

İskenderun Körfezi ve Samandağ (Adana-Hatay) kıyılarında gözlenen yabancı bentik foraminiferler

Alien Benthic Foraminifers Observed on the Coasts of Gulf of İskenderun and Samandağ (Adana-Hatay)

ENGİN MERİÇ¹, NİYAZİ AVŞAR², M. BAKİ YOKEŞ^{3*}, FEYZA DİNÇER⁴

¹ Moda Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

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

³ AMBRD Doğa Bilimleri, Hanımefendi Sokak No:160/6, 34384 Şişli İstanbul

⁴ Nevşehir Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 50300 Nevşehir

Geliş (received) : 17 Ağustos (August) 2018

Kabul (accepted) : 23 Kasım (November) 2018

ÖZ

Bu çalışma Avrupa Topluluğu'nca desteklenen, İtalyan, Türk ve İsraili araştırmacılar tarafından İskenderun ve Hayfa körfezlerinde yürütülen "Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution - A new kind of biological monitoring for the Mediterranean Sea. AVICT 92-0007" no'lu proje ile ilgili araştırmada rastlanılan yabancı foraminiferlerin bu alandaki varlığı esas alınarak hazırlanmıştır. Bunu izleyen yıllarda İskenderun Körfezi yakınlarında ve Türkiye'nin diğer kıyılarında gerçekleştirilen araştırmalarda pek çok Atlantik ve Pasifik okyanusları ile Kızıldeniz kökenli bentik foraminiferlere rastlanılmıştır.

İskenderun Körfezi çevresinde, özellikle güney doğusunda daha zengin olmak üzere *Nodophthalmidium antillarum* Cushman, *Edentostomina cultrata* (Brady), *Spiroloculina cf. angulata* Cushman, *S. antillarum* d'Orbigny, *Hauerina diversa* Cushman, *Pseudomassilina reticulata* (Heron-Allen ve Earland), *Articulina alticostata* Cushman, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Pyramidulina catesbyi* (d'Orbigny), *Bulimina biserialis* Millett, *Entosigmomorphina* sp., *Amphistegina lobifera* Larsen, *Pararotalia calcariformata* McCulloch, *Elphidium striatopunctatum* (Fichtel ve Moll), *Heterostegina depressa* d'Orbigny gibi yabancı bentik foraminiferlere rastlanılmıştır.

Daha güneyde, Samandağ kıyı alanında ise *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny, *Hauerina diversa* Cushman, *Peneroplis arietinus* (Batsch), *P. pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Siphonina tubulosa* Cushman, *Cymbaloporetta plana* (Cushman), *Amphistegina lessonii* (d'Orbigny), *A. lobifera* Larsen, *Hansenisca soldanii* (d'Orbigny), *Pararotalia calcariformata* McCulloch, *Heterostegina depressa* d'Orbigny olarak adlandırılan yabancı bentik foraminiferler bulunmuştur.

Bu iki bölgede rastlanılan yabancı foraminiferler bazı noktalarda aşırı derecede çoğalmış olması ilginç bir durum oluşturmaktadır. Özellikle *Amphistegina lobifera* Larsen ile *Pararotalia calcariformata* McCulloch'nın kayalar üzerinde gözlenen yoğun popülasyonları dikkate değerdir. *Amphistegina lobifera* Larsen'nin Doğu Akdeniz kıyılarındaki varlığı uzun zamandan beri bilinmektedir. Buna karşın *Pararotalia calcariformata* McCulloch yakın bir zamanda Samandağ kıyılarında gözlenmiştir. *Amphistegina lobifera* Larsen'e Kızıldeniz'de bol miktarda rastlanmasına karşın *Pararotalia calcariformata* McCulloch henüz gözlenmemiştir. Yabancı türler bölgenin ekolojik koşullarına iyi uyum sağlamışlardır. Diğer yandan, aşırı bol popülasyonların varlığı, bazı özel çevre koşullarının lokal olarak bulduklarına işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: İskenderun Körfezi, Samandağ kıyıları, yabancı bentik foraminiferler.

ABSTRACT

This study is based on the alien foraminifers observed during the project "Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution - A new kind of biological monitoring for the Mediterranean Sea. AVICT 92-0007", which was supported by the European Union and performed by the Italian, Turkish and Israeli researchers in the Gulf of İskenderun and Hayfa Bay. In the following years, numerous Atlantic, Pacific and Red Sea originated benthic foraminifer species were recorded during the studies conducted around the Gulf of İskenderun and along the other coasts of Turkey.

* M. B. Yokeş

e-posta: bakiyokes@gmail.com

In the Gulf of İskenderun, south coasts were found to have a more diverse foraminiferal fauna, including alien species such as Nodopthalmidium antillarum Cushman, Edentostomina cultrata (Brady), Spiroloculina cf. angulata Cushman, S. antillarum d'Orbigny, Hauerina diversa Cushman, Pseudomassilina reticulata (Heron-Allen and Earland), Articulina alticostata Cushman, Peneroplis pertusus (Forskal), P. planatus (Fichtel and Moll), Sorites orbiculus Ehrenberg, Pyramidulina catesbyi (d'Orbigny), Bulimina biserialis Millett, Entosigmomorphina sp., Amphistegina lobifera Larsen, Pararotalia calcariformata McCulloch, Elphidium striatopunctatum (Fichtel and Moll) and Heterostegina depressa d'Orbigny.

In the Samandağ coastal region, south to the Gulf of İskenderun, alien benthic foraminifers such as Spiroloculina antillarum d'Orbigny, Hauerina diversa Cushman, Peneroplis arietinus (Batsch), P. pertusus (Forskal), P. planatus (Fichtel and Moll), Sorites orbiculus Ehrenberg, Siphonina tubulosa Cushman, Cymbaloporetta plana (Cushman), Amphistegina lessonii (d'Orbigny), A. lobifera Larsen, Hansenisca soldanii (d'Orbigny), Pararotalia calcariformata McCulloch, Heterostegina depressa d'Orbigny were found. It is interesting that the alien foraminifers recorded in these two regions show extreme abundance in certain locations. Especially, the dense populations of Amphistegina lobifera Larsen and Pararotalia calcariformata McCulloch observed on the rocky substrate is worth attention. Amphistegina lobifera Larsen has been known to be present in the Eastern Mediterranean for a long time. However, Pararotalia calcariformata McCulloch has been recently recorded on the Samandağ coasts. Amphistegina lobifera Larsen is abundant in the Red Sea, but Pararotalia calcariformata McCulloch is not observed there yet. The alien species are well adapted to the ecological conditions of the region. On the other hand, extremely abundant populations indicate some special environmental conditions locally present.

Keywords: Gulf of İskenderun, Samandağ coasts, alien benthic foraminifers.

GİRİŞ

İskenderun Körfezi ile Samandağ kıyı alanlarında yapılan çalışmalarda zengin bir bentik foraminifer topluluğunun varlığı ortaya konulmuştur (Oflaz, 2012; Meriç vd., 2016a). Burada dikkati çeken durum topluluk içinde oldukça zengin denilebilecek çeşitlilikte Pasifik ve Hint okyanusları ile Kızıldeniz kökenli çeşitli bentik foraminifere rastlanılmış olmasıdır.

Türkiye kıyılarında yapılan çalışmalarda yabancı/göçmen foraminiferlerle ilgili son yıllarda bir çok çalışma bulunmaktadır (Meriç vd., 2008; Meriç vd., 2011; Meriç vd., 2012c; Meriç vd., 2013).

Bu çalışmada amaç, İskenderun Körfezi ile Samandağ kıyı alanlarında bulunan yabancı bentik foraminiferleri tanıtmak, Türkiye'nin diğer kıyılarında bulunan yabancı bentik foraminifer toplulukları ile karşılaştırma yapmak ve bölgeye yerleşme nedenleri hakkında yaklaşımda bulunmaktır.

YABANCI/GÖÇMEN FORAMİNİFER BULGULARI

İskenderun Körfezi çevresinde, *Nodopthalmidium antillarum* Cushman, *Edentostomina cultrata* (Brady), *Spiroloculina cf. angulata* Cushman, *S. antillarum* d'Orbigny, *Hauerina diversa* Cushman, *Pseudomassilina reticulata* (Heron-Allen ve Earland), *Articulina alticostata* Cushman, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus*

Ehrenberg, *Pyramidulina catesbyi* (d'Orbigny), *Bulimina biserialis* Millett, *Entosigmomorphina sp.*, *Amphistegina lobifera* Larsen, *Pararotalia calcariformata* McCulloch, *Elphidium striatopunctatum* (Fichtel ve Moll), *Heterostegina depressa* d'Orbigny gibi yabancı foraminifere rastlanılmıştır. Bu topluluk özellikle İskenderun Körfezi'nin güneydoğusunda daha zengin olarak tespit edilmiştir (Şekil 1).

Samandağ kıyı alanında ise *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny, *Hauerina diversa* Cushman, *Peneroplis arietinus* (Batsch), *P. pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Siphonina tubulosa* Cushman, *Cymbaloporetta plana* (Cushman), *Amphistegina lessonii* (d'Orbigny), *A. lobifera* Larsen, *Hansenisca soldanii* (d'Orbigny), *Pararotalia calcariformata* McCulloch, *Heterostegina depressa* d'Orbigny olarak adlandırılan yabancı bentik foraminiferler bulunmuştur (Şekil 2) (Avşar vd., 2001; Meriç vd., 2008, 2014; Oföz, 2012).

Bu iki bölgede rastlanılan yabancı foraminiferlerin bazı noktalarda aşırı derecede çoğalmış olması ortaya ilginç bir durum çıkarmaktadır. İskenderun Körfezi güneyi ve Samandağ kıyı alanlarında kayalar üzerinde bulunan ve aşırı bollukta gözlenen *Amphistegina lobifera* Larsen ile *Pararotalia calcariformata* McCulloch'nın bu alanlardaki varlığı dikkat çekicidir. *Amphistegina lobifera* Larsen'in Doğu Akdeniz kıyılarındaki varlığı uzun zamandan beri bilinmektedir (Meriç vd., 2008). Buna karşın *Pararotalia calcariformata* McCulloch yakın bir zamanda Samandağ



Şekil 1. İskenderun Körfezi'nde kaydedilen yabancı foraminifer türleri. ♣ *Nodophthalmidium antillarum* Cushman, ♣ *Edentostomina cultrata* (Brady), ■ *Spiroloculina* cf. *S. angulata* Cushman, ◆ *S. antillarum* d'Orbigny, ⊙ *Hauerina diversa* Cushman, ♥ *Pseudomassilina reticulata* (Heron-Allen ve Earland), ◀ *Articulina alticostata* Cushman, □ *Peneroplis pertusus* (Forskal), □ *P. planatus* (Fichtel ve Moll) ● *Sorites orbiculus* Ehrenberg, ▲ *Pyramidulina catesbyi* (d'Orbigny), △ *Bulimina biserialis* Millett, ▣ *Entosigmomorphina* sp., ● *Amphistegina lobifera* Larsen, ● *Pararotalia calcariformata* McCulloch, ▣ *Elphidium striatopunctatum* (Fichtel ve Moll) ve *Heterostegina depressa* d'Orbigny (Meriç vd., 2008'den değiştirilerek alınmıştır).

Figure 1. Alien foraminifers recorded in the Gulf of Iskenderun. ♣ *Nodophthalmidium antillarum* Cushman, ♣ *Edentostomina cultrata* (Brady), ■ *Spiroloculina* cf. *S. angulata* Cushman, ◆ *S. antillarum* d'Orbigny, ⊙ *Hauerina diversa* Cushman, ♥ *Pseudomassilina reticulata* (Heron-Allen and Earland), ◀ *Articulina alticostata* Cushman, □ *Peneroplis pertusus* (Forskal), □ *P. planatus* (Fichtel and Moll) ● *Sorites orbiculus* Ehrenberg, ▲ *Pyramidulina catesbyi* (d'Orbigny), △ *Bulimina biserialis* Millett, ▣ *Entosigmomorphina* sp., ● *Amphistegina lobifera* Larsen, ● *Pararotalia calcariformata* McCulloch, ▣ *Elphidium striatopunctatum* (Fichtel and Moll) ve *Heterostegina depressa* d'Orbigny (Modified from Meriç et al., 2008).

kıyılarında gözlenmiştir (Meriç vd., 2013, 2014). Yine *Amphistegina lobifera* Larsen'e Kızıldeniz'de bol miktarda rastlanmasına karşın *Pararotalia calcariformata* McCulloch bireyleri henüz bulunmamıştır (Meriç vd., 2013, 2014, 2016a).

İNDO-PASİFİK ve KIZILDENİZ KÖKENLİ BENTİK FORAMİNİFERLERİN GÖÇ YOLLARI

Kızıldeniz üzerinden Akdeniz'e ulaşan ve geniş alanlara yayılan yabancı bentik foraminiferler Süveyş Kanalı yolu ile Akdeniz'e girdikten sonra başlıca yolları doğu ve batı istikameti olmak üzere etrafa yayılım gösterirler. Doğru istikametinde yayılım sunanlar



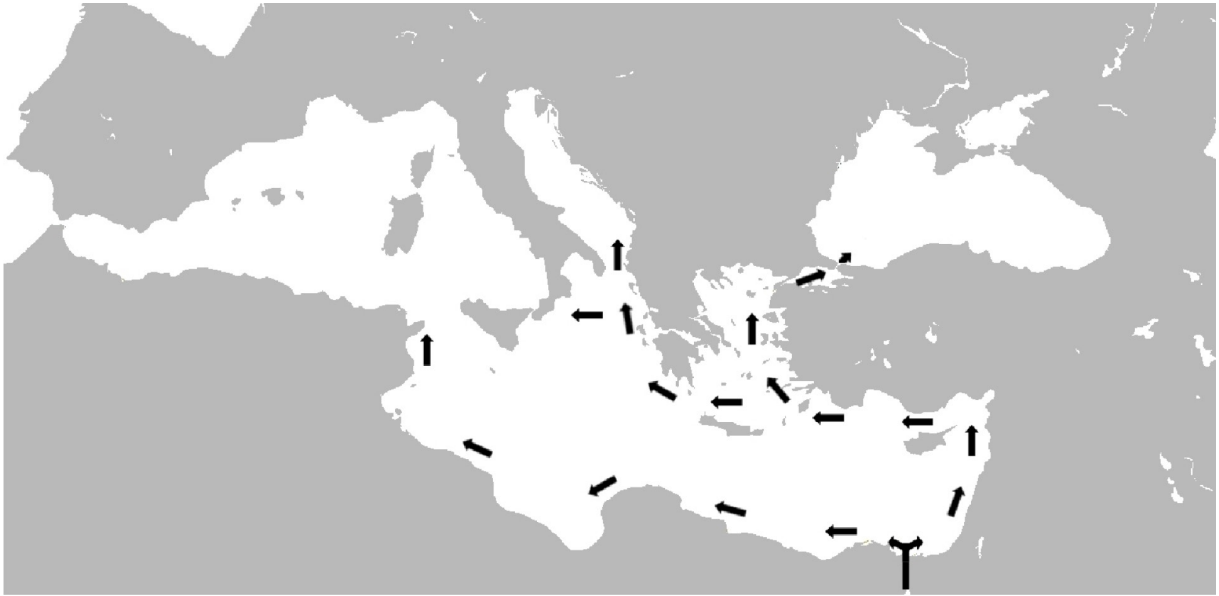
Şekil 2. Samandağ kıyılarında kaydedilen yabancı foraminifer türleri. ◆ *S. antillarum* d'Orbigny, ⊙ *Hauerina diversa* Cushman, + *Peneroplis arietinus* (Batsch), □ *P. pertusus* (Forskal), □ *P. planatus* (Fichtel ve Moll) ● *Sorites orbiculus* Ehrenberg, ✕ *Siphonina tubulosa* Cushman, ⊗ *Cymbaloporeta plana* (Cushman), ◀ *Amphistegina lessonii* (d'Orbigny), ● *Amphistegina lobifera* Larsen, ⊠ *Hansenisca soldanii* (d'Orbigny), ● *Pararotalia calcariformata* McCulloch ve *Heterostegina depressa* d'Orbigny (Meriç vd., 2016a'dan değiştirilerek alınmıştır).

Figure 2. Alien foraminifers recorded on the coasts of Samandağ. ◆ *S. antillarum* d'Orbigny, ⊙ *Hauerina diversa* Cushman, + *Peneroplis arietinus* (Batsch), □ *P. pertusus* (Forskal), □ *P. planatus* (Fichtel and Moll) ● *Sorites orbiculus* Ehrenberg, ✕ *Siphonina tubulosa* Cushman, ⊗ *Cymbaloporeta plana* (Cushman), ◀ *Amphistegina lessonii* (d'Orbigny), ● *Amphistegina lobifera* Larsen, ⊠ *Hansenisca soldanii* (d'Orbigny), ● *Pararotalia calcariformata* McCulloch and *Heterostegina depressa* d'Orbigny (Modified from Meriç et al., 2016a).

kuzeydoğu Mısır, Filistin, İsrail, Lübnan ve Suriye kıyılarına takiben İskenderun Körfezi'ne ve batıya doğru yönelenerek Doğu Akdeniz'in çeşitli noktalarına ulaşırlar (Şekil 3) (Meriç vd., 2015).

Bu çalışmada değerlendirilen verilerin dışında Silifke güneybatısında Akkuyu çevresinde yapılan bir çalışmada, Çamalanı mevki kara alanında elde edilen çok sayıda *Amphistegina lobifera* Larsen bireylerinin gözlenmiş olduğu seviye 227.3 ± 17.8 ka, Orta Pleyistosen olarak belirlenmiştir (Meriç vd., 2016b). Bu durumda adı geçen foraminiferin 1869 yılında açılmış

olan Süveyş Kanalı'ndan çok önce Basra Körfezi-Mezopotamya Havzası yolu ile Akdeniz'e ulaşmış olduğunu anlaşılmıştır. Yine Süveyş Kanalı açıldıktan sonra Akdeniz'e gelmiş olduğu düşünülen *Spiroloculina antillarum* d'Orbigny, *Articulina carinata* Wiesner, *Coscinospira hemprichii* Ehrenberg, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Astacolus insolitihes* (Schwager), *Siphonina tubulosa* Cushman, *Amphistegina lessonii* d'Orbigny gibi yabancı bentik foraminiferlerin Geç Pleyistosen'de Akdeniz'e ulaşmış oldukları



Şekil 3. Kızıldeniz kökenli yabancı bentik foraminiferlerin Doğu Akdeniz'deki dağılım yolları (Meriç vd., 2015).
Figure 3. Dispersion pathways of Red Sea originated alien benthic foraminifers in the Eastern Mediterranean (Meriç et al., 2015).

ortaya çıkmaktadır. Fakat yakın zamanda günümüzde Akdeniz'de yaşamakta olan *Amphistegina lobifera* Larsen bireyleri ile Kızıldeniz'de yaşamakta olan bireylerin DNA incelemeleri sonucunda günümüzde Akdeniz'de yaşayanların Kızıldeniz kökenli olduğu ortaya konulmuştur (Schmidt vd., 2016).

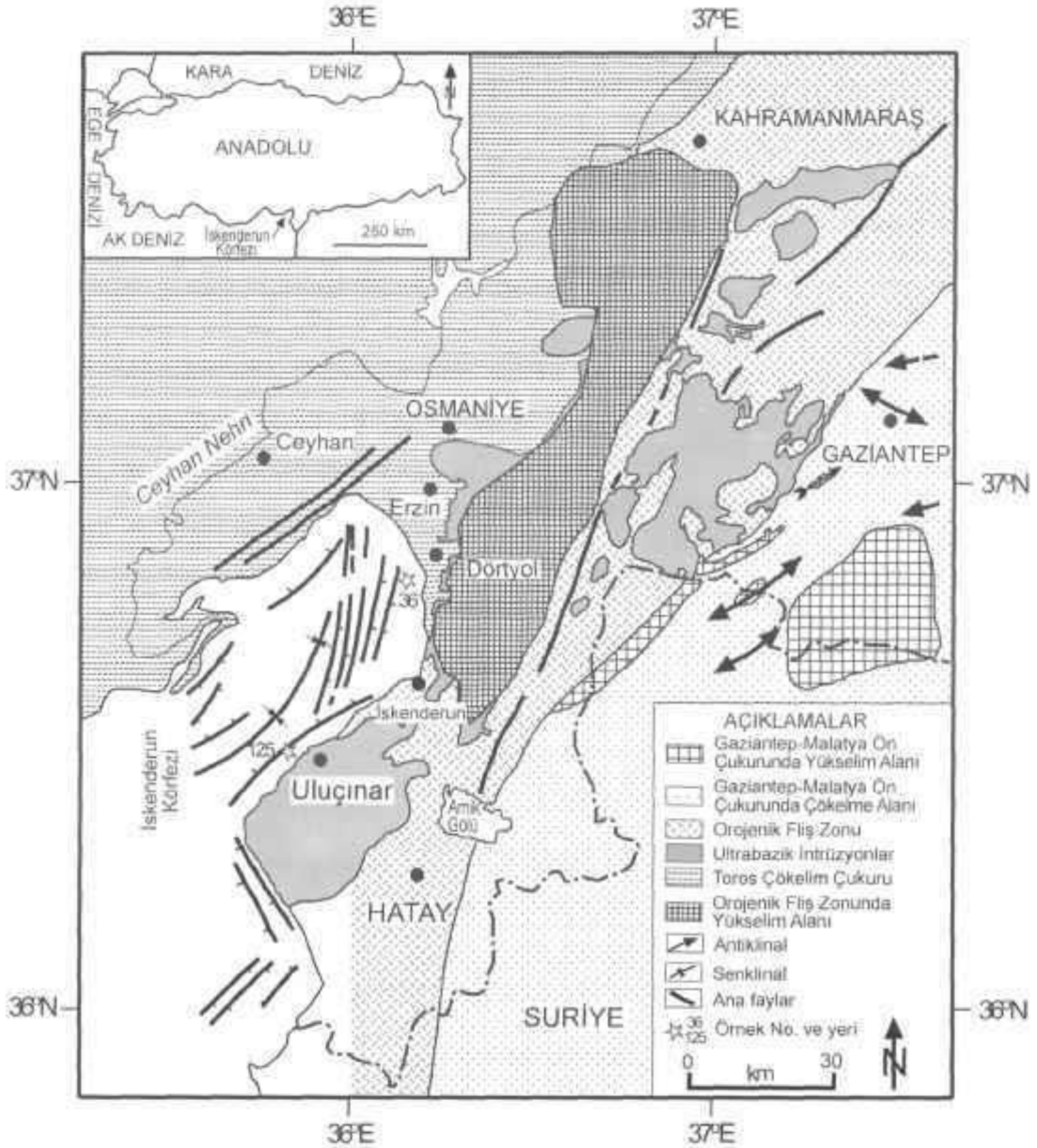
TARTIŞMA VE SONUÇLAR

İskenderun Körfezi kuzeybatı ve güneydoğu alanlarında bu doğrultularda Doğu Anadolu Fay Sistemi'ne bağlı olarak çok sayıda fay bulunmaktadır (Şekil 4 ve 5). Yine bu kırık hatlarına bağlı olarak karadaki belirli noktalarda sıcak su çıktılarının varlığı da bilinmektedir. Fayların deniz içinde de devam edebileceği konusu bir gerçektir (Koral, 1995; Meriç vd., 2016c). Dolayısıyla deniz içinde de bazı sıcak noktaların oluşması mümkündür ve bunların çevresinde farklı ekolojik koşullar gelişebilir. Ege Denizi deniz içi sıcak su çıktıkları bu konuda en tipik örneklerdir (Meriç vd., 2008, 2010, 2011, 2012a, b ve c, 2017).

İskenderun Körfezi'nde gözlenen zengin bir foraminifer topluluğu içinde 36 ve 125 no'lu örneklerde çok sayıda yeşil, siyah, gri ve açık kahve kavkılara sahip bentik foraminifere rastlanılmıştır. Bunlar *Vertebrulina striata* d'Orbigny, *Adelosina partschi* (d'Orbigny), *A. pulchella* d'Orbigny, *Spiroloculina dilatata* d'Orbigny, *Siphonaperta aglutinans* (d'Orbigny), *S.*

aspera (d'Orbigny), *Lachlanella variolata* (d'Orbigny), *Massilina secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina disparilis* d'Orbigny, *Q. limbata* d'Orbigny, *Q. stelligera* Schlumberger, *Triloculina marioni* Schlumberger, *Peneroplis pertusus* (Forskal), *P. planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg olarak belirlenmiştir (Yalçın vd., 2004). Gerek deniz içi ve gerekse karada ortaya çıkan termal suların çeşitli ağır metal ve eser element içerdikleri bir gerçektir. 36 no'lu örnekte Sr ile 125 no'lu örnekte Fe ve Mg fazla miktardadır. Ayrıca kavkılarda yapılan mikroprob analizlerinde Cu, Zn ve Pb'de saptanmıştır. Bu durum kırık hatlarına bağlı güncel hidrotermal kaynakları işaret etmekte olup, İskenderun Körfezi doğusunda bulunan Erzin içme ve kaplıcaları bu düşünceye destek vermektedir (Şekil 5).

Bunun dışında Hayfa (İsrail) kıyılarında tarafımızdan gerçekleştirilen bir çalışmada çok sayıda yabancı bentik foraminifere rastlanılmıştır (Yokeş vd., yayınlanmamış veri). Hayfa kuzeybatı ve kuzeyinden derlenmiş olan 6 örnek *Nodophthalmidium antillarum* (Cushman), *Hauerina diversa* Cushman, *Pyrgo denticulata* (Brady), *Coscinospira acicularis* (Batsch), *Peneroplis planatus* (Fichtel ve Moll), *Sorites orbiculus* Ehrenberg, *Epistomaroides punctatus* (Said), *Amphistegina lobifera* Larsen, *Pararotalia calcariformata* McCulloch, *Operculina ammoniformis* (Gronovius) ve *Heterostegina depressa* d'Orbigny gibi çoğunlukla



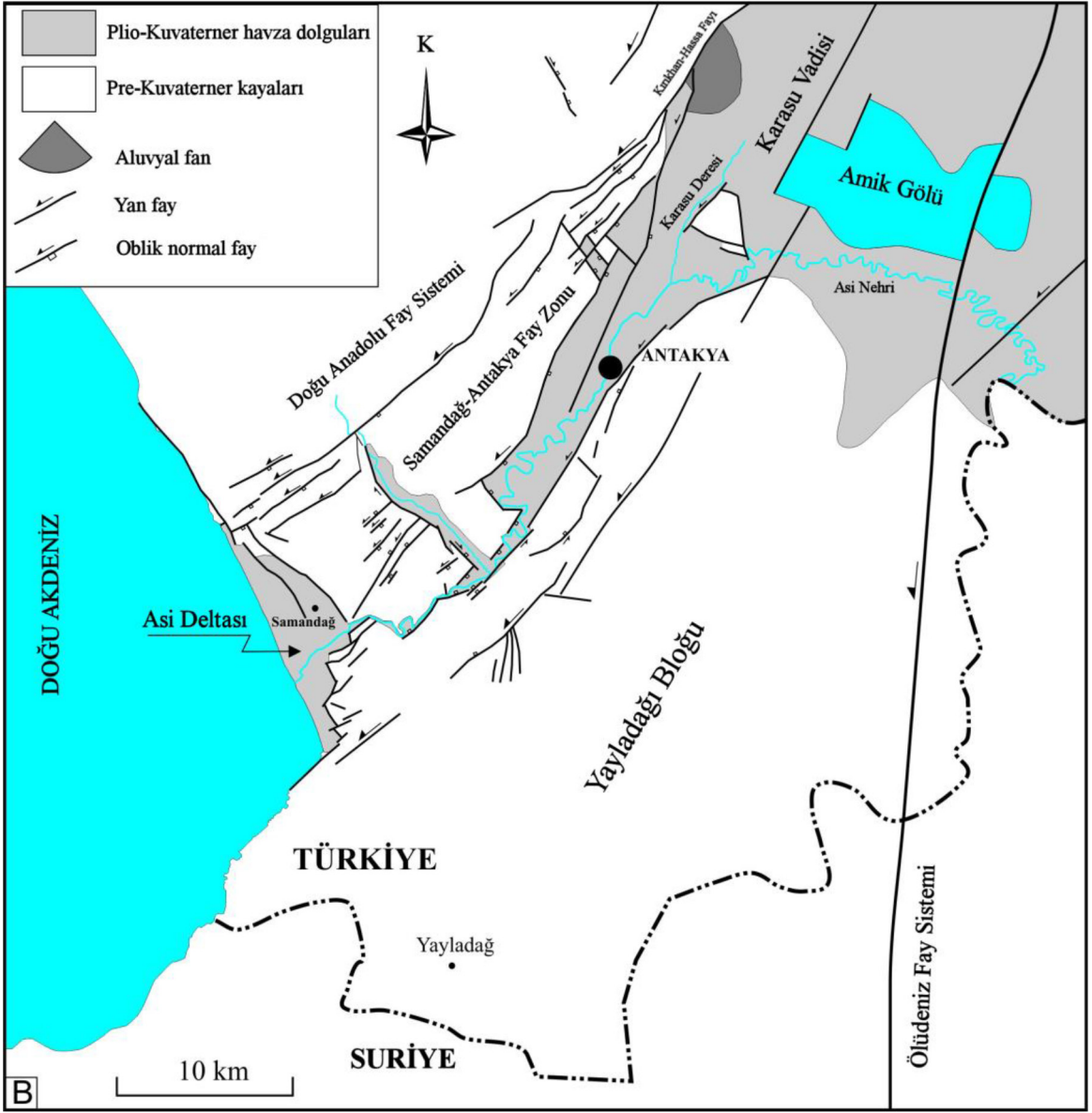
Şekil 4. İskenderun Körfezi çevresinin yapısal özellikleri ve jeoloji haritası (Koral, 1995).

Figure 4. Structural characteristics and geological map of Gulf of Iskenderun's vicinity (Koral, 1995).

Kızıldeniz kökenli olan bentik foraminiferleri içermektedir (Yokeş vd., yayınlanmamış çalışma).

Ayrıca Hayfa kıyılarından derlenen güncel *Pararotalia calcariformata* McCulloch canlı bireyleri ile ilgili olarak Bremen Üniversitesi'nde akvaryumda yetiştirilen bireyler üzerinde doktora tezi hazırlanmıştır (Schmidt, 2015). Hayfa kıyılarından derlenen örnekler üzerinde yapılan bu çalışma Kızıldeniz kökenli birçok bentik foraminiferin yukarıda belirtildiği üzere Süveyş Kanalı'nı geçip doğu ve kuzeye yönelerek Akdeniz'de yayılım

gösterdiğini kanıtlamaktadır. *Pararotalia calcariformata* McCulloch ise en güney nokta olarak bu alanda gözlenmiştir. Fakat Samandağ kıyılarındaki ekolojik şartların çok uygun olmasından dolayı bu alanda aşırı derecede çoğalmasına neden olmuştur. Söz konusu foraminifer ilk kez Avustralya'nın güneydoğusunda Sidney güneyinde bulunmuş ve Avustralya'nın kuzey alanlarında çok az sayıda gözlenmiştir. Dolayısıyla gerek güneybatı Pasifik Okyanusu, gerek Hint okyanusu ve Kızıldeniz'de rastlanılmaması nedeniyle



Şekil 5. Hatay çevresinde belirlenmiş olan başlıca fay hatları (Perinçek vd., 1987, Doğan vd., 2012).
Figure 5. Main fault lines found around Hatay (Perinçek et al., 1987, Doğan et al., 2012).

Hayfa limanına gelen gemilerin balast suları ile Doğu Akdeniz'e ulaşmış olduğu ve akıntılar yoluyla kuzeye doğru yayılım gösterdiği düşünülmektedir. İskenderun Körfezi, Mersin güneydoğusu ve kuzey Ege Denizi'nde az miktarda rastlanması aynı neden ile açıklanabilir.

Doğu Ege Denizi'nde Kuşadası Koyu'ndaki bir sıcak su çıktısı çevresinde güney Pasifik Okyanusu kökenli *Euthymonacha polita* (Batsch) bireylerine bol miktarda rastlanması ve bu foraminiferin Çeşme Ilıca Koyu ile Karaburun Yarımadası kuzeybatısında yaygın şekilde varlığı bu tip yayılımların olduğu düşüncesine

destek vermektedir (Meriç vd., 2010, 2012a, b; Yokeş vd., 2014).

Diğer bir örnek ise Çeşme Ilıca koyundaki (İzmir) sıcak su çıkışları etrafında çok sayıda *Coscinospira acicularis* (Batsch) ile *Polymorphina fistulosa* (Cushman)'nın gözlenmesidir (Meriç vd., 2011, 2012a, b ve c).

Ayrıca, Doğu Ege Denizi'nin Güllük, Akköy, Ildır, Ilıca Koyu (Çeşme), Karşıyaka (İzmir Körfezi) ve Babakale (Edremit Körfezi) gibi alanlarında deniz içinde kısmen sondaj ve keçe örnekleme (grab sampling) ile alınmış olan örneklerde *Cornuspiroides striolatus*

(Brady), *Nodobacularella cristobalensis* McCulloch, *N. galapagosensis* McCulloch ve *Pseudonodosaria brevis* (d'Orbigny) gibi yabancı foraminiferler bulunmuştur (Meriç vd., 2017). Ege Denizi'nin gerek kıyı alanlarında karada ve gerekse deniz içinde var olan sıcak su kaynakları çevresinde bu gibi foraminifer cins ve türlerine rastlanmaktadır. Söz konusu foraminiferler adı geçen noktalarda yaşama imkânı bulmuş ve çoğalmışlardır.

Sonuç olarak Ege Denizi ve Doğu Akdeniz ile ilgili olarak bahsedilen tüm yabancı foraminiferlerin bu alanlarda yaygınlaştığı ve akıntılar ile güneyden kuzeye ve doğudan batıya doğru taşınan larvalarının kuzey ve batıya doğru ilerleyerek ekolojik koşulların uygun olduğu noktalarda yayılım gösterdiği ve çoğaldığı anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Avşar, N., Meriç, E., Ergin, M., 2001, İskenderun Körfezi'ndeki bentojenik sedimanların foraminifer içeriği. H. Ü. Yerbilimleri, 24, 97-112, Ankara.
- Doğan, U., Koçyiğit, A., Varol, B., Özer, İ., Molodkov, A., Zöhra, E., 2012. MIS 5a and MIS 3 relatively high sea-level stands on the Hatay-Samandağ Coast, Eastern Mediterranean, Turkey. Quaternary International 262: 65-79.
- Koral, H., 1995, Sedimentological study: Sediments of Iskenderun Bay in the context of regional structure. In: Benthic foraminifera as indicators of heavy metal pollution - A new kind of biological monitoring for the Mediterranean Sea. AVICT 92-0007, Annual Report, 217-223.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, B., 2008, Some alien foraminifers along the Aegean and southwestern coasts of Turkey. Micropaleontology, in: Recent benthic foraminifera along the southwest coasts of Antalya (SW Turkey) and the impact of alien species on autochthonous fauna (eds. E.Meriç and M. B. Yokeş), 54 (3-4), 307-349.
- Meriç, E., Yokeş, M.B., Avşar, N., Bircan, C., 2010, An oasis for alien benthic foraminifera in the Aegean Sea. Aquatic Invasions, 5 (2), 191-195.
- Meriç, E., Yokeş, B., Avşar, N., 2011, A new guest in Ilica Bay (Çeşme-İzmir-Turkey): *Coscinospira acicularis*. Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 4, e94, 1-5.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Yokeş, M., Barut, İ. F., Eryılmaz, M., Kam, E., Taşkın, H., Başsarı, A., Dinçer, F., Bircan, C., Kaygun, A., 2012a, Ilica Koyu (Çeşme-İzmir) bentik foraminifer-ostrakod toplulukları ile Pasifik Okyanusu ve Kızıldeniz kökenli göçmen foraminiferler ve anormal bireyler. M.T.A. Dergisi, 145, 62-78, Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Yokeş, Dora, Ö., Barut, İ. F., Eryılmaz, M., Dinçer, F., Kam, E., Aksu, A., Taşkın, H., Başsarı, A., Bircan, C., Kaygun, A., 2012b, Karaburun Yarımadası kuzey kıyılarının oşinografik özelliklerinin bentik foraminifer ve ostrakod toplulukları üzerindeki etkileri. M.T.A. Dergisi, 145, 22-47, Ankara.
- Meriç, E., Yokeş, B., Avşar, N., Kırıcı-Elmas, E., Dinçer, F., 2012c, A new record in eastern Aegean Sea (Turkey): *Polymorphina fistulosa*. Marine Biodiversity Records, Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 5, e103, 1-3.
- Meriç, E., Yokeş, M. B., Avşar, N., Kırıcı-Elmas, E., Dinçer, F., Karhan, S. Ü., Kalkan, E., Demir, V., 2013. First report of *Pararotalia calcari-formata* from the Hatay coastline (Turkey-north eastern Mediterranean). Marine Biodiversity Records, Marine Biological Association of the United Kingdom, 6, e31, 1-4.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, M. B., Dinçer, F., 2014. Atlas of recent benthic foraminifera from Turkey. Micropaleontology, 60 (3-4), 211-398.
- Meriç, E., Yokeş, M. B., Avşar, N., Dinçer, F., 2015. Main introduction way of Indo-Pacific and Red Sea originated benthic foraminifers to the eastern Mediterranean. International Journal of Environment and Geoinformatics, 2 (3), 07-12.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, M. B., Dinçer, F., Karhan, S. Ü., Kalkan, E., Demir, V., 2016a. Benthic foraminiferal assemblages from the Eastern Levantine Coast of Turkey. International Journal of Environment and Geoinformatics, 3 (2), 38-44.

- Meriç, E., Yokeş, M. B., Avşar, N., Kıyak, N. G., Öner, E., Nazik, A., Demirtaşlı, E., Dinçer, F., Öztürk, M. Z., 2016b. Did *Amphistegina lobifera* Larsen reach the Mediterranean via the Suez Canal? *Quaternary International*, 401, 91-98.
- Meriç, E., Öner, E., Avşar, N., Nazik, A., Güneşli, H., İslamoğlu, Y., Yokeş, M. B., Dinçer, F., 2016c. Did the Red Sea-Mediterranean connection over the Dead Sea Fault Zone end in the Late Pliocene? *Quaternary International*, 401, 123-131.
- Meriç, E., Yokeş, M. B., Avşar, N., Yümün, Z. Ü., Dinçer, F., 2017. New alien foraminifer guests in the eastern Aegean Sea (Turkey). *International Journal of Environment and Geoinformatics*, 4 (3), 182-192.
- Oflaz, A., 2012. Taxonomy, distribution of eastern Mediterranean benthic foraminifera. *Lap Lambert Academic Publishing*, 307 p.
- Perinçek, D., Günay, Y., Kozlu, H., 1987. Doğu ve güneydoğu Anadolu yöresindeki yanal atımlı faylar ile ilgili yeni gözlemler. *Türkiye 7. Petrol Kongresi, Bildiriler-Jeoloji*, 89-103, 6-10 Nisan 1987, Ankara.
- Schmidt, C., 2015. Global change stress on symbiont: Bearing benthic foraminifera. *Doktorgrader in den Naturwissenschaften (Dr. rer. Nat.)*. Universität Bremen, 162 p.
- Schmidt, C., Morard, R., Prazeres, M., Barak, H., Kucera, M., 2016. Retention of high thermal tolerance in the invasive foraminifera *Amphistegina lobifera* from the eastern Mediterranean and the Gulf of Aqaba. *Marine Biology*, 163, 228.
- Yalçın, H., Meriç, E., Avşar, N., Bozkaya, Ö., Barut, İ. F., 2004. İskenderun Körfezi güncel foraminiferlerinde gözlenen jeokimyasal anomaliler. *Türkiye Jeoloji Bülteni*, 47 (2), 25-39, Ankara.
- Yokeş, M. B., Meriç, E., Avşar, N., Barut, İ. F., Taş, S., Eryılmaz, M., Dinçer, F., Bircan, C., 2014. Opinion and comments on the benthic foraminiferal assemblages observed around the mineral submarine springs in Kuşadası (Aydın-Turkey). *Marine Biological Association of the United Kingdom*, 1-17, doi:10.1017/S1755267214000840, vol. 7, e103; 2014, published on line.

