



**Saroz Körfezi'nden (Kuzey Ege Denizi, Türkiye) Avlanan Benekli Pisi Balığının
(*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Dağılımı ve Bolluğu**

Özgür Cengiz*, Uğur Özekinci, Ali İşmen, Alkan Öztekin

*Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Fakültesi, Çanakkale,
Türkiye*

ozgurcengiz17@gmail.com

Özet

Bu çalışma benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) birim zamandaki av miktarını (kg/sa), ürün miktarını (kg/km²) ve stok miktarını (ton), tespit etmek için Saroz Körfezi'nde Eylül 2006-2008 tarihleri arasında yürütüldü. Örnekler, aylık olarak, 0-50 m., 50-100 m, 100-200 m ve 200-500 m. derinliklerde toplandı. Sonuçta, benekli pisi balıklarının birim av miktarı 4.37 kg/sa, ürün miktarı 77.3 kg/km² ve stok miktarı ise 93.8 ton olarak saptanmıştır. Birim av ve ürün miktarlarının en yüksek olduğu derinlik konturunun 200 m. ile 500 m. arasında olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Saroz Körfezi, benekli pisi balığı, dağılım, bolluk.

**Distribution and Abundance of Four-spotted megrim (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810)
from Saros Bay (Northern Aegean Sea, Turkey)**

Abstract

This study was carried out to examine catch per unit effort (kg/hr), quantity at unit area (kg/km²) and the biomass (ton) between September 2006-2008 in Saros Bay. Samples were collected, monthly, at depths ranging from 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m and 200-500 m by trawling. The catch per unit effort, quantity at unit area and biomass of four-spotted megrim were determined as 4.37 kg/hr, 77.3 kg/km² and 93.8 tone, respectively. The depths which the catch per unit effort and quantity at unit area are highest were between 200 m to 500 m.

Keywords: Saros Bay, four-spotted megrim, distribution, abundance.

Giriş

Benekli pisi balığı (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Scophthalmidae familyasının ticari değere sahip bir üyesidir. Genellikle çamurlu ve yumuşak dip yapısına sahip 7 ile 800 m derinlikler arasında yaşamını sürdürmektedir [1]. Dünya denizlerinde Kuzeydoğu Atlantik, Güney İngiliz adaları, Cape Bojodor ve Batı Sahara bölgelerinde [2] ülkemizde ise Marmara, Ege ve Akdeniz kıyılarında dağılım göstermektedir [3] *L. boscii*, 20.0 cm'ye ulaştığı zaman ticari değer kazanmaktadır [4].

Türler ilgili olarak Macpherson ve Duarte [5] Kuzeybatı Akdeniz'de, Sanchez ve arkadaşları [6] Kuzey İspanya kıyıları'nda, Vassilopoulou [4] Ege Denizi'nde, Sartor ve arkadaşları [7] Akdeniz sularında, Mytilineou ve arkadaşları [8] Doğu İyonya Denizi'nde (Yunanistan), Katsanevakis ve Maravelias [9] Ege ve İyonya Denizleri'nde dağılımı hakkında; Souplet ve arkadaşları [10] Akdeniz Havzası'nda, Politou ve arkadaşları [11] ise Doğu Akdeniz'de stok miktarı ile ilgili bilgiler sunmuşlardır.

Türkiye sularında benekli pisi balığı ile ilgili oldukça sınırlı çalışma vardır. JICA [12] Kuzey Ege Denizi'nde türün stok tahminine yönelik çalışma yapmıştır. Cengiz ve arkadaşları [13] *L. boscii*'nin Saros Körfezi'nde varlığını bildirmişlerdir. Bostancı ve Polat [14] ve Cengiz ve arkadaşları [15] benekli pisi balığının otolit yapısını incelemişlerdir. Bu çalışmalara ilave olarak, Cengiz ve arkadaşları [16] ise türün büyüme parametreleri ile ilgili ilk bilgileri sunmuşlardır.

Bu çalışma Saros Körfezi'ndeki benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) birim zamandaki av miktarını (kg/sa), ürün miktarını (kg/km²) ve stok miktarını (ton), tespit etmeyi amaçlamıştır.

Materyal ve Metot

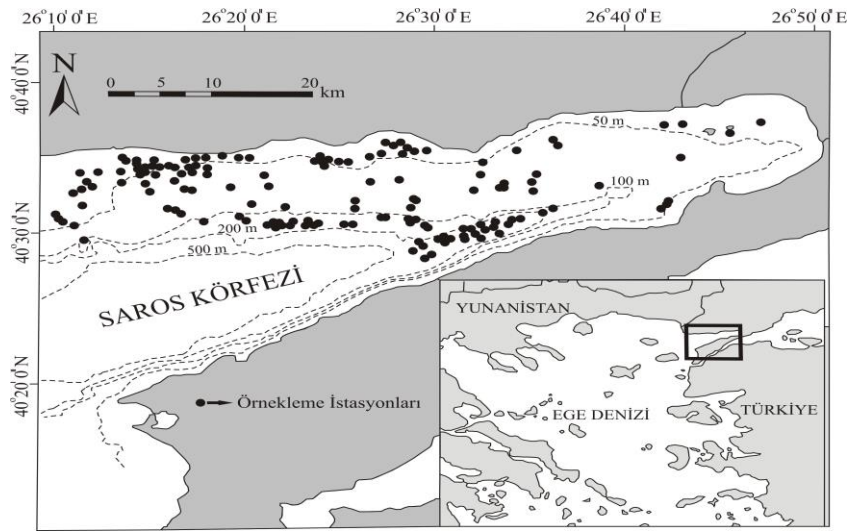
Araştırma materyali olan benekli pisi balığı (Şekil 1) Saros Körfezi'nde Eylül 2006-Eylül 2008 ayları arasında 1690.03 km² lik alanda, toplam 100.2 saat olmak üzere 184 trol çekimi sonucu elde edilmiştir (Şekil 2). Trol çekimleri, 2.5-2.7 mil/saat hızla ortalama 30 dakika süreyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma alanı 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m. ve 200-500 m. olarak dört farklı derinliğe göre alt bölgelere ayrılmıştır.

Benekli pisi balığının av miktarının saptanması, birim zamanda gerçekleştirilen avcılık yöntemiyle hesaplanmıştır. Ağırlık ölçümleri, ±100 g hassasiyetli terazi ile yapılmıştır. Örnekleme işleminde Holden ve Raitt [17] göz önüne bulundurulmuştur. Trol ağında yeteri derecede birey çıkmaması karşısında avın tamamı örnek olarak alınmış, fazla oranlarda çıktığı durumlarda ise alt örnekleme yöntemine gidilmiştir. Her trolün kendi çekim süresi göz

önünde tutulmak suretiyle 1 saatte yakalanan av miktarları (kg/sa) hesaplanmıştır. Tutulan av kayıtları derinlik konturlarına ve mevsimlere göre gruplandırılmış ve ağırlık ortalamaları bulunmuştur. Benekli pisi balığının birim alandaki ürün miktarları (kg/km^2) taranan alan yöntemine göre hesaplanmıştır [18]. Bu yöntem, birim alanda ya da birim çabada ağırlık olarak ortalama av miktarının birim alandaki biyokütleyle oransal olmasına dayanmaktadır [19].



Şekil 1. *Lepidorhombus boscii* (Risso, 1810)'nin genel görünümü (orijinal).



Şekil 2. Saros Körfezi ve örnekleme istasyonları.

Saros Körfezi'ndeki toplam biyokütle (ton) tahmini farklı derinlik konturlarına göre gerçekleştirilmiştir. Her bir derinlik konturu (0-50 m, 50-100 m, 100-200 m ve 200-500 m) bir alt alan olarak değerlendirilerek, toplam alanın biyokütlesi bu alt alanların biyokütlelerinin toplamından hesaplanmıştır [18].

Toplam biyokütle;

$$B = \sum B_i = \sum cw_i / a_i \cdot q_i \cdot A_i$$

$$a = D \cdot h \cdot X_2$$

$$D = V \cdot t \text{ 'dir.}$$

Bu denklemde;

B : Toplam alanın (kg) olarak biyokütlesini,

B_i : i'nci tabakanın (kg) olarak biyokütlesini,

cw_i : i'nci alt tabakada birer saatlik avlanmalarla yakalanan ortalama ürünü,

a_i : i'nci alt tabakada (m^2) olarak taranan alanı,

q_i : i'nci alt tabakada kullanılan trol ağının yakalayabilirlik katsayısı,

A_i : i'nci alt tabakanın (m^2) olarak alanını,

a : Trol ağının (m^2) olarak taradığı alan

V : Trol teknesinin operasyon esnasındaki hızı (mil/saat)

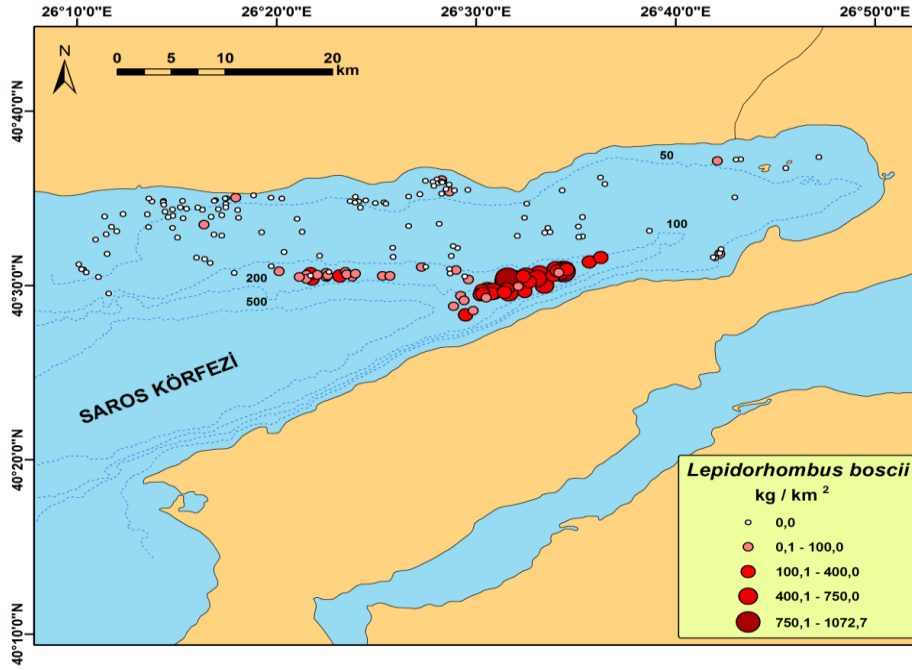
t : Ağın deniz tabanına oturduktan, tellerin sarılmaya başladığı ana kadar geçen süre

X_2 : Trol ağının mantar yakasının açılma oranını (0.5 olarak kabul edilmiştir) ifade eder [20].

Mevsimler ve derinlikler arasında fark olup olmadığını anlamak için faktöriyel varyans analizi uygulanmıştır. Maksimum Sürdürülebilir Ürün Miktarı (MSY)'nin Gulland [21]'in $MSY=0,5 \cdot M \cdot B_v$ eşitliğinden yararlanılmıştır. Bu eşitlikte M, doğal ölümlerin üssi katsayısı; B_v , sömürülmemiş stok miktarı (ton)'nı ifade etmektedir.

Sonuçlar ve Tartışma

Saroz körfezi'nde gerçekleştirilen 2 senelik örnekleme boyunca benekli pisi balığının birim av miktarı 4.37 kg/sa, ürün miktarı 77.3 kg/km² ve stok miktarı (biyokütle) ise 93.8 ton olarak saptanmıştır. Benekli pisi balığının stok dağılımı Şekil 3'de, mevsime ve derinliğe göre hesaplanan birim av ve ürün miktarları sırasıyla Çizelge 1 ve Çizelge 2'de gösterilmektedir. Tüm mevsimlerde birim av ve ürün miktarlarının en yüksek olduğu derinlik konturunun 200 m. ile 500 m. arasında olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3. Saros Körfezi'ndeki benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) stok dağılımı.

Faktöriyel varyans analizi sonuçları, benekli pisi balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) birim av (kg/sa) ve ürün miktarları (kg/km²) için mevsimler arasında fark olmadığını ($P>0.05$); derinlikler göz önünde alındığında 0-50, 50-100 ve 100-200 metre arasındaki derinliklerin birbirleri arasında bir farkın bulunmadığını ($P>0.05$) ama, 200-500 metre arasındaki derinliğin diğer derinliklerle arasında fark olduğunu ($P<0.05$) göstermiştir. Benekli pisi balığının doğal ölümlerin üssi katsayısı (M) 0,24 yıl⁻¹ olarak saptanmıştır. Bu bağlamda, Saros Körfezi için maksimum sürdürülebilir ürün miktarı yıllık olarak 11,3 ton olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. *L. boscii*'nin mevsime ve derinliğe bağlı birim av miktarları (kg/sa) ve standart hataları (S.H).

Mevsim	Derinlik			
	0-50 m	50-100 m	100-200 m	200-500 m
Sonbahar 2006	0.01±0.00	0.06±0.01	1.21±0.12	20.54±9.45
Kış 2007	0.38±0.08	0.02±0.00	3.15±0.11	23.12±10.89
İlkbahar 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	1.55±0.09	21.64±7.98
Yaz 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	0.61±0.05	37.90±7.67
Sonbahar 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	3.09±0.07	16.98±3.21
Kış 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	3.70±0.06	10.90±2.22
İlkbahar 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	1.79±0.11	6.64±1.21
Yaz 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	0.24±0.05	25.17±6.54

Çizelge 2. *L. boscii*' nin mevsime ve derinliğe bağlı ürün miktarları (kg/km²) ve standart hataları (S.H).

Mevsim	Derinlik			
	0–50 m	50–100 m	100–200 m	200–500 m
Sonbahar 2006	0.15±0.01	1.10±0.05	21.05±10.11	360.15±45.34
Kış 2007	7.50±1.01	0.45±0.09	55.51±12.21	404.19±53.34
İlkbahar 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	27.85±9.89	380.04±23.32
Yaz 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	10.74±3.23	668.11±121.23
Sonbahar 2007	0.00±0.00	0.00±0.00	58.69±15.45	298.09±56.89
Kış 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	65.12±14.49	191.46±78.87
İlkbahar 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	32.00±10.67	116.51±49.97
Yaz 2008	0.00±0.00	0.00±0.00	4.78±1.78	455.91±99.34

Eylül 2006-Eylül 2008 tarihleri arasında yürütülen çalışma boyunca benekli pisi balığının tüm derinlik konturlarında dağılım gösterdiği saptanmıştır. Macpherson ve Duarte [5] *L. boscii*' nin Kuzeybatı Akdeniz'de 178 m. ile 430 m., Sanchez ve arkadaşları [6] Kuzey İspanya Kıyıları'nda 100 m. ile 450 m., Sartor ve arkadaşları [7] Akdeniz sularında 200 m. ile 500 m., Mytilineou ve arkadaşları [8] Doğu İyonya Denizi'nde (Yunanistan) 300 m. ile 700 m. ve Katsanevakis ve Maravelias [9] Ege ve İyonya Denizleri için 24 m. ile 730 m. arası derinliklerde dağılım gösterdiğini rapor etmişlerdir. Vassilopoulou [4] Ege denizi'nde türün maksimum tahmini yoğunluk derinliğini 339,8 m. olarak tespit etmiştir. Balıkların dağılımında suyun fiziksel özellikleri (sıcaklık, tuzluluk, akıntılar...vb) [22], substratum çeşidi [23] ve bentik fauna [24] gibi faktörler rol oynamaktadır.

Benekli pisi balığının birim zamandaki av miktarı 4.37 kg/sa, ürün miktar 77.3 kg/km² ve stok miktarı 93.8 ton olarak saptanmıştır. JICA [12] tarafından gerçekleştirilen araştırmada, Kuzey Ege Denizi'nde 201 m. ve üstündeki derinliklerde, aynı derinliklerdeki diğer balıklarla kıyaslandığında, *Lepidorhombus boscii*'nin daha yüksek bir verimlilik (60.9 kg/km²) sergilediği bulunmuştur. Aynı zamanda, benekli pisi balığının stok miktarı 91-410 ton olarak tespit edilmiştir. Souplet ve arkadaşları [10] Akdeniz Havzası'nda yürüttükleri çalışmada, en yüksek ürün miktarını Lions Körfezi'nde (18.1 kg/km²) gözlemlemişlerdir. Politou ve arkadaşları [11] Doğu Akdeniz'deki araştırmalarında benekli pisi balığının birim zamandaki av miktarının 300 m. ile 500 m. arasındaki derinliklerde ilkbahar aylarında 2.0 kg/sa, sonbahar aylarında ise 6.8 kg/sa olduğunu saptamışlardır.

Saroz Körfezi'ndeki yüksek stok miktarının en önemli sebeplerinden birisi, 1998–1999 ticari su ürünleri avcılığını düzenleyen sirkülerde Edirne-Enez ve Çanakkale-

Kabatepe arasına çekilen hattın doğusunda kalan sahanın trol avcılığına tamamen yasaklanmış olmasıdır. Bu durum ise tür üzerindeki av baskısının zaman içinde azalmasına sebebiyet vermiştir. Bununla beraber, Meriç ve Kavak nehirleri başta olmak üzere körfeze diğer nehirlerden sediment ve tatlusu girdisi olmakta [25] ve böylece körfezin besin tuzları açısından verimliliği artmaktadır. Ayrıca Saros Körfezi tuzluluk ve besleyici elementler bakımından, boğazlar sistemi aracılığıyla, soğuk ve az tuzlu Karadeniz sularının etkisindedir [26]. Daha yoğun bir birincil üretim, daha fazla beslenme düzeyi demektir ve bu da daha yüksek stok miktarı oluşturmaktadır [27].

Yunanistan başta olmak üzere, diğer Avrupa ülkelerinin katılımıyla gerçekleştirilen birçok projede demersal türlerin stok tahminine yönelik çok sayıda çalışma yapılmakta ve bu çalışmalar belirli zaman aralıkları içerisinde düzenli bir biçimde tekrarlanmaktadır [28-31]. JICA [12] su ürünlerinin mevcut durumunu saptamak için 2-3 senede böylesi çalışmaların olması gerektiğini söylemektedir [32]. Bu çalışmanın balıkçılık yönetiminin belirlenmesi için atılacak adımlara katkı sağlaması ve denizlerimizde yürütülecek olan sonraki stok çalışmaları için önemli bir kaynak teşkil etmesi umulmaktadır.

Teşekkür

Bu çalışma Özgür CENGİZ'in "Saros Körfezi'ndeki (Kuzey Ege Denizi) Benekli Pisi Balığının (*Lepidorhombus boscii* Risso, 1810) Populasyon Parametrelerinin Belirlenmesi" başlıklı doktora tezinin bir bölümünü içermektedir ve 106Y035 numaralı TÜBİTAK projesi'nin desteğiyle gerçekleştirilmiştir. Yardımlarından dolayı Adnan AYZAZ ve Can Ali KUMOVA'ya teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- [1] J.G. Nielsen, Scophthalmidae. In: P.J.P. Whithead, M.L. Bauchot, J.C. Hureau, J. Nielsen and E. Tortonese (eds.), Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Vol III, 1986, UNESCO, pp. 1287.
- [2] M. L. Bauchot, Poissons osseux. In Fiches FAO d'identification des Especies pour les Besoins de la Peche Mediterranee et Mer Noire. Zone de Peche 37. Revision 1, vol. II. Vertebres (ed. W. Fischer et al.). Rome, 1987, FAO pp. 893.
- [3] M. Bilecenoğlu, E. Taşkavak, S. Mater, M. Kaya, *Zootaxa*, 2002, **113**, 1.
- [4] V. Vassilopoulou, *Belg. J. Zoo.*, 2000, **130 (Supplement 1)**, 81.
- [5] E. Macpherson, C. M. Duarte, *Mar. Ecol-Prog. Ser.*, 1991, **71**, 103.
- [6] F. Sanchez, N. Perez, J. Landa, *ICES J. Mar. Sci.*, 1998, **55**, 494.

- [7] P. Sartor, M. Sbrana, N. Ungaro, C. A Marano, C. Piccinetti, G.B. Manfrin, *Sci. Mar.*, 2002, **66 (Suppl. 2)**, 83.
- [8] C. Mytilineou, C.Y. Politou, C. Papaconstantinou, S. Kavadas, G. D'Onghia, L. Sion, *Belg. J. Zoo*, 2005, **135**, 229.
- [9] S. Katsanevakis, C. D. Maravelias, *Fish. Sci.*, 2009, **75**, 13.
- [10] A. Souplet, L. Gill de Sola, C. Papaconstantinou, G. Relini, International bottom trawl survey in the mediterranean: the MEDITS programme. Final report, 2002, pp. 1.
- [11] C. Y. Politou, S. Kavadas, Ch. Mytilineou, A. Tursiand, R. Carlucci, G. Lembo, *J. Northw. Atl. Fish. Sci.*, 2003, **31**, 35.
- [12] JICA, Marmara, Ege ve Akdeniz'de Demersal Balıkçılık Kaynakları Sörvey Raporu. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı, 1993, 579 s.
- [13] Ö. Cengiz, A. İşmen, U. Özekinci, A. Öztekin, *AKÜ-Fen Bilimleri Dergisi*, 2011, **11**, 31.
- [14] D. Bostancı, N. Polat, *J. FisheriesSciences.com*, 2008, **2**, 375.
- [15] Ö. Cengiz, U. Özekinci, A. İşmen, A. Öztekin, *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2012, **28**, 429.
- [16] Ö. Cengiz, U. Özekinci, A. İşmen, A. Öztekin, *Mediterranean Marine Science*, 2013, **14**, 36.
- [17] M. J. Holden, D. F. S. Raitt, Manual of Fisheries Science. Part 2-Methods of recourse investigation and their application. FAO Fish. Tech. Pap. 115, Rev. 1, 1974, 214 p.
- [18] D. Avşar, Balıkçılık Biyolojisi ve Populasyon Dinamiği. Nobel Yayınevi, Adana, 2005, 332 s.
- [19] P. Sparre, E. Ursin, S.C. Venema, Introduction to Tropical Fish Stock Assesment. Part I Manual, FAO Fish. Tech. Rap. No: 366, Rome, 1989, 337 p.
- [20] D. Pauly, Fish Population Dynamics in Tropical Waters. A manual for use with prog. calc. ICLARM Studies and Reviews 8, Manila, Phillippines, 1984, 325 p.
- [21] J. A. Gulland, The fish resources of the oceans. West Byfleet, Burrey, Fishing News (Books), Ltd, 1971, 255 p.
- [22] C. D. Maravelias, E.V. Tsitsika, C. Papaconstantinou, 2007, **16**, 294.
- [23] G. Bianchi, *Mar. Ecol-Prog. Ser.*, 1992, **81**, 101.
- [24] F. Colloca, M. Cardinale, A. Belluscio, G. Ardizzone, 2003, **56**, 469.
- [25] E. Sarı, M. N. Çağatay, *Environ. Int.*, 2001, **26**, 169.
- [26] G. Zodiatis, E. Balopoulos, *Bollettino di Oceanologia Teorica ed Applicata*, 1993, **11**, 113.

- [27] D. H. Cushing, *Adv. Mar. Biol.*, 1990, **26**, 249.
- [28] G. Tserpes, P. Peristeraki, G. Potamias, N. Tsimenides, *Aquat. Living Resour.*, 1999, **12**, 167.
- [29] G. Tserpes, P. Peristeraki, *Sci. Mar.*, 2002, **66**, 243.
- [30] A. Kallianiotis, K. Sophronidis, P. Vidoris, A. Tselepides, *Prog. Oceanogr*, 2000, 46, 429.
- [31] A. Kallianiotis, P. Vidoris, G. Sylaios, *Fish. Res*, 2004, **68**, 171.
- [32] F. S. Karakulak, Ç. Keskin, *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 2007, **5-8**, 161.