



## Anoksik/Sülfidik İzmit Körfezi'nde Fırsatçı Foraminifer *Virgulinea fragilis* Grindel ve Collen *An Opportunistic Foraminifera *Virgulinea fragilis* Grindel and Collen in the Anoxic/Sulphidic İzmit Bay*

Gamze Tanık<sup>1</sup>, Sevinç Özkan-Altın<sup>1</sup>, Mustafa Yücel<sup>2</sup>, Nimet Alımlı<sup>2</sup>, İsmail Akçay<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Orta Doğu Teknik Üniversitesi Deniz Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup> Mersin Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi, Mersin, Türkiye

(gtanik@metu.edu.tr)

### Öz

*Virgulinea fragilis* Grindel ve Collen (1976) türü coğrafi olarak birbirinden ayrı bölgelede, yoğunlukla oksijensiz ve hidrojen sülfürlü dip suyu koşullarında bulunan bir foraminifer türüdür. Bu tür, hücre içinde kleptoplastlar ve bunlara ek olarak hem sülfat indirgeyen hem de sülfür oksitleyen bakteriler içermektedir. Genelde mikrobiyal matlarla (özellikle *Beggiatoa*) birlikte bulunmakla birlikte onlardan farklı yerlerde de bulunabilmektedir. Üç-serili loca organizasyonu ile karakterize olan *V. fragilis*, derin sütürleri ve sütürler üzerinden alttaki locaya bağlanan parmaklı köprüleri ve türün adını aldığı çok ince ve kırılabilir kabuğu ile belirgindir. 2021 yazında ODTÜ-Deniz Bilimleri Enstitüsü'nün R/V Bilim 2 gemisiyle İzmit Körfezi'nden (Marmara Denizi) anoksik/sülfidik İzmit-deep istasyonundan (206 m su derinliği) alınan kısa bir karotta (50 cm) bu türe rastlanmıştır. Karotun üst 10 cm'sinden alınan örneklerde toplam foraminifer bolluğu ve çeşitliliği çok az olmakla birlikte özellikle birkaç seviyesinde topluluğun büyük çoğunluğunu bu tür oluşturmaktadır. Yaşayan foraminifer faunasının değerlendirilmesi için karotun en üst 15 cm'lik kısmına ait örnekler örneklem sırasında rose Bengal solüsyonu eklenmiştir. Bu sayede bu örneklerde toplam foraminifer bolluğunun azlığının yanında 'yaşayan' (rB ile boyanmış) foraminifer bolluğunun da çok az olduğu ve 'yaşayan' faunanın büyük çoğunluğunu *V. fragilis*'in oluşturduğu gözlemlenmiştir.

İncelediğimiz İzmit-deep karotunun gözenek suyunda yüksek derişimde hidrojen sülfür bulunmuştur. Sediman-su arayüzünde 32 µM seviyesinde olan hidrojen sülfür karotun 6 cm derinlikteki örneğinde 182 µM'a kadar yükselmekte ve daha sonra düşerek 15 cm örneğinde sıfıra yaklaşmaktadır. Örneklerden yaptığımız foraminifer sayımlarında da *V. fragilis*'in göreceli bolluğunun hidrojen sülfür eğrisine paralel bir şekilde değiştiği gözlemlenmiştir.

Marmara Denizi'nde bu tür daha önce sadece Orta Yükselim'in kuzey kısmında kaydedilmiş olup, bu örnek bolca mikrobiyal filamentlerin olduğu dip koşullarından alınmıştır. İzmit Körfezi'nden yapılan bu çalışma ile *V. fragilis* türü Marmara Denizi'nde ikinci kez bulunmaktadır. Bu bulguyla anoksik/sülfidik koşullarda artan bolluklarla bulunan, fırsatçı *V. fragilis*'in biyocoğrafik dağılımına yeni bir lokasyon eklenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Foraminifer, İzmit Körfezi, fırsatçı tür, sülfidik gözenek suyu, *Virgulinea fragilis*

### Abstract

*Virgulinea fragilis* Grindel and Collen (1976) is a foraminifera species found in geographically separated areas, mostly under anoxic and sulphidic bottom water conditions. This species hordes kleptoplasts in their cell as well as sulphate-reducing and sulphide-oxidizing bacteria. It may occur together with microbial mats (especially *Beggiatoa*). *V. fragilis* is a triserial species characterized by deep sutures, finger like protrusions of the basal part of the upper chambers that connect to the lower chambers, and very thin and fragile walls which give the species its name. We have detected this species in a short core (50 cm) taken from anoxic/sulphidic İzmit-deep station (206 m water depth) from the İzmit Bay (Sea of Marmara) taken during the 2021 summer cruise of METU-Institute of Marine Sciences with R/V Bilim 2. The total foraminifer abundances and diversities are very low in the upper 10 cm of the core, moreover, especially in some of these samples the most of the foraminiferal assemblage is composed of *V. fragilis*. The samples from the top 15 cm of the core were added rose Bengal solution during sampling to distinguish the live foraminifera specimens. This way, in addition to very low total benthic foraminiferal abundances in these samples, the 'live' (rB stained) foraminiferal abundances, majority of which were held by *V. fragilis*, were found to be very low as well. Relatively high concentrations of hydrogen sulphide were found in the pore waters of the İzmit-deep core. At the sediment-water interface the hydrogen sulphide concentration is found to be around 32 µM, increasing downward in core up to 182 µM at 6 cm deep sample, and then decreasing down to zero at 15 cm deep sample. Quantifying of the foraminiferal assemblage showed that the relative abundances of *V. fragilis* also parallels the hydrogen sulphide curve. In the Sea of Marmara, this species was previously found in the northern part of the Central High in a sample taken from a location with abundance of microbial mats. With our study from the İzmit Bay, this is the second record of *V. fragilis* in the Sea of Marmara. With this finding, a new location is added to the biogeographic distribution of this opportunistic species which is found to thrive under anoxic/sulphidic conditions.

**Keywords:** Foraminifera, İzmit Bay, opportunistic species, sulphidic pore-water, *Virgulinea fragilis*