

ACTA BIOLOGICA TURCICA

© 1950-1978 Biologi, Türk Biologi Dergisi, Türk Biyoloji Dergisi, Acta Biologica
E-ISSN: 2458-7893, <http://www.actabiologicturcica.com>

Review

Bio-ecology and commercial importance of solitary tube worms (*Diopatra neapolitana* Delle Chaije, 1841)

Erkan UĞURLU*, Önder DUYSAK

Iskenderun Technical University, Faculty of Marine Science and Technology, Iskenderun, Hatay, Turkey

*Corresponding author email: erkn.ugurlu@yahoo.com

Abstract: The solitary tubeworm (*Diopatra neapolitana*), which forms a useful food network component in the marine ecosystem, is very important in terms of both ecological and economical respect. In our country, this species only found in İzmir Bay. The solitary tube worm is more demanded than other types of Polychaeta in recreational fishing. In this way, it makes a serious contribution to the country's economy. In this study, bio-ecology and its contribution to the national economy of the solitary tubeworm, which is distributed in different parts of our country from the Gulf of Izmir and which is preferred in amateur handline fishing, is explained.

Keywords: *Diopatra neapolitana*, Polychaeta, Solitary tubeworm, Live bait, İzmir Bay

Citing: Uğurlu, E., & Duysak, Ö. 2020. Bio-ecology and commercial importance of solitary tube worms (*Diopatra neapolitana* Delle Chaije, 1841). *Acta Biologica Turcica*, 33(1): 20-24.

Boru Kurdunun (*Diopatra neapolitana* Delle Chaije, 1841) Biyo-Ekolojisi ve Ticari Önemi

Özet: Deniz ekosisteminde yararlı gıda ağı bileşeni oluşturan boru kurdu (*Diopatra neapolitana*) hem ekolojik hem de ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Ülkemiz denizlerinden sadece İzmir körfezinde dağılım gösteren boru kurdu, sportif balık avcılığında diğer poliket türlerinden daha fazla talep edilmekte ve ülke ekonomisine ciddi bir katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada İzmir Körfezinden ülkemizin farklı bölgelerine dağıtılan ve sportif olta balıkçılığında yoğun olarak tercih edilen boru kurdunun biyo-ekolojisi ve ülke ekonomisine katkısı anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Diopatra neapolitana*, Poliket, Boru kurdu, Canlı yem, İzmir Körfezi

Giriş

Annelidae olarak bilinen halkalı solucanlar, segmentli canlılar olup yaklaşık 17000 türle temsil edilmektedir. Bu şubenin üyeleri çoğunlukla denizel olup, tatlı sularda da dağılım göstermekte olup hatta karasal türleri de bulunmaktadır (Weigert ve

Bleidorn, 2016; Rouse ve Pleijel, 2006; Rouse 1998). Denizlerde intertidal zonun en derin bölgelerine kadar dağılım gösteren annelidler çok çeşitli beslenme alışkanlıklarına (herbivor, karnivor, omnivor) sahiptir (Fauchald ve Jumars, 1979). Annelidea şubesinde yer alan ve dünyada en çok

dağılım gösteren poliketlerle ilgili ilk taksonomik çalışmalar Linneaus (1758) ve Muller (1776) tarafından yapılmıştır. Türkiye sularında poliketler ile ilgili ilk çalışma, 1885 yılında Colombo tarafından İstanbulda (Marmara Denizi) yapılmış olup (Colombo, 1885), bu çalışmayı Ostroumoff'un İstanbul Boğazı, Çanakkale Boğazı ve Marmara denizinde yaptığı bentik çalışmalar izlemiştir (Ostroumoff, 1894; 1896).

Annelidea şubesinde yer alan boru kurdu, *Diopatra neapolitana* türü Kızıl Deniz ve Hint Okyanusu (Wehe ve Fiege, 2002), Akdeniz (Gambi ve Giangrande, 1986; Arvanitides, 2000; Dağlı ve ark., 2005) ve Atlantik Okyanusunda (Fauvel, 1923; Moreira ve ark., 2006; Lourido ve ark., 2008) dağılım gösterdiği rapor edilmiştir. Ülkemizde ise boru kurdu sadece İzmir Körfezi'nin orta kısmında Degaj tersanesi ile Çilazmak Dalyanı arasında kalan kısıtlı bir alanda dağılım gösterdiği bildirilmektedir (Dağlı, 1999).

Doğadan kolaylıkla toplanan boru kurdu, uzak mesafelere basit saklama koşulları ile kolayca gönderilmesi (yaklaşık bir hafta canlılığını koruması), rejenerasyon yeteneği sayesinde avcılık faaliyeti süresince hayatta kalması, içerdiği renk pigmentleri sayesinde avcı balıklar için yüksek çekicilikte bir yem olması vb. gibi sebeplerden ötürü sportif olta balıkçılığında yoğun olarak tercih edilmektedir. Bu değerli canlı yem kaynağı talebi sadece İzmir Körfezi'nden tedarik edilmekte olup ithal edilmemektedir. Bu kısıtlı alandan Türkiye'nin ihtiyacının karşılanması söz konusu olduğundan boru kurdu avcılığı yapan avcılar ve sportif olta balıkçıları tarafından *D. neapolitana*'nın biyo-ekolojik özelliklerinin bilinmesi ileride sürdürülebilirlik açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı boru kurdunun biyo-ekolojisi hakkında bilgi vererek avcılar ve sportif olta balıkçıları bilinçlendirmek ve böylece yapılacak bu faaliyetin daha sonraki nesillere aktarılmasını sağlamaktır.

Materyal ve Metod

Dünyanın belirli bölgelerinde ve ülkemizde sadece İzmir Körfezi'nin kısıtlı bir bölgesinde dağılım gösteren boru kurdu ile ilgili yapılmış çalışmalardan elde edilen veriler ile boru kurdunun morfolojisi, dağılımı, ticari önemi, ülkemizde canlı balık yemi olarak pazarlanması ve balık av marketlerinden elde edilen satış miktarları ve ülkemize kazandırdığı maddi getirisi ile ilgili bilgilere yer verilmiştir.

Bulgular

Boru Kurdunun Morfolojisi ve Ekolojisi

Diopatra neapolitana anterior de silindirik olup posteriore doğru yassılaşımaktadır. Vücutlarında bulunan her segmentte parapodlar ve bu parapodlar üzerinde kitinsi tüylü yapılar (seta) bulunmaktadır (Paxton, 1986). Prostomium oval bir yapıda olup, 5 adet anten içermektedir (Paxton, 1986; 1998) (Şekil 1).



Şekil 1. *Diopatra neapolitana* genel görünümü (Anonymous, 2019; Pires ve ark., 2015)

Boru kurdu sedimente tamamen gömülmüş, çift katlı bir tüp (boru) oluşturarak tüm yaşamlarını burada sürdürürler. İçerisinde yaşadıkları tüpün yapımında sedimentteki alg, küçük taşlar, *Cymodocea sp.* ve *Zostera sp.* yapraklarını kullanırlar. Güçlü çeneleri ile besinleri hızla tüplerinin içerisine çekerek tüp içerisindeki su sirkülasyonunu sağlarlar ve tüp içerisinde yaptıkları ileri-geri hareket sayesinde de tüpte bulunan atıkları uzaklaştırırlar (Dağlı, 1999).

Diopatra neapolitana bireylerinde solunum 4. ya da 5. segmentten başlayıp 45. segmente kadar devam etmektedir. Boru kurdu yaklaşık 40 çift solungacını ileri-geri hareket ettirerek sudaki çözünmüş oksijeni kullanırlar. Besinlerin ve gazların vücut içerisinde taşınması sölom hareketine ve kan damar sistemine bağlıdır. Özel kan pompalama sistemleri bulunmayıp (Anonymous, 2019) her segmentte parapodları, vücut duvarını ve böbrekleri besleyen ventral kan damarı mevcuttur. Boru kurdu genellikle 10. ile 26. segmentler arasındaki anten ve palpler yardımı ile çevredeki değişimleri algılamaktadır (Paxton, 1993).

Her segmentte bir çift olmak üzere birbiri arkasına sıralanmış nefridium (böbrek) boşaltım görevini üstlenir. Her bir nefridium bir önceki segmentten başlar, onu izleyen segmentin ventralinden dışarı açılır. Boru kurtları her segmentte bir çift nefridiumun olmasından dolayı çok yüksek tuzluluk toleransına sahiptir. Sindirim borusu sölomda yer alan ve ağızdan başlayıp anüse kadar devam eden boru şeklindeki yapıdır. Sindirim sistemi genel olarak farklılaşmış yutak ya da bukkal boşluk, kısa özofagus, mide, barsak ve anüsten oluşur. Vücuda alınan besinler kasların hareketi ile sindirim sisteminde hareket eder ve sindirim işleminin ardından da anüsten dışarı atılırlar. Boru kurtlarında, Annelidlerin tümünde olduğu gibi ip-merdiven sinir sistemi bulunur. Sinir sistemi vücudun ön kısmında bulunan bir çift serebral ganglion ile başlamaktadır. Yine buradan çıkan ve yutağı iki taraftan çevreleyen iki sinir ipliği ilk segmentin ventralinde yer alan karın ganglion çifti ile birleşir ve böylece vücut boyunca

her segmentte bir ganglion çifti şeklinde devam eder (Erdem ve ark., 2010).

Diopatra neapolitana ovipar üreme şekline sahiptir. Üreme faaliyeti Haziran ile Eylül ayları arasında olup, en yoğun Temmuz ortası ile Ağustos ayı başına kadardır (Choe, 1960). İlk eşeyssel olgunluğa erkek bireylerin 13,9 cm, dişi bireylerin ise 14,9 cm boyda ulaştıkları bildirilmiştir (Pires ve ark., 2011). Boru kurdu bireylerinde üreme dönemi dışında seksüel dimorfizm görülmemekle birlikte (Choe, 1960), ilk eşeyssel olgunluk aşamasındaki bireylerin gamet hücreleri sadece mikroskop yardımı ile görülebilmektedir (Bergamo Neto, 2018). Eşeyssel olgunluğun ileri aşamasında üreme hücrelerinin yoğunluğundan dolayı gamet hücreleri sölom boşluğunda erkek bireylerde krem, dişi bireylerde ise yeşilimsi renk alarak çıplak göz ile cinsiyet ayrımı yapılabilmektedir (Pires ve ark., 2011). Boru kurtlarında oosit sayısı 35 ile 70 ve sperm sayısı ise 50 ile 75 arasında değişim göstermektedir (Pires ve ark., 2011). Olgun yumurta yaklaşık 200µ çapındadır (Paxton, 1993). Dölleniş yumurta ve larvalar dişi bireyin tüpünün içinde bulunur. Yumurtalar ergin bireyin tüpünde açılır ve gelişmeye başlar. İzmir Körfezi'nde dağılım gösteren boru kurdu bireyleri cinsel olgunluğa erkeklerin 16-18 cm uzunluğunda ve 4-7 mm segment genişliğinden; dişilerin ise 20-30 cm uzunluğunda ve 5-8 mm segment genişliğinden sonra ulaştıkları bildirilmiştir (Dağlı, 1999).

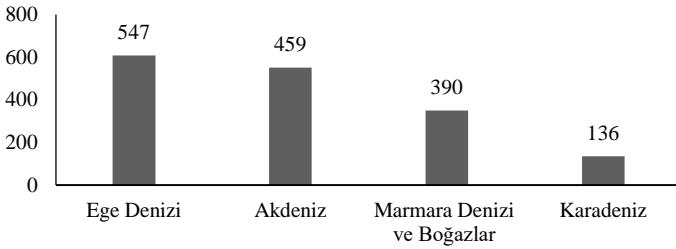
***Diopatra neapolitana* (Delle Chiaje, 1841)**

- 0-3 m intertidal ve subtidal bölgede sıklıkla yaşarlar (Rouse ve Pleijel, 2001).
- Ortalama boyu 250 mm, genişliği 10 mm ve ortalama segment sayısı 250'dir (Faucald ve Jumars, 1979).
- Substratuma gömülü halde 2 katlı tüp içerisinde yaşarlar (Dağlı, 1999).
- İlk 2 ila 8. parapodları daha gelişmiş olup bu yapılar kazı, tüp yapımı ve hareket etmede kullanılır.
- Omnivor ve detritivor olarak beslenmektedir (Faucald ve Jumars, 1979).

- Üreme ovipardır (Dağlı, 1999).
- Sıcaklığa olan toleransları 13-25 °C (Dağlı, 1999), tuzluluğa olan toleransları ise ‰ 15 ile ‰ 40 arasındadır (Hakkim, 1975).

Poliketlerin Ülkemiz Denizlerindeki Dağılımı

Dünya denizlerinde ticari değeri olan yaklaşık 32, Akdenizde 8 ve Türkiye denizlerinde 4 ekonomik poliket türünün (*Diopatra neapolitana*, *Nereis diversicolor*, *Perenereis cultrifera* ve *Ophelia bicornis*) dağılım gösterdiği bildirilmiştir (Çınar ve ark., 2014). Türkiye kıyılarında günümüze kadar tespit edilen poliket türü 1200 olup, bu türlerin Türkiye denizlerindeki dağılımları Şekil 2’de verilmiştir. En yüksek çeşitliliğe Ege Denizi ve en düşük çeşitliliğe ise Karadeniz’de rastlanmaktadır. Ege Denizi’nde 547, Akdeniz’de 459, Marmara Denizi’nde 390 ve Karadeniz’de ise 136 tür rapor edilmiştir (Çınar ve ark., 2014).



Şekil 2. Türkiye denizlerindeki tür sayılarının dağılımı.

Boru Kurdunun Ekolojik ve Ekonomik Önemi

Diğer galeri oluşturan annelidler gibi boru kurtları da ekolojik olarak, tüp yapımında sedimenti kazarak oksijen miktarını arttırmaları. Sedimentteki organik ve mineral maddeleri karıştırarak organik maddenin ayrışmasını hızlandırarak sedimentin verimlilik artışına yardımcı olurlar. Boru kurtları mineralleri konsantre ederek bitkilerin daha kolay kullanabileceği formlara dönüştürürler (New, 2005; Nancarrow ve Taylor, 1998). Böylece bu canlılar (*Diopatra sp.*, *Seepiophila sp.*, vb) buldukları habitatta biyolojik çeşitliliği dengede tutarlar (Bailey-Brock, 1984; Thomsen vd., 2011). Ayrıca poliketler birçok balık ve kuşlar olmak üzere pek çok canlı türünün besin kaynağını oluştururlar (Rangel ve

Santos, 2009). Eko-toksikoloji çalışmalarında ve ağır metal birikim düzeylerinin tespitinde yaygın olarak poliketlerden yararlanıldığı bilinmektedir (Freitas ve ark., 2012; 2015; Carregosa ve ark., 2014). Bazı indikatör poliket türleri ise çevresel izleme çalışmalarında sıklıkla kullanılmaktadır (Dean, 2008; Blaise ve ark., 2013).

Boru kurdu Avrupa ülkelerinde ticari öneme sahip bir poliket türüdür. Çoğunlukla sportif balıkçılıkta taze yem olarak kullanılmaktadır (Gambi ve ark., 1994; Conti ve Massa, 1998). Portekizde ortalama yıllık 45 ton boru kurdu avlanmakta ve ülke ekonomisine 325.000 € gelir sağlamaktadır (Cunha ve ark., 2005). Boru kurdunun İzmir Körfezinde yaklaşık 100 kişilik toplayıcı ile avcılığının yapıldığı ve bir kişinin günde ortalama 500 adet birey topladığı varsayılarak yılda ortalama 18 milyon adet hasat büyüklüğüne sahip olduğu bildirilmiştir. Bir adet boru kurdunun 5 kuruştan satıldığı varsayıldığında, ülke ekonomisine yıllık ortalama 9 milyon lira katkı sağladığı bildirilmiştir (Dağlı, 2017).

Ülkemizde boru kurdu İzmir Körfezi’nin Degaj Tersanesi ile Çilazmak Dalyanı arasında kalan sınırlı alanda dağılım göstermekte ve avlanan boru kurdu ülke içerisinde çeşitli illere dağıtımı yapılmaktadır. Güney Doğu Akdeniz’in önemli sportif avcılık merkezi olan İskenderun Körfezi’nde (İskenderun) bulunan Balık Av Malzemesi marketleri ile yapılan bireysel görüşmeler neticesinde (Kısmet Balıkçılık, Erciyes Balıkçılık ve Öz Erciyes Balıkçılık), boru kurdu satışının sadece İskenderun’da toplamda yıllık 28,500 paket olduğu, her paketin 5 TL ye satıldığı varsayıldığında ülke ekonomisine ise yıllık ortalama 142,500 TL katkı sağladığı kişisel görüşmeler neticesinde tespit edilmiştir.

Sonuç

Ticari önemi yüksek olan bu türe ülke genelinde yoğun talep olması ve buna ek olarak tüm ihtiyacın sadece İzmir Körfezi’nin kısıtlı bir bölgesinden karşılanmasından dolayı, avcılık bölgesinin bilinçli ve efektif bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Bu sebeple gerek sportif olta balıkçılığı yapan kişilerin

gerekse boru kurdu avcılarının türün biyo-ekolojisi hakkında bilgi sahibi olması, boru kurdu ile daha verimli ve bilinçli avcılığın yapılması ve ileride bu faaliyetin sürdürülebilirliği açısından büyük önem taşımaktadır.

Ticari su ürünleri avcılığı düzenlemesi hakkında yapılan 2016-35 nolu tebliğde boru kurdu (*Diopatra neapolitana*) ile ilgili yasal bir düzenleme bulunmamaktadır. İzmir Körfezi'nde 1999 yılında Dağlı'nın yapmış olduğu araştırma çalışmasından başka bölgede boru kurdunun biyolojisi ile ilgili kapsamlı ve güncel bir çalışmaya da rastlanamamıştır. Ekonomik olarak önem arz eden ve sportif olta balıkçılığında yoğun talep gören boru kurdunun mevcut durumu hakkında bilgi sahibi olunabilmesi için kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Anonymous. 2019. <http://www.biorede.pt/> (Erişim Tarihi: 10.06.2019).
- Anonymous. 2019. Le vers de Naples sur nos fonds sableux Martiniquais. <http://biologiemarine.com/00001/versdenaples/> Erişim Tarihi: 25.11.2019
- Arvanitides C. 2000. Polychaete fauna of the Aegean Sea: inventory and new information. *Bulletin of Marine Science*, 66: 73-96.
- Bailey-Brock J. 1984. Ecology of the tube-building polychaete *Diopatra leuckart* Kinberg, 1865 (Onuphidae) in Hawaii: community structure, and sediment stabilizing properties. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 80: 191-199.
- Bergamo Neto G. 2018. Taxonomia, reprodução e desenvolvimento d *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841 (Onuphidae, Annelida). M.Sc. Thesis. Instituto de Biociencias. University of Sao Paulo. 170 p.
- Blaise C., Gagné F., Gillis P.L., Eullaffroy P. 2013. Polychaetes as bioindicators of water quality in the Saguenay Fjord (Quebec, Canada): a preliminary investigation. *Journal of Xenobiotics*, e1-e1.
- Carregosa V., Velez C., Pires A., Soares A.M.V.M., Figueira E., Freitas R. 2014. Physiological and biochemical responses of the Polychaete *Diopatra neapolitana* to organic matter enrichment. *Aquatic Toxicology*, 155: 32-42.
- Choe S. 1960. On the life history of the Polychaeta Worm, *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, *Bulletin of the Japanese Society of the Scientific Fisheries*, 26(4): 430-437.
- Conti G., Massa F. 1998. Esperienze de allavamento del polichaete *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841 nella Laguna di S. Gilla (Sardegna Meridionale). *Biologia Marina Meditteranea*, 5: 1473-1480.
- Cunha T., Hall A., Queiroga H. 2005. Estimation of the *Diopatra neapolitana* annual harvest resulting from digging activity in Canal de Mira, Ria de Aveiro. *Fisheries Research*, 76: 56-66.
- Çınar M.E., Dağlı E., Kurt-Şahin G. 2014. Checklist of Annelida from the coasts of Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 38: 734-764.
- Dağlı E. 1999. İzmir Körfezinde *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841 (Polychaeta Annelida)'nın Populasyon Yoğunluğunun Saptanması, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. s.71.
- Dağlı E., Ergen Z., Çınar M.E. 2005. One-year observation on the population structure of *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje (Polychaeta, Onuphidae) in Izmir Bay (Aegean Sea, Eastern Mediterranean). *Marine Ecology*, 26: 265-272.
- Dağlı E. 2017. Hatay Değirmen Dergisi. Boru Kurdu (*Diopatra neapolitana* Delle Chiaje, 1841)' nun Canlı Balık Avındaki Yeri ve Önemi. *Değirmen Dergisi*, Özel Sayı 2017, s.20-21, <https://www.facebook.com/DegirmenDergisi> (Erişim tarihi: 03.07.2019).
- Dean H.K. 2008. The use of polychaetes (Annelida) as indicator species of marine pollution: a review. *Revista de Biología Tropical*, 56(4): 11-38.
- Erdem Ü., Başusta N., Türeli C., Duysak Ö. 2010. Su Omurgasızları (3. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım, Ankara. s273.
- Fauchald K. 1977. The Polychaete Worms Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County.
- Fauchald K., Jumars P.A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, CRC Press.
- Fauvel P. 1923. Faune de France, Polychètes errantes. In: *Fédération Française des Sociétés de Sciences naturelles*. Office central de Faunistique, Paris, 488 p.
- Freitas R., Pires A., Quintino V., Rodrigues A.M., Figueira E. 2012. Subcellular partitioning of elements and availability for trophic transfer: comparison between the Bivalve *Cerastoderma edule* and the Polychaete *Diopatra neapolitana*. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 99: 21-30.
- Freitas R., Coelho D., Pires A., Soares A.M.V.M., Figueira E., Nunes B. 2015. Preliminary evaluation of *Diopatra neapolitana* regenerative capacity as a biomarker for paracetamol exposure. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(17): 13382-13392.
- Gambi M.C., Giangrande A. 1986. Distribution of soft-bottom Polychaetes in two coastal areas of the Tyrrhenian Sea (Italy): structural analysis. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 23: 847-862.

- Gambi M.C., Castelli A., Giangrande A., Lanera P., Prevedelli D., Zunarelli Vandini R. 1994. Polychaetes of commercial and applied interest in Italy: an overview. In: Dauvin J.C., Laubier L., Reish D. (Eds) Actes de la 4eme Conference internationale de Polychetes. Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris, 162: 593-601.
- Hakkim V.M.A. 1975. Salinity tolerance of *Diopatra neapolitana* Delle Chiaje: Annelida Polychaeta, Indian Journal of Marine Science, 4 (1): 99-101.
- Lourido A., Cacabelos E., Troncoso J.S. 2008. Patterns of distribution of the polychaete fauna in subtidal soft sediments of the Ría de Alda'n (Northwestern Spain). Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 88: 263-275.
- Moreira J., Quintás P., Troncoso J.S. 2006. Spatial distribution of soft-bottom polychaete annelids in the Ensenada de Baiona (Ría de Vigo, Galicia, northwest Spain). Scientia Marina. 70 (S3): 217-224.
- Nancarrow L., Taylor, J.H. 1998. The worm book. Ten Speed Press. 2-6 p. ISBN 978 0 89815-994-3.
- New T.R. 2005. Invertebrate conservation and agricultural ecosystems. Cambridge University Press, 44-46 p. ISBN 978-0-521-53201-3.
- Ostroumoff A. 1894. Dal'neishie materialyi k estestvennoi istoriyi Bosporus. Zapiski Imp Akad Nauk St Petersburg. 74: 1-46.
- Ostroumoff A. 1896. Otchet o dragirovkax i planktonnyx ulovax ekspeditsii "Selyanika". Bulletin de l'Académie Impériale des Sciences de St.-Péters bourg. Juin. (1): 3-60.
- Paxton H. 1986. Revision of the *Rhamphobrachium* complex (Polychaeta: Onuphidae). Records of the Australian Museum, 38(2): 75-104.
- Paxton H. 1993. *Diopatra* Audouin and Milne Edwards (Polychaeta: Onuphidae) from Australia, with a discussion of developmental patterns in the genus. Beagle: Records of the Museums and Art Galleries of the Northern Territory. The, 10: 115.
- Paxton H. 1998. The *Diopatra chiliensis* confusion-redescription of *D. Chiliensis* (Polychaeta, Onuphidae) and implicated species. Zoologica scripta, 27: 31-48.
- Pires A., Gentil F., Quintino V., Rodrigues A.M. 2011. Reproductive biology of *Diopatra neapolitana* (Annelida, Onuphidae), an exploited natural resource in Ria de Aveiro (Northwestern Portugal). Marine Ecology, 33(1): 56-65.
- Pires A., Figueira E., Moreira A., Soares A. M., Freitas R. 2015. The effects of water acidification, temperature and salinity on the regenerative capacity of the polychaete *Diopatra neapolitana*. Marine environmental research, 106: 30-41.
- Rangel L.F., Santos M.J. 2009. *Diopatra neapolitana* (Polychaeta: Onuphidae) as a second intermediate host of *Gymnophallus choledochus* (Digenea: Gymnophallidae) in the Aveiro Estuary (Portugal): distribution within the host and histopathology. Journal of Parasitology, 95: 1233-1236.
- Rouse G. 1998. "The Annelida and their close relatives". In Anderson, D.T. (ed.). Invertebrate Zoology. Oxford University Press. 179-183 p. ISBN 978-0-19 551368 4.
- Rouse G., Pleijel F. 2001. Polychaetes. Oxford University press.
- Rouse G.W., Pleijel F. 2006. Reproductive biology and phylogeny of Annelida. Science Publishers.
- Thomsen M.S., Muth M.F., McGlathery K.J. 2011. Tube-forming polychaetes enhance invertebrate diversity and abundance in sandy sediments of Mozambique, Africa. African Journal of Marine Science, 33(2): 327-332.
- Weigert A., Bleidorn C. 2016. Current status of annelid phylogeny. Organisms Diversity and Evolution, 16(2): 345-362.
- Wehe T., Fiege D. 2002. Annotated checklist of the polychaete species of the seas surrounding the Arabian Peninsula: Red Sea, Gulf of Aden, Arabian Sea, Gulf of Oman, Arabian Gulf. Fauna of Arabia, 19: 7-238.