

**Kalkan-Kaş-Finike-Tekirova (Gb Antalya) Kıyı Alanlarında Gözlenen *Textularia*,
Spiroloculina, *Peneroplis*, *Sorites* Ve *Amphisorus* Türlerine Ait Bireylerde Meydana Gelen
Anormal Şekilsel Değişimler ve Bu Değişimlerin Nedenleri**

*Abnormal Morphological Variances Observed in Textularia, Spiroloculina, Peneroplis, Sorites
and Amphisorus Specimens on Kalkan-Kaş-Finike-Tekirova (SW Antalya) Coastline and
The Reasons of These Variations*

Engin MERİÇ¹, Niyazi AVŞAR², Baki YOKEŞ³, Salim ÖNCEL⁴, İpek F. BARUT⁵

¹ *Moda Hüseyin Bey Sokak, 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul.*

² *Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330 Balcalı, Adana.*

³ *Boğaziçi Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, 34342 Bebek, İstanbul.*

⁴ *Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Çevre Mühendisliği Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli.*

⁵ *İstanbul Üniversitesi, Deniz Bilimleri ve Teknolojisi Enstitüsü, 34134, Vefa, İstanbul*

barutif@istanbul.edu.tr, avsarn@mail.cu.edu.tr, yokesmeh@boun.edu.tr, soncel@gyte.edu.tr

ÖZ

Bu araştırma 2004 yılı yaz aylarında, Kalkan batısındaki Patara Plajı doğusundan başlayıp, Kaş, Finike ve Tekirova'ya kadar uzanan kıyı alanı ve bu bölgedeki adalar çevresinden 3.50 ile 30.00 m arası derinliklerden derlenmiş olan 227 güncel çökel örneği üzerinde yürütülmüştür. Zengin bentik foraminifer faunasına sahip olan bu örneklerden 117 adeti çoğunlukla kavkılarının son locaları olmak üzere muhtelif bölümlerinde az veya çok sayıda, anormal morfolojik değişim sunan, boyutları çoğunlukla 2-0.5 mm arasında değişen iri *Textularia*, 87 adeti ise şekilsel bozukluk sunan *Peneroplis* ve *Sorites* cinslerine ait bireylere rastlanılmıştır. Rastlantı sonucu gözlenen bu gibi özellikler, 227 adet örnekten yaklaşık yarısının böyle bir niteliğe sahip olması, çalışılan bölge ekolojik koşulları için dikkat çekici bir durum yaratmaktadır. Bölgede bol miktarda rastlanılan *Textularia bocki* Höglund bireyleri dışında *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny, *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg, *Peneroplis arietinus* (Batsch), *P. pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel and Moll), *Amphisorus hemprichii* Ehrenberg, *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *S. variabilis* Lacroix, çoğunlukta olmak üzere *Spiroloculina* cf. *S. angulata*, d'Orbigny, *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny bireylerine ait kavkılarda anormal morfolojik gelişimlerin varlığı gözlenmiştir. Morfolojik olarak anormallik sunan *Peneroplis* cinsine ait bireylere ilk kez Ilica (Çeşme-Izmir) güncel çökel örneklerinde rastlanılmıştır (Sözeri, 1966; Sellier de Civrieux, 1970). Deniz içindeki 58-59°C değerli sıcak su kaynağı çevresinde çok zengin foraminifer topluluğu gözlenmiştir. Keza bu alanda radyoaktivitenin varlığı söz konusudur (Çağlar, 1947; Başkan ve Canik, 1983). Bu genç çökeller sayıca fazlalık sunan anormal kavkılara sahip *Peneroplis* ve *Sorites* cinslerine ait bireyler içermektedir. Daha sonra Ilica Plajı kumları ve Karaburun Yarımadası çevresinden derlenmiş olan 12 adet örnekte güncel bentik foraminiferler üzerinde çalışma yapılmış ve Ilica Körfezi ile yarımadaının diğer noktaları arasında oldukça farklı foraminifer yaşamının var olduğu ortaya konulmuştur (Meriç, 1986). Çalışmanın amacı büyük boyutlu ve anormal görünümlü *Textularia*, *Peneroplis* ve *Sorites* cinslerine ait fertlerin bu özellikleri taşımasının başlıca nedenini araştırmak ve olası nedenleri ortaya koyabilmektir.

Çeşitli araştırmacılar tarafından foraminifer kavkılarındaki morfolojik bozuklukların başlıca nedeninin günümüz koşullarında denizlerdeki çevre kirliliğini oluşturan ağır metaller ile bunlara bağlı kimyasal koşullar, aşırı tuzlu ortamlar ve denizlerdeki sıcak ve soğuk su kaynaklarının içermiş olduğu muhtelif ağır metallerin olduğu ileri sürülmüştür (Geslin vd., 1998, 2002, 2002; Yanko vd., 1998). Halbuki çalışılan bölgede ağır metal kirlenmesini oluşturabilecek bir sanayi tesisi/tesisleri bulunmamaktadır. Kaş çevresinde yeralan deniziçi ve kıyıdaki mağaralardan alınan 8 su örneğinde yalnızca Pb, Cr, Zn, Cu, Cd, Mn ve Fe gibi ağır metaller bulunmuştur. Bu durum Ilica Körfezi'ne göre tam tersi özellikte olan koşulları oluşturmaktadır. Fakat, her iki alandaki CaCO₃ bolluğu *Peneroplis* cinsine ait kavkılardaki aşırı gelişmeyi sağlamaktadır. Yine bu alandaki pekçok noktada renkli kavkılara sahip bentik foraminiferlerin varlığı kaynak sularının muhtelif ağır mineralleri içerdiğinin göstergesidir. Morfolojik bozukluklar tamamen suyun kimyasal özellikleri ile ilgili olmalıdır. Batı Toroslar'daki önemli rezervlere sahip olmayan bazı maden yataklarının bulunuşu, bölgede karstik özellikteki Mesozoyik kireçtaşlarının egemen

olması ve deniz içinde pek çok noktada soğuk su kaynaklarının bulunması bu konuda etken olarak düşünülebilir.

Diğer yandan, özellikle turistik açıdan önem taşıyan bu alanlarda antropojenik atıklar da bir etken olarak düşünülebilir. Ayrıca bölgede sebze, meyva ve çiçek yetiştiriciliği ile çok geniş alanlara yayılmış olan seraların varlığı, bunlarla ilgili olarak kullanılan bol miktardaki çeşitli gübre ve hormon etkisi de gözardı edilmemelidir. Antalya çevresi ile ilgili yapılan yeni bir araştırmada karadaki karstik kaynak sularının besin tuzu ve normalin üzerinde pestisit içerdiği belirtilmiştir (Ekmekçi, 2005).

Anahtar Kelimeler: Foraminifer, Morfolojik bozukluk, *Textularia*, *Peneroplis*, *Sorites*

ABSTRACT

The present study was conducted on the 227 recent sediment samples which were collected in summer 2004, between the depths of 3.50- 30.00 m, on the coastline enclosed by Patara Beach (W Kalkan), Kaş, Finike and Tekirova, as well as the islands in this region. The sediment samples have rich foraminiferal faunas. In 117 of the sediment samples, large Textularia individuals, usually with 2-0.5 mm in size, showing abnormal morphologic variations, especially on the last chamber, were observed. In 87 samples included abnormal Peneroplis and Sorites specimens. These unexpectedly observed abnormal variations were observed in almost 50% of the 277 samples, suggesting special environmental conditions for the region. Except the abundant Textularia bocki Höglund individuals, abnormal morphology was also observed in Spiroloculina antillarum d'Orbigny, Coscinospira hemprichii Ehrenberg, Peneroplis arietinus (Batsch), P. pertusus (Forskal), P. planatus (Fichtel and Moll), Amphisorus hemprichii Ehrenberg, Sorites orbiculus Ehrenberg, S. variabilis Lacroix, Spiroloculina cf. S. angulata, d'Orbigny, Planorbulina mediterraneensis d'Orbigny individuals. Peneroplis specimens showing abnormal morphology have been observed in the recent sediments from Ilica (Çeşme-İzmir) for the first time (Sözeri, 1966; Sellier de Civrieux, 1970). A diverse foraminiferal assemblage has been observed around the marine hot water spring of 58-59°C (Çağlar, 1947; Başkan ve Canik, 1983). These recent sediments included abundant Peneroplis and Sorites specimens with abnormal test. A more recent has been performed on the 12 samples collected from Ilica Beach and Karaburun Peninsula, and prominent differences has been shown in the foraminiferal assemblages of the Ilica Bay and other locations of the peninsula (Meriç, 1986). The aim of this study is to investigate and figure out the possible reasons of the abnormal test morphology observed in Textularia, Peneroplis and Sorites individuals.

The possible reasons of abnormal test morphology observed in foraminifera has been studied by various researchers, and the presence of heavy metals caused by marine environmental pollution and related chemical conditions, hypersalinity, various heavy metals released by marine hot and cold springs have been proposed as the main reasons of this phenomenon (Geslin et al., 1998, 2002, 2002; Yanko et al., 1998). However, there is not any industrial plant to cause heavy metal pollution in the study area. Water samples from 8 coastal and submarine caves were analysed and only Pb, Cr, Zn, Cu, Cd, Mn and Fe were found as heavy metals. The environmental conditions contradicts with the conditions observed in Ilica Bay. But, high CaCO₃ concentrations observed in both regions explains the over-development of the Peneroplis tests. In addition to that, benthic foraminifer specimens with coloured tests observed in the study area indicates the presence of heavy metal minerals in spring waters. Morphological abnormalities should be related with chemical characteristics of the water. The presence of some mines with insignificant economical value on the Western Taurus Mountains, the abundance of Mesozoic limestones with karstic characteristics and a considerable amount of submarine caves and springs observed on the coastline, are suggested to be the possible factors. On the other hand, anthropogenic discharges can also be an important factor in this highly touristic area. Besides, green houses, fruit and flower cultivation is abundant and spreaded to a large area in this region. Fertilizers and hormones highly used in this area should be taken into consideration as other possible factors. In a recent study, it was shown that karstic spring waters in Antalya includes nutrients and high concentration of pesticides above normal limits (Ekmekçi, 2005).

Keywords: Foraminifer, Morphological abnormality, *Textularia*, *Peneroplis*, *Sorites*

Deđinilen Belgeler

- Başkan, E. ve Canik, B., 1983, *Türkiye sıcak ve mineralli sular haritası Ege Bölgesi. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Yayınları*, no. 189.
- Çağlar, K. Ö., 1947, *Türkiye maden suları ve kaplıcaları. Maden Tetkik Arama Enstitüsü Yayınları, Seri B, no. 11: 791 p.*, Ankara.
- Ekmekçi, M., 2005, *Pesticide and nutrient contamination in the Kestel polje-Kirkgoz karst springs, Southern Turkey. Environmental Geology*, 49: 19-29.
- Gelin, E., Debenay, J.-P. and Lesourd, M., 1998, *Abnormal wall textures and test deformation in Ammonia (hyaline foraminifer). Journal of Foraminiferal Research*, 28 (2): 148-156.
- Geslin, E., Stouf, V., Debenay, J.-P. and Lesourd, M., 2000, *Environmental variation test abnormalities. Environmental Micropaleontology*, 15: 191-215. In *Topics in Geobiology*, Ronald E. Martin, Ed.
- Geslin, E., Debenay, J.-P., Duleba, W., and Bonetti, C., 2002, *Morphological abnormalities of foraminiferal tests in Brazilian environments; comparison between polluted and non-polluted areas. Marine Micropaleontology*, 45: 151-168.
- Sellier de Civrieux, J. M., 1970, *Mutaciones recientes del genero Peneroplis y relaciones filogenicas con otros Soritidae. Revista Espanola de Micropaleontologia*, 2 (1): 5-12.
- Sözeri, B., 1966, *The actual foraminifera and their variations on the beach sands of Çeşme Ilıcası, Izmir. Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 10 (1-2): 148-154, pls. 1-6.
- Meriç, E., 1986, *Deniz dibi termal kaynakların canlı yaşamına etkisi hakkında güncel bir örnek (Ilıca-Çeşme-Izmir). Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, 29 (2): 17-20.
- Yanko, V., Ahmad, M. and Kaminsky, M., 1998, *Morphological deformities of benthic foraminiferal tests in response to pollution monitoring. Journal of Foraminiferal Research*, 28 (3): 177-200.

