



Some biological characteristics of the sea cucumber *Holothuria (Platyperona) sanctori Delle Chiaje, 1823* (Echinodermata: Holothuroidea)

Mehmet AYDIN *¹

¹ Ordu Üniversitesi, Fatsa Deniz Bilimleri Fakültesi, 52460 Fatsa, Ordu, Turkey

Abstract

This investigate was carried out in the Aegean Sea at 2012. Three hundred forty specimens were collected by SCUBA diving. Identification characteristics, habitats, reproduction and growth parameters were investigated for this species. In this study, minimum, maximum, mean eviscerated length and eviscerated weight were determined 11 cm, 25 cm, 18.1 cm and 51 g, 175.7 g, 100.5 g, respectively.

Key words: Sea cucumbers, *Holothuria sanctori*, biological properties, Aegean sea

----- * -----

Deniz hıyarı *Holothuria (Platyperona) sanctori Delle Chiaje, 1823* (Echinodermata: Holothuroidea) türünün bazı biyolojik özellikleri

Özet

Çalışma Ege Denizi'nde (Kuşadası-Didim) 2012 yılında gerçekleştirilmiştir. Araştırma bölgesinde aletli dalış yapılarak toplam 340 adet *Holothuria sanctori* bireyi elde edilmiştir. Çalışmada türün tanımlayıcı özellikleri, habitatları, üreme ve büyüme özellikleri araştırılmıştır. Yapılan çalışmada türün karkas boyları minimum 11 cm, maksimum 25 cm, ortalama 18.1 cm olarak, karkas ağırlıkları ise minimum 51 g, maksimum 175.7 g, ortalama 100.5 g olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Deniz hıyarı, *Holothuria sanctori*, biyolojik özellikler, Ege Denizi

1. Giriş

Bentik bölgedeki ölü organik organizmalarla beslenmesi açısından bentik ekosistemlerde önemli rolleri olan deniz hıyarları, hemen hemen tüm dünya denizlerine yayılım gösterir. Bugüne kadar dünya üzerinde bu genusa ait 1400 adet, Akdeniz'de ise 37 adet deniz hıyarı türü rapor edilmiştir (Conand, 2006; Aydın, 2008). Omurgasız olan bu hayvanlar, ticari olarak yaklaşık 40 ülkede 70 den daha fazla türünün avcılığı yapılmakta ve Asya ülkelerine ihraç edilmektedir (Purcell, 2010; Purcell vd., 2012a; Purcell vd., 2012b).

Denizlerimizde *Holothuria tubulosa*, *Holothuria polii*, *Holothuria mammata*, *Stichopus regalis* ve *Holothuria sanctori* ticari değeri olan, *Stereoderma kirschbergi*, *Leptosynapta makrankyra*, *Synaptula reciprocans* ticari değeri olmayan deniz hıyarı türlerindedir (Aydın, 2008; Şahin, 2008; Sezgin vd., 2007). Ülkemizde besin maddesi olarak tüketilmeyip, olta balıkçılığında yem olarak değerlendirilen bu türlerin tamamı ihraç ürünüdür. Deniz hıyarlarının gıda olarak tüketiminin dışında sağlık sektöründe afrodisyak özelliğinden dolayı ayrıcalıklı bir yeri vardır (Aydın vd., 2011)

Ülkemizde deniz hıyarı ticaretinin başladığı ilk yıllarda Marmara'da karides trol ağlarından ıskarta olarak çıkan *Stichopus regalis* türü ihraç edilmekteydi. Daha sonraki yıllarda ise Ege Denizi'nde yoğun olarak bulunan *Holothuria tubulosa*, *Holothuria polii* ve *Holothuria mammata* türleri tercih edilmiştir. *Holothuria sanctori*'nin ticari potansiyeli olmakla birlikte, stok yoğunluğunun daha az olması ve avcılığındaki güçlüklerinden dolayı bugüne kadar hiç ticareti yapılmamıştır (Aydın, 2008; Aydın vd., 2011).

* Corresponding author / Haberleşmeden sorumlu yazar: Tel.: +90.542 4356280; Fax.: +90.4524239953; E-mail: maydin69@hotmail.com

Denizlerimizde bulunan deniz hıyarları türleri hakkında yapılmış ayrıntılı biyolojik çalışma bulunmamaktadır. Bununla birlikte yapılan çalışmalar daha çok türün işleme ve besin içerikleri hakkındadır (Çaklı vd., 2004; Özer vd., 2004; Aydın, 2008; Aydın vd., 2011). Buna karşılık türün Akdeniz’de üreme biyolojileri (Despalatovic vd., 2004; Ocana ve Sanchez, 2005; Vall, 2004) hakkında yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. *Holothuria sanctori* türünün Kanarya adalarında üreme (Navarro vd., 2012) ve beslenme (Navarro vd., 2013) özellikleri çalışılmıştır.

Entrambasaguas (2008), Kuzey Atlantik okyanusunda (Cape Verde) yapmış olduğu çalışmada bu türün ender olarak besin olarak tüketildiğini ve genellikle balık yemi olarak kullanıldığını belirtmişlerdir.

Yapılan bu araştırma ile ülkemizden ilk defa Ege Denizi için deniz hıyarı *H. sanctori* türünün biyolojik özellikleri verilmektedir. Türün gerek denizlerimizde gerekse Akdeniz ekosisteminde ileride gerçekleştirilecek ayrıntılı biyolojik çalışmaları için faydalı olacağını ümit etmekteyiz.

2. Materyal ve yöntem

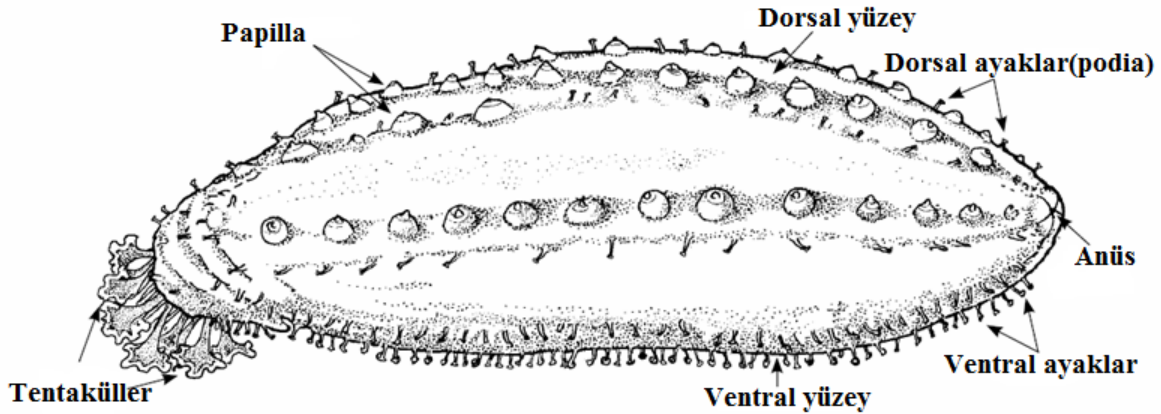
Araştırma materyali 2012 yılında Ege Denizi’nde (Kuşadası- Didim), gerçekleştirilen aletli dalış yöntemiyle örneklemede toplam 340 adet *H. sanctori* temin edilmiştir. Materyal canlı olarak deniz suyu içeren bidonlara yerleştirilerek incelemelerin yapılacağı laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvarında en kısa zamanda biyolojik ve morfometrik özellikleri incelenmiştir. Omurgasız olmalarından dolayı kasılıp gevşemeleri ile boyları, iç organlarını ve içlerindeki sıvıları dışarı atmaları nedeniyle de ağırlıkları çok değişkendir. Bu sebeplerden dolayı iç organları çıkartılan bireylerin bir dakika içerisinde boyları ve ağırlıkları ölçülmüştür.

Tür tespitlerinin yapılmasında kullanılan kalkerli yapıları elde etmek için bireylerin farklı bölgelerinden küçük parçalar kesilmiş ve soyum hidroksit çözeltisi içerisinde 30 dakika bekletilerek kalkerli yapıların dokudan ayrılması sağlanmıştır. Daha sonra kalkerli yapılar distile edilmiş su ile birkaç kez yıkanmış ve son olarak da % 95 etanol ile dehidrasyon yapılmıştır. Hazırlanan materyal stereo mikroskop altında kalibre oküler mikrometre ile elde edilen görüntüler Nikon NIS Elements 3.0 bilgisayar programına aktarılarak görüntülenmiştir. Tür tespitinde Fischer vd. (1987), Mucharin ve Putchakarn (2005), Navarro vd. (2012), Purcell vd. (2012 b)’den yararlanılmıştır.

3. Bulgular

3.1. Türün Tanımlayıcı Özellikleri

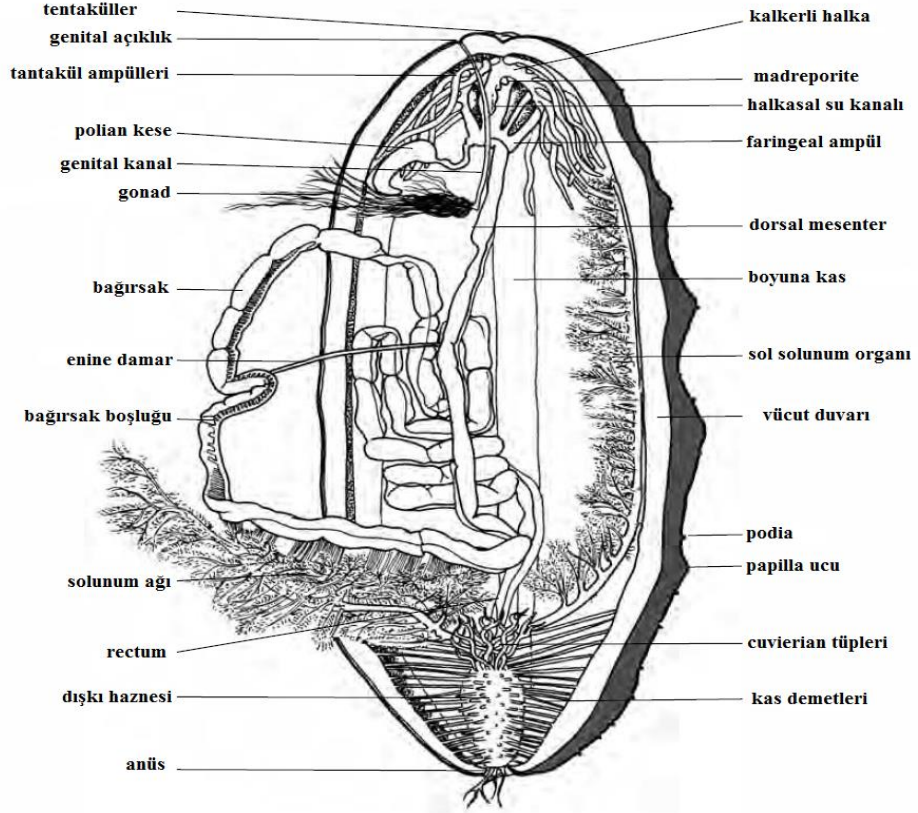
Vücut silindirik şeklinde, ağız ve anüs vücudun karşılıklı iki ucuna yerleşmiştir. Diğer echinodermiler (derisi dikenliler) gibi ağız çevresinde halka şeklinde duyu, dokunma ve av yakalamaya yarayan tentaküller (dokunaçlar) bulunur. Ventral bölgede çok sayıda tüp ayaklar (podia) mevcuttur. Yüzme yeteneğine sahip olmayan bu canlılar sadece longitudinal kasların güçlü kasılmasıyla ya da tüp ayaklarla hareket ederler. Ayrıca tüp ayaklarını duyu organı olarak da kullanırlar (Şekil 1).



Şekil 1. Deniz hıyarı morfolojisi (Purcell vd., 2012 b)
Figure1. Morphology of sea cucumber (Purcell vd., 2012 b)

Deniz hıyarlarının iç kısımlarında geniş boşluk vardır ve içerleri sıvı ile doludur. Boşluk içerisinde her iki tarafta uzanan ağaç şeklinde solunum organları mevcuttur. Bu organların hidrostatik özellikleri sayesinde vücut içerisine su alıp boşaltabilirler (Şekil 2).

H. sanctori türünün rengi genellikle kahverengi olup üzerinde boyuna dizilmiş sarı renkli ortaları kahverengi konik şekilli papillalar vardır ve bu dış görünüş özelliği ile *Holothuria* genusunun diğer türlerinden kolaylıkla ayırt edilebilir. Türün karın kısmı ise sarımsı renkte olup sırt kısmından daha açıktır (Şekil 3).



Şekil 2. Deniz hıyarının anatomisi (Purcell vd., 2012 b)
Figure2. Anatomy of sea cucumber (Purcell vd., 2012 b)

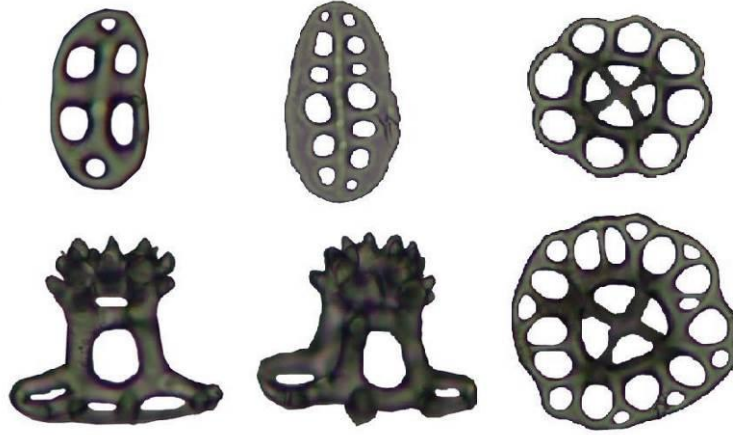
Bazı deniz hıyarı türleri (örn. *H. sanctori* ve *H. polii*) dış görünüşleri ile birbirlerinden ayırt edilmesine rağmen büyük çoğunluğu (örn. *H. tubulosa* ve *H. mammata*) ise ayırt edilemez. Bu hayvanlarda derinin içerisinde dağılmış vaziyette spicule (ossicle) yapıları mevcuttur. Spicule şekilleri çok farklılıklar gösterir. Tür tespitlerinde mikroskop altında görülebilen bu yapılarıdaki farklılıklardan faydalanılır.

Spiküller *H. sanctori*'de diğer ticari türlerimize oranla daha azdır. Çeşitli büyüklükte ve farklı delik sayılarına sahip, düğme şeklindeki ossicle yapıları iki sıra halinde dizilmişlerdir ve kenarları düz, pürüzsüzdür.



Şekil 3. *H. sanctori* (Orijinal)
Figure 3. *H. sanctori* (Original)

Kule şeklindeki ossicle yapıları ise üstten bakıldığında, yuvarlak ve farklı delik sayılarına sahip, kenarları pürüzsüz bir taban (disk) üzerinde, kolonlarla yükselen bir yapı ve bu kolonları birbirine bağlayan yatay şekilde köprüler ve en üst kısımda da taç şeklinde bir yapı bulunmaktadır (Şekil 4).



Şekil 4. Ossicle şekilleri (Orijinal)
Figure 4. Ossicle shapes (Original)

3.2. Habitat

Holothuria sanctori, Marmara Denizi, Ege Denizi ve Akdeniz’de kayalık bölgelerde bulunan bir türdür. Açık alanlarda, kumun üzerinde ve bitki topluluklarının arasından ziyade, daha çok ışık almayan kısımlarda, kayaların arasında ve oyukları yaşam alanı olarak tercih ettikleri gözlemlenmiştir (kişisel gözlem).

3.3. Beslenme

Tentakülleriyle yakaladıkları protozoa, diatom ve çamurlardaki diğer organik maddelerle beslenirler (Navarro vd., 2013). Büyük miktarda kum ve çamur yutarlar (kişisel gözlem).

3.4. Üremesi

H. sanctori ayrı eşeyli canlılardanır (Şekil 5 ve 6). Bu türde üreme, dış döllenme ile gerçekleşir. Erkek ve dişilerinin şekli birbirine çok benzer ve dış görünüşleri ile cinsiyet ayırt edilemez. Üreme gerçekleşirken erkek bireylerin spermlerinin beyaz bir sıvı şeklinde yayıldığı gözlemlenmiştir. Larvaları pelajiktir, metamorfoz gerçekleştirdikten sonra bentik bölgeye yerleşirler.

Gonadosomatik indeks (GSI) değerleri bu çalışmada yıl boyu izlenmemesine rağmen kasım aralık ve ocak ayı içerisinde olgunlaşmış gonadlarının çok yoğun olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 5 ve 6 aralık ayında fotoğraflandırılmıştır).



Şekil 5. Dişi (a) birey ve erkek (b) birey (Orijinal)
Figure 5. Female (a) and male (b) (Original)



Şekil 6. Olgun dişi bireyler (Orijinal)
Figure 6. Mature females individuals (Original)

3.5. Cuvier organı

Deniz hıyarlarının tür tespitlerinde ayırt edici özellik olarak kullanılan cuvier organı *H. sanctori*'de mevcuttur. Bu cuvier tüplerin içerisinde kendilerini tehlikede hissettiklerinde ortama ağ şeklinde bıraktıkları, yapışma gücü çok yüksek tübüller salgılamaktadırlar (Şekil 7). Savunma mekanizması olarak kullandığı ağ şeklindeki bu sıvı bir balığı veya yengeci etkisiz hale getirecek kadar güçlüdür.

Ayrıca bu hayvanlar yine kendilerini tehlike içerisinde hissettiklerinde, savunma mekanizması olarak iç organlarını dışarıya atarlar ve kısa bir süre sonra da rejenerasyon özelliğiyle tekrardan bu organlarını oluştururlar (Şekil 8).



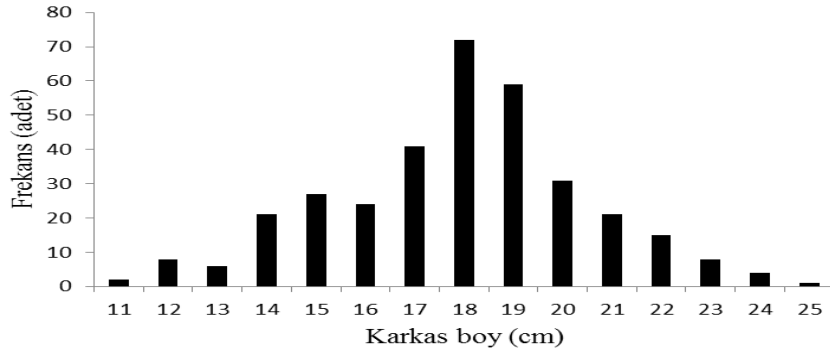
Şekil 7. Cuvier organı (Orijinal)
Figure 7. Cuvierian organ (Original)



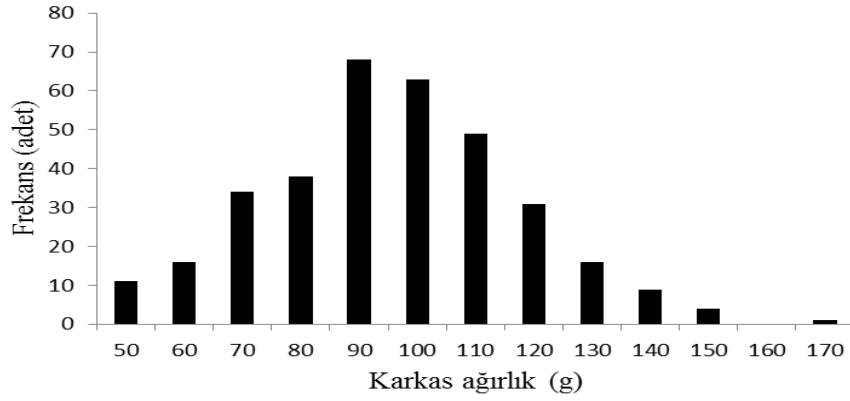
Şekil 8. Savunma amaçlı salgılanmış cuvier organı (Orijinal)
Figure 8. Cuvierian organ is secreted for defense mechanism (Original)

3.6. *Türün Büyüme Özellikleri*

Araştırma süresi boyunca 340 adet bireyde karkas boy ve ağırlık ölçümleri yapılmış ve karkas boyları minimum 11 cm, maksimum 25 cm, ortalama $18.1 \text{ cm} \pm 2.7$ olarak, karkas ağırlıkları ise minimum 51 g, maksimum 175.7 g, ortalama $100.5 \text{ g} \pm 21.6$ olarak belirlenmiştir (Şekil 9 ve 10).

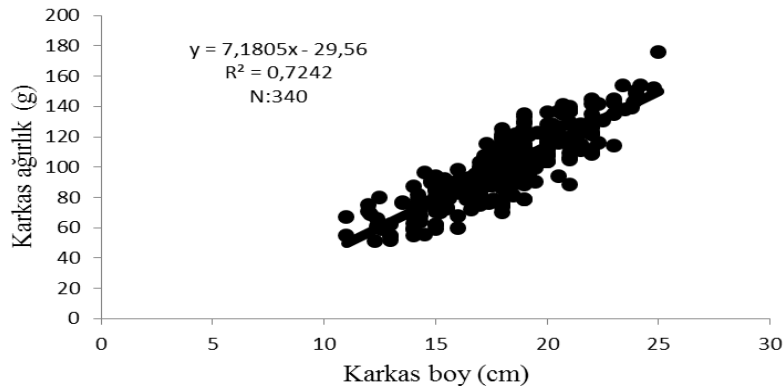


Şekil 9. *H. sanctori* türünün karkas boy frekans dağılımı
Figure 9. Eviscerated length frequency distribution for *H. sanctori*



Şekil 10. *H. sanctori* türünün karkas ağırlık frekans dağılımı
Figure 10. Eviscerated weight frequency distribution for *H. sanctori*

Deniz hıyarlarının karkas ağırlık ve karkas boyları iç organları çıkarıldıktan hemen ardından ölçülmüş ve aralarında doğrusal bir ilişki kurulmuştur (Şekil 11).



Şekil 11. *H. sanctori* türünün karkas boy ve karkas ağırlık ilişkisi
Figure 11. Relationship of eviscerated weight and eviscerated length for *H. sanctori*.

4. **Sonuçlar ve tartışma**

Türün Kanarya Adaları'nda üreme biyolojisi ile ilgili yapılan çalışmada minimum boyu 11.5 cm, maksimum boyu 30cm ve ortalama total boyu 20.9 cm olarak, karkas ağırlıkları ise minimum 34.4 g, maksimum 175.7 g ve ortalama karkas ağırlık 100.1 g olarak saptanmıştır (Navarro vd., 2012). Belirlenen bu değerler çalışmamızda elde

edilen bulgularla benzerlik göstermektedir. Antalya Körfezi'nde yapılan bir çalışmada ise 16 adet örnek toplanmış ve ağırlıkları 47.2-90.7 g arasında değiştiği belirtilmiştir (Şahin, 2008). Yine aynı çalışmada, sonuçlarımıza benzer şekilde, bu türün cuvier organı bulunduğu ve kahverengi üzerinde beneklerin olduğu belirtilmiştir.

Navarro vd., (2012) Kanarya Adaları'nda yapmış oldukları çalışmada GSI değerlerinin Haziran ve Temmuz aylarında yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu çalışma yıl boyu yapılmış bir çalışma olmamakla birlikte, Kasım ve Aralık ayında gonadların olgunlaşmış olduğu gözlemlenmiştir. Kanarya adalarında daha erken üreme zamanının olması, bölgenin daha sıcak bir iklim kuşağında olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Diğer türlere göre oldukça az miktarda bulunan bu tür, ticari olmakla birlikte stok yoğunluğunun fazla olmamasından dolayı tercih edilen bir tür değildir (kişiler gözlem ve görüşmeler). Ayrıca dokunulduğu zaman savunma amaçlı cuvier tüplerinden salgıladıkları sert ve yapışkan salgı dalgıçlar tarafından toplanırken büyük zorluk oluşturur.

Denizel ekosistemde her canlı türü gibi önemli bir yere sahip olduğunu düşündüğümüz bu tür hakkında ülkemiz denizlerinde yapılmış ayrıntılı bir biyolojik çalışma bulunmamaktadır. Dolayısıyla yapılan bu araştırmada elde edilen bulguların bilim dünyası için oldukça faydalı olacağını düşünmekteyiz. Aynı zamanda türün ileride yapılacak beslenme, üreme özelliklerinin belirlenmesi ve de kıyılarımızdaki stok durumlarının tespit edilmesiyle denizel ekosistemdeki rolleri saptanmış olacaktır.

Kaynaklar

- Aydın, M. 2008. The Commercial Sea Cucumbers Fishery in Turkey. SPC Beche de Mer Information Bulletin. 28. 40-43.
- Aydın, M., Sevgili, H., Tufan, B., Emre, Y., Köse, S. 2011. Proximate composition and fatty acid profile of three different fresh and dried commercial sea cucumbers from Turkey. International Journal of Food Science & Technology. 46/3. 500-508.
- Conand, C. 2006. Sea cucumber biology: taxonomy; distribution; biology; conservation status. In Bruckner A.W. (ed.) The Proceedings of the CITES workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuriidae and Stichopodidae. OAA Technical Memorandum. pp. 33-50.
- Çaklı, Ş., Cadun, A., Kişla, D., Dinçer, T. 2004. Determination of quality characteristics of *Holothuria tubulosa*, (Gmelin,1788) in Turkish sea (Aegean Region) depending on sun drying process step used in Turkey. Journal of Aquatic Food Product Technology. 13/3. 69-78.
- Despalatovic, M., Grubelic I., Šimunovic, A., Antolic, B., Žuljevic, A. 2004. Reproductive biology of the holothurian *Holothuria tubulosa* (Echinodermata) in the Adriatic Sea. J.Mar. Biol. Ass. U.K. 84. 409-414.
- Entrambasaguas, L. 2008. Estudio faunístico y ecológico de los equinodermos del archipiélago de Cabo Verde. PhD dissertation, Universidad de Murcia.
- Fischer, W., Schneider, M., Bauchot, M.L. 1987. Méditerranée et Mer Noire (Zone de Pêche 37). Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche., 1530 pp.
- Mucharin, A., Putschakarn, S. 2005. New Thai Record : *Holothuria (Stauropora) discrepans* Semper, 1868. The Thailand Natural History Museum Journal. 1. 1-8.
- Navarro, G.P., García Sanz, S., Tuya, F. 2012. Reproductive biology of the sea cucumber *Holothuria sanctori* (Echinodermata: Holothuroidea). Scientia Marina. 76/4. 741-752. doi: 10.3989/scimar.03543.15B
- Navarro, G.P., García Sanz, S., Barriove, J. M. Tuya, F. 2013. Feeding and movement patterns of the sea cucumber *Holothuria sanctori*. Mar Biol International Journal on Life in Oceans and Coastal Waters. DOI 10.1007/s00227-013-2286-5
- Ocana, A., Sanchez, L.T. 2005. Spawning of *Holothuria tubulosa* in the Alboran Sea (Mediterranean Sea). Zoologica Baetica.16. 147-150.
- Özer, N.P., Mol, S., Varlık, C. 2004. Effect of the handling procedures on the chemical composition of sea cucumber. Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 4. 71-74.
- Purcell, S. 2010. Managing Sea Cucumber Fisheries with an Ecosystem Approach. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 520, FAO, Rome.
- Purcell, S.W., Mercier, A., Conand, C., Hamel, J.F., Toral-Granda, M.V., Lovatelli, A., Uthicke, S. 2012a. Sea cucumber fisheries: global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. Fish and Fisheries, DOI: 10.1111/j.1467-2979.2011.00443.x
- Purcell, S.W., Samyn, Y., Conand, C. 2012b. Commercially important sea cucumbers of the world. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. No. 6. FAO, Rome, 150 pp.30 colour plates.
- Sezgin, M., Şahin, F., Bat, L. 2007. Presence of *Stereoderma kirschbergi* (Echinodermata: Holothuroidea) on Sinop Peninsula coast, Turkey: first record from Turkish Black Sea. JMBA2-Biodiversity Records, published on-line. DOI: 10.11755267207006902.
- Şahin, Ö. 2008. Antalya Körfezi Doğu Kıyıları'nda (Antalya – Gazipaşa) Echinodermata Faunasının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek lisans tezi,64 s.
- Vall, A., 2004. Natural spawning observation of *Holothuria tubulosa*. SPC Beche de Mer Information Bulletin, 19. 40.

(Received for publication 21 August, 2013; The date of publication 15 December 2013)