



Ege Coğrafya Dergisi 27 (1), 2018, 55-69, İzmir-TÜRKİYE
Aegean Geographical Journal, 27 (1), 2018, 55-69, İzmir-TURKEY

ARAŞTIRMA MAKALESİ / RESEARCH ARTICLE

DAVUTLAR KIYI DÜZLÜĞÜNDE (KUŞADASI) PALİNOLOJİK ARAŞTIRMALARA AİT İLK BULGULAR

Preliminary results of palynological investigations on Davutlar Coastal Plain (Kuşadası)

Aylin KARADAŞ

Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü
aylin.karadas@ege.edu.tr

(Teslim: 22 Mart 2018; Düzeltme: 28 Mayıs 2018; Kabul: 19 Haziran 2018)
(Received: March 22, 2018; Revised: May 28, 2018; Accepted: June 19, 2018)

Abstract

The aim of this study is to determine the environmental changes around the Kadıkalesi (Anaia) mound in the Holocene and to evaluate human-environment relationships. In accordance with this purpose, a core drilling performed on the Kamışlı Bataklık, placed on the south part of the plain, and a hundred of sediment samples obtained from core drillings were analyzed by palynological laboratory methods. Some of the samples, which is identified pollen and spore content, assessed in this study and prepared pollen diagram. Changes in AP/NAP ratio in pollen diagram is remarkable. AP pollen types decline conversely NAP in the diagram. In addition to this human indicators also increases in time.

Keywords: Kadıkalesi, paleogeography, palynology, pollen analysis.

Öz

Bu çalışmanın amacı, Davutlar Kıyı düzlüğünde yer alan Kadıkalesi (Anaia) höyüğü çevresinde Holosen'de meydana gelen doğal çevre değişmelerinin palinolojik yöntemlerle belirlenmesi ve insan-çevre ilişkilerinin değerlendirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda, kıyı düzlüğünün güneyinde Kamışlı Bataklık'ta palinolojik amaçlı bir adet delgi sondaj yapılmış ve turba niteliğindeki bataklık sedimanlarından elde edilen 100 örneğin analizi yapılarak polen preparatları hazırlanmıştır. Bunlardan polen tayini ve sayımı tamamlanan örnekler bu çalışma kapsamında değerlendirilmiş ve polen diyagramı oluşturulmuştur. Diyagramda arboreal/nonarboreal polen oranındaki değişim oldukça belirgindir. Zaman içinde ağaç ve çalılara ait polen tiplerinin oranında azalma otsul tiplerde ise artış görülmektedir. Ayrıca insan indikatörleri olarak değerlendirilen tipler de artış göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kadıkalesi, paleocoğrafya, palinoloji, polen analizleri.

1. Giriş

Karasal ekosistemin bir parçası olan bataklıklar gerek sedimantolojik ve stratigrafik özellikleri gerekse de içerdikleri organik katkıları açısından paleocoğrafya çalışmaları açısından değerli veriler içermektedir. Zaman içinde uygun şartlar altında bataklıklar içinde birikim gösteren spor ve polenler, coğrafi çevre değişmelerinin kanıtları durumunda olan bu doğal kayıtlardan birisidir. Diğer bir ifade ile spor ve polenlere ait veriler geçmişten günümüzde doğal çevrede, bitki örtüsünde ve iklimde meydana gelen değişmelere ışık tutmaktadır. Diğer yandan, yaşadığı doğal çevre ile etkileşim halinde olan ve doğal çevresini çeşitli şekillerde değiştiren insanın da doğa üzerindeki etkisi spor ve polen kayıtları yolu ile ortaya konulmaktadır. Neolitikten bu yana insanın çevresi ile olan etkileşimini belirlemek amacıyla, arkeolojik alanlarda yapılan araştırmalarda polen analizleri, öteden beri önemli bir yöntem olarak kullanılmaktadır.

Türkiye’de Kuvaterner palinolojisi ortaya koymak için ilk çalışmalar 1960’lı yıllarda başlamış ve günümüze kadar sayısı 100’e ulaşan polen analizi çalışması yapılmıştır (Şenkul, 2014). Anadolu’nun paleovejetasyon tarihini ortaya koymak üzere günümüze kadar yapılan çalışmalar ağırlıklı olarak göller ve bataklıklarda yoğunlaşmıştır. Anadolu’da yapılan çalışmalar, Postglasyal çağın başlarından itibaren sıcaklık ve yağışta belirgin ölçüde artış meydana geldiğini ve değişen iklim koşulları altında zaman içinde vejetasyonun bugünkü görünümüne ulaştığını göstermektedir. Örneğin Postglasyal sıcaklık artışı Güneybatı Anadolu, İç Anadolu ve Marmara bölgesine ait polen kayıtlarında arboreal polen tiplerinde bir artış ile temsil olunmaktadır (Van Zeist ve diğ., 1975; Roberts ve diğ., 2001 ve Mudie ve diğ., 2002). Van Gölü’nde yapılan çalışmalar ise (Litt ve ark., 2009) yörede Holosen başlangıcıyla beraber sıcaklık ve nemlilikte bir artış gerçekleştiğini, bu artışın *Artemisia-Chenopodiaceae* steplerinin yerini *Poaceae-Chenopodiaceae* steplerine bırakması ile sonuçlandığını göstermiştir.

Bottema (1997), Erken Holosen’de başlayan sıcaklık ve nemlilik artışının Klimatik Optimum’da (G.Ö. 6000) günümüz seviyesine ulaştığını

belirtmektedir. Anadolu’nun polen kayıtlarında bu döneme ait nemlilik artışını yansıtan değişimler belirgindir. Bu değişimler farklı iklim koşulları altında farklı bitki türleri ile temsil edilmektedir. Örneğin Van Gölü havzasına ait polen kayıtlarında (Litt ve ark., 2009) 6000 yıl önce, stepler ile karışık orman vejetasyonunun yayılış gösterdiği dikkati çekmektedir. Göller yöresinde (Van Zeist ve diğ., 1975; Eastwood ve diğ., 1999) ve Bafa Gölü’nde (Müllenhoff ve diğ., 2004; Knipping ve diğ., 2008) G.Ö. 6000-3000 arasında yaprağını döken *Quercus* ve *Pinus* un yüksek oranlarda bulunduğu orman vejetasyonu hâkimdir. Bu durum günümüze ait doğal vejetasyon formasyonlarının iklimik optimumdan itibaren ortaya çıktığını göstermektedir. Gölcük Gölü’nde yapılan çalışmada (Sullivan, 1989) benzer bir şekilde yaprağını döken *Quercus*’ların bu dönemde egemen olduğu ifade edilmektedir. Güneybatı Anadolu’da yapılan palinolojik çalışmalar, Geç Holosen’de (G.Ö. 3000 den itibaren) doğal vejetasyonda önemli bir değişimin gerçekleştiğini işaret etmektedir. Van Zeist ve arkadaşları (1975) tarafından, ilk olarak Beyşehir Gölü’ne ait polen diyagramlarında tanımlanan bu dönem vejetasyon tarihi literatürüne “Beyşehir Occupation Phase” olarak geçmiştir. Beyşehir Occupation Phase (BOP) Göller yöresinde *Pinus*, *Cedrus* ve *Juniperus* gibi arboreal polen tiplerinin azalması ile karakterize olmaktadır. Ağaç polenlerinin oranındaki azalmaya paralel olarak, dikili tarımı temsil eden *Juglans*, *Vitis*, *Olea* gibi meyve ağaçları ve tahıl tarımının göstergesi olan *Cerealia* oranında önemli artış söz konusudur. Bu durum, doğal vejetasyonun insan etkinlikleri nedeniyle tahrip edilmesi şeklinde açıklanmaktadır (Van Zeist ve diğ., 1975; Eastwood ve diğ., 1999). BOP, Bafa Gölü polen diyagramlarında da (Müllenhoff ve ark., 2004) dikkati çekmektedir. Yaprtağını döken *Quercus* ve *Pinus* oranlarında azalmaya karşılık maki elemanlarına, meyve ağaçlarına, tahıllara ve insan aktivitesini yansıtan diğer bitkilere ait polenlerin oranlarında artış olduğu görülmüştür. Aynı dönemde Gölcük Gölü polen diyagramında (Sullivan, 1989), *Quercus* ve *Pinus* oranının azalması ile orman alanlarının daraldığı ortaya konulmuştur. Bununla birlikte maki elemanları ve tahılların oranlarında artış gözlenmiştir. İnsan etkinliklerinin indikatörü

olarak *Juglans* ise ilk kez bu dönemde ortaya çıkmıştır.

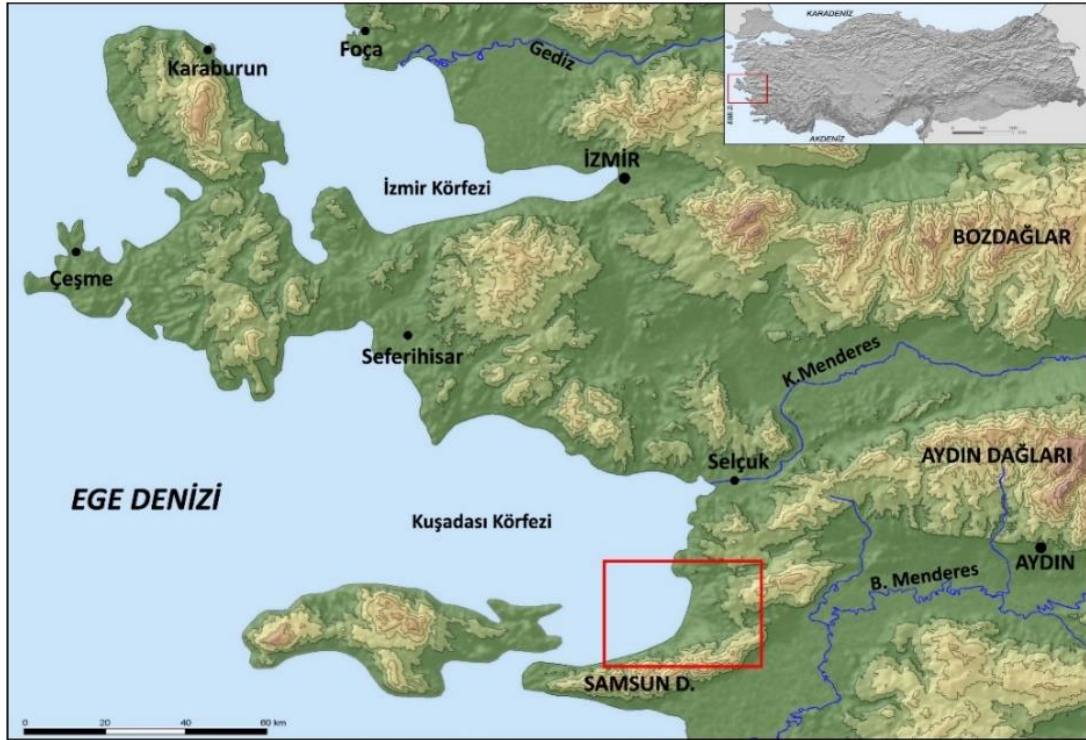
Anadolu'nun Kıyı Ege bölgesinin göl varlığı bakımından zengin olmayışı, burada polen araştırmalarının sayıca az olmasına neden olmuştur. Bu çalışmada, Kuşadası Körfezinin güney ucunda Davutlar kıyı düzlüğünde yer alan Kadıkalesi (Anaia) arkeolojik alanı çevresinde doğal çevre değişmelerinin ve insan-çevre ilişkilerinin ortaya konulması için bir yöntem olarak palinolojik analizlerden yararlanılması amaçlanmış ve kıyı düzlüğünün güney bölümünde yer alan Kamışlı Bataklık sedimanlarının spor ve polen içerikleri değerlendirilmiştir.

1.2. Davutlar Kıyı Düzlüğü ve Çevresinin Coğrafi Özellikleri

Davutlar kıyı düzlüğü, Batı Anadolu'nun en büyük yarımadası olan İzmir Yarımadası ile Dilek Yarımadası arasında yer alan Kuşadası Körfezi'nin güney kıyısında yer almaktadır (Şekil 1). Bu

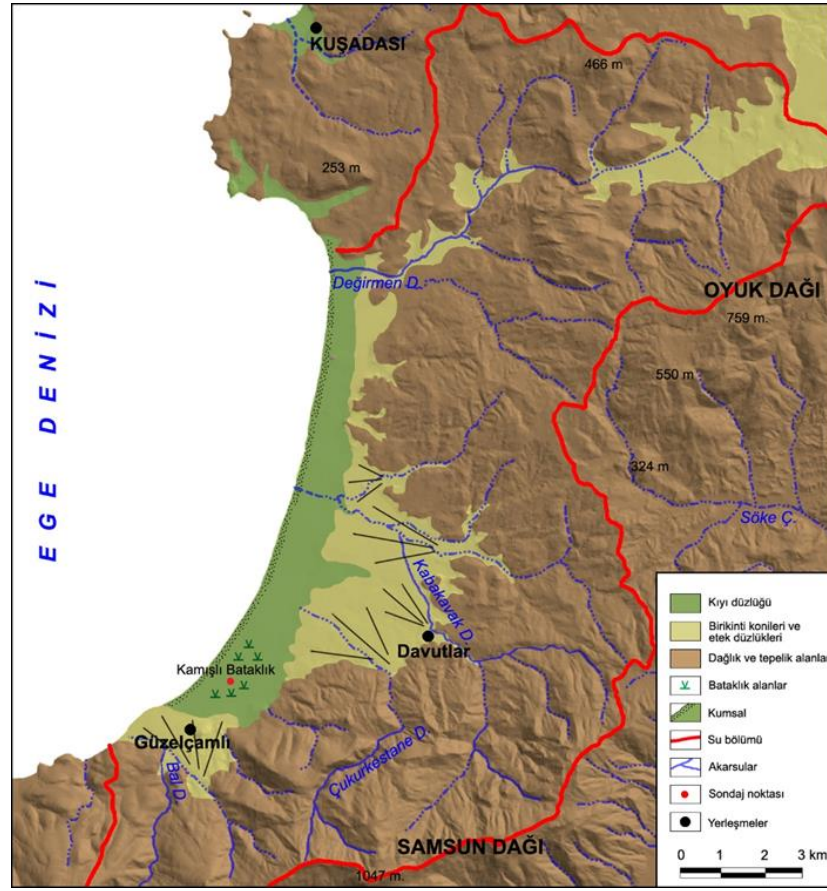
düzlük aynı zamanda Kuşadası ilçe merkezi ile Davutlar Mahallesi arasında kuzey güney yönlü uzanan bir kıyı ovasıdır. Ova, güneyden Samsun Dağı (1237 m), doğudan Oyuk Dağı (759 m) ve kuzeyden Kuşadası'nın yerleştiği tepelik alanlar ile çevrelenmektedir (Şekil 2). Davutlar kıyı düzlüğü, çevredeki yüksek kütlelerden ovaya ulaşan akarsu ve mevsimlik akışa sahip derelerin getirdiği alüvyonların bu çukurluğu doldurmasıyla şekillenmiştir.

Yaklaşık 10 km²'lik alanı ile kabaca K-G doğrultusunda uzanan Davutlar kıyı düzlüğü, çevredeki yüksek kütlelerin eteklerinde gelişmiş birikinti konileri ile çevrelenmektedir (Şekil 2). Bu koniler Kabakavak Dere, Çukurkestane Dere ve ovanın güneyinde yer alan Bal Dere'nin taşıdığı kaba unsurlu kolüvyonlardan; aşağı kesimdeki ova tabanı dolguları ise siltli, kumlu birikimlerden oluşmaktadır.



Şekil 1- Araştırma alanı ve çevresinin lokasyon haritası.

Figure 1- Location map.



Şekil 2- Davutlar kıyı düzlüğü ve çevresinin yerşekli birimleri.

Figure 2- Main geomorphological units of Davutlar coastal plain and surroundings.

Kuşadası körfezinin güney kıyılarında yer alan araştırma alanı ve çevresinde tipik Akdeniz iklimi koşulları hüküm sürmektedir. Yakın çevredeki meteoroloji istasyonlarına ait rasatlara göre yıllık ortalama sıcaklıkları 17 °C olup Temmuz ayı ortalama sıcaklığı 25,9 °C, Ocak ayı ortalaması ise 9,0 °C'dir. 620 mm olan yıllık ortalama yağış miktarı, genel atmosfer dolaşımında görülen değişimlere bağlı olarak 915 mm ile 350 mm arasında değişkenlik göstermektedir. Erinç yöntemine göre yarı nemli iklim tipinde ve park görünümüne sahip orman sahasındadır. Kış mevsiminde çok nemli iklim özelliği gösterirken; yaz ayları ise tam kurak geçmektedir (İlhan, 2018).

Akdeniz fitocoğrafya bölgesinde yer alan çalışma alanının doğal bitki örtüsü Akdeniz iklim şartlarının etkisi altında şekillenen orman ile maki/garig formasyonlarıdır. Orman formasyonunun hakim türünü *Pinus brutia* (kızılçamlar), maki/garig formasyonunun ise

kermez meşesi (*Quercus coccifera*), meydana getirmektedir. Kızılçamlar çalışma alanının güneyinde Davutlar ve Güzelçamlı'nın gerisinden başlayarak Samsun dağı üzerinde 1000 metre yükseltiye kadar yer yer maki elemanları ile birlikte gür topluluklar halinde geniş bir yayılım göstermektedir (İlhan, 2018). *Pinus* toplulukları içine ikincil hâkim eleman olarak çeşitli *Quercus* (meşe) türleri (*Q.frainetto*, *Q.cerris*, *Q.pubescens* ve *Q.infectoria*), *Ulmus minor*, *Fraxinus ornus* (çiçekli dişbudak) ve *Juniperus phoenicea* (finike ardıcı) karışmaktadır (Günel, 1992). Yükseltisi 750 metreye ulaşan Oyuk Dağı, çalışma alanı içinde kızılçam ormanlarının yayılım gösterdiği bir diğer sahadır. Kızılçamlar burada 300 metre yüksekliklerden başlayarak dağlık kütle üzerinde geniş bir alanda topluluklar oluşturmaktadır. Oyuk dağının 300 metrenin altında kalan Davutlar kıyı düzlüğüne uzaman etek bölümlerinde ise maki elemanları yaygındır.

Çalışma alanında orografik koşullardaki çeşitlilik bitki örtüsünün dağılışı üzerinde etkili olmuştur. Örneğin Samsun Dağı üzerinde 900 metreden itibaren *Pinus brutia* yerini *Pinus nigra* (karaçam) formasyonuna bırakmaktadır. Ayrıca, Samsun Dağı'nın kuzeye bakan yamaçlarında eğim değerlerinin fazla olduğu vadi içlerinde *Alnus* (kızılgağaç), *Populus* (kavak), *Platanus* (çınar) ve *Castanea sativa* (kestane) gibi nem isteği daha fazla olan türler yayılım göstermektedir. Öksin sektörün bir elemanı olarak tipik Akdeniz İklimi koşullarına uygun olmayan *Castanea sativa* (kestane) Samsun Dağı'nın kuzey yamaçları da Güzelçamlı'nın gerisinde 530-600 metreler arasında yayılım göstermektedir (İlhan, 2018).

Çalışma alanı maki elemanlarının zenginliği ve gürlüğü dikkat çekicidir. Günal (1992), çalışmada gerek orman formasyonlarının alt katı olarak gerekse de ayrı bir formasyon olarak makilerin bu çevrede iyi geliştiğini belirtmekte ve *Quercus coccifera* (kermez meşesi), *Strax officinalis* (tespik), *Arbutus unedo* (koca yemiş), *Pistacia terebinthus* (menengiç), *Pistacia lentiscus* (sakız), *Cercis siliquastrum* (erguvan), *Erica* (funda) türleri ve *Rosa* (yabani gül) türlerinin makileri domine ettiğini ifade etmektedir.

1.3. Davutlar Kıyı Düzlüğü ve Çevresinin Yerleşim Tarihi

Davutlar kıyı düzlüğü Ege Denizi ticaretinde önemli bir role sahip olan Dilek Yarımadası ile Samos Adası arasındaki boğazı denetleyen bir konumda yer almaktadır. Gerek bu konumu gerekse de yakın çevresindeki Efes ve Milet gibi tarihöncesi kentlere yakınlığı nedeniyle Prehistorik Dönemden Osmanlıya kadar tarih çağları boyunca iskân görmüş bir bölgedir.

Kuşadası ilçe merkezinin yaklaşık 8 km güneyinde Davutlar kıyı düzlüğünde yer alan Kadıkalesi (Anaia), Geç Kalkolitik Çağa (G.Ö. 4000) tarihlenmiş yörenin en eski yerleşmelerinden birisidir (Akdeniz, 2007). Anaia kentinin Geç Kalkolitik yerleşim alanı olan 23 m yüksekliğinde ve 250 m çapındaki höyüğün üzerinde günümüzde 13. yüzyıla tarihlenen bir Bizans Kalesi bulunmaktadır (Onar, 2013). Bizans Dönemindeki kenti koruyan bu kale, bugün denize yaklaşık 200 m. uzaklıkta yer almaktadır.

2. Materyal ve Yöntem

Davutlar kıyı düzlüğünde yer alan ve kıyı çizgisine 200 metre uzaklıkta konumlanan Kadıkalesi, erken yerleşim dönemlerinde Holosen'de meydana gelen deniz seviyesi ve kıyı çizgisi değişmelerinden etkilenmiştir. Bu etkileri ortaya koymak ve Höyüğün ilk kurulduğu dönemde kıyı ile olan bağlantısını belirlemek için sedimantolojik ve paleontolojik yöntemler kullanılarak höyük çevresinde paleocoğrafya ve jeoarkeoloji araştırmaları yapılmaktadır (Yıldız ve Öner, 2014). Bu çalışmalar kapsamında Kadıkalesi çevresinde 13 delgi sondaj yapılmıştır. Bunlardan *Kadıkalesi 01* numaralı sondaj, Davutlar kıyı düzlüğünün güneyinde kıyı çizgisinden 500 metre kadar içeride yer alan Kamışlı Bataklık'ta yapılmıştır (Şekil 3). Derinliği 15 metreye inen bu delgi sondajın 0-700 cm aralığındaki birim sil-kil tane boyunda büyük ölçüde turba niteliğinde olan bataklık çamurundan oluşmaktadır. Söz konusu sondajın 700-1450 cm aralığında ise tane boyu kabalaşmakta; yer yer organik katkının arttığı laminalar barındıran bol kavrık ince-orta kumlu bir birim yer almaktadır. Delgi sondajın son 50 cm'sinde ise her boy unsurun bir arada bulunduğu kumlu ve çakıllı bir birime girilmektedir (Şekil 4). Bu çalışma kapsamında sondaj karotunun yüzeyden itibaren ilk 7 metresini oluşturan turba biriminden polen analizi yapmak üzere uygun seviyelerden her 5 cm de bir 1 cm³ olacak şekilde 100 adet örnek alınmıştır. Örnek alınması sırasında karot dışından kontaminasyon oluşmaması için örnekler, uç bölümü kesilmiş enjektörler ile alınarak, merkezi kısımları polen analizi için kullanılmıştır.

Analiz işlemi sırasında Kadıkalesi 01 sondajına ait örnekler çeşitli kimyasal ve mekanik ayırma işlemlerinden geçirilmiştir. Polen analizleri için LacCore polen hazırlama prosedürü uygulanmıştır¹. Öncelikle polen konsantrasyonunu belirlemek için örnekler 1 ml (5*10⁴ spheres/ml) spike süspansiyonu eklenmiştir. Organik madde içeriğinin çözülmesi için örnekler %10 KOH ile

¹ Bu makale kapsamında çalışılan polen örnekleri YÖK'ün Doktora Sonrası Araştırma Desteği (10 ay) ile Minnesota Üniversitesi Limnolojik Araştırmalar Merkezi LacCore laboratuvarlarında analiz edilmiştir.

reaksiyona sokulmuş, ardından kaba taneli organik veya inorganik unsurların ayrılması için 160 µm gözenek çapına sahip polyester elekler ile elenmiş; sonrasında ince silt ve kil boyutundaki unsurları uzaklaştırmak için örnekler 7 µm gözenek çapındaki elekler ile elenmiştir.

Karbonat içeriğinin çözülmesi için örnekler %10 luk HCL ile reaksiyona sokulmuştur. Silikat içeriğini polen preparatından ayırmak için örnekler ilk aşamada 20 dakika %48 lık HF asitte kaynatılmıştır. Ardından LST ağır sıvı yöntemi ile “mineral yoğunluk ayırma” işlemi uygulanmıştır. Örneklerdeki selülozu uzaklaştırmak için asetoliz işlemi uygulanmıştır.

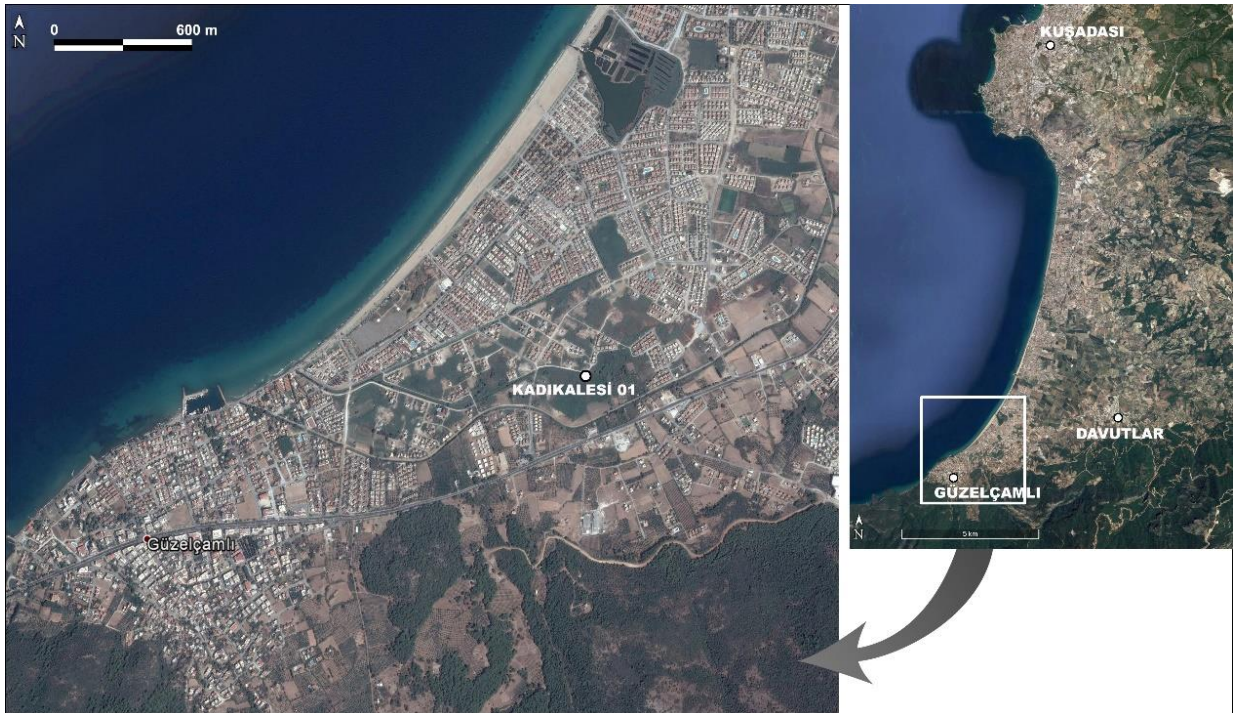
Kadıkalesi 01 sondajına ait tüm polen örnekleri yukarıda sözü edildiği gibi analiz edilerek polen preparatları hazırlanmıştır. Ancak bu çalışma kapsamında geniş aralıklarla seçilen 13 örneğin polen sayımı yapılmış ve sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Örnekler düşük polen konsantrasyonuna sahip olduğundan her bir örnekten 300 sayım yapılmıştır. Sayım toplamına (pollen sum) karasal

odunsu ve karasal otsu polenler dâhil edilmiş; sucul bitkiler, bataklık bitkileri ve damarlı bitkiler ise lokal vejetasyona ait olduğundan sayıma dâhil edilmemiştir.

Sondaj karotundan alınan örnekler non-pollen palinomorflar bakımından zengin olduğundan polen sayımı sırasında örnek içindeki nonpollen palinomorflar da sayılmıştır. Çalışma kapsamında bu unsurların tanımlamaları van Hove, ve Hendrikse, (1998); van Geel, (2001) ve Montoyo ve diğ., (2010)’ne göre yapılmıştır.

Bu çalışma kapsamında polen analizi yapılan örneklerin C¹⁴ tarihlemesi yapılmamıştır. Batı Anadolu’nun Holosen stratigrafisine göre (Kayan 1997a; 1997b ve 1999) sondaj karotunu oluşturan birimler sedimantolojik olarak değerlendirildiğinde, polen analizi yapılan bataklık sedimanları Holosen Transgresyonuna (G.Ö. 6000-7000) ait denizel sedimanların üzerinde yer almaktadır. Dolayısıyla C¹⁴ tarihlemesi olmamakla birlikte örneklerin stratigrafik özellikleri, yaşça Klimatik Optimum sonrasına ait olduğunu göstermektedir.



Şekil 3- Kadıkalesi 01 nolu delgi sondajın lokasyonu.

Figure 3- Location of Kadıkalesi 01 core.



Şekil 4- Kadıkalesi 01 delgi sondaj karotu.

Figure 4- Kadıkalesi 01 core.

3. Bulgular

Çalışma kapsamında 82 farklı taksona ait spor ve polen ayırt edilmiştir. Bunlardan 25'i arboreal (odunsu), 42'si nonarboreal (otsu), 7'si akuatik (sucul) ve 5'i de pteridofitlere (eğreltiler) ait spor ve polen taksonlarına karşılık gelmektedir. Polen analizlerinin sonuçları sadeleştirilmiş olarak aşağıda Şekil 5 de verilmiş; seçilmiş taksonlara ait fotoğraflar ise Levha 1'de verilmiştir.

Polen diyagramında bolluğu en fazla olan arboreal polen tiplerini *Pinus* ve *Quercus* oluşturmaktadır. *Betula*, *Ulmus*, *Alnus*, *Ostrya* ve *Acer* ise az oranda olmak üzere diyagrama yansıyan diğer ağaçlı polen tipleri arasındadır. Polen diyagramında yer alan *Phillyrea*, *Pistacia*, *Fraxinus*, *Erica*, *Celtis* ve *Cistus salvifolius* arboreal polen tipleri arasında belirginleşen çalı (maki) formundaki türlere karşılık gelmektedir. Nonarboreal polen tiplerin çoğunluğunu ise Poaceae, Asteraceae (*Taraxacum type*, *Senecio type*, *Cirsium*, *Centaurea*, *Artemisia*, *Matricaria*),

Rosaceae (*Sanguisorba minor*), Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Ranunculaceae familyalarına ait tipler oluşturmaktadır. Diyagramda akuatik bitkiler arasında en önemli oran Cyperaceae familyasına ait olmakla birlikte, *Typha/sparganium*, *Typha latifolia* ve *Alisma gruppe*, *Isoetes* ve *Equisetum* varlığı belirgindir.

Polen diyagramında arboreal polen türlerinden *Pinus*, bolluğu en fazla olan ağaçlı polen tipidir. Diyagramın 680 cm seviyesinde *Pinus* oranı %10 olup üst seviyelere doğru artmaktadır. 565-480 cm aralığı *Pinus*'un en bol görüldüğü seviye olup; oranı %50 yi geçmektedir. 480 cm den itibaren hızla azalarak 260 cm de %18' lere gerilemektedir.

Diyagramda en yaygın görülen ikinci ağaçlı polen tipini *Quercus* oluşturmaktadır. *Quercus*'un zaman içindeki değişimi *Pinus* değişimine tezat oluşturmaktadır. *Quercus*'un polen diyagramında en bol olduğu seviyeler diyagramın en derin seviyeleri olan 680-585 cm aralığıdır. Bu dönemde *Quercus* bolluğu %53 ile başlayarak %72'ye

ulaşır. 585 cm'den itibaren ise keskin bir şekilde %20 nin altında inmektedir. Diyagramın üst seviyelerinde 320-260 cm ler aralığında *Quercus* oranı %2-3 arasındadır.

Polen diyagramına yansıyan ağaçlı polen tiplerinden bir diğeri de *Ulmus*'tur. Oranı diyagram boyunca % 0,3 ile % 2,3 arasında değişkenlik göstermekle birlikte 585 cm seviyesinde bolluğu (% 2,3) dikkat çekmektedir.

Güncel bitki örtüsü içinde Samsun Dağı'nın kuzey yamaçlarında serin ve nemli vadi içlerinde görülen *Alnus*, *Populus* ve *Castanea*, bolluğu az olmakla birlikte polen diyagramında yer alan ağaçlı polen tiplerindedir. Bunlardan *Alnus* 680-415 cm arasında diyagramda yer almaz. 415 cm den itibaren başlayarak 320 cm ye kadar % 0,3-0,7 oranında polen diyagramına yansımaktadır. *Populus* ve *Castanea* 350 cm seviyesi dışındaki örneklerde bulunmamaktadır. 350 cm ise çok nadir olup oranı % 0,3 (*Populus*) ve %0,7 (*Castanea*) dir.

Ostrya, *Carpinus*, *Betula*, *Acer* ve *Cupressus* polen diyagramına düşük oranlar ile yansıyan nadir polen tiplerindedir. Bunlardan *Ostrya* diyagramın 680-660 cm aralığında ve 415 cm seviyesinde % 0,3 ile %1 arasında düşük oranlar ile diyagramda yer almaktadır. *Carpinus* ise polen diyagramının en alt seviyesinde (680-660 cm) %0,3 oranında varlık gösterip üst seviyelerde bulunmaz. *Betula* 675 ve 280 cm seviyelerinde *Acer* ise 280 cm seviyesinde %0,3 oranında bulunur.

Polen diyagramında *Juniperus* ve *Cupressus* polen tipleri ayrılmamış; *Cupressus-type* olarak değerlendirilmiştir. *Cupressus-type* polen tipleri polen diyagramında bolluğu az olan polen tiplerindedir. Ancak diyagramın en alt seviyesinde (680 cm) bolluğu dikkat çekici olup % 5 civarındadır.

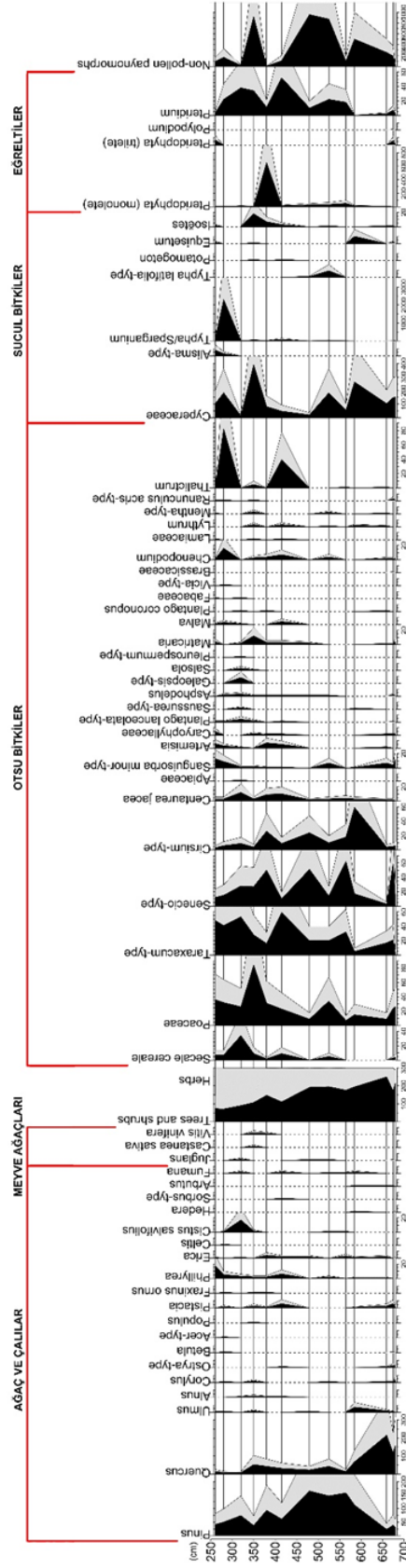
Phillyrea, *Pistacia*, *Erica* ve *Cistus* polen diyagramında oransal olarak dikkati çeken Akdeniz ikliminin karakteristik türlerindedir. Bunlardan *Phillyrea* 660 cm seviyesinde çok düşük bir oranda başlayarak zaman içinde artmış ve %7 nin üzerine çıkmıştır. *Pistacia* hemen hemen tüm örneklerde %1 ile %2 oranında bulunan Akdeniz türlerindedir. *Cistus* diyagrama düşük oranlarda

yer almakla birlikte 320 cm seviyesinde %5,7 oranında bolluk göstermektedir.

Polen diyagramında *Juglans*, *Castanea* ve *Vitis vinifera* gibi dikili tarımı yansıtan türler de az oranda görülen ağaçlı polen tiplerindedir. Bunlardan *Juglans* 675 cm den itibaren % 1 in altında az bir oran ile diyagramda yer alır. *Castanea* ve *Vitis* ise 380-350 cm seviyelerinde düşük oranlar ile temsil olunmaktadır.

Diyagramda zenginliği en fazla olan nonarbooreal polen tiplerini Asteraceae familyasına ait türler (*Taraxacum type*, *Senecio type*, *Cirsium type* ve *Centaurea jaceae type*) ile Poaceae familyasına ait polen tipleri oluşturmaktadır. Asretaceae familyasına ait *Taraxacum* ve *Senecio* tip polenlerin oranı zaman içinde değişkenlik göstermekle birlikte diyagramdaki bollukları %1 ile % 20 arasındadır. *Cirsium* ve *Centaurea* tip polenlerin zaman içindeki değişimleri birbirine tezdır. Şöyle ki *Cirsium* oranı diyagramın alt seviyelerinde %20 gibi oranlar ile dikkati çekerken üst seviyelere doğru belirgin azalır ve %1'e düşer. *Centaurea jaceae* tip polenlerin oranı ise 680-480 cm aralığında %1 in altında; 480 cm'den daha üst seviyelerde ise %4'ün üzerindedir. Polen diyagramında Poaceae familyasına ait polen tiplerinin zaman içinde önemli bir artış eğiliminde olduğu dikkati çekmektedir. Diyagram boyunca Poaceae oranı %2,3'ten % 28'e ulaşmaktadır.

Poaceae familyasından olan *Secale cerealia*, kültüre edilmiş buğdaygillerdendir. Bu nedenle polen diyagramlarındaki varlıkları insan-çevre ilişkileri bakımından önem arz etmektedir. Kadıkalesi 01 polen diyagramında *Secale cerealia*'nın varlığı dikkat çekicidir. Şöyleki diyagramın alt seviyelerinde 680-415 cm arasında çok nadir görülmekle birlikte 415 cm seviyesinden itibaren artış göstermektedir. 320 cm seviyesi en bol olduğu seviye olup oranı %11'in üzerindedir.



Şekil 5- Kadikalesi 01 sondajına ait sadeleştirilmiş polen diyagramı.
Figure 5- Pollen diagram of selected taxa from Kadikalesi 01 core.

4. Değerlendirme ve Sonuç

Bu çalışmada polen diyagramında dikkat çeken en belirgin değişiklik arboreal/nonarboreal polen tiplerinin zaman içindeki değişimidir. Arboreal polen tiplerinin oranı zaman içinde düzenli olarak azalmakta buna karşın nonarboreal türler artış göstermektedir. Şöyle ki, diagramının alt seviyelerinde arboreal polenlerin polen toplamına oranının %75 olduğu dikkati çekmektedir. Zaman içinde bu oran gerileyip üst seviyelerde %24'e düşmektedir (Şekil 5). Öte yandan nonarboreal tiplerinin oranı %25 ile başlayıp zaman içinde %76'ya yükselmektedir. Bu durum, genel olarak çalışma alanı çevresinde ağaç ve çalı formasyonlarının alanlarının zaman içinde daraldığını; buna karşılık ot formasyonlarının yayılış alanlarının genişlediğini göstermektedir. Bu doğal çevre değişimi kuşkusuz doğal yoldan olabileceği gibi insan etkinlikleri kaynaklı da olabilir.

Yapılan çalışmalarda (Kelly and Huntley 1991, Jalut ve diğ. 2000, Sadori ve Narcisi, 2001, Peyron ve diğ. 2017) Erken Holosen'den itibaren Akdeniz havzasında iklimin kuraklaşma eğiliminde olduğu ifade edilmektedir. Roberts ve diğ. (2011), Doğu Akdeniz havzasında 6000 G.Ö. den itibaren yağışlarda azalma eğilimi olduğunu belirtmektedir. Söz konusu kuraklaşma Akdeniz havzasında Orta Holosen' den itibaren doğal vejetasyonu etkileyerek arboreal polen tiplerinin oranının zaman içinde azalmasına nonarboreal tiplerin ise artışına neden olmuştur (Sadori ve Narcisi, 2001). Aynı zamanda polen diyagramlarında Holosen boyunca nemcil türlerden kserofit türlere geçiş kuraklaşmanın en önemli belirteçlerinden biri olarak değerlendirilmiştir. Öte yandan bazı çalışmalar ise son 6000 yılda doğal vejetasyonda meydana gelen bu önemli değişimi insan aktiviteleri ile ilişkilendirmektedir (Van Zeist ve diğ. 1975; Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Vermoere ve diğ., 2002; Knipping ve diğ., 2008; Stock ve diğ., 2016). Nitekim sözü edilen bu çalışmalarda Orta Holosen'den itibaren bu çevrede yaşayan toplulukların artan oranda doğal kaynak kullanımının doğal vejetasyonda tahribata yol açtığı ifade edilmektedir. Gerek bilinçsiz orman yangınları yoluyla, gerekse tarım ve hayvancılık faaliyetleri ile ilişkili olarak arboreal polen tipleri

zaman içinde azalarak yerine, *İnsan İndikatörleri* olarak literatürde ifade edilen ekili ve dikili tarım ürünlerine ait polen tipleri ile hayvancılık faaliyetlerine bağlı pastoral polen tiplerinin artış gösterdiği ifade edilmektedir.

Yukarıda sözü edildiği gibi polen diyagramlarına yansıyan karakteristik antropojenik polen tipleri insanın doğal çevre üzerindeki etkisini belirlemek için kullanılan önemli indikatörlerden birisidir. Bunlar arasında *Cerealia* tip polenler, *Cichorieae*, *Centaurea*, *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, ve *Urtica*'nın zaman içindeki değişimi önemlidir (Mercuri ve diğ. 2013).

Kadıkalesi 01 sondajına ait polen diyagramında sözü edilen insan faaliyetlerini yansıtan indikatör türler topluca değerlendirilmiş ve bunların zaman içindeki değişimi Şekil 6'de verilmiştir. Buna göre diyagram boyunca indikatör türlerin oranı %1'den %20'ye artış göstermiştir. Polen diyagramında indikatör türlerin oransal artışında dikkat çeken bir özellik de artışın tedrici olmayıp 400-450 cm aralığında aniden gerçekleşmesidir. Bu seviye aynı zamanda arboreal polen tiplerinin azalma eğilimine geçtiği döneme karşılık gelmektedir.

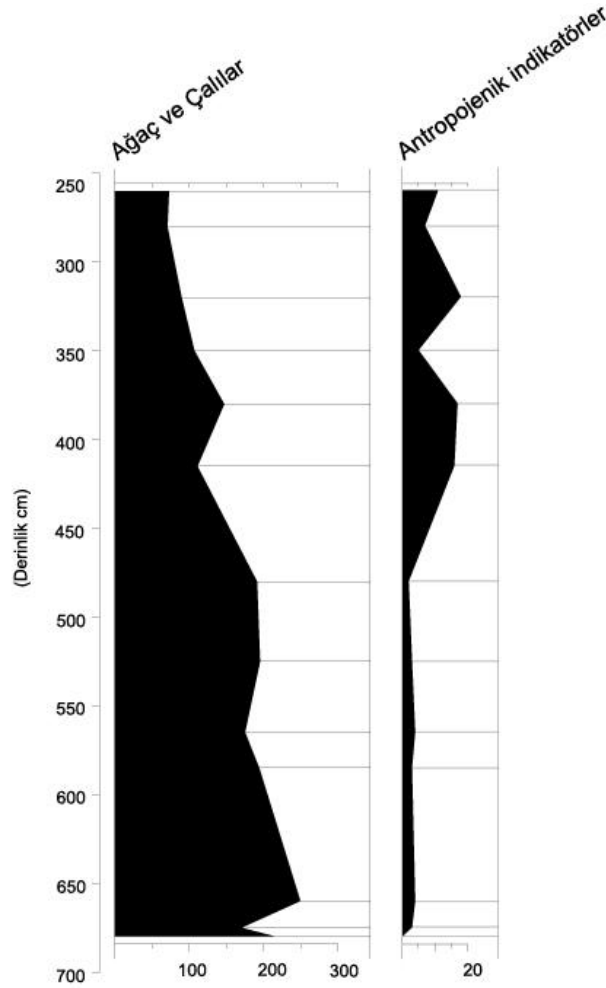
İnsan faaliyetlerini işaret eden indikatör türler arasında *Cerealia* tip polenlerin polen çalışmalarında ayrıcalıklı bir önemi vardır. İnsan etkinliklerinin birincil indikatörü olarak gösterilmektedir (Mercuri ve diğ. 2013). *Cerealia* tip polenler tahıl grubundaki kültür bitkilerine ait polenlere karşılık gelmektedir. Dolayısıyla diyagramlardaki varlığı ve bunun zaman içindeki değişimleri insanın tarımsal aktivitelerinin başlangıcı ve yoğunluğu konusunda bilgi vermektedir. Kadıkalesi 01 polen diyagramında insan indikatörlerinden arasında *Cerealia* tip polenlerin değişimine bakıldığında, polen toplamı içinde zaman içinde %1 ile başlayıp ve %11'e ulaştığı dikkati çekmektedir. Özellikle 400 cm'den itibaren diyagramdaki *Cerealia* tip varlığı belirgin bir şekilde artış göstermektedir (Şekil 5).

Polen diyagramlarına yansıyan dikili tarım ürünlerine ait polen tiplerinin varlığı ve zaman içindeki değişimi insanın doğal çevre ile olan ilişkilerinin bir diğer göstergesidir. Batı Anadolu'da yapılan polen çalışmaları (Bottema ve Woldring, 1984; Sullivan, 1989; Knipping vd., 2008) polen diyagramlarında *Juglans*, *Castanea*

ve *Vitis vinifera* ile temsil olunan meyvecilik ve bağcılık faaliyetlerinin öteden beri önemli bir faaliyet olduğunu işaret etmektedir. Kadıkalesi 01 polen diyagramında dikili tarım faaliyetlerini yansıtan *Juglans*, *Castanea* ve *Vitis vinifera* tipleri varlığı dikkati çekmektedir. Ancak bu tipler oransal olarak çok yoğun bir tarımsal faaliyeti yansıtmaktan uzaktır.

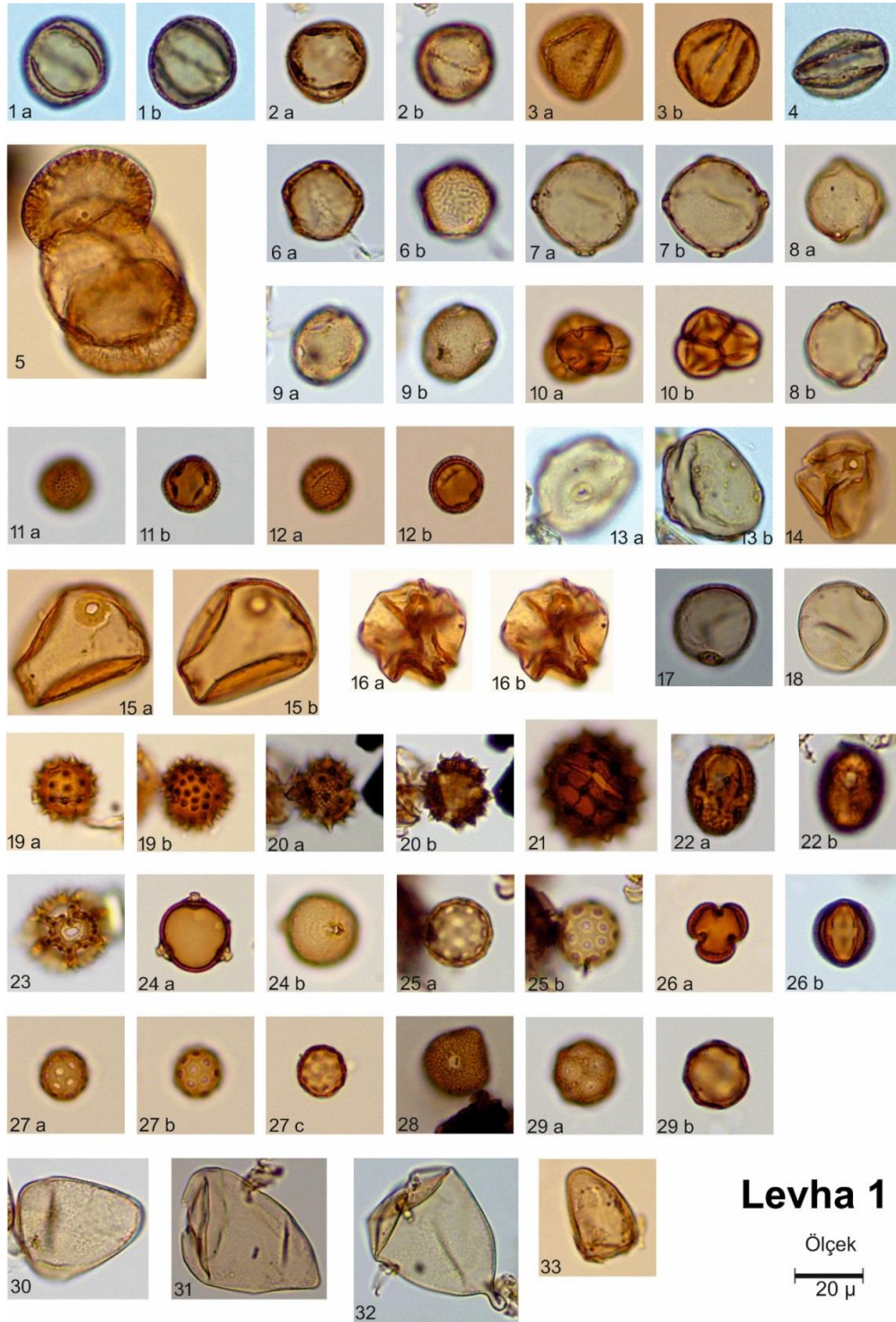
Sonuç olarak çalışma alanına ait polen diyagramında zaman içinde arboreal polen tiplerinin oransal azalışına paralel olarak

literatürde insan indikatörleri olarak tanımlanan ekili - dikili tarım indikatörleri ve pastoral indikatörler artmaktadır. Dolayısıyla polen diyagramındaki bu değişimler tarihi geçmişi Neolitik Çağ'a kadar uzanan çalışma alanında insanların doğal çevrede üzerindeki etkisini yansıtmaktadır. İnsan etkinlikleri açısından bu çevrede yaşayan topluluklar için tahıl tarımının önemli bir faaliyet olduğu, az oranda meyvecilik ve hayvancılık faaliyetlerinin geçmişten beri yürütüldüğü anlaşılmaktadır.



Şekil 6- Kadıkalesi 01 sondajına ait arboreal polen tipleri (ağaç ve çalılar) ve bazı insan indikatörlerinin (*Cereale* tip, *Centaurea*, *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, *Urtica*) zaman içindeki değişimi.

Figure 6- Diagram of arboreal pollen types and some human indicator pollen types (*Cereale* type, *Centaurea*, *Artemisia*, *Plantago lanceolata*, *Urtica*).



LEVHA 1 / PLATE 1

1-4: *Quercus*; 5: *Pinus*; 6: *Ulmus*; 7: *Carpinus*; 8: *Ostrya* type; 9: *Pistacia*; 10: *Ericaceae*; 11: *Phillyrea*; 12: *Juglans* 15-16 *Cerealia* type; 17-18 *Poaceae*; 19 *Senecio*; 20 *Matricaria* type; 21 *Cirsium*; 22 *Centaurea*; 23 *Taraxacum* type; 24 *Sanguisorba minor*; 25 *Chenopodiaceae*; 26 *Artemisia*; 27 *Caryophyllaceae*; 28 *Typha sphagnum*; 29 *Alisma*-Gruppe; 30 *Cyperaceae*

Bu çalışma, genel gidişatı görebilmek amacıyla çok sayıda polen preparatı arasından seçilmiş olan (260-700 cm aralığında) polen verilerini yansıtmaktadır. Bu nedenle sonuçları ön bulgular olarak sunulmaktadır. Çalışmanın devam eden bölümünde diğer örneklerinde spor ve polen içeriklerinin değerlendirilerek polen diyagramının günümüze kadar uzatılıp detaylandırılması planlanmaktadır.

Kuşkusuz bu çalışmada C14 tarihlemelerinin olmayışı bir eksiklik ve çalışmanın ilerleyen dönemlerinde tarihlendirme yapılması planlanmaktadır. Özellikle orman alanlarındaki belirgin değişimin ne zaman başladığı ve insanın doğal çevreye olan etkisinin hangi dönemde belirginleştiği gibi sorular C14 tarihlendirmeleri sonrasında açıklığa kavuşarak insan çevre ilişkileri değerlendirilebilecektir.

REFERANSLAR

- Akdeniz, E. 2007. Kadıkalesi Kazısı Miken Buluntuları. *Arkeoloji Dergisi IX* (2007/1),35-70, Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Bottema, S. 1997. Third Millennium Climate Change in the Near East Based Upon Pollen Evidence. In: Dalfes, N., Kukla, G., Weiss, H. (eds.), *Third Millennium B.C. Climate Change and Old World Collapse*, NATO ASI Series I/ 49, 489-515, Springer, Berlin.
- Bottema S., Woldring H. 1984. Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. *Paleohistoria* 26, 123-149.
- Eastwood, W.J., Roberts, N., Lamb, H.F., Tibby J.C. 1999. Holocene Environmental Change in Southwest Turkey: a Palaeoecological Record of Lake and Catchment-Related Changes. *Quaternary Science Reviews* 18, 671-695.
- İlhan, R. 2018. *Samsun Dağı fiziki coğrafya özelliklerinin etek - alüvyal jeomorfolojisi üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi. 376 sayfa.
- Jalut, G., Emat, A.E., Bonnet, L., Gauquelin, T., Fontugne, M. 2000. Holocene climatic changes in the Western Mediterranean, from south-east France to south-east Spain. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 160, 255-290.
- Günel, N. 1992. Bitki örtüsü açısından ilginç bir ortam: Samsun Dağı. *Türk Coğrafya Dergisi* 27, 105-113.
- Kayan, İ. 1997a. Bronze Age regression and change on sedimentation on the Aegean Coastal plains of Anatolia (Turkey). In: Dalfes, H. N., Kukla, G., Weiss, H. (eds.). *Third Millennium BC Climate Change and Old World Collapse*. NATO. ASI Series. pp. 431-450. NATO, Berlin/Heidelberg.
- Kayan, İ. 1997b. Türkiye'nin Ege ve Akdeniz Kıyılarında Deniz Seviyesi ve Kıyı Çizgisi Değişimleri. *Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları I. Ulusal Konferansı Bildiriler Kitabı*, 735-746, Ankara.
- Kayan, İ. 1999. Holocene stratigraphy and geomorphological evolution of the Aegean coastal plains of Anatolia. *Quaternary Science Reviews*. 18, 4-5, 541-548. Elsevier.
- Kelly, M.G., Huntley, B. 1991. An 11,000-year record of vegetation and environment from Lago di Martignano, Latium, Italy. *Journal of Quaternary Science* 6 (3). 209-224.
- Knipping M., Müllenhoff M., Brückner H. 2008. Human induced landscape changes around Bafa Gölü (western Turkey). *Vegetation History and Archaeobotany*, Volume 17, Number 4, 365-380.

- Litt, T., Krastel, S., Sturm, M., Kipfer, R., Örcen, S., Heumann, G., Franz, S. O., Ülgen, U. B., Niessen, F. 2009. PALEOVAN, International Continental Scientific Drilling Program (ICDP): Site Survey Results and Perspectives. *Quaternary Science Reviews* 28, 1555–1567.
- Mercuri A.M., Bandini Mazzanti M., Florenzano A., Montecchi M.C., Rattighieri E., Torri P. 2013. Anthropogenic pollen indicators (API) from archaeological sites as local evidence of human-induced environments in the Italian peninsula. *Annali di Botanica* 3, 143-153.
- Montoyo E., Rull V., van Geel, B. 2010. Non-pollen Palynomorphs from Surface Sediments along an Altitudinal Transect of the Venezuelan Andes. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 297, 169–183.
- Mudie, P.J., Rochon, A., Aksu, A.E. 2002. Pollen Stratigraphy of Late Quaternary Cores from Marmara Sea: Land-Sea Correlation and Paleoclimatic History. *Marine Geology* 190, 233-260.
- Müllenhoff, M., Handl, M., Knipping, M., Brückner, H. 2004. The Evolution of Lake Bafa (Western Turkey) – Sedimentological, Microfaunal and Palynological Results. *Geographie der Meere und Küsten Coastline Reports* 1, 55-66.
- Onar, V., Mercangöz, Z., Kutbay, L., Tok, E. 2013. Kuşadası Kadıkalesi (Anaia) Kazısında Ortaya Çıkarılan İşlenmiş Kemik Kalıntıları. 28. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı (28 Mayıs-1 Haziran 2012 Çorum) Bildiriler Kitabı*, 83-91, Çorum.
- Peyron O., Combourieu-Nebout N., Brayshaw D., Goring S., Andrieu-Ponel V., Desprat S., Fletcher W., Gambin B., Ioakim C., Joannin S., Kotthoffl U., Kouli K., Montade V., Pross J., Sadori L. ve Magny M. 2017. Precipitation changes in the Mediterranean basin during the Holocene from terrestrial and marine pollen records: a model–data comparison. *Clim. Past*, 13, 249–265
- Roberts, N., Reed, J., Leng, M.J., Kuzucuoğlu, C., Fontugne, M., Bertaux, J., Woldring, H., Bottema, S., Black, S., Hunt, E. 2001. The tempo of Holocene climatic change in the Eastern Mediterranean region. New high-resolution crater-lake sediment data from central Turkey. *Holocene* 11:721–736
- Roberts, N., Brayshaw, D., Kuzucuoğlu, C., Perez, R., Sadori, L. 2011. The mid-Holocene climatic transition in the Mediterranean: Causes and consequences. *The Holocene* 21(1) 3–13.
- Sadori, L., Narcisi, B. 2001. The postglacial record of environmental history from Lago di Pergusa, Sicily. *The Holocene* 11: 655–672.
- Stock, F., Knipping, M., Pint, A., Ladstätter, S., Delile, H., Heiss, A.G., Laermanns, H., Mitchell, P.D., Ployer, R., Steskal, M., Thanheiser, U., Urz, R., Wennrich, W., Brückner, H. 2016. Human impact on Holocene sediment dynamics in the Eastern Mediterranean – the example of the Roman harbour of Ephesus. *Earth Surf. Process. Landforms* 41, 980–996.
- Sullivan, D.G. 1989. Human-induced vegetation change in western Turkey: Pollen evidence from central Lydia. *Unpublished PhD Thesis*, University of California, Berkeley. 218 pp.
- Şenkul, Ç. 2014. Anadolu ve Yakın Çevresindeki Polen Analizleri ve Anadolu'nun Kuvaterner Paleocoğrafyasına Katkıları. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 7 (1): 07-17.
- van Geel, B. 2001. Non-Pollen Palynomorphs, In: Smol, J. P., Birks, H. J. B., Last, W. M. (eds.), *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments*, Volume 3: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators, Kluwer Academic Publishers, 99-121, Dordrecht, The Netherlands. 250
- van Hove, M. L., Hendrikse, M. 1998. *A Study of Non-pollen Objects in PollenSlides (The Types as Described by Dr Bas van Geel and Colleagues)*, Utrecht.
- van Zeist W, Woldring H., Stapert D. 1975. Late Quaternary vegetation and climate of the southwestern Turkey. *Paleohistoria* 17: 53-143.

- Vermoere M., Bottema S., Vanhecke L., Waelkens M., Paulissen E., Smets E. 2002. Palynological evidence for late-Holocene human occupation recorded in two wetlands in SW Turkey. *The Holocene*, 12, 569–584.
- Yıldız, S., Öner, E. 2014. Kadıkalesi-Anaia ve Çevresinde (Kuşadası-Aydın) Paleocoğrafya ve Jeoarkeoloji Araştırmaları. Şimşek C, Duman, B., Konakçı, E. (eds) *Mustafa Büyükkolancı'ya Armağan / Essays in Honour of Mustafa Büyükkolancı*, Ege Yayınları, 794 s, İstanbul.