

SİĞACIK KÖRFEZİ (EGE DENİZİ)'NDE DAĞILIM GÖSTEREN KADİFE KÖPEK BALIĞI *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758)'NİN BOY-AĞIRLIK İLİŞKİSİ

Gökçen BİLGE¹, Halit FİLİZ^{1*}, Ahmet Nuri TARKAN¹

Makalenin alındığı tarih: 09, 2009
Kabul tarihi: 04, 2011

ÖZET

Bu çalışmada, Sığacık Körfezi'nden Ağustos 2003-Mart 2004 periyodunda ticari trol tekneleri ile örneklenen kadife köpekbalığının boy-ağırlık ilişkisi incelenmiştir. 200-600 m arası derinliklerde dip trolü ile 116 adet birey elde edilmiştir. Populasyonun % 46.6'sı erkek, %53.4'ü dişi bireylerden oluşmaktadır. Minimum, maksimum ve ortalama total boy değerleri dişiler için 10.5, 20.5 ve 13.9 cm, erkekler için 10.2, 18.9 ve 14.5 cm olarak belirlenmiştir. Minimum, maksimum ve ortalama total ağırlık değerleri ise dişi bireyler için 4.6, 36.5 ve 12.5 g ile erkek bireyler için 4.4, 30.1 ve 14.1 g olarak bulunmuştur. Dişi, erkek ve tüm bireyler için boy – ağırlık ilişkisi denklemleri sırasıyla $W=0.0031*L^{3.13}$ ($r^2=0.96$), $W=0.0029*L^{3.15}$ ($r^2=0.95$) ve $W=0.0031*L^{3.12}$ ($r^2=0.95$) olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Boy-ağırlık ilişkisi, *Etmopterus spinax*, Ege Denizi, Sığacık Körfezi, Kadife köpekbalığı.

ABSTRACT

LENGTH-WEIGHT RELATIONSHIP OF VELVET BELLY LANTERN SHARK *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758) IN SIGACIK BAY (AEGEAN SEA)

In this study, L-W relationships of velvet belly lantern shark specimens were investigated caught via commercial deep-trawl vessels during the period from August 2003 to March 2004 from Sigacık Bay (Southern Aegean Sea). A total of 116 specimens were caught between 200-600 meters. 53.4% of the population was determined as female and 46.6% was male. Minimal, maximal and mean total lengths were established as 10.5, 20.5 and 13.9 cm for females, and 10.2, 18.9 and 14.5 cm for males, respectively. Minimal, maximal and mean total weights were established as 4.6, 36.5 and 12.5 g for females, and 4.4, 30.1 and 14.1 g for males, respectively. Length-Weight relationships for females, males and both sexes were calculated as $W=0.0031*L^{3.13}$ ($r^2=0.96$), $W=0.0029*L^{3.15}$ ($r^2=0.95$), and $W=0.0031*L^{3.12}$ ($r^2=0.95$), respectively.

Keywords: L-W Relationships, *Etmopterus spinax*, Aegean Sea, Sigacık Bay, Velvet belly lantern shark.

GİRİŞ

Etmopteridae familyasından olan Kadife köpekbalığı, *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758), Atlantik'in doğusunda İzlanda ile Norveç'ten (Compagno vd., 2005), Azor'lar (Santos vd., 1997), Kanarya Adaları (Brito vd., 2002) ile Verde Adaları Burnu (Reiner, 1996)'nu da kapsayacak şekilde Güney Afrika'ya kadar (Compagno, 1984) dağılım gösteren tipik batıyal küçük bir demersal köpekbalığı türüdür (Fischer vd., 1987, Tortonese, 1956). Kadife köpekbalığı ayrıca Batı, Orta (İyon Denizi, Adriyatik Denizi ve Ege Denizi dahil) (Notarbartolo di Sciara & Bianchi, 1998, Bilecenoglu vd., 2002; Serena, 2005) ve Doğu Akdeniz (Galil & Goren, 1994) olmak üzere Akdeniz'in tümünde dağılım göstermektedir. Kadife köpekbalığı genellikle 200 ile 500 metre derinliğe sahip çamurlu ve balçık zeminlerde bulunurken (Fischer vd., 1987), özellikle doğu İyon Denizi'nde türün 2200 m derinliğe kadar yaşadığı bildirilmiştir (D'Onghia vd., 2004). Türün maksimum boyu 60 cm (Compagno, 1984) olup, Akdeniz'de nadiren 50 cm total boya (TB) ulaştığı, genelde yakalanan bireylerin 20-30 cm TB'a sahip orta boylu bireylerden oluştuğu bildirilmiştir (Bini, 1967; Tortonese, 1956; Notarbartola di Sciara & Bianchi, 1998). Kadife köpekbalığı aplesental vivipar bir köpekbalığı olup, bir batında boyları 9-11 cm TB arasında değişen 6-14 yavru meydana getirebilir (Vacchi & Relini-Orsini, 1979).

1990'lı yıllarda kıyasal stoklarda görülen düşüşler nedeniyle trolcüler, derin-su karideslerini avlamak üzere, Sığacık Körfezi açıklarındaki derin sulara gitmeye başlamışlardır. Körfezde gerçekleştirilen çok türlü balıkçılıkta hedef tür *Parapenaeus longirostris* iken *Plesionika heterocarpus*, *Aegaeon lacazei* ve *Pasiphaea sivado* gibi diğer krustase türleri de hedef-dışı av olarak yakalanmaktadır. *E. spinax* bu balıkçılıkta nadir, nispeten bol olarak yakalanan ve denize iskarta olarak geri atılan 16 elasmobranch türünden biridir (Filiz vd., 2007). Tür, Akdeniz genelinde bakıldığında da trol avcılığında hedef-dışı av olarak yakalanan bir türdür (Bini, 1967; Fischer vd., 1987; Relini et al., 2000; Bertrand et al., 2000; Abella & Serena, 2002).

Akdeniz genelinde nispeten yaygın bir tür olan Kadife köpekbalığı ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı yeterli değildir. Yapılan literatür taramasında türün yaşam özelliklerinin karşılaştırması (Coelho & Erzini, 2008; Coelho vd., 2010), yaş ve büyümesi (Sion vd., 2002; Serena vd., 2006; Gennari & Scacco, 2007), üremesi (Vacchi & Relini-Orsi, 1979; Coelho & Erzini, 2005), beslenmesi (MacPherson, 1980; Mauchline & Gordon, 1983; Bello, 1998; Neiva vd., 2006) ve derinlik dağılımı (D'Onghia vd., 2004; Coelho & Erzini, 2010) ile ilgili çalışmalara rastlanmıştır. Bu çalışmaların dışında, Atkinson & Bottaro (2006) türün ampül porlarının dağılımının predatör yaşam biçimi ile olan ilgisini incelemişlerdir. Hickling (1964) ile Tave (1984) türün parazitleri ile ilgili araştırmalar gerçekleştirmişlerdir.

Güney Ege Denizi'nin demersal derin deniz ihtiyofaunası hakkındaki biyolojik veriler sınırlıdır. Son yıllarda, özellikle ticari trol gemilerinin kıyasal zonlardaki balıkçılık kaynaklarının yetersiz kalması nedeniyle daha uzak ve derin sahalara yönelme eğilimi, araştırmacıların hem yeterince tanınmayan bu bölgelerdeki canlı topluluklarının yaşam özelliklerini, hem de balıkçılık yönetimi hususundaki değerli bilgileri daha ayrıntılı olarak ortaya koyma şanslarını arttırmıştır. Bu çalışmada, bölgede dağılım gösteren kadife köpekbalığının boy-ağırlık ilişkisi ile ilgili veriler değerlendirilmiştir.

¹ Muğla Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Su Ürünleri Temel Bilimler Bölümü, Kötekli-Muğla.

* Sorumlu yazar: Halit FİLİZ
Tel: +90 252 2111895
e-mail: halit.filiz@mu.edu.tr

MATERYAL VE YÖNTEM

Siğacık Körfezi'nden Ağustos 2003-Mart 2004 periyodunda aylık olarak ticari bir trol teknesi olan Hapuloğlu (23 m uzunluk, 600 HP motor gücü) ile çıkılan seferler sonucunda 116 adet kadife köpekbalığı türü örneklenmiştir. Trol çekilen alanın derinliği 200 ile 600 m arasında değişmiştir. Ortalama trol çekim süresi yaklaşık 3 saattir. Her trolde toplanan örnekler 5 litrelik plastik kavanoz içine konmuş ve etiketlenmiştir. Örnekler hemen %4'lük formalin ile fikse edilmiştir. Laboratuvarında boy ve ağırlık ölçümleri alınmıştır. Total boy (TB) ölçümleri 1 mm hassasiyetli balık ölçme cetveli kullanılarak cm cinsinden ölçülmüştür. Bireylerin vücut ağırlıkları ise 0.01 g hassasiyetli SCALTEC SBA 51 model elektronik terazi ile belirlenmiştir. Örnekler Whitehead vd. (1986)'dan yararlanılarak tayin edilmiş ve bilimsel ismi FishBase (Froese and Pauly, 2007)'den kontrol edilmiştir.

Balıklardaki boy-ağırlık ilişkisi genel olarak üssi bir ilişki olarak gösterilmektedir (Keys, 1928). Bu denklem şu şekildedir:

$$W = a * L^b$$

Burada;

(W): balığın gram cinsinden total ağırlığını,

(L): santimetre (cm) cinsinden total boyunu,

(a): regresyon doğrusunun kesişim değerini,

(b): regresyon doğrusunun eğim'ini ifade etmektedir.

Değişkenler arasındaki ilişkinin derecesini belirleyebilmek amacıyla determinasyon katsayısı, r^2 , hesaplanmıştır. a ve b parametreleri, $\log(W)=\log(a)+b \log(L)$ denklemi ile \log_{10} tabanına dönüştürülerek doğrusal regresyon ile hesaplanmıştır. Regresyonun önemi ANOVA ile değerlendirilmiş ve her eşeyin b -değerinin izometrik büyümeden ($b=3$) farklı olup olmadığı t -test'i kullanılarak test edilmiştir. Ayrıca " b "nin %95 güven aralığı hesaplanmıştır. Güvenilirlik sınırları hesaplanırken;

$$\%95 \text{ GA} = b \pm t_{0,05, (n-2)} sb$$

eşitliği kullanılmıştır (Zar, 1984).

BULGULAR

Kadife köpekbalığına ait toplam 116 birey boy-ağırlık ilişkilerinin hesaplanabilmesi için ölçülüp tartılmıştır (Tablo 1). İlişkiler (doğrusal regresyonlar) önemli olarak bulunmuştur ($P < 0.001$, r^2 değerleri 0.95'ten büyük).

Tablo 1. Siğacık Körfezi'ndeki *E. spinax* türünün boy (L) – ağırlık (W) ilişkileri. (min: minimum, maks.: maksimum; G.A.: güven aralığı; a=ilişkinin kayması; b=ilişkinin eğimi; r^2 =korelasyon katsayısı; n=örnek sayısı; l = izometri.)

Table 1. Length (L)-Weight (W) relationships of *E. spinax* from the Sigacik Bay. (min: minimum; maks: maximum; G.A.: confidence interval; a= intercept; b= slope; r^2 = coefficient of correlation; n= number of specimens; l= Isometry)

Eşey	n	Lmin – Lmax	Wmin – Wmax	W = aL ^b		r ²	Büyüme Tipi
				a	b ± %95G.A.		
♂	54	10.2 – 18.9	4.4 – 30.1	0.0029	3.15 ± 0.19	0.95	I
♀	62	10.5 – 20.5	4.6 – 36.5	0.0031	3.13 ± 0.21	0.96	I
♂ + ♀	116	10.2 – 20.5	4.4 – 36.5	0.0031	3.12 ± 0.18	0.95	I

b 'nin değeri 3'e eşitse balık izometrik büyüyor demektir; 3'ten farklı değerler ise allometrik büyümeyi gösterir. Üssel b değeri tüm bireyler için 3.12 ile erkek bireyler için 3.15 arasında değişmiştir (Tablo 1). $b < 2.5$ olduğu durumda boyca büyüme ağırlığa nazaran daha fazla olmaktadır, veya tersi durumda, $b > 3.5$ olduğu durumlarda ise ağırlık artışının boy artışına nazaran daha fazla olduğu gözlenir (Froese, 2006). Büyüme tipleri ile ilgili olarak, tüm bireyler (I; $p > 0.05$, $t_{\text{cal}}: 1.710$, $t_{0,05(115)}: 1.980$), erkek (I; $p > 0.05$, $t_{\text{cal}}: 1.500$, $t_{0,05(53)}: 2.201$) ve dişilerde (I; $p > 0.05$, $t_{\text{cal}}: 1.444$, $t_{0,05(61)}: 1.980$) boy-ağırlık ilişkilerinin izometrik bir büyüme sergilediği görülmüştür.

SONUÇ ve TARTIŞMA

Etmopterus spinax ülkemiz denizlerinde nispeten bol olarak bulunan bir tür olup, ticari değeri yoktur. Çalışılan alanda türün av miktarı oldukça düşük olup, yakalanan bireyler iskarta olarak denize geri atılmaktadır. Bu denize geri atma işi ticari olan balık türlerinin ayırımı ve kasalanıp/buzlanmasından sonra olduğundan ya geri atılan bireyler ölü olarak ya da trol ağı nedeniyle çoğunlukla yaralanmış olarak geri bırakılmaktadırlar. Geri bırakılan bireylerin hayatta kalma oranları ile ilgili bir veri olmasa da, bu bireylerin de basınç ve sıcaklıkta meydana gelen ani değişimler veya yaralarından dolayı hayatta şansları düşük gibi gözükmektedir. Gerçekten de bakıldığında türün denizlerimizdeki durumu Hassas (VU) olarak belirtilmekte, önemli azalmalar gözlenen türün insan aktivitelerine karşı oldukça duyarlı olduğu ve türü tehdit eden faktörler olarak Balıkçılık (Hedef-dişi) ve Kirlilik gösterilmektedir (Fricke vd., 2007).

Çalışmamız her ne kadar yüksek birey sayısına sahipse de, yakalanan en büyük boylu bireyimiz diğer çalışmalara göre daha küçük bir boya sahiptir (Tablo 2). Çalışma periyodumuz süresince büyük boylu bireylerin örneklenmemesinde örnekleme stratejimizin bir etkisi olduğunu düşünmüyoruz. Bu durumda büyük boylu bireylerin örneklenmemesi, bizlere ortamda büyük bireylerin olmadığını düşündürmektedir. Bize bunu düşündüren en büyük etken, çalışılan alanın *Squalus blainville* türü için üreme ve beslenme alanı olarak bildirilmesidir (Filiz vd., 2007). Muhtemelen üremeyi takiben büyük bireyler ortamdaki uzaklaşmakta ve yavrular ilk yıllarını bu alanda geçirmektedir. Vacchi & Relini-Orsi (1979) tarafından yeni doğan boylarını (9-11 cm TB) dikkate aldığımızda bu görüşümüz biraz daha güçlenmektedir.

Türün önceki çalışmalarda bulunmuş olan boy-ağırlık ilişkileri Tablo 2'de karşılaştırılmıştır. Eğim değerlerinin (b) 3.12 ile 3.27 arasında değiştiği ve sonuçlarımızın

bu dağılım arasında yer aldığı görülmüştür. Sonuçlarımız Tablo 2'de verilen çalışmalar ile oldukça uyumludur ve yapılan *t*-testinde bizim *b* değerimiz ile diğerlerinin arasında bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$, t_{cal} : 0.087, $t_{0.05(3)}$: 3.182).

Tablo 2. Boy-ağırlık ilişkilerinin karşılaştırılması
Table 2. Comparison of Length-Weight relationships

Çalışma	n	Lmin – Lmax	W = aL ^b		
			a	b	r ²
Gordon & Hunter (1994)	98	-----	0.0180	3.24	--
Merella vd. (1997)	151	10.4 – 48.5	0.0030	3.13	--
Borges vd. (2003)	78	11.2 – 37.2	0.0019	3.21	0.98
Ismen vd. (2007)	24	10.6 – 45.0	0.0020	3.27	0.92
Bu çalışma	116	10.2 – 20.5	0.0031	3.12	0.95

Balıklardaki boy-ağırlık ilişkisi mevsim, habitat, gonad olgunluğu, eşey, besin ve mide doluluğu, saklama teknikleri ve yakalanan örneklerin boy dağılımlarındaki farklılıklar gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir (Tesch, 1971; Wootton, 1998). Bu nedenle, bu ve diğer çalışmalarda boy-ağırlık ilişkilerinde görülen farklılıklar bu faktörlerden biri veya birkaçının birden etkisiyle oluşmuş olabilir.

Kadife köpekbalığı derin deniz habitatlarının önemli ve sürekli bir türüdür. Ekonomik değeri olmamakla birlikte, ticari dip trollerinde hedef dışı av olarak yakalanmakta ve iskarta olarak denize geri atılmaktadır. Kadife köpekbalıkları ekonomik türler olmasa da, ihtiyofaunanın korunması ve balık çeşitliliğinin devamlılığının sağlanması yönünden bakıldığında önemlidir. Bu çalışma, Doğu Akdeniz'de kadife köpekbalığı için daha çok bilgiye ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Bu araştırma ile sağlanan bilgi, balık biyologlarına ve balıkçılık yönetimi ile ilgili kişilere Sığacık Körfezi'nden yakalanan bireyler için ağırlık ölçümü yapılmaksızın boydan ağırlığı tahmin etmeyi sağlayabilir. Sonuç olarak, burada sunulan veri Akdeniz'in körfez ve derin sularında yapılan benzer çalışmalar ile bir karşılaştırma yapma olanağı sağlayabileceği gibi, konu kadife köpekbalıklarının hedef dışı av ve iskarta çalışmaları olduğunda veya yönetim veya koruma çalışmalarında yararlı bir bilgi sağlayacaktır.

TEŞEKKÜR

C/V Kuruca Hapuloğlu trol teknesinin sahibi A. Kuruca kaptana teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKÇA

- Abella, A. J., Serena, F., (2002). Comparison of elasmobranch catches of trawl surveys and commercial landings of the port of Viareggio North Tyrrhenian-South Ligurian Sea in the last decade. Presented on the NAFO Council meeting, Santiago (Spain) September 2002. NAFO SCR Doc. 02/95, Serial No. N4716.
- Atkinson C. J. L., Bottaro M., (2006). Ampullary pore distribution of *Galeus melastomus* and *Etmopterus spinax*: Possible relations with predatory lifestyle and habitat. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **86**, 447-448.
- Bello, G., (1998). The feeding ecology of the velvet belly, *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Squalidae), of the Adriatic Sea on the basis of its stomach contents. *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. Museo Civiltàionale Storia Nazionale, Milano*, **139**, 2, 187-193.
- Bertrand, J., Gil de Sola, L., Papakonstantinou, C., Relini, G., Souplet, A., (2000). Contribution on the distribution of elasmobranchs in the Mediterranean Sea (from the MEDITS surveys). *Biologia Marina Mediterranea*, **7**, 1, 385-399
- Bilecenoğlu, M., Taşkavak, E., Mater, S., Kaya, M., (2002). Checklist of the marine fishes of Turkey. *Zootaxa*, **113**, 1-194.
- Bini, G., (1967). Atlante dei Pesci delle coste Italiane. Vol.1. Leptocardi, Ciclostomi., Selaci. Mondo Sommerso, Roma.
- Borges, T. C., Olim, S., Erzini, K., (2003). Weight-length relationships for fish species discarded in commercial fisheries of the Algarve (southern Portugal). *Journal of Applied Ichthyology*, **19**, 394-396.
- Brito, A., Pascual P. J., Falcon, J. M., Sancho, A., Gonzales, G., (2002). Peces de las islas Canarias: cata'logo comentado e ilustrado. Tenerife: Francisco Lemus Editor. 419 pp.
- Coelho, R., Erzini, K., (2005). Length at first maturity of two species of lantern sharks (*Etmopterus spinax* and *Etmopterus pusillus*) off southern Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **85**, 1163-1165.
- Coelho, R., Erzini, K., (2008). Life history of a wide-ranging deepwater lantern shark in the north-east Atlantic, *Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Etmopteridae), with implications for conservation. *Journal of Fish Biology*, **78**, 1419-1443.
- Coelho, R., Erzini, K., (2010). Depth distribution of the velvet belly, *Etmopterus spinax*, in relation to growth and reproductive cycle: The case study of a deep-water lantern shark with a wideranging critical habitat. *Marine Biology Research*, **6**, 384-391.
- Coelho, R., Rey, J., Gil de Sola, L., Fernandez de Carvalho, J., Erzini, K., (2010). Comparing Atlantic and Mediterranean populations of the velvet belly lanternshark, *Etmopterus spinax*, with comments on the efficiency of density-dependent compensatory mechanisms. *Marine Biology Research*, **6**, 4, 373-380.
- Compagno, L. J. V., (1984). FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1 - Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. 125(4/1): 1-249.
- Compagno, L. J. V., Dando, M., Fowler, S., (2005). Sharks of the World. London: Collins. 368 pp.

- D'Onghia, G., Politou, C-Y., Bozzano, A., Lloris, D., Rotllant, G., Sion, L., Mastrototaro, F., (2004). Deep-water fish assemblages in the Mediterranean Sea. *Scientia Marina*, **68**, 3, 87-99.
- Filiz, H., Akcinar, S. C., Taskavak, E., (2007). A nursery area for longnose spurdog, *Squalus blainville* (Risso, 1827), in the Eastern Aegean Sea, Turkey. XII European Congress of Ichthyology, Dubrovnik, Croatia, 9-13 September 2007, Book of Abstracts, page 117.
- Fischer, W., Bouchot, M. L., Schneider, M., (1987). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. Méditerranée et Mer Noire. Zones de pêche 37. Vol. 2-Vertébrés, FAO: pp., 761-1530.
- Fricke, R., Bilecenoglu, M., Sari, H. M., (2007). Annotated checklist of fish and lamprey species (Gnathostomata and Petromyzontomorpha) of Turkey, including a Red List of threatened and declining species. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde, Serie Biologie A*, **706**, 1-172.
- Froese, R., (2006). Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, **22**, 241-253.
- Froese, R., Pauly, D., (2007). *Etmopterus spinax*. In *Fishbase*. Worldwide Web Electronic Publication, Version (07/2007). Available at www.fishbase.org.
- Galil, B. S., Goren, M., (1994). The deep sea Levantine Fauna – New records and rare occurrences. *Senckenbergiana Maritima*, **25**, 1/3, 41-52.
- Gennari, E., Scacco, U., (2007). First age and growth estimates in the deep water shark, *Etmopterus spinax* (Linnaeus, 1758), by deep coned vertebral analysis. *Marine Biology*, **152**, 5, 1207–1214.
- Gordon, J. D. M., Hunter, J. E., (1994). Study of deep fish stocks to the west of Scotland. Final report SAMS.
- Hickling, C. F., (1964). On the small deep-sea shark *Etmopterus spinax* L., and its cirripede parasite *Anelasma squaliocola* (Loven). *Zoological Journal of the Linnean Society*, **45**, 303, 17.
- Ismen, A., Ozen, O., Altinagac, U., Ozekinci, U., Ayaz, A., (2007). Weight-length relationships of 63 fish species in Saros Bay, Turkey. *Journal Applied of Ichthyology*, **23**, 707-708.
- Keys, A. B., (1928). The length-weight relationship in fishes. Proceedings of the National Academy of Science, Vol. XIV, no. 12, Washington, DC, pp. 922-925.
- Macpherson, E., (1980). Regime alimentaire de *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810, *Etmopterus spinax* (L. 1758) et *Scymnorhinus licha* (Bonnaterre, 1788) en Méditerranée occidentale. *Vie et Milieu*, **30**, 2, 139-148.
- Mauchline, J., Gordon, J. D. M., (1983). Diets of the sharks and chimaeroids of the Rockall Trough, northeastern Atlantic Ocean. *Marine Biology*, **75**, 269-278.
- Merella, P., Quetglas, A., Alemany, F., Carbonell, A., (1997). Length-weight relationship of fishes and cephalopods from the Balearic Islands (western Mediterranean). *NAGA. ICLARM Quarterly*, **20**, 3-4, 66-68.
- Neiva, J., Coelho, R., Erzini, K., (2006). Feeding habits of the velvet belly lanternshark

- Etmopterus spinax* (Chondrichthyes: Etmopteridae) off the Algarve, southern Portugal. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **86**, 835-841.
- Notarbartola di Sciarra, G., Bianchi, I., (1998). Guida delgi squali e dele razze del Mediterraneo. Franco Muzzio Editore, 388 pp.
- Reiner, F., (1996). *Cat alogo dos peixes do arquipelago de Cabo Verde*. Lisboa: Instituto Portugues de Investigacao Maritima.
- Relini, G., Biagi, F., Serena, F., Belluscio, A., Spedicato, M. T., Rinelli, P., Follesa, M. C., Piccinetti, C., Ungaro, N., Sion, L., Levi, D., (2000). I selaci pescati con lo strascico nei mari italiani. *Biologia Marina Mediterranea*, **7**, 1, 347-384.
- Santos, R. S., Porteiro, F. M., Barreiros, J. P., (1997). Marine fishes of the Azores: Annotated checklist and bibliography. *Arquipelago*, **1**, 1-244.
- Serena, F., (2005). Field Identification Guide to the Sharks and Rays of the Mediterranean and Black Sea. Rome: FAO. 97 pp.
- Serena, F., Cecchi, E., Mancusi, C., Pajetta, R., (2006). Contribution to the knowledge of the biology of *Etmopterus spinax* (Linnaeus 1758) (Chondrichthyes, Etmopteridae), *FAO. Deep Sea 2003: Conference on the Governance and Management of Deep-sea Fisheries*, 388–394, Rome.
- Sion, L., D'Onghia, G., Carlucci, R., (2002). A simple technique for ageing the velvet belly, *Etmopterus spinax* (Squalidae), Proceedings 4th European Elasmobranch Association Meeting, 135-139, Livorno (Italy).
- Tave, D., (1984). Quantitative Genetics of Vertebrae Number and Position of Dorsal Fin Spines in the Velvet Belly Shark, *Etmopterus spinax*. *Copeia*, **3**, 1, 794-797.
- Tesch, F. W., (1971). Age and growth, in *W. E. Rieke, eds., Methods for assessment of fish production in fresh waters*, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Tortonese, E., (1956). Leptocardia. Cyclostomata, Selachii. Fauna d'Italia 2, Colderini-Bologna, p. 334.
- Vacchi, M., Relini-Orsi, L., (1979). Aspetti riproduttivi in *Etmopterus spinax* L. (Chondrichthyes, Squalidae). *Quaderni della Civica Stazione Idrobiologia di Milano*, **7**, 64-74.
- Whitehead, P. J. P., Bauchot, M. L., Hureau, J. C., Nielsen, J., Tortonese, E., (1986). Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean. Unesco, Paris, 1, p. 510.
- Wootton, R. J., (1998). Ecology of Teleost fishes. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, the Netherlands.
- Zar, J. H., (1984). Biostatistical Analysis. Prentice Hall International, New Jersey. pp 43-45.