



Maden Tetkik ve Arama Dergisi

<http://dergi.mta.gov.tr>



Gemlik Körfezi (GD Marmara Denizi) sondaj ve kor verileri: Holosen fauna ve flora topluluğu

Drilling and core data from the Gulf of Gemlik (SE Sea of Marmara): Holocene fauna and flora assemblages

Engin MERİÇ^a, Zeki Ü. YÜMÜN^b, Atike NAZİK^{c*}, Enis K. SAGULAR^d, M. Baki YOKEŞ^e, Yeşim BÜYÜKMERİÇ^f, Ayşegül YILDIZ^g ve Gülin YAVUZLAR^d

^aModa Hüseyin Bey Sokak No: 15/4, 34710 Kadıköy, İstanbul

^bNamık Kemal Üniversitesi, Çorlu Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, 59860, Çorlu, Tekirdağ

^cÇukurova Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 01330, Balcalı, Adana,

^dSüleyman Demirel Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 32260 Çünür, Isparta

^eHanımefendi Sokak 160/9 34384 Şişli, İstanbul

^fBülent Ecevit Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü 67100 Zonguldak

^gAksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 68100 Aksaray

Araştırma Makalesi

Anahtar Kelimeler:

Foraminifer, Ostrakod,
Mollusk, Nannoplankton,
Diyatom, Gemlik Körfezi.

ÖZ

Bu çalışma, Gemlik Körfezi (GD Marmara Denizi) Holosen istifinin fauna ve flora topluluklarını belirlemek, Gemlik ile İzmit Körfezi toplulukları arasındaki benzerlik ve farklılıkları ortaya koymak amacı ile yapılmıştır. Sondaj ve kollarından derlenen koyu gri renkli, ince - orta taneli kumlu killi 201 örnek çalışılmıştır. Sondaj örneklerinde infralitoral zonu karakterize eden foraminiferlerden 22 cins ve 38 tür belirlenmiştir. Kollar ise sondaj örneklerine göre oldukça zengin bir foraminifer topluluğu içermekte olup, üst sirkalitoral zonu karakterize eden denizel 40 cins ve 58 tür saptanmıştır. Ayrıca, Gemlik Körfezi'nin doğusundan alınmış kor örneklerinde ilk defa Karadeniz kökenli *Ammonia parasovica* bulunmuştur. Açık-sığ denizel ortamı karakterize eden *Emiliania huxleyi*, *Reticulofenestra parvula*, *Coronosphaera* spp., *Syracosphaera* spp., *Helicosphaera* spp. yanında *Gephyrocapsa oceanica*, küçük *Gephyrocapsa* spp., *Scyphosphaera porosa* gibi türlerin yer aldığı nannofosil topluluğu elde edilmiştir. Körfezin kuzey ve doğu kesimleri ostrakod faunası açısından daha zengin olup 27 cins ve 37 tür saptanmıştır. Ayrıca, sığ denizel ortamı karakterize eden zengin mollusk ve az sayıda cins ve tür olan diyatom topluluğu bulunmuştur. Nannoplankton topluluğuna göre çalışılan istif, NN21 *Emiliania huxleyi* Biyozonu'nun Holosen düzeyinde gerçekleşen bir denizel çökelişi temsil etmektedir. Gemlik Körfezi foraminifer ve ostrakod topluluğunun Akdeniz-Ege Denizi kökenli olduğu gözlenmiştir. Mollusk faunası ise tipik sığ denizel topluluğu göstermektedir.

Geliş Tarihi: 26.09.2018

Kabul Tarihi: 03.04.2019

Keywords:

Foraminifer, Ostracod,
Mollusc, Nannoplankton,
Diatome, Gemlik Gulf

ABSTRACT

This study was conducted to determine fauna and flora assemblages of Holocene sequences from Gemlik Gulf (SE Marmara Sea) and to obtain their similarities and differences between the assemblages of Gemlik and İzmit Bays. Total of 201 dark gray colored, fine to medium grained sandy clay samples were studied. In the drilled samples, 22 genera and 38 species were identified from the foraminifera characterizing the infralittoral zone. 40 genera and 58 species of foraminifera characterizing the upper circalittoral zone were identified. In addition, Black Sea originated *Ammonia parasovica* was found for the first time in cores taken from Gemlik Gulf. Nannofossil

Atf bilgisi: Meriç, E., Yümün, Z. Ü., Nazik, A., Sagular, E. K., Yokeş, M. B., Büyükmeriç, Y., Yıldız, A., Yavuzlar, G. 2020. Drilling and core data from the Gulf of Gemlik (SE Sea of Marmara): Holocene fauna and flora assemblages. Bulletin of the Mineral Research and Exploration. 161, 121-149. <https://doi.org/10.19111/bulletinofmr.581537>

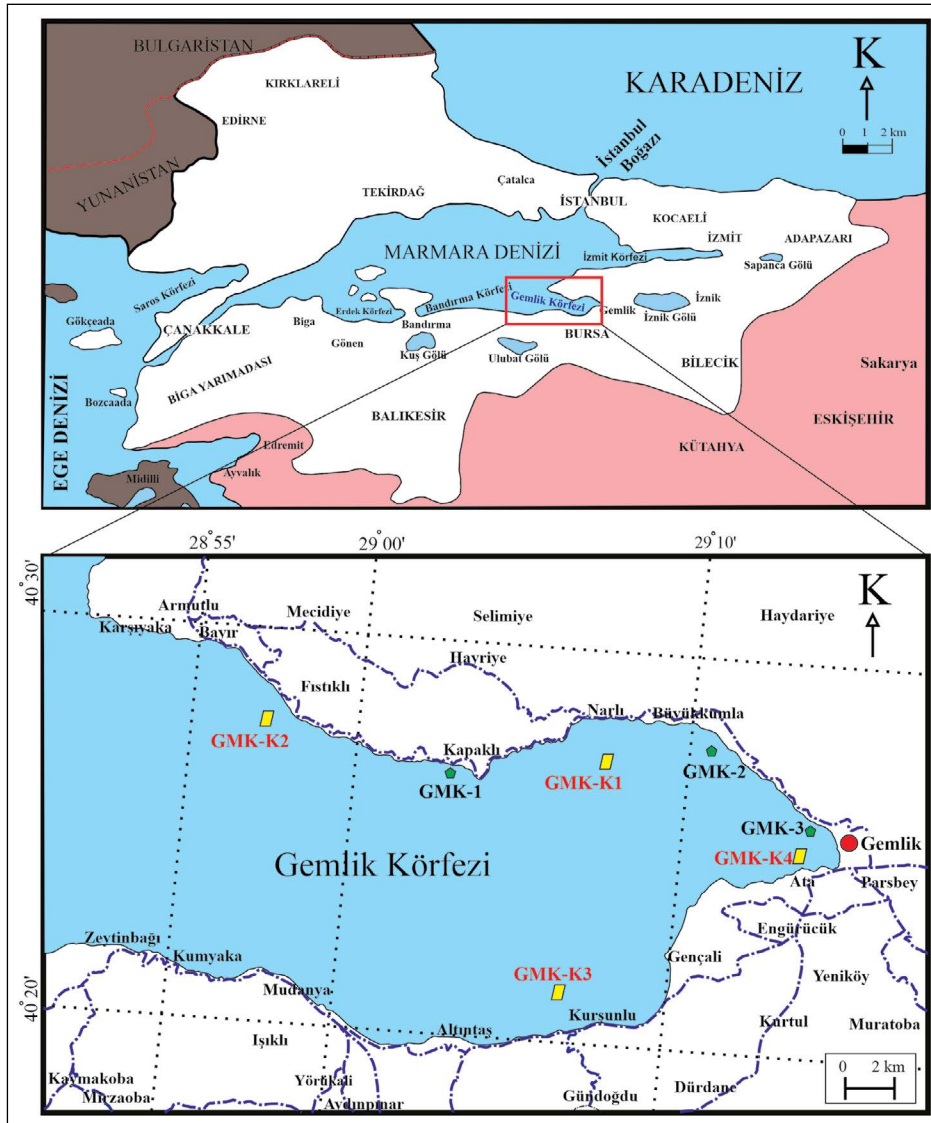
* Başvurulacak yazar: Atike NAZİK, anazik@cu.edu.tr

species characterizing the open-shallow marine environment Emilia huxleyi, Reticulofenestra parvula, Coronosphaera spp., Syracosphaera spp., Helicosphaera spp. beside Gephyrocapsa oceanica, small Gephyrocapsa spp., Scyphosphaera porosa were obtained. A total of 27 genera and 37 species from ostracods were defined in the samples from gulf. Moreover, the quite abundant mollusc assemblage characterizing the shallow marine environment and fewer genera and species of diatoms were identified. The studied sequence represents by NN21 Emilia huxleyi biozone at the Holocene. Foraminifers and ostracods of the Gemlik Gulf are observed as Mediterranean-Aegean Sea originated assemblages. The mollusc shows the shallow marine community.

1. Giriş

İnceleme alanı, Marmara Bölgesi'nin güneydoğusunda bulunan Gemlik Körfezi'dir (Şekil 1). Karadeniz-Marmara-Akdeniz bağlantısı hakkında bilgileri ortaya koymak amacıyla, Marmara Denizi

ve Gemlik Körfezi'nde gerek sondaj, gerekse dip sedimentlerinden alınan denizel ve denizel olmayan verilerle birçok araştırmalar yürütülmüştür (Meriç, 1995; Görür vd., 1997; İslamoğlu ve Chepalyga, 1998; Çagatay vd., 2000, 2003, 2009; Aksu vd., 1999, 2002;



Şekil 1- Gemlik Körfezi sondaj ve korların yer buldurular haritası (GMK sondaj, GMK-K Kor yerleri).

Yaltırak ve Alpar, 2002; Sperling vd., 2003; Kerey vd., 2004; Mudie vd., 2004; Meriç vd., 2005; 2009; 2018; Chepalyga, 2007; Hiscott vd., 2007; Yanko-Hombach vd., 2007; McHugh vd., 2008; Marret vd., 2009; İslamoğlu, 2002; 2009; Brückner vd., 2010; Vidal vd., 2010; Gasperini vd., 2011; Nazik vd., 2011; Mertens vd., 2012; Taviani vd., 2014; Vardar vd., 2014; Filikçi vd., 2017).

Bu çalışmada, Gemlik Körfezi'nin kuzeydoğusu ve doğusunda yapılan üç sondaj (GMK-1, GMK-2, GMK-3) ile kuzey, kuzeydoğu ve güneydoğusundan alınmış olan dört kordan (GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3, GMK-K4) elde edilen genç çökellerde foraminifer, ostrakod, mollusk, nannoplankton ve diyatome topluluklarının Akdeniz-Marmara-Karadeniz toplulukları ile karşılaştırılarak benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bölgede yapılmış olan önceki çalışmalar incelendiğinde, Meriç vd. (2005) tarafından yapılan araştırmaya göre, bu çalışmada Gemlik Körfezi dip çökellerinden derlenen örneklerde daha zengin denilebilecek foraminifer, ostrakod ve mollusk faunasının varlığı ile nannoplankton ve diyatome toplulukları belirlenmiştir.

2. Malzeme ve Yöntem

Bu araştırma, 2015 yılı yaz aylarında Gemlik Körfezi'nin kuzeydoğu ve doğusunda yapılan üç sondaj (GMK-1, GMK-2, GMK-3) (Şekil 1-3) ile yine körfezin kuzey, kuzeydoğu ve güneydoğusundan alınmış olan, boyları 0.70 m ile 1.00 m arasında değişen dört kora (GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3, GMK-K4) ait genç çökel örnekler üzerinde yürütülmüştür (Şekil 1-4-5, Çizelge 1). Sondaj örnekleri genellikle

Yaş	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-1)
		27.00			Marmara Denizi
	Kuvaterner				Siyahımsı gri, kumlu kil (27.00-31.50 m)
	Deniz Sedimanları	12.80		Qms	Gri renkli, yüksek su içerikli ve ince kumlu silt kil (31.50-33.00 m)
					Kahverengi-gri, kumlu kil (33.00-39.80 m) SONDAJ SONU
Yaş	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-2)
		35.60			Marmara Denizi
	Kuvaterner				Siyahımsı gri, killi, ince kum (35.60-38.00 m)
	Deniz Sedimanları	13.30		Qms	Siyahımsı gri, orta kumlu ve siltli kil (38.00-40.00 m)
					Yeşilimsi gri, mollusk kavrıklı ve kil çimentolu, kumlu silt ve siltli kil (40.00-48.90 m) SONDAJ SONU

Şekil 2- Gemlik Körfezi'nde sondaj numunelerinin (GMK-1, su derinliği 27,00 m ve GMK-2, su derinliği 35,60 m) alındığı lokasyonların düşey kesiti (Ölçeksiz).

Yaş	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-3)
Kuvaterner	Deniz Sedimanları	6.00			Marmara Denizi
		18.00		Qms	Siyahımsı gri, mollusk kavkuları içeren, orta kumlu ve siltli kil (6.00-9.00 m) Siyahımsı gri, killi ve kumlu çakıl (9.00-21.00 m) Sondaj Sonu

Şekil 3- Gemlik Körfezi'nde sondaj numunelerinin (GMK-3, su derinliği 6 m) alındığı lokasyonların düşey kesiti (Ölçeksiz).

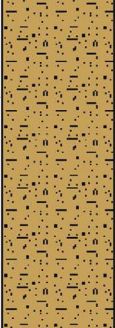

siyahımsı gri renkli killi ve kumlu çakıl, mollusk kavkılı orta kumlu ve siltli kilden oluşmaktadır. Kor örnekleri ise koyu gri renkli, yüksek su içerikli ince kum, siltli ve kumlu kil birimleridir.

GMK-1 ve GMK-2 sondajlarına ait karotlardan 10 cm aralıklarla 150 ve GMK-3 sondajına ait karottan ise 20 cm aralıkla alınmış 14 adet örnek ile birlikte toplam 164 örnek ve 4 kordan 10 cm aralıkla alınmış olan 37 örnek ile birlikte toplam 201 örnek üzerinde çalışılmıştır.

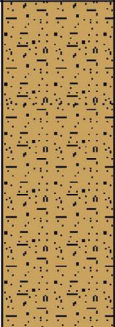

Foraminifer, ostrakod ve molluskları ayırtlamak üzere, 5'er gr olarak tartılan ıslak çökel örnekleri üzerine %10'luk hidrojen peroksit eklenerek 24 saat bekletilmiş ve bunu takiben örnekler 0,063 mm'lik

elekte tazyikli su ile yıkanmış, 50 °C'lik etüvde kurutulduktan sonra 2.00, 1.00, 0.500, 0.250, 0.125 mm'lik eleklerde elenmiş, binoküler mikroskop altında incelenmiştir.

İncelenen nannofosil preparatları, Perch-Nielsen (1985a, b) tarafından özetlenen geleneksel yöntemle hazırlanmıştır. Preparatlar geleneksel yöntemle x100 büyütmele yağlı objektif ve x10 büyütmele oküler yardımıyla, polarizan mikroskopta incelenmiş; yaklaşık x40 büyütmele ara mercek + dijital kamera kullanılarak görüntülenmiştir. Mikroskop incelemelerinde, Perch-Nielsen (1985a, b) tarafından kullanılan polarize (PL), normal (NL), kontrast (CL) ışıklarda yapılan görüntülemelere ek olarak; Reinhardt (1972) ve Romein (1979) tarafından önerilen polarize

Yaş	Formasyon	Kalınlık	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-K1)	Yaş	Formasyon	Kalınlık	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-K2)
		81.00 m			Marmara Denizi			75.00 m			Marmara Denizi
Kuvaterner	Deniz Sedimanları	? > 70 cm		Qms	Güncel Sedimanlar: Koyu gri renkli, yüksek su içerikli (Balçık), ince kum, siltli kil	Kuvaterner	Deniz Sedimanları	? > 100 cm		Qms	Güncel Sedimanlar: Koyu gri renkli, yüksek su içerikli, ince silt ve kumlu kil
					Numune Alınamayan Düzey						Numune Alınamayan Düzey

Şekil 4- Gemlik Körfezi'nde kor numunelerin alındığı lokasyonların düşey kesiti (GMK-K1, su derinliği 81,00 m ve GMK-K2, su derinliği 75,00 m) (Ölçeksiz).

Yaş	Formasyon	Kalınlık	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-K3)	Yaş	Formasyon	Kalınlık (m)	Litoloji	Sembol	Litolojik Açıklamalar (GMK-K4)
		98.00 m			Marmara Denizi			20.00 m			Marmara Denizi
Kuvaterner	Deniz Sedimanları	? > 100 cm		Qms	Güncel Sedimanlar: Gri renkli, yüksek su içerikli, ince kum siltli kil	Kuvaterner	Deniz Sedimanları	? > 100 cm		Qms	Güncel Sedimanlar: Koyu gri renkli, mollusk kavkılı, ince kum aratabakalı, siltli kil
					Numune Alınamayan Düzey						Numune Alınamayan Düzey

Şekil 5- Gemlik Körfezi'nde kor numunelerin (GMK-K3, su derinliği 98,00 m ve GMK-K4, su derinliği 20,00 m) alındığı lokasyonların düşey kesiti (Ölçeksiz).

Çizelge 1- Sondaj ve kor noktalarının koordinatları ile özellikleri.

Sondaj ve korlar	GMK-1: GS-84 6 Derece Koordinatlar		Su Derinliği	Numune Boyu
	Boylam	Enlem	(m)	(m)
GMK-1	666899.00 d D	4480487.00 m K	27,00	12,80
GMK-2	677320.00 d D	4480755.00 m K	35,60	13,30
GMK-3	682561.00 d D	4477768.00 m K	6,00	3,00
GMK-K1	672101.00 d D	4481326.00 m K	81,00	0,70
GMK-K2	658957.00 d D	4481138.00 m K	75,00	1,00
GMK-K3	669332.26 d D	4471289.16 m K	98,00	1,00
GMK-K4	681950.40 d D	4477270.34 m K	20,00	1,00

ışık konumunda ve jips kaması devredeyken yapılan görüntüleme ve Sagular (2009)'da kullanılan polarize ışıktaki kuvars kaması ile elde edilen görüntüleme yöntemleri kullanılmıştır. Belirlenen nannofosil türlerine ait görüntülerden bazıları ekte bulunan levha 1'de verilmiştir.

Diyatom analizleri için, sondajlardan alınan örnekler Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarı'nda önce %10 luk HCI kullanılarak temizlenmiş, daha sonra temizlenen malzeme entellan ve lamel kullanılarak lam üzerine yapıştırılarak paleontolojik incelemelere uygun hale getirilmiştir. Hazırlanan preparatlar Leica DM 2500 P marka polarizan mikroskop ve yağlı nesnel mercek kullanılarak 1600X büyütme altında incelenmiş, fosil diyatom cins ve türleri tanımlanarak fotoğraflanmıştır.

3. Mikro ve Makro Fauna Bulguları

3.1. Foraminiferler

GMK-1, GMK-2 ve GMK-3 sondajlarına ait örneklerde 22 cins 39 tür olarak *Textularia bocki* Höglund, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *A. mediterraneensis* (Le Calvez and Le Calvez), *Spiroloculina dilatata* d'Orbigny, *S. excavata* d'Orbigny, *S. ornata* d'Orbigny, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. rugosa* (d'Orbigny), *Massilina secans* (d'Orbigny), *Quinqueloculina bidentata* d'Orbigny, *Q. disparilis* d'Orbigny, *Q. jugosa* Cushman, *Q. lamarckiana* d'Orbigny, *Q. seminula* (Linné), *Miliolinella elongata* Kruit, *M. subrotunda* (Montagu), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. oblonga* (Montagu), *P. rotunda* (d'Orbigny) *Triloculina marioni* Schlumberger, *Lagena laevis*

(Montagu), *Polymorphina* sp., *Globobulimina affinis* (d'Orbigny), *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Rosalina bradyi* Cushman, *Lobatula lobatula* (Walker ve Jacob), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Elphidium advenum* (Cushman), *E. complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. depressulum* Cushman, *E. jenseni* (Cushman), *E. macellum* (Fichtel ve Moll) bulunmuştur.

GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3 ve GMK-K4 korlarına ait olan örneklerde ise 40 cins 58 tür olarak *Ammodiscus planorbis* Höglund, *Eggerelloides scabrus* (Williamson), *Bigenerina nodosaria* d'Orbigny, *Textularia bocki* Höglund, *T. cf. pala* Czjcek, *Adelosina cliarensis* (Heron-Allen ve Earland), *Spiroloculina excavata* d'Orbigny, *S. tenuiseptata* Brady, *Siphonaperta aspera* (d'Orbigny), *Cycloforina contorta* (d'Orbigny), *C. tenuicollis* (Wiesner), *Quinqueloculina seminula* (Linné), *Biloculinella depressa* (Wiesner), *B. wiesneri* (Le Calvez ve Le Calvez), *Miliolinella subrotunda* (Montagu), *Pseudotriloculina laevigata* (d'Orbigny), *P. rotunda* (d'Orbigny), *Pyrgo elongata* (d'Orbigny), *P. inornata* (d'Orbigny), *Triloculina tricarinata* d'Orbigny, *Sigmoilinita costata* (Schlumberger), *S. edwardsi* (Schlumberger), *S. tenuis* (Czjcek), *Sigmoilopsis schlumbergeri* (Silvestri), *Dentalina inornata* d'Orbigny, *Neolenticulina peregrina* (Schwager), *Amphicoryna scalaris* (Batsch), *Lagena strumosa* Reuss, *Brizalina alata* (Seguenza), *B. spathulata* (Williamson), *Cassidulina carinata* Silvestri, *Rectuvigerina phlegeri* Le Calvez, *Bulimina aculeata* d'Orbigny, *B. costata* d'Orbigny, *B. elongata* d'Orbigny, *B. marginata* d'Orbigny, *Globobulimina affinis* (d'Orbigny), *G. pseudospinescens* (Emiliani),

Reussella spinulosa (Reuss), *Fursenkoina acuta* (d'Orbigny), *Valvulineria bradyana* (Fornasini), *Discorbinella bertheloti* (d'Orbigny), *Hyalinea balthica* (Schröter), *Planorbulina mediterraneensis* d'Orbigny, *Asterigerinata mamilla* (Williamson), *Nonion depressulum* (Walker ve Jacob), *Nonionella turgida* (Williamson), *Chilostomella mediterraneensis* Cushman ve Todd, *Gyrodinoides lamareckiana* (d'Orbigny), *Aubignyna perlucida* (Heron-Allen ve

Earland), *Ammonia compacta* Hofker, *A. parasovica* Stshedrina ve Mayer, *A. parkinsoniana* (d'Orbigny), *Porosonion subgranosum* (Egger), *Elphidium complanatum* (d'Orbigny), *E. crispum* (Linné), *E. cf. incertum* (Williamson), *E. macellum* (Fichtel ve Moll) belirlenmiştir (Çizelge 2). Bu cins ve türler Meriç vd., 1995, 2005; Sakıncı, 2008; Meriç vd., 2014'den yararlanılarak saptanmıştır. Sondaj ve kollarında toplam 77 tür gözlenmiştir.

Çizelge 2- Gemlik Körfezi sondaj ve kollarının Foraminifer içeriği.

FORAMİNİFERA	SONDAJLAR			KORLAR			
	GMK-1	GMK-2	GMK-3	GMK-K1	GMK-2	GMK-3	GMK-4
<i>Ammodiscus planorbis</i> Höglund				*		*	
<i>Eggerelloides scabrus</i> (Williamson)							*
<i>Bigenerina nodosaria</i> d'Orbigny				*	*		
<i>Textularia bocki</i> Höglund		*		*		*	
<i>Textularia cf. pala</i> Czjek				*	*	*	
<i>Adelosina cliarensis</i> (Heron-Allen ve Earland)		*			*		
<i>Adelosina mediterraneensis</i> (Le Calvez ve Le Calvez)		*					
<i>Spiroloculina dilatata</i> d'Orbigny	*						
<i>Spiroloculina excavata</i> d'Orbigny	*	*		*	*	*	
<i>Spiroloculina ornata</i> d'Orbigny		*					
<i>Spiroloculina tenuiseptata</i> Brady				*	*	*	
<i>Siphonaperta aspera</i> d'Orbigny	*	*				*	
<i>Cycloforina contorta</i> (d'Orbigny)	*	*	*				*
<i>Cycloforina rugosa</i> (d'Orbigny)	*						
<i>Cycloforina tenuicollis</i> (Wiesner)				*			
<i>Massilina secans</i> (d'Orbigny)	*	*	*				
<i>Quinqueloculina bidentata</i> d'Orbigny	*						
<i>Quinqueloculina disparilis</i> d'Orbigny	*		*				
<i>Quinqueloculina jugosa</i> Cushman	*						
<i>Quinqueloculina lamareckiana</i> d'Orbigny		*					
<i>Quinqueloculina seminula</i> (Linné)	*	*	*	*	*	*	*
<i>Bilocolinella depressa</i> (Wiesner)						*	
<i>Bilocolinella wiesneri</i> (Le Calvez ve Le Calvez)				*	*	*	
<i>Miliolinella elongata</i> Kruit		*					
<i>Miliolinella subrotunda</i> (Montagu)	*				*		
<i>Pseudotriloculina laevigata</i> (d'Orbigny)	*	*				*	
<i>Pseudotriloculina oblonga</i> (Montagu)	*		*				
<i>Pseudotriloculina rotunda</i> (d'Orbigny)	*						*
<i>Pyrgo elongata</i> (d'Orbigny)				*			
<i>Pyrgo inornata</i> (d'Orbigny)				*			
<i>Triloculina marioni</i> Schlumberger	*						
<i>Triloculina tricarinata</i> d'Orbigny				*			
<i>Sigmoilinita costata</i> (Schlumberger)					*		
<i>Sigmoilinita edwardsi</i> (Schlumberger)					*		
<i>Sigmoilinita tenuis</i> (Czjek)					*	*	
<i>Sigmoilopsis schlumbergeri</i> (Silvestri)						*	
<i>Dentalina inornata</i> d'Orbigny						*	

Çizelge 2- devamı.

<i>Neolenticulina peregrina</i> (Schwager)				*			
<i>Amphicoryna scalaris</i> (Batsch)				*	*		
<i>Lagena laevis</i> (Montagu)	*						
<i>Lagena strumosa</i> Reuss				*	*		
<i>Polymorphina</i> sp.	*						
<i>Brizalina alata</i> (Seguenza)				*	*	*	
<i>Brizalina spathulata</i> (Williamson)				*	*	*	*
<i>Cassidulina carinata</i> Silvestri				*	*	*	
<i>Rectuvigerina phlegeri</i> Le Calvez				*	*	*	
<i>Bulimina aculeata</i> d'Orbigny				*	*	*	
<i>Bulimina costata</i> d'Orbigny						*	
<i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny				*	*	*	
<i>Bulimina marginata</i> d'Orbigny				*	*	*	
<i>Globobulimina affinis</i> (d'Orbigny)	*			*	*	*	
<i>Globobulimina pseudospinescens</i> (Emiliani)						*	
<i>Reussella spinulosa</i> (Reuss)						*	
<i>Fursenkoina acuta</i> (d'Orbigny)					*		
<i>Valvulineria bradyana</i> (Fornasini)		*		*	*	*	
<i>Rosalina bradyi</i> Cushman	*						
<i>Discorbinella bertheloti</i> (d'Orbigny)				*	*	*	
<i>Hyalinea balthica</i> (Schröter)				*	*	*	
<i>Lobatula lobatula</i> (Walker ve Jacob)	*	*	*				
<i>Planorbulina mediterraneensis</i> d'Orbigny		*		*			
<i>Asterigerinata mamilla</i> (Williamson)	*					*	
<i>Nonion depressulum</i> (Walker ve Jacob)	*						*
<i>Nonionella turgida</i> (Williamson)				*	*	*	
<i>Chilostomella mediterraneensis</i> Cushman ve Todd				*	*	*	
<i>Gyrodinoides lamarckiana</i> (d'Orbigny)				*	*	*	
<i>Aubignyna perlucida</i> (Heron-Allen ve Earland)							*
<i>Ammonia compacta</i> Hofker	*	*	*		*		*
<i>Ammonia parasovica</i> Stshedrina ve Mayer							*
<i>Ammonia parkinsoniana</i> (d'Orbigny)	*	*	*				*
<i>Porosonion subgranosum</i> (Egger)			*				*
<i>Elphidium advenum</i> (Cushman)	*		*				
<i>Elphidium complanatum</i> (d'Orbigny)	*	*	*		*		*
<i>Elphidium crispum</i> (Linné)	*	*	*				*
<i>Elphidium depressulum</i> Cushman	*	*					
<i>Elphidium cf. incertum</i> (Williamson)					*		*
<i>Elphidium jenseni</i> (Cushman)	*						
<i>Elphidium macellum</i> (Fichtel ve Moll)	*		*				*

3.2. Ostrakodlar

GMK-1, GMK-2, GMK-3 sondajlarına ait 82 adet ve GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3 ve GMK-K4 korlarından ise 37 adet örnek ostrakod içermektedir. Toplam olarak 27 cins ve 37 tür bulunmuştur (Çizelge 3). Bu cins ve türler Van Morkhoven, 1963; Breman, 1975; Bonaduce vd., 1975; Yassini, 1979; Athersuch vd., 1989; Guillaume vd., 1985; Tunoğlu, 1999, 2002;

Şafak, 1999; Guernet vd., 2003'ün çalışmalarından yararlanılarak belirlenmiştir.

Gemlik Körfezi ostrakod topluluğu olarak sondaj ve korlar karşılaştırıldığında GMK-1 ve GMK-2 sondaj örnekleri ile GMK-K2 ve GMK-K4 kor örneklerinde cins ve tür sayısının daha zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3). Sondaj noktaları dikkate alındığında ise, körfezin kuzey ve doğu kesimlerinin

Çizelge 3- Gemlik Körfezi sondaj ve korlarının ostrakod içeriği.

OSTRACODA	SONDAJLAR			KORLAR			
	GMK-1	GMK-2	GMK-3	GMK-K1	GMK-K2	GMK-K3	GMK-K4
<i>Cytherella alvearium</i> Bonaduce, Ciampo ve Masoli		*			*		
<i>Carinocythereis carinata</i> (Roemer)	*	*					*
<i>Carinocythereis rhombica</i> Stambolidis	*	*					*
<i>Aurila arborescens</i> (Brady)			*				
<i>Aurila convexa</i> (Baird)		*					
<i>Tyrrenocythere amnicola</i> (Sars)							*
<i>Hiltermannicythere rubra</i> (Mueller)	*						*
<i>Hiltermannicythere turbida</i> (Mueller)	*						*
<i>Pterygocythereis jonesii</i> (Baird)	*	*					*
<i>Cytheretta judaea</i> (Brady)	*				*		
<i>Costa batei</i> (Brady)					*		
<i>Costa edwardsii</i> (Roemer)	*	*		*	*	*	*
<i>Costa tricostrata</i> (Reuss)		*					
<i>Callistocythere intricatoides</i> (Ruggieri)	*						*
<i>Callistocythere pallida</i> (Mueller)	*						
<i>Cyprideis torosa</i> (Jones)	*		*				
<i>Cytheridea acuminata</i> (Bosquet)	*	*		*			*
<i>Leptocythere</i> sp.	*	*					
<i>Leptocythere multipunctata</i> (Seguenza)							*
<i>Urocythereis cremulosa</i> (Terquem)	*		*		*		
<i>Buntonia</i> sp.					*		
<i>Semicytherura acuta</i> Mueller	*						
<i>Semicytherura incongruens</i> (Mueller)	*	*					
<i>Semicytherura inversa</i> (Seguenza)	*						*
<i>Paracytheridea depressa</i> Mueller	*				*		
<i>Cytheropteron</i> sp.				*			
<i>Palmoconcha agilis</i> (Ruggieri)	*	*		*	*		*
<i>Loxoconcha bairdi</i> Mueller	*						
<i>Loxoconcha stellifera</i> Mueller	*	*	*		*		
<i>Sagmatocythere versicolor</i> (Mueller)					*		
<i>Loxocauda pellucida</i> (Mueller)				*		*	
<i>Cushmanidea turbida</i> (Mueller)	*	*			*		*
<i>Pontocypris rara</i> Mueller	*	*		*			
<i>Argilloecia</i> sp.					*		
<i>Xestoleberis dispar</i> (Mueller)	*						*
<i>Heterocypris salina</i> (Brady)							*
<i>Ilyocypris bradyi</i> Sars			*				

ostrakod faunası açısından zengin olduğu görülmekte olup, Meriç vd., 2005 tarafından Gemlik Körfezi dip tortullarında bulunan ostrakod faunası ile benzerlik göstermektedir.

Bu çalışmada bulunan ostrakod topluluğu, yukarıda değinilen araştırmalar ile Nazik, 2001; Meriç vd., 2002, 2005, 2008; Parlak ve Nazik, 2016 yayınlarında belirtilen Ege Adaları, Adriatik Denizi, Cezayir, Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale, Marmara

Denizi, Güney Marmara Şelfi, Batı Karadeniz, İzmir, Edremit ve Gemlik Körfezi'nde bulunan ostrakod topluluğu ile karşılaştırılmış olup; cins ve türlerde büyük benzerlik olduğu, *Carinocythereis carinata* (Roemer), *Hiltermannicythere turbida* (Mueller), *H. Rubra* (Mueller), *Costa edwardsii* (Roemer), *Pterygocythereis jonesii* (Baird), *Palmoconcha agilis* (Ruggieri), *Cytheridea acuminata* (Bosquet) türlerinin yaygın olduğu saptanmıştır. Ayrıca, Pliyosen'den

günümüze kadar Akdeniz, Ege ve Marmara Denizinde bilinen *Loxocauda pellucida* (Mueller)'ya sadece kor örneklerinde rastlanmıştır. Tatlı su girdisini gösteren *Ilyocypris bradyi* Sars ise GMK-3 sondajının en üst bölümü olan 6,00-6,20 m'sinde bulunmuştur. *Heterocypris salina* (Brady) türü de GMK-K4 no'lu korun yine üst seviyelerinde 20,10-20,20 m'lerinde saptanmıştır. Sonuç olarak, Gemlik Körfezi sondaj ve kor örneklerinden elde edilen ostrakod topluluğunun Akdeniz-Ege Denizi kökenli ostrakodlardan oluştuğu anlaşılmıştır.

3.3. Nannoplanktonlar

GMK-1, GMK-2, GMK-3 sondajları ile GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3 ve GMK-K4 korlarına ait çamur/pekişmemiş çamurtaşı örneklerinde incelemeler yapılmıştır. Genel olarak az sayıda açık-sığ denizel ortamı karakterize eden *Emiliana huxleyi*,

Reticulofenestra parvula, *Coronosphaera* spp., *Syracosphaera* spp., *Helicosphaera* spp. yanında *Gephyrocapsa oceanica*, küçük *Gephyrocapsa* spp., *Scyphosphaera porosa* gibi türlerin yer aldığı nannofosil topluluğu bulunmuştur. Bu topluluğun biyostratigrafik olarak değerlendirilmesi yapılmış olup, NN21 *Emiliana huxleyi* biyozonu tespit edilmiştir. Bu verilere göre, Holosen düzeyinde bir denizel çökelinin gerçekleştiği anlaşılmıştır.

Ayrıca, Gemlik Körfezi sondaj ve korlarına ait çamur örneklerinde çökelimle eşyaşlı ve havza dışından taşınmış nannofosil toplulukları, temsil ettikleri biyozon ve ortam özellikleri belirlenmiştir. Yapılan bu stratigrafik yorumlarda, preparatlarda belirlenen dinoflagellat kistleri, ascidian spikülleri, diyatom ve sünger spikülleri gibi nannofosil dışındaki eş yaşlı fosillere ilişkin verilerden de yararlanılmıştır. Tüm veriler, çizelge 4 ve levha 1'de verilmiştir. Bazı

Çizelge 4- Gemlik Körfezi sondaj ve korlarının nannofosil topluluğu ve biyostratigrafik dağılımı.

KÖKENSEL AYRIM	KRONOZON	BİYOZON	NANNOFOSİL TÜRLERİ	SONDAJLAR		KORLAR				
				GMK-2	GMK-3	GMK-K1	GMK-K2	GMK-K3	GMK-K4	
EŞYAŞLI	HOLOSEN	NN21 <i>Emiliana huxleyi</i> Zonu	<i>Alisphaera</i> sp. (Gran ve Braarud)	*						
			<i>Anthosphaera</i> sp. "coccosphere"	*						
			<i>Braarudosphaera bigelowii</i> (Gran ve Braarud)	*	*	*	*	*	*	
			<i>Cocolithus pelagicus</i> (Wallich)			*		*		
			<i>Coronosphaera binodata</i> (Kamptner)	*	*	*	*	*	*	
			<i>Coronosphaera mediterranea</i> Lohmann	*	*	*	*	*	*	*
			<i>Dictyococcites antarcticus</i> Haq	*						
			<i>Dictyococcites productus</i> (Kamptner)	*	*	*	*	*	*	*
			<i>Emiliana huxleyi</i> (Lohmann)	*	*	*	*	*	*	*
			<i>Emiliana huxleyi</i> (Lohmann) "coccosphere"	*			*	*	*	*
			küçük <i>Gephyrocapsa</i> sp.		*			*	*	
			<i>Gephyrocapsa oceanica</i> Kamptner				*		*	
			<i>Helicosphaera carteri</i> (Wallich)	*	*	*	*	*	*	
			<i>Helicosphaera hyalina</i> Gaarder	*	*			*	*	
			<i>Helicosphaera wallichii</i> (Lohmann)				*	*		
			<i>Papposphaera</i> sp. Tangen "coccosphere"		*					
			<i>Pontosphaera japonica</i> (Takayama)		*					
			<i>Pseudoemiliana lacunosa ovata</i> (Kamptner)				*			
			<i>Reticulofenestra parvula</i> (Okada ve McIntyre)	*	*	*	*	*	*	*
			<i>Rhabdosphaera clavifera</i> Murray ve Blackman	*	*		*		*	
			<i>Syracosphaera histrica</i> Kamptner	*			*		*	
<i>Syracosphaera pulchra</i> Lohmann	*	*		*	*	*	*			
<i>Thoracosphaera granifera</i> Fütterer	*	*	*	*	*	*	*			
<i>Thoracosphaera tuberosa</i> Kamptner	*	*	*	*	*	*				

Çizelge 4- devamı.

TAŞINMIŞ	PALEOJEN-NEOJEN	?	TAŞINMIŞ																
			ÜST KRETASE																
			<i>Arkhangelskiella specillata</i> Vekshina		*														
			<i>Blackites spinosus</i> (Deflandre ve Fert)						*										
			<i>Chiasmolithus grandis</i> (Bramlette ve Riedel)																*
			<i>Clausicoccus fenestratus</i> (Deflandre ve Fert)		*														
			<i>Cocolithus miopelagicus</i> Bukry																*
			<i>Cocolithus pelagicus</i> (Wallich)	*	*	*													*
			<i>Cruciplacolithus tenuis</i> (Stradner)	*															
			<i>Cyclicargolithus floridanus</i> (Roth ve Hay)	*	*				*										
			<i>Dictyococcites hesslandii</i> (Haq)		*	*	*	*	*	*	*								
			<i>Dictyococcites scrippsae</i> Bukry ve Percival		*														
			<i>Discoaster gemmifer</i> Stradner																*
			<i>Discoaster saipanensis</i> Bramlette ve Riedel				*												
			<i>Ericsonia formosa</i> (Kamptner)		*	*			*										
			<i>Micranolithus basquensis</i> Martini		*														
			<i>Neococcolithus dubius</i> (Deflandre)		*														
			<i>Pemma</i> sp. Klumpp		*														
			<i>Pontosphaera obliquipons</i> (Deflandre)										*						
			<i>Pontosphaera pectinata</i> (Bramlette ve Sullivan)	*	*														
			<i>Prinsius martinii</i> (Perch-Nielsen)				*												
			<i>Reticulofenestra dictyoda</i> (Deflandre)		*														
			<i>Reticulofenestra gelida</i> (Geitzenauer)									*							
			<i>Reticulofenestra haqii</i> Backman		*			*	*										
			<i>Reticulofenestra hampdanensis</i> Edwards				*												
			<i>Reticulofenestra lockeri</i> Müller					*	*										
			<i>Reticulofenestra minuta</i> Roth		*														
			<i>Reticulofenestra minutula</i> (Gartner)		*										*				
			<i>Reticulofenestra pseudoubilicus</i> (Gartner)	*	*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
			<i>Scyphosphaera globulata</i> Bukry ve Percival		*														
			<i>Sphenolithus abies</i> Deflandre						*										
			<i>Sphenolithus moriformis</i> (Bronnimann ve Stradner)		*	*													*
			<i>Sphenolithus radians</i> Deflandre		*	*													*
			<i>Thoracosphaera heimii</i> Lohmann	*	*			*	*										
			<i>Toweius crassus</i> (Bramlette ve Sullivan)																*
			<i>Aspidolithus parvus parvus</i> (Stradner)					*											
			<i>Braarudosphaera bigelowii</i> (Gran ve Braarud)					*											
			<i>Braarudosphaera discula</i> Bramlette ve Riedel									*							
			<i>Cribrosphaerella ehrenbergii</i> (Arkhangelsky)						*										
			<i>Cyclagelosphaera reinhardtii</i> (Perch-Nielsen)						*										
			<i>Ellipsogelosphaera britannica</i> (Stradner)																*
			<i>Ellipsogelosphaera ovata</i> (Bukry)												*				
			<i>Microrhabdulus attenuatus</i> Deflandre									*							
			<i>Micula decussata</i> Vekshina																
			<i>Micula staurophora</i> (Gardet)					*											
			<i>Prediscosphaera cretacea</i> (Arkhangelsky)					*						*	*	*	*	*	*
			<i>Quadrum gartneri</i> Prins ve Perch-Nielsen																*
			<i>Rhombaster cuspis</i> Bramlette ve Sullivan									*							
			<i>Stradneria crenulata</i> Bramlette ve Martini						*										
			<i>Thoracosphaera saxea</i> Stradner	*	*			*	*										
			<i>Watznaueria barnesae</i> Black	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

eşyaşlı nannofosil türleri “coccosphere” halinde korunmuştur.

GMK-1 sondajına ait, çamur örneklerinde 12’si “eşyaşlı”, 5’i Senozoyik ve 1’i Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 18 nannofosil türü ve 2’si “eşyaşlı”, 2’si taşınmış 4 dinoflagellat kisti (*Thoracosphaera* spp.) (Çizelge 4); GMK-2 sondajına ait, çamur örneklerinde 16’sı “eşyaşlı”, 20’si Senozoyik ve 3’ü Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 39 nannofosil türü ve 2’si eşyaşlı, 1’i taşınmış 3 dinoflagellat türü (*Thoracosphaera* spp.) (Çizelge 4) ve GMK-3 sondajına ait örneklerde 2’si “eşyaşlı”, 8’i Senozoyik ve 5’i Kretase’ye ait kayaçlardan “taşınmış” 15 nannofosil türü ve eşyaşlı 2 tür dinoflagellat kisti (*Thoracosphaera* spp.) ayırtlanmıştır (Çizelge 4). Çizelgelerde belirtildiği gibi bol (C), çok bol (A) olarak bulunan *Emiliania huxleyi*, *Reticulofenestra parvula* yanında *Syracosphaera* spp. ve *Coronosphaera* spp. nannofosil topluluğu NN21 *Emiliania huxleyi* Zonu’nun varlığına işaret etmektedir. GMK-1 ve GMK-2 sondajlarında *Gephyrocapsa omega* bireylerini içermeyen tortulların Holosen döneminde gerçekleşen sığ/açık deniz çökeliğini temsil ettiği kanısına varılmıştır (Varol ve Houghton, 1996; Young, 1998; Young vd., 2014). GMK-3 sondaj örneklerinde az sayıda nannofosil bulunmasına karşın, *Thoracosphaera* spp. (*Th. granifera*, *Th. tuberosa*) gibi sığ denizi temsil eden dinoflagellat kistlerinin sayısal olarak fazlalığı, genel olarak Holosen’i temsil eden çökeliğin giderek derinleşen bir denizel ortamda gerçekleştiğini belirtmektedir. Sondaj örneklerinde çizelgelerde belirtilen seviyelerde hiç nannofosil bulunmamasına karşın, sadece *Thoracosphaera* spp. (*Th. granifera*) gibi sığ denizi temsil eden dinoflagellat kistlerinin varlığı ise Holosen içerisinde, günümüze yakın bir dönemde, deniz seviyesinde en az bir kez kısa süreli bir düşüşün yaşandığını göstermektedir.

GMK-K1 koruna ait çamur örneklerinde 15’i “eşyaşlı”, 3’ü Senozoyik ve Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 18 nannofosil türü; ayrıca, 2’si eşyaşlı, 1’i taşınmış 3 dinoflagellat türü (*Thoracosphaera* spp.) ayırtlanmıştır (Çizelge 4). GMK-K2 koruna ait çamur örneklerinde 12’si “eşyaşlı”, 11’i Senozoyik ve Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 23 nannofosil türü; ayrıca, 2’si eşyaşlı, 1’i taşınmış 3 dinoflagellat türü (*Thoracosphaera* spp.) saptanmıştır. Yine, GMK-K3 koruna ait çamur örneklerinde 14’ü “eşyaşlı”, 6’sı Senozoyik ve Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 20 nannofosil türü ile 1 eşyaşlı dinoflagellat türü

(*Thoracosphaera granifera*) gözlenmiştir. GMK-K4 koruna ait çamur örneklerinde ise 6’sı “eşyaşlı”, 12’si Senozoyik ve Kretase yaşlı kayaçlardan “taşınmış” 18 nannofosil türü belirlenmiştir (Çizelge 4). Tüm korularda “bol (C)” ve “çok bol (A)” olarak bulunan *Emiliania huxleyi*, *Reticulofenestra parvula* gibi nannofosillerin yanında Gemlik Körfezi’ndeki en derin iki kor olan GMK-K2 (75.00-76.00 m) ve GMK-K3 (98.00-99.00 m) içerisinde bulunan çamur örneklerinde *Gephyrocapsa oceanica* ve küçük *Gephyrocapsa* spp. türlerine rastlanması, denizel çökeliğin Holosen’de gerçekleştiğini göstermektedir.

3.4. Diyatomlar

Sondaj ve kor örneklerindeki diyatom topluluğunun cins ve tür sayısı çok azdır. Sondajlardan GMK-2, 39,00-39,10 m’ de *Stephanodiscus lucens* Hustedt, 41,00-41,10 ve 41,40-41,50 m’de *Perissonoe cruciata* (Janisch ve Robenhorst) Andrews and Stocizel; GMK-3 sondajında 7,20-7,40 m’de *Eunotia* sp., 8,20-8,40 m’de *Campylodiscus echeneis* Ehrenberg bulunmuştur (Levha 2).

Bunlardan *Stephanodiscus lucens* sıcaklığı yüksek sularda yaygın olarak bulunan bir planktonik tatlı su formudur. *Perissonoe cruciata* (Janisch ve Robenhorst) denizel, litoral ortamda yaygın olan sıcak su formudur. *Eunotia* sp., sıcaklığı düşük ve yüksek olan sularda yaygındır. Bentik (epifitik, epilitik), tatlı su formudur. Besin oranı düşük (oligosaprobik), su sıcaklığı düşük ve yüksek (oligotropik, ötropik), pH >7 (alkali) olan sularda yaygındır. *Campylodiscus echeneis* Ehrenberg ise genelde denizel bir formdur (Krammer-Lange Bertalot, 1988, 1991; Soinien ve Könönen, 2004; Round vd., 2007; Lerin ve Cambra, 2007; Lange Bertalot vd., 2011; Krizmanici vd., 2015).

Diyatom florası açısından korulardan GMK-K3 98,30-98,40 m ile 98,60-98,70 m arasında kozmopolitan bir form olan *Stenopterobia* sp., ve GMK-K4’de 21,90-22,00 m’de yine aynı cinse ait bireyler çok az sayıda gözlenmiştir (Krammer, Lange Bertalot, 1988 ve URL) (Levha 2).

Sonuç olarak; sondaj örneklerinde sınırlı sayıda rastlanan diyatom topluluğunun içinde yer alan *Stephanodiscus lucens* Hustedt ve *Eunotia* sp., tatlı su formlarıdır ve ortama akarsular vasıtasıyla taşınmış olma ihtimalleri vardır. *Perissonoe cruciata* (Janisch ve Robenhorst) ve *Campylodiscus echeneis* Ehrenberg ise denizel formlardır. Özellikle de *Perissonoe*

cruciata (Janisch ve Robenhorst) hem denizel ortamı, hem de litoral ve sıcak su ortamını yansıtmaktadır.

Sondaj ve kor örneklerinde tanımlanan diyatom tür ve cinsleri geniş yayımlıdır ve Holosen'de de bulunurlar.

3.5. Mollusklar

Sondaj örnekleri oldukça zengin denilebilecek gastropod ve bivalv topluluğunu içermektedir. GMK-1, GMK-2, GMK-3 sondaj örneklerinde gastropodlardan *Gibbula albida* (Gmelin), *G. rarilineata* (Michaud), *Phorcus mutabilis* (Philippi), *Bittium latreillii* (Payraudeau), *B. reticulatum* (da Costa), *B. submammillatum* (de Rayneval ve Ponzi), *Turritella communis* Risso, *Similiphora similior* (Bouchet ve Guillemot), *Epitonium clathrus* (Linné), *Melarhapse*

neritoides (Linné), *Rissoa auriformis* Pallary, *R. splendida* Eichwald, *Pussilina inconspicua* (Alder), *P. lineolata* (Michaud), *P. marginata* (Michaud), *Alvania geryonia* (Nardo), *Obtusella intersecta* (S. Wood), *O. macilenta* (Monterosato), *Hydrobia acuta* (Draparnaud), *Hyala vitrea* (Montagu), *Euspira intricata* (Donovan), *Tritia pygmaea* (Lamarck), *Clathromangelia strigilata* Pallary, *Sorgenfreispira brachystoma* (Philippi), *Mangelia scabrida* Monterosato, *Mangelia* sp., *Raphitoma* sp., *Eulimella acicula* (Philippi), *Parthenina juliae* (de Folin), *Megastomia conoidea* (Brocchi), *Odostomia megerlei* (Locard), *Ondina crystallina* Locard, *Turbonilla acutissima* Monterosato, *Retusa leptoneilema* (Brusina), *R. minutissima* (Monterosato), *R. obtusa* (Montagu), *Cylichna cylindracea* (Pennant) (Çizelge 5a), bivalvlerden ise *Nucula hanleyi* Winckworth,

Çizelge 5a- Gemlik Körfezi sondajlarının mollusk içeriği.

MOLLUSCA		SONDAJLAR		
		GMK-1	GMK-2	GMK-3
GASTROPODA	<i>Gibbula albida</i> (Gmelin)	*		*
	<i>Gibbula rarilineata</i> (Michaud)			*
	<i>Phorcus mutabilis</i> (Philippi)		*	
	<i>Bittium latreillii</i> (Payraudeau)	*	*	*
	<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)	*		*
	<i>Bittium submammillatum</i> (de Rayneval ve Ponzi)	*	*	*
	<i>Turritella communis</i> Risso	*	*	
	<i>Similiphora similior</i> (Bouchet ve Guillemo)	*		
	<i>Epitonium clathrus</i> (Linnaeus)	*		
	<i>Melarhapse neritoides</i> (Linnaeus)	*		
	<i>Rissoa auriformis</i> Pallary		*	*
	<i>Rissoa splendida</i> Eichwald	*	*	*
	<i>Pussilina inconspicua</i> (Alder)	*	*	
	<i>Pusillina lineolata</i> (Michaud)	*	*	*
	<i>Pusillina marginata</i> (Michaud)	*		
	<i>Alvania geryonia</i> (Nardo)	*		
	<i>Obtusella intersecta</i> (S. Wood)	*	*	
	<i>Obtusella macilenta</i> (Monterosato)	*		
	<i>Hyala vitrea</i> (Montagu)		*	
	<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud)	*		
	<i>Euspira intricata</i> (Donovan)	*	*	*
	<i>Tritia pygmaea</i> (Lamarck)	*	*	
	<i>Tritia reticulata</i> (Linnaeus)			*
	<i>Sorgenfreispira brachystoma</i> (Philippi)	*		
	<i>Clathromangelia strigilata</i> Pallary		*	
	<i>Mangelia scabrida</i> Monterosato	*	*	
	<i>Raphitoma</i> sp.	*	*	
	<i>Eulimella acicula</i> (Philippi)	*	*	
	<i>Parthenina juliae</i> (de Folin)	*		

Çizelge 5a- devamı.

GASTROPODA	<i>Megastomia conoidea</i> (Brocchi)		*	*
	<i>Odostomia megerlei</i> (Locard)	*	*	
	<i>Turbonilla acutissima</i> Monterosato	*		
	<i>Retusa leptoneilema</i> (Brusina)	*		
	<i>Retusa obtusa</i> (Montagu)	*	*	
	<i>Cylichna cylindracea</i> (Pennant)	*	*	
BIVALVIA	<i>Nucula hanleyi</i> Winckworth		*	
	<i>Nucula sulcata</i> Bronn	*		
	<i>Lembulus pella</i> (Linnaeus)	*	*	*
	<i>Musculus subpictus</i> (Cantraine)	*		
	<i>Modiolula phaseolina</i> (Philippi)	*	*	*
	<i>Ostrea edulis</i> Linnaeus			*
	<i>Ctena decussata</i> (O. G. Costa)	*		
	<i>Lucinella divaricata</i> (Linnaeus)	*	*	*
	<i>Myrtea spinifera</i> (Montagu)	*	*	
	<i>Kurtiella bidentata</i> (Montagu)	*	*	
	<i>Acanthocardia paucicostata</i> (G. B. Sowerby II)	*		
	<i>Parvicardium scriptum</i> (Bucquoy, Dautzenberg ve Dollfus)	*	*	*
	<i>Papillicardium papillosum</i> (Poli)	*		
	<i>Spisula solida</i> (Linnaeus)	*	*	
	<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa)	*		
	<i>Abra prismatica</i> (Montagu)		*	
	<i>Atlantella pulchella</i> (Lamarck)	*	*	
	<i>Timoclea ovata</i> (Pennant)	*	*	
	<i>Gouldia minima</i> (Montagu)	*	*	*
	<i>Pitar mediterraneus</i> (Aradas ve Benoit)	*		
	<i>Pitar rudis</i> (Poli)	*		
	<i>Ruditapes decussatus</i> (Linnaeus)	*		
	<i>Corbula gibba</i> (Olivi)	*		
<i>Hiatella arctica</i> (Linnaeus)	*			
<i>Hiatella rugosa</i> (Linnaeus)			*	

N. sulcata Bronn, *Lembulus pella* (Linné), *Mytilus galloprovincialis* Lamarck, *Musculus subpictus* (Cantraine), *Modiolula phaseolina* (Philippi), *Ostrea edulis* Linné, *Ctena decussata* (O. G. Costa), *Lucinella divaricata* (Linné), *Myrtea spinifera* (Montagu), *Kurtiella bidentata* (Montagu), *Acanthocardia paucicostata* (G. B. Sowerby II), *Parvicardium scriptum* (Bucquoy, Dautzenberg ve Dollfus), *Papillicardium papillosum* (Poli), *Spisula solida* (Linné), *S. subtruncata* (da Costa), *Abra prismatica* (Montagu), *Atlantella pulchella* (Lamarck), *Timoclea ovata* (Pennant), *Gouldia minima* (Montagu), *Pitar mediterraneus* (Aradas ve Benoit), *P. rudis* (Poli), *Ruditapes decussatus* (Linné), *Corbula gibba* (Olivi), *Hiatella arctica* (Linné), *H. rugosa* (Linné) gibi zengin bir topluluk bulunmuştur (Çizelge 5a) (Cossignani vd., 2011; Scaperrotta vd., 2009-2015) (Levha 3, 4).

GMK-K1, GMK-K2, GMK-K3 ve GMK-K4 korları mollusk topluluğu açısından incelendiğinde bivalvlerden *Kelliella miliaris* (Philippi), *Spisula subtruncata* (da Costa), *Parvicardium exiguum* (Gmelin), *Loripes dentatus* (Defrance), *Timoclea ovata* (Pennant), *Corbula gibba* (Olivi), *Abra* sp., gastropodlardan *Turritella communis* Risso, *Alvania cimicoidea* (Forbes), *Panthenina intersincta* (J. Adams), *Bittium reticulatum* (de Costa), *Ecrobia* cf. *maritima*, *Rissoa* sp., *Turbonilla* sp., ile skafopod'lardan *Dentalium* sp. gözlenmiştir (Çizelge 5b). Topluluk, Holosen yaşlı olup sığ denizel ortamı karakterize etmektedir. Kavkıllardaki kısmi fosilleşme nedeni ile Erken Holosen'e ait oldukları düşünülmektedir (Neveskaja, 1965, 1974; Perna, 2003; Nielsen vd., 2006; Taviani vd., 2014; Çağatay vd., 2015; Büyükmeriç, 2016).

Çizelge 5b- Gemlik Körfezi kor örneklerinin mollusk içeriği.

MOLLUSCA	KORLAR			
	GMK-K1	GMK-K2	GMK-K3	GMK-K4
<i>Kelliella miliaris</i> (Philippi)	*	*	*	*
<i>Spisula subtruncata</i> (da Costa)		*	*	*
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin)		*		*
<i>Loripes dentatus</i> J.L.M. Defrance				*
<i>Timoclea ovata</i> (Pennant)				*
<i>Corbula gibba</i> Olivi				*
<i>Abra</i> sp.				*
<i>Turritella communis</i> Risso		*		
<i>Alvania cimicoides</i> (Forbes)		*		
<i>Parthenina interstincta</i> (J. Adams)				*
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa)				
<i>Ecrobia</i> cf. <i>maritima</i> (Milaschewitsch)	*			
<i>Rissoa</i> sp.		*		
<i>Turbonilla</i> sp.				*
<i>Dentalium</i> sp.	*			

4. Tartışma ve Sonuçlar

Yapılan çalışmalar sonucunda Gemlik Körfezi foraminifer topluluğunun Akdeniz-Ege Denizi topluluğu etkisinde olduğu anlaşılmıştır. Dikkati çeken özellik ise sondaj ve kor örnekleri arasında cins ve tür sayısı açısından büyük bir farkın bulunmasıdır. Foraminiferlerden sondaj örneklerinde infralitoral zonu karakterize eden 22 cins ve 38 türün saptanmasına karşın kor örneklerinde üst sirkalitoral zonu karakterize eden 40 cins 58 tür gözlenmiştir. Bunun dışında körfezin doğusundan alınmış GMK-K4 örneklerinde Karadeniz kökenli *Ammonia parasovica*'nın fazla sayıda gözlenmesi çalışma alanı için dikkat çekici bir diğer özellik olup Gemlik Körfezi için ilk bulgudur. Aynı cins ve türe İzmit Körfezi'nde yapılmış olan sondajlardan KS-2, S-5 ve S-3'ün farklı düzeylerinde de rastlanılmıştır (Meriç vd., 1995). Karadeniz kökenli bu türün İzmit Körfezi'nden sonra Holosen'de Gemlik Körfezi'nde de yaşamını devam ettirdiği düşüncesine varılmıştır. Ostrakod topluluğu açısından gerek sondaj ve gerekse kor örnekleri oldukça zengin bir faunaya sahiptir. Sondaj ve kor örneklerindeki ostrakod toplulukları birbirine benzemektedir. Akdeniz, Ege ve Marmara Denizinde bilinen *Loxocauda pellucida*'ya sadece kor örneklerinde rastlanmıştır. Belirlenen ostrakod

cins ve türleri genel olarak tipik Akdeniz-Ege Denizi faunasına aittir.

Sondaj ve korlara ait açık-sığ denizel ortamı karakterize eden *Emiliana huxleyi*, *Reticulofenestra parvula*, *Gephyrocapsa oceanica*, *Scyphosphaera porosa* gibi türlerin yer aldığı nannofosil topluluğu, incelenen örneklerin NN21 *Emiliana huxleyi* biyozonunun varlığı ile Holosen döneminde gerçekleşen bir denizel çökeliyi temsil etmektedir. Nannoplankton topluluğu İzmit Körfezinden cins ve tür sayısı bakımından daha zengindir.

Sondaj karotları ve korlar diatom florası açısından zayıf bir topluluğu sergilemekle birlikte doğu Gemlik Körfezi'ndeki varlıkları ilk kez bu çalışmada vurgulanmıştır. İznik Gölü diatom topluluğu ile karşılaştırıldığında Gemlik Körfezi diatom topluluğu ile İznik Gölü diatom topluluğu arasında büyük bir farkın var olduğu anlaşılmaktadır. Bazı kor ve sondaj örneklerinde tatlı su diyatome ve ostrakodlarının bulunması belirli dönemlerde Gemlik Körfezine tatlı su girişinin olduğunu da düşündürmektedir.

Mollusk topluluğu ise Akdeniz cins ve türlerini içermektedir. Elde edilen verilere göre Gemlik Körfezi Holosen döneminde Akdeniz etkisi altında kalmıştır. Dikkat çekici bir özellik ise GMK-1 sondajında 27.00-

40.00 m ve GMK-2 sondajında 35.10-40.80 metreler arasında çamurlu ortamlarda yaşayan *Turritella communis*'in anormal derecede bol olması Gemlik Körfezi'nin belirtilen bu tür için yaşam koşullarının uygun olduğunu, ortamdaki düşük oksijen koşullarını ve bu ortama sadece bu türün adapte olabildiğini göstermektedir.

Tüm mikro ve makrofosil bulguları değerlendirildiğinde, Holosen döneminde Gemlik Körfezi topluluğunun tipik olarak Akdeniz-Ege Denizi topluluğunu yansıttığı belirlenmiştir.

Katkı Belirtme

Yazarlar, bu çalışmaya konu olan sondaj ve kor örneklerin alınmasını sağlayan Aynur Yümün'e (Yümün Mühendislik A.Ş.) teşekkür ederler. Ayrıca, makalenin değerlendirilmesi sırasında yapıcı eleştiri ve görüşleriyle önemli katkılar sağlayan Prof.Dr. Muhittin Görmüş (A.Ü.), Doç.Dr. Burçin Aşkın Gümüş'e ve adı belirtilmeyen hakeme şükranlarını sunarlar. Ayrıca, makalenin son halinin İngilizcesini düzenleyen Prof. Alastair Robertson'a (Edinburgh Üniversitesi) teşekkür ederiz.

Değinen Belgeler

- Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Yaşar, D. 1999. Oscillating Quaternary water levels of the Marmara Sea and vigorous out- flow into the Aegean Sea from the Marmara Sea-Black Sea drainage corridor. *Marine Geology* 153, 275-302.
- Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Kaminski, M.A., Mudie, P.J., Gillespie, H., Abrajano, T., Yaşar, D. 2002. Last Glacial-Holocene paleoceanography of the Black Sea and Marmara Sea: stable isotopic, foraminiferal and coccolith evidence. *Marine Geology* 190, 119-149.
- Athersuch J., Horne D.J., Whittaker J.E. 1989. Marine and brackish water ostracods. In Kermack D.M., Barnes R.S.K.(Ed.), *Synopses of the British Fauna (New Series)* 43, 345p.
- Breman, E. 1975. The distribution of ostracodes in the bottom sediments of the Adriatic Sea. *Vrije Universiteit te Amsterdam, Krips Repro, Meppel*, 165 p.
- Brückner, H., Kelterbaum, D., Marunchak, O., Porotov, A., Vott, A. 2010. The Holocene sea level story since 7500 BP - Lessons from the Eastern Mediterranean, the Black and the Azov Seas. *Quaternary International* 225, 160-179.

- Bonaduce G., Ciampo G., Masoli M. 1975. Distribution of Ostracoda in the Adriatic Sea. *Publicazioni della Stazione Zoologica di Napoli* 40, 304 p.
- Büyükmeriç, Y. 2016. Postglacial flooding of the Marmara Sea (Turkey): Molluscs and sediments tell the story. *Geo-Marine Letters* 36, 4, 307-321.
- Chepalyga, A.L. 2007. The Late Glacial great flood in the Ponto-Caspian basin. In:Yanko-Hombach, V., Gilbert, A.S., Panin, N., Dolukhanov, P.M. (Ed.), *The Black Sea Flood Question*. Springer, Dordrecht, 119-148.
- Cossignani, T., Ardovani, R., Micali, P., Tisselli, M., Cossignani, V., Cecalupo, A. 2011. *Malacologia Mediterranea: Atlante delle Conchiglie del Mediterraneo*. L'Informatore Piceno, Cupra Marittima, Italy, 536 p.
- Çağatay, M.N., Görür, N., Algan, O., Eastoe, C., Tchapylyga, A., Ongan, D., Kuhn, T., Kuşçu, I. 2000. Late Glacial-Holocene palaeoceanography of the Sea of Marmara: timing of connections with the Mediterranean and the Black Seas. *Marine Geology* 167, 191-206.
- Çağatay, M.N., Görür, N., Polonia, A., Demirbağ, E., Sakıncı, M., Cormier, M.-H., Capotondi, L., McHugh, C., Emre, Ö., Eriş, K. 2003. Sea level changes and depositional environments in the Izmit Gulf, eastern Marmara Sea, during the late glacial-Holocene period. *Marine Geology* 202, 159-173.
- Çağatay, M.N., Eris, K., Ryan, W.B.F., Sancar, U., Polonia, A., Akcer, S., Biltekin, D., Gasperini, L., Görür, N., Lericolais, G., Bard, E. 2009. Late Pleistocene-Holocene evolution of the northern shelf of the Sea of Marmara. *Marine Geology* 265, 87-100.
- Çağatay, M. N., Wulf, S., Sancar, Ü., Özmaral, A., Vidal, L., Henry, H., Appelt, O., Gasaperini, L. 2015. The tephra record from the Sea of Marmara for the last ca. 70 ka and its palaeoceanographic implications. *Marine Geology* 361, 96-110.
- Filikçi, B., Eriş, K.K., Çağatay, N., Sabuncu, A., Polonia, A. 2017. Late glacial to Holocene water level and climate changes in the Gulf of Gemlik, Sea of Marmara: evidence from multi-proxy data. *Geo-Marine Letters* 37, 501-513.
- Gasperini, I., Polonia, A., Çağatay, M. N., Bortoluzzi, C., Ferrante, V. 2011. Geological slip rates along the North Anatolian Fault in the Marmara Region. *Tectonics*, 30, TC6001.
- Görür, N., Çağatay, M.N., Sakıncı, M., Sumengen, M., Senturk, K., Yaltırak, C., Tchapylyga, A. 1997. Origin of the Sea of Marmara as deduced from the Neogene to Quaternary paleogeographic evolution of its frame, *Int. Geol. Rev.*, 39, 342-352, doi:10.1080/00206819709465276.

- Guernet, C., Lemeille, F., Sorel, D., Bourdillon, C., Berge-Thierry C., Manakou, M. 2003. Les ostracodes et le Quaternaire d'Aigion (golfe de Corinth, Grèce). *Revue de Micropaleontologie* 46, 73–93.
- Guillaume, M.C., Peypouquet, J.P. et Tetart, J. 1985. Quaternaire et actuel. Atlas des Ostracodes de France, Ed: H.J. Oertli. Bulletin des centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine Mémoire 9, 337-377.
- Hiscott, R.N., Aksu, A.E., Mudie, P.J., Kaminski, M.A., Abrajano, T., Yaşar, D., Rochon, N. 2007. The Marmara Sea gateway since ~16 Ky BP: non-catastrophic causes of palaeoceanographic events in the Black Sea at 8.4 and 7.15 Ky BP. In: Yanko-Hombach, V., Gilbert, A.S., Panin, N., Dolukhanov, P.M. (Ed.), *The Black Sea Flood Question*. Springer, Dordrecht, 89-117.
- İslamoğlu, Y. 2002. Neoeuxinian-Holocene molluscan fauna of the southern part of the Marmara Sea between Gemlik and Bandırma Bay (NW Turkey). Yılmaz, A. (Ed.). *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea, Similarities and Differences of Two Interconnected Basins*. TÜBİTAK Publishers (ISBN: 975-288-451-2), Ankara, 953-960.
- İslamoğlu, Y. 2009. Middle Pleistocene bivalves of the İznik lake basin (Eastern Marmara, NW Turkey) and a new paleobiogeographical approach. *International Journal of Earth Sciences* 98, 1981-1990.
- İslamoğlu, Y., Chepalyga, A.L. 1998. The environmental changes determined with Molluscan assemblages during the Neoeuxinian-Holocene stages in the Sea of Marmara. *Geological Bulletin of Turkey* 41, 55-62.
- Kerey E., Meriç, E., Tunoğlu, C., Kelling, G., Brenner, R.L., Doğan, A.U. 2004. Black Sea–Marmara Sea Quaternary connections: new data from the Bosphorus, Istanbul, Turkey. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 204, 3-4, 277-295.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. 1988. *Bacillariophyceae*. 2. Teil: *Bacillariophyceae*, Gustav Fischer Verlag, Band 2-2, Stuttgart, 611 p.
- Krammer, K., Lange-Bertalot, H. 1991. *Bacillariophyceae*. 3. Teil: *Centrales, Fragilariaceae*, Gustav Fischer Verlag, Band 2-3, Stuttgart, 599 p.
- Krizmanići, J., Ilić, M., Vidaković, D., Simić, G.S., Petrović, J., Cvetanović, K. 2015. Diatoms of the Dojkinci River (Stara Planina Nature Park, Serbia). *Acta Botanica Croatica* 74, 2, 317– 331.
- Lange Bertalot, H., Bak, M., Witkowski, A., Tagliaventi, N. 2011. *Eunotia* and some related genera. *Diatoms of Europe* 6. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Lerin, R., Cambra, J. 2007. Distribution and taxonomic notes of *Eunotia* Ehrenberg 1837 (*Bacillariophyceae*) in rivers and streams of Northern Spain. *Limnetica* 26, 2, 415-434.
- Marret, F., Mudie, P., Aksu, A., Hiscott, R.N. 2009. A Holocene dinocyst record of a two-step transformation of the Neoeuxinian brackish water lake into the Black Sea. *Quaternary International* 197, 72-86
- McHugh, C.M.G., Gurung, D., Giosan, L., Ryan, W.B.F., Mart, Y., Sancar, U., Burkle, L., Çağatay, M.N. 2008. The last reconnection of the Marmara Sea (Turkey) to the World Ocean: a paleoceanographic and paleoclimatic perspective. *Marine Geology* 255, 64-82.
- Meriç, E. 1995. İstanbul Boğazı öncesinde Marmara Denizi-Karadeniz bağlantısının İzmit Körfezi-Sapanca Gölü-Sakarya Vadisi boyunca gerçekleştiğinin ön bulguları. Meriç, E. (Ed.). *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi*. İstanbul, 295-301.
- Meriç, E., Yanko, V., Avşar, N. 1995. İzmit Körfezi (Hersek Burnu-Kaba Burun) Kuvaterner istifinin foraminifer faunası, Meriç, E. (Ed.). *İzmit Körfezi Kuvaterner İstifi*. İstanbul, 105-151.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A. 2002. Bozcaada (Kuzey Ege Denizi) bentik foraminifer ve ostrakod faunası ile bu toplulukta gözlenen yerel değişimler, *Yerbilimleri (Geosound)* 40-41, 97-120.
- Meriç, E., Avşar, N., Nazik, A., Alpar, B., Yokeş, B., Barut, İ. F., Ünlü, S. 2005. Gemlik Körfezi yüzey çökellerinin foraminifer, ostrakod ve mollusk faunası, foraminifer kavkılarında gözlenen morfolojik anomaliler ile bölgenin sedimentolojik, hidrokimyasal ve biokimyasal özellikleri. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 131, 21-48. Ankara.
- Meriç, E., Avşar, N., Tunoğlu, C., Nazik, A., Yokeş, B., Barut, İ.F., Yücesoy-Eryılmaz, F., Tuğrul, B., Görmüş, M., Öncel, M.S., Orak, H., Kam, E. ve Dinçer, F. 2008. Harmantaşı Mevkii (Saras Körfezi-Kuzey Ege Denizi) deniz içi kaynakları çevresinde foraminifer ve ostrakod topluluğuna bu alandaki çevresel koşulların etkisi. *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 136, 63-84.
- Meriç, E., Nazik, A., Avşar, N., Alpar, B., Ünlü, S., Gökaşan, E. 2009. Marmara Denizi-Karadeniz su bağlantısında İzmit Kanalı'nın varlığının delilleri: İznik Gölü (Bursa-KB Türkiye) güncel sedimanlarının paleontolojik açıdan değerlendirilmesi. *İstanbul Üniversitesi Yerbilimleri Dergisi* 22, 1, 1-19.
- Meriç, E., Avşar, N., Yokeş, M.B., Dinçer, F. 2014. Atlas of Recent benthic foraminifera from Turkey. *Micropaleontology* 60, 3-4, 188 p.

- Meriç, E., Nazik, A., Yümün, Z. Ü., Büyükmeriç, Y., Avşar, N., Yıldız, A., Sagular, E. K., Koral, H., Göktaşan, E. 2018. Fauna and flora of drilling and core data from the İznik Lake: The Marmara and the Black Sea connection. *Quaternary International* 486, 156-184.
- Mertens, K.N., Bradley, L.R., Takano, Y., Mudie, P.J., Marret, F., Aksu, A.E., Hiscott, R.N., Verleye, T.J., Mousing, E.A., Smyrnova, L.L., Bagheri, S., Mansor, M., Pospelova, V., Matsuoka, K. 2012. Quantitative estimation of Holocene surface salinity variation in the Black Sea using dinoflagellate cyst process length. *Quaternary Science Reviews* 39, 45-59.
- Mudie, P.J., Rochon, A., Aksu, A.E., Gillespie, H. 2004. Late glacial, Holocene and modern dinoflagellate cyst assemblages in the Aegean-Marmara-Black Sea corridor: statistical analysis and re-interpretation of the early Holocene Noah's Flood hypothesis. *Review of Palaeobotany and Palynology* 128, 143-167.
- 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 regions. *Geological Journal* 36, 2, 111-123.
- Nazik, A., Meriç, E., Avşar, N., Ünlü, S., Esenli, V., Göktaşan, E. 2011. Possible waterways between the Marmara Sea and the Black Sea in the late Quaternary: evidence from ostracod and foraminifer assemblages in lakes İznik and Sapanca. *Geo-Marine Letters*, 31, 2, 75-86.
- Neveeskaja, L. A. 1965. Late Quaternary bivalve molluscs of the Black Sea, their systematics and ecology. *Trudy Paleontologičeskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR* 105, 390 p.
- Neveeskaja, L. A. 1974. Molluscan shells in deep-water sediments of Black Sea. Degen, E.T., Ross, D.A. (Ed.). *The Black Sea-geology, chemistry and biology*. American Association of Petroleum Geologists Memoir 20, 349-352.
- Nielsen, J. K., Hanken, N-M., Nielsen, J. K., Haansen, K. S. 2006. Biostratigraphy and palaeoecology of the marine Pleistocene of Rhodes, Greece: Scleractinia, Serpulidae, Mollusca and Brachiopoda. *Bulletin of Geosciences* 80, 3, 173-196.
- Parlak, D., Nazik, A. 2016. Akdeniz (Antalya Körfezi) ve Ege Denizi (Ayvalık ve Kuşadası) ostrakodları ve biyocoğrafik dağılımı, *Maden Tetkik Arama Dergisi* 152, 63-65.
- Perch-Nielsen, K. 1985a. Mesozoic calcareous nannofossils. Bolli, H. M., Saunders, J. B., Perch-Nielsen, K. (Ed.). *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Earth Sciences Series, 329-426.
- Perch-Nielsen, K. 1985b. Cenozoic calcareous nannofossils. Bolli, H. M., Saunders, J. B., Perch-Nielsen, K. (Ed.). *Plankton Stratigraphy*, Cambridge Earth Sciences Series, 427-554.
- Perna, R. L. 2003. The Quaternary deep-sea protobranch fauna from the Mediterranean: composition, depth-related distribution and changes. *Bollettino Malacologico* 39, 1-4, 17-34.
- Reinhardt, P. 1972. Coccolithen. Kalkiges nannoplankton seit jahmillionen. *Neue Brehm Bücherei* 453, 1-99.
- Romein, A. J. T. 1979. Lineages in early paleogene calcareous nannoplankton. *Utrecht Micropaleontological Bulletins* 22, 1-231.
- Round, F.E., Crawford, R.M., Mann, D.G. 2007. *The Diatoms Biology and morphology of the Genera*. Cambridge University Press, 747p.
- Sagular, E.K. 2009. Fossil didemnid ascidian spicule records in the Plio-Quaternary marine clastics of the Antalya basin (Eastern Mediterranean) and their stratigraphic calibration to new nannofossil data. *Geosciences Journal* 13, 2, 121-131.
- Sakıncı, M. 2008. Marmara Denizi Bentik Foraminiferleri: Sistematik ve Otoekoloji. İstanbul Teknik Üniversitesi Rektörlüğü, İstanbul, 1638, 129 s.
- Scaperrotta, M., Bartolini, S., Bogi, C. 2009-2015. *Accrescimenti - Stadi di accrescimento dei Molluschi marini del Mediterraneo - Stages of growth of marine molluscs of the Mediterranean Sea, Vol. I-VI*.
- Sperling, M.R., Schmiedl, G., Hemleben, C., Emeis, K.C., Erlenkeuser, H., Grootes, P.M. 2003. Black Sea impact on the formation of eastern Mediterranean sapropel S1? Evidence from the Marmara Sea. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 190, 9-21.
- Soininen, J., Könönen, K. 2004. Comparative study of monitoring South-Finnish rivers and streams using macroinvertebrate and benthic diatom community structure. *Aquatic Ecology* 38, 63-75.
- Şafak, Ü. 1999. Recent ostracoda assemblage of the Gökçeada-Bozcaada-Çanakkale region, *Yerbilimleri/Geosound* 35, 149-172.
- Taviani, M., Angeletti, L., Çağatay, M. N., Gasperini, L., Polonia, A., Wesselingh, F. P. 2014. Sedimentary and faunal signatures of the post-glacial marine drowning of the Pontocaspian Gemlik "Lake" (Sea of Marmara). *Quaternary International* 345, 11-17.

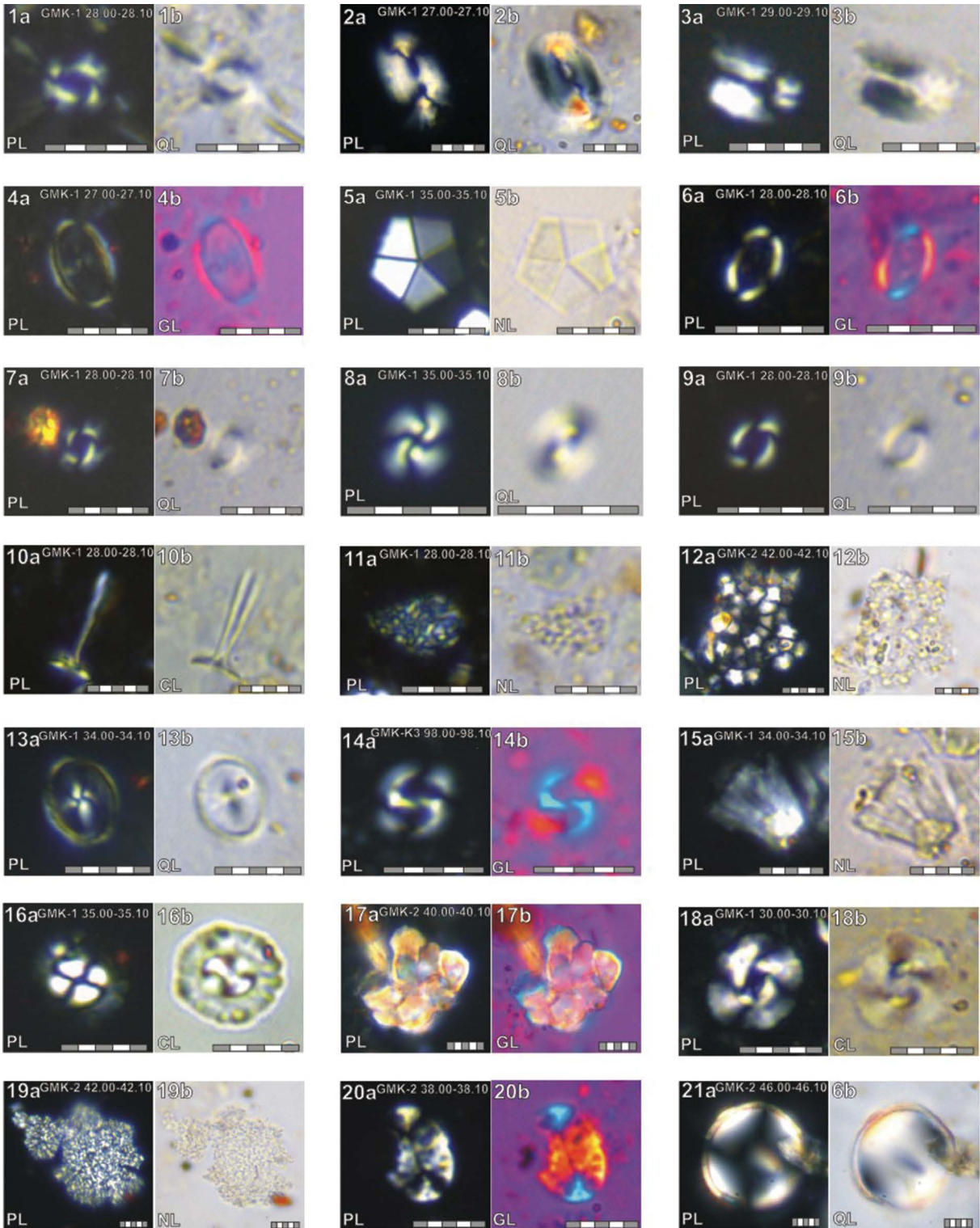
- Tunoğlu, C. 1999. Recent ostracoda association in the Sea of Marmara, NW Turkey. *Yerbilimleri* 21, 63-87.
- Tunoğlu, C. 2002. Karadeniz'in İstanbul Bođazi çıkışı ile Zonguldak ve Amasra kıyı alanlarında Güncel Ostrakod topluluğu. *Yerbilimleri* 26, 27-43.
- URL, <http://craticula.ncl.ac.uk/EADiatomKey/html/Stenopterobia.html>
- Van Morkhoven, F.P.C.M. 1963. Post Palaeozoic Ostracoda. Elsevir Amsterdam, (2), 478 pp.
- Vardar, D., Öztürk, K., Yaltrık, C., Alpar, B., Tur, H. 2014. Late Pleistocene–Holocene evolution of the southern Marmara shelf and sub-basins: middle strand of the North Anatolian fault, southern Marmara Sea, Turkey. *Marine Geophysical Researches* 35, 69-85.
- Varol, O., Houghton, S.D. 1996. A review and classification of fossil didemnid ascidian spicules. *Journal of Micropalaeontology* 15, 135-149.
- Vidal, L., Menot, G., Joly, C., Bruneton, H., Rostek, F., Çagatay, M.N., Major, C., Bard, E. 2010. Hydrology in the Sea of Marmara during the last 23 ka: implications for timing of Black Sea connections and sapropel deposition. *Palaeoceanography* 25, 1-16.
- Yaltrık, C., Alpar, B. 2002. Evolution of the middle strand of North Anatolian Fault and shallow seismic investigation of the southeastern Marmara Sea (Gemlik Bay). *Marine Geology* 190, 307-327.
- Yanko-Hombach, V.V., Gilbert, A.S., Dolukhanov, P., 2007. Controversy over Noah's flood in the Black Sea: geological and foraminiferal evidence from the shelf. Yanko-Hombach, V., Gilbert, A.S., Panin, N., Dolukhanov, P.M. (Ed.), *The Black Sea Flood Question*. Springer, Dordrecht, 149-203.
- Yassini, I. 1979. The littoral system ostracodes from the Bay of Bou, İsmail, Algeria, Algeria: *Revista Espanola de micropaleontologica*, vol. XI, num. 3, 353-416.
- Young, J.R. 1998. Neogene. Bown, P.R. (Ed.), *Calcareous Nannofossil Biostratigraphy*. British Micropalaeontological Society Publications Series. Chapman and Hall, London, 225-265.
- Young, J.R., Bown P.R., Lees J.A. (Ed.) 2014. Nannotax3 website. International Nannoplankton Association. 21 Apr. 2014. URL: <http://ina.tmsoc.org/Nannotax3>.

LEVHALAR

LEVHA 1

Gemlik Körfezi sondaj ve kor örneklerinde saptanan Holosen yaşlı nannofosil türleri (PL: polarize ışıktta, NL: normal ışıktta, CL: kontrast ışıktta, QL: kuvars kaması ile; sağ üst köşedeki harf ve sayı dizisi: sondaj no ve kayaç örneği alınan derinlik, çizgisel ölçek: 5 mikron):

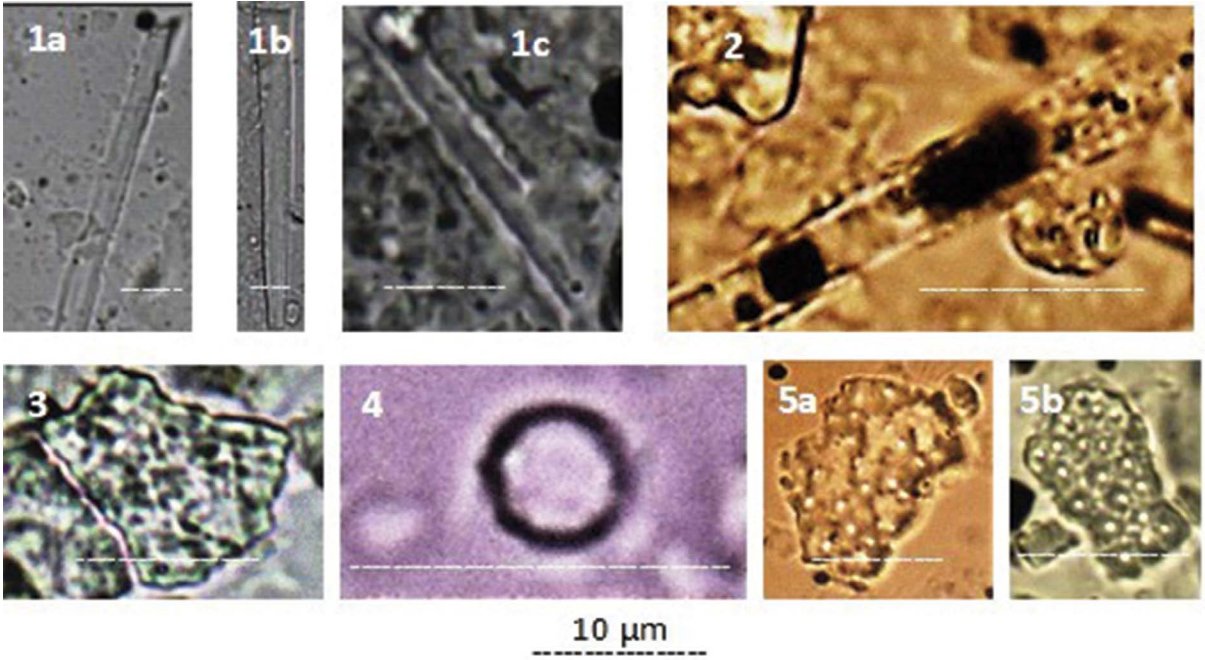
1. *Emiliana huxleyi*,
2. *Helicosphaera carteri*,
3. *Helicosphaera hyalina*,
4. *Syracosphaera histrica*,
5. *Braarudosphaera bigelowii*,
6. *Coronosphaera mediterranea*,
7. *Emiliana huxleyi*,
8. *Dictyococcites productus*,
9. *Reticulofenestra parvula*,
10. *Rhabdosphaera clavigera*,
11. *Thoracosphaera granifera*,
12. *Anthosphaera* sp.,
13. *Syracosphaera pulchra*,
14. *Gephyrocapsa oceanica*,
15. *Scyphosphaera porosa*,
16. *Coccolithus pelagicus*,
17. *Bonetia acuta* “Ascidian spikülü”,
18. *Reticulofenestra dictyoda* “taşınmış”,
19. *Thoracosphaera tuberosa*,
20. *Pontosphaera pectinata* “taşınmış”,
21. *Scyphosphaera globulata*.



LEVHA 2

Gemlik Körfezi sondaj ve kor örneklerinde saptanan diyatom türleri.

1. *Stenopteroberia* sp., a) GMK-K3, 98,30-98,40 m, b) GMK-K3, 98,60-98,70 m, c) GMK-K4, 21,90-22,00 m.
2. *Eunotia* sp., GMK-3, 07,20-07,40 m.
3. *Campylodiscus echeneis*, GMK-3, 08,20-08,40 m.
4. *Stephanodiscus lucens*, GMK-2, 39,00-39,10 m.
5. *Perissonoe cruciata*, a) GMK-2, 41,00-41,10 m, b) GMK-2, 41,40-41,50 m.

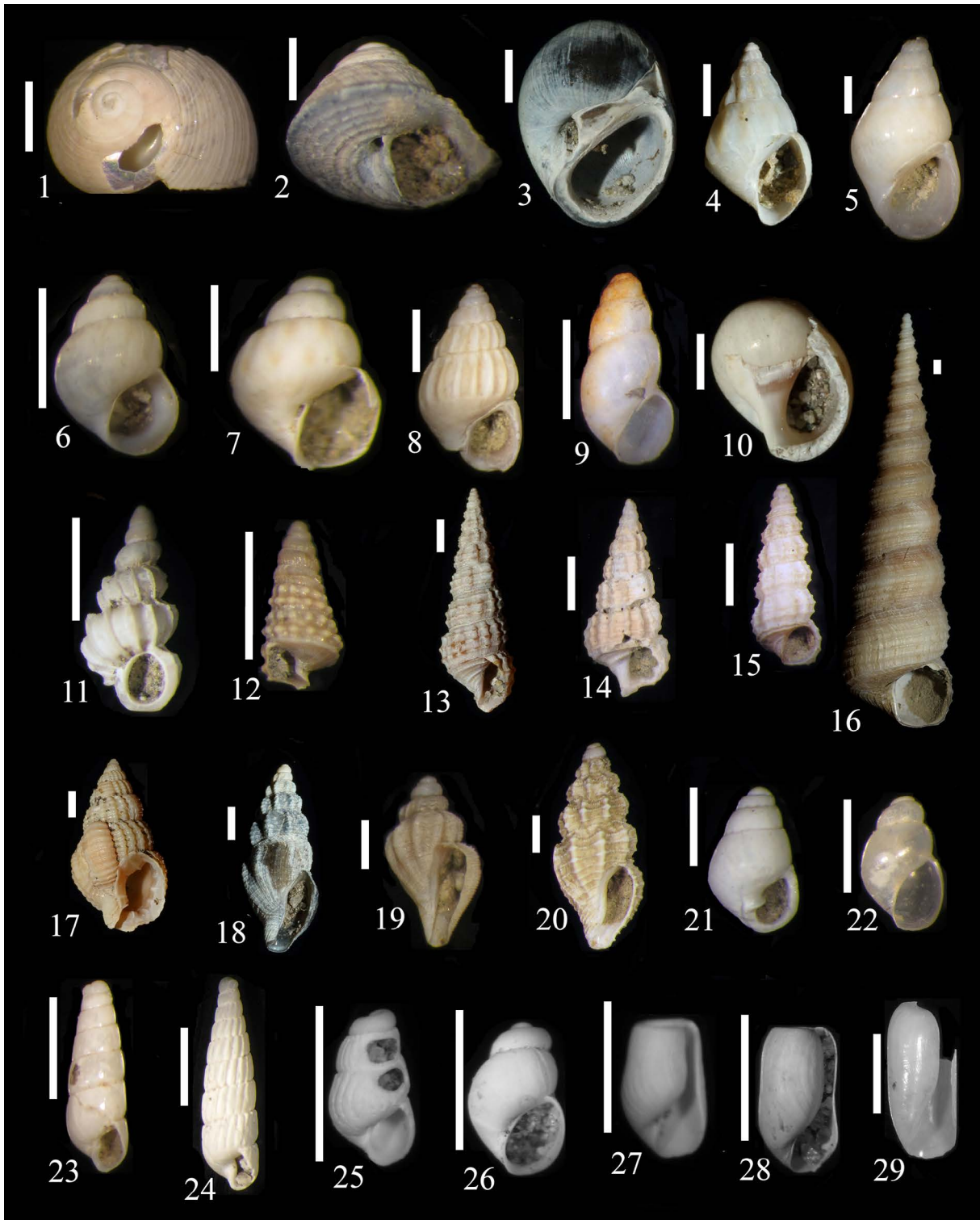


LEVHA 3

Gemlik Körfezi sondaj örneklerinde saptanan gastropod türleri.

1. *Phorcus mutabilis*, Gemlik-2, 40,20-40,30 m.
2. *Gibbula albida* Gemlik-1, 32,40-32,50 m.
3. *Melarhaphe neritoides*, Gemlik-1, 34,30-34,50 m.
4. *Rissoa splendida*, Gemlik-2, 38,00-38,10 m.
5. *Rissoa auriformis*, Gemlik-3, 07,20-07,40 m.
6. *Pussilina inconspicua*, Gemlik-2, 40,50-40,60 m.
7. *Pusillina lineolata*, Gemlik-1, 29,90-30,00 m.
8. *Pusillina marginata*, Gemlik-1, 30,50-30,60 m.
9. *Hyala vitrea*, Gemlik-2, 42,10-42,20 m.
10. *Euspira intricata*, Gemlik-1, 29,90-30,00 m.
11. *Epitonium clathrus*, Gemlik-1, 30,20-30,30 m.
12. *Similiphora similior*, Gemlik-1, 33,70-33,80 m.
13. *Bittium latreillii*, Gemlik-1, 33,50-33,60 m.
14. *Bittium reticulatum*, Gemlik-3, 07,20-07,40 m.
15. *Bittium submammillatum*, Gemlik-3, 06,40-06,60 m.
16. *Turritella communis*, Gemlik-2, 35,50-35,60 m.
17. *Tritia pygmaea*, Gemlik-1, 34,50-34,60 m.
18. *Sorgenfreispira brachystoma*), Gemlik-1, 35,10-35,20 m.
19. *Mangelia scabrida*, Gemlik-1, 34,00-34,10 m.
20. *Clathromangelia strigilata*, Gemlik-2, 35,50-35,60 m.
21. *Megastomia conoidea*, Gemlik-3, 06,20-06,40 m.
22. *Ondina crystallina*, Gemlik-2, 46,40-46,50 m.
23. *Eulimella acicula*, Gemlik-2, 42,80-42,90 m.
24. *Turbonilla acutissima*, Gemlik-1, 33,40-33,50 m.
25. *Parthenina juliae*, Gemlik-1, 37,60-37,70 m.
26. *Odostomia megerlei*, Gemlik-1, 34,60-34,70 m.
27. *Retusa leptoneilema*, Gemlik-1, 34,70-34,80 m.
28. *Retusa obtusa*, Gemlik-1, 29,90-30,00 m.
29. *Cylichna cylindracea*, Gemlik-1, 30,30-30,40 m.

(Ölçek = 1 mm'dir)



LEVHA 4

Gemlik Körfezi sondaj örneklerinde saptanan bivalvia türleri.

1. *Nucula hanleyi*, Gemlik-2, 42,00-42,10 m.
2. *Nucula sulcata*, Gemlik-1, 35,00-35,10 m.
3. *Lembulus pella*, Gemlik-2, 39,20-39,30 m.
4. *Mytilus galloprovincialis*, Gemlik-3, 08,80-09,00 m.
5. *Ostrea edulis*, Gemlik-3, 06,20-06,40 m.
6. *Musculus subpictus*, Gemlik-1, 29,00-29,10 m.
7. *Modiolula phaseolina*, Gemlik-2, 44,60-44,70 m.
8. *Ctena decussata*, Gemlik-1, 34,00-34,10 m.
9. *Lucinella divaricata*, Gemlik-1, 28,10-28,20 m.
10. *Myrtea spinifera*, Gemlik-1, 27,80-27,90 m.
11. *Kurtiella bidentata*, Gemlik-1, 28,80-28,90 m.
12. *Acanthocardia paucicostata*, Gemlik-1, 27,90-28,00 m.
13. *Parvicardium scriptum*, Gemlik-1, 27,70-27,80 m.
14. *Papillicardium papillosum*, Gemlik-1, 3,30-33,40 m.
15. *Spisula solida*, Gemlik-2, 36,80-36,90 m.
16. *Spisula subtruncata*, Gemlik-1, 34,10-34,20 m.
17. *Abra prismatica*, Gemlik-2, 37,70-37,80 m.
18. *Atlantella pulchella*, Gemlik-1, 32,80-32,90 m.
19. *Timoclea ovata*, Gemlik-1, 27,80-27,90 m.
20. *Gouldia minima*, Gemlik-1, 33,60-33,70 m.
21. *Pitar mediterraneus*, Gemlik-1, 34,20-34,30 m.
22. *Pitar rudis*, Gemlik-1, 34,20-34,30 m.
23. *Ruditapes decussatus*, Gemlik-1, 34,20-34,30 m.
24. *Corbula gibba*, Gemlik-2, 42,10-42,20 m.
25. *Hiatella arctica*, Gemlik-1, 33,40-33,50 m.
26. *Hiatella rugosa*, Gemlik-3, 6,40-6,60 m.

(Ölçek = 1 mm'dir)



