

KUVATERNER'DE OLASI MARMARA DENİZİ-İZNİK GÖLÜ BAĞLANTISININ DELİLLERİ: İZNİK GÖLÜ (BURSA-KB TÜRKİYE) GÜNCEL SEDİMANLARINDAKİ OSTRAKOD VE FORAMİNİFERLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

EVIDENCES OF A POSSIBLE MARMARA SEA- IZNIK LAKE CONNECTION IN QUATERNARY: DETERMINATION OF OSTRACODS AND FORAMINIFERS IN THE RECENT SEDIMENTS OF THE IZNIK LAKE (BURSA - NW TURKEY)

**Engin MERİÇ¹, Atike NAZİK^{2,3}, Niyazi AVŞAR³, Bedri ALPAR⁴, Selma
ÜNLÜ⁴, Erkan GÖKAŞAN⁵**

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

2 Adıyaman Üniversitesi, Mesleki ve Eğitim Fakültesi 02040 ADIYAMAN

3 Çukurova Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü 01330 Balcalı/ADANA

4 İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, 34116 Vefa/İSTANBUL

5 Yıldız Teknik Üniversitesi, Doğa Bilimleri Araştırma Merkezi, 34349 Beşiktaş/İSTANBUL

Yayına Geliş (Received): 26.12.08, Yayına Kabul (Accepted): 28.05.09

ÖZ : Bu çalışma, İznik Gölü'nün Kuvaterner döneminde Gemlik Körfezi, Marmara Denizi ve çevre havzalarla olan olası bağlantısını araştırmak amacıyla gölden derlenen 28 örnek üzerinde yürütülmüştür. Çok az sayıda olmasına karşın denizel foraminiferlerden *Rhabdammina abyssorum*, *Spiroloculina ornata*, *Siphonaperta aspera*, *Cycloforina contorta*, *Quinqueloculina cf. auberiana*, *Q. laevigata*, *Q. seminula*, *Miliolinella subrotunda*, *Triloculina marioni*, *Sigmoilinita costata*, *Peneroplis pertusus*, *Globocassidulina subglobosa*, *Neoeponides bradyi*, *Neoconorbina terquemi*, *Rosalina bradyi*, *R. floridensis*, *Cibicides advenum*, *Lobatula lobatula*, *Asterigerinata mamilla*, *Nonion depressulum*, *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, *Elphidium aculeatum*, *E. depressulum* ile *Tyrrhenocythere amnicola*, *Loxoconchissa immodulata*, *Cytherella vulgata*, *Hiltermannicythere turbida*, *Loxoconcha rhomboidea*, *Semicytherura paradoxa*, *Semicytherura acuminata*, *Callistocythere intricatoides*, *Xestoleberis dispar*, *Urocythereis oblonga* gibi bazıları Paratetis'e ait denizel ostrakodlar, gölün Kuvaterner içerisinde Gemlik Körfezi, Marmara Denizi ve Karadeniz ile bağlantılı olduğunu düşündürmektedir. Bu veriler, Kuvaterner'de, Karadeniz ile Marmara Denizi arasındaki su bağlantılarının, İstanbul Boğazı dışında örneğin, Sakarya Nehri-Geyve Boğazı-İznik Gölü yoluyla da olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bentik foraminifer, ostrakod, İznik Gölü, Marmara Denizi-Karadeniz su bağlantısı.

ABSTRACT : This study has been carried out on the 28 samples obtained from the Iznik Lake, in order to prove the presence of a possible connection during the Quaternary between the lake, the Gulf of Gemlik, the Sea of Marmara and the surrounding basins. Although they are found in very low quantity, the observation of marine foraminifers and ostracods some of which are Paratethys origin such as, *Rhabdammina abyssorum*, *Spiroloculina ornata*, *Siphonaperta aspera*, *Cycloforina contorta*, *Quinqueloculina cf. auberiana*, *Q. laevigata*, *Q. seminula*, *Miliolinella subrotunda*, *Triloculina marioni*, *Sigmoilinita costata*,

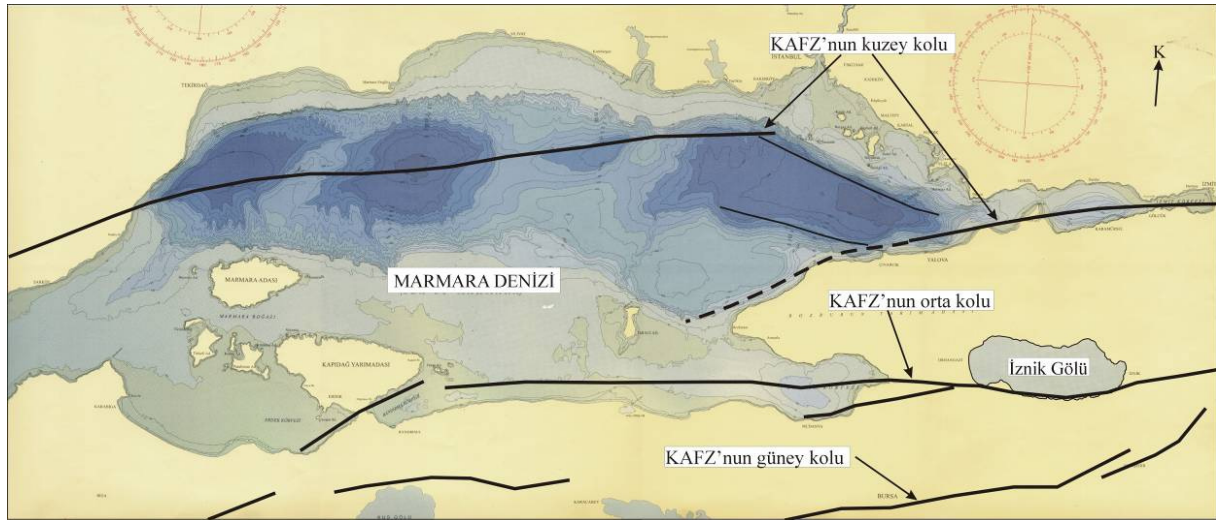
Peneroplis pertusus, *Globocassidulina subglobosa*, *Neoepionides bradyi*, *Neoconorbina terquemi*, *Rosalina bradyi*, *R. floridensis*, *Cibicides advenum*, *Lobatula lobatula*, *Asterigerinata mamilla*, *Nonion depressulum*, *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, *Elphidium aculeatum*, *E. depressulum* and *Tyrrhenocythere amnicola*, *Loxoconchissa immodulata*, *Cytherella vulgata*, *Hiltermannicythere turbida*, *Loxoconcha rhomboidea*, *Semicytherura paradoxa*, *Semicytherura acuminata*, *Callistocythere intricatoides*, *Xestoleberis dispar*, *Urocythereis oblonga* suggests that the Iznik lake was connected to the Gulf of Gemlik, the Sea of Marmara and the Black Sea in the recent past. These data suggest that water connection between the Black Sea and the Sea of Marmara in the Quaternary may have been established such a water-way the Sakarya River-Geyve Gorge-Iznik Lake besides the Strait of Istanbul.

Key Words: Benthic foraminifer, ostracod, Iznik Lake, Marmara Sea-Black Sea connection.

GİRİŞ

İznik Gölü Marmara Denizi'nin güneydoğusunda, Bursa ili sınırları içinde yer alır. Türkiye'nin 5. ve Marmara Bölgesi'nin en büyük gölü özelliğini taşır (Şekil 1). İznik Gölü, 302 km²'lik bir alanı kaplamaktadır. Gölün sahip olduğu 1246 km²'lik su toplama alanı, kuzey ve güney yönlerden yüksek dağlarla çevrelenmiştir. Çevre dağlardaki en yüksek zirve Gürle Tepe'de 1282 m'ye erişir. Gölün uzunluğu doğu-batı yönde 32 km, genişliği ise kuzey-güney yönde 12 km'dir. Göl çevresi toplamı 92 km'yi bulur, hacmi ise 12.2 milyar m³ dür. İznik Gölü, deniz seviyesinden 85 m yüksekte yer alır. İznik Gölü

Havzası, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun (KAFZ) orta kolu üzerindeki bir çöküntü alanıdır. KAFZ'un orta kolu doğudan batıya doğru Pamukova, Mekece, İznik Havzası ve Gemlik Körfezi üzerinden Marmara Denizi çukuruna bağlanır (Barka, 1997; Paluska vd., 1989; Bargu ve Sakıncı, 1989-1990) (Şekil 2). Tatlı suya sahip olan gölün su seviyesi mevsimlere bağlı olarak yılda 50-60 cm lik bir değişim sunabilir. En yüksek değere Mayıs ve en düşük değere ise Aralık aylarında erişilen gölde, ilkbahar mevsimlerinde yükselen sular bazen göl düzeyini aşar ve gölün batı kenarında yer alan Garsak Deresi yolu ile Gemlik Körfezi'ne boşalır.



Şekil 1: İznik Gölü yerbuldurular haritası ve KAFZ'nun Marmara Denizi içerisindeki kolları. (1/250.000 ölçekli MTA Marmara Denizi batimetri haritasından alınmıştır. Fay haritası, Barka vd Kadinsky-Cade, 1988, Şaroğlu vd., 1992, Armijo vd., 2002 ve Kurtuluş ve Canbay 2007'den yararlanılarak hazırlanmıştır).

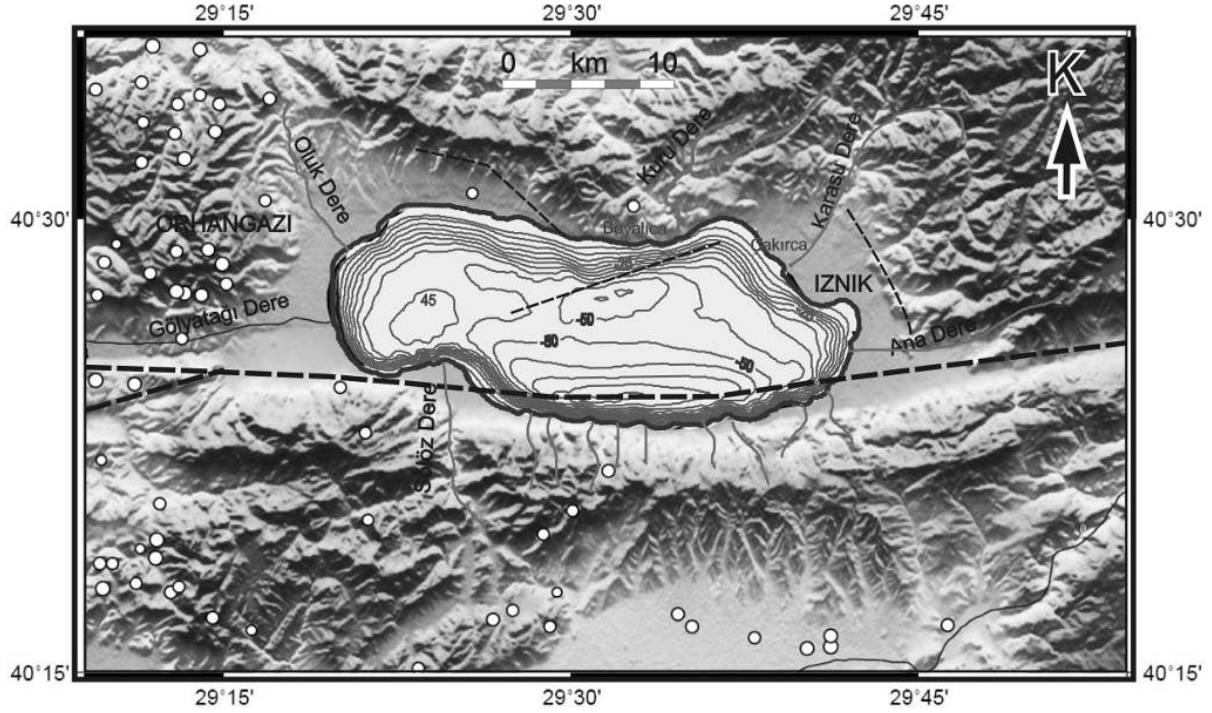
Figure 1: Map of Iznik Lake (taken from MTA bathymetric map of the Sea of Marmara with a scale of 1/250.000. Fault map was completed from Barka and Kadinsky-Cade, 1988, Şaroğlu et al., 1992, Armijo et al., 2002 and Kurtuluş and Canbay 2007).

Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun üzerindeki D-B doğrultulu tektonik bir çukur üzerinde gelişen İznik Gölü'nün derinliği, kuzeyden güneye doğru artar (Şekil 2). Bir depolanma ortamı olan İznik Gölü'nün merkezinde 2 km eninde, 6 km boyunda ve derinliği de 50-60 m olan DKD-BGB yönlü elips şekilli bir çanak

yer alırken, güneyindeki D-B uzantılı çanağın uzunluğu 15 km'dir ve derinliği de 90 metreyi aşmaktadır (Şekil 2). Gölün güneyinden geçen fay hattının etkisi ile en derin kesimini oluşturan güneydeki çukurlar yaklaşık doğu-batı uzanan yayvan bir orta sırt ile birbirlerinden ayrılmaktadır. Batimetrik (Ikeda vd., 1991; Meşeli,

1998) ve sismik çalışmalardan (Alpar vd., 2003; Adatepe vd., 2005; Öztürk ve Alpar, 2005; Öztürk vd. 2005, 2007) doğudaki bu iki çukurluğun batısında 45 m derinliğinde ve daha az belirgin olan bir diğer

çukurluğun varlığı ve ayrıca gölün orta kesiminde kalınlığı 30–40 m'ye erişen havza dolgusu nun varlığı gözlenmiştir (Şekil 2).



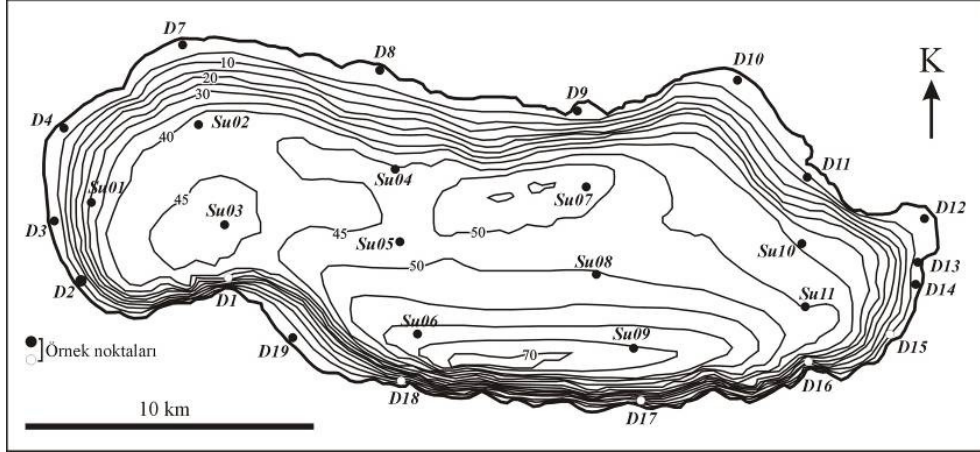
Şekil 2: Iznik Gölü çevresinin topoğrafyası ve metre cinsinden derinlik haritası (Öztürk ve diğ. 2007). Beyaz noktalar Boğaziçi Üniversitesi, Deprem Araştırma Enstitüsünden (KOERI) alınan deprem episantr dağılımı ve kesikli çizgiler ise Iznik Gölü gelişimi üzerine etkili olan ana fayları göstermektedir.

Figure 2: Topographical map and metric depths of Iznik Lake (Öztürk et al., 2007). White points indicate the earthquakes recorded by Boğaziçi University, Earthquake Research Institute (KOERI), dashed lines show the major fault lines involved in the formation of Iznik Lake.

İznik Gölü çevresinin jeolojik birimlerine genel olarak bakıldığında; gölün kuzeyinde metamorfik Paleozoyik istif ile Erken Paleozoyik-Geç Kretase yaşlı Iznik Metamorfiti, Iznik ile Orhangazi ovalarını oluşturan post ofiyolitik Miyosen ve daha genç yaşlı çökellerin yer aldığı görülmektedir. Gölün güneyinde ise Triyas yaşlı lav çökel topluluğu ile Jurasik-Geç Kretase yaşlı çökel istifi bulunmaktadır (Budakoğlu, 2000). Iznik Gölü güneyden, Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin sağ yönlü doğrultu atımlı orta kolu, buna paralel çok sayıda kademeli küçük ölçekli normal fay ve fay şevleri önünde gelişmiş alüviyal yelpazeler ile sınırlanır. Batısındaki Gemlik Körfezi'nden ise dar bir vadi şeklindeki Garsak Boğazı ile ayrılır. Kuzey ve

güneydeki dağ ve platolardan kaynaklanan akarsular, dar ve derin boğazlardan geçerek gölün kenarındaki kıyı ovalarını oluşturur.

Marmara Denizi çevresinde yer alan göllerde günümüze değin foraminiferler ile ilgili herhangi bir araştırma yapılmamıştır. Buna karşın ostrakodlar konusunda yapılmış olan çalışmalar bulunmaktadır (Altınışacli, 1993; Külköylüoğlu vd., 1993; Altınışacli ve Yılmam, 1995; Altınışacli, 2001; Altınışacli ve Griffiths, 2001). Iznik Gölü'nün Kuvaterner'de Gemlik Körfezi ve dolayısı ile Marmara Denizi ile bağlantılı olup olmadığı konusu, gölün farklı derinliklerinden derlenmiş olan 28 genç çökel örneği üzerinde incelenmiştir (Şekil 3, Çizelge 1).



Şekil 3: İznik Gölü örnekleme noktaları.

Figure 3: Sampling locations in Iznik Lake.

Çizelge 1: Örnekleme noktalarının koordinat, su derinliği ve sediment türü.

Table 1: Coordinates, water depth and sediment types of the sampling stations.

İst No.	Doğu	Kuzey	Derinlik (m)	Sediment Türü
Su01	29.3558	40.4500	39.5	Silt
Su02	29.4013	40.4748	43	Silt
Su03	29.4121	40.4430	46	Silt
Su04	29.4857	40.4611	47	Kumlu silt
Su05	29.4876	40.4379	48	Kumlu silt
Su06	29.4943	40.4079	63	Silt
Su07	29.5666	40.4552	52	Silt
Su08	29.5709	40.4263	50	Silt
Su09	29.5876	40.4027	68	Kumlu silt
Su10	29.6594	40.4365	39	Kumlu silt
Su11	29.6603	40.4161	44.5	Kumlu silt
D01	29.4133	40.4252	25	Yavaşça artan çakıllı kum
D02	29.3509	40.4247	13	Siltli Kum
D03	29.3401	40.4438	6.5	Kum
D04	29.3415	40.4752	2	Çakıllı Kum
D07	29.3953	40.5022	1	Çakıllı çamurlu kum
D08	29.4801	40.4937	2	Çakıllı kum
D09	29.5627	40.4811	5.5	Çakıllı kum
D10	29.6320	40.4896	4	Kumlu silt
D11	29.6626	40.4585	3	Yavaşça artan çakıllı kum
D12	29.7118	40.4452	6.5	Kumlu silt
D13	29.7118	40.4306	4.5	Kum
D14	29.7075	40.4231	3.5	Çamurlu çakıllı kum
D15	29.6979	40.4071	8.5	çakıllı kum
D16	29.6611	40.3980	32.5	Siltli kum
D17	29.5894	40.3837	7	Yavaşça artan Çakıllı kum
D18	29.4879	40.3925	8.5	Siltli Kum
D19	29.4398	40.4054	2.5	Çakıllı Kum

Bu çalışmada; örneklerin denizel kökenli foraminifer ve ostrakod içerip içermediğinin belirlenmesi ve buna bağlı olarak Kuvaterner'de

Karadeniz ile Marmara Denizi arasında İstanbul Boğazi dışında, Doğu Marmara'da var olabilecek olası su bağlantılarının incelenmesi amaçlanmıştır.

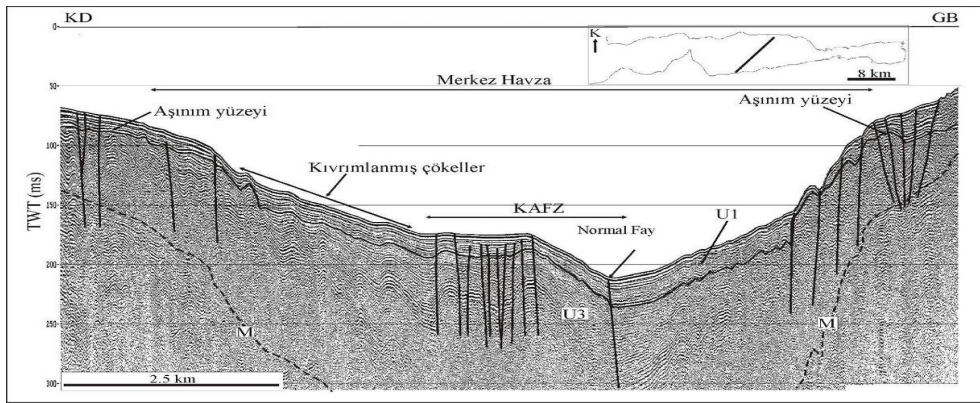
Doğu Marmara'da Genç Transpresyonal Tektonizmanın Kanıtları

İzmit ve Gemlik körfezleri ile Armutlu Yarımadası'nın jeomorfolojik evriminin tektonik kontrollü olduğu yirminci yüzyılın başından beri bilinmektedir (Pamir, 1938; Pınar, 1942; Ketin, 1948). Avrasya ile Afrika arasında, Tetis Okyanusu'nun kapanmasına bağlı olarak gelişen çarpışma, Anadolu Bloğu'nun kuzey ve güneyinde gelişen iki büyük transform fay boyunca batıya doğru kaçmasına neden olmuştur (Ketin, 1948; Şengör, 1980; Şengör ve Yılmaz, 1981). Anadolu'nun batıya doğru olan bu hareketi sonucu gelişen iki büyük fay zonundan kuzeyde yer alan Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), günümüzde kendini Anadolu Bloğu'nun kuzeyi boyunca Karadeniz kıyısına az-çok paralel uzanan pek çok morfolojik unsur ile kolaylıkla göstermektedir (Şengör, 1979; Barka ve Kadinsky-Cade, 1988; Şengör vd., 2005).

Kuzey Anadolu Fayı KB Anadolu'da, Akyazı (Adapazarı) dolaylarında kollara ayrılır (Barka, ve Kadinsky-Cade, 1988; Barka, 1992; Bozkurt, 2001; Herece ve Akay, 2003). Bu kollar arasında en belirgin olanı Sapanca Gölü üzerinden İzmit körfezi yoluyla Marmara Denizi'ne uzanan kuzey koldur (Örn., Barka, ve Kadinsky-Cade, 1988; Koral ve Eryılmaz, 1995; Ergün ve Özel, 1995; Aksu vd., 2000; Okay vd., 2000; İmren vd., 2000; Le Pichon vd., 2001; Gökaşan vd., 2001; 2003; Yaltrak., 2002; Kuşçu vd., 2002; 2005; Emre ve Awata, 2003; Awata vd., 2003; Şengör vd., 2005; Dolu vd., 2007) (Şekil 1). Orta kol ise, Akyazı batısından Geyve Boğazı yoluyla İznik Gölü'ne ve oradan Gemlik Körfezi'ne uzanır (Barka, 1997; Paluska vd., 1989; Bargu ve Sakıncı, 1989-1990) (Şekil 1). Tartışmalı olan güney kol ise Yenişehir ovası üzerinden Bursa güneyinden Uluabat ve Manyas göllerine ulaşır

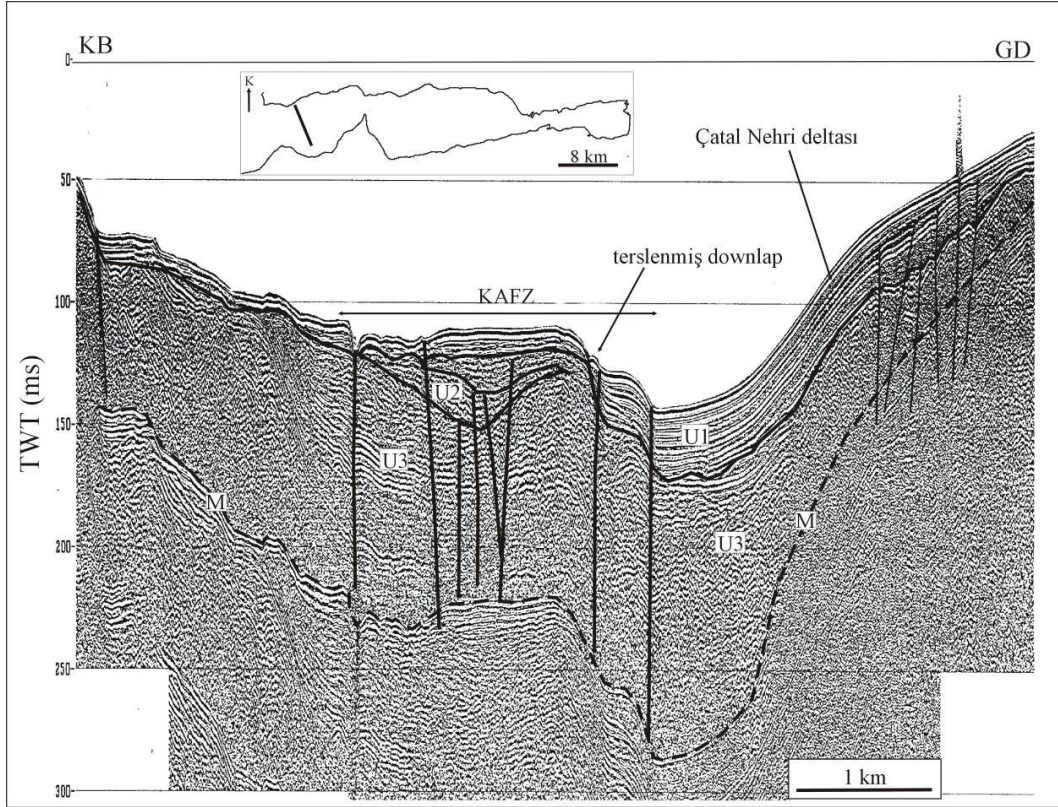
(Barka, 1997; Yılmaz ve Koral, 2008) (Şekil 1). KAFZ'nun yer aldığı KB Anadolu'da ölçülen GPS verileri Anadolu Levhası'nın batıya doğru 20-25 mm/yıllık hareketinin bu kollar arasında bölündüğünü göstermektedir (Kahle vd., 1998; McClusky vd., 2000).

Yapılan sismolojik araştırmalar ise, İzmit Körfezi içerisinde geçen KAFZ'nun kuzey kolunun günümüzde Marmara Denizi içerisindeki en aktif fay olduğunu göstermektedir (Gürbüz vd., 2000). 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi'nin de bu kol üzerinde gerçekleşmesi söz konusu fayın aktivitesini kanıtlamaktadır (Emre ve Awata, 2003; Awata vd., 2003). Karada yapılmış olan çalışmalara ilaveten, KAFZ'nun karakterini anlamak için İzmit Körfezi'nin içerisinde de sismik, batimetrik ve sedimentolojik verilerden yararlanılarak pek çok araştırma gerçekleştirilmiştir (Barka ve Kuşçu, 1996; Gökaşan vd., 2001; Alpar ve Yaltrak, 2002; Kuşçu vd., 2002, 2005; Polonia vd., 2004; Çağatay vd., 2003; Dolu vd., 2007). Yapılan bu çalışmalarda fayın, körfezin yaklaşık ortasından geçtiği ve sağ yanal doğrultu atım bileşenine sahip olduğu belirlenmiştir. Bunun dışında Hersek Deltası'nın doğusundan alınan bazı sismik veriler üzerinde, fayın çevresindeki genç sedimentlerin ayrıca kıvrımlanmış olduğu da gözlenmiştir (Gökaşan vd., 2001; Dolu vd., 2007) (Şekil 4). Hersek Deltası'nın batısındaki kesitlerde gözlenen ters faylar ise, KAFZ'nun sağ yanal doğrultu atımlı hareketine ek olarak sağ yanal sıkışma bileşeni de kazanmış olduğunu açıkça gösterir (Dolu vd., 2007) (Şekil 5). Yakın dönemde yapılan çalışmalarda da KAFZ'nun kuzey kolu boyunca gelişen benzer sıkışma izleri körfezin batısında ve hatta Çınarcık Havzası güney yamacı ve Marmara Denizi Doğu Sırtı boyunca da gözlenmiştir (Yaltrak, 2002; Gökaşan vd., 2003; Dolu vd., 2007).



Şekil 4: İ.Ü. R/V Arar araştırma gemisi tarafından Hersek Deltası doğusundan alınmış bir sismik kesit üzerinde KAFZ'nun İzmit Körfezi içerisinde geçen kuzey kolu ve kuzeyinde yer alan genç çökellerdeki kıvrımlar (Dolu vd., 2007). U1, U2 ve U3, körfez içerisinde Dolu vd. (2007) tarafından belirlenmiş olan sismik ünitelerdir. KAFZ=Kuzey Anadolu Fay Zonu, M=Tekrarlı yansıma.

Figure 4: The northern branch of NAFZ in Gulf of İzmit and accompanied compressional structures affecting the recent sediments in the gulf on a seismic section from east of Hersek Delta obtained by R/V Arar of İstanbul University (Dolu et al., 2007). U1, U2 and U3 are seismic units in the gulf as interpreted by Dolu et al. (2007). KAFZ=North Anatolian Fault Zone, M=Multiple.



Şekil 5: İ.Ü. R/V Arar araştırma gemisi tarafından Hersek Deltası batısından alınmış bir sismik kesit üzerinde KAFZ'nun İzmit Körfezi içerisinde geçen kuzey kolunda gelişen ters fay bileşeni (Dolu vd. 2007). U1, U2 ve U3, körfez içerisinde Dolu vd. (2007) tarafından belirlenmiş olan sismik ünitelerdir. KAFZ=Kuzey Anadolu Fay Zonu, M=Tekrarlı yansıma.

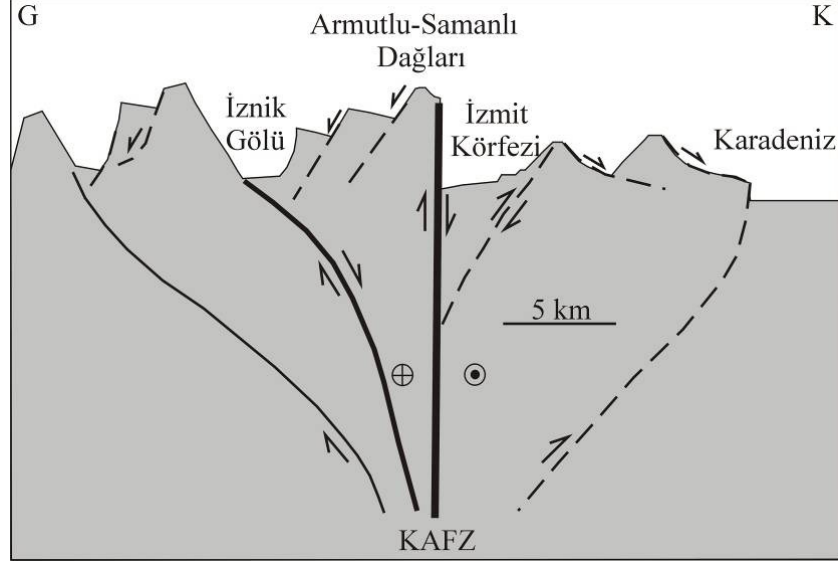
Figure 5: Reverse fault component of the northern branch of the NAFZ on a seismic profile from the Marmara Sea entrance of the Gulf of İzmit obtained by R/V Arar of İstanbul University (Dolu et al., 2007). U1, U2 and U3 are seismic units in the gulf as interpreted by Dolu et al. (2007). KAFZ=North Anatolian Fault Zone, M=Multiple.

Bölgedeki kara alanlarında yapılan jeolojik ve jeomorfolojik incelemelerde de, denizel verilerde gözlenen tektonik yükselmelere ait izlere rastlanılmıştır. İzmit Körfezi'nin doğudaki devamı olarak kabul edilen Sapanca Gölü'nün günümüzde deniz düzeyinden 30 m yukarıda olması ve körfezin güneyinde Yalova-Karamürsel arasında yer alan Kuvaterner tortullarının deniz düzeyinden 20-80 m yukarıda gözlenmesi (Sakıncı ve Bargu, 1989; Meriç vd., 1999) ayrıca, Armutlu Yarımadası'nda birçok vadinin, temel üzerinde askıda kalmış izleri (Eisenlohr, 1995) bölgenin tektonik olarak yükseldiğinin kanıtları arasındadır. Bunun dışında Armutlu Yarımadası kıyılarında gözlenen yükselmiş denizel taraçaların ve benzeri morfolojik unsurların varlığı, kara alanlarında faylar boyunca meydana gelen yükselmelerin etkisini gösteren diğer deliller arasında yer alır (Koral, 2007 a ve b) (Şekil 6). Marmara Denizi batısında, Gelibolu Yarımadası üzerinde de benzer yükselmelerin gözlenmesi (0.242 mm/yıl, Yaltrak vd., 2000), KAFZ'nun ana parçası güneyinde kalan bölgenin

sürekli olarak bir blok halinde yükseldiğini göstermektedir. Bu gözlemler, Kuvaterner içerisinde bölgenin, tektonik yükselmeye bağlı olarak önemli morfolojik değişimler geçirmiş olması gerektiği sonucunu doğurmaktadır. Doğu Marmara Denizi ve çevresinde sıkışma bileşenli tektoniğin bölge morfolojisi üzerindeki etkileri daha önce yapılmış olan çalışmalara konu edilmiştir (Emre vd., 1998). Bu çalışmalarda, Marmara Denizi çevresindeki kara alanlarında gözlenen ve Geç Miyosen-Pliyosen döneminde geliştiği bilinen olgun aşınım yüzeyinin günümüzdeki parçaları birbirleri ile karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırma sonucunda, aynı aşınım yüzeyinin devamı olarak kabul edilen ve bu nedenle oluştuğu dönemde birbirlerine yakın seviyede olan İstanbul-Kocaeli yarımadalari'nin üst yüzeyini oluşturan ve günümüzde ortalama 200 m seviyesinde yer alan plato düzeyinin, Armutlu Yarımadası'nın üzerinde yaklaşık 900 m seviyesinde bulunması, Armutlu Yarımadası'nın KAFZ'na bağlı tektonizma ile yükselmiş olduğunu

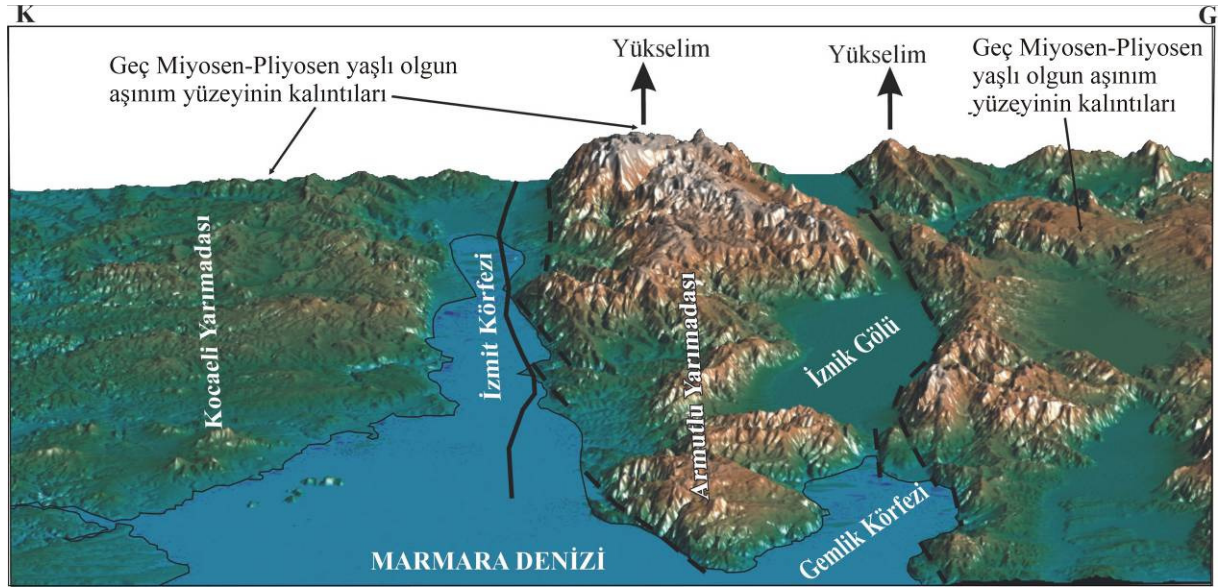
gösterir (Emre vd., 1998; Dolu vd., 2007; Koral, 2007 a ve b) (Şekil 7). Bu sıkışmanın, İzmit Körfezi içerisinde ve Armutlu açıklarında alınan sismik kesitlerde, güncel çökelleri de etkiliyor olduğunun gözlenmesi KAFZ'na bağlı söz konusu sıkışma bileşeninin Kuvaterner

içerisinde geliştiğini işaret etmektedir. Bu deliller, Marmara Denizi doğusunda KAFZ'nun transpresyonal karakterine bağlı olarak gelişen aktif bir sıkışmanın varlığını ve bu sıkışma ile Armutlu Yarımadası ve yakın çevresinin tektonik olarak yükseldiğini göstermektedir.



Şekil 6: Armutlu Yarımadası'nın KAFZ tarafından yükseltilmesini gösteren tektonik model (Koral, 2007a). Kesitteki ok işaretleri, blokların hareket yönlerini göstermektedir.

Figure 6: Tectonic model on uplifting of the Armutlu Peninsula by the NAFZ (after Koral, 2007a). Arrows indicate directions of motions of the blocks.



Şekil 7: Armutlu Yarımadası'nın yükselmesi sonucunda Trakya-Kocaeli peneplenine ait yüzey parçaları günümüzdeki farklı yükseklikleri (Dolu vd., 2007).

Figure 7: Surface fragments of the Thrace-Kocaeli Peneplain, which have been elevated to different altitudes by uplifting of the Armutlu Peninsula (Dolu et al., 2007).

Foraminifer ve Ostrakodların Zoocoğrafik Dağılımı

İznik Gölü dip çökellerinde gözlenen 19 cins ve 24 bentik foraminifer tür topluluğundan 18 cins ve 21 türe, geçmiş yıllarda Gemlik Körfezi'nde rastlanılmıştır (Meriç vd., 2005). Bunu izleyen dönemde Erdek Körfezi'nde yapılmış olan bir diğer çalışmada İznik Gölü foraminifer topluluğuna ait 13 cins ve 16 tür belirlenmiştir (Avşar vd., 2006).

Daha önce ostrakod topluluğu üzerinde yapılan çalışmalarda gözlenmiş olan *Tyrrhenocythere amnicola* ile *Loxococonchissa immodulata*'ya hem İznik Gölü ve hem de Sapanca Gölü'nde rastlanılmıştır (Altınsaçlı, 1993). *Tyrrhenocythere amnicola*, zoocoğrafik olarak iyi bilinen Geç Messiniyen-Güncel yayımlı bir türdür (Krstic, 1977). Fosil fertler Paratetis bölgesinde, Güncel olarak ta Karadeniz'de Bulgaristan kıyı şeridi, Romanya sahilleri, Kerç Boğazı, Azak Denizi, Hazar Denizi, Issyk Kul ve Aral Gölü, Ege Denizi, Yunanistan (Bronstein, 1947; Schornikov, 1967 ve 1969; Caraion, 1967; Barbeito-Gonzales, 1971; Stambolidis, 1985) ve Türkiye'de Holosen dönemine ait Anadolu Hisarı, İzmit Körfezi-Sapanca arasındaki bölgede, Sapanca Gölü'nde, Sakarya Nehri ve Yeşilçay ağzı sondajlarında, Büyükkada açıkları (İstanbul), İstanbul Boğazı Karadeniz çıkışı açıklarından alınmış olan kollarında, Batı Karadeniz-İstanbul Boğazı çıkışı arasındaki bölgede; Armutlu Yarımadası güneyi, Yalova batısındaki Hersek Deltası güneydoğusu Orta Pleyistosen çökellerinde ve Marmara Denizi'nde bulunmuştur (Altınsaçlı, 1993; Gülen ve Altınsaçlı, 1999; Nazik vd., 1999a ve b; Meriç vd., 1999; Meriç vd., 2000 a, b ve c: 2004; Tunoğlu, 1999 ve 2002; Kerey vd., 2004; Ongan, 2006; Kırıcı-Elmas vd., 2008). *Loxococonchissa immodulata* ülkemiz sınırları içinde yalnızca İznik, Sapanca ve Terkos göllerinde gözlenmiştir (Altınsaçlı, 1993; Altınsaçlı ve Yılmam, 1995). Ayrıca bu türün, Karadeniz kıyıları, Don nehri, Azak Denizi, Hazar Denizi ve Aral Gölü'nde varlığı bilinmektedir (Bronstein, 1947; Schornikov, 1967 ve 1969).

Benzer şekilde, İznik Gölü'nde yapılan bir diğer çalışmada, gölden alınmış olan bir kordaki genç sedimentlerde *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson) ile *Limnocythere inopinata* (Baird) bulunmuştur (Franz vd., 2006). *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson) kozmopolitan bir tür olup, bütün ülkelerde görülmektedir. Orta Oligosen-Güncel yayımlıdır (Meisch, 2000). Genellikle 12 m'den az olan derinlikte, tatlı su ve oligohalin tuzlulukta organik maddece zengin, çamurlu ve kumlu zeminlerde yaşar. *Darwinula stevensoni*, Altınova-Yalova Tirenien denizel taraçalarında (Schneider vd., 2005), Bolu (Gülen, 1985), Sapanca Gölü'nde de (Altınsaçlı, 1993), Karadeniz ve Azak denizi (Schornikov, 1969), Yunanistan ve Ege Denizi (Barbeito-Gonzales, 1971; Stambolidis, 1985) ve Ermenistan'da Sevan Gölü'nde (Wilkinson vd., 2005) bulunmuştur. *Limnocythere*

inopinata (Baird) ekolojik olarak toleransı yüksek bir tür olup, Asya ve Avrupa'da çok iyi bilinen bir türdür (Meisch, 2000). Orta-Geç Pleyistosen'de Almanya, Polonya, Avusturya, Hırvatistan ve güncel olarak Türkiye, Makedonya, Sicilya, Yunanistan, Ermenistan, Çin'de bilinmektedir (Petkovski, 1959; Bubikyan, 1984; Gülen, 1985; Martens, 1990; Griffiths ve Horne, 1998; Horne ve Martens, 1999; Yin vd., 1999; Altınsaçlı, 2001; Kılıç, 2001; Wilkinson vd., 2005; Pieri vd., 2006). İznik Gölü'nde yapılan bir diğer çalışmada da bulunmuştur (Franz vd., 2006). Ermenistan'da Sevan Gölü'nde Bubikyan (1984) tarafından *Limnocythere inopinata*'nın alt türü olarak tanımlanan *Limnocythere inopinata sevanensis* (Wilkinson vd., 2005) bu çalışmada İznik Gölü örneklerinde bulunmuştur.

İznik Gölü'nde bu çalışmada saptanan denizel ostrakodlardan *Cytherella vulgata* Ruggieri ve *Loxococoncha rhomboidea* (Fischer) daha önceki çalışmalarda güncel olarak Gemlik körfezi'nde de yapılan çalışmada saptanmıştır (Meriç vd., 2005). *Loxococoncha rhomboidea* (Fischer), Akdeniz, Ege ve Marmara denizlerinde bilinen bir türdür (Sissingh, 1972; Uffenorde, 1972; Yassini, 1979; Stambolidis, 1985; Nazik, 1994, 1998, 2001; Şafak, 1999, Tunoğlu, 1999).

Bunun dışında gölde bulunmuş olan 7 cins ile 8 türden oluşan denizel ostrakodlardan 4'ü güney Marmara'da, 3'ü Marmara Denizi'nde ve 6'sı Çanakkale Boğazı genç çökelleri içinde gözlenmiştir (Tunoğlu, 1999; Nazik, 2001; Meriç vd., 2009). Daha önce değinildiği üzere İznik Gölü'nde rastlanılan ve az sayıda bireyler ile temsil edilen denizel ostrakod ve türlerinin büyük bir kısmının Marmara Denizi ve Çanakkale Boğazı'ndaki varlığı Göl ile Marmara Denizi arasındaki bir bağlantının varlığını destekleyen ikinci bir neden olarak ortaya konulabilir.

İznik Gölü'nde Genç Çökel Dağılımı

İznik Gölü'nün kıyı ve tabanını oluşturan çökel malzemeyi kıyı bölümünde çakıllı kum, kum, kumlu silt, siltli kum, çakıllı çamurlu kum; derin alanlarda ise kumlu silt ve silt'ler oluşturmaktadır. Gölün kuzeyinde ve orta sırtın üzerinde yer alan güncel çökeller tamamen silt boyutunda ince taneli malzemedir oluşmaktadır. Dip çamurunda baskın olan mineraller bolluk sırasıyla kuvars, kalsit, klorit ve feldspat olup, smektit ve illit diğerlerine göre çok azdır (Budakoğlu, 2000). Göl kuzeyi ve ortasındaki nispeten yavaş depolanma hızına karşılık, Franz vd. (2007) gölü güneyden sınırlayan fay önündeki çökelim hızının daha yüksek olduğunu, bunun nedeninin ise son 5000 yılda artan silisiklastik girdiler ve otojenik karbonat üretimi (aragonit) olduğunu öne sürmektedirler. Benzer şekilde sismik yansıma karakterleri kıyıya yakın yerlerde daha kaba taneli materyalleri ve daha yüksek sedimantasyon hızını

göstermektedir (Öztürk vd., 2007). Yazarlar, su derinliğinin 4-5 metreden daha sığ olduğu kıyı önlerinde ve enerjinin yüksek olduğu dere ağzlarında ise dip çökellerindeki kum yüzdelerinin artmakta olduğunu belirtmişlerdir.

MALZEME VE YÖNTEM

İznik Gölü'nün kıyı ve derin bölümlerinden alınmış 28 yaş çökel örneği ilk aşamada 5'er gr'lık numune gruplarına ayrılmıştır. Bunun ardından ayrılan numuneler üzerine % 10'luk H₂O₂ eklenerek 24 saat bekletilmiş ve bunu takiben 0.063 mm'lik elekte tazyikli su ile yıkanmıştır. Numuneler, 50 °C'lik etüvde kurutulduktan sonra 2.00, 1.00, 0.500, 0.250, 0.125 mm'lik eleklerde elenerek incelemeye hazır hale getirilmiştir. Bu örneklerin binoküler mikroskopta içermiş olduğu foraminifer ve ostrakodlar ayırtlanmıştır. Örneklerin hemen hemen hepsi 2.00, 1.00 ve 0.500 mm'lik boyutlarda herhangi bir organizma kalıntısı içermemektedir. Genelde 0.250 ve 0.125 mm'lik elek üstünde foraminifer ve ostrakod gözlenmişse de, gölün merkezi bölümünden alınan örneklerin büyük bir kısmında 0.125 mm üstü sedimanlar çok az sayıda foraminifer ve bolca ostrakod içermektedir.

İZNİK GÖLÜ ÇÖKELLERİNİN FORAMİNİFER VE OSTRAKOD TOPLULUĞU

Foraminifer Topluluğu

İznik Gölü'nün farklı nokta ve derinliklerinden derlenmiş olan 28 örneğin 14'ünde denizel kökenli *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Spiroloculina ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *Quinqueloculina* cf. *auberiana* (d'Orbigny), *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *Triloculina marioni* Schlumberger, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *Globocassidulina subglobosa* (Brady), *Neoepionides bradyi* (Le Calvez), *Neoconorbina terquemi* (Rzhak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. floridensis* (Cushman), *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. depressulum* Cushman gibi 19 cins ve 24 güncel foraminifer türü belirlenmiştir (Levha 1, Şekil 1-24).

Ostrakod Topluluğu

Göl tabanından alınmış olan örneklerin 25'i ostrakod topluluğu içermektedir. Ostrakodlar, denizel ve denizel olmayan topluluk olarak ayırtlanmıştır. Bunlardan, *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson), *Candona neglecta* Sars, *Candona (Candona) parallela pannonica* (Zalanyi), *Candona (Pseudocandona) sp.*, *Cyclocypris globosa* (Sars), *Ilyocypris biplicata* (Koch), *Prionocypris zenkeri* (Chyer ve Toth), *Limnocythere inopinata* (Baird), *Limnocythere inopinata sevanensis* (Bubikyan), *Heterocypris sp.* denizel olmayan ostrakod topluluğunu ve *Cytherella vulgata* Ruggieri, *Callistocythere intricatoides* (Ruggieri), *Hiltermannicythere turbida* (G.W. Müller), *Urocythereis oblonga* (Brady), *Semicytherura paradoxa* (G.W. Müller), *Semicytherura acuminata* (G.W. Müller), *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer), *Xestoleberis dispar* (G.W. Müller) denizel ostrakod topluluğunu oluşturmaktadır (Levha 2, Şekil 1-22). Burada ilginç olan durum, az sayıda da olsa denizel kökenli ostrakodların göl ortamında günümüzde de bulunuyor olmasıdır. Bu durum, İznik Gölü ile Marmara Denizi arasındaki bağlantının olduğu dönemde göl alanı içerisine giren denizel tiplerin, gölün bugünkü ekolojik koşullarına uyum sağlayarak yaşamlarını sürdürmüş olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca Altınışlı (1993) tarafından İznik Gölü'nde varlığı belirtilen *Tyrrhenocythere amnicola* ile *Loxoconchissa immodulata*'ya bu çalışmada alınan dip sediment örneklerinde rastlanılmamıştır.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Marmara Denizi çevresinde yapılmış olan muhtelif gözlemlerde *Tyrrhenocythere amnicola* (Sars), *Loxoconchissa immodulata* Stepanaitys gibi Paratetis kökenli ostrakodlar ile bu çalışmada saptanan *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson), *Limnocythere inopinata* (Baird), *Candona neglecta* Sars, *Candona (Candona) parallela pannonica* (Zalanyi), *Candona (Pseudocandona) sp.*, *Cyclocypris globosa* (Sars), *Ilyocypris biplicata* (Koch), *Prionocypris zenkeri* (Chyer ve Toth) gibi denizel olmayan ostrakodlar ve denizel ostrakodlardan *Cytherella vulgata* Ruggieri, *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer), *Callistocythere intricatoides* (Ruggieri), *Hiltermannicythere turbida* (G.W. Müller), *Urocythereis oblonga* (Brady), *Semicytherura paradoxa* (G.W. Müller) *Semicytherura acuminata* (G.W. Müller), *Xestoleberis dispar* (G.W. Müller) İznik Gölü'nde birlikte bulunmuştur. Örnekler açısından cins ve türlerin dağılımında dikkat çekecek bir farklılık gözlenmemiştir.

İznik Gölü taban tortullarında ilk kez varlığı saptanan tümü denizel ortamı simgeleyen foraminiferlerden *Rhabdammina abyssorum* M. Sars, *Spiroloculina ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *Quinqueloculina* cf. *aubेरiana* (d'Orbigny), *Q. laevigata* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *Triloculina marioni* Schlumberger, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *Peneroplis pertusus* (Forskal), *Globocassidulina subglobosa* (Brady), *Neoepionides bradyi* (Le Calvez), *Neoconorbina terquemi* (Rzhak), *Rosalina bradyi* Cushman, *R. floridensis* (Cushman), *Cibicides advenum* (d'Orbigny), *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny), *A. tepida* Cushman, *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny), *E. depressulum* Cushman gözlenmiştir. Çok az sayıda da olsa, değinilen cins ve türler gölün Kuvaterner'de Gemlik Körfezi üzerinden Marmara Denizi ile bağlantılı olduğunu ortaya koymaktadır.

İznik Gölü'nde Marmara Denizi faunasına ait *Atherina boyeri* Risso, *Gasterosteus aculeatus* Linné ve *Salarias fluviatilis* Asso gibi üç balık ile Karadeniz kökenli *Rutilus frisii* (Nordmann), *Proterorhinus marmoratus* (Palas)'un bulunuşu (Erazi, 1941; Özuluğ vd., 2005) ve göldeki en son araştırma olarak ostrakodlardan *Tyrrhenocythere amnicola* (Sars) ve *Loxoconchissa immodulata* Stepanaitys (Altınışağı, 1993) gibi yine denizel kökenli iki cins ve türün varlığı Gemlik Körfezi-İznik Gölü bağlantısına destek vermektedir.

Kafkaslar'da (Ermenistan) Sevan Gölü'nde bulunmuş olan *Limnocythere inopinata sevanensis* Bubikyan (Wilkinson vd., 2005)'in İznik Gölü örneklerinde de gözlenmiş olması, bu çalışmada rastlanılan dikkat çekici durumu ortaya çıkarmıştır. Değinilen alttür'ün Paratetis kökenli olması, Kuvaterner döneminde İstanbul Boğazı dışında, başka bir yolla da İznik Gölü'ne ulaştığını olası kılmaktadır. Farklı su yollarının varlığına daha önceki çalışmalarda da değinilmiştir (Meriç, 1995; Tshepalyga, 1995) Ayrıca, Karadeniz suyunun Marmara Denizi'ne Sakarya Nehri-Geyve Boğazı-İznik Gölü yolu ile ulaşmış olabileceği de bir başka olasılık olarak düşünülebilir.

Kuvaterner'de, Gemlik Körfezi ile bağlantılı olduğu düşünülen İznik Gölü'nün günümüz deniz düzeyinden 85 m, benzer şekilde İzmit Körfezi'nin devamı olarak kabul edilen Sapanca Gölü'nün ise 30 m yukarıda yer alması ve bölgede buna koşut olarak gözlenen yükselmiş denizel-karasal taraçalar ve aşınım yüzeyleri, Armutlu Yarımadası'nın KAFZ tarafından yükseltilmiş olduğunun belirteci olarak kabul edilebilir. Bu durum, Kuzey Anadolu Fayı'nın orta kolu üzerinde yer alan İznik Gölü'nün, fayın bu alandaki etkisi altında erimleşerek deniz düzeyi üzerine yükseldiği, bunun

sonucu günümüz konumunu kazanarak Marmara Denizi ve Karadeniz ile olan bağlantısını kaybetmiş olduğu anlaşılmaktadır. Bölgenin, KAFZ'nun transpresyonal tektoniği ile yoğun bir biçimde deforme edilip, yükseltilmesi sonucu, İstanbul Boğazı dışında Doğu Marmara'daki diğer olası su yollarının da yükselerek bu özelliklerini kaybettiği düşünülür. Söz konusu su yollarının günümüzdeki kalıntıları olarak Sapanca Gölü ve İzmit Körfezi dışında, İznik Gölü, Geyve Boğazı ile Aşağı Sakarya bölgesi yolu da sayılabilir.

Bu çalışma, Kuvaterner döneminde Marmara Denizi-Karadeniz su bağlantısının İstanbul Boğazı'na alternatif bir diğer yolla da gerçekleşebileceğine işaret etmektedir. Bu bakımdan söz konusu alternatif su yolu üzerindeki en büyük havzalardan biri olan İznik Gölü, alınmış olan örnekler yardımıyla incelenmiştir. Söz konusu alternatif su yolunun varlığı, önerilen güzergah üzerindeki diğer havza ve kanallar (Sapanca Gölü, Adapazarı Ovası, Aşağı Sakarya Vadisi, Sakarya Geçidi vb.) üzerinde yapılacak olan çalışmalarla daha da belirginleşebilir. Bu nedenle yukarıda önerilmiş olan güzergah, bu amaçla ayrıntılı olarak incelenmelidir.

SUMMARY

This research has been carried out on the 28 samples obtained from Iznik Lake, in order to investigate the presence of a connection during Quaternary between the lake and the Sea of Marmara and the Black Sea via Gulf of Gemlik. Although they are found in very low quantity, the observation of marine foraminifers and ostracods such as, *Rhabdammina abyssorum*, *Spiroloculina ornata*, *Siphonaperta aspera*, *Cycloforina contorta*, *Quinqueloculina* cf. *aubेरiana*, *Q. laevigata*, *Q. seminula*, *Miliolinella subrotunda*, *Triloculina marioni*, *Sigmoilinita costata*, *Peneroplis pertusus*, *Globocassidulina subglobosa*, *Neoepionides bradyi*, *Neoconorbina terquemi*, *Rosalina bradyi*, *R. floridensis*, *Cibicides advenum*, *Lobatula lobatula*, *Asterigerinata mamilla*, *Nonion depressulum*, *Ammonia parkinsoniana*, *A. tepida*, *Elphidium aculeatum*, *E. depressulum* and recent *Tyrrhenocythere amnicola*, *Loxoconchissa immodulata*, *Cytherella vulgata*, *Hiltermannicythere turbida*, *Loxoconcha rhomboidea*, *Semicytherura paradoxa*, *Semicytherura acuminata*, *Callistocythere intricatoides*, *Xestoleberis dispar*, *Urocythereis oblonga* suggests that the Iznik lake was connected through the Gulf of Gemlik to the Sea of Marmara in the recent past.

Limnocythere inopinata sevanensis Bubikyan of the Paratethys origin has been recorded in Sevan Lake, Armenia (Wilkinson vd., 2005). It is noteworthy that it is also observed in the sediments of Iznik Lake, suggesting that it might have been introduced to the Sea of Marmara (then to Iznik Lake), via a connection between the Black Sea and Sea of Marmara during the

Quaternary. This can be considered as another evidence proof for a waterway connection between the Sea of Marmara and Black Sea via the Sakarya River-Sapanca Lake-İznik Lake-Gulf of Gemlik. This newly suggested water-way follows a path consisting of the Sakarya River-Geyve Gorge-Iznik Lake.

KATKI BELİRTME

Araştırmanın örnekleri, İ.Ü., Bilimsel Araştırma Projeleri birimince desteklenen, 423/13092005 nolu "İznik Gölü Stratigrafisi ve Yüzey Çökellerindeki Hidrokarbon Kaynaklarının Tanımlanması" adlı projeden sağlanmıştır. Yazarlar, örneklerin temini konusundaki yardımlarından ötürü Prof. Dr. Kurultay Öztürk'e, makalenin tektonik bölümünde değerli katkıları olan Prof. Dr. Hayrettin KORAL (İ.Ü.)'a foraminifer ve ostrakodların S.E.M. (Jeol JSM-5600) fotoğraflarının çekimine olanak sağlayan ASSAN A.Ş. Ar-Ge Müdürü Murat DÜNDAR ile fotoğrafları büyük bir sabır ve titizlikle çeken Teknisyen Hüsnü ÖZTÜRK'e teşekkür ederler.

DEĞİNİLEN BELGELER

- Adatepe, F., Franz, S.O., Niessen, F., Çağatay, N., Sakıncı, M., Ülgen, U.B., Öztürk, K., Alpar, B., Demirel, S., Ertek, A., Avşarcan, B., Erginal, E., Erel, L., Caner, H., Gazioglu, C. ve Yücel, Z.Y., 2005,** İznik Gölü ve Çevresinin Geç Kuvaterner Evrimi ve Paleosismisitesi, TÜBİTAK Projesi: YDABAG-102Y109 Final Raporu 63838, 64p, 2005-133, 71s.
- Aksu, A.E., Calon, T.J., Hiscott, R.N., and Yasar, D., 2000,** Anatomy of the North Anatolian Fault Zone in the Marmara Sea, Western Turkey: extensional basins above a continental transform. *GSA Today* 10 (6), 3-7.
- Alpar, B., and Yaltrak, C., 2002,** Characteristic features of the North Anatolian Fault in the eastern Marmara region and its tectonic evolution. *Mar. Geol.* 190 (1-2), 329-350.
- Alpar, B., Öztürk, K., Adatepe, F., Demirel, S., and Balkıs, N., 2003,** Sparker in lakes; reflection data from Lake Iznik, *Turkish J. Marine Sciences* 9, 195-206.
- Altınsaçlı, S., 1993,** Sapanca ve İznik göllerinin ostrakod (Crustacea) faunası ve zoocoğrafik dağılımı. Doktora Tezi, 103 sayfa, 40 levha, İ. Ü. F. F: Biyoloji Bölümü, İstanbul.
- Altınsaçlı, S. ve Yılmam, S., 1995,** Terkos Gölü (Durusu Gölü) ostrakod (*Crustacea*) faunası. *Tr. J. of Zoology (TUBİTAK)*, 19, 207-212.
- Altınsaçlı, S., 2001,** The Ostracoda (Crustacea) fauna of Lakes Erikli, Hamam, Mert, Pedina and Saka (İğneada, Kırklareli, Turkey). *Turkish Journal of Zoology*, 25 (4), 343-355.
- Altınsaçlı, S., and Griffiths, H. I., 2001,** Ostracoda (Crustacea) from the Turkish Ramsar site of Lake Kuş (Manyas Gölü). *Aquatic Conservation Marine and Freshwater Ecosystem*, 11, 217-225.
- Avşar, N., Aksu, A. ve Dinçer, F., 2006,** Erdek Körfezi (GB Marmara Denizi) bentik foraminifer toplulukları. *H.Ü. Yerbilimleri*, 27 (3), 125-141, Ankara.
- Awata, Y., Yoshioka, T., Emre, Ö., Duman, T. Y., Doğan, A., Tsukuda, E., Okamura, M., Matsuoka, H., and Kuşçu, İ., 2003,** Outline of the surface rupture of 1999 İzmit earthquake. In: Emre, Ö., Awata, Y., Duman, T. Y. (eds). Surface rupture associated with the 17 August 1999 İzmit Earthquake. General Directorate of Mineral Research and Exploration Special Publication 1, 41-55.
- Barbeito-Gonzales, P. J., 1971,** Die Ostracoden des Küstenbereiches von Naxos (Griechenland) und ihre Lebensbereiche. *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst.*, 67, 255-326.
- Bargu, S. ve Sakıncı, M., 1989-1990,** İzmit Körfezi ile İznik Gölü arasında kalan bölgenin jeolojisi ve yapısal özellikleri. *İ. Ü. Yerbilimleri*, 7 (1-2), 45-76, İstanbul.
- Barka, A., 1992,** The North Anatolian fault zone. *Annales Tectonicae* 6, 164-195.
- Barka, A., 1997,** Neotectonics of the Marmara region. In: Schindler, C., Pister, M. (Eds.), Active Tectonics of Northwestern Anatolia—The Marmara Poly Project, A Multidisciplinary Approach by Space-Geodesy, Geology, Hydrogeology, Geothermics and Seismology. Hochschul-Verlag an der ETH, Zurich, pp.55-87.
- Barka, A., and Kadinsky-Cade, K., 1988,** Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity. *Tectonics*, 7, 663-684.
- Barka, A., and Kuşçu, İ., 1996,** Extends of the North Anatolian Fault in the İzmit, Gemlik and Bandırma bays. *Turkish J. Mar. Sci.*, 2, 93-106.
- Bozkurt, E., 2001,** Neotectonics of Turkey –a synthesis. *Geodinamica Acta* 14,3-30.
- Bronstein, Z. S., 1947,** Fauna SSSR. Crustacea. 2 (1): Ostracodes de l (URSS, nouvelle série, 31, 339 p.
- Budakoğlu, M., 2000,** İznik Gölü Hidrojeokimyası ve Sonuçların Jeostatistik Değerlendirilmesi (Doktora Tezi), 21.12.2000, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bubikyan, S.A., 1984,** Recent Ostracoda from the bottom beds of the South-western part of Lake Sevan. *Izvestia Akademii nauk Armanskoj SSR. Naukii o Zemlye* 37 (2), 10-24.

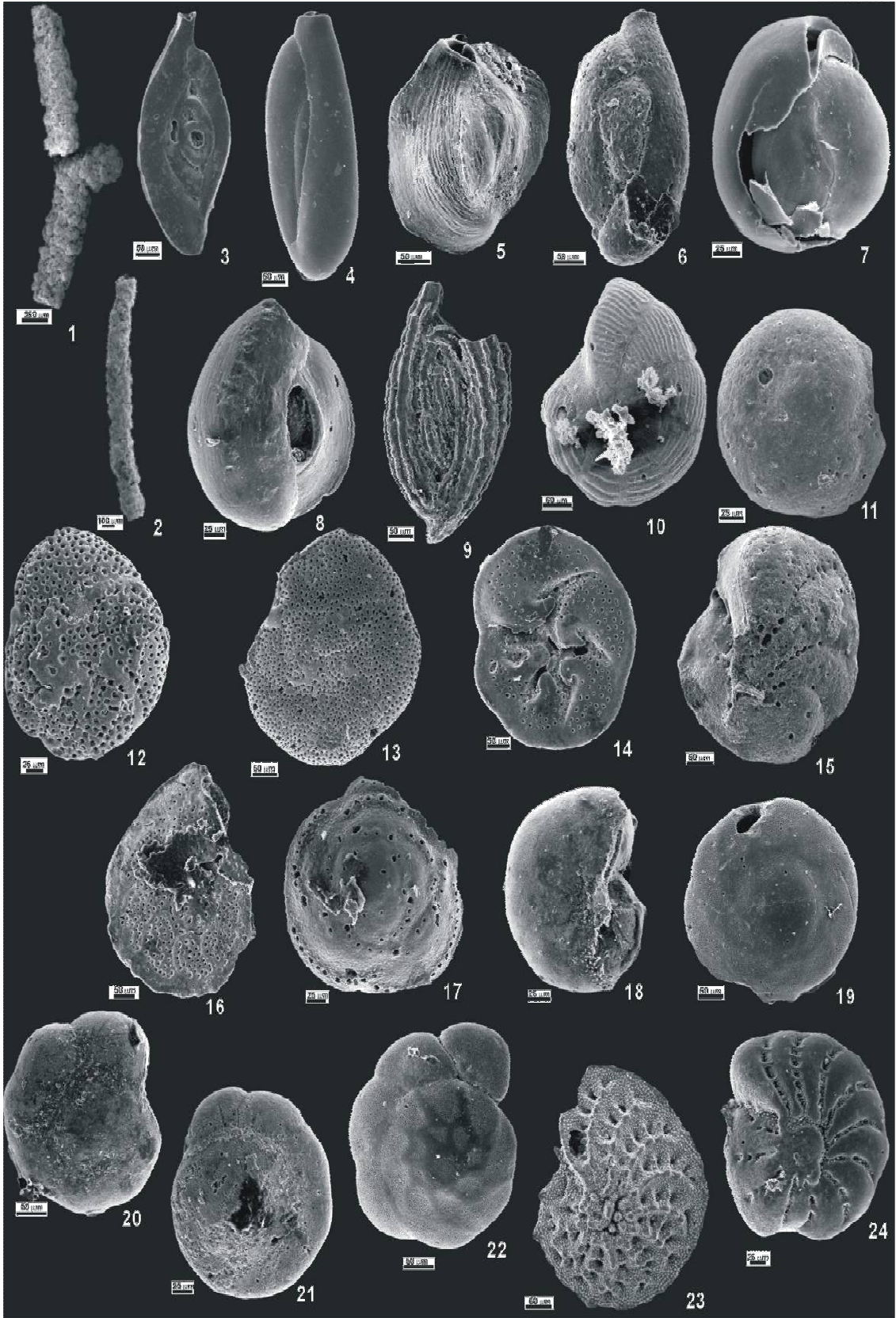
- Caraion, E. F., 1967**, Fam. Cytheridae (Ostracoda Marine si Salmastricole). Fauna Republici Socialiste Romania, 4 (10), 164 p.
- Çağatay, M.N., Görür, N., Polonia, A., Demirbağ, E., Sakıncı, M., Cormier, M.H., Copotondi L., McHugh, C., Emre, Ö., and Eriş, K., 2003**, Sea-level changes and depositional environments in the İzmit Gulf, eastern Marmara Sea, during the late glacial-Holocene period. *Marine Geology*, 202: 159-173.
- Dolu, E., Gökaşan, E., Meriç, E., Ergin, M., Görüm, T., Tur, H., Ecevitöglu, B., Avşar, N., Görmüş, M., Batuk, F., Tok, B., and Çetin, O., 2007**, Quaternary evolution of the Gulf of İzmit (NW Turkey): A sedimentary basin under control of the North Anatolian Fault Zone. *Geo-Marine Letters*, 27, 355-381.
- Emre, Ö., Erkal, T., Tchepalyga, A., Kazancı, N., Keçer, M., and Ünay, E., 1998**, Neogene-Quaternary evolution of the eastern Marmara Region (in Turkish). General Directorate of Mineral Research and Exploration Special Publication 120, 223-258.
- Emre, Ö., and Awata, Y., 2003**, Neotectonic characteristics of the North Anatolian Fault System in the eastern Maraamara egiyon. In: Emre, Ö., Awata, Y., Duman, T. Y. (eds.) Surface rupture associated with the 17 August 1999 İzmit Earthquake. General Directorate of Mineral Research and Exploration Special Publication 1, 31-39.
- Erazi, R. A. R., 1941**, Les Blennides du Bosphore et de la Mer de Marmara. *İ. Ü. F. F. Mecm.*, B, 6, 118-127, İstanbul.
- Ergün, M., and Ozel, E., 1995**, Structural relationships between the Sea of Marmara basin and the North Anatolian fault zone. *Terra Nova* 7, 278-288.
- Eisenlohr, T., 1995**, Die Thermalwässer der Armutlu-Halbinsel (NW-Türkei) und deren Beziehung zu Geologie und aktiver Tektonik. ETH, Zürich. 165 p.
- Franz, S. O., Schwark, L., Brüchmann, C., Scharf, B., Klingel, R., Alstine, J. D. V., Çağatay, N., and Ülgen, U. B., 2006**, Results from a multi-disciplinary sedimentary pilot study of tectonic Lake İzmit (NW Turkey)-geochemistry and paleolimnology of the recent past. *Journal of Paleolimnology*, 35, 715-736.
- Franz, S.O., Ülgen, U.B., Döner, L., and Çağatay, M.N., 2007**, Paleoclimatic changes during the Late Holocene recorded in sediments from Lake İzmit (NW Turkey), *Limnogeology, Tales of Evolving Earth*, 4th International Limnogeology Congress, Barcelona 2007, S15-O5, p. 85-86.
- Gökaşan, E., Alpar, B., Gaziöglu, C., Yücel, Z. Y., Tok, B., Doğan, E., and Güneysu, C., 2001**, Active tectonics of the İzmit Gulf (NE Marmara Sea): from high resolution seismic and multi-beam bathymetry data. *Marine Geology*, 175 (1-4), 271-294.
- Gökaşan, E., Ustaömer, T., Gaziöglu, C., Yücel, Z. Y., Öztürk, K., Tur, H., Ecevitöglu, B., and Tok, B., 2003**, Morpho-tectonic evolution of the Marmara Sea inferred from multi-beam bathymetric and seismic data. *Geo-Marine Letters*, 23 (1), 19-33.
- Griffiths, H. and Horne, D. J., 1998**, Fossil distribution of reproductive modes in non marine ostracods. In: Martens, K. (Ed.), sex and Parthenogenesis. Backhuys, pp. 101-118.
- Gülen, D., 1985**, The species and distribution of the group of Podocopa (Ostracoda-Crustacea) in freshwaters of western Anatolia. *İst. Üniv. Fen Fak. Mecm.*, B, 50, 65-82.
- Gülen, D. and Altınsoçlu, S., 1999**, The ostracoda (Crustacea) fauna of Sakarya River Basin. *Yerbilimleri (Geosound)*, 35, 69-84, Adana.
- Gürbüz, C., Aktar, M., Eyidoğan, H., Cisternas, A., Haessler, H., Barka, A., Ergin, M., Türkelli, N., Polat, O., Üçer, S. B., Kuleli, S., Barış, S., Kaypak, B., Bekler, T., Zor, E., Biçmen, F., and Yörük, A., 2000**, The seismotectonics of the Marmara Region (Turkey): results from a microseismic experiment. *Tectonophysics*, 316, 1-17.
- Herece, E., and Akay, E., 2003**, Atlas of the North Anatolian fault (NAF). Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Horne, D.J. and Martens, K., 1999**, Geographical parhenogenesis in European non-marine ostracods: post-glacial invasion or Holocene stability? *Hydrobiologia* 391, 1-7.
- Ikeda Y., Herece E., Svygai T., and Işıkara, A.M., 1991**, Post glacial crustal deformation associated with slip on the western part of the North Anatolian fault zone in the İzmit lake basin, Turkey. *Bull. Dept. Geogr. Univ. Tokyo* 23, 13-23.
- İmren, C., Le Pichon, X., Rangin, C., Demirbağ, E., Ecevitöglu, B., and Görür, N., 2001**, The North Anatolian Fault within the Sea of Marmara: a new evolution based on multi-channel seismic and multi-beam data. *Earth Planet Sci. Lett.*, 186, 143-158.
- Kahle, H.-G., Straub, C., Reilinger, R., McClusky, S., King, R., Hurst, K., Veis, G., Kastens, K., and Cross, P., 1998**, The strain rate field in the eastern Mediterranean region, estimated by repeated GPS measurements. *Tectonophysics* 294, 237-252.
- Kerey, İ. E., Meriç, E., Nazik, A., Tunoğlu, C., Avşar, N., Kapan-Yeşilyurt, S., Akgün, F., Uludağ, M., Agasi, N., Tıraş, M., Çil, E., ve Akkiraz, S., 2004**, İzmit Körfezi'nin doğusu, Adapazarı, Sakaraya deltası ve çevreleri Geç Kuvaterner (Holosen) çökellerinin özellikleri. *H. Ü. Yerbilimleri*, 29, 55-76, Ankara.

- Ketin, İ., 1948,** Über die Tektonisch-Mechanischen Folgerungen aus der grossen anadoluischen Endbeben des letzten Dezzenniums. *Geol Rdsch.* 36, 77-83.
- Kılıç, M., 2001,** Recent Ostracoda (Crustacea) fauna of the Black Sea coast of Turkey, *Turkish Journal of Zoology.* (25), 375-3888
- Kirci-Elmas, E., Algan, O., Ozkar-Ongen, İ., Struck U., Altenbach, AV., Sagular, EK., Nazik, A., 2008,** Palaeoenvironmental Investigation of Sapropelic Sediments from the Marmara Sea: A Biostratigraphic Approach to Palaeoceanographic History During the Last Glacial-Holocene. *Turkish J. Earth Sci.* 17: 129-168
- Koral, H., 2007a,** Modes, rates and geomorphological consequences of active tectonics in the Marmara Region, NW Turkey-A critical overview based on seismotectonic field observations. *Quaternary International*, 167-168, 149-161.
- Koral, H., 2007b,** Sea-level changes modified the Quaternary coastal lines in the Marmara region,NW Turkey:what about tectonic movements?In: Yanko-Hombach, V.,Gilbert, A., Panin, N., Dolukhanov,P.(Eds.), *The Black Sea Flood Question:Changes in coastline, Climate, and Human Settlement.* Springer,Berlin, pp.571 -601.
- Koral, H., Eryılmaz, M., 1995,** Tectonics of the Gulf of İzmit.In: Meriç, E.(Ed.),*Quaternary Sequence in the Gulf of İzmit.*Deniz Harp Okulu Komutanlığı Basimevi, İstanbul, pp.277 -283.
- Krstic, N., 1977.** The ostracod genus *Tyrrhenocythere*. VI internat. Ostracod Symp., Saalfelden, 395-405.
- Kuşçu, Y., Okamura, M., Matsuoka, H., and Awata, Y., 2002,** Active faults in the Gulf of Izmit on the North Anatolian Fault, NW Turkey: a high resolution shallow seismic study. *Marine Geology*, 190 (1-2), 421-433.
- Kuşçu, I., Okamura, M., Matsuoka, H., Göktaşan, E., Awata, Y., Tur, H., Şimşek, M., and Keçer, M., 2005,** Seafloor gas seeps and sediment failures triggered by the August 17, 1999 earthquake in the eastern part of the Gulf of Izmit, Sea of Marmara, NW Turkey. *Mar. Geol.*, 215, 193-214.
- Külköylüoğlu, O., Altınışahlı, S. ve Kubanç, C., 993,** Küçükçekmece Gölü'nün (İstanbul) Ostrakod (Crustacea) faunası ve mevsimsel dağılımı. *Doğa-Tr. D. Of Zoology*, 17, 19-27, TÜBİTAK, Ankara.
- Le Pichon,X.,S., Şengör,A.M.C., Demirbağ, E., Rangin, C., İmren, C., Armijo, R., Görür, N., Çağatay, N., Mercier de Lepinay, B., Meyer, B., Saatçılar, R., and Tok, B., 2001.** The active Main Marmara Fault. *Earth and Planetary Science Letters* 192,595 -616.
- Martens, K., 1990,** Revision of African *Limnocythere* s. S. Brady !867 (Crustacea, Ostracoda), with special reference to the Rift Valley Lakes: morphology, taxonomy, evolution and (paleo-) ecology. *Archiv für Hydrobiologie, supplement* 84 (4), 453-524.
- McClusky, S.,Balassanian, S., Barka, A., Demir,C., Ergintav, S., Georgiev, I.,Gürkan, O., Hamburger, M., Hurst, K., Kahle, H., Kastens, K., Kekelidze, G.,King, R., Kotzev, V., Lenk,O., Mahmoud, S., Mishin, A., Nadariya, M., Ouzounis, A., Paradissis, D., Peter, Y., Prilepin, M., Reilinger, R., Sanli,I., Seeger,H., Tealeb, A.,Toksoz, M.N., and Veis, G., 2000,** Global positioning system constraints on plate kinematics and dynamics in the eastern Mediterranean and Caucasus. *Journal of Geophysical Research, Solid Earth* 105, 5695 -5719.
- Meisch, C., 2000.** Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa* 8/3. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg.
- Meriç, E., 1995,** İstanbul Boğazı öncesinde Marmara Denizi-Karadeniz bağlantısının İzmit Körfezi-Sapanca Gölü-Sakarya Vadisi boyunca gerçekleştiğinin önbulguları. *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 27, 149-157, Adana.
- Meriç, E., Avşar, N. ve Nazik, A., 1999,** Armutlu Yarımadası kuzey alanı (Yalova-Karamürsel) Kuvaterneri hakkında. *İ. Ü. Yerbilimleri*, 12 (1), 1-7, İstanbul.
- Meriç, E., Kerey, İ. E., Avşar, N., Tunoğlu, C., Taner, G., Kapan-Yeşilyurt, S., Ünsal, İ., ve Rosso, A., 2000a,** Geç Kuvaterner (Holosen)'de İstanbul Boğazı yolu ile Marmara Denizi-Karadeniz bağlantısı hakkında yeni bulgular. *TJB*, 43 (1), 73-118, Ankara.
- Meriç, E., Kerey, İ. E., Avşar, N., Taner, G., Akgün, F., Ünsal, İ., Rosso, A., Nazik, A. ve Koral, H., 2000b,** Anadolu Hisarı (Doğu Boğaziçi-İstanbul) Kuvaterneri. *Yerbilimleri (Geosound)*, 36, 135-184, Adana.
- Meriç, E., Kerey, İ. E., Tunoğlu, C., Avşar, N., ve Önal, B. Ç., 2000c,** Yeşilçay (Ağva-KD İstanbul) yöresi Geç Kuvaterner istifi'nin mikrofaunası ve sedimentolojisi. *TJB*, 43 (2), 83-98, Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Alpar, B., Yokeş, B., Barut, İ.F., ve Ünlü, S., 2005.** Gemlik Körfezi yüzey çökellerinin foraminifer, ostrakod ve mollusk faunası, foraminifer kavkılarında gözlenen morfolojik anomaliler ile bölgenin sedimentolojik, Hidrokimyasal ve biyokimyasal özellikleri, *MTA Dergisi*, 131, 21-48.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Yokeş, B., Ergin, M., Eryılmaz, M., Yücesoy-Eryılmaz, F., Göktaşan, E., Suner, F., Tur, H., Aydın, Ş., Dinçer, F., 2009,** Çanakkale Boğazı'nın güncel bentik foraminifer, ostrakod, mollusk topluluğunu denetleyen faktörler ve çökel dağılımının jeokimyası, *T.J.B.* (yayında).

- Meşeli, A., 1998**, İznik Depresyonunda Arazi Kullanışı, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya ABD, İstanbul.
- Nazik, A., 1994**, İskenderun Körfezi Holosen ostrakodları. Maden Tetkik ve Arama Dergisi, 116, 15-20, Ankara.
- Nazik, A., 1998**, Bakırköy formasyonu'nun (İstanbul batısı-Küçükçekmece Cıvırı) ostrakod faunasına göre yaşı ve oluşum ortamı hakkında yeni görüşler, *İ.Ü. Mühendislik Fakültesi, Yerbilimleri Dergisi*, C:11 ,S:1, 87-101 , İstanbul.
- Nazik, A., Meriç, E. and Avşar, N., 1999a**, Environmental interpretation of Quaternary sediments: Küçüksu Palace (Asian side of Bosphorus, Anadolu Hisarı-Turkey). *H. Ü. Yerbilimleri*, 21, 105-113, Ankara.
- Nazik, A., Avşar, N. and Meriç, E., 1999b**, Vertical distribution of Holocene ostracoda at Anadolu Hisarı (Bosphorus-İstanbul). *Ç. Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 35, 115-126, Adana.
- Nazik, A., 2001**, Ostracode faunas of bottom sediments from the continental shelf, South Marmara Sea, NW Turkey, and their comparison with other shelf environments in the Mediterranean and Aegean Sea. *Geological Journal*, 36, 11-123.
- Okay, A. İ., Kaşlılar-Özcan, A., İmren, C., Boztepe-Güney, A., Demirbağ, E., and Kuşçu, İ., 2000**, Active faults and evolving strike-slip basins in the Marmara Sea, northwest Turkey: a multi-channel seismic reflection study. *Tectonophysics*, 321, 189-218.
- Ongan, D., 2006**, Batı Karadeniz şelf sedimentlerinde bentik foraminifer topluluğu ve paleobiyofasiyes dağılımı. *İ. Ü. Deniz Bilimleri ve İşletmeciliği Enstitüsü, Deniz Jeolojisi ve Jeogiziği Anabilim Dalı. Doktora Tezi*, 192 s., İstanbul.
- Öztürk, K., and Alpar, B., 2005**, Stratigraphic Sequence of the Lake Iznik, Turkey, General Assambly of the European Geosciences Union, Poster presentation in Session SSP25, Poster Area Hall Z, 28 April 2005, Poster board: Z088, SRef ID: 1607-7962/gra/ EGU05-A-00283, 24-29 April 2005, Viyana-Avusturya.
- Öztürk, K., Alpar, B., Adatepe, F., ve Demirel, S., 2005**, İznik gölü Kuvaterner stratigrafisinin ön (sığ sismik) değerlendirmesi, Turqua, In: Türkiye Kuvaterner Sempozyumu V, O. Tüysüz, M.K. Erturaç (Eds.), 02-03 Haziran 2005, ITU/aybe, TÜBİTAK, pp. 118-120.
- Öztürk, K., Alpar, B., Yaltrak, C., and Vardar, D., 2007**, Tectonic and coastal features of Lake Iznik, Turkey, In: Proceedings of the Eight International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, MEDCOAST 07, E. Özhan (ed.), 13-18 November 2007, Alexandria, Egypt, Vol. 2, 1345-1354.
- Paluska, A., Potetsch, Th., and Bargu, S., 1989**, Tectonics, paleoseismic activity and recent deformation mechanisms in the Sapanca-Abant region (NW Turkey, North Anatolian Fault Zone). In: Zschau, J., Ergunay, O. (Eds.), Turkish -German Earthquake Research Project. Earthquake Research Institute (Ankara, Turkey)-University of Kiel, (West Germany), pp.18-33.
- Pamir, H.N., 1938**, İstanbul Boğazı'nın teşekkülü meselesi, *MTA Dergisi*, S: 4, 61-69.
- Petkovski, T., 1959**, Beitrag zur Kenntnis der Ostracodenfauna Jugoslawiens (V) Hydrobiologi. Publication of the Hydrobiological Research Institute, University of İstanbul Seri B 4 (4), 158-165.
- Pınar, N., 1942**, Geologique et meteorologşque sismiques du bassin de la mer de Marmara, *İ.Ü. Fen Fak. Mecm.*, A, 7 (3/4), 121,182.
- Pieri, V., Martens, K., Naselli-Flores, L., Marrone, F., and Rossetti, G., 2006**, Distribution of Recent ostracods in inland waters of Sicily (Southern Italy). *Journal of Limnology*, 65 (1), 1-8.
- Polonia, A., Gasperini, L., Amorosi, A., Bonatti, E., Borotoluzzi, G., Çağatay, N., Capotondi, L., Cornier, M. H., Görür, N., McHugh, C., and Seeber, L., 2004**, Holocene slip rate of the North Anatolian Fault Zone beneath the Sea of Marmara. *Earth and Planetary Science Letters*, 227, 411-426.
- Sakinç, M. ve Bargu, S., 1989**, İzmit Körfezi güneyindeki Geç Pleyistosen (Tireniyen) çökel stratigrafisi. *TJB.*, 32 (1-2), 51-64.
- Schneider, S., Witt, W., and Yiğitbaş, E., 2005**, Ostracods and bivalves from an Upper Pleistocene (Tyrrhenian) marine terrace near Altınova (İzmit Province, Turkey. *Zitteliana*, A45, 87-114.
- Schornikov, E. N., 1967**, Grundbiozönosen und Biologie Der Benthischen Organismen im Schwarzen Meer. *Akad. Nauk. Ukrain. SSR., Kiew*, 122-142.
- Schornikov, E. N., 1969**, Ostracoda, Führer der Fauna des Schwarzen Meeres und Der Azov-See. In: Vodyanistkii, A. A.: Freilebenden Invertebraten; Cruustacean. *Akad. Nauk. USSR Inst. Biol., Naukova Dumko Kiew*, 163-260.
- Sissingh, W., 1972**, Late Cenozoic ostracoda of the South Aegean Island Arc. *Utrecht Micropaleontological Bulletins*, 187 pp.
- Stambolidis, A. E., 1985**, Zur Kenntnis der Ostracodes des Evros-Delto (Nord Agaisches Meer) Griechenland. *Mitt. Hmb. Zool. Mus. Inst.*, 82, 155-254.
- Şafak, Ü., 1999**, Resent ostracoda assemblage of the Gökçedad-Bozcaada-Çanakkale region. *Ç.Ü. Yerbilimleri (Geosound)*, 35, 149-172, Adana.

- Şengör, A. M. C., 1979**, The North Anatolian Transform Fault; its age offset and tectonic significance. *J. Geol. Soc. London*, 136, 269-282.
- Şengör, A.M.C., 1980**, Türkiye'nin Neotektoniğinin Esasları, TJK Yayınları, 40sf, Ankara.
- Şengör, A.M.C. and Yılmaz, Y., 1981**, Tethyan evolution of Turkey: A plate tectonic approach, *Tectonophysics*, 75, 181-241.
- Şengör, A. M. C., Tüysüz, O., İmren, C., Sakıncı, M., Eyidoğan, H., Görür, N., Le Pichon, X., and Rangin, C., 2005**, The North Anatolia Fault: A New Look. *Annu. Rev. Earth Planet Sci.*, 33, 37-112.
- Tshepalyga, A., 1995**, Pliyo-Pleyistosen Karadeniz havzaları ve bunların Akdeniz ile ilişkileri. İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi (ed. E. Meriç), 303-311, İstanbul.
- Tunoğlu, C., 1999**, Recent ostracoda association in the Sea of Marmara, NW Turkey. *H. Ü. Yerbilimleri*, 21, 63-89, Ankara.
- Tunoğlu, C., 2002**, Karadeniz'in İstanbul Boğazı çıkışı ile Zonguldak ve Amasra kıyı alanlarında Güncel Ostrakod topluluğu. *H. Ü. Yerbilimleri*, 26, 27-43, Ankara.
- Uffenorde, H., 1972**, Ökologie und jahreszeitliche Verteilung rezenter benthonischer Ostracoden des Limski kanal bei Rovinj (nördliche Adria), *Göttinger Arb. Geol. Paläont.* 13. 121 s., 41 Abb., 5 Tab., 12 Tat, Göttingen
- Wilkinson, I.P., Bubikyan, S.A. and Gulakyan, S.Z., 2005**, The impact of late Holocene environmental change on lacustrine Ostracoda in Armenia, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 225, 1-4, 187-202.
- Yaltrak, C., 2002**, Tectonic evolution of the Marmara Sea and its surroundings, *Marine Geology*, 190, 493-530.
- Yaltrak, C., Alpar, B., Sakıncı, M., and Yüce, H., 2000**, Origin of the Strait of Çanakkale (Dardanelles): regional tectonics and the Mediterranean – Marmara incursion. *Mar. Geol.* 164, 139-156.
- Yassini, I., 1979**, The littoral system ostracodes from the Bay of Bou-Ismaïl, Algiers, Algeria. *Revista Espanola de Micropaleontologia*, 11 (3), 353-416.
- Yılmaz, M., Koral H., 2008**, Yenişehir (Bursa) havzasının Neotektonik özellikleri ve jeolojik gelişimi. *Yerbilimleri Dergisi*. (Baskıda)
- Yin, Y., Geiger, W., and Martens, K., 1999**, Effects of genotype and environment on phenotypic variability in *Limnocythere inopinata* (Crustacea: Ostracoda), *Hydrobiologia*, 400, 85-114.

LEVHA 1 / PLATE 1

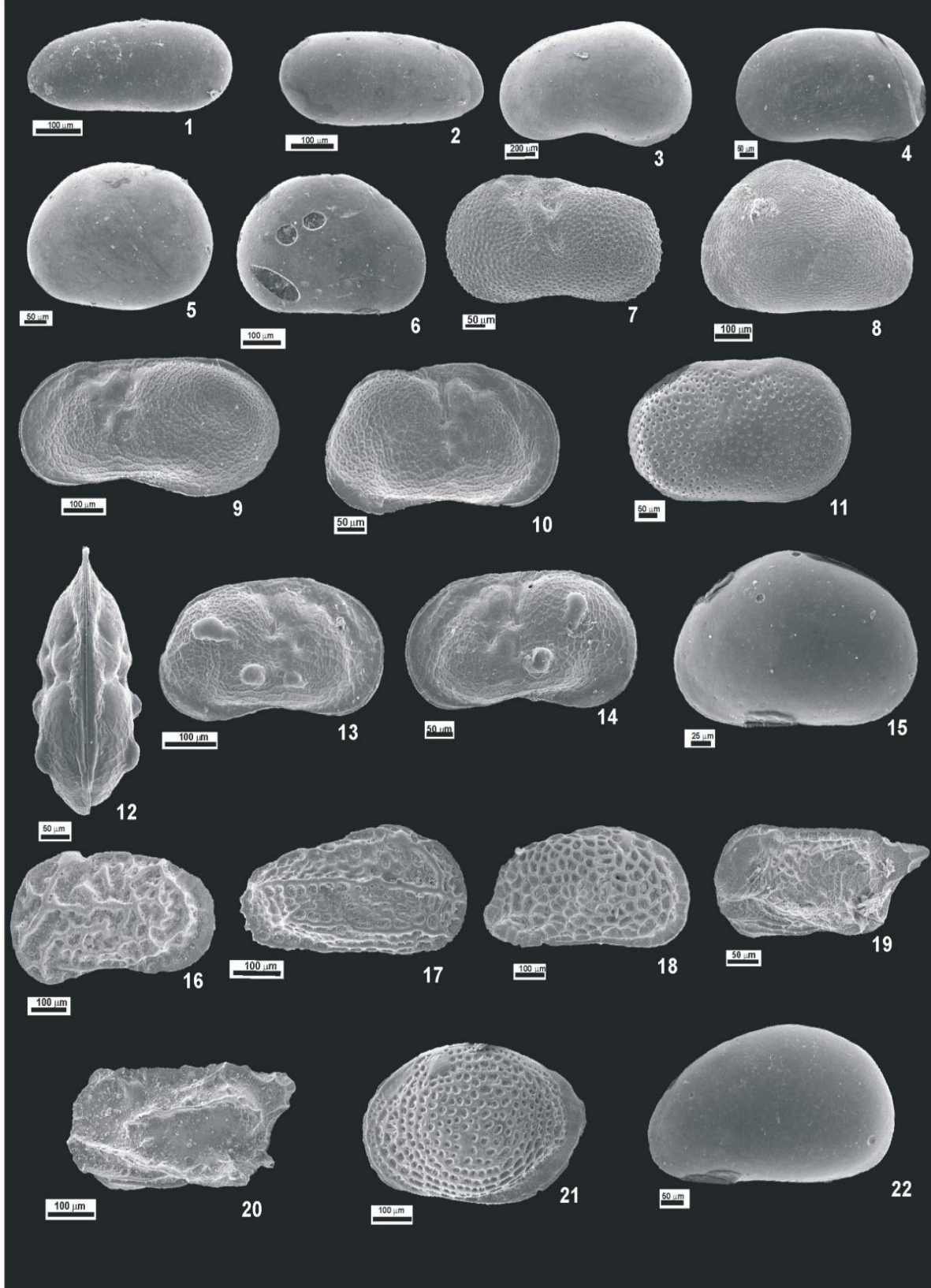


LEVHA 1

- Şekil 1. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. Dış görünüm, D01.
 Şekil 2. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. Dış görünüm, D11.
 Şekil 3. *Spiroloculina ornata* d'Orbigny. Dış görünüm, D11.
 Şekil 4. *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny). Dış görünüm, D11.
 Şekil 5. *Quinqueloculina cf. auberiana* (d'Orbigny). Dış görünüm, D11.
 Şekil 6. *Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny. Dış görünüm, Su01.
 Şekil 7. *Miliolinella subrotunda* (Montagu). Dış görünüm, Su01.
 Şekil 8. *Triloculina marioni* Schlumberger. Dış görünüm, Su05.
 Şekil 9. *Sigmoilinita costata* (Schlumberger). Dış görünüm, Su05.
 Şekil 10. *Peneroplis pertusus* (Forskal). Dış görünüm, Su01.
 Şekil 11. *Neoconorbina terquemi* (Rzhak). Dış görünüm, spiral taraf, D11.
 Şekil 12. *Rosalina bradyi* Cushman. Dış görünüm, spiral taraf, D01.
 Şekil 13. *Rosalina bradyi* Cushman. Dış görünüm, spiral taraf, Su10.
 Şekil 14. *Rosalina floridensis* (Cushman). Dış görünüm, omblikal taraf, D03.
 Şekil 15. *Cibicides advenum* (d'Orbigny). Dış görünüm, omblikal taraf, D06.
 Şekil 16. *Cibicides advenum* (d'Orbigny). Dış görünüm, omblikal taraf, D10.
 Şekil 17. *Asterigerinata mamilla* (Williamson). Dış görünüm, spiral taraf, Su01.
 Şekil 18. *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob). Dış görünüm, Su08.
 Şekil 19. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). Dış görünüm, spiral taraf, D01.
 Şekil 20. *Ammonia tepida* Cushman. Dış görünüm, omblikal taraf, D03.
 Şekil 21. *Ammonia tepida* Cushman. Dış görünüm, spiral taraf, D10.
 Şekil 22. *Ammonia tepida* Cushman. Dış görünüm, spiral taraf, Su01.
 Şekil 23. *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny). Dış görünüm, D10.
 Şekil 24. *Elphidium depressulum* Cushman. Dış görünüm, D06.

PLATE 1

- Figure 1. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. External view, D01.
 Figure 2. *Rhabdammina abyssorum* M. Sars. External view, D11.
 Figure 3. *Spiroloculina ornata* d'Orbigny. External view, D11.
 Figure 4. *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny). External view, D11.
 Figure 5. *Quinqueloculina cf. auberiana* (d'Orbigny). External view, D11.
 Figure 6. *Quinqueloculina laevigata* d'Orbigny. External view, Su01.
 Figure 7. *Miliolinella subrotunda* (Montagu). External view, Su01.
 Figure 8. *Triloculina marioni* Schlumberger. External view, Su05.
 Figure 9. *Sigmoilinita costata* (Schlumberger). External view, Su05.
 Figure 10. *Peneroplis pertusus* (Forskal). External view, Su01.
 Figure 11. *Neoconorbina terquemi* (Rzhak). External view, spiral side, D11.
 Figure 12. *Rosalina bradyi* Cushman. External view, spiral side, D01.
 Figure 13. *Rosalina bradyi* Cushman. External view, spiral side, Su10.
 Figure 14. *Rosalina floridensis* (Cushman). External view, umbilical side, D03.
 Figure 15. *Cibicides advenum* (d'Orbigny). External view, umbilical side, D06.
 Figure 16. *Cibicides advenum* (d'Orbigny). External view, umbilical side, D10.
 Figure 17. *Asterigerinata mamilla* (Williamson). External view, spiral side, Su01.
 Figure 18. *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob). External view, Su08.
 Figure 19. *Ammonia parkinsoniana* (d'Orbigny). External view, spiral side, D01.
 Figure 20. *Ammonia tepida* Cushman. External view, umbilical side, D03.
 Figure 21. *Ammonia tepida* Cushman. External view, spiral side, D10.
 Figure 22. *Ammonia tepida* Cushman. External view, spiral side, Su01.
 Figure 23. *Elphidium aculeatum* (d'Orbigny). External view, D10.
 Figure 24. *Elphidium depressulum* Cushman. External view, D06.



LEVHA 2

- Figure 1. *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson). Kavkı sol External view, D03.
 Figure 2. *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson). Kavkı sağ External view, D03.
 Figure 3. *Candona neglecta* Sars. Sol kapak External view, D07.
 Figure 4. *Candona (Candona) parallela pannonica* (Zalanyi). Sol kapak External view, D03.
 Figure 5. *Cyclocypris globosa* (Sars). Kavkı sol External view, D07.
 Figure 6. *Cyclocypris globosa* (Sars). Kavkı sağ External view, D07.
 Figure 7. *Ilyocypris biplicata* (Koch). Sol kapak External view, D07.
 Figure 8. *Prionocypris zenkeri* (Chyer and Toth). Sol kapak External view, D08.
 Figure 9. *Limnocythere inopinata* (Baird). Kavkı sol External view, D03.
 Figure 10. *Limnocythere inopinata* (Baird). Kavkı sağ External view, D03.
 Figure 11. *Cytherella vulgata* Ruggieri. Sol kapak External view, D018.
 Figure 12. *Limnocythere inopinata sevanensis* (Bubikyan). Kavkı sırttan görünüm, D03.
 Figure 13. *Limnocythere inopinata sevanensis* (Bubikyan). Kavkı sağ External view, D03.
 Figure 14. *Limnocythere inopinata sevanensis* (Bubikyan). Kavkı sol External view, D03.
 Figure 15. *Heterocypris* sp. D09.
 Figure 16. *Callistocythere intricatoides* (Ruggieri). Sol kapak External view, Su01.
 Figure 17. *Hiltermannicythere turbida* (G.W. Müller). Sağ kapak External view, D03.
 Figure 18. *Urocythereis oblonga* (Brady). Sağ kapak External view, Su01.
 Figure 19. *Semicytherura acuminata* (G.W. Müller), Sol kapak External view, Su05.
 Figure 20. *Semicytherura paradoxa* (G.W. Müller), Sol kapak External view, D10.
 Figure 21. *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer). Sol kapak External view, D09.
 Figure 22. *Xestoleberis dispar* (G.W. Müller). Sol kapak External view, Su02.

PLATE 2

- Figure 1. *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson). Carapace, left external view, D-3.
 Figure 2. *Darwinula stevensoni* (Brady ve Robertson). Carapace, right external view, D-3.
 Figure 3. *Candona neglecta* Sars. Left valve, external view, D-7.
 Figure 4. *Candona (Candona) parallela pannonica* (Zalanyi). Left valve, external view, D-3.
 Figure 5. *Cyclocypris globosa* (Sars). Carapace, left external view, D-7.
 Figure 6. *Cyclocypris globosa* (Sars). Carapace, right external view, D-7.
 Figure 7. *Ilyocypris biplicata* (Koch). Left valve, external view, D-7.
 Figure 8. *Prionocypris zenkeri* (Chyer and Toth). Left valve, external view, D-8.
 Figure 9. *Limnocythere inopinata* (Baird). Carapace, left external view, D-3.
 Figure 10. *Limnocythere inopinata* (Baird). Carapace, right external view, D-3.
 Figure 11. *Cytherella vulgata* Ruggieri. Left valve, external view, D-18.
 Figure 12-13 *Limnocythere inopinata sevanensis* (Bubikyan). 12. Carapace, dorsal view, D-3; 13. Carapace, right external view, D-3; 14. Carapace, left external view, D-3.
 Figure 15. *Heterocypris* sp. Left valve, external view, D-9.
 Figure 16. *Callistocythere intricatoides* (Ruggieri). Left valve, external view, S-1.
 Figure 17. *Hiltermannicythere turbida* (G.W. Müller). Carapace, right external view, D-3.
 Figure 18. *Urocythereis oblonga* (Brady). Right valve, external view, S-1.
 Figure 19. *Semicytherura acuminata* (G.W. Müller), Left valve, external view, S-5.
 Figure 20. *Semicytherura paradoxa* (G.W. Müller), Left valve, external view, D-10.
 Figure 21. *Loxoconcha rhomboidea* (Fischer). Left valve, external view, D-9.
 Figure 22. *Xestoleberis dispar* (G.W. Müller). Left valve, external view, S-2.