

**KARATAŞ AÇIKLARI (KUZEYDOĞU AKDENİZ)
MÜREKKEP BALIĞININ (*Sepia officinalis* L., 1758)
BAZI BİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ****Canan Türeli Bilen^{1*}, Önder Duysak², Erhan Akamca¹, Volkan Kiyaga¹**¹ Çukurova Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi Balcalı, Temel Bilimler Bölümü, Sarıçam, Adana² Mustafa Kemal Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, Temel Bilimler Bölümü, İskenderun, Hatay**Özet:**

Bu çalışma ile 2002-2003 tarihleri arasında elde edilen örnekler incelenerek Mürekkep balığı *Sepia officinalis* (L.)'nin morfolometrik özellikleri ve üreme biyolojisi (gonadosomatik indeks) özellikleri belirlenmiştir. Karataş kıyılarında (Kuzeydoğu Akdeniz), ticari balıkçı teknesiyle toplam 22 trol çekimleri yapılmıştır. Örneklemeler 20-120 m derinlikler arasında gerçekleştirilmiştir. Toplam 217 dişi, 399 erkek ve 289 cinsiyeti tanımlanamayan olmak üzere toplam 905 birey incelenmiştir. Erkek, dişi ve belirlenemeyen bireylerde, sırasıyla ortalama manto boyu 98.36 ± 0.84 mm, 105.88 ± 1.19 mm ve 61.89 ± 1.02 mm ölçülmüştür. Manto boyu ile total boy ve kabuk boyu arasında doğrusal ilişki bulunurken, ağırlık ile üssel bir ilişki saptanmıştır. Populasyonda dişi/erkek oranı (D:E) 0,54:1 şeklinde bulunmuştur. Dişilerde olgun (IV, V) evredeki bireyler ocak ayından nisan ayına kadar görülürken, ilk gelişme evresindeki bireylere haziran ayından itibaren rastlanmıştır. Eşeylere ait Gonadosomatik İndeks (GSI) değerlerinin yıl içindeki aylık değişimleri incelendiğinde yumurtlamanın Karataş kıyılarında nisan ayında başladığı ve eylül ayına kadar devam ettiği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mürekkep Balığı, *Sepia officinalis*, Karataş açıkları (Kuzeydoğu Akdeniz), Morfolometrik Özellikler, Üreme Biyolojisi

Bu çalışma Ç.Ü. SÜF2002BAP20 no'lu proje tarafından desteklenmiştir.

* **Correspondence to:** Canan TÜRELİ, Çukurova Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Adana -TÜRKİYE

Tel: (+90 322) 338 60 84-2961 Fax: (+90 322) 338 64 39

E-mail: cantur@cu.edu.tr

Abstract: Some biological aspects of cuttlebone (*Sepia officinalis* L., 1758) of the coastal area of Karataş (Northeastern Mediterranean-Turkey)

This study was investigated morphometric aspects, reproductive biology (gonadosomatik index), of cuttlefish *Sepia officinalis* (L.) from September 2002 to September 2003. Samples collected in 22 trawl surveys from commercial vessels on Karataş coasts. The trawl surveys carried out at depths from 20 to 120 m. It investigated that total 217 females, 399 males, and 289 indeterminate individuals. The mean mantle lengths of males, females, and indeterminate individuals were 98.36 ± 0.84 mm, 105.88 ± 1.19 mm, and 61.89 ± 1.02 mm respectively. The relationships between mantle length and the total length are linear. The MB: W relationships are isometric. The population of mature males were dominant to females (sex ratio=0,54:1). Female individuals with ripe gonads (IV,V) were dominant from January until April, and females with pre-mature gonads (I) showed in June. It showed that spawned occurred between April and September in off coastal area of Karataş.

Keywords: Cuttlefish, *Sepia officinalis* , Coastal Area of Karataş, Morphometric Aspects, Reproductive Biology

Giriş

Cephalopod'lar, yüksek besin değerine sahip olmaları ve yüksek ticari değerleri nedeniyle yoğun olarak tüm dünya denizlerinde avlanmaktadır. Su ürünleri üretiminde önemli bir yer tutmaktadırlar. Dünya denizlerinden 2006 yılında yaklaşık 4253035 ton cephalopod üretimi gerçekleşmiştir (Fao,2006). Son yıllarda da ülkemizde ekonomik deniz balıklarıyla aynı fiyat değerine ulaştıklarından su ürünleri ihracatında önemli bir yer tutmaktadırlar. Bölgede yoğun avcılığı yapılan ekonomik türlerin başında *Sepia officinalis* gelmektedir. 2007 yılında Akdeniz'den toplam 920 ton Murekkep balığı üretimi gerçekleşmiş ve 4.508.000 TL gelir elde edilmiştir. Tüm denizlerimizden 2007 yılında elde edilen 1,288 ton sübyenin büyük bir bölümü Akdeniz'den üretilmiş ve bunu sırasıyla Ege ve Marmara denizi izlemiştir (<http://tuikrapor.tuik.gov.tr/reports>).

Murekkep balığı ortalama 2 yıl yaşar. Üreme faaliyetinin gerçekleştiği ilkbahardan sonra erginlerin büyük çoğunluğunun öldüğü görülür (Boletzky, 1983). Ayrıca yaşam döngüsünde birçok değişimler görülmektedir. Yaşam döngüsündeki en temel evre yazın kıyı suları ile kışın derin sular arasında gerçekleştiikleri mevsimsel göçlerdir. Yaşam döngüleri çevre faktörlerinden de oldukça fazla etkilenmektedir. Sıcak sularda Akdeniz ve Tunus kıyılarında Murekkep balığının büyük bir kısmı birinci yılın sonunda ve uzun dönemde yumurta bırakmaktadırlar (Gaurit ve ark., 1997).

Ülkemiz denizlerinde yapılan çalışmaların büyük bir kısmının Ege deniz'inde gerçekleştirildiği gö-

rülmektedir (Salman ve ark.,1998; Akyol ve Metin, 2001; Salman ve ark., 2002; Önsoy ve Salman, 2005). Ancak bölgemizde yoğun avcılığı gerçekleştirilen bu tür ile ilgili yok denecek kadar az çalışmaya rastlanılmıştır (Duysak ve ark., 2004; Duysak, 2007; Duysak ve ark., 2008) . Ayrıca Yoğun ticari balıkçı tekneleriyle avcılığı gerçekleşen murekkep balığını üretim miktarları ve stokların durumu bilinmemektedir. Stoklara zarar vermeden en yüksek oranda yararlanmayı sağlayacak temel çalışmalarda henüz istenilen boyutta gerçekleşmemiştir. Bu çalışmada amacımız, Karataş açıkları popülasyonunun morfometrik özellikleri, oransal büyüme ve üreme zamanı gibi bazı biyolojik özelliklerini belirlemektir. Böylece Karataş bölgesi balıkçılığının önemli bir kısmını oluşturan bu türün stoklarından yararlanma düzeylerinin belirlenmesi ve balıkçılık düzenlemeleri ile ilgili gelecekte planlanacak çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Materyal ve Metot

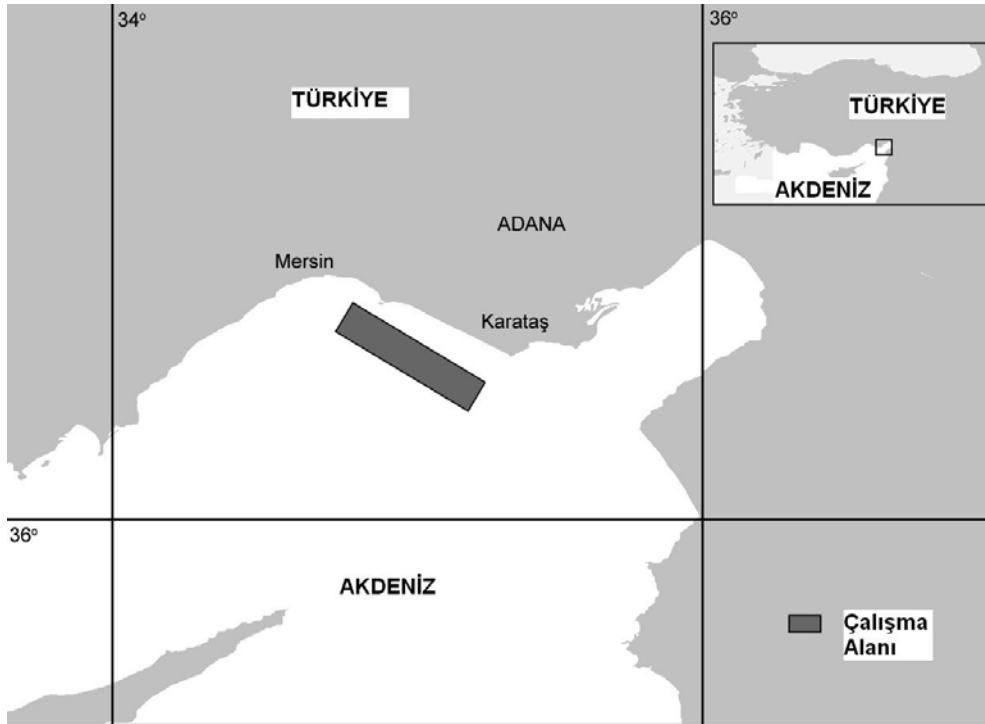
Bu çalışma Eylül 2002-Eylül 2003 tarihleri arasında bir yıllık süreyi kapsamıştır. Örneklemeler her ay Karataş Limanına bağlı ticari balıkçı dip trolü tekneleriyle gerçekleştirilmiştir (şekil 1). Operasyonlar sırasında konum GARMIN marka GPS-12 yardımıyla enlem ve boylam cinsinden yazılmıştır. Av yasağı döneminde ise kiralanan trol teknesi ve yöredeki uzatma ağlarından örnekler elde edilmiştir. Trol çekimleri 20-120 m derinlikler arasında yapıldığından Karataş bölgesinde bulunan diğer murekkep balığı türü *S. elegans* elde edilememiştir.

Laboratuara getirilen örneklerden Yaş ağırlık (TW), Yaş Gonad Ağırlığı (GW), Genital Sistem Ağırlığı (GSW), Manto Boyu (MB), Toplam boy (TB) gibi biyometrik ölçümler alınmıştır. Kafadan-bacaklı bireylerinde cinsiyet tayini manto boyları 20-60 mm arasında oldukça zordur (Önsoy ve Salman, 2005). Cinsiyet ayırımında dişi bireylerde nidamental bez, erkek bireylerde ise needham bezinin varlığına bakılmıştır. Bu yapılara rastlanılmayan 20-60 mm boyundaki bireyler ile örneklerin laboratuvara getirilmesi ve dondurulması sırasında iç organların deformasyonu gerçekleşmiş bireyler cinsiyeti tanımlanamayan olarak belirlenmiştir. Daha sonra dişilerde yardımcı nidamental bez makroskopik incelenerek renkleri kaydedilmiştir.

Erkek bireylerde spermatoforlar spermatoforik keseden çıkarılarak ağırlıkları tartılmıştır. Olgunluk göstergesi olarak dişilerde ovaryumlarda olgun yumurtaların (> 6 mm), erkeklerde ise spermatofor kesesinde spermatoforların görülmesi kabul edilmiştir (Gauvrit ve ark., 1997; Dunn, 1999). Her iki cins içinde gonad gelişim aşamaları Dunn (1999)'da belirtilen derecelenmeye göre yapılmıştır. Popülasyonun cinsiyet oranı belirlenmiştir.

Üreme zamanı Gonadosomatik İndeks ile belirlenmiştir. Hesaplamalarda aşağıda verilen eşitlikten yararlanılmıştır (Dunn, 1999).

$$GSI = 100 \times GW / (TW - GW)$$



Şekil 1. Örnekleme alanı

Figure 1. Sampling area

Bulgular ve Tartışma

Örneklemler bir yıl süreyle 20 ila 120 m derinlikler arasında gerçekleştirilmiştir. Toplam 905 adet birey incelenmiştir. Manto boyu 399 erkek bireyde 47.00-152.00 mm, 217 dişide 62.00-155.00 mm, belirlenemeyen 289 bireyde ise 22.00-125.00 mm olarak ölçülmüştür. Ortalama manto boyu erkeklerde $98,36 \pm 0,84$ mm, dişilerde $105,88 \pm 1,19$ mm ve belirlenemeyenlerde $61,89 \pm 1,02$ mm bulunmuştur (Tablo 1). Aylara göre manto boyu dağılımına bakıldığında dişi bireylerin mart, mayıs ve temmuz aylarında, erkek bireylerin ise mart ve yine temmuz aylarında en yüksek değerleri ulaştığı görülmektedir. Cinsiyetleri belirlenemeyenler ise mayıs ayında itibaren artan manto boyu değerleriyle aralık ayına kadar araziden örneklenmişlerdir (Şekil 2).

Pinczon du Sel ve Daguzan (1997) Morbihan Körfez’inde ortalama manto boyunu dişilerde yüksek ölçülmüşlerdir. En küçük Manto boyu 7 cm olarak bildirmişlerdir. Yine bir diğer araştırmacı Dunn (1999) İngiliz kanalında yaptığı çalışmada, Dişilerin 108 mm den daha büyük bireylerde içerisinde erkeklere göre baskın olduğunu belirlemiştir. Gonzalez ve Sanchez (2002) Iber yarımadasının Akdeniz kıyılarında, ortalama manto boyunu dişiler için 121 mm ve erkekler için 116 mm bulmuşlardır. Mart ayında en büyük manto boyuna sahip birey elde etmişlerdir. Çalışmamızda da diğer araştırmacıların bildirdikleri gibi dişi bireylerin ortalama manto boyları erkeklere göre yüksek ölçülmüştür (Tablo 1). Ancak çalışmamızda erkek bireylerin baskın oldukları bulunmuştur (tablo 3). Pinczon du Sel ve Daguzan (1997) Morbihan Körfez’inde ağ ile örneklemede erkek-dişi oranının dengede olduğunu, tuzak avlama yönteminde erkeklerin, trolde ise dişilerin baskın olduğunu belirtmektedirler. Çalışmamızda trol ve uzatma ağıları avlama yöntemi birlikte kullanılarak örnekleme yapılmıştır. Yukarıda belirtilen çalışmada örnekleme aracı olarak trol kullanılmasının dişi bireylerin baskın olmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

Manto boyu ile vücut boyutları arasında ki ilişki grafiklerine bakıldığında, total boy ve kabuk boyu arasında doğrusal, ağırlık ile üssel ilişki bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 3, 4, 5).

Aylara göre cinsiyet dağılımlarına bakıldığında 2003 yılı ocak ve nisan ayları dışında erkek bireylerin baskın oldukları görülmektedir. Populasyonun dişi erkek oranı (D:E) 0,54:1 ($P<0,05$) olarak bulunmuştur (tablo 3). Cinsiyeti belirlenemeyen bireyler, mayıs ayının tüm örneklerini oluşturmuşlar ve haziran ayında en yüksek miktarda elde edilmişlerdir. (Tablo 3). Kafadanbacaklı bireylerinde cinsiyet tayini olan manto boyları 20-60 mm arasında oldukça zordur. Türkiye sularında mürekkep balığının cinsiyet tayinlerinde dişi bireylerinin ilk aşama 68 mm, erkeklerin ise 65 mm manto boyunda zorlukla yapıldığı bildirilmektedir (Önsoy ve Salman, 2005). Şekil 2’de görüldüğü gibi mayıs ve haziran aylarında örneklenen bireylerin manto boyları cinsiyet tayinin zor yapıldığı aralıkta bulunmaktadır.

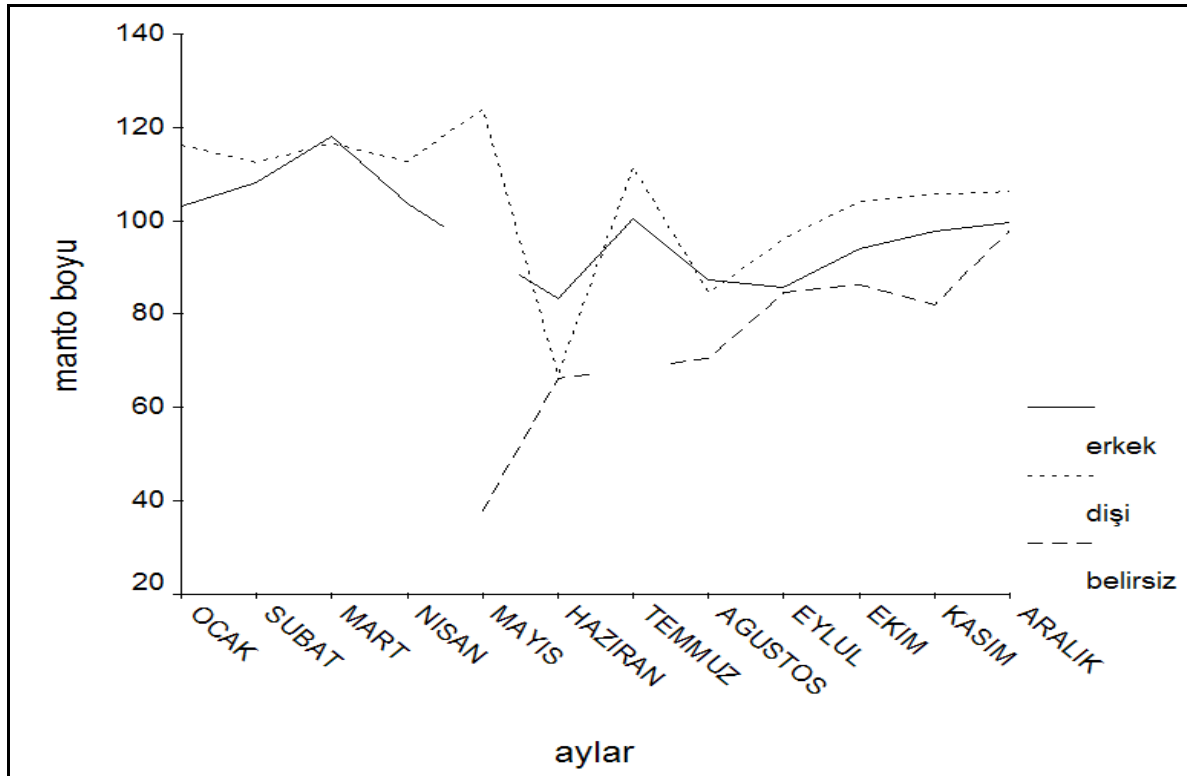
Erkek, dişi ve belirlenemeyen bireylerde Manto boyu/total boy-kabuk boyu ve ağırlık ilişkilerinde Ege denizi populasyonunda (Akyol ve Metin, 2001) olduğu gibi yüksek korelasyon bulunmuştur (Tablo 2). Araştırmacıların belirttiği şekilde bu türün bölgemiz populasyonunda da herhangi bir anomaliye sahip olmadığı söylenebilir.

Dişilerde olgunluk evrelerine baktığımızda (IV, V) evredeki bireyler ocak ayından nisan ayına kadar görülürken, ilk gelişme evresindeki bireylere ilk kez haziran ayında rastlanılmıştır. İlk evredeki erkekler haziran ayında görülmüşlerdir (Tablo 4).

Eşeylere ait Gonadosomatik indeks (GSI) değerlerinin yıl içindeki aylık değişimlerine bakıldığında, her iki eşeyde de GSI değerlerinin ocak’tan nisan ayına kadar yükselerek nisan ayında maksimum değere ulaştığı görülmektedir. Dişilerin GSI değerleri nisandan Eylül’e kadar hızlı düşüşe geçtiği, ancak Eylül’den itibaren ise tekrar artış sergilediği görülmektedir. Erkeklerin GSI değerleri de Ocak-Nisan arasında düşük düzeyli bir dalgalanmanın ardından nisanda en yüksek değerine ulaşmaktadır. Dişilerde olduğu gibi GSI değerleri nisandan Eylül’e kadar düşüş göstermektedir (Şekil 6). Sonuçta, *S. officinalis*’ in uzun bir yumurtlama dönemine sahip olduğu görülmektedir. Yumurtlamanın ilkbaharda başladığı, Nisan ayında pik yaptığı ve sonbahara (Eylül) kadar sürdüğü belirtilebilir (Şekil 6).

Tablo 1. Sübye bireylerinde alınan metrik ölçümlerle ilgili ortalama değerler (Ortalama $\pm$ SH (Min-Max))**Table 1.** Metric measurements of the average value of cuttle fish (mean $\pm$ SE (min-Max.))

Cinsiyet (n)	Yaş Ağırlık (W) g	Total Boy (TB) mm	Manto Boyu (MB) mm	Kabuk Boyu (KB) mm
Erkek(399)	120.90 $\pm$ 2.86 (15.50-416.08)	359.90 $\pm$ 3.48 (22.00-520.00)	98.36 $\pm$ 0.84 (47.00-152.00)	93.32 $\pm$ 0.9 (54.10-147.97)
Dişi (217)	159.64 $\pm$ 4.58 (22.10-421.44)	389.01 $\pm$ 3.95 (234.00-525.00)	105.88 $\pm$ 1.19 (62.00-155.00)	103.61 $\pm$ 1.13 (52.82-142.50)
Belli Değİl (289)	29.49 $\pm$ 1.62 (2.57-189.16)	223.61 $\pm$ 4.23 (71.00-436.00)	61.89 $\pm$ 1.02 (22.00-125.00)	52.28 $\pm$ 1.27 (20.31-113.12)
Toplam (905)	101.04 $\pm$ 2.4 (2.57-421.44)	326.75 $\pm$ 3.39 (22.00-525.00)	88.51 $\pm$ 0.83 (22.00-155.00)	84.92 $\pm$ 1.01 (20.31-147.97)

**Şekil 2.** Aylara göre manto boyu dağılımı**Figure 2.** Distribution of mantle lengths size by months

Tablo 2. Manto boyu (mm) ile vücut boyutları arasında ilişki denklemleri ve basit korelasyon katsayıları (R^2)**Table 2.** Mantle length (mm) and body size relationships between the equations and simple correlation coefficients (R^2)

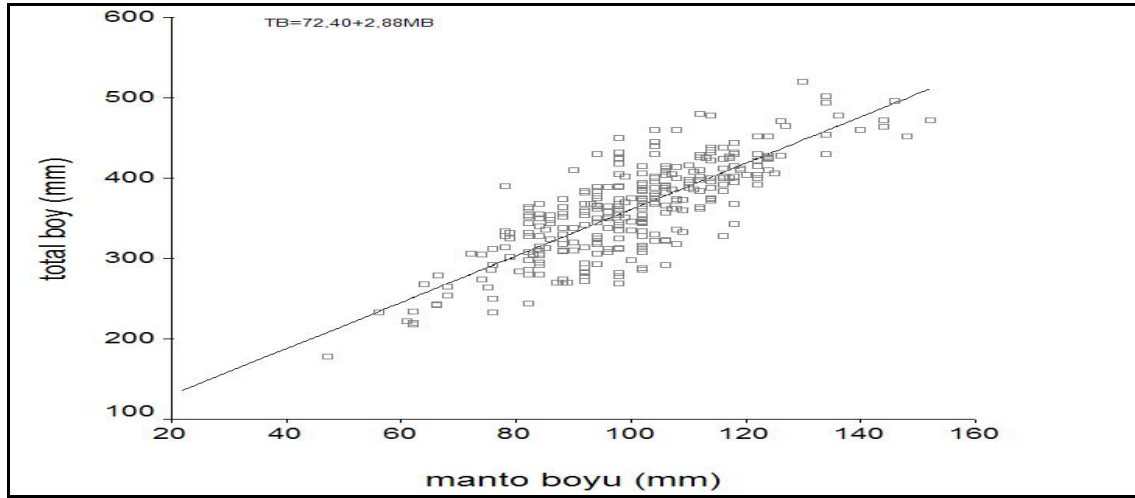
Y değişkeni	Cinsiyet	Denklem	R^2
TB	Erkek	$72.40+2.88. X$	0.815**
	Dişi	$116.94+2.53. X$	0.783**
	Belirsiz	$22.12+3.24. X$	0.906**
	Total	$25.95+3.32. X$	0.928**
KB	Erkek	$06.00+0.86. X$	0.934**
	Dişi	$6.75+0.88. X$	0.944**
	Belirsiz	$1.92+0.83. X$	0.953**
	Total	$-3.21+0.95. X$	0.975**
W	Erkek	$8.65. X^{0,02}$	0.878**
	Dişi	$8.97. X^{0,02}$	0.913**
	Belirsiz	$1.73. X^{0,04}$	0.769**
	Total	$2.51. X^{0,03}$	0.910**

** P<0.01

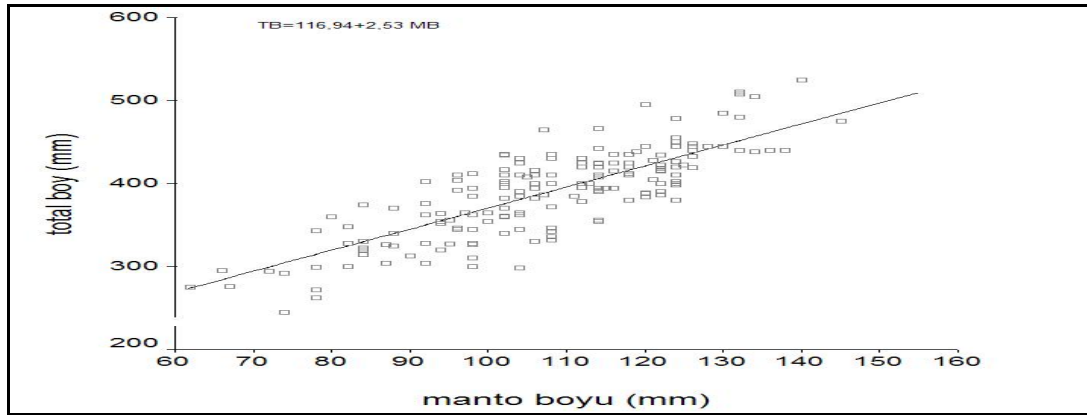
S. officinalis batı Akdeniz’de uzun bir yu-murtlama periyodu ile karakteristiktir. Juveniller erken baharda doğmakta ve üreme ilerleyen yıl içinde 15 aylık yaşta gerçekleşmektedir. Ayrıca yazın başlangıcında oluşan yavrular takip eden yıl içinde olgunlaşmamakta ve üreme erken ilkbahar yani 18-20 aylık iken gerçekleşmektedir (Mangold, 1966; Boletzky, 1988). Gauvrit ve ark. (1997) Biscay Körfez’inin batı kısımlarında sübyeilerin çoğunluğunun yaşamlarının ikinci yılında eşeyssel olgunluğa ulaştığını, çok azının ilk yıllarında ürediklerin bildirmektedirler. Erkeklerin dişilere göre daha erken olgunlaştıklarını ve üreme mevsiminin mart ortasından haziran sonuna kadar (3,5) ay olduğunu bulmuşlardır. Denis ve Robin (2001) 1989-1996 yılları arasında Fransa ‘da sübye’nin balıkçılık istatistik verilerini değerlendirmişlerdir. Yaz mevsiminde av miktarının düştüğünü bununla ileri ilkbaharda gerçekleşen üremeden kaynaklandığını belirtmişlerdir. Dunn (1999) İngiliz kanalında yaptığı çalışmada, olgun gonadlı (V) erkek bireylerin sonbahardan ilkbahara kadar, dişilerin (V) kışa kadar baskın olduğunu bildirmektedir. 146 mm manto boyundaki erkek bireylerin ve 164 mm olan dişi bireylerin % 50’sinin olgun olduklarını ve her iki eşe-

yin ikinci kıştan sonra mart ve temmuz arasında ürediklerinin bulmuştur. İngiliz kanalında yapılan diğer bir çalışmada üreme mevsiminin erken ilkbahardan sonbahar ortalarına kadar sürdüğü belirtilmektedir (Wang ve ark., 2003).

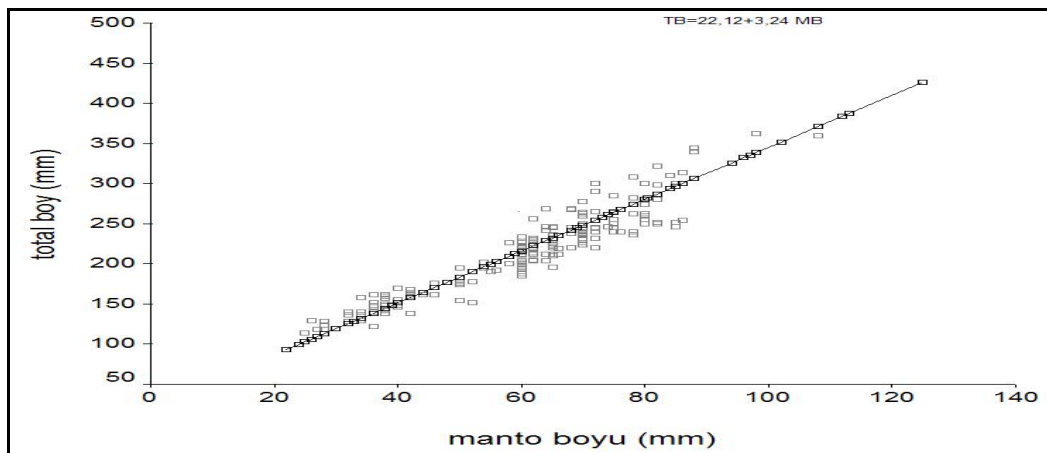
Önsoy ve Salman (2005) Homa dalyanında yaptıkları çalışmalarında I. Olgunluk evresinde dişi bireylere rastlamamışlardır. Manto boyu 68-140 mm olan 152 adet birey II. evre, 120, 130 ve 150 mm 3 adet III. evre, 80-200 mm 122 adet IV evre, 90-241 mm olan 73 dişi birey V. olgunluk evresinde bulmuşlardır. İlk seksüel olgunluğa dişiler 90 mm manto boyunda girdiğini ve 130 mm manto boyundaki dişilerin %50 ‘sinin seksüel olgunluğa ulaştıklarını bildirmişlerdir. Erkek bireylerin ise I. evrede 65-75 mm, II. evrede 70-140 ve III. evrede 70-214 mm manto boyuna sahip olduklarını bulmuşlardır. 90 mm manto boyundaki erkeklerin %50’sinin seksüel olgunluğa ulaştıkları hesaplanmıştır. Aynı araştırmacılar hesapladıkları GSI değerlerine göre yıl içindeki üreme periyodunda dişilerin Mart (%9.8) ve Haziran (%12.7) olmak üzere iki pik yaptıklarını belirlemişlerdir.



(a)



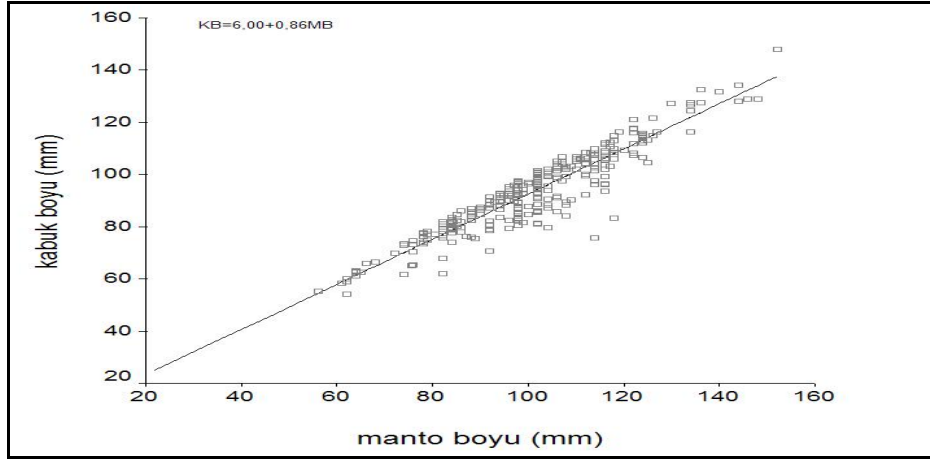
(b)



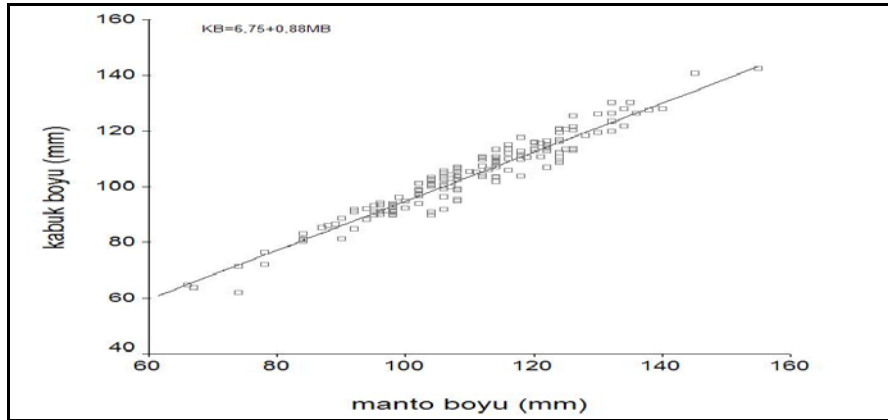
(c)

Şekil 3. Manto boyu ile total boy arasındaki ilişki grafikleri (a) erkek (b) dişi (c) belirsiz

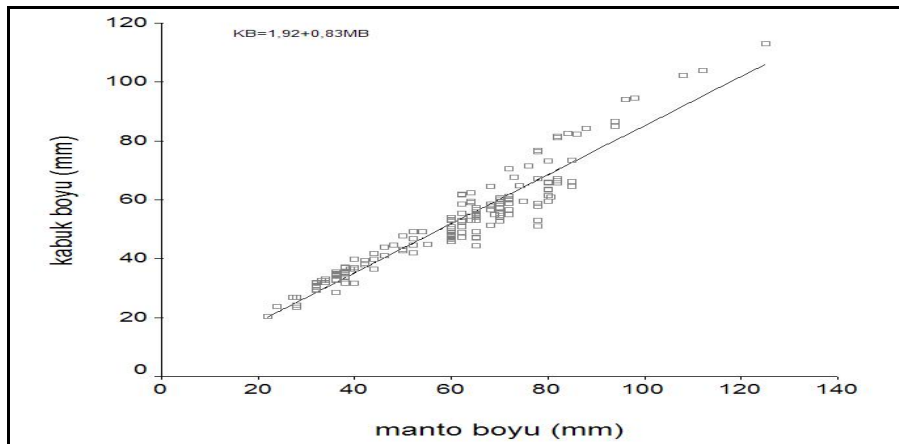
Figure 3. The relationship between mantle length and total length graphs (a) male (b) female (c) undefined



(a)



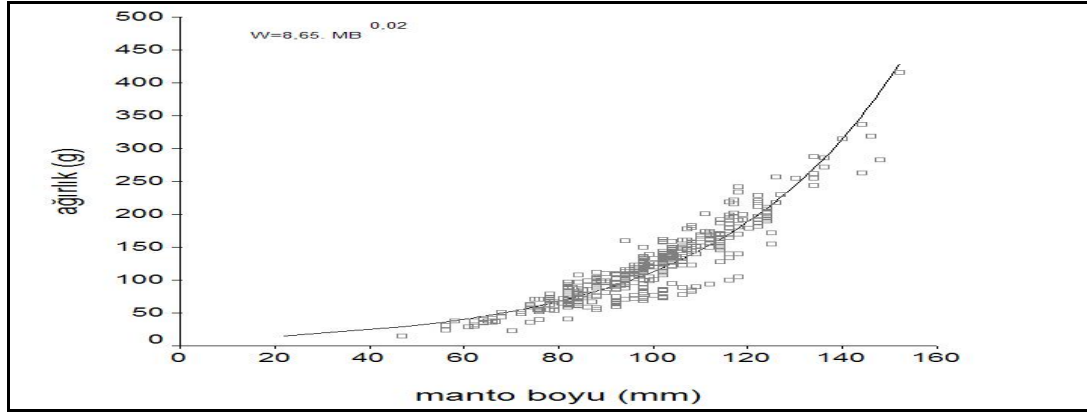
(b)



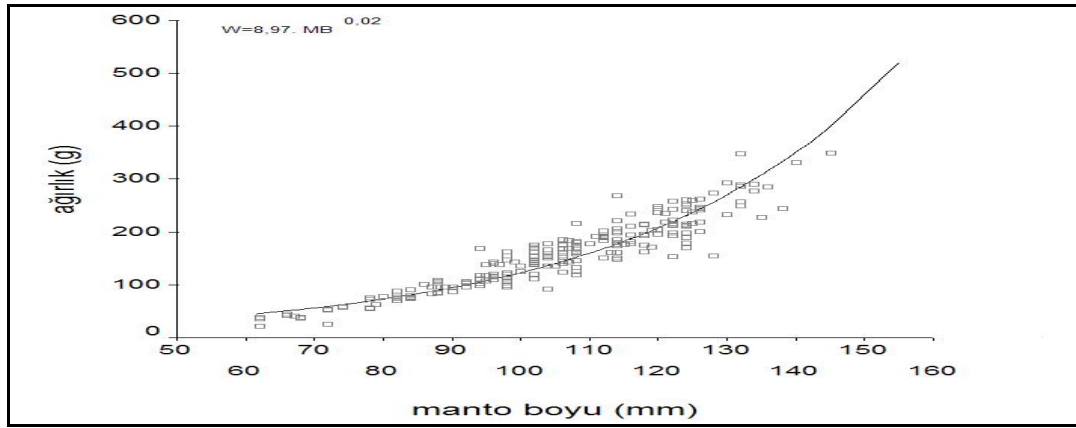
(c)

Şekil 4. Manto boyu ile kabuk boyu arasındaki ilişki grafikleri (a) erkek (b) dişi (c) belirsiz

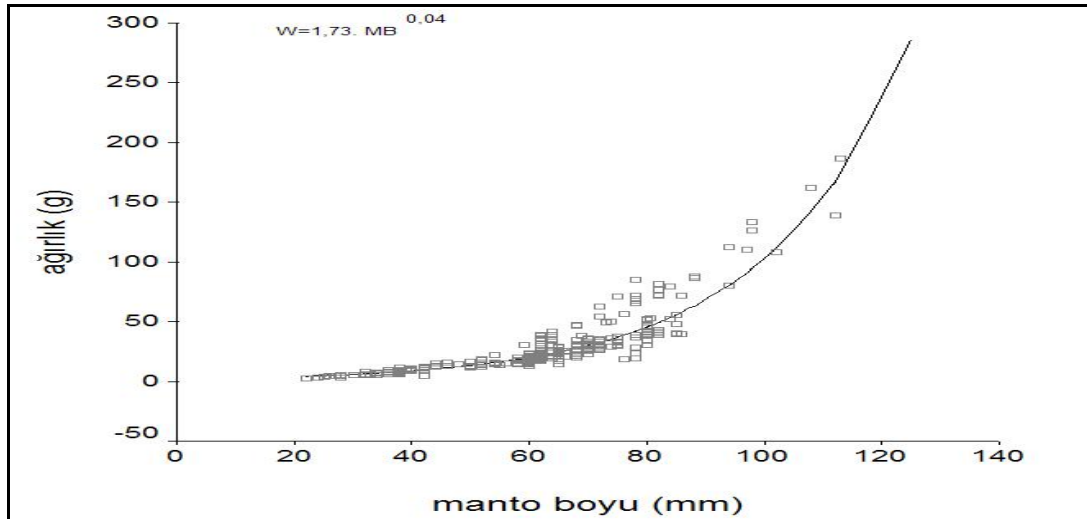
Figure 4. The relationship between mantle length and cuttlebone length graphs (a) male (b) female (c) undefined



(a)



(b)



(c)

Şekil 5. Manto boyu ile ağırlık arasındaki ilişki grafikleri (a) erkek (b) dişi (c) belirsiz

Figure 5. The relationship between mantle length and weight graphs (a) male (b) female (c) undefined

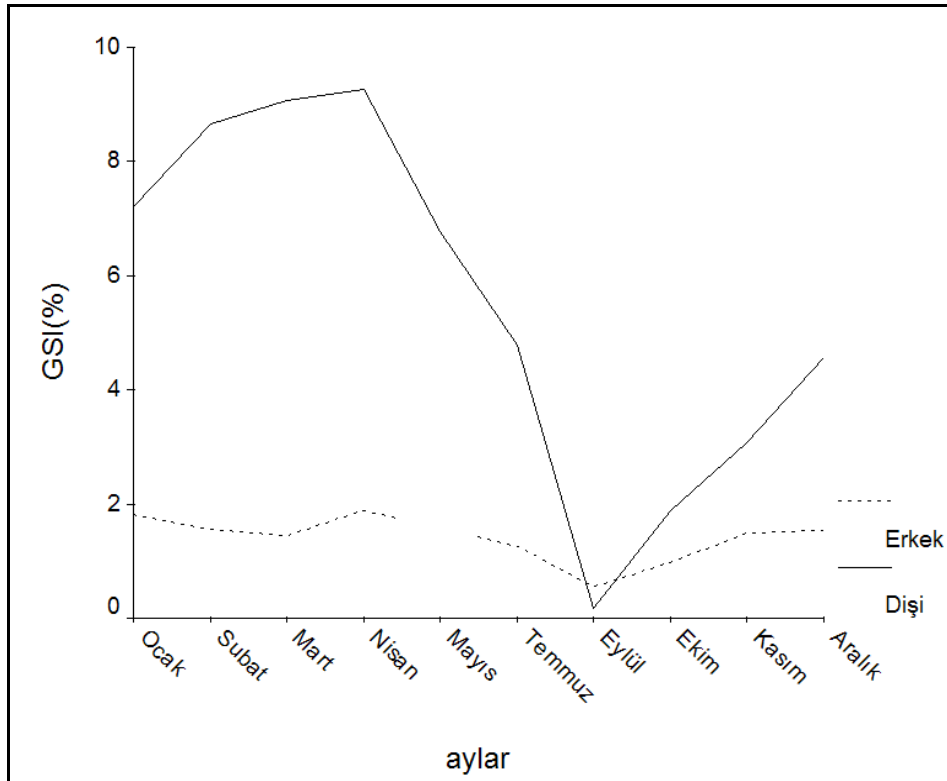
Tablo 3. Aylık İncelenen Birey Sayısı (n) ve Cinsiyet Oranı**Table 3.** Monthly number of individuals observed (n) and Sex Ratio of cuttlefish

Aylar	Dişi	Erkek	Belirsiz	Toplam	Cinsiyet Oranı (D:E)
Eylül/2002	5	32	20	131	0.15:1*
Ekim	28	39	3	70	0.71:1*
Kasım	27	43	1	71	0.62:1*
Aralık	28	45	1	74	0.62:1*
Ocak/2003	23	15	-	38	1.53:1
Şubat	26	34	-	60	0.76:1
Mart	10	41	-	51	0.24:1*
Nisan	29	27	-	56	1.07:1
Mayıs	1	-	64	65	1:0*
Haziran	2	6	178	186	0.33:1*
Temmuz	9	37	-	46	0.24:1*
Ağustos	29	80	22	109	0.36:1*
Toplam	217	399	289	905	0.54:1*

* P<0,05

Tablo 4. Erkek ve dişi bireylerde makroskobik tanımlamaya göre gonadların aylık gelişim döngüsü**Table 4.** Monthly Gonad maturity of male and female cuttlefish

Aylar	Gelişim evreleri yüzde oranı		
	Erkek	Dişi	Belirsiz
Ocak	IV(54) V(46)	IV(45.5) V(54.5)	
Şubat	II(5) III(25) IV(30) V(35) VI(5)	IV(40) V(60)	
Mart	III(10,5) IV(50) V(29) VI(10,5)	IV(50) V(50)	
Nisan	II(4.1) III(33.4) IV(37.5) V(25)	IV(63.7) V(36.3)	
Mayıs			0 (100)
Haziran	I (50) II(50)	I(100)	0 (95.6)
Temmuz	II(38.9) III(61.1)	III(20) IV(60) V(20)	
Ağustos		VI(100)	0 (95.6)
Eylül	I(33.5) II(50) III(3.3) IV(6.6) V(6.6)	I(16.7) II(16.7) III(50) V(16.6)	
Ekim	I(12.8) II(12.8) III(38.4) IV(18) V(18)	I(7.3) II(21.4) III(21.4) IV(28.5) V(21.4)	
Kasım	II(7.8) III(23.6) IV(37) V(31.5)	II(17.6) III(29.4) IV(23.6) V(29.4)	
Aralık	II(30.8) III(23.1) IV(30.8) V(15.3)	II(12) III(28) IV(24) V(36)	



Şekil 6. Erkek ve dişi bireylerde ortalama aylık gonadosomatik indeks değerleri

Figure 6. Monthly gonadosomatic indices of both male and female individuals

Sonuç

Karataş açıklarında gerçekleştirilen bu çalışmada, dişilerde olgun (IV, V) evredeki bireyler ocak ayından nisan ayına kadar görülürken, ilk gelişme evresindeki bireylere haziran ayından itibaren rastlanmıştır (Tablo 4). Hesaplanan ortalama GSI değerlerine göre, yumurtlamanın ilkbaharda başladığı, Nisan ayında pik yaptığı ve sonbahara (Eylül) kadar sürdüğü belirtilebilir (Şekil 6). Diğer çalışmalar ile uyumlu olarak *S. officinalis*' in uzun bir yumurtlama dönemine sahip olduğu görülmektedir. Ancak bu çalışmada ilk eşeyssel olgunluk boyu belirlenememiştir. En azından bölgemiz balıkçılığının önemli bir kısmını oluşturan bu türün stoklarından yararlanma düzeylerinin belirlenmesi ve balıkçık düzenlemeleri ile ilgili gelecekte planlanacak çalışmalara temel oluşturacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar

Akyol, M., Metin, G., (2001). İzmir Körfezi'nde (Ege Denizi) Kafadanbacaklı (Cephalopoda) Türlerinin Bazı Morfolojik Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, *Ege Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi*, **18**: 357-365.

Boletzky, S.v., (1983). *Sepia officinalis*. In: P.R. Boyle (ed.), *Cephalopod Life Cycles*, pp. 31-52. Academic Press, London.

Boletzky, S.V., (1988). A new record of long continued spawning of *Sepia officinalis* (Mollusca: Cephalopoda), *Rapp. Comm. Int., Mer Medit.*, **31**, p 257

Denis, V., Robin, J.P., (2001). Present status of the French Atlantic fishery for cuttlefish (*Sepia officinalis*), *Fisheries Research*, **52**: 11-22.

[doi:10.1016/S0165-7836\(01\)00227-2](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(01)00227-2)

Dunn, M.R., (1999). Aspects of the stock dynamics and exploitation cuttlefish, *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758), in the English Channel, *Fisheries Research*, **40**: 277-293.

[doi:10.1016/S0165-7836\(98\)00223-9](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(98)00223-9)

Duysak, Ö., Türelİ, C., Erdem, Ü., (2004). Cephalopoda fauna of Akkuyu coast (Eastern Mediterranean-Mersin), *Turkish Journal of Aquatic Life*, **2**(2): 25-32.

Duysak, Ö., (2007). Karataş Açıkları (Kuzeydoğu Akdeniz) Kafadan Bacaklılarının (Mollusca: Cephalopoda) Bazı Biyo-

- lojik Özellikleri. Doktora Tezi, Danışman Türelİ, C., Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Duysak, Ö., Sendão, J., Borges, T., Türelİ, C., Erdem, Ü., (2008). Cephalopod Distribution in Iskenderun bay (Eastern Mediterranean-Turkey), *Journal of FisheriesSciences.com*, 2(2): 118-125.
[doi:10.3153/jfscm.2008013](https://doi.org/10.3153/jfscm.2008013)
- Gaurit, E., Le Goff, R., Daguzan, J., (1997). Reproductive Cycle of the Cuttlefish, *Sepia officinalis* (L.) in The Northern part of The Bay of Biscay, *Journal of Molluscan Studies*, 63: 19-28.
- Gonzalez, M., Sanchez, P., (2002). Cephalopod assemblages caught by trawling along the Iberian peninsula mediterranean coast, *Scientia Marina*, 66 (suppl.,29): 199-208.
<http://www.tuik.gov.tr/balikcilikdagitimapp/balikcilik.zul> Fisheries Statistics 2007. State Institute of Statistics prime Ministry Republic of Turkey.
ftp://ftp.fao.org/fi/stat/summary/summ_06/a1d.pdf (visit 21.4.2010)
- Mangold, J., (1966). *Sepia officinalis* de la mer Catalane, *Vie Millieu*, 17: 961-1012.
- Önsoy, B., Salman, A., (2005). Reproductive biology of the common cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Sepiida: *Cephalopoda*) in the Aegean Sea, *Turkish Journal of Veterinary Animal Science*, 29: 613-619.
- Pinczon du Sel, G., Daguzan, J., (1997). A note on sex ratio, length and diet a population of cuttlefish *Sepia officinalis* L. (Mollusca: Cephalopoda) sampled by three fishing methods, *Fish Research*, 32: 191-195.
[doi:10.1016/S0165-7836\(97\)00042-8](https://doi.org/10.1016/S0165-7836(97)00042-8)
- Salman, A., Katağan, T., Benli, H.A., (1998). Türkiye Kafadanbacaklıları (Classis: *Cephalopoda*) ve Kafadanbacaklı Yetiştiriciliği. TC. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı, Su ürünleri Araştırma Enstitüsü Müdür-lüğü Bodrum. Seri A, Yayın no: 12, 143 syf.
- Salman, A., Katağan, T., Benli, H.A., (2002). Cephalopd Fauna of The Eastern Mediterranean, *Turkish Journal of Zoology*, 26: 47-57.
- Wang, J., Pierce, G.J., Boyle, P.R., Denis, V., Robin, J-P., Bellido, J.M., (2003). Spatial and temporal patterns of cuttlefish (*Sepia officinalis*) abundance and environmental influences a case study using trawl fishery data in French Atlantiv coastal, English channel, and adjacent waters, *ICES Journal of Marine Science* 60: 1149-1158.
[doi:10.1016/S1054-3139\(03\)00118-8](https://doi.org/10.1016/S1054-3139(03)00118-8)
- Petrakis, G., MacLennan, D.N., Newton, A.W., (2001). Day-Night and Depth Effect on Catch Rates During Trawl Surveys in the North Sea, *ICES Journal of Marine Science*, 58: 50-60. [doi:10.1006/jmsc.2000.0989](https://doi.org/10.1006/jmsc.2000.0989)
- Wardle, C.S., (1983). Fish Reactions to Fishing Gears. In MacDonald, A.G., Priede, I.,: *Experimental Biology at Sea*, (Eds. Academic Press), 167-195.