



Ege Coğrafya Dergisi, 24/2 (2015), 1-27, İzmir
Aegean Geographical Journal, 24/2(2015), 1-27, İzmir—TURKEY

SEDİMANTOLOJİK VE PALEONTOLOJİK VERİLERLE GEDİZ DELTA OVASINDA (İZMİR) ALÜVYAL JEOMORFOLOJİ ARAŞTIRMALARI

*Research on the Alluvial Geomorphology of the Gediz Delta Plain (İzmir) Based
on Sedimentological and Paleontological Evidence*

İlhan KAYAN

*Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
ilhan.kayan@ege.edu.tr*

Ertuğ ÖNER

*Ege Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, 35100 Bornova, İzmir
ertug.oner@ege.edu.tr*

Abstract

The Gediz delta plain is one of the widest (about 400 km²) coastal plains of the Western Anatolia. Its geological structure and paleogeographical development are rather complicated. Within the scope of this research, eight core drillings performed between Süzbeyli (village) and Menemen (town), which went down to 15-20 m in depth. First of all, sedimentological units and the Holocene stratigraphy were determined on the core profiles. Then, micropaleontological analyses of the samples taken from each unit allowed us to understand the ecological characteristics and environment of each stratigraphical unit. Thus, following the changes of the environment, paleogeographical development was determined. These were summarized on a cross-section between Süzbeyli and Menemen. Mainly four stratigraphical units were identified as: the pre-Holocene alluvial fan or flood deposits of the Gediz river in the northeast, shallow marine sediments of the Holocene transgression in the southwest, and deltaic (mainly topset) and flood sediments of the Middle-Late Holocene regressive sequence. The cross-section revealed that the rising sea in the Holocene did not cover the Gediz delta plain completely, instead, intruded only up to the north-eastern vicinity of Seyrek village. After the end of rapid sea-level rise (in about last 7-6 thousand years), deltaic aggradation and progradation formed the coastal zone of the present delta plain. In addition to the core drillings along the line between Süzbeyli and Menemen, other drillings performed in the north, near Maltepe (village) and in the south, near Çiğli (western quarter of the City of İzmir). They were also evaluated in the same way. Especially the core drilling to the east of Maltepe showed that the rising sea in the Holocene intruded more towards the east in the north of the delta plain. However, all of these are not enough to illuminate the paleogeographical development of the whole delta, and a comprehensive research project is necessary to collect available document and provide new necessary data.

Keywords: Alluvial geomorphology, Paleogeography, Gediz delta-flood plain, İzmir.

Öz

Batı Anadolu'nun en büyük kıyı ovalarından biri olan Gediz deltası, jeolojik yapı ve paleocoğrafya özellikleri bakımından karmaşık bir oluşum süreci ile şekillenmiştir. Bu çalışma kapsamında, esas olarak deltanın uzun eksenini boyunca, Süzbeyli-Menemen arasında 8 delgi sondaj yapılmış, 15-20 m derinlere kadar inilen bu sondajlarla alınan sediman örnekleri değerlendirilerek Holosen stratigrafisi belirlenmeye çalışılmıştır. Sedimantolojik özelliklere göre ayrılan birimlerden alınan örnekler üzerindeki paleontolojik analizlerle farklı birimlerin ekolojik ortam özellikleri, buradan da değişen coğrafi çevre, paleocoğrafya özellikleri tanımlanmıştır. Bu verilerle çizilen kesit üzerinde yapılan değerlendirmelere göre, 4 ana stratigrafik birim ayrılabilir: Kuzeydoğuda Gediz ırmağının Holosen öncesi ve Holosen'deki alüvyon yelpazesi ve taşkın sedimanları, güneybatıda Holosen transgresyonunun sığ deniz sedimanları, regresif süreçte Orta-Geç Holosen delta (genellikle topset) ve akarsu taşkın sedimanları. Holosen'de yükselen denizin, bugünkü deltanın bütününe kaplamadığı, ancak Seyrek yakın doğusuna kadar sokulabildiği, Orta Holosen'de (7-5 bin yıl önceler) deniz seviyesi yükselmesinin durmasından sonra Gediz ırmağının getirdiği alüvyonların kıyıyı daha hızlı doldurarak bugünkü delta düzlüğünü oluşturduğu belirlenmiştir. Profil çizgisi üzerindeki diğer kuzeyde Maltepe, güneyde Çiğli yakınlarında da sondajlar yapılmış ve benzer şekilde değerlendirilmiştir. Maltepe doğusundaki sondaj Holosen transgresyonuyla denizin kuzeyde içeriye daha çok sokulduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, bu bilgiler deltanın bütününe paleocoğrafyasını ve gelişimini aydınlatmak için yeterli görülmemektedir. Bunun için mevcut verileri toplayan, eksikleri tamamlayan kapsamlı bir paleocoğrafya araştırma projesi gerekli görülmektedir.

Anahtar Sözcükler: Alüvyal jeomorfoloji, Paleocoğrafya, Gediz taşkın-delta ovası, İzmir.

Giriş

Gediz deltası Anadolu'nun Ege Denizi kıyılarındaki en büyük kıyı ovalarından biridir. İzmir kent alanının hemen bitişiğinde bulunması, arazi kullanımı bakımından önemi artırmaktadır. Tarih çağlarından beri İzmir için tarımsal bir üretim alanı olan bu verimli alüvyal ova, son zamanlarda İzmir kentinin plansız gelişmesi sırasında kentsel kullanım ile ilgili pek çok olumsuz etkinin tehdidi altına girmiştir. Bir yandan sanayinin, bir yandan kentsel genişlemenin işgali ile tarım alanları kaybedilirken, bir yandan da bunlardan kaynaklanan çevre sorunları ve özellikle kirlilik ovadaki su ve toprak kaynaklarının hızla kaybedilmesine neden olmuş ve olmaktadır. Bundan, özellikle delta kıyısındaki Türkiye'nin önemli tuz üretim tesislerinin ve kuş cenneti niteliğindeki sulak alanların da olumsuz etkilendiği dikkati çekmektedir.

Deltanın paleocoğrafyası ve jeomorfolojik gelişimi hem bilimsel bakımdan, hem de deltaya yayılmakta olan İzmir metropolünün geleceği ile ilgili sorunlara ışık tutması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, delta üzerine çok çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Ancak, yine de deltanın oluşum ve gelişimi üzerine kapsamlı bir araştırmanın bulunmadığı dikkati çekmektedir. Çalışmamız, bu konuda bir başlangıç oluşturabilir.

Bu çalışmada, 15-20 m derine inebildiğimiz delgi sondajlarla sağlanan sedimantolojik ve paleontolojik veriler değerlendirilmiştir. 400 km² kadar genişlikteki ova yüzeyinde, Holosen'deki deniz seviyesi yükselmesiyle kıyı çizgisinin nereye kadar sokulduğunu ve alüvyon stratigrafisini belirleyebilmek amacıyla, ovanın orta kesiminde, Süzbeyli-Menemen arasında GB-KD doğrultusunda 8, ovanın kuzeyinde 3 ve güneydoğusunda 1 olmak üzere toplam 12 adet delgi sondaj yapılmıştır (Şekil 1). Sağlanan sedimantolojik verilerle farklı birimler ayrılmış, bunlardan alınan örneklerin mikropaleontolojik analizleriyle sedimanların birikme ortamlarının ekolojik özellikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece toplanan bilgilerle deltanın son gelişme dönemi aydınlatılmaya çalışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında, herhangi bir tarihlendirme yapılamamış olmakla birlikte, sediman birimlerinin yatay ve dikey dağılımları, bölgesel bilgilerimize uygun bir paleocoğrafik gelişim olduğunu göstermiştir. Buna göre, önceleri hızla yükselen denizin kıyısı, Gediz'in Orta Holosen öncesi taşkın birikintilerinden oluşan alüvyal taban üzerinde, bugünkü yüzeyin 10-12 m altında (yaklaşık -7 m) Seyrek yakınlarına kadar sokulmuştur. Maltepe sırtının kuzeydoğusundaki 02-02 numaralı sondajda da bugünkü yüzeyin 11 m kadar altında

(yaklaşık - 5 m) denizel fosilli sedimanlara geçilmiştir (Şekil 2 ve 11). Bundan sonraki dönemde deniz seviyesi yükselme hızının azaldığı, bu nedenle delta gelişiminin hızlandığı anlaşılmaktadır. Böylece delta gelişiminin son (Orta-Geç Holosen) aşamasında biriken denizel sedimanlar, sığ kıyı önü (shoreface) ve delta üst (topset) sedimanları ile Gediz ırmağının taşkın sedimanları ana birimler olarak ayrılabilmiştir (Şekil 2). Delgi sondajların 5'inden alınan sediman örneklerinin paleontolojik analizleri yapılmış, incelenen mikrofosiller de sedimentolojik özelliklerine göre ayrılan bu birimlerden beklenen ekolojik özelliklerle büyük ölçüde uyumlu bulunmuştur.

İzmir Körfezi ve Çevresinin Jeolojik Yapısı ve Jeomorfolojik Gelişimi

Yeryüzü, yerkabuğunun yapısal özelliklerine ve hareketlerine uygun olarak şekillenir. Bu nedenle bir bölgede jeomorfolojik özelliklerin iyi incelenip değerlendirilmesi, yerkabuğu ile ilgili araştırma ve bulguların yorumuna büyük katkılar sağlayabilir. Bunun yanında kuşkusuz yerçekillerinin işleniş iklimik etkilerle, özellikle de yağış sularının dinamik etkileriyle olur. Sularla kaplı çukur alanlar dışında, yeryüzünün insan yerleşme ve faaliyetleri bakımından en önemli yerleri, yüzey sularıyla yükseklerden getirilen alüvyonların biriktiği çukur alanlardır. Buna göre yerçekillerini biri yapısal (morfo-strüktürel) diğeri bunu tamamlayan iklimik (morfo-iklimatik) iki yaklaşımla değerlendirmek gerekir (Kayan, 2003).

Bütün Batı Anadolu kıyı bölgesinde olduğu gibi, İzmir çevresinde de yerkabuğunun yapısal oluşumu çok eski jeolojik çağlara inmektedir. Buna karşılık bugünkü şekillenme daha yakın zamanlarda, Neotektonik dönemde gerçekleşmiştir. İzmir yakın çevresindeki ana yapı blokları kuzeyde Yamanlar ve Manisa dağları, güneyde Kemalpaşa dağı ve Balçova-Seferihisar arasındaki dağlık alandır. Bu dört yüksek yerçekli bloğunun da temel yapısını literatürde "İzmir flişi" veya "Bornova melanji" olarak adlandırılan jeolojik birim oluşturur (Erdoğan, 1990). Bölgesel özellikleri iyi bilinen bu birimin iç yapısı oldukça karışıktır. İzmir flişinin kökeni Kretase'de Menderes masifinin batısında KD ya doğru uzanan bir jeosenklinikal biriken çamurlardır. Genel olarak bu birikimin alt seviyeleri daha çok kırıntılı

(kumtaşı ve kıltaşı), üst seviyeleri karbonatlı sedimanlardan oluşur. Ancak, İzmir flişinin asıl dikkati çeken özelliği, kalınlığı bin metreyi geçen bu sediman birikiminin GD daki Menderes masifi üzerine itilerek karalaşmış olmasıdır. Bu büyük jeodinamik etki farklı özelliklerdeki sedimanları farklı etkilemiş, üstteki karbonatlı birim büyük bloklar halinde alttaki kırıntılı birim üzerinde sürüklenmiş, yer yer onun içine sokulmuştur. Bunlar bugünkü morfolojide daha çok yüksek dorukları meydana getirmektedir (Kayan, 2003).

İzmir körfezi-Bornova oluşunun kuzey ve güneyindeki dağ bloklarına daha geniş bir çerçevede bakıldığında, bunların KD-GB doğrultulu bir zon (İzmir-Ankara zonu) içinde bulunduğu, fakat aynı zamanda Ege Bölgesindeki batı-doğu doğrultulu en son yükselim kuşaklarının (horst'ların) bölümleri olduğu görülür (Kayan, 2000). Bunun nedeni, İzmir çevresinde Neotektonik şekillenmenin de iki farklı aşamada gerçekleşmiş olmasıdır.

Önce, Miosen'de yükselen fliş kuşağı, kendi iç yapısına uygun olarak KD-GB doğrultusunda parçalanmış, çukurlaşan alanlar o dönemin paleocoğrafyasına uygun olarak göllerle kaplanmıştır. Miosen göl havzalarının coğrafi dağılışı ve morfo-strüktürel özellikleri, bunların oluşumunda KB-GD doğrultulu parçalanmaların da etkisi bulunduğunu göstermektedir. Bunda Menderes masifinin dom şeklindeki yükselmesinin etkisi büyüktür. Böylece masifin KB kenarında onunla birlikte yükselen fliş kuşağında boyuna ve enine (konsantrik ve radyal) açılmalar olmuş, buralara Miosen gölleri yerleşmiştir. Göl sedimanları altta daha çok kırıntılı, üstte karbonatlı katmanlardan oluşmaktadır.

Göl sedimanları ile ilişkili volkanik birimler, Neotektonik dönemde temelin yükselerek parçalanmasının volkanizma ile birlikte sürdüğünü göstermektedir. Buna göre başlangıçta tektonizmanın daha etkili olduğu, bu aşamada linear nitelik taşıyan erupsiyonların giderek daraldığı ve santral erupsiyona dönüştüğü anlaşılmaktadır. Bunun sonucu olarak, riyolit ve andezitlerden oluşan büyük volkanik yapılar daha çok Miosen göl sedimanlarının altında bulunmakta, daha yeni volkanik oluşumlar ise ana kırık zonlarının kesişme alanlarında, daha dar alanlı olarak görülmektedir. Birçok yerde de karışık

volkano-sedimanter formasyonlar geniş alanlar kaplamaktadır. Bunlar volkanizmanın gerçekte Miosen boyunca sürdüğünü göstermektedir.

Neotektonik dönemin ikinci aşamasında, bu defa Batı Anadolu'daki yükselme geriliminin güney Ege yitme zonuna doğru çekilmesiyle batı-doğu doğrultulu faylanmalar etkili olmuş ve bugünkü horst-graben morfolojisi gelişmeye başlamıştır. Bu hareketler Miosen göl havzalarında biriken sedimanları da etkilemiş, yükselen ve çöken bloklar çeşitli deformasyonlara uğramıştır. Miosen göl istiflerinin temelle birlikte yükselen bölümleri eski dağ kütleleri arasında eşikler oluşturmuştur. İzmir kuzeyinde Sabuncu beli, güneyde Buca-Cumaovası bunun tipik örnekleridir (Kayan, 2000). Çöken batı-doğu doğrultulu oluklarda ise artık göller değil, yarı kurak iklim şartları altında sel tipi dağ derelerinin getirdiği bloklu-kırıntılı dolgular birikmiştir. Kesin jeokronolojik kanıtlar bulunmamakla birlikte, bu önemli değişim döneminin "Messinien krizi" ile çağdaş olduğu, kırıntılı graben dolgularının da Plio-Kuaterner paleocoğrafyasına ait bulunduğu eskiden beri genel olarak kabul edilir. Dağ bloklarındaki yükselmeler ve kırıntılı karasal depolarla dolan grabenlerdeki yeni çukurlaşmalar günümüze kadar sürmüş olup, bugün de bölgede sık sık meydana gelen depremler bu hareketliliğin devam ettiğini göstermektedir. Bu arada bugünkü Akdeniz iklim rejimi ve buna uygun aşınma-taşınma-birikme süreçleri bölgede hakim olmuş, seller yerine akarsu aşındırması ve depresyon tabanlarına yerleşen ana akarsuların alüvyal şekillendirmesi ile bugüne gelinmiştir.

Gediz vadisinden Kemalpaşa'ya, buradan Bornova üzerinden İzmir körfezi güney kesimine (İç körfez) uzanan tektonik oluk (graben) bu morfolojinin bölgedeki en belirgin unsurlarından biridir. Bunu dolduran sel rejimli derelere ait eski karasal depolar (Bozdağ depoları) doğuda temelle birlikte yükseldiği için Salihli-Turgutlu çevresinde bunlar üzerinde tipik bir aşınım morfolojisi gelişmiştir. Kemalpaşa ovasında bu dolgu birimi, çukurluğun asimetric gelişimine bağlı olarak kuzeyde dar bir etek şeridinde izlenmekte, güneye doğru genç alüvyonların altına dalmaktadır (Kayan, 1999a). Burada ayrıca, Manisa dağı'nın güney eteklerindeki pediment morfolojisi, yarı kurak Pliosen paleocoğrafyasına ışık tutan önemli verilerden biridir.

Kemalpaşa ve Bornova ovalarını ayıran Belkahve eşiği, uzun çöküntü oluğu içinde, temeldeki fliş-karbonat biriminin GB ya çarpılarak yükselmiş bir bölümüdür (Kayan, 2000). Bunun KB-GD doğrultulu uzanımı, önceki tektonik çizgilerin yeni hareketlerde de etkili olduğunu göstermektedir. Eşik yüzeyindeki aşınım morfolojisi, yine Pliosen pediment topoğrafyasının bir kalıntısıdır.

Oluğun batıdaki "Bornova-İzmir iç körfez" bölümü ise batı-doğu doğrultulu tektonizmanın en taze morfolojik izlerini taşımaktadır. Bu olukta da Kemalpaşa'daki gibi bir asimetri dikkati çekmektedir. Kuzey ve güneydeki yüksek bloklarda çarpılma güneye doğrudur. Böylece oluğun kuzey yamaçları daha yatık, güney yamaçları daha diktir. Ayrıca güney yamaçta Buca'ya uzanan Miosen istifinin dik bir şekilde kesilmesi, buradaki sıcak ve soğuk sulu fay kaynakları aktif fayların güney kenarda bulunduğu göstermektedir.

İzmir körfezi kıyılarında bugünkü bütün alüvyal düzlükler batı-doğu doğrultulu tektonik oluğu Pliosen'den beri dolduran sel tipi karasal birikintiler üzerinde şekillenmiştir. Bu oluşum süresince hem dolguların birikiminde, hem de tektonik hareketlerde devamlılık vardır. Yani bir yandan dereler yüksek rölyeften taşıdıkları kaba yükü ova kenarlarına birikinti konileri şeklinde yığarken bir yandan da bunlar devam eden tektonik hareketlerle, kenarlarda dağ bloklarıyla birlikte yükselmiş, ortalarda çökerek yeni alüvyonlarla kaplanmıştır. Böylece eski etek depoları daha sonra aşınma alanı olmuş ve daha aşağıda derinleşen yeni tabana malzeme göndermiştir. Bu nedenle, özellikle kuzeyde Karşıyaka ve Bornova gerilerinde ve Belkahve eşiğinin Bornova'ya bakan eteklerinde, eski etek birikintileri üzerinde arızalı aşınım alanları görmek mümkündür. Bunlar kırmızı matrisli, gerideki litolojiye uygun olarak bazen iri volkanik bloklu, bazen kaba kalker kırıntılı dolgulardır. Buna karşılık bu tür birikintiler güney eteklerde çok dar alanlıdır. Bu da Bornova oluğunun güneye doğru çarpılarak derinleştiğini gösteren başka bir özelliktir.

Gediz deltası ve çevresinin jeolojik yapısı ve jeomorfolojik gelişimi

Yukarıda tanımlanan geniş çerçeve içinde, Gediz deltasının üzerinde şekillendiği jeolojik yapının en eski birimini Mesozoik (Genellikle Kretase) flişleri

oluşturur. Ancak, Neotektonik dönemde meydana gelen yer kabuğu hareketleri ile bu temel yükselerek farklı gelişmeler gösteren bloklar halinde parçalanmıştır. İlk etkili parçalanmanın başlaması Erken Miosen, hatta Oligosen'e kadar gerilere gider. Bu parçalanmalar sırasında eski yapısal doğrultular, özellikle fliş formasyonunun içinde geliştiği KD-GB doğrultulu temele ait yapısal çizgiler belirginleşmiştir. Bunun yanında, buna dik olarak KB-GD doğrultulu yapısal çizgilerin de yapı ve yerşekilleri üzerinde etkisi belirgindir. Böylece KD-GB ve KB-GD doğrultularında birbirini kesen kafes biçimli bir yapısal model içinde Yamanlar, Manisa, Kemalpaşa dağları, Balçova-Seferihisar arasındaki dağlık kütle yükselmiş, bu sırada oluşan faylar boyunca Batı Anadolu'nun geniş alanlar kaplayan volkanik yapıları gelişme göstermiştir. Gediz deltası çevresinde hakim olan volkanik birimlerin oluşumu bu dönemde başlamıştır. KD da Dumanlı dağ, doğuda Yamanlar dağı, kuzeybatıda Foça tepelik alanı hep volkanik yapılarıdır. Bununla birlikte Yamanlar dağının temelinde Kretase flişleri bulunur. Volkanik birimlerin oluşumu uzun bir zamana yayılmıştır. Geniş alanlı büyük bölüm Geç Oligosen-Erken Miosen'e aittir. Bu dönemdeki tektonik hareketler sonucunda yükselen dağ blokları arasındaki çukurluklar göl havzalarıyla kaplanmıştır. Buralarda biriken göl sel sedimanlar eski volkanik birimlerin üzerine gelmektedir; yani onlardan yenidir. Buna karşılık Neojen (özellikle Geç Miosen) göl sedimanları arasındaki volkanik katkılar (volkano-sedimanter birimler) volkanizmanın Geç Miosen'de de devam ettiğini, Miosen üzerine gelen genellikle küçük alanlı, yerel bazalt çıkışları ise volkanizmanın Miosen sonrasında da sürdüğünü göstermektedir (Şekil 1).

Gediz deltası geometrik olarak kenarları KD-GB ve KB-GD doğrultularında uzanan kareye benzer büyük bir çöküntü çukurluğu (graben) içinde şekillenmiştir (Şekil 1). Delta alanının üç tarafında yüksek genç volkanik kütleler (KB'da Foça tepelikleri, KD'da Dumanlı dağ, doğuda Yamanlar dağı) bulunur. KB-GD doğrultulu yapısal uzanımın önemli bir büyük şekil unsuru İzmir Körfezinin batı (dış) bölümüdür. Güneyde iç körfez-Bornova çukurluğu ise batı-doğu doğrultusunda en genç kesilme ile şekillenmiştir.

Delta alanı kendi içinde de Maltepe-Üçtepeler arasındaki tepelik sırtla (Yeditepeler) ikiye ayrılmış durumdadır. Bu tepelik alan altta volkano-sedimanter, üstte göl sel Miosen formasyonlarından oluşmaktadır. Tepelerin yükseltisi 100-150 m kadardır. Bu formasyonlar ve deltanın doğu kenarındaki Yamanlar dağı eteklerinde uzanan benzer volkano-sedimanter ve göl sel sedimanlardan oluşan Miosen formasyonları, delta tabanında geniş ölçüde Miosen formasyonlarının bulunduğunu göstermektedir. Buna göre, delta alanı daha Miosen başlarında bir çöküntü alanı olarak gelişmiş, böylece oluşan havzalar bir yandan Miosen paleocoğrafyası içinde bölgesel yayılım gösteren tatlısu gölleri ile kaplanırken, bir yandan da zaman zaman volkanizma olayları etkili olmuştur. Kuşkusuz, volkanizma genç kırılma tektoniği ile ilişkilidir. Devam eden daha yeni kırılmaların, Miosen'de bugünkü delta alanında biriken göl sel sediman örtüsünü de parçaladığı, böylece büyük graben içinde küçük grabenlerin oluştuğu anlaşılmaktadır. KD-GB doğrultusunda uzanan Maltepe-Üçtepeler tepelik sırtı büyük çukurluk içinde bir horst, bunun batı ve doğusundaki çukurluklar graben içinde graben özelliğindedir. Yukarıda belirtilen Pliosen paleocoğrafyasının yarı kurak iklim şartları altında göl havzaları kurumuş, göl sel sedimanların üzeri sel tipi akışlarla dağ yamaçlarından taşınan karasal sedimanlarla kaplanmış, çukur alanlar doldurulmuştur. Bunun kanıtları özellikle Foça tepelik alanının deltaya bakan eteklerinde kırmızımsı karasal etek birikintileridir. Bu birikintilerin güney bölümlerinin genellikle alüvyonlar altında kalmış olduğu anlaşılmaktadır. Gediz ırmağının bu karasal örtü üzerine alüvyonlarını yayması kuşkusuz iklimatik değişmelerin de etkisiyle olmuştur (Erinç, 1955). Ancak Menemen boğazının açılmasını sadece iklim olayları ve buna bağlı akarsu aşındırması ile açıklamak mümkün değildir. Gerçekten, Menemen boğazının üzerinde açıldığı eşikte, Gediz vadisinin uzanımında da KD-GB ve KB-GD doğrultulu yapısal çizgiler (lineasyonlar) izlenebilmektedir (Şekil 1).

Gediz deltası (Menemen ovası), 400 km² kadar alanı ile Anadolu kıyılarının en büyük delta ovalarından biridir. Delta, Gediz ırmağının İzmir körfezi içinde biriktirdiği alüvyonlar üzerinde şekillenmiştir. Gediz ırmağı Ege Bölgesinin ikinci

büyük akarsuyudur ve Batı Anadolu'da 17.500 km² kadar bir alanın yüzey sularını toplar (Öner, 1999). Kaynağını İç Batı Anadolu Bölümündeki Murat ve Şaphane dağlarından alan Gediz ırmağı, genel olarak doğu-batı yönlü akışı sırasında, aşağı kesiminde başlıca Selendi, Alaşehir ve Kumçayı kolları ile birleşerek Manisa ovasına ulaşır. Bundan sonra Dumanlı ve Yamanlar dağları arasındaki çukurluğu (Menemen boğazı) geçen ırmak, İzmir körfezinin orta kesimine uzanan delta ovasının kuzey kenarını izleyerek Foça tepelik alanının güneyinde denize dökülür. Bütün delta ovalarında olduğu gibi, Gediz deltasının gelişimi boyunca da yatak değişiklikleri olmuştur. Eski yataklara ait izler hava fotoğraflarından tanınabilmekte, eski ve yeni olanlar ayrılabilir (Erinç, 1955; Öner, 1999). Bugünkünden önceki yatak, Menemen'den güneye yönelen ve Karşıyaka batısında, körfezin orta kesimine açılan bir konumda bulunmuştur. İzmir körfezinin hızla dolmasını önlemek amacıyla 1886 yılında Gediz, daha önce de kullandığı eski bir yatağına, insan eliyle yöneltmiştir.

Gediz ırmağı, sularını topladığı 17.500 km²lik alanda 276 km'lik bir uzunluğa sahiptir. Havzasının büyük bölümü doğuda, Uşak çevresindeki yüksek rölyef üzerindedir. En yüksek kolları Murat dağının 2000 m'yi aşan doruklarında bulunur. Aşağı kesimi ise Alaşehir-Salihli-Turgutlu, Akhisar ve Kemalpaşa ovalarından oluşur. Menemen boğazı öncesinde, böyle geniş alüvyal ovalardan geçmesi nedeniyle alüvyon yükünün büyük bölümü buralarda yayılır ve özellikle kaba yük Gediz deltasına ulaşamaz. Bu da Gediz deltasının alüvyon stratigrafisinde göz önünde bulundurulması gereken bir özelliktir.

Gediz ırmağının sularını topladığı alanda, bölgesel olarak Akdeniz iklim tipi hakimdir. Ancak, alanın genişliği nedeniyle, kuşkusuz, iklim özelliklerinde ve bunun bir unsuru olarak yağış miktarında önemli farklılıklar vardır. Buna göre Gediz, yağışlı kış aylarında bol akımlı (84.72 m³/sn), kurak yaz aylarında düşük akımlıdır (18.36 m³/sn) (Öner, 1999). Yaz aylarındaki akım, yüksek rölyefli doğu kesimin sularıyla mümkün olabilmektedir. Özellikle son yıllarda doğudaki yüksek alanlarda yapılan barajlar ve batıdaki alçak ovalarda yeraltı suyu çekilerek yapılan sulamalarla doğal akış düzeni önemli ölçüde bozulmuştur. Kuşkusuz bunun bir sonucu olarak akarsuyun taşıdığı ve

deltaya ulaştırdığı alüvyon miktarı da azalmış durumdadır. Gediz'in bugünkü ağzında 100 yılı aşan bir süredir belirgin bir delta uzantısı gelişmemiş olması bunun bir göstergesidir.

Gediz deltasında Süzbeyli-Menemen arasında yapılan alüvyon sondajları, Holosen stratigrafisi ve jeomorfolojik gelişme

Bu çalışma kapsamında Süzbeyli-Menemen arasında 8, kuzeyde (Maltepe çevresi) 3 ve güneyde (Organize Sanayi Bölgesi) 1 olmak üzere toplam 12 sondaj yapılmıştır. Ancak burada ağırlıklı olarak deltanın GB-KD uzun eksenini oluşturan Süzbeyli-Menemen çizgisi boyunca yapılan sondajlar ve bunlardan sağlanan sedimentolojik ve paleontolojik verilerle çizilen kesitin değerlendirilmesi üzerinde durulmuştur. Ayrıca, kuzeydeki 2002-02 numaralı sondaj, Holosen'de yükselen denizin delta kuzeyindeki ilerlemesini belirlemek amacıyla değerlendirilmiştir (Şekil 1).

Süzbeyli-Menemen sondajlarında öncelikle iki konu üzerinde durulmuştur: Delta kıyı kesiminde Holosen alüvyon stratigrafisinin anlaşılması ve Holosen'de yükselen denizin bugünkü kıyıdan ne kadar içerilere, delta uzun ekseninde nereye kadar sokulduğunun belirlenmesi. Ova yüzeyinin büyük bölümünün 5 m altında bulunması bütün sondajlarda bugünkü deniz seviyesi altına inilebilmesini sağlamıştır. Ancak, yine de iç kesimlerde denizel sedimanlarla akarsu birikintilerinin geçişi şimdilik yeterince net olarak belirlenememiştir (Şekil 1 ve 2) (Kayan 2003, Öner-Kayan, 2006).

Son buzul çağının (Würm) en soğuk döneminde (günümüzden 20 bin yıl kadar önce) deniz seviyesi bugünkünden 100 m kadar alçakta bulunmuştur. İzmir körfezinin batimetrik haritasına göre (Şekil 3), bu dönemde körfezin bütünüyle kara, kıyı çizgisinin de Foça batısında bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda bugünkü Gediz deltasının kıyıdan uzak ve denizden yüksek bir alüvyon yelpazesi şeklinde olması, deltanın da Gediz ırmağının bugünkü ağzından kuzeye, Foça batısına doğru gelişmesi gerekir. Son buzul çağı maksimumundan sonra, iklimdeki ısınma ve bu nedenle yüksek enlemlerdeki buzulların erimesi döneminde (Postglasyal: Yaklaşık son 20 bin yıl), küresel deniz seviyesinin hızla yükseldiği ve 7-6

bin yıl önce bugünküne yakın bir seviyeye ulaştığı bilinmektedir. Bu dönemde bölgesel veya yerel etkilerle (örneğin tektonik yükselme veya alçalmalar) deniz seviyesi değişiminde küçük farklılıklar görülmektedir. Bu nedenle Holosen deniz seviyesi değişimleri, üzerinde çok durulan ve tartışılan bir konudur ve farklılıkları küresel deniz seviyesi değişimlerinden ayırt edebilmek için bağıl (relative) olarak belirtilmesi gerekir. Örneğin Batı Anadolu kıyılarında deniz seviyesinin 6000 yıl kadar önce bugünkü seviyesine yükseldiğini, 5000-3500 yıl kadar önceki 2-3 metrelik bir alçalmadan sonra 2000 yıl kadar önce tekrar bugünkü seviyesine ulaştığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır. Birçok yerde bugünkü deniz seviyesi altında bulunan arkeolojik buluntular bunlardandır (Kayan, 1999b; 2012).

Son buzul maksimumunu izleyen postglasyal dönemde (son 20 bin yıl), önce hızla yükselen denizin suları altında kalan eski delta ve alüvyon yelpazesi düzlükleri yükselme hızı azalınca ve özellikle yükselme durunca, bu defa Gediz ırmağının getirdiği alüvyonlarla örtülerek ova yüzeyi yeniden şekillenmiştir. Sığ kıyı önünün (shoreface) hızla dolmasıyla kıyı çizgisi yeniden denize doğru çekilmiş, gerisinde yeni delta ve taşkın düzlükleri oluşmuştur (Şekil 3). Bu çerçevede, inilebilen derinlik bakımından, bu çalışmaya konu olan sondajlarımız sadece denizin en çok ilerlediği Orta Holosen'den sonrasını kapsamaktadır (Son 7000-5000 yıl). Bununla birlikte, bazı sondajlarda inilebilen derinlikler stratigrafik olarak daha erken Holosen katmanları ile ilişki kurulmasına imkan vermiştir.

Aşağıdaki değerlendirmeler Şekil 2 üzerinden izlenecek şekilde düzenlenmiştir. Burada kesitin dikey ölçeği sondaj profillerinin (log'larının) ayrıntısını göstermeye uygun olmadığı için sondajlar, sadece ana stratigrafik birimlerin ayrıldığı dikey çizgilerle temsil edilmiştir. Bununla birlikte, stratigrafik birimleri, bunların sedimentolojik özelliklerini ve fosil içeriklerini gösteren sondaj logları ayrıca verilmiştir (Şekil x-x). Bu çalışma kapsamında herhangi bir yöntemle mutlak tarihlendirme yapılmamıştır. Burada belirtilen tarihlendirmeler bölgesel stratigrafik kronolojiye dayanmaktadır (Kayan 1991, 1995). Açıklamalarda yükseklikler bugünkü deniz seviyesine göre belirtilmiş, deniz seviyesi altındaki değerler eksi (-) olarak ifade edilmiştir. Ancak

sondaj yüzey kotları hassas olarak ölçülemediğinden, 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarından kestirim yoluyla belirlenen değerler kullanılmıştır. Sondaj numaralarında ilk iki rakam sondajın yapıldığı yılın son iki rakamını, son iki rakam o yıl içindeki sondaj numarasını belirtmektedir (Kayan 2003).

Erken - Orta Holosen (G.Ö. 12-6 bin yıl)

Kıyıya yakın sondajlarda -8 ile -10 metrelerde sedimentasyonda bir değişme izlenmektedir (Şekil 2 de 1 numaralı yüzey). Bu yüzeyin altındaki sedimanlar sığ denizel ortam özellikleri yansıtmaktadır. İnce kumlu, siltli laminalı strüktür, bol denizel organizma kalıntısı (denizel kavrıklar ve bitkisel artıklar), buna bağlı olarak koyu gri sediman rengi sığ kıyı önü deniz tabanının (lower shoreface) göstergeleri olarak değerlendirilmiştir. Seyrek yakınlarında yapılan sondajlarda (99-01 ve 99-03) ise -10 m den aşağılarda ince kumlu denizel (shoreface) sedimanlar bulunurken, -(8-10) metrelerde laminalı, muhtemelen delta üst tabakalarına (topset) karşılık gelen sediman katmanları belirlenmiştir. Mikrofosil verileri de bu değerlendirmelere uymaktadır.

Şekil 2 deki 1 numaralı yüzey Tuzculu'dan Menemen'e doğru yavaş yavaş yükselmekte, Seyrek kuzeydoğusunda (Kesit üzerinde 00-01 ve 00-02 sondajlarında) denizel nitelik gösteren sediman katmanları bulunmamaktadır. Bu kesimde de yüzeyin devamı izlenebilmekle birlikte, bunun altındaki ve üstündeki katmanlar taşkın sedimanları niteliğindedir. Bu kesimde laminalı karakter kaybolmakta, yerini karasal (akarsu taşkın), ince, yer yer orta kum birikimine bırakmaktadır. Renkleri özellikle üst seviyelere doğru karasal ortamı yansıtan kahverengi tonlarındadır ve bunların içinde denizel fosillere rastlanmamıştır.

Bu değerlendirmelere dayanarak son buzul maksimumu sonrasında (günümüzden 20-12 bin yıl önce) ve Erken Holosen'de (günümüzden 12-7 bin yıl önce) hızla yükselen denizin Gediz deltasında, çalışılan kesit çizgisi üzerinde en çok Seyrek çevresine kadar sokulduğu anlaşılmaktadır. Buna göre, yüzeyin Seyrek-Menemen arasındaki bölümü, son buzul çağında çekilmiş olan kıyı çizgisinin çok gerilerinde, Gediz'in eski alüvyal ova yüzeyi olarak nitelenebilir ve (alüvyon

özellikleri farklı olmakla birlikte) bugünkü Bornova ovasına benzetilebilir. Sonuç olarak, Orta Holosen'de (günümüzden 7-6 bin yıl önceler) Seyrek çevresi bir delta kıyı alanı (topset yüzeyi) olmalıdır. Burada bulunan genellikle acısu ortamlarına ait fosil toplulukları da bu değerlendirme ile uyumludur. Bununla birlikte, benzer sedimanlar (alüvyonlar) arasında, böyle önemli bir geçişi belli edecek daha somut kanıtlar bulunması ve özellikle denizin en çok sokulduğu zamandaki kıyı çizgisinin belirlenebilmesi için daha çok veriye ve bunun için de daha çok sondaj yapılmasına gerek bulunmaktadır.

Orta - Geç Holosen (Son 5000 yıl)

Bugünkü kıyından Tuzculu'ya kadar yapılan sondajlarda 1 numaralı yüzey altındaki sedimanlar daha çok sığ deniz ortamına ait laminalı bir strüktür gösterirken, yüzey üzerine oldukça homojen bir denizel ince kum katmanı gelmektedir. Bunun içinde yer yer bol denizel kavkı bulunmaktadır. Rengi genellikle gri-koyu gri tonlarındadır. Bu birimin üst seviyelerinde yeniden laminalı strüktür dikkati çekmektedir. Bugüne göre -4 metrelere rastlayan bu katmanın, ilerleyen delta gelişiminde, delta üst katmanı (topset) olması mümkündür. Bunun için arada deniz seviyesinde bir alçalmanın olması gerekir ki, bu durum, Batı Anadolu kıyıları için çok yerde belirlenen bağıl (rölatif) kıyı çizgisi değişme grafiğine uymaktadır (Kayan, 1997; 1999b). Ancak, şimdilik Gediz deltası kıyılarındaki küçük bağıl deniz seviyesi değişmelerini aydınlatacak veri birikimimiz bulunmamaktadır.

Tuzculu-Seyrek arasındaki sondajlarda (özellikle 99-02 ve 01-02) denizel sedimanlarda laminalı strüktür çok belirgindir. Seyrek kuzeydoğusunda ise ince kumlu akarsu taşkın sedimanlarına geçilmektedir. Buna göre, Orta Holosen (günümüzden 7-5 bin yıl önceki dönem) deniz tabanını temsil ettiğini düşündüğümüz Şekil 2 deki 1 numaralı yüzey üzerinde, kesit boyunca 3 farklı sediman birimi ayrılabilir. Kıyı kesiminde genellikle strüktürsüz ince kumlu denizel sediman (delta önü: shoreface) birimi bulunmaktadır. Bunun üzerinde bugünkü kıyından delta içerilerine doğru derine inen, ince kum ve siltli laminalardan oluşan ve delta üstü (topset) örtüsü olarak değerlendirilen bir geçişle delta birimi yer almaktadır. Bunun da üzerine, yine içeriye doğru

derine inen bir geçiş yüzeyi ile Gediz'in günümüze kadar taşkınlarla biriken alüvyon örtüsü gelmektedir. Tüm birimlerin ince kum ve silt tekstür sınıflarında olması, daha önce değinildiği gibi, Gediz'in iç ovalardan deltaya çıkışında bir boğazdan geçmesi ve kaba yükünü büyük ölçüde boğaz gerisinde (Manisa ovası) bırakması ile ilgilidir.

Daha ayrıntılı değerlendirmelerde, Orta Holosen sonrası sediman birimleri içinde de farklı katman veya birimler ayrılabilir. Özellikle karasal birimlerde, buradaki gibi bir taşkın-delta düzlüğünde akarsu yataklarının zaman zaman yer değiştirmesi ve buna bağlı olarak yer yer sediman tane boyunda değişikliklerin görülmesi doğaldır. Her ne kadar Gediz deltasındaki sedimanlar homojen olarak ince tane boylarında bulunsun da, Geç Holosen alüvyonlarında, biri Tuzculu yakınlarında (99-02) bugünkü yüzey altında 4-2 metreler arasında, diğeri Seyrek-Menemen arasında (00-02) 6-4 metreler arasında olmak üzere 2 eski yatak kesilmiştir. Bunlar kaba kumlu akarsu yatak birikintileridir. Tuzculu-Menemen arasındaki yatağın, Gediz'in 1886 öncesi yatağı veya bunun yakın kollarına ait olduğu topoğrafyadan belli olmaktadır. Tuzculu yakınındaki kaba kumlu eski yatak dolgularının da aynı dönemlere ait olduğu kesit üzerinden anlaşılmaktadır.

Son 5000 yıl artık insanın da bu çevrede etkin olduğu dönemdir (Doğar, 1998). Gerçekten bu dönemde bölgede insanın arazi kullanımına, hatta yerleşmelere ait bilgiler bulunmaktadır. Bunlardan Çamaltı tuz tavaları altında kalmış olanlar bulunduğu gibi, kuzeyde Panaztepe'de olduğu gibi Tunç çağına kadar eski yerleşmeler de bulunmaktadır. Panaztepe çevresindeki eteklerde eski yapı temelleri bugünkü yüzeyin birkaç metre altında bulunmaktadır. Şekil 2 deki kesitte de bugünkü yüzeyin 2-2.5 m altında, arkeolojik materyalle de çok belirgin olarak izlenebilen bir yüzey bulunmaktadır. Bu yüzeyi eldeki arkeolojik ve jeomorfolojik bilgilerle Roma çağına tarihlemek mümkündür. Buna göre ova yüzeyi son 2000 yılda 2-2.5 m kadar daha sedimanla örtülerek yükselmiştir.

Alüvyon sondajlarından alınan sediman örneklerinin paleontolojik analizleri

Deltanın gelişiminde coğrafi çevre değişmelerini yansıtabilecek verilerden biri de paleontolojik

analiz ve değerlendirmelerdir. Delta kıyıları coğrafi çevrenin ve ekolojik özelliklerin zaman içinde, yatay ve dikey doğrultuda çok sık değiştiği alanlardır. Holosen'deki deniz seviyesi değişimleri de bu çeşitlenmeyi artıran, hızlandıran etkiler yapmıştır. Bu nedenle, delta gelişiminin incelenmesinde öncelikle değişen kıyı zonunun farklı ortamlarının belirlenmesi gerekir. Bunun için sedimentolojik veriler yanında farklı ortamlara (tuzlu deniz suyu, lagün ve bataklıklardaki acı su ortamları, akarsuların tatlı su ortamları gibi) uyum sağlamış canlı türlerine ait fosillerin tanımlanması büyük önem taşır. Bu ortamları temsil eden özel türler bulunmakla birlikte, kıyı ortamlarında yaşayan canlıların çoğu farklı veya değişken ortamlara uyum sağlayabilen türlerdir. Bu nedenle, fosillerle ortam belirlenmesinde tek tek türlerin varlığından çok, bunların oluşturdukları topluluğun genel karakterine bakılması gerekir. Bu nedenle çalışmamızda sediman örneklerinde bulunan fosillerin birlikte değerlendirilmesine özen gösterilmiştir.

Delta yüzeyinde Sasalı-Menemen arasında 8, kuzeyde Maltepe yakınlarında 3, güneyde Çiğli yakınlarında 1 olmak üzere toplam 12 sondaj çalışması yapılmıştır (Şekil 1). Sasalı-Menemen sondajları üzerindeki paleontolojik analizler, Holosen'de yükselen denizin kıyıda içerilere ne kadar ilerlediğini, delta gelişiminin son evrelerinde kıyı kesimindeki coğrafi çevre değişmelerini mikrofosillerin yansıttığı ekolojik ortam özelliklerinden yararlanarak belirlemek ve sonuçları sedimentolojik-jeomorfolojik veri ve değerlendirmelerle karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır. Bu kapsamda toplam 5 sondajın bütününden 5'er gramlık örnekler alınarak içlerindeki makro ve mikro fosiller ayıklanmış, tanımlamaları yapılmıştır. Bu çalışma kapsamında tanımlanan mikrofosiller Foraminifer, Ostrakod ve Mollusk türlerinden oluşmaktadır. Bunların resimli listeleri Şekil 4, 5 ve 6 da verilmiştir. Tanımlanan fosillerin listeleri, her 5 gramlık örnekteki buluntu sayıları ve örnek derinlikleri tablolarda özetlenmiş (Tablo 1-4), Şekil 7-11 de ise sadeleştirilmiş sondaj log'ları üzerinde fosil bulunan katmanlardaki fosiller ve buluntu sayıları belirtilerek sedimentolojik verilerle karşılaştırmaları yapılmıştır.

1998-01 numaralı sondaj

Gediz deltasının kıyı kesiminde, Kuş Cenneti idare binası yanında, yolun güneyinde, tuzla pompa istasyonunun doğusunda gerçekleştirilmiş olan 1998–01 nolu sondajda 15 m derine inilmiştir. Bu sondajdan alınan 21 sediman örneği içinde fosil bulunmuş ve incelenmiştir (Şekil 1 ve 7, Tablo 1).

İnce kumlu, siltli taşkın birikintisi niteliğindeki ilk 400-500 cm'lik katmanda fosile rastlanmamıştır. 450 cm'de başlayan laminalı katmanda, özellikle 540-600 cm seviyelerinde bol kavkı bulunmuştur. Burada iki ayrı 5'er gramlık sediman örneği içinde bulunan *Ammonia tepida* Karadeniz kökenli bir foraminifer olup, her türlü tuzluluk şartlarına uyum sağlayabilen, lagün ortamlarında çok görülen bir türdür. *Aubignyna perlucida* ise akarsu ağızlarını temsil eden foraminiferlerdendir. Mikrofosillerin en önemli takımı olan ve mikropaleontolojinin ana konusunu oluşturan foraminiferlerin büyük kısmı denizlerde yaşayan türlerdir. Ancak, somatr (acı su) ve tatlı sularda yaşayan çok az sayıda foraminifer türü de bulunmaktadır (İnan, 2009). Acı su ortamını temsil eden ostrakotlardan *Cyprideis torosa* lagünlerde, koylarda, nehir ağızlarında, gelgit alanlarında ve hemen hemen bütün diğer kıyı ve acı su ortamlarında bulunur (Besonen, 1997; Meriç vd., 2003).

Sonuç olarak, 540-600 cm derinliklerde bulunan fosil kavkılar, bu katmanın sedimentolojik özelliklere göre yapılan değerlendirmelerine uygun olarak, denizel-karasal ortamlar arasında geçiş (sığ kıyı ortamı) niteliğinde, muhtemelen delta üst sediman örtüsüne (topset) uygun oluşumda bir ortama ait olduğunu desteklemektedir.

600-900 cm'ler arası genellikle zeytuni gri, ince-çok ince kum ve siltten oluşmaktadır. İlk bakışta homojen görünen katman iç yapısında siltli ve ince kumlu laminalı bir strüktür göstermektedir. İnce kumlu laminalar bol mikalıdır. Bunun alt bölümünden, 870-900 cm'den alınan örnekte 2 adet *Ammonia tepida* ve 1 adet denizel ortamı temsil eden *Quinqueloculina seminula* bulunmuştur. Buna göre bu katmanda da sedimentolojik verilere uygun olarak mikrofosiller ortamın denizel olduğunu göstermekte, sığ kıyı önu değerlendirmesi ile uyumlu bulunmaktadır.

950 cm'den aşağıda laminalı strüktür devam etmekle birlikte tekstür daha ince ve homojendir.

Zeytuni ince-çok ince kumlu ve daha çok siltli laminalar birbirini izlemektedir. Bunlardan özellikle siltli laminalar bazen kalınlaşmakta, bantlar oluşturmaktadır.

1165-1185 cm seviyesinden alınan örnekte 5 adet *Aubignyna perlucida*, 4 adet *Nonion depressulum* ile birer adet *Xestoleberis* sp. ve *Cytherella* sp. bulunmuştur. Bunlardan *Xestoleberis* litoral ortamdan epineritik ortama kadar bulunabilir. Bazı türleri acı su ortamında da görülür. *Cytherella* ise denizin her türlü derinliğinde bulunmakla birlikte, bazı türlerine acısulu (mesohalin) ortamlarda da rastlanabilmektedir (Van Morkhoven 1963).

1220-1240 cm arasında Ekinid dikenleri bulunmaktadır. Buradan alınan çok ince kumlu örnek içinde değişik ortamlarda yaşayabilen çok çeşitli türlerde fosil kavkılar bulunmuştur. Buradaki *Nonion depressulum* ve *Ammonia compacta* Batı Akdeniz'de yaygın olan tipik denizel foraminiferler olup, sığ denizel ortamın tanıtıcılarıdır. Ayrıca *Callistocythere* sığ denizel ortamda genellikle litoral deniz ortamına kadar (Van Morkhoven, 1963), *Loxoconcha tumida* ise litoral ortamda, optimum olarak 5-40 m derinlikte yaşayabilen türlerdir (Bremner, 1975).

1250-1280 cm'den alınan örnekte bulunan çeşitli ve çok sayıda mikrofossil arasındaki *Loxoconcha gibberosa*, litoral sığ deniz alanlarında (20-45 m), kumlu ortamlarda yaşayan bir türdür (Bremner, 1975).

1450-1465 cm'de fosil yoğunluğu ve tür çeşitliliği daha da artmaktadır. Sığ kıyı zonlarında derinliğin artması ile bentik foraminiferlerin tür çeşitliliği de artmaktadır (Buzas, 1969). Bu derinlikte bulunan çok çeşitli fosiller genel olarak denizel ortamı temsil etmektedir. Bunlardan *Challengerella bradyi* en baskın tür olup sığ denizel ortamı yansıtmaktadır. *Semicytherura incongruens* ise sığ infralitoral ortamda derinliği 5-40 m arasında değişen, genellikle kumlu ve çamurlu zeminleri temsil etmektedir (Bremner, 1975).

1470-1480 cm'de bulunan yine çok sayıda türden *Challengerella bradyi* sığ denizel ortamı, tuzluluk değişimlerinden çok fazla etkilenmeyen *Ammonia tepida* ise karaya doğru sığlaşan bir denizel kıyı ortamını göstermektedir. *Ammonia tepida*'nın ortam şartlarındaki değişimlere karşı toleranslı bir tür olması, geniş alanlarda yayılış

göstermesine imkan vermiştir. *Pontocythere turbida* ise denizel ortamlarda 5-100 m arasındaki derinliklerde yaşayabilmektedir (Bremner 1975).

Bugünkü kıyıya yakın konumda bulunan 1998-01 numaralı sondajın 15 m'lik profilinde (Şekil 7) üstteki ilk 4-5 m'lik delta yüzey örtüsünün (topset) altında bütünüyle ince kum ve siltten oluşan denizel sedimanlar hakimdir. Bunlar genellikle laminalıdır. 9-10 m den aşağıda tekstür daha ince olup silt oranı veya siltli laminalar artmaktadır. Bu nedenle, sedimentolojik olarak denizel birimin 5-9 metrelik üst bölümü daha sığ kıyı önü (upper shoreface), 9 m den aşağısı daha derin kıyı önü (lower shoreface) olarak değerlendirilmiştir. Genellikle denizel ortamı temsil eden foraminifer türlerine ait mikrofossil buluntuları bu değerlendirmeye tam olarak uymaktadır.

2001-02 numaralı sondaj

Tuzculu ile Seyrek arasında yapılan 2001-02 no'lu sondaj deniz seviyesinden yaklaşık 3 m yüksekte olup, ova yüzeyinden 21 metre derine inilmiştir. Burada 22 sediman örneğinde fosil bulunmuş ve tanımlamaları yapılmıştır. Burada da tanımlanan denizel fosiller, sedimentolojik olarak belirlenen ortamlarla uyumlu bulunmuştur (Şekil 1 ve 8, Tablo 2).

Büyük oranda kuvars kumları ve mika pullarının görüldüğü üstteki ilk 500 cm'lik ince kumlu, siltli katmanda çanak çömlek kırıkları, yanık kalıntılar gibi kültürel unsurlar bulunmaktadır. Akarsu taşkın birikintisi niteliğindeki bu katmanda herhangi bir fosile rastlanmamıştır. 570-600 cm derinliğinde ise tatlı su ortamına ait ostrakodlardan *Candona parallela pannonica* ve *Chara oogonium* kavkuları bulunmuştur. Benzer şekilde ince kumlu siltten oluşan 700-1100 cm arasında da fosile rastlanmamıştır.

1150 cm'den itibaren seyrek olarak bulunan *Challengerella bradyi* denizel ortam göstergesidir. Daha derinlerde denizel fosillerin tür çeşitliliği ve sayıları artmaktadır. Bu arada yer yer denizel makrofossilere ait kavkı kırıntıları da bulunmaktadır. Sonuç olarak 2001-02 numaralı sondajda sedimentolojik özelliklere göre ayrılan üst 700 cm'lik karasal (alüvyon: delta-taşkın sediman örtüsü), 1000-1200 cm'lerdeki karasal-denizel geçiş ve 1200 cm'den aşağıdaki denizel

birimler ile bunlarda bulunan fosil topluluklarının uyumlu olduğu görülmektedir.

1999-01 numaralı sondaj

Seyrek Köyü güneydoğu çıkışında, Menemen yolu kavşağında yapılan 1999-01 no'lu sondajdan alınan 13 örnekte fosil bulunmuş ve paleontolojik tanımlamalar yapılmıştır (Şekil 1 ve 9, Tablo 3). Sondajın ilk 700 cm'lik üst bölümünde mikrofosile rastlanmamıştır. 760 cm'den itibaren ostrakodlar bulunmaktadır. 760–780 cm'lerde 6 adet *Cyprideis torosa* bulunmuştur. Bu türün yaşama ortamı kıyı zonlarındaki lagün, haliç, delta gibi acı su ortamlarıdır (Van Morkhoven 1963, Meisch 2000).

945–955 cm'lerde bulunan 1 adet *Heterocypris salina* da kıyıda veya kara içindeki az tuzlu ortamlarda, hatta tatlı sularda yaşayan bir türdür (Meisch, 2000).

1250–1300 cm'lerde ise foraminiferlerden *Nonion depressulum* ostrakodlardan *Cyprideis torosa* fosilleri bulunmuştur. *Cyprideis torosa*'nın varlığı lagün gibi acı su ortamlarını yansıtmaktadır. *Nonion depressulum* Batı Akdeniz'de yaygın olarak bulunan tipik denizel foraminiferlerden biridir (Meriç vd., 2004).

Sonuç olarak 1999-01 numaralı sondajda da bulunan fosiller, sedimentolojik verilerle ayrılan birimlere uymaktadır. Buna göre 1200 cm derinlere kadar karasal örtü (delta-taşkın alüvyonları) devam etmiş, daha aşağıda denizel birime girilmiştir. Bu sondajın 1300 cm'de kalması nedeniyle denizel birimin tabanına ulaşılamamıştır. 1,5 km kadar kuzeydoğudaki 2000-01 numaralı sondajda, sedimentolojik özelliklere göre denizel birim tanımlanamamıştır. Buna göre, Süzbeyle-Menemen kesit çizgisi üzerinde Holosen transgresyonu Seyrek köyü doğusuna kadar sokulabilmiş olmalıdır. Ancak, bu alandaki sondajlardan 1999-01'in yeterli derinliğe inmemesi, 2000-01'de ise mikrofosil analizi yapılmamış olması nedeniyle kıyı çizgisinin tam konumu ve ekolojik özellikleri üzerinde şimdilik daha ayrıntılı bilginiz bulunmamaktadır.

2000–02 numaralı sondaj

Bu çalışma kapsamında Süzbeyle-Menemen kesitinin en KD'sunda, Menemen batısındaki Neojen yapılı tepelik alanın batısında yapılan 2000–02 nolu bu sondajdan alınan 20 örneğin paleontolojik analizlerinde foraminiferlere ait türe

rastlanmamış, sadece, çeşitli derinliklerde ve seyrek olarak tatlısu ostrakodlarından *Candona parallela pannonica* fosilleri bulunmuştur. Buna göre, yaklaşık 800 cm yükseklikteki ova yüzeyinde, inilen 1940 cm (bugünkü deniz seviyesinden 1050 cm kadar) derinliğe kadar bütünüyle akarsu taşkın birikintileri vardır. Daha derinlerde Holosen'e ait sediman söz konusu olamayacağı için Holosen transgresyonu ile denizin Seyrek doğusundan ileriye sokulmadığı açıkça anlaşılmaktadır (Şekil 1 ve 10).

Alüvyon birikimi sürekli bir olaydır ve Holosen öncesinde de sürmüştür. Bu nedenle, Holosen'de denizin üzerinde ilerlediği taban, Gediz ırmağının Holosen öncesi taşkın sedimanlarının yüzeyidir. Buna göre, Gediz'in alüvyon katmanlarında, değişen deniz seviyesine göre, en azından tekstür (tane boyu kompozisyonu) bakımından farklı sedimentolojik birimlerin bulunması doğaldır. Burada şimdilik bilemediğimiz başka bir konu da Holosen öncesi (Pleistosen) deniz seviyesi değişmelerinin etkisi, önceki yüksek deniz seviyesi dönemlerinde (örneğin Eemian: MIS 5e gibi) denizin Gediz deltasında nerelere kadar sokulduğudur. Holosen transgresyonu önceki izleri ve sedimanları büyük ölçüde karıştırıp yeniden şekillendirdiği için bu ayrımın belirlenmesi, şu anda elimizdeki bilgilerle mümkün değildir.

2002–02 numaralı sondaj

Bu çalışma kapsamında, Süzbeyle-Menemen çizgisi üzerindeki diğerden başka, Gediz deltası kuzeyinde, Maltepe (Panaztepe arkeolojik alanı) çevresinde de değişik tarihlerde sondaj çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bunlardan 2002-02 numaralı sondaj Gediz ırmağının Geren-Maltepe arasındaki boğaza girdiği kesimde, ırmak yatağının güneyinde, Armutalan mevkiinde yapılmıştır. Yaklaşık 6 m kadar yükseklikteki yüzeyden 15 m derine inilen bu sondajdan alınan örneklerin mikrofosil analizlerinden de delta gelişimini aydınlatmaya katkıda bulunacak sonuçlar sağlanmıştır (Şekil 1 ve 11; Tablo 4).

Sondajın karasal (akarsu taşkın örtüsü) nitelikteki ilk 600 cm'sinde fosile rastlanmamıştır. İnce kumlu bu katmanda, kaynak litoloji ile ilgili olarak bol kuvars kristalleri ve mika pulları dikkati çekmektedir. 600-800 cm arasında ise tatlı su ortamlarını temsil eden az sayıda fosil bulunmuştur. Buna karşılık 1100-1200 cm

derinliklerden itibaren fosillerin tür çeşitliliği ve sayıları artmaktadır.

900-1100 cm'lerdeki fosiller daha çok sığ deniz ve acı sulu deniz-kara geçiş alanını temsil eden türlerden oluşmaktadır (Şekil 11). Buna karşılık 1100 cm'den aşağıda foraminiferlerin sayısı çok artmakta ve belirgin olarak denizel katmanlara geçilmektedir. Burada baskın olan *Ammonia tepida* değişken tuzluluk şartlarına uyabilen denizel (sığ kıyı önü: shoreface) bir foraminifer türüdür. 1160-1180 cm seviyelerinde bulunan *Ventrosia ventrosa* ve bitkisel kökenli *Chara* fosilleri ise akarsu ağzlarında yaşayan türler olmalarıyla delta kıyı zonunu temsil etmektedirler. Burada baskın olan *Cyprideis torosa* fosilleri ise büyüklükleri ve kapaklı olmalarıyla sakin ve gelişmeleri için uygun bir ortamı yansıtmaktadır.

Sonuç olarak 2002-02 numaralı sondajda 1100 cm'den aşağıda *Ammonia tepida* ve *Cyprideis torosa* türleri belirgin şekilde baskındır. Bunlar delta kıyısı-sığ deniz ortamlarının türleridir. Gediz ırmağının güneyde, Çiğli batısında olan ağzının 1886 yılında insan eliyle kuzeyde bulunan bugünkü, fakat gerçekte daha eski yatağına yönlendirildiği bilinmektedir. Buna göre, Holosen'de yükselerek eski Gediz ovasına sokulan deniz, Maltepe-Geren arasındaki boğazdan doğuya bir girinti yapmış olmalıdır. Bu girintinin doğuya ne kadar ilerlediği konusunda bu çalışma kapsamında veri sağlanamamıştır. Bunun için Kesikköy-Musabey-Çavuş köylerine doğru sondajlar yapılması gerekmektedir. Bununla birlikte, mevcut veriler ve bilgiler ışığında, bu uzanımın güneyde Seyrek doğusunda belirlenen sınıra uyumlu olarak Musabey batısında kalacağı varsayılabilir (Şekil 1).

SONUÇ

Batı Anadolu'da 17.500 km² lik bir alanın sularını toplayan, 300 km kadar uzunluktaki Gediz ırmağı, İzmir körfezi içine uzanan 400 km² kadar genişlikte, büyük bir delta meydana getirmiştir. Bu delta, bölgesel jeolojik yapının özelliklerine göre Neotektonik dönemde şekillenmiş bir çukurluk içinde gelişmiştir. Bölgesel olarak temelde Kretase flişleri bulunmakla birlikte, delta çevresinde Miosen başlarından itibaren etkili olan volkanizmaya bağlı çeşitli volkanik formasyonlar yaygındır. Ova ortasındaki ve çevre eteklerdeki nispeten dar alanlı Neojen sedimanter ve volkanosedimanter formasyonlar, delta alanının

Miosen'den beri çukur bir tortulanma alanı durumunda bulunduğunu göstermektedir.

Deltanın Kuaterner gelişiminin erken dönemleri hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Ancak, Pleistosen sonlarında, son buzul çağındaki deniz seviyesi alçalmasına bağlı olarak deltanın bugünkünden aşağıda, Foça batısına doğru geliştiği söylenebilir. Buna göre, Holosen'de yükselen deniz İzmir körfezine sokularak eski Gediz deltasının alçak bölümlerini kaplamıştır. Bu çalışma kapsamında yapılan sondajlardan sağlanan verilere göre, bu aşamada deniz bugünkü deltanın ortalarında Seyrek doğusuna, kuzeyde Kesikköy batısına kadar sokulmuştur.

Yine bu çalışmada Orta Holosen'de deniz seviyesi yükselmesinin yavaşlaması veya durması sonrasında hızlanan Gediz deltasının ilerlemesi aşamasında sığ kıyı önünde biriken sedimanlar (shoreface), delta yüzeyi örtü katmanları (topset) ve bunları kaplayan akarsu taşkın örtüsü farklı sedimantolojik özellikleri ve bunlarla uyumlu mikrofossil içerikleri ile ayırt edilerek tanımlanabilmiştir. Ancak, bu konuda gerekli olan mutlak tarihlendirme analizleri bu aşamada sağlanamamıştır. Bununla birlikte, bu çalışmada varılan sonuçlar Holosen'e ait bölgesel krono-stratigrafik, sedimantolojik ve paleocoğrafik bilgilerimize uygun özellikler göstermektedir. Buna göre:

1. Holosen'de deniz önceleri hızla yükselerek Süzbeyle-Menemen arasındaki kesit çizgisi üzerinde, bugünkü yüzeyin 12-14 m altında, Seyrek çevresine kadar ilerlemiştir. Bununla birlikte, kıyı çizgisinin bu maksimum ilerleme dönemindeki tam yerini belirlemek bu aşamada mümkün olmamıştır. Bunun için bu çevrede daha sık sondajlar yapılması gerekmektedir. Seyrek çevresinde yaklaşık -8 m'lerde denizel sedimanlarda bir değişme olmaktadır. Bunun, Erken Holosen sonlarında (7000 yıl kadar önce), deniz seviyesindeki yükselme hızının azaldığı döneme rastlayan deniz tabanı olduğu söylenebilir. Böylece denizin ilerlemesi ile Gediz'in delta oluşturma hızı arasındaki denge değişmiş, bundan sonra delta oluşumu daha etkili duruma geçmiştir. Bu dönemde kıyı zonu hızla dolarak delta üst tabakaları (topset) geniş alanlar kaplamıştır. Bu örtüyü oluşturan sedimanlar genellikle denizle bağlantılı, fakat dalga etkisinin zayıf olduğu

bataklık ve lagünlerde biriktiği için daha çok laminalı, yer yer ince kumlu sedimanlardan oluşmaktadır. Bunlarda bulunan mikrofosiller bu jeomorfolojik özelliklerle uyumludur.

2. Gediz delta kıyılarında Orta Holosen ve sonrasındaki deniz seviyesi değişmelerini ve bunun delta gelişimi üzerindeki etkilerini belirlemek bugünkü bilgilerimizle mümkün değildir. Bu konuda delta üst tabakalarının alansal dağılımından ve bundaki değişmelerden aydınlatıcı bilgiler sağlanabilir. Bunun için yeni sondaj kesitlerine ihtiyaç bulunmaktadır.

3. Delta gelişiminin Geç Holosen'deki son aşaması (Son 3500 yıl) insan etkinlikleriyle paralel sürmüştür. Bununla ilgili bilgiler çevredeki arkeolojik çalışmalardan sağlanmaktadır. Bunun yanında, sondajlarda bugünkü yüzeyden 2-3 m derinlere kadar hemen her yerde arkeolojik bulgulara (çanak-çömlek kırıkları, ateş artıkları gibi) rastlanması, delta ovasında arazi kullanımının bilinenden çok daha eski, yaygın ve yoğun olduğunu göstermektedir. Bu üst sediman birimi, kuşkusuz artık denizle ilgili olmayan, Gediz'in taşkın sedimanları ile içiçe alüvyon katmanlarından oluşmaktadır. Bu nedenle, genellikle ince kumlu taşkın sedimanları arasında,

yer yer Gediz'in değişen yataklarına ve kollarına ait kaba kumlu yatak dolgularına da rastlanabilmektedir.

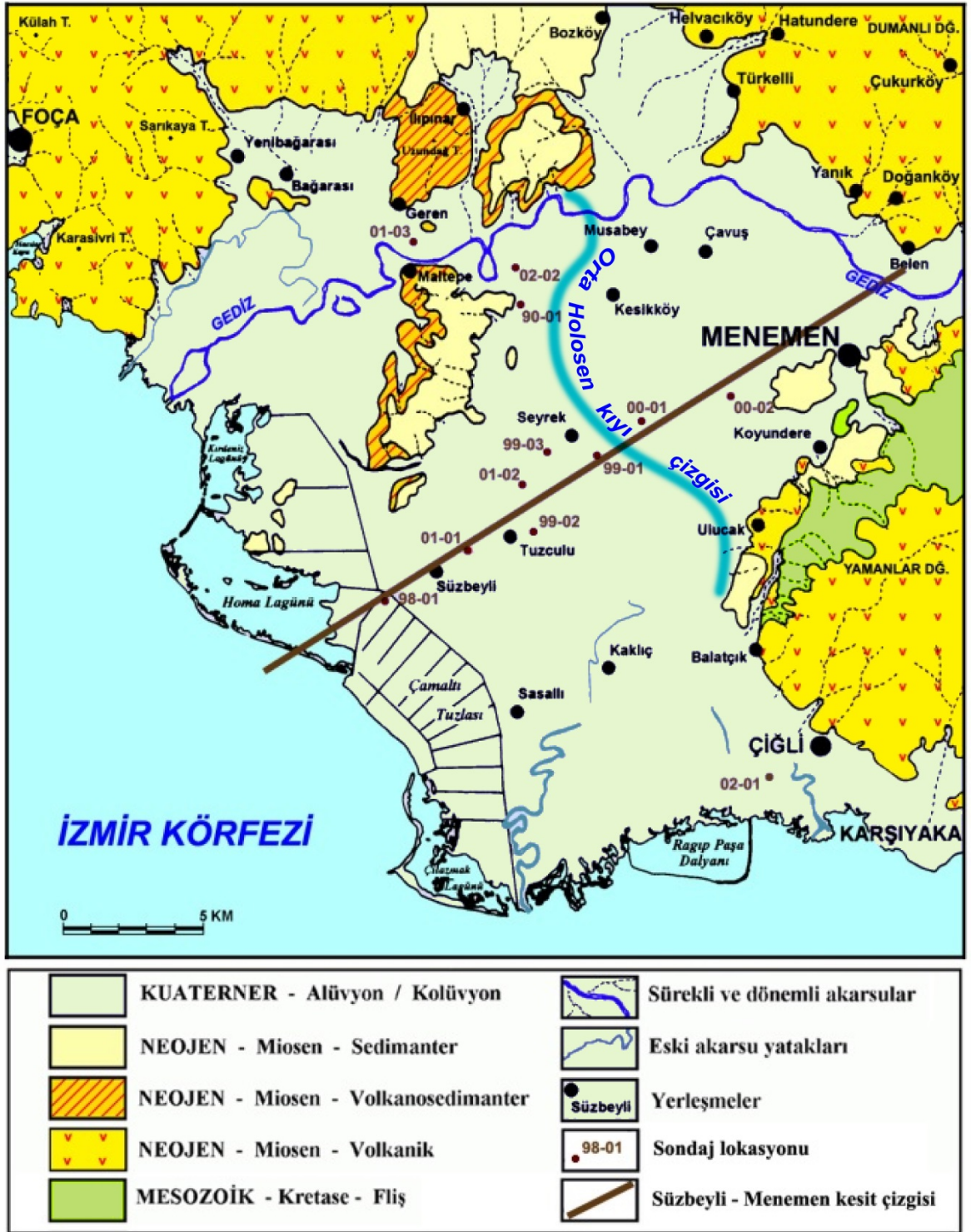
Katkı ve Teşekkür

Bu yazı, Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Şube Müdürlüğünce 98 EDE 008 numaralı ve "Gediz Deltasının Alüvyal Jeomorfolojisi I (Süzbeyli-Menemen Profili)" başlıklı araştırma projemize verilen destekle yapılan bir dizi delgi sondajdan sağlanan sedimentolojik ve paleontolojik verilere dayanılarak hazırlanmıştır. Bu nedenle, Ege Üniversitesi Rektörlüğü ve Edebiyat Fakültesi Dekanlığına teşekkürlerimizi sunarız. Paleontolojik analizler lisans bitirme tezi kapsamında öğrencimiz C. Meltem ÖZKAN tarafından sabırla yapılmış, başarılı bir tez hazırlanmıştır. Kendisini kutlar, teşekkürlerimizi sunarız. Prof. Dr. Engin MERİÇ ve Prof. Dr. Atike NAZİK fosil tür ve cinslerinin belirlenmesi ve yaşama ortamlarına göre değerlendirilmesinde yakın ilgi göstermişler, büyük katkılarda bulunmuşlardır. Kendilerine teşekkürlerimizi sunarız.

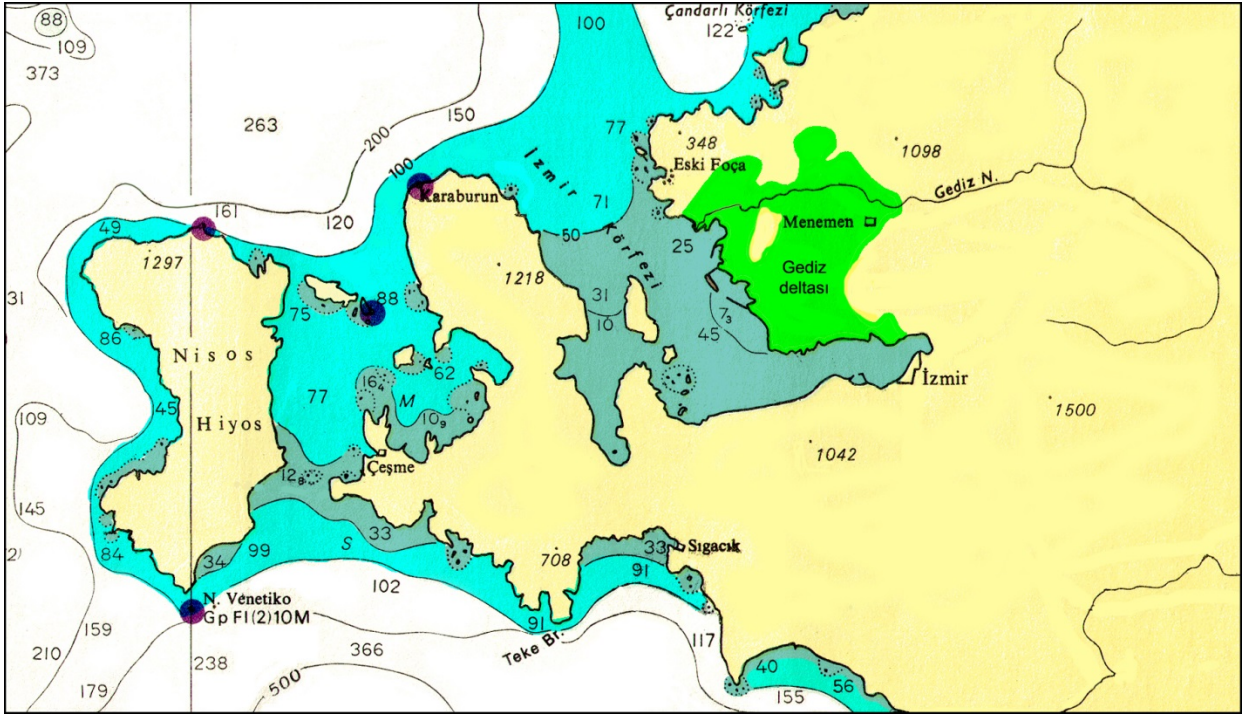
Referanslar

- Breman, E. 1975. *The distribution of ostracodes in the bottom sediments of the Adriatic Sea*. Vrije Universiteit te Amsterdam, Krips Repro, Meppel, 165 s.
- Besonen, M. R. 1997. 'The Middle and Late Holocene Geolog and Landscape Evolution of the Lower Acheron River Valley, Epirus, Greece'. *Master's thesis*, University of Minnesota.
- Buzas, M. A. 1969. 'Foraminiferal species densities and environmental variables in an estuary', *Limnology and Oceanography* **14**, 411-422.
- Doğer, E. 1998. *İlk iskanlardan Yunan işgaline kadar Menemen ya da Tarhaniyat tarihi*. Sergi Yayınevi. İzmir.
- Erdoğan, B. 1990. 'İzmir-Ankara Zonu'nun, İzmir ile Seferihisar arasındaki bölgede stratigrafik özellikleri ve tektonik evrimi'. *TPJD* **2/1**, 1-20.
- Erinç, S. 1955. 'Gediz ve Büyük Menderes deltalarının morfolojisi'. *Dokuzuncu Coğrafya Meslek Haftası. Tebliğler ve Konferanslar*. Türk Coğrafya Kurumu Yay. No **2**, 33-36, İstanbul.
- Gökçen, N. 1979. 'Denizli-Muğla çevresi Neojen istifinin stratigrafisi ve paleontolojisi'. *Doçentlik Tezi*, Hacettepe Üniversitesi. 154 sayfa.
- İnan, N. 2009. *Paleontoloji (Fosil Bilimi)*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.

- Kayan, İ. 1991. 'Holocene geomorphic evolution of the Beşik plain and changing environment of ancient man'. *Studia Troica*, Band 1, 79-92.
- Kayan, İ. 1995. 'The Troia bay and supposed harbour sites in the Bronze Age'. *Studia Troica*, Band 5, 211-235.
- Kayan, İ. 1997. 'Bronze Age regression and change of sedimentation on the Aegean coastal plains of Anatolia (Turkey)'. Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse (Ed. by H. N. Dalfes, G. Kukla, and H. Weiss). *NATO Advanced Research Workshop*. September 19-23, 1994. NATO ASI Series I. Global Environmental Change, Vol. I 49, 431-450. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Kayan, İ. 1999a. 'Kemalpaşa çevresinde geçmişten günümüze arazi kullanımı ve günümüzdeki sorunlar'. *Kemalpaşa Kültür ve Çevre Sempozyumu 1999 Bildiriler Kitabı*, 1-16, Kemalpaşa Kaymakamlığı ve E.Ü. İzmir Araştırma ve Uygulama Merkezi, İzmir.
- Kayan, İ. 1999b. 'Holocene stratigraphy and geomorphological evolution of the Aegean coastal plains of Anatolia'. 1-4 April 1997 Ankara. Proceedings. The Late Quaternary in the Eastern Mediterranean Region. *Quaternary Science Reviews*. 18 / 4-5, 541-548. Elsevier Science Ltd. Pergamon. England.
- Kayan, İ. 2000. 'İzmir çevresinin morfolotektonik birimleri ve alüvyal jeomorfolojisi'. *Batı Anadolu'nun Depremselliği Sempozyumu (BADSEM)*. 24-27 Mayıs 2000. *Bildiriler Kitabı*, 103-111, İzmir Valiliği.
- Kayan, İ. 2003. 'Gediz deltasının alüvyal jeomorfolojisi-1 (Süzbeyli-Menemen profili)'. *Ege Üniversitesi Araştırma Fonu Proje Raporu*. No: 1998 EDB-008.
- Kayan, İ. 2012. 'Kuvaterner'de deniz seviyesi değişimleri'. Kazancı, N., Gürbüz, A. (Ed.) *Kuvaterner Bilimi*, Ankara Üniversitesi Yay. No: 350, 59-78, Ankara.
- Meisch, C. 2000. *Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe*. Süßwasserfauna von Mitteleuropa 8/3. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg.
- Meriç, E., Kerey, İ.E., Avşar N., Tuğrul, B., Suner, F., ve Sayar, A. 2003. 'Haliç (İstanbul) kıyı alanlarında (Unkapanı-Azapkapı) gözlenen Holosen çökelleri hakkında yeni bulgular'. *Yerbilimleri* 28, 9-32.
- Meriç, E., Avşar, N., Bergin, F. 2004. *Benthic foraminifera of Eastern Aegean Sea (Turkey) Systematics and Autoecology*. Turkish Marine Foundation. Publ. Number: 18, 306 s., İstanbul, Turkey.
- Öner, E. 1999. Sulak alanların yönetimi projesi. Gediz Deltası sulak alan yönetim planı alt projesi (Bölüm 2; Gediz Delta Ovasının Doğal Çevre Özellikleri). T.C. Çevre Bakanlığı Çevre Koruma Genel Müdürlüğü. T.C. Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. Proje No 97 K 100020. Bornova, İzmir.
- Öner, E., Kayan, İ. 2006. 'İzmir Körfezi Kıyılarında Alüvyon Birikimi ile Karşıyaka ve Bayraklı Kıyılarının Şekillenmesi'. *Karşıyaka Kültür ve Çevre Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 8-22, İzmir.
- Özkan, C.M. 1995. 'Gediz Deltası, Sasalı-Menemen Hattı Sondajlarına Ait Sedimanların Paleontolojik Analizleri ve Paleocoğrafik Değerlendirilmesi'. *Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi. 148 sayfa.
- Van Morkhoven, F.P.C.M. 1963. *Post Palaeozoic Ostracoda*. 2, Elsevier Amsterdam.



Şekil 1- Gediz deltası ve çevresinin jeolojik birimleri, delta ovasında sondaj noktalarının ve kesit çizgisinin yerleri.
Figure 1- Geological formations of the Gediz delta and surroundings, and locations of the core-drilling points and the cross-section line.



Şekil 3- İzmir körfezi ve yakın çevresinin batimetrik haritası (Seyir, Hidrografi ve Oşinografi Da. Bşk.). Haritada sadece -100 m ve -50 m derinlik alanları renklendirilmiştir. -100 m son buzul çağının (Würm) en soğuk döneminin (yaklaşık 20 bin yıl önce) ve -50 m Holosen başlarının (12-10 bin yıl önce) yaklaşık deniz seviyesi değerleridir.

Figure 3- Bathymetric map of the Bay of İzmir and near coastal region (Office of Navigation, Hydrography and Oceanography). Down to -50 m and -100 m deep areas are colored. -100 m is the sea level during the maximum of the last glacial period (about 20 thousand year ago), and -50 m beginning of the Holocene (about 12-10 thousand years ago).



Şekil 4- Gediz deltası sedimanlarında bulunan foraminifera fosilleri.
Figure 4- Foraminifera fossils found in the Gediz delta sediments.

- | | |
|--|--|
| 1. <i>Ammonia tepida</i> (Chusman) | (Her türlü tuzlulukta) |
| 2. <i>Nonion depressulum</i> (Walker and Jacob) | (Tipik denizel) |
| 3. <i>Aubignyna perlucida</i> (Heron-Allen ve Earland) | (Akarsu ağzları) |
| 4. <i>Ammonia compacta</i> (Hofker) | (Sığ denizel fasiyes) |
| 5. <i>Challengerella bradyi</i> (Billman, Hottinger ve Oesterle) | (Sığ denizel fasiyes) |
| 6. <i>Neoeponides bradyi</i> (Le Calvez) | (Sığ denizel fasiyes) |
| 7. <i>Rosalina bradyi</i> (Cushman) | (Sığ denizel fasiyes) |
| 8. <i>Quinqueloculina seminula</i> (Linné) | (Akdeniz'i karakterize eder: kıyıya yakın yerler) |
| 9. <i>Adelosina cliarensis</i> (Heron-Allen ve Earland) | (Tipik denizel) |
| 10. <i>Adelosina mediterraneensis</i> (Le Calvez, J. And Y.) | (Sığ denizel fasiyes- Tipik denizel) |
| 11. <i>Adelosina carinata-striata</i> (Wiesner) | (Denizel ortam) |
| 12. <i>Triloculina marioni</i> (Schlumberger) | (Denizel ortam) |
| 13. <i>Pseudotriloculina oblonga</i> | (Denizel ortam) |
| 14. <i>Elphidium crispum</i> (Linné) | (Sığ denizel- her türlü ortama uyumlu lagünlerin karakteristik cinsidir) |
| 15. <i>Elphidium advenum</i> | (Denizel ortam) |
| 16. <i>Elphidium complanatum</i> (d'Orbigny) | (Denizel ortam: Karadeniz kökenli- her türlü tuzluluk) |



Şekil 5- Gediz deltası sedimanlarında bulunan ostracod fosilleri.

Figure 5- Ostracoda fossils found in the Gediz delta sediments.

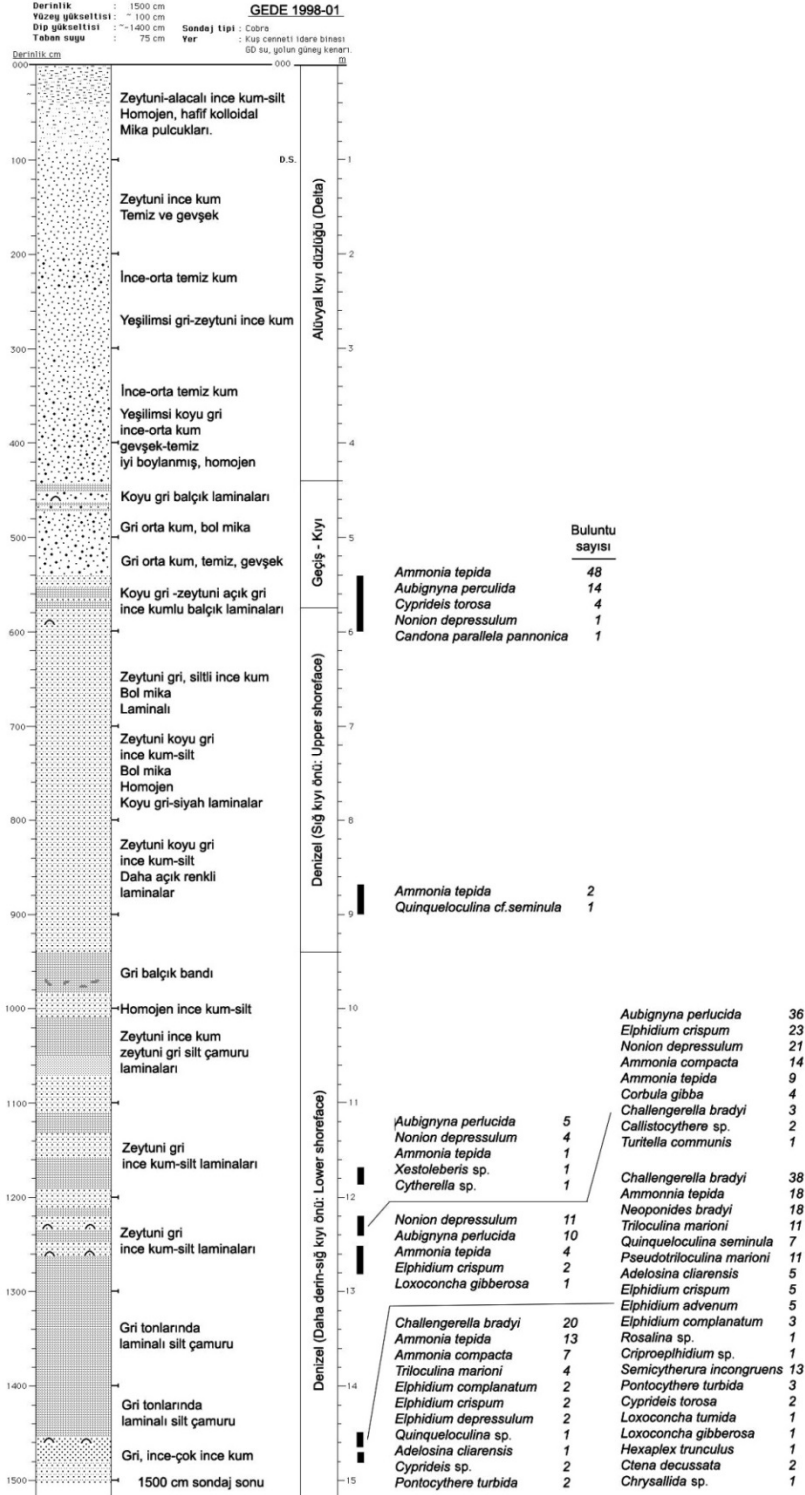
1. *Cyprideis torosa* (Jones) (Kozmopolit dağılımlı- acısu ortamı)
2. *Loxoconcha gibberosa* (Terquem) (Litoral ortam-sığ denizel (20-45m) kumlu ortamlarda)
3. *Loxoconcha tumida* (Brady) (Litoral ortam, denizel)
4. *Loxoconcha elliptica* (Brady) (Haliçler, ırmak ağızları, lagünler ve gelgit zonları gibi çeşitli)
5. *Semicytherura incongruens* (Müler) (Sığ infralitoral ortamda derinliği 5-40m)
6. *Pontocythere turbida* (G.W. Müler) (Denizel ortamda 5–100 m)
7. *Callistocythere* sp. (Sığ denizel: genellikle litoral-epineritik ortam)
8. *Cytherella* (Denizin her türlü derinliğinde-bazı türleri acısuda)
9. *Xestoleberis* sp. (Litoral ortamdan epineritik ortama-bazı türleri acısuda)
10. *Heterocypris salina* (Brady) (Burada lagüner. Kıyıda-kara içinde az tuzlu ortamlarda, tatlı sularda)
11. *Candona parallela pannonica* (Zalanyi) (Akarsu, göl gibi tatlısu ortamı)
12. *Eucypris* sp. (Akarsu, göl gibi tatlısu ortamı)
13. *Leptocythere* sp. (Bazı türleri tipik olarak acısu ortamını göstermektedir. Diğerleri litoral ortamda)
14. *Aurila arborescens* (Denizel ortam)
15. *Cytherois* sp. (Sığ denizel ortam)



Şekil 6- Gediz deltası sedimanlarında bulunan mollusk fosilleri.

Figure 6- Mollusca fossils found in the Gediz delta sediments.

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. <i>Ctena decussata</i> (O. G. Costa) | (Denizel ortam) |
| 2. <i>Corbula gibba</i> (Olivi) | (Denizel ortam) |
| 3. <i>Turritella communis</i> (Risso) | (Neritik bölge 50- 200 m derinlik) |
| 4. <i>Hexaplex trunculus</i> (Linne) | (Sığ sublitoral) |
| 5. <i>Cyclope neritea</i> | (Sığ denizel) |
| 6. <i>Chrysallida</i> sp. (Carpenter) | (Denizel ortam) |
| 7. <i>Valvata</i> sp. | (Tatlısu) |
| 8. <i>Ventrosia ventrosa</i> | (Burada Denizel) |



Şekil 7. 1998-01 numaralı sondaj profili (log'u) ve bulunan mikrofosiller. Solda sedimantolojik değerlendirmeler, sağda fosil çalışması yapılan örneklerin alındığı derinlikler (dikey, kalın çizgiler) ve bulunan fosiller gösterilmiştir. Fosil listelerindeki rakamlar 5 gramlık örneklerdeki buluntu sayılarıdır.

Figure 7- Number 1998-01 core drilling log and found microfossils.

Tablo 2- 2001-02 numaralı sondajında bulunan fosillerin tür ve cins dağılımı (5 gr'lık örneklerde).
 Table 2- Fossil content and number of each species found in the core drilling number 2001-02, in 5 gr samples.

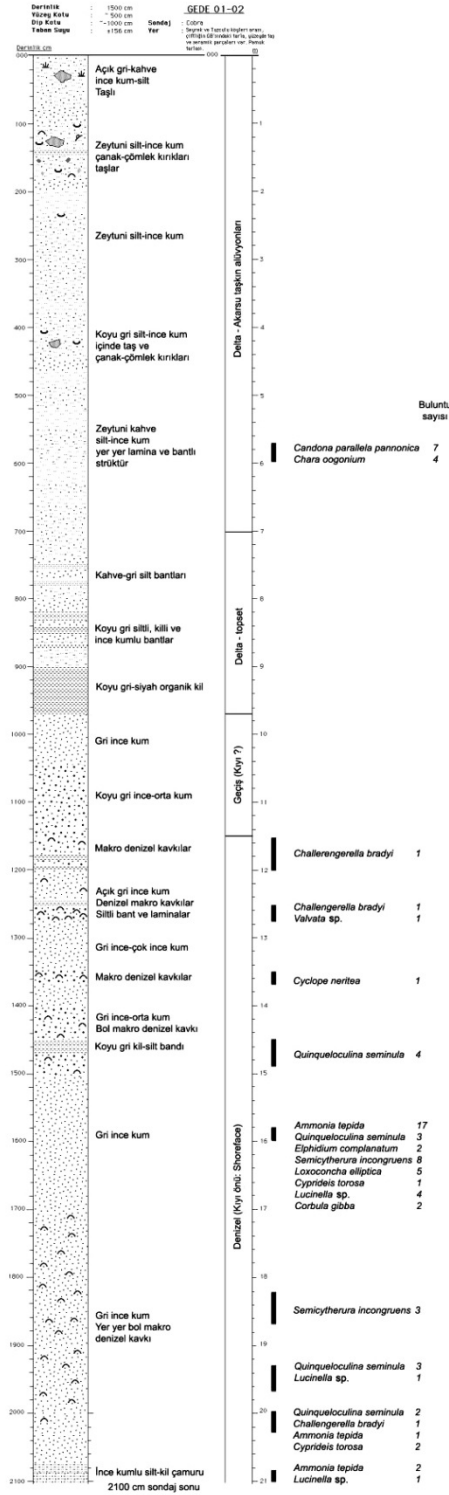
ÖRNEK NO: 2001-02	OSTRAKOD				FORAMİNİFER				MOLLUSK				TOPLAM	
	<i>Candona parvella pamonica</i>	<i>Cyprideis torosa</i>	<i>Semicytherura incongruens</i>	<i>Loxococoncha elliptica</i>	<i>Challengerella bradyi</i>	<i>Quinqueloculina seminula</i>	<i>Ammonia tepida</i>	<i>Elphidium complanatum</i>	<i>Chara oogonium</i>	<i>Valvata sp.</i>	<i>Cyclope neritea</i>	<i>Corbula gibba</i>		<i>Lucinella sp.</i>
570-600 cm	7								4					11
1150-1200 cm					1									1
1250-1275 cm					1					1				2
1350-1365 cm											1			1
1450-1490 cm						4								4
1580-1600 cm		1	8	5		3	17	2			2	4		44
1820-1870 cm			3											3
1930-1970 cm						3						1		4
2000-2030 cm		2			1	2	1							6
2085-2100 cm							2					1		3

Tablo 3- 1999-01 numaralı sondajında bulunan fosillerin tür ve cins dağılımı (5 gr'lık örneklerde).
 Table 3- Fossil content and number of each species found in the core drilling number 1999-01, in 5 gr samples.

ÖRNEK NO: 1999-01	OSTRAKOD		FORAMİNİFER	TOPLAM
DERİNLİKLER	<i>Cyprideis torosa</i>	<i>Heterocypris salina</i>	<i>Nonion depressulum</i>	
760-780 cm	6			6
945-955 cm		1		1
1250-1260 cm	14		6	20
1300 cm	3			3

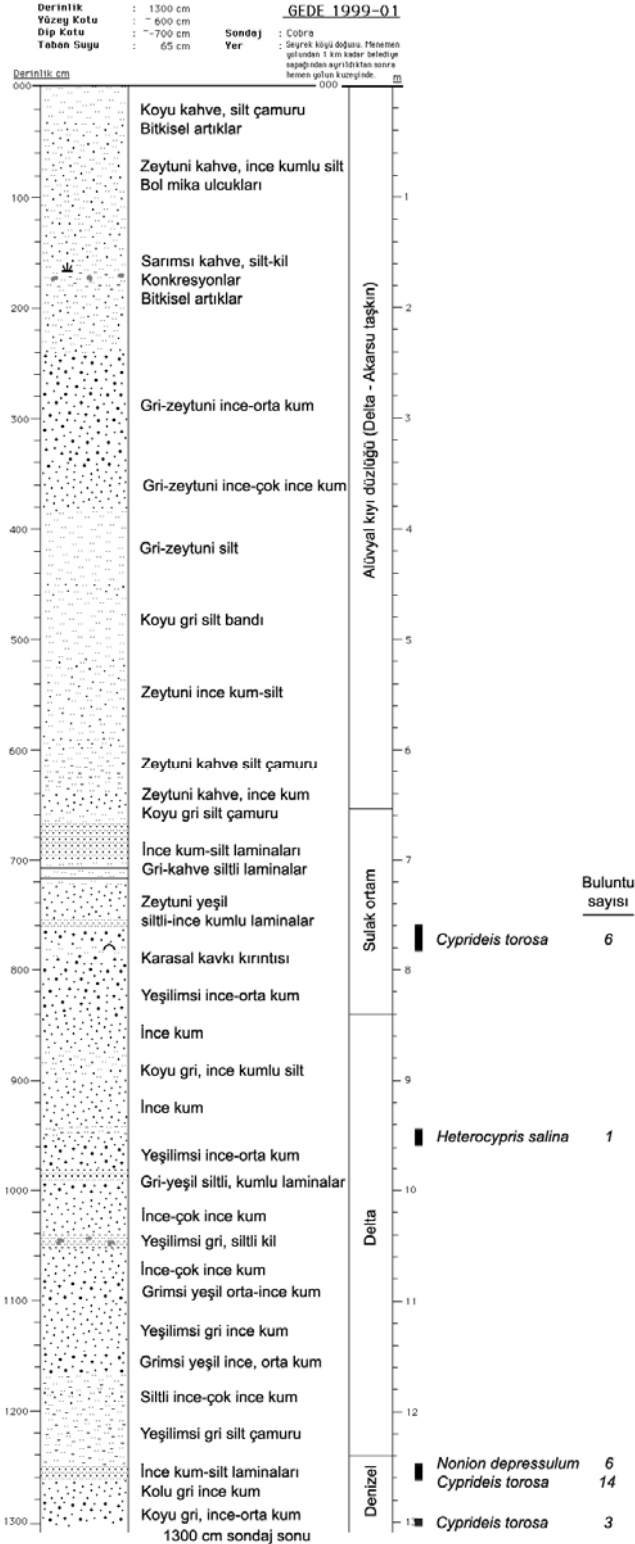
Tablo 4- 2002-02 numaralı sondajında bulunan fosillerin tür ve cins dağılımı (5 gr'lık örneklerde).
 Table 4- Fossil content and number of each species found in the core drilling number 2002-02, in 5 gr samples.

ÖRNEK NO: 2002-02	OSTRAKOD								FORAMİNİFER				MOLLUSK							TOPLAM					
DERİNLİKLER	<i>Candona parvella pamonica</i>	<i>Cyprideis torosa</i>	<i>Heterocypris salina</i>	<i>Loxococoncha elliptica</i>	<i>Eucypris sp.</i>	<i>Aurila arborescens</i>	<i>Leptocythere sp.</i>	<i>Loxococoncha tumida</i>	<i>Cythereis sp.</i>	<i>Nonion depressulum</i>	<i>Ammonia tepida</i>	<i>Adelosina carinata-striata</i>	<i>Aubignyna perlucida</i>	<i>Chara sp.</i>	<i>Ventrosia ventrosa</i>	<i>Parvicardium sp.</i>	<i>Tellina sp.</i>	<i>Bittium sp.</i>	<i>Setia sp.</i>		<i>Tricolia sp.</i>	<i>Valvata sp.</i>	<i>Cerastoderma edule</i>		
685-700 cm	3																							3	
780-800 cm	1																								5
970-1000 cm										2												2			2
1080-1090 cm		33			2					3	3														41
1140-1150 cm		178								108	412					2									728
1160-1180 cm	2	442	1	4					1	352	342	1		38	51	6	8	2	1	4	4			1260	
1220-1230 cm		72		2						9	33				3										119
1260-1290 cm		11								2	18		1												32
1330-1360 cm		120		6		1	3	1		48	510		6		7										702
1380-1400 cm		22							2	22	50														96
1435-1445 cm		6								3	17														26
1450-1490 cm		21				1				18	84			2	4								4		134



Şekil 8. 2001-02 numaralı sondaj profili (log'u) ve bulunan mikrofosiller. Solda sedimantolojik değerlendirmeler, sağda fosil çalışması yapılan örneklerin alındığı derinlikler (dikey, kalın çizgiler) ve bulunan fosiller gösterilmiştir. Fosil listelerindeki rakamlar 5 gramlık örneklerdeki buluntu sayılarıdır.

Figure 8- Number 2001-02 core drilling log and found microfossils.



Şekil 9- 1999-01 numaralı sondaj profili (log'u) ve bulunan mikrofosiller. Solda sedimentolojik değerlendirmeler, sağda fosil çalışması yapılan örneklerin alındığı derinlikler (dikey, kalın çizgiler) ve bulunan fosiller gösterilmiştir. Fosil listelerindeki rakamlar 5 gramlık örneklerdeki buluntu sayılarıdır.

Figure 9- Number 1999-01 core drilling log and found microfossils.

