50±0,10	(0,19-1,31)
		♀	26	1,50±0,25	(0,10-5,54)
	Haziran	♂	16	1,85±0,05	(0,20-4,54)
		♀	19	2,93±0,38	(0,07-5,60)
	Temmuz	♂	11	4,24±0,21	(3,29-5,97)
		♀	12	5,83±0,45	(3,41-8,54)
	Ağustos	♂	9	1,14±0,12	(0,71-1,51)
		♀	7	2,34±0,13	(1,94-3,78)
	Eylül	♂	10	0,82±0,10	(0,07-1,43)
		♀	9	1,66±0,40	(0,19-3,73)
Ekim	♂	8	0,50±0,14	(0,13-1,30)	
	♀	9	0,89±0,08	(0,68-1,30)	
Kasım	♂	14	0,55±0,07	(0,12-1,40)	
	♀	15	1,16±0,06	(0,83-1,51)	

*Scorpaena porcus* türü ile yapılan çeşitli çalışmalarda üreme mevsiminin, Marmara Denizi'nde haziran ve temmuz aylarında [3]; Karadeniz (Sinop Yarımadası)'de haziran, temmuz ve ağustos aylarında [4]; Akdeniz ve Atlantik'te yazın, Tunus sularında (Gabez Körfezi) haziran, temmuz ve ağustos aylarında [6]; Doğu Adriyatik'te yaz aylarında [7]; Ege Denizi'nde (İzmir Körfezi) mart ve ağustos ayları arasında, Akdeniz'de mart ve ağustos, mayıs ve ağustos ayları arasında olduğu bildirilmiş [20] olup, bu çalışmada elde edilen bulgular ifade edilen çalışmalarla genel olarak uyum içerisinde. Balık popülasyonlarının üreme özelliği üzerinde su sıcaklığı, aydınlanma müddeti, suyun çeşitli fiziksel ve kimyasal özellikleri, besin durumu, eşeyssel olgunluğa erişme yaşı, eşey oranı, yumurta miktarı ve yumurta bırakma dönemi ile genetik faktörlerin etkili olduğu bildirilmiştir [21]. Dolayısıyla farklı su sistem ve ekolojilerde yaşayan iskorpit popülasyonları arasında üreme mevsimi bakımından bir takım farklılıkların olmasının da normal olacağı söylenebilir.

### 3.4. Yumurta verimi

Yumurta verimini tespit etmek amacıyla, yumurtasını henüz dökmemiş farklı ağırlık ve uzunluktaki 30 dişi bireyden yumurta alınmış ve bu değerlerden ortalama yumurta verimi hesaplanmıştır. Yumurta verimi bireyler arasında farklılık göstermiştir. Toplam yumurta verimi 107000 ile 651550 adet arasında değişmiş olup, birey başına ortalama  $324071 \pm 20220,48$  adet yumurta hesaplanmıştır. Bir mm vücut uzunluğu ve 1 g vücut ağırlığı için hesaplanan ortalama yumurta miktarı sırasıyla;  $1409 \pm 62,20$  (652-2320),  $1415 \pm 61,01$  (935-2215) adet olarak tespit edilmiştir.

Bu türün yumurta verimiyle ilgili literatür bilgisine rastlanmadığından karşılaştırma yapılamamıştır. Ancak elde edilen sonuç, Akşiray [1]'in *Scorpaena* türleri için verdiği (100000-2000000) değerler arasında bulunmuştur.

#### 3.4.1. Yumurta verimi ile ovaryum ağırlığı ve vücut büyüklüğü arasındaki ilişkiler

Elde edilen örneklerde yumurta verimi ile ovaryum ağırlığı, vücut uzunluğu ve ağırlığı arasındaki ilişki Şekil 3, 4, ve 5'de gösterilmiştir. Yumurta verimi (F) ile ovaryum ağırlığı (Ow) arasında lineer bir ilişki bulunmuştur (Şekil 3). Bu ilişkiye ait regresyon denklemi ile korelasyon katsayısı:

$$F = 187965 + 9795,5Ow, r = 0,896 \text{ olarak hesaplanmıştır.}$$

Yumurta verimi (F) ile vücut uzunluğu (L) arasında da lineer bir ilişki tespit edilmiş (Şekil 4) olup, regresyon denklemi ve korelasyon katsayısı:

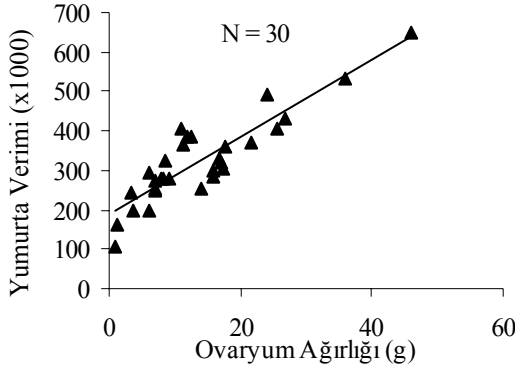
$$F = -351252 + 29935L, r = 0,819 \text{ şeklindedir.}$$

Yumurta verimi (F) ile vücut ağırlığı (W) arasındaki ilişki de lineer olup regresyon denklemi ve korelasyon katsayısı:

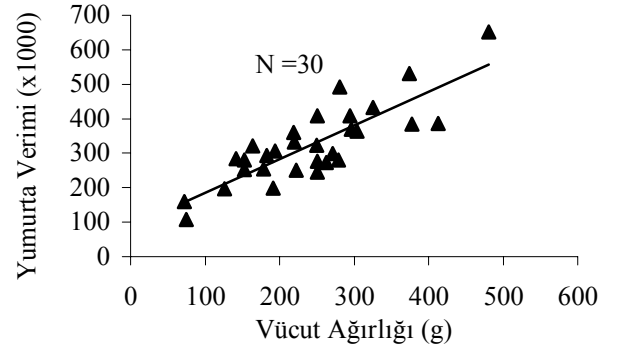
$$F = 88249 + 975,01W, r = 0,831 \text{ olarak belirlenmiştir (Şekil 5).}$$

İskorpit balığının ovaryum ağırlığı, vücut uzunluğu ve ağırlığı arttıkça yumurta veriminde de artış gözlenmiştir. Yumurta verimindeki artışın vücut ağırlığı ve uzunluğundan daha çok ovaryum ağırlığına bağlı olduğu ortaya çıkmıştır. Korelasyon katsayısı; yumurta

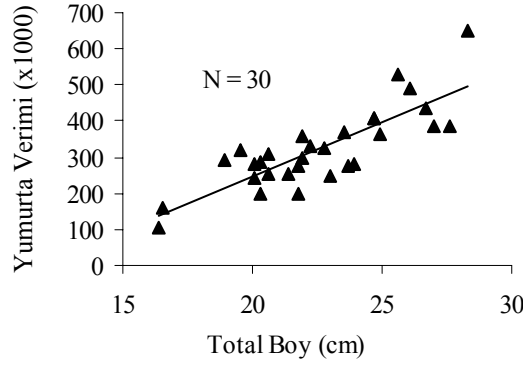
verimi ve vücut uzunluğu arasındaki ilişkide  $r = 0,819$  ile çok düşük, yumurta verimi ve ovaryum ağırlığı arasındaki ilişkide ise  $r = 0,896$  ile en yüksek olarak bulunmuştur. Balıklarda yumurta veriminin yaş, boy, tür, beslenme ile mevsim ve çevre şartları tarafından etkilenebileceği bildirilmiştir. Ayrıca yumurta veriminin, aynı türün farklı popülasyonları arasında ve yıldan yıla fark edebileceği de ifade edilmiştir [22]. Balık boyu ile vücut ve gonad ağırlığı arttıkça yumurta veriminin de doğal olarak artacağı bildirilmiştir [23].



Şekil 3. *Scorpaena porcus* Türünün Ovaryum Ağırlığı-Yumurta Verimi İlişkisi



Şekil 4. *Scorpaena porcus* Türünün Vücut Uzunluğu-Yumurta Verimi İlişkisi



Şekil 5. *Scorpaena porcus* Türünün Vücut Ağırlığı-Yumurta Verimi İlişkisi

### 3.5. Yumurta büyüklüğü

Araştırmanın yürütüldüğü Mayıs-Eylül 2000 ve Mayıs-Eylül 2001 dönemlerinde yumurtasını henüz dökmemiş farklı ağırlık ve uzunluktaki toplam 47 dişi bireyin yumurta eksenini ölçülerek yumurta çapı hesaplanmış ve elde edilen ortalama değerler Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3'de de görülebileceği gibi yumurta eksenleri (uzun ve kısa eksen) ve çapı mayıs ayından temmuz ayına (maksimum değer) kadar artış göstererek en yüksek değerine ulaştıktan sonra eylül ayına kadar azalmıştır. Ölçülebilen uzun eksen en küçük 0,10 mm ve en büyük 1,03 mm, kısa eksen en küçük 0,05 mm ve en büyük 0,60 mm, yumurta çapı en küçük 0,08 mm ve

en büyük 0,87 mm olarak bulunmuştur. Araştırma süresince ölçülebilen yumurta eksenlerinden hesaplanan yumurta çapı, aylık periyotlar halinde değerlendirildiğinde, en yüksek büyüklüğe (ortalama 0,74 mm) üreme döneminin başlangıcında ulaştığı belirlenmiştir. Ağustos ayında 0,49 mm ölçülen ortalama yumurta çapı, eylül ayında 0,13 mm ile en küçük değeri elde edilmiştir.

**Tablo 3.** *Scorpaena porcus* Türünün Ortalama Yumurta Eksenleri ve Çapı Değerleri

Aylar (2000-2001)	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül
Balık Sayısı	5	14	15	8	5
Ölçülen Yumurta Sayısı	65	180	260	120	25
Ortalama Uzun Eksen (mm)	0,28	0,51	0,86	0,54	0,16
±SH	±0,057	±0,013	±0,036	±0,029	±0,032
Minimum	0,17	0,45	0,69	0,49	0,10
Maksimum	0,42	0,61	1,03	0,59	0,25
Ortalama Kısa Eksen (mm)	0,22	0,44	0,62	0,44	0,09
±SH	±0,055	±0,013	±0,014	±0,026	±0,027
Minimum	0,10	0,37	0,51	0,39	0,05
Maksimum	0,34	0,53	0,71	0,48	0,17
Ortalama Yumurta Çapı (mm)	0,25	0,48	0,74	0,49	0,13
±SH	±0,056	±0,013	±0,025	±0,028	±0,029
Minimum	0,14	0,41	0,60	0,44	0,08
Maksimum	0,38	0,57	0,87	0,52	0,21

Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda *Scorpaena porcus* türünün yumurta çapı; Akdeniz'de 0,84-0,92 mm; İzmir Körfezi'nde uzun eksen 0,91-1,02 mm, kısa eksen 0,82-0,85 mm, [20]; Karadeniz'de 0,84 mm-1,30 mm [24]; 1,1-1,3 mm [25] olarak belirlenmiştir. Akşıray [1], *Scorpaena* türlerinde yumurta çapının 1,0-1,3 mm arasında değiştiğini ifade etmiştir. Bu çalışmada *Scorpaena porcus* türünde ölçülen yumurta eksenleri ve çapı genel olarak yukarıda ifade edilen literatürlerde belirtilen yumurta eksenleri ve çapından çok az farklılıklar göstermiştir. Türler göre de farklılık gösteren yumurta çapı, balık büyüklüğü ile değişen bir özellik [26] olduğu için, aynı türün farklı ekolojilerde büyüyen bireyleri, farklı büyüklükte yumurta üretebilmektedir [23].

Sonuç olarak, Çanakkale Boğazı'nda tabii olarak yaşayan *Scorpaena porcus* populasyonunun gerek sürdürülebilirliği ve gerekse avcılığının daha ekonomik bir şekilde yapılabilmesi için, üreme mevsimi olan temmuz ve ağustos aylarındaki av yasağının etkili bir şekilde takip edilmesinin gerekli olduğu söylenilir.

### Kaynaklar

1. F. Akşıray, Türkiye Deniz Balıkları ve Tayin Anahtarı, Kardeşler Basımevi, Cilt No: 2, İstanbul, 811s, 1987.
2. H.A. Erazi, Boğaziçi ve Marmara Balıkları, Marine Fishes Found in the Sea of Marmara and the Bosphorus, İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, B7 (1-2), 103-115, 1942.
3. N. Ünsal ve M. Oral, Marmara Denizi'ndeki Lipsoz Balığı (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758)'nin, Büyüme ve Üremesi Üzerine Bir Araştırma, Tr. J. of Zoology, ek sayı, 20: 303-308, 1996.
4. H.U. Koca, Sinop Yöresinde Dip Ağları ile Avlanan İskorpit (*Scorpaena porcus* Linnaeus, 1758) Balığının Balıkçılık Biyolojisi Yönünden Bazı Özelliklerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 36s, 1997.

5. R.A. Kaim-Malko et S.S. Jacob, Données Préliminaires Sur la Biologie de Trois espèces de Scorpaenidae de la région de Marseille, Rapp. Comm. Int. Mer. Médit. 29, 8, 45-47, 1985.
6. N. Bradai and A. Bouain, Reproduction de *Scorpaena porcus* (Linne, 1758) e-l de *Scorpaena scrofa* (Linne, 1758) (Pisces, Scorpaenidae) du Golfe de Gobes, Vol. XVII, NS : 167-180, 1991.
7. I. Jardas and A. Pallaoro [6], Age and Growth of Black Scorpionfish *Scorpaena porcus* L. 1758 in the Adriatic Sea, Rapp. Comm. Int. Mer. Médit., 33, 296, 1996.
8. S. Mater, O. Uçal ve M. Kaya, Türkiye Deniz Balıkları Atlası, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, No: 123, 94s, 1989.
9. D.E. Chilton and R.J. Beamish, Age Determination Methods for Fishes Studied by the Groundfish Program at the Pasific Biological station, Canadian Special Publications of the Fisheries and Aquatic Sciences, 60, 102p, 1982.
10. N.I. Chugunova, Age and Growth Studies in Fish (Translated), Israel Program for Scientific Ltd., Washington, 130p, 1963.
11. B. Morales-Nin, Determination of Growth in Bony Fishes from Otolith Microstructure, FAO Fish. Tech. Pap., 322, Roma, 51p, 1992.
12. G.W. Nikolsky, The Ecology of Fishes, Acedemic Pres. London and New York, 352p, 1963.
13. M.S. Çelikkale, Balık Biyolojisi, K.T.Ü. Sürmene Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Yüksek Okulu Yayınları, Yayın no: 1, Trabzon, 387s, 1991.
14. D. Avşar, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği, Baki Kitap ve Yayınevi, Adana, 303s, 1998.
15. V.D. Vladykov, Fecundity of Wild Speckled Trout (*Salvelinus fontinalis*) in Quebec Lakes, J.Fish. Res. Board Can., 13 (6): 799-841, 1956.
16. T. Bagenal and E. Braum, Eggs and Early Life History. In Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters (Edt. By T. Bagenal), IBP Handbook No:3, Blackwell Sci. Pub., Oxford, 165-201, 1978.
17. G.L. Kesteven, Manual of Fields Methodsin Fisheries Biology, FAO Manuals in Fisheries Sci., No.1, Rome, 22-45, 1960.
18. K.Coward and N.R. Bromage, Spawning periodicity, fecundity and egg size in laboratory-held stocks of a substrate-spawning tilapiine, *Tilapia zillii* (Gervais), Aquaculture, 171: 251-267, 1999.
19. O. Düzgüneş, T. Kesici ve P. Gürbüz, İstatistik Metotları, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları: 1291, Ders Kitabı: 369, Ankara, 218s, 1993.
20. S. Mater ve T. Çoker, Türkiye Denizleri İhtiyoplankton Atlası. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, 211s, 2002.
21. G.W. Benert, Management of Lakes and Ponds, Von Nostrand Reinhold Company, 375p. 1970.
22. G.W. Nikolsky, Theory of Fish Population Dynamics (in russian). Izd. Nauka, Moskova, 382p, 1969.
23. J.H.S. Blaxter, Development: Eggs and Larvae, Fish Physiology (Edt. W.S. Hoar ve D.J. Randall), Vol. III. Reproduction and Growth, Bioluminescence, Pigments and Poisons, Academic Press, New York and London, 180-184, 1969.
24. A. Yüksek, Marmara Denizi'nin Kuzey Bölgesinde Teleost Balıkların Pelajik Yumurta ve Larvalarının Dağılımı ve Bolluğu, Doktora Tezi, İstanbul Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 143s, 1993.
25. Yu. Zaitsev and V. Mamaev, Marine Biological Diversity in the Black Sea: A Study of Change and Decline, United Nations Publication Sales No. 95.III.B.6, Black Sea Environmental Series, Vol. 3, New York, 208p, 1997.
26. K.F. Lagler, Freshwater Fishery Biology, W.M.C. Brown Company Pub. Dubuque, Iowa, 420p. 1956.

*E. Ş. Çelik ve R. Bircan*