

İzmir Körfezi (Ege Denizi)'nde Dağılım Gösteren İzmarit Balığı (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810)'nın Bazı Biyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

Savaş Mater, Sibel Malkav, Bahar (Şahinoğlu) Bayhan

*Ege Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimleri Bölümü,
Bornova, 35100, İzmir, Türkiye*

Abstract: *A study on some biological peculiarities of the Picarel (*Spicara flexuosa* Rafinesque, 1810) distributed in the bay of İzmir (Aegean Sea).* In this study, total 412 fish are obtained during the area researches between the dates June 1998 and March 1999 to examine the biologic peculiarities of the population of *S. flexuosa* which is found in İzmir Bay. In this pointed the fish which was examined presented the age group I – IV. Females and males constitute 41,75 % and 58,25 % of the population respectively. It is found that in *S. flexuosa* minimum and maximum fork length is 9,20 – 15,50 cm; in the examination of weight minimum and maximum which are found as 11,04 – 55,06 g. The von Bertalanffy growth formula was estimated for males ($L_{\infty} = 18,25$ cm, $k = 0,247$, $t_0 = -2,626$; $W_{\infty} = 78,92$ g), females ($L_{\infty} = 17,11$ cm, $k = 0,314$, $t_0 = -0,636$; $W_{\infty} = 75,25$ g) and the sexes combined ($L_{\infty} = 19,45$ cm, $k = 0,205$, $t_0 = -0,399$; $W_{\infty} = 78,31$ g). Length-weight relationship was calculated as $W = 0,0411 * L^{2,594}$ ($r = 0,92$) and average condition factor has calculated as $K = 1,255$ for all individuals.

Key words: *Spicara flexuosa*, age, growth, İzmir Bay, Aegean Sea.

Özet : Bu çalışmada, İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren *S. flexuosa* populasyonunun, bazı biyolojik özelliklerini belirlemek amacıyla, Haziran 1998 – Mart 1999 tarihleri arasındaki arazi çalışmaları sırasında toplam 412 adet balık elde edilmiş ve incelenmiştir. İncelenen balıkların I – IV yaş grubunu temsil ettikleri saptanmıştır. Populasyonun %41,75'i dişi, %58,25'i erkek bireylerden oluşmaktadır. İzmarit balığında (dişi+erkek) minimum-maksimum çatal boy değerleri 9,20 – 15,50 cm; ağırlık değerleri ise 11,04 – 55,06 g olarak tespit edilmiştir. von Bertalanffy büyüme eşitlikleri erkek ($L_{\infty} = 18,25$ cm, $k = 0,247$, $t_0 = -2,626$; $W_{\infty} = 78,92$ g), dişi ($L_{\infty} = 17,11$ cm, $k = 0,314$, $t_0 = -0,636$; $W_{\infty} = 75,25$ g) ve tüm ($L_{\infty} = 19,45$ cm, $k = 0,205$, $t_0 = -0,399$; $W_{\infty} = 78,31$ g) bireyler için hesaplanmıştır. Tüm bireylerin boy-ağırlık ilişkisi denklemi ; $W = 0,0411 * L^{2,594}$ ($r = 0,92$) , ortalama kondisyon faktörü değeri ise $K = 1,255$ olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Spicara flexuosa*, yaş, büyüme, İzmir Körfezi, Ege Denizi.

Giriş

Diğer denizlerimize göre, tür çeşitliliği bakımından, daha zengin olan Ege Denizi içinde yer alan önemli balıkçılık sahalarından biri de İzmir Körfezi'dir. Ancak, bu bölge gün geçtikçe artan aşırı avcılık ve kirlenmeye maruz kalmaktadır. Bulunduğu konumu itibarıyla, yerleşim alanlarının körfez civarında yoğunlaşmış olması,

bölgede sürekli bir kirlilik yaratmakta, buna bağlı olarak da trança, çipura vb. ekonomik öneme sahip balık stoklarında ciddi azalmalar gözlenmektedir. Azalan bu türlere alternatif olarak körfezde yüksek miktarlarda av veren sardalya, hamsi, izmarit ve salpa gibi daha düşük fiyatlarda satışa sunulan balıklara talep artmaktadır. Genel olarak izmarit türleri üzerine yapılmış gerek sularımızda

gerekse diğer ülkelerin sularında sınırlı sayıda çalışma bulunması bizi bu çalışmayı gerçekleştirmeye yöneltmiştir.

Türün sistematik özellikleri, Slastenenko (1955 - 1956) ve Akşiray (1987) isimli araştırmacılar tarafından verilmiştir. Ayrıca, 1991 yılında Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı'nın "Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi" adı altında yürütmüş olduğu bir çalışmada Orta Karadeniz'de yaşayan izmarit (*S. smaris* L., 1758) balığının biyolojik özelliklerine değinilmiştir.

İzmarit türleri üzerinde farklı ülkelerde değişik araştırmacılar tarafından yapılmış çalışmalar mevcuttur. Örneğin, Whitehead et al. (1986), Stergiou (1989), Tsangridis ve Filippousis (1991), Vidalis-Markasis ve Tsimenides (1997) Spicara türleri ile ilgili olarak çalışan araştırmacılarıdır.

Mytilineou ve Papaconstantinou (1991) isimli araştırmacılar Patraikos Körfezi'nde dağılım gösteren *S. flexuosa* populasyonunun yaş ve büyüme özelliklerini çalışmışlardır. Yunanistan kıyılarında yaşayan *S. smaris* populasyonunun büyüme özellikleri ise Vidalis ve Tsimenidis (1996) tarafından çalışılmıştır. İzmarit balıkları sularımızda dört tür ile (*S. smaris*, *S. flexuosa*, *S. maena*, *Centracanthus cirrus*) temsil edilmektedir. Çalışma konumuzu oluşturan *S. flexuosa* türü özellikle üreme döneminde *S. smaris* türü ile dış görünüş bakımından karıştırılmaktadır. Türün biyolojik özelliklerinin daha detaylı olarak bilinmesi çalışmanın önemini yansıtmaktadır.

Materyal ve Metot

Bu çalışma Haziran 1998 - Mart 1999 tarihleri arasında mevsimsel olarak gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışmaları sırasında toplam 412 birey elde edilmiştir. Çalışma materyali İzmir Körfezinden, özellikle balıkçılığın yoğun olarak

gerçekleştirildiği Dış Körfezden avlanan balıkçılardan temin edilmiştir.

Laboratuara getirilen örneklerin ölçümleri yapılmıştır. Boy ölçümlerinde çatal boy (cm) esas alınarak, milimetrik bölmeli ölçüm tahtası kullanılmıştır. Örneklerin ağırlıklarının saptanmasında 0.01g hassasiyetli elektrikli teraziden yararlanılmıştır.

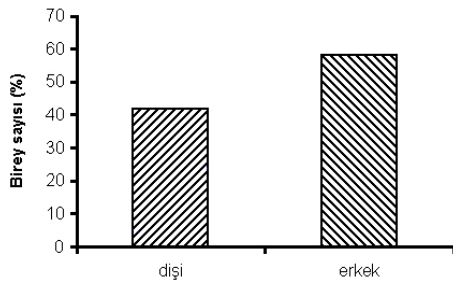
Yaş tayininde otolitler esas alınmıştır. Otolitler %4'lük NaOH çözeltisinde 15-20 dk kadar bekletilmiş ve üzerindeki deri artıkları temizlendikten sonra, %40 ve %70'lik alkol serilerinden geçirilerek şeffaflaştırılmaları sağlanmıştır. Daha sonra bu otolitler, binoküler altında incelenerek yaş tayinleri yapılmıştır. Populasyonun boy-ağırlık ilişkisini belirlemek için, $W=a * L^b$ şeklindeki allometrik büyüme denkleminde (Gulland, 1969), boyca ve ağırlıkça büyüme parametrelerinin hesaplanmasında ise von Bertalanffy büyüme ($L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$) formülünden yararlanılmıştır (Tıraşın, 1993). Kondisyon faktörü için $K= W/L^3 * 100$ denklemi kullanılmıştır.

Bulgular

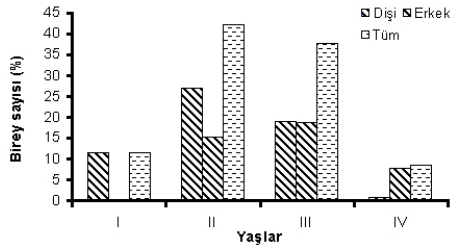
İncelenen 412 adet *S. flexuosa*'nın %41,75'i dişi birey %58,25'i erkek bireyden oluşmaktadır (Şekil 1). Eşeylere göre yaş kompozisyonu incelendiğinde; protogine hermofroditizm bulunan bu türde I yaş grubundaki tüm bireylerin dişi (%11,65) olduğu gözlenmiştir. Populasyonda en yüksek oranda bulunan II yaş (%42,23) grubundaki dişi bireyler %26,94 iken erkek bireylerin %15,29 oranında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

Tüm (dişi+erkek) örneklerin çatal boy ölçümleri 1,00 cm'lik boy gruplarına ayrılarak incelenmiş, minimum balık boyunun 9,20 cm, maksimum balık boyunun 15,50 cm olduğu, 11,00 cm' lik boy grubunun ise populasyonda dominant

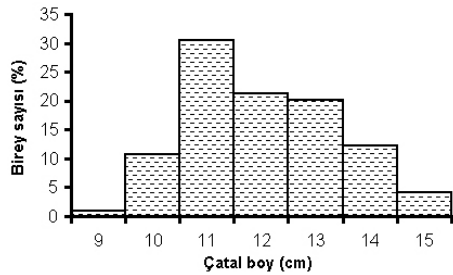
olduğu görülmüştür (Şekil 3). Erkek bireylerde minimum balık boyunun 11,30 cm, maksimum balık boyunun 15,50 cm olduğu, 13,00 cm' lik boy grubunun ise popülasyonda dominant olduğu görülmüştür (Şekil 4). Dişi bireylerde ise minimum balık boyu 9,20 cm, maksimum balık boyu 14,90 cm iken 11,00 cm'lik boy grubunun popülasyonda dominant olduğu tespit edilmiştir (Şekil 5).



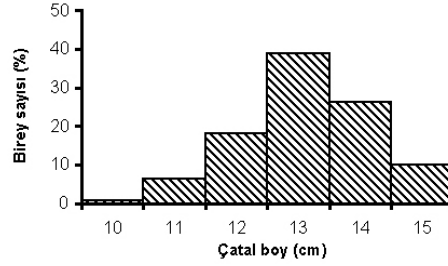
Şekil 1. *S. flexuosa* popülasyonunda eşey kompozisyonu



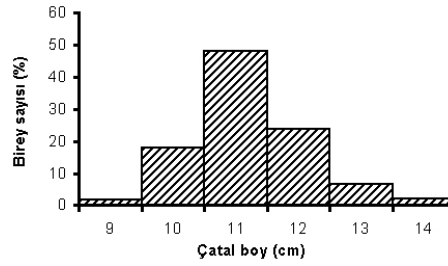
Şekil 2. *S. flexuosa* popülasyonunda yaş-eşey kompozisyonu.



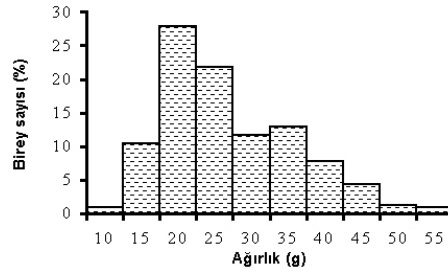
Şekil 3. *S. flexuosa* (dişi+erkek) popülasyonunda boy-frekans dağılımı.



Şekil 4. Erkek *S. flexuosa* popülasyonunda boy-frekans dağılımı.



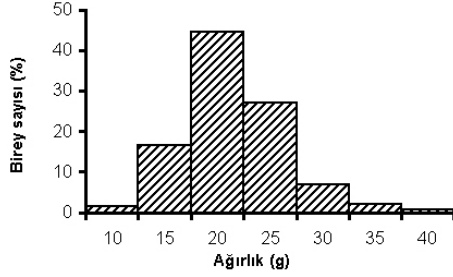
Şekil 5. Dişi *S. flexuosa* popülasyonunda boy-frekans dağılımı.



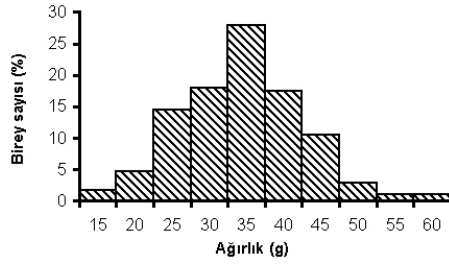
Şekil 6. *S. flexuosa* (dişi+erkek) popülasyonunda ağırlık-frekans dağılımı.

Toplam 412 adet *S. flexuosa* örneğinde, ağırlık değerlerinin minimum 11,04 g ile maksimum 56,11 g arasında değiştiği ve örneklerin büyük çoğunluğunu 20,00 g'lık bireylerin oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 6). Dişi bireylerde ağırlık değerlerinin minimum 11,04 g ile maksimum 49,81 g arasında değiştiği ve örneklerin büyük çoğunluğunu 20,00 g'lık bireylerin oluşturduğu saptanmıştır (Şekil 7).

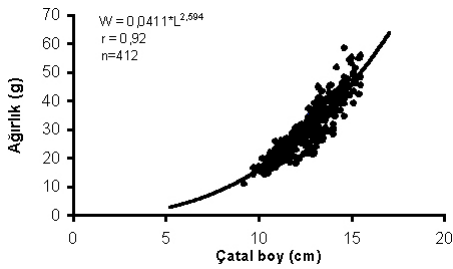
Erkek bireylerde ise ağırlık değerlerinin minimum 19,25 g ile maksimum 56,11 g arasında değiştiği ve popu-lasyonun büyük çoğunluğunun 35,00 g'lık bireylerden oluştuğu tespit edilmiştir (Şekil 8).



Şekil 7. Dişi *S. flexuosa* popülasyonunda ağırlık- frekans dağılımı.



Şekil 8. Erkek *S. flexuosa* popülasyonunda ağırlık- frekans dağılımı.

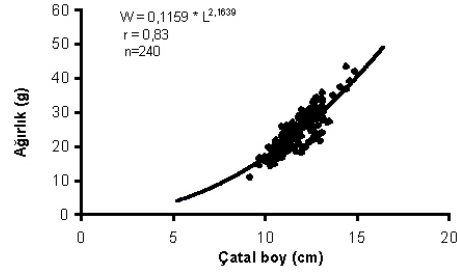


Şekil 9. *S. flexuosa* (dişi+erkek) popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.

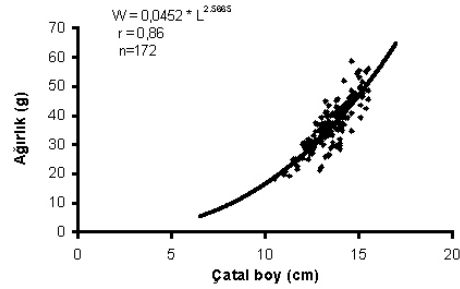
S. flexuosa popülasyonuna ait bireylerin çatal boy değerlerine dayanılarak tüm (dişi+erkek) bireyler için boy-ağırlık

ilişkisi denklemi: $W=0,0411*L^{2,594}$ olarak hesaplanmıştır (Şekil 9).

Dişi bireyler için boy-ağırlık ilişkisi denklemi: $W=0,1156*L^{2,1639}$ ($r=0,83$); erkek bireyler için boy-ağırlık ilişkisi denklemi: $W=0,0452*L^{2,5665}$ ($r=0,86$) olarak hesaplanmıştır (Şekil 10, Şekil 11). Boy-ağırlık denklemlerinden de görüldüğü gibi, popülasyonda pozitif allometrik büyüme söz konusudur. Korelasyon katsayısının ($r=0,92$; $r=0,83$; $r=0,86$) 1'e oldukça yakın olması, boy-ağırlık arasındaki ilişkinin kuvvetli olduğunu göstermektedir.



Şekil 10. Dişi *S. flexuosa* popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.



Şekil 11. Erkek *S. flexuosa* popülasyonunda boy-ağırlık ilişkisi eğrisi.

İncelenen örnekler arasında en küçük birey 9,20 cm çatal boyda olup, I yaş grubuna ait olduğu tespit edilmiştir. Her bir yaş grubu için ölçülen ortalama çatal boy değerleri Tablo 1'de verilmiştir. *S. flexuosa* popülasyonunun her yaş grubu için minimum, maksimum ve ortalama

ağırlık değerleri Tablo 2’de verildiği gibidir.

S.flexuosa populasyonunda von Bertalanffy formülüne dayanılarak hesaplanan boyca ve ağırlıkça büyüme parametreleri ile denklemleri ise Tablo 3’de verildiği gibidir. İncelenen 412 adet *S. flexuosa*’nın kondisyon faktörü değeri

eşeylere (Şekil 12) ve mevsimlere (Şekil 13) göre ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Ortalama kondisyon faktörü değerinin ilkbahar mevsiminde yüksek bulunması balığın üreme döneminde olmasından kaynaklanmaktadır (Şekil 13). Çünkü, kondisyon faktörü hesaplanırken gonadlı balık ağırlığı esas alınmıştır.

Tablo 1. *S. flexuosa* populasyonunda yaşlara bağlı minimum, maksimum ve ortalama çatal boy değerleri (N=Birey Sayısı, SS=Standart Sapma, SH= Standart Hata).

	Yaş	N	Min. – Max.	Ortalama	SS	SH
♀	I	48	9,20 - 11,80	11,31	2,546	0,368
	II	111	10,00 - 12,80	12,99	3,465	0,329
	III	78	10,30 - 14,60	13,71	3,041	0,344
	IV	3	14,90 - 14,90	14,90	0,283	0,163
♂	II	63	11,30 - 15,50	12,80	1,839	0,232
	III	77	11,80 - 15,40	13,99	2,970	0,339
	IV	32	12,90 - 15,50	14,92	2,546	0,450
♀ + ♂	I	48	9,20 - 11,80	11,31	2,546	0,368
	II	174	10,00 - 15,50	12,95	1,556	0,118
	III	155	10,30 - 15,40	13,76	1,556	0,125
	IV	35	12,90 - 15,50	15,08	2,051	0,347

Tablo 2. *S. flexuosa* populasyonunda yaşlara bağlı minimum, maksimum ve ortalama ağırlık (g) değerleri (N=Birey Sayısı, SS=Standart Sapma, SH= Standart Hata).

	Yaş	N	Min. – Max.	Ortalama	SS	SH
♀	I	48	11,04 - 22,30	21,18	7,962	1,149
	II	111	17,47 - 35,25	28,02	17,572	1,668
	III	78	19,45 - 39,13	33,05	13,916	1,576
	IV	3	24,45 - 49,81	40,89	0,566	0,327
♂	II	63	21,20 - 48,50	27,46	19,304	2,432
	III	77	19,25 - 56,11	33,65	26,064	2,970
	IV	32	25,20 - 55,06	40,20	21,114	3,732
♀ + ♂	I	48	11,04 - 22,30	21,18	7,184	1,037
	II	174	17,47 - 48,50	28,45	8,910	0,776
	III	155	19,25 - 56,11	33,70	11,618	0,933
	IV	35	24,45 - 55,06	41,33	15,500	2,620

Tablo 3. Von Bertalanffy formülüne dayanılarak hesaplanan boyca ve ağırlıkça büyüme parametreleri ile denklemleri.

Eşey	L_{∞}	K	t_0	W_{∞}	Denklemler
♀	17,11	0,314	-0,636	75,25	$L_{\infty}=17,11 [1-e^{-0,314(t+0,636)}]$ $W_{\infty}=75,25 [1-e^{-0,314(t+0,636)}]^{2,1639}$
♂	18,25	0,247	-2,626	78,92	$L_{\infty}=18,25 [1-e^{-0,247(t+2,626)}]$ $W_{\infty}=78,92 [1-e^{-0,247(t+2,626)}]^{2,5665}$
♀ + ♂	19,45	0,205	-0,399	78,31	$L_{\infty}=19,45 [1-e^{-0,205(t+0,399)}]$ $W_{\infty}=78,31 [1-e^{-0,205(t+0,399)}]^{2,594}$

Tartışma ve Sonuç

İzmir Körfezinde yaşayan *S. flexuosa* populasyonunun bazı biyolojik özelliklerinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmada toplam 412 adet birey incelenmiştir. İncelenen populasyonun %41.75'i dişi, %58.25'i erkek bireylerden oluşmuştur.

Çalışmada çatal boyları ölçülen bireylerde minimum boy değeri 9,20 cm ve maksimum boy 15,50 cm olarak saptanmıştır. Ağırlık tespitinde minimum değer 11,04 g, maksimum değer ise 56,11 g olarak bulunmuştur. Dişi bireylerde minimum ve maksimum boy değerleri ile ağırlık değerleri sırasıyla 9,20 cm - 14,90 cm; 11,04 g - 49,81 g iken erkek bireylerde minimum ve maksimum boy değerleri ile ağırlık değerleri sırasıyla 11,30 cm - 15,50 cm; 19,25 g - 56,11 g arasında olduğu saptanmıştır. Patraikos Körfezi (Yunanistan)'nde yaşayan *S. flexuosa* populasyonunun büyüme özelliklerini çalışan Mytilineou ve Papaconstantinou (1991)'ya göre tespit edilen minimum ve maksimum boy değerleri sırasıyla 6,5 - 15,6 cm'dir.

Tüm (dişi+erkek) bireyler üzerinde yapılan çatal boy ve ağırlık ölçümlerine dayanılarak bulunan boy-ağırlık ilişkisi denklemleri;

Tüm bireyler için;
 $W=0,0411 * L^{2,594}$ (r=0,92)

Dişiler için;
 $W=0,1156 * L^{2,1639}$ (r=0,83)

Erkekler için;
 $W=0,0452 * L^{2,5665}$ (r=0,86)

olarak hesaplanmıştır. Bu değerler populasyondaki bireylerin boyu ile ağırlığı arasında iyi bir ilişki olduğunu göstermektedir. *S. flexuosa* populasyonunda von Bertalanffy formülüne dayanılarak hesaplanan boyca ve ağırlıkça büyüme parametreleri ile denklemleri ise şu şekildedir;

Tüm bireyler için;
 $L_t=19,45 [1-e^{-0,205(t+0,399)}]$
 $W_t=78,31 [1-e^{-0,205(t+0,399)}]^{2,594}$

Dişiler için;
 $L_t=17,11 [1-e^{-0,314(t+0,636)}]$
 $W_t=75,25 [1-e^{-0,314(t+0,636)}]^{2,1639}$

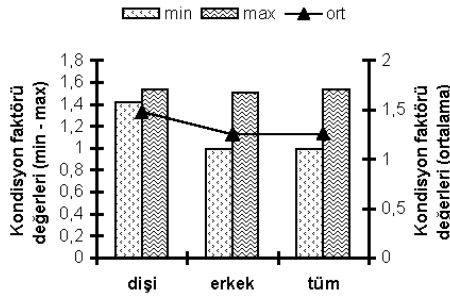
Erkekler için;
 $L_t=18,25 [1-e^{-0,247(t+2,626)}]$
 $W_t=78,92 [1-e^{-0,247(t+2,626)}]^{2,5665}$

Mytilineou ve Papaconstantinou (1991)'ya göre Allen (1966) metodu kullanılarak hesaplanan von Bertalanffy büyüme denklemi şu şekildedir;

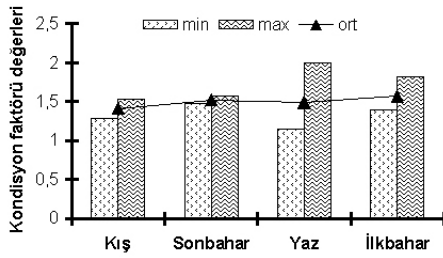
Dişiler için; $L_t=17,30 [1-e^{-0,23(t+3,41)}]$
Erkekler için; $L_t=17,10 [1-e^{-0,24(t+3,95)}]$

İncelenen örneklerin I - IV yaş grubu arasında olduğu saptanmıştır. Protogine hermafroditlik [Hermafrodit türlerin bazılarında ardışık hermafroditizm vardır, yani bireyler önce erkek sonra dişi olurlar ya da tersi olur. İlk dişi olma haline Protogine denir (Demir,

1996)] görülen bu türde, araştırma süresince incelenen küçük boylu fertlerin (I yaş grubu) dişi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca IV yaş grubunda olan dişi bireye çok az sayıda rastlanılmıştır (Şekil 2). Mytilineou ve Papaconstantinou (1991)'ya göre ise incelenen tüm bireylerin I - V yaş grubu arasında olduğu tespit edilmiş aynı zamanda 6,50 cm ile 10,00 cm boy aralığında erkek bireye rastlanılmamış olması çalışmamız ile uyum sağlamaktadır. Kondisyon faktörü eşeylere ve mevsimlere göre ayrı ayrı hesaplanmıştır. Eşeylere göre hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerleri çok farklı olmamakla birlikte; dişi bireylerde (1,477) erkek bireylere (1,248) göre daha yüksek bulunmuştur (Şekil 12).



Şekil 12. *S. flexuosa* populasyonunda eşeylere göre hesaplanan minimum, maksimum ve ortalama kondisyon faktörü değerleri.



Şekil 13. *S. flexuosa* populasyonunda mevsimlere göre hesaplanan minimum, maksimum ve ortalama kondisyon faktörü değerleri.

Mevsimlere göre hesaplanan ortalama kondisyon faktörü değerlerinde ise ilkbahar mevsiminin (1,574) diğer mevsimlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Şekil 13). Çünkü, kondisyon faktörü hesaplanırken gonadlı balık ağırlığı esas alınmıştır. Mytilineou ve Papaconstantinou (1991)'ya göre tüm bireyler (dişi, erkek) için mevsimlere göre hesaplanan kondisyon faktöründe en yüksek değer Nisan (dişiler için 1,39; erkekler için 1,46) ve Haziran (dişiler için 1,37; erkekler için 1,45) aylarında elde edilmiştir ki bu sonuç verilerimize benzerdir.

Sonuç olarak diyebiliriz ki, İzmir Körfezi'nde Centracanthidae familyası türleri üzerinde daha ayrıntılı, biyolojik çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

Kaynakça

- Akşiray, F. 1987. Türkiye Deniz Balıkları Tayin Anahtarı (İkinci Baskı). İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayınları No: 3490, p. 426-430.
- Demir, N. 1996. İhtiyoloji (İkinci baskı). İstanbul Üniversitesi Yayınlarından Sayı: 3903, Fen Fakültesi No: 236; İstanbul.
- Gulland, J.A. 1969. Manual of methods for fish stock assesment. Part I, fish population analysis, FAO. Man. Fish. Sci., 4: 1-154.
- Mytilineou, C., Papaconstantinou, C. 1991. Age and growth of *Spicara flexuosa* (Rafinesque, 1810) (Pisces, Centracanthidae) in the Patraikos gulf (Greece). Scientia Marina, 55(3): 483-490.
- Slastenenko, E. 1955-1956. Karadeniz Havzası Balıkları (Çeviren: Hanif Altan) Et ve Balık Kurumu Umum Müdürlüğü Yayınları. p. 379-382.
- Stergiou, K. I. 1989. Multivariate Analysis and Trends of the Greak Fishery. Fishbyte, 7(3): 4-7.
- Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı 1991. Orta Karadeniz Bölgesindeki İzmarit Balıkları (*S. smaris*) Üzerine Araştırmalar. Ekonomik Deniz Ürünleri Araştırma Projesi p. 1-18, Trabzon.

- Tıraşın, M. 1993. Balık populasyonlarının büyüme parametrelerinin araştırılması. *Tübitak Doğa Türk Zooloji Dergisi*. Cilt 29: 29-82.
- Tsangridis A. , Filippousis N. 1991. Use of length frequency data in the estimation of growth parameters of three Mediterranean fish species: Bogue (*Boops boops* L.), Picarel (*Spicara smaris* L.) and Horse mackerel (*Trachurus trachurus* L.). *Fish. Res.* 12: 283-297.
- Vidalis, K., Tsimenidis, N. 1996. Age determination and growth of picarel (*Spicara smaris*) from the Cretan continental shelf (Greece). *Fisheries Research* 28 : 395 – 421.
- Vidalis, K., Markakis, G., Tsimenidis N. 1997. Discrimination between populations of picarel (*S.smaris* L.1758) in the Aegean Sea, using multivariate analysis of phenetic characters. *Fish. Res.* 30: 191-197.
- Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J., Tortonese, E. 1986. *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean Volume II*: p. 908 – 911. Unesco, Paris.