

## ÖDEMİŞ OVASINDA BEYTEPE (KARAKOVA) HÖYÜĞÜNDE PALEOCOĞRAFYA - JEOARKEOLOJİ ARAŞTIRMALARI

Serdar VARDAR<sup>1</sup>

### ÖZ

*Ödemiş ovasındaki höyükler genellikle birikinti yelpazelerinde ve eteklerinde bulunmaktadır. Beytepe (Karakova höyüğü) Küçük Menderes ırmağının yatağına en yakın konumda kurulmuş bir Tunç Çağı yerleşimi olarak diğerlerinden farklıdır. Bu çalışmanın amacı Beytepe höyüğü çevresinde Holosen'de meydana gelen doğal çevre değişmelerinin belirlenmesi ve insan-çevre ilişkilerinin değerlendirilmesidir. Höyük çevresinin paleocoğrafya ve jeoarkeolojisinin ele alındığı çalışmada höyük ve çevresinde yapılan sondajlardan alınan sediman örneklerinin değerlendirilmesinde element analizlerinden yararlanılmıştır. ICP, AAS, SFM ve KJELDAHL cihazları kullanılarak yapılan element analizleri ile Ödemiş ovasının son 7000 yıllık sediman katmanları ayırt edilmiş ve ortamları belirlenmiştir. Detaylı analizlerin sonucunda paleosol katmanlarının tespiti üzerinde de durulmuştur. Bu analizlerin yardımı ile Tunç Çağı yerleşimi olan Beytepe höyüğünün çevresinde arkeolojik dolgular, yangın katmanları, pişmiş toprak yüzeyler, akarsu taşkın ve yatak sedimanları, oxbowlar ve sulak ortam sedimanları ayrılabilmiştir.*

**Anahtar Kelimeler:** *Ödemiş Ovası, Beytepe (Karakova) Höyüğü, Paleocoğrafya, Jeoarkeoloji.*

### PALEOGEOGRAPHICAL - GEOARCHAEOLOGICAL RESEARCH ON THE BEYTEPE (KARAKOVA) MOUND IN THE ÖDEMİŞ PLAIN ABSTRACT

The mounds in the Ödemiş plain are usually found on the accumulation cones and their foothills. Beytepe (Karakova mound) is different from the others as a Bronze Age settlement founded on a location that is the nearest to the bed of the Küçük Menderes river. The aim of the study is to determine the environmental changes in the surrounding of the Beytepe mound during the Holocene and to evaluate human-environment relationships. In this study dealing with the paleogeography and geoarchaeology of the mound, the element analysis of sediments obtained from core drills were done. With the element analysis performed with ICP, AAS, SFM and KJELDAHL devices, different sediment layers and the environments of Ödemiş plain in the last 7000 years were tried to be defined and differentiated. As result of detailed analysis determining the paleosol

---

<sup>1</sup> İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Fakültesi Coğrafya Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi, e-posta: serdarvardar@yahoo.com

layers was also emphasized. Based on these analysis archaeological fills, fire layers, burned soil surfaces, river flood and bed sediments, oxbows, wetlands could be defined in Bronze Age settlement of Beytepe mound and its surroundings.

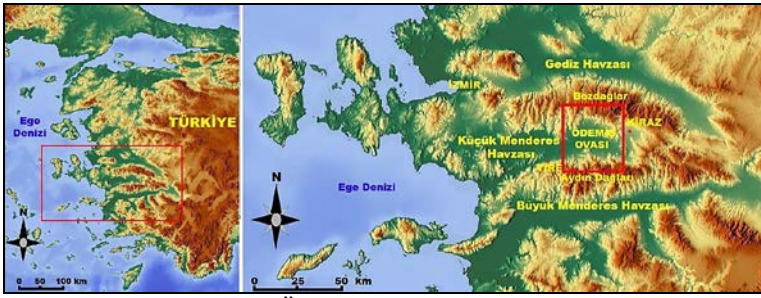
**Keywords:** Ödemiş Plain, Beytepe (Karakova) Mound, Paleogeography, Geoarchaeology.

## 1. Giriş

Sulak ve verimli tarım alanları olan Batı Anadolu ovaları tarih öncesi çağlardan bu yana yerleşim için uygun alanlar olmuştur. Hem sulak hem de uygun iklim koşullarına sahip alanlar oldukları için tarım yapılan bu düzlükler insanların tarih çağları boyunca yerleşim için tercih ettiği yerler olmuştur. Beytepe (Karakova) höyüğü yaşam ve yerleşim için uygun koşullara sahip olan Ödemiş ovasında, Küçük Menderes ırmağının yatağına 600 m mesafede kurulmuştur. Beytepe Karakova köyünün güneybatısındaki Taşköprü mevkiinde bulunur. Höyük, Dağcı höyükle birlikte Ödemiş ovasındaki diğer höyüklerden farklı konumdadır. Ovadaki höyüklerin hemen hepsi birikinti yelpazeleri ve eteklerinde bulunurken Beytepe höyüğü Küçük menderes ırmağının oldukça yakınındadır. Ödemiş ovasında menderesler çizerek doğudan batıya doğru akan ırmağın ovanın kuzeyine doğru en fazla yaklaştığı yer Karakova mahallesi civarındadır. Ova tabanında 2 km genişliğinde bir kuşakta doğudan batıya doğru mendereslerle yer değiştiren akarsu tarih öncesinden günümüze birçok kez yatak değiştirmiştir. Akarsuyun yatak değişmelerinin, ovanın şekillenmesindeki etkisinin ortaya konulabilmesi ve insanoğlunun değişen doğal çevreyle etkileşiminin belirlenmesi için öncelikle Küçük Menderes grabeninin yapısal özelliklerinin ele alınması gerekmektedir.

Ödemiş ovası, Batı Anadolu'da, Küçük Menderes grabeninin doğu bölümünde yer alır (Şekil 1). Genel olarak bakıldığında Küçük Menderes grabeni tabanındaki alüvyal düzlükler tek bir ova gibi görünse de bloklar şeklinde yükselen ve alçalan kütlelere bağlı olarak (Erinç 1955, Koçman 1989, Vardar ve Sarıöz, 2006, Rojay vd. 2005) Kiraz-Beydağ, Ödemiş, Tire-Torbalı ve Selçuk ovası şeklinde dört ana birim halinde ele alınmaktadır (Gözenç 1978, Vardar 2017)(Şekil 1). Ovanın kuzeyinde 2159 m ye kadar yükselen Bozdağlar, güneyinde 1831 m ye kadar yükselen Aydın dağları ve doğusunda bu dağların birbirine doğru uzanan sırt ve tepeler şeklindeki uzantıları ve batısında Tire-Torbalı ovası bulunmaktadır (Şekil 1). Kristalin kayalardan yapılı Menderes masifinin Orta Miyosen'den itibaren

domlaşmasının (Erinç 1955, Bozbay vd. 1986, Koçman 1989, Rojay vd. 2005) sonucunda ortaya çıkan çevredeki dağlar ve graben tabanı, dış kuvvetlere bağlı etken ve süreçlerle şekillenmiştir. Küçük Menderes ırmağının grabeni çevreleyen yüksek alanlardan taşıdığı sedimanların tabanda birikmesi sonucunda da ova oluşmuştur (Vardar 2015, 2017). Küçük Menderes ırmağının varlığı ve kuzeyden bağlanan Aktaş, Rahmanlar ve Sarıyar derelerinin Karakova mahallesi batısında birleşerek ırmağa bağlanmaları nedeniyle Beytepe höyüğü çevresi oldukça sulaktır. Beytepe höyüğü çevresinin tarih öncesi dönemden beri yerleşim için tercih edilmiş olmasının temel nedeni alanın sulak olmasıdır.



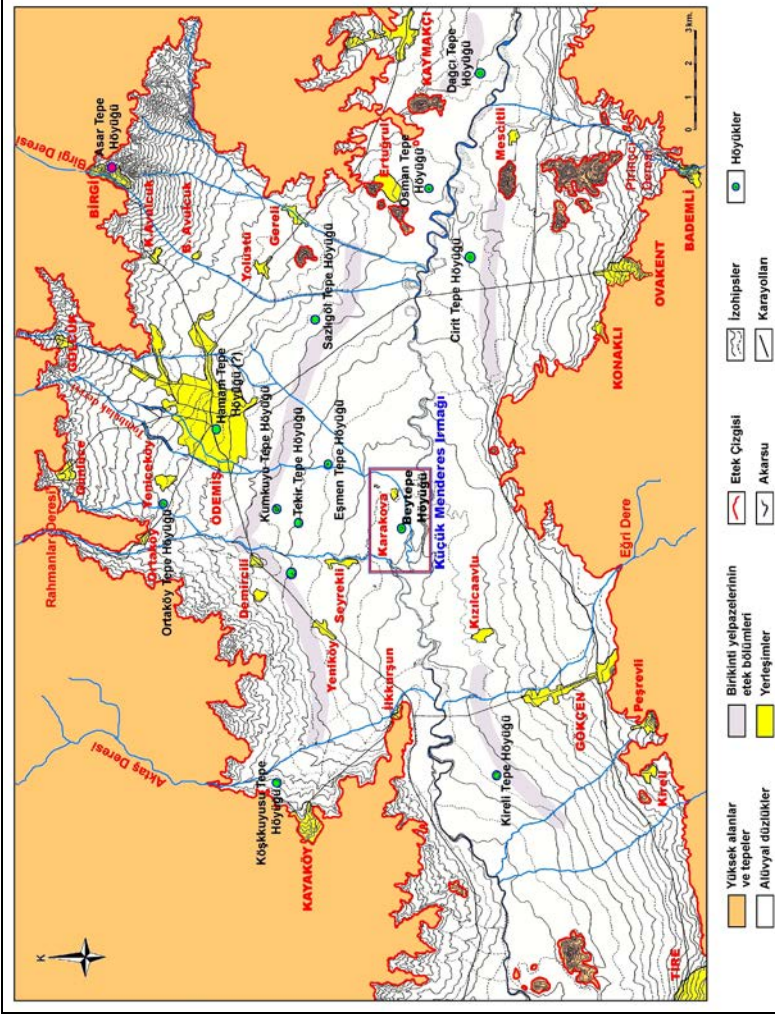
Şekil 1- Ödemiş ovasının konumu

Beytepe höyüğü Ödemiş'in 5 km güneybatısındadır. Höyüğe 4 km uzaklıktaki Ödemiş meteoroloji istasyonunun verileri iklimi yorumları için yeterlidir. İstasyonun özellikle sıcaklık ve yağış verileri jeoarkeolojik yorumlar için önemlidir. Höyük çevresi Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Yıllık ortalama sıcaklığın 16,9°C, yıllık amplitüdün 20,2°C ve termik anomalinin +1,3°C olduğu Ödemiş'te sıcaklıklar 44,2°C'ye kadar yükselebilmekte ve -13,6°C'ye kadar düşebilmektedir (DMİ 2013). Yıllık ortalama yağış miktarının 630 mm civarında olduğu ovada yıllık toplam yağışların genel atmosfer dolaşımındaki değişimlere bağlı olarak 978,8 mm'ye (1962) kadar çıkabildiği ve 371,6 mm'ye (1991) kadar düşebildiği görülmektedir. Günlük maksimum yağışlar ise 88,6 mm'ye (Aralık 1962) kadar çıkmaktadır (DMİ 2013). Beytepe yakınındaki Küçük Menderes ırmağının ortalama akım değeri 2,4 m<sup>3</sup>/sn, Rahmanlar deresinin ortalama akım değeri 0,44 m<sup>3</sup>/sn, Aktaş deresinin ortalama akım değeri 0,38 m<sup>3</sup>/sn, Sarıyar deresinin ortalama akım değeri 0,34 m<sup>3</sup>/sn'dir (DSİ 2013). Akdeniz ikliminin doğası gereği meydana gelebilen günlük ve saatlik maksimum yağışlara bağlı olarak Rahmanlar deresinin akım değerleri (15.12.1981 tarihinde olduğu

gibi) 44 m<sup>3</sup>/sn'ye ve Küçük Menderes ırmağı akım değerleri ise 609 m<sup>3</sup>/sn'ye kadar çıkabilmektedir (DSİ 2013). Beytepe çevresindeki yüksek alanların yamaç ve eteklerinde Akdeniz ikliminin etkisi ile maki bitki örtüsünün hâkim olduğu ancak degradasyonel etkiler sonucu çıplak kaya yüzeylerinin geniş yer kapladığı görülmekte olup bu yamaçlarda erozyon şiddetlidir. Yamaçların 700 m'den yüksek kesimlerinde Kızılçamlar ve Karaçamlar dikkati çeker (Vardar 2015). Bozdağların ve Aydın dağlarının Ödemiş ovasına bakan yamaçlarında hemen her yerde Menderes masifinin kristalin kayaçlarına bağlı olarak asidik kahverengi orman toprakları yer almaktadır. Ovada ise 1. Sınıf tarım arazilerini oluşturan alüvyal topraklar yer alır (Boxem ve Wielem 1972, Altunbaş 1975, Vardar 2015). Bu verilere göre; höyük çevresinin Akdeniz ikliminin kontrolünde yerleşime uygun fiziki coğrafi şartlara sahip sulak ve verimli bir yer olduğu anlaşılır.

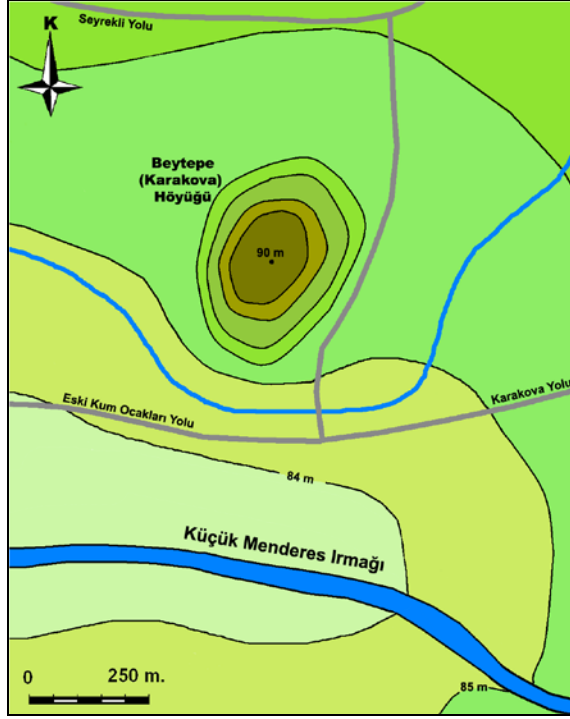
## **2. Beytepe (Karakova) Höyüğü**

Alüvyal dolgularla örtülmüş eski yerleşimlerin bulunması ve araştırılması sondaj yöntemine dayanan jeoarkeoloji çalışmaları ile mümkün olmaktadır (Butzer 1982, Waters 1992, French 2003). Çalışmalarımız kapsamında Ödemiş ovasında yapılan sondajlarda birçok yerleşim bulgusuna rastlanmıştır. Hatta son yıllarda rastlantıyla, alüvyal dolgular içinde farklı dönemlere ait birçok yeni yerleşim alanı tespit edilmiştir. Ödemiş ve Kaymakçı'da yüzeyden yaklaşık 2 m derindeki Helenistik ve Roma yerleşim-yapı bulguları bunun en güzel örneğidir (Sevin 1989, Sevin ve Sevin 2013). Son yıllarda yapılan çalışmalar ve rastlantısal bulgular Ödemiş ovasında son 3000 yıla ait yerleşimlerin beklenenden daha çok sayıda olduğu ve alüvyal dolguların yüzeyden 2-3 m derinlikteki kesimlerinde bulunduğu ortaya çıkmıştır. Beytepe (Karakova) höyüğü Ödemiş ovasındaki alüvyal dolgu ile büyük ölçüde örtülmüş Tunç Çağı yerleşimlerinin iyi örneklerinden biridir (Şekil 2).



Şekil 2- Ödemiş ovası, höyükler ve Beytepe (Karakova) höyüğünün konumu.

Beytepe höyüğü Ödemiş'in güney batısındaki Karakova mahalesinin batısında yer alır (Şekil 2). Höyüğün 600 m güneyinde Küçük Menderes ırmağının ıslah edilmiş yatağı ve daha eski yataklarına ait oxbowlar bulunmaktadır. Höyük 85 m izohipsinin güneye hafifçe sokulduğu bölümde yer almaktadır (Şekil 3). Beytepe höyüğü çevresinden 4-5 m kadar yüksek olan ve yükseltisi 90 m'ye ulaşan KD-GB uzanışlı elips şeklindeki yayvan bir tepedir (Şekil 3).



**Şekil 3-** Beytepe (Karakova) höyüğü ve çevresinin topografik planı.

Bu yer bir seki, leve ya da doğal bir tepe değildir. Ova yüzeyinden 5 m kadar yükselen arkeolojik dolguların oluşturduğu bir suni tepedir (Şekil 2, 3). Höyük çevresindeki alüvyal düzlük ve Küçük Menderes ırmağının eski yatakları arasında kalan suni tepe, alüvyal malzemenin birikimi ile boğulmuş ve büyük ölçüde örtülmüştür. Beytepe höyüğüne ait arkeolojik materyalin bugünkü Karakova köyüne kadar yayıldığı belirtilmektedir (Meriç 1988, 2009) (Şekil 3). Höyük yayılışı ve izohipsler birlikte değerlendirildiğinde höyüğün Tunç Çağı başlarında çok daha geniş bir alanda KD-GB doğrultulu daha elipsoidal yayvan bir tepe şeklinde olduğu ancak daha sonraki dönemde hızla alüvyonla dolduğu ve eteklerinin boğulduğu anlaşılmaktadır.

Beytepe höyüğünde ilk olarak Geç Tunç Çağı buluntuları tespit edilmiş ve tescillenmiştir (Meriç 1988, 2009). Ödemiş müzesi tarafından tescillenen höyükte küçük bir yüzey araştırması da yapılmıştır. Bu araştırma için ilk arazi çalışmaları başladığında höyük güneyinde düzenlenmiş bir dere yatağı takip edilmiştir. Küçük Menderes ırmağına bağlanan yan kolların höyüğün güneybatı

kesiminde toplandığı görülmüştür (Şekil 3). Bu mevkiinin ismi Taşköprü'dür.

Günümüzde höyüğü güneyden kuşatan bir yarım daire gibi uzanan kanal ile taşkınlar kontrol edilmekte, derelerin suları birleştirilmekte ve Küçük Menderes ırmağına yönlendirilmektedir (Şekil 4). Arkeologlar Beytepe höyüğünü yakındaki Karakova mahalesinin adı ile anmaktadırlar (Meriç 2009). Bu tip tepelerin yerel olarak "Tepetarla" ismi ile anıldığı da bilinmektedir (Yavuz 2007, Meriç 2009). Nitekim çok daha önceki yıllarda yörede gözlemler yapan Texier (1923), Küçük Menderes yatağı boyunca bu ve benzeri isimlerle anılan çok sayıda eski yerleşimin ve tümülüsün varlığından söz etmiştir. Çevresinden 4-5 m yükseklikte olan höyük hafif elips şeklindeki 38200 m<sup>2</sup> lik alana yayılmaktadır. Höyüğün K-G uzunluğu yaklaşık 250 m'dir (Şekil 3, 4).



Şekil 4- Beytepe (Karakova) höyüğü sondajlarının konumları

Höyükte 2006-2012 yılları arasında 21 sondaj gerçekleştirilmiştir. ÇEKÜL Vakfı Küçük Menderes havzası araştırmaları kapsamında büyük zemin sondaj makineleri ile yaptığımız 4 sondaj 2006 yılında gerçekleştirilmiştir. Ejkelkamp el burgusu ile yapılan sondajlar ise belirtilen yıllar arasında zamana yayılarak yapılmıştır. Bunun yanında höyük yakın çevresindeki DSİ, İller Bankası ve özel sondaj verileri de değerlendirilmiştir. Beytepe höyüğünde yapılan sondajlarda kuyu kodları KKV (Karakova) kısaltması ile gösterilmiştir. Höyük ve çevresinde yapılan sondajların noktaları uydu görüntüsü üzerinde (Şekil 4) verilmiştir.

Sondajlardan alınan sediman örneklerinin analizlerine dayanarak höyüğün kültürel katmanları ile içinde bulunduğu alüvyal dolgunun farklı doğal katmanları ortaya konulmuştur. Bu katmanların her birinin özelliklerini açıklamak ve höyükle ilgili jeoarkeolojik değerlendirmeler yapabilmek için sondaj logları ve analiz bilgilerinin yorumuna dayanan kesitler hazırlanmıştır. Bu kesitlerin morfolojik olarak anlamlı görülen K-G doğrultulu olanı ele alınmıştır (Şekil 5).

Kesitler üzerinde kültür katmanları ve ova dolguları ayrılabilmiştir. Höyüğün altındaki taşkın ovasının doğal yüzeyi, taşkın sedimanları ve oxbow-sulak ortam ve bu ortamın içinde biriken arkeolojik dolgulardan oluşan birimler sedimantolojik özelliklerine ve analiz sonuçlarına dayanarak belirlenmiş ve değerlendirilmiştir. Özellikle höyük dolgularının tabanındaki jeoarkeolojik açıdan oldukça anlamlı paleosol tabakası ve diğer kültür katmanları mineral-element analizlerinin yorumlanmasıyla ayrılabilmiştir (Tablo 1). Höyük çevresinde yaptığımız 21 sondajın örneklerinin element analizleri ICP, ASS ve KEJHLDAL cihazları ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada toplam 143 tane boyu analizi, 70 kalsimetre analizi, 115 organik madde, 102 element analizi, 78 pH analizi yapılmıştır.

Bu metinde yapılan değerlendirmelerde höyük örneklerinin tüm element analizlerine örnek tablo olarak KKV-3 sondajının analiz sonuçları verilmiştir. Analiz sonuçları ile sondaj logları yorumlanmış, sedimanların yansıttığı ortamlar belirlenmiş ve kesitler hazırlanarak değerlendirmeler yapılmıştır. Bunların yanında, sulak ortamlar (oxbow ve eski akarsu yatakları) için ostracod analizlerine başvurulmuştur. Elde edilen veriler arazi gözlemleriyle ve arkeolojik bulgularla ilişkilendirilmiş, bu bilgilerin ışığında jeoarkeoloji ve paleocoğrafya değerlendirmeleri yapılmıştır. Bunun yanında ÇEKÜL Vakfı aracılığı ile KKV-3 sondajından alınan örneklerden 2 adet <sup>14</sup>C-AMS tarihlemesi yaptırılmıştır. Tarihlemeler kesitler üzerinde gösterilmiştir (Şekil 5). Tarihlemeler katmanların kronostratigrafik bir düzen içinde ele alınması için kullanılmıştır.

### **3. Höyük Çevresinin Jeoarkeoloji ve Paleocoğrafya Değerlendirmesi**

Beytepe höyüğünde arkeolojik dolguların kalınlığı en fazla 9 m kadardır. Beytepe höyüğünün yüzeyde tepe ve sırt şeklinde kalan kesimi dışında eteklerindeki düzlüğün altında da yaklaşık 4-5 m derine kadar kültür katmanlarına rastlanmaktadır (Şekil 5). Yapılan sondaj çalışmaları bu katmanların Küçük Menderes ırmağının



menderesler yaparak aktığı taşkın ovasının orta kesiminde, eski yataklardan birinin hemen kenarında sulak bir ortamda biriktiğini ve arkeolojik malzemeler içerdiğini göstermiştir (Şekil 5). Höyüğün eteklerindeki yüzeyden yaklaşık 5 m derinlikte bulunan bu katmanların içerdiği seramik örnekleri yerleşimin Tunç Çağı'nda başlamış olabileceğini işaret etmektedir (Şekil 5). Tunç Çağı seramiklerinin bugünkü yüzeyde höyük çevresine doğru yayıldığı görülmektedir. Bu yayılma doğusundaki Karakova köyüne kadar ulaşmaktadır. Bu durumda günümüzden 5000 (Orta Holosen'den sonra) yıl önce höyüğün bulunduğu alanda kültürel dolguların biriktiğini ve daha sonra özellikle Tunç Çağı sonrasında höyüğün akarsuların taşıdığı alüvyonlarla örtüldüğünü söylemek mümkündür. Küçük Menderes ırmağı Tunç Çağı öncesi ve sonrasında menderesli drenaj sistemi içinde birçok kez yatak değiştirmiştir. Dolayısıyla Beytepe'de yerleşim oraya çıkmadan önce birçok menderesin ve kopmuş menderesin bulunduğu belirtilebilir. Beytepe höyüğü Doğan (2017)'ın jeoarkeolojisini ele aldığı Aşıklı höyük (Aksaray) örneğine benzer şekilde bir menderes adacığı üzerinde var olmuştur. Bu konumu ile 5000 yıllık bir zaman diliminde zaman zaman taşkın alanının dinamik etkilerine de maruz kalmıştır.

Beytepe höyüğünün alınan sondaj örneklerinden yapılan analizlerde odun kömürü bulunan tabakalarda toprağa karışan külün ve yanık materyallerin etkisi ile  $K_2O$  % 381-257,  $P_2O_5$  % 50-93,  $CaO$  % 1,7-50,2 olarak bulunmuştur. Bu değerler özellikle Ödemiş ovasındaki Tunç Çağı kültür katmanlarında belirgin olarak artmakta, Beytepe'de olduğu gibi K için 381 ppm'e P için 93 ppm'e kadar çıkmaktadır (Tablo 1) (Vardar 2013, Vardar 2015, Vardar 2017). Bu veriler doğal katmanlarda belirlenen K için ortalama 46 ve P için ortalama 2,5 değerlerine göre çok belirgin bir artışı göstermektedir. Görüldüğü üzere element analizlerinde belirlenen bu değişim ile doğal sedimanlar içindeki höyüğün kültürel katmanları fiziki değerlendirmelere göre daha net belirlenebilmiştir. Bu yöntem ile çalışmalar gerçekleştiren Lajunen ve diğerleri (2004) ve Holiday (2004) gibi araştırmacılar element analizlerinin jeoarkeoloji çalışmalarına katkılarını gerçekleştirdikleri örnek araştırmalarla detaylı olarak ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar doğal ve kültürel sedimanların ayrımı ve paleosollerin belirlenmesinde elementlerdeki benzer farklılaşmalara dayanan çalışmalar yapmışlardır.

Ornek Derinligi (cm)	pH	Silt dolgu (%)	Tutulak (%)	CaCo <sub>3</sub> (fiteç) (%)	Organik Mad. (%)	N (azot) (%)	K (potasyum) ppm	P (fosfor) ppm	AML(E)YAPILAN ILMINSURLAR		Cu (bakır) ppm	Fe (Demir) ppm	Zn (Çinko) ppm	Mn (Mangan) ppm	Sib. (%)	← ILMINSUR	← BIRIM	← CHAZ
									AAS-ICP	AAS-ICP								
0-10	6,45	0,056	0,3	0,9	0,11	3,02	61,07	39,43	0,813	0,131	2,499	2	2,499	2				
10-20	6,39	0,056	0,3	0,9	0,11	3,03	60,01	39,23	0,813	0,131	2,499	2	2,499	2				
20-40	6,41	0,056	0,3	0,9	0,11	3,21	61,09	39,36	0,854	0,157	2,491	2	2,491	2				
40-60	6,41	0,057	0,4	0,9	0,12	3,32	60,59	40,09	0,889	0,165	2,491	2	2,491	2				
60-80	6,42	0,055	0,6	0,9	0,12	3,75	66,72	40,12	0,976	0,182	1,982	3	1,982	3				
80-100	6,41	0,055	0,6	0,9	0,12	3,79	71,34	41,44	0,954	0,164	1,889	4	1,889	4				
100-120	6,48	0,041	1,8	2,4	0,11	64,22	269,91	49,25	1,047	2,773	0,251	0,702	2	0,702	2			
120-140	6,48	0,042	1,8	2,4	0,11	60,12	271,43	49,55	1,049	2,949	0,252	0,702	2	0,702	2			
140-160	6,49	0,044	1,9	2,4	0,11	66,16	271,81	49,56	1,064	3,305	0,252	0,701	2	0,701	2			
160-180	6,49	0,049	1,7	2,5	0,11	63,45	278,73	48,82	1,065	3,809	0,253	0,802	2	0,802	2			
180-200	6,49	0,045	1,8	2,6	0,11	66,11	280,49	48,98	0,998	4,226	0,265	0,784	2	0,784	2			
200-220	6,48	0,041	1,8	2,6	0,11	61,26	260,21	48,26	1,005	2,773	0,253	0,706	2	0,706	2			
220-240	6,48	0,045	1,8	2,6	0,11	63,72	284,21	48,53	1,007	2,949	0,252	0,702	2	0,702	2			
240-260	6,48	0,043	1,9	2,6	0,11	61,34	278,78	48,97	1,003	3,305	0,252	0,801	2	0,801	2			
260-280	6,48	0,042	1,7	2,4	0,11	69,67	276,68	48,92	1,076	2,949	0,253	0,702	2	0,702	2			
280-300	6,49	0,042	1,8	2,4	0,11	69,67	276,68	48,92	1,076	2,949	0,253	0,702	2	0,702	2			
300-320	6,49	0,042	1,8	2,4	0,11	62,45	277,33	48,23	1,055	2,773	0,254	0,706	2	0,706	2			
320-340	6,49	0,038	1,8	2,5	0,11	63,74	277,33	48,51	1,057	2,949	0,251	0,702	2	0,702	2			
340-360	6,47	0,037	1,9	2,6	0,11	68,48	277,73	47,62	1,057	3,305	0,252	0,701	2	0,701	2			
360-380	6,47	0,035	1,7	2,3	0,11	68,19	277,72	47,83	1,052	3,809	0,254	0,802	2	0,802	2			
380-400	6,47	0,034	1,8	2,4	0,11	79,49	276,81	47,91	0,959	4,226	0,265	0,784	2	0,784	2			
400-420	6,45	0,034	1,8	2,4	0,11	93,21	381,22	48,43	0,891	4,804	0,203	0,721	2	0,721	2			
420-440	6,45	0,039	1,9	3,1	0,11	82,68	369,27	48,65	0,856	4,518	0,205	0,696	2	0,696	2			
440-460	6,46	0,039	1,8	2,2	0,11	67,83	300,76	47,27	1,051	2,773	0,242	0,706	2	0,706	2			
460-480	6,39	0,032	1,8	2,5	0,11	66,38	291,05	47,53	1,057	2,949	0,252	0,702	2	0,702	2			
480-500	6,35	0,026	1,8	2,6	0,11	67,87	288,65	47,62	1,052	3,305	0,251	0,701	2	0,701	2			
500-520	6,38	0,029	1,8	2,2	0,11	62,83	280,69	47,27	1,046	2,773	0,249	0,706	2	0,706	2			
520-540	6,38	0,019	1,8	2,2	0,11	64,76	271,47	47,27	1,048	2,773	0,247	0,706	2	0,706	2			
540-560	6,38	0,018	1,8	2,5	0,11	65,84	272,48	47,53	1,046	2,949	0,251	0,702	2	0,702	2			
560-580	6,37	0,016	1,9	2,6	0,11	62,85	257,28	47,62	1,007	3,305	0,259	0,701	2	0,701	2			
580-600	6,48	0,018	1,1	5,7	0,11	22,48	158,12	48,35	0,965	2,949	0,253	0,701	2	0,701	2			
600-620	6,37	0,014	0,7	1,5	0,09	3,14	62,32	37,39	0,945	1,378	0,161	1,234	6	1,234	6			
620-640	6,38	0,012	0,7	1,5	0,09	2,92	67,76	37,28	1,071	1,432	0,172	1,289	7	1,289	7			
640-660	6,38	0,013	0,7	1,5	0,09	3,14	62,32	37,45	0,959	1,378	0,168	1,234	6	1,234	6			
660-680	6,38	0,014	0,7	1,7	0,08	3,12	72,12	35,71	0,699	1,001	0,154	1,413	6	1,413	6			
680-700	6,42	0,012	0,6	1,6	0,07	3,01	74,88	33,95	0,882	1,001	0,132	1,591	6	1,591	6			
700-720	6,41	0,015	0,6	0,8	0,05	3,11	51,11	32,92	0,856	0,812	0,127	1,622	6	1,622	6			
720-740	6,41	0,015	0,6	0,8	0,05	3,11	51,11	32,92	0,856	0,812	0,127	1,622	6	1,622	6			
740-760	6,39	0,012	0,3	1,8	0,05	4,82	95,08	49,01	0,757	0,805	0,133	1,735	3	1,735	3			
760-780	6,41	0,011	0,3	1,3	0,05	8,07	98,16	47,95	0,841	0,835	0,122	1,501	2	1,501	2			
780-800	6,39	0,012	0,4	1,8	0,05	5,11	99,91	48,98	0,832	0,812	0,128	1,622	3	1,622	3			
800-820	6,39	0,012	0,7	0,7	0,05	2,82	48,17	37,01	0,776	0,805	0,119	1,735	6	1,735	6			
820-840	6,39	0,012	0,5	0,6	0,04	2,63	46,14	36,91	0,768	0,801	0,117	1,667	7	1,667	7			

**Tablo 1-** Beytepe (Karakova) höyüğünde KKV-3 sondajının element analizleri.

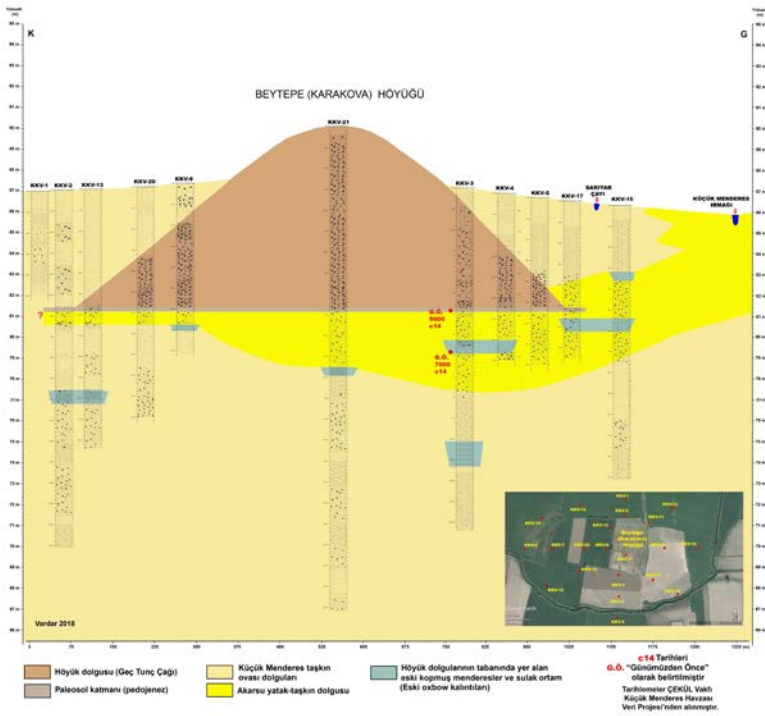
Yapılan çalışmalar sonucunda, Beytepe höyüğünde 5000 yıl öncesinden günümüze (Orta Holosen sonrasında eskiden yeniye doğru) (Tablo 1) (Şekil 5) farklı ortamları yansıtan şu birimler ayrılmıştır;

- Höyük temelindeki taşkın yatağı ve taşkın ovası dolguları
- Eski kopmuş menderesler (oxbowlar)
- Paleosol

- Arkeolojik-kültürel dolguları
- Daha yeni kopmuş menderesler (oxbowlar)
- Genç taşkın-taşkın ovası sedimanları ve höyük dolgusu

### 3.1. Höyük temelindeki taşkın yatağı ve taşkın ovası dolguları

Eldeki verilere göre Beytepe (Karakova) höyüğünün temelinde ilk önce Menderes ırmağının eski menderesleri ve taşkın yatağı dolguları yer almaktadır (Şekil 5, 6). Bu dolgular günümüzden 7000-6000 yıl önce Küçük Menderes ırmağının bugünkü yatağından yaklaşık 1 km kuzeye doğru sokulduğunu göstermektedir (Şekil 5, 6). Bu dönemde höyük alanı morfolojik anlamda oldukça dinamik yer olduğu için yerleşim için uygun koşullar bulunmamıştır (Şekil 5, 6).



Şekil 5. Beytepe (Karakova) höyüğü K-G doğrultulu kesiti.

Höyüğün tam altına isabet eden temel bölümünde yıkanmış kaba kumlardan oluşan akarsu yatağı dolguları bulunmuştur. Bunlar sık yatak değiştiren Küçük Menderes ırmağının eski yataklarının kalıntısıdır (Şekil 5, 6). Sondaj logları ile tane boyu ve mineral analizlerinde bol kumlu ve az çakıllı iyi yıkanmış bu kalıntı birimin içinde eski büyük taşkınlarla ait daha kaba tane boyutlu

---

sedimanlardan oluşan bir katman yer almaktadır (Şekil 5). KKV-3 ve KKV-4 sondajlarında ulaşılan taşkın sedimanlarındaki belirgin kuvars kumu artışı element analizlerinde ortaya çıkmıştır (Tablo 1). Taşkın katmanlarının sık tekrar etmesi, Küçük Menderes ırmağının günümüzdeki yatağının 600 m kuzeyinde yer alan höyük yerinin son 7000 yıl boyunca meydana gelen taşkınlar ve yatak değişmelerinden oldukça sık etkilendiğini ve GÖ 5000'de başlayan yerleşimin taşkınlara bağlı olarak hafifçe kuzeye doğru kaydığını gösterir.

KKV-2 sondajı ırmağın GÖ 7000'dan çok önceleri bugünkü höyüğün 1 km kadar kuzeyine sokulduğunu ve menderesler çizen yatak modelinin o zamanda da var olduğunu göstermektedir (Şekil 5, 6). Bu dönemin mendereslerinin ve taşkın sedimanlarının 7000 öncesinde höyüğün kuzeyinden güneye doğru uzandığı görülmektedir (Şekil 5). Ancak belirli dönemlere ait katmanları ilişkilendirebilmeye imkân verecek yeterli veriye ulaşılmadığı için bu dönem taşkın ovası dolguları adıyla genel olarak tanımlanmıştır (Şekil 5).

### ***3.2. Eski kopmuş menderesler (oxbowlar)***

Taşkın ovası sedimanlarının parçası niteliğinde olan eski kopmuş menderesler (oxbow) içinde biriken daha ince tane boyulu materyal ile ayrılabilir. İçinde biriken su ve içerdiği çok sayıda ostracodlar sayesinde oxbowlar net olarak tanımlanmıştır. Özellikle *Potamocypris* sp. sayısındaki artış ve beraberinde bulunan *Condonia* sp. örnekleri içinde su biriken kopmuş menderes gölcüklerinin varlığını işaret eder (Tablo 2).



---

**Tablo 2-** KKV-3 sondaj örneklerinin Ostracod analizleri.

Yapılan analizlerde Oxbow sedimanlarından alınan organik madde miktarının diğer katmanların sedimanlarından belirgin olarak daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Organik madde miktarının yüksek olması oxbowlar içinde ve çevresinde bir zamanlar yetişmiş olan gür bitki örtüsüne bağlıdır.

### **3.3. Paleosol**

Sığ oxbow sedimanları ve taşkın dolgularının üstünde giderek kuruyan ve pedojenez koşullarının hâkim olduğu bir ortamı yansıtan katmana geçilmektedir. Katmandan alınan sediman örneklerinin ICP cihazı ile yapılan element analizleri sonucunda, organik madde miktarının diğer katmanlara göre çok daha yüksek olduğu ve içindeki yanmış arkeolojik materyaller nedeniyle potasyum (K) değerinin ova ortalamasının çok üzerinde olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). Arkeolojik malzeme üstteki arkeolojik katmandan karışmıştır. Bu katmanın içerdiği organik madde miktarının belirgin şekilde yüksek olması paleosol olduğunu göstermektedir. Paleosol katmanında organik madde miktarı % 5,4'e potasyum (K) miktarı 230 ppm'e ve fosfor (P) 60 ppm'e kadar çıkmaktadır (Tablo 1). Bu katmanın tabanından yapılan <sup>14</sup>C-AMS tarihlemesi GÖ 5000 tarihini vermiştir. Paleosol katmanının üzerinde Beytepe'deki (Karakova) ilk (en eski) yerleşim başlamaktadır. Paleosolün tarihi bu yerleşimin Tunç Çağı'na ait olduğunu gösterir. Paleosol katmanı höyüğün çevresindeki sondajlarda da gözlemlenmiştir. Bu katmanın höyük dolguları dışında doğal sedimanların içinde de takip edilmesi, höyüğün 50 m güneyinden 100 m kuzeyine kadar devam eden yaklaşık 5000 yıl öncesine ait eski bir yüzeyi vermektedir. Bu katman höyük ve yakın çevresinde belli bir döneme ait yüzeyi verdiği için kronostratigrafik yorumlar için kılavuz bir seviyedir (Şekil 5). Bu durumda paleosol katmanı taşkınların ulaşmadığı ama suya da yakın olan bir ortamı temsil etmektedir. Nitekim yerleşim izleri bu seviyeden itibaren başlamaktadır. Bu seviye o dönemin yakın çevresinden nispeten yüksekte kalmış taşkın ovası yüzeyidir.

### **3.4. Arkeolojik-kültürel dolgular**

Günümüzden yaklaşık 5000 (<sup>14</sup>C-AMS) yıl önceye tarihlenen paleosol katmanının üzerinde Tunç Çağı yerleşim katı gelmektedir. Bu katmana geçişte, paleosol katmanının üst kesiminde pişmiş topraktan oluşan 5-10 cm kalınlığındaki sert bir yüzey dikkat çekicidir. Öner ve arkadaşları (2000) bu katmanın benzerine

Gürcistan'da Didi-Gora höyüğünde rastlandıklarını ifade etmektedir. Bu özellik Ulucak höyüğünde de gözlenmektedir (Çilingiroğlu vd. 2004). Bu katmanın daha çok Neolitik-Tunç Çağ dönemi kültürleri için karakteristik olduğu ifade edilmektedir (Derin 2011). Beytepe pişmiş toprak katının üzerinde seramik ve sıva gibi arkeolojik malzemeler başlamaktadır (Şekil 5). Höyük dolgularında kireç, K ve P oranları belirgin bir şekilde artmaktadır (Tablo 1). Ödemiş ovası dolgularında yapılan analizlerde kireç miktarlarının genel olarak düşük olduğu buna karşın höyüklerdeki yapı unsurlarının etkisi ile bir miktar arttığı gözlenmiştir (Tablo 1)(Vardar 2015, 2017). Ova dolgularında organik madde miktarı da oldukça düşük ölçülmüştür. Organik maddece fakir tabakalar içinde tipik kültür katmanı olarak tahmin edilen tabakaların bir kısmında toplam organik madde miktarında belirgin artışlar görülmüştür (Tablo 1).

Paleosol katmanının üzerinde yerleşimin başlaması höyüğün Küçük Menderes ırmağının eski bir yatağının kenarında (su kenarında) taşkınlardan etkilenmeyen bir yüzeyde kurulduğunu göstermektedir. Doğer ve Derin'in sözlü ifadelerine göre (2011), bu katmandan alınan seramik örnekleri Tunç Çağı'na aittir (Şekil 5). Nitekim paleosol katmanından yapılan <sup>14</sup>C-AMS tarihlmesi (GÖ 5000) bu bilgiyi doğrulamaktadır.

### **3.5. Daha yeni kopmuş menderesler (oxbowlar)**

Bu katman tüm sondajlarda seviye bütünlüğü ve eski bir yüzey uzanışı göstermemektedir. Tunç Çağı yerleşiminin başlaması ardından daha çok bu yerleşimin güney kenarı boyunca yer değiştiren eski menderes yataklarının parçaları ve kopmuş mendereslerin parçalar halinde kalıntılarıdır. Kopmuş mendereslerin (oxbowlar) içindeki su ortamında biriken killi ve organik maddece zengin sedimanlar element analizlerinde saptanmıştır (Tablo 1). Böylelikle taşkın ovası sedimanları, kültürel dolgular ve oxbow dolguları birbirinden ayrılmıştır. KKV-15 ve KKV-17 sondajlarında rastlanan oxbowlar muhtemelen son 3000 yılda yer değiştirmiş mendereslerin kalıntılarıdır. Bunların içinde höyükten yıkanarak taşınmış ve denüdasyonla işlenmiş seramik kırıkları, sıva ve odun kömürü parçaları gibi arkeolojik bulgular yer alır. Malzemelerin köşeli parçalar halinde olması ve miktarca çokluğu bu materyallerin yakın çevreden taşınmış olduğunu düşündürmektedir. Bunların yanında kopmuş mendereslerin içinde birçok av hayvanına ait dişlerin ve kemiklerin yoğun olarak bulunmaktadır. Buna göre Tunç Çağı boyunca oxbowların su kaynağı ve avlanma alanı olarak da

kullanıldığı ifade edilebilir. Bu alanlar aynı zamanda seramik yapımında ve tuğla yapımında ihtiyaç duyulan kil kaynaklarıdır. Element analizleri yapılan kapların ve seramik eşyaların killerin oxbowlardan ve yakın çevresinden sağlandığını ortaya koymuştur. Daha çok kaolinit kili kullanılan seramiklerdeki bol mika ve silt olması Menderes masifinin kristalin kayalarından aşınarak taşınan sedimanlarla ilişkilidir. Kopmuş mendereslerin Tunç Çağı sonrası varlığının sürmesi ve mercekler halindeki taşkın sedimanları ile ardalanmalı olmaları Küçük Menderes'e ait taşkınların höyüğe ulaşabildiğini ortaya koymaktadır (Şekil 5, 6). Eski menderes yataklarının dirsek yaptığı kesimlerin kenarındaki kaba ve ince malzemenin bir arada bulunduğu mercekler halindeki dolgular yer yer krevas depolarının geliştiğini işaret etmektedir. Bunun yanında ırmak çevresinde geçmişte de leve oluşumunun bulunmadığı belirlenmiştir.

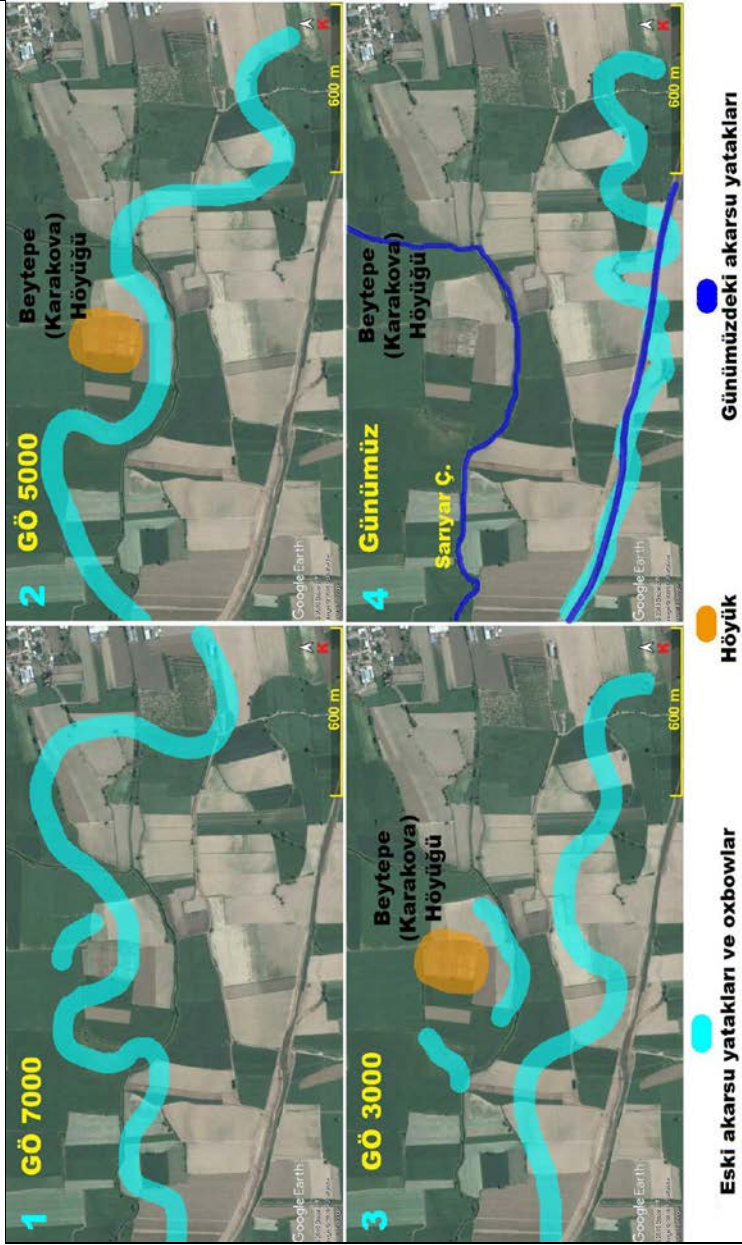
### ***3.6. Genç taşkın-taşkın ovası sedimanları ve höyük dolgusu***

Tunç Çağı ve sonrası birçok taşkın Beytepe höyüğüne ulaşmış ve yer değiştiren menderesli drenajın sonucu höyük dolguları etek bölümlerinden itibaren alüvyonlarla dolarak örtülmüş ve alüvyal boğulma şeklinde bir etek morfolojisinin ortaya çıkmıştır. Höyüğün alüvyon ile örtülen 4-5 metrelik bölümünün üzerindeki 4 m yüksekliğindeki tepede Roma, Bizans ve Osmanlı seramikleri de bulunmuştur (Şekil 5)(Yavuz 1997, Meriç 2009, Armağan 2011). Nitekim höyüğün doğusundaki Karakova mahallesi civarında belirtilen bu evrelerde bir yerleşim çekirdeği ortaya çıkmış (Armağan 2011), Osmanlı döneminde süreklilik göstermiş ve günümüzde varlığını sürdürmektedir. Özellikle Beylikler döneminde ovadaki gölcükler, oxbowlar ve kuyular çevresinde küçük köylerin var olduğu bilinmektedir (Yavuz 2007, Armağan 2011).

### **4. Beytepe (Karakova) höyük çevresinde Tunç Çağı'ndan günümüze değişen doğal çevre**

Beytepe çevresinde saptanan ve yukarıda belirtilen farklı ortamlara dayanarak sade bir paleocoğrafya haritası hazırlanmıştır (Şekil 6). Beytepe'de arkeolojik dolgular içinde dört evreyi ifade etmek mümkün olmuştur. Bunlar;





Şekil 6. Beytepe höyüğü'nde Tunç Çağı başlarından günümüze değişen doğal çevre.

-Tunç Çağı öncesi (GÖ 7000) taşkın ovası ve eski akarsu yatakları-oxbowlar (Şekil 6 -1),

-Tunç Çağ yerleşimleri öncesi paleosol gelişimi ve Tunç Çağı dolgusu (Şekil 6-2),

-Geç Tunç Çağı yerleşimi dolgusu ve güney kenarında Küçük Menderes ırmağının eski menderesleri-oxbowlar (Şekil 6-3),

-Tunç Çağı sonrası ve günümüz yan kolların geliştiği dönem ve taşkın ovası (Şekil 6-4).

Bu bilgilere göre Beytepe’de yerleşim Tunç Çağı’nda başlamış olmalıdır. Sondajlarda daha önceki döneme ait bir kültür katmanına ulaşılmamıştır. Bunun net olarak açıklanması için yeni sondajlara ve detaylı arkeolojik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

### **5. Sonuç**

Bu araştırma sırasında, paleocoğrafya-jeoarkeoloji çalışmalarında element analizlerinin kullanımının ayrıntılı değerlendirmelere imkân verdiği bir kez daha görülmüştür. Beytepe (Karakova) höyüğünde arkeolojik dolguların ve Orta Holosen boyunca biriken alüvyonun kalınlığı ortalama 7-8 m kadardır (Son 7000 yıllık dönemde)(Şekil 5). Beytepe höyüğünün bulunduğu alanın Orta Holosen’den itibaren depolanan dolguları eskiden yeniye doğru altı birime ayrılabilmiştir (Şekil 5). Beytepe (Karakova) yerleşim alanının seçimi doğal çevre faktörlerinin kontrolünde gerçekleşmiştir. Su, yerleşim alanının seçimi için en baskın faktördür. Küçük Menderes ırmağı yatağı, yan kolların höyük yakınında birleşmesi ve kopmuş menderes (oxbow) göllerinin varlığı yerleşime uygun koşulları var etmiştir. Alanın çevresindeki akarsular ve oxbowlar yaban hayvanlarını da höyüklerin yakın çevresine çekmektedir. Bu uygun alanlar Tunç Çağı kültürleri için avlanabilecekleri yerler olmuş ve avcılık tarım ile hayvancılığın yanında diğer bir önemli etken olmuştur.

Beytepe ile ilgili daha detaylı bilgilere ulaşabilmek için arkeologların da katıldığı projelere ihtiyaç bulunmaktadır.

### **Teşekkür**

Bu çalışma ve tüm analizleri ÇEKÜL Vakfı’nın desteği ile yapılmıştır. ÇEKÜL Vakfı’na, sondaj örneklerinin element analizlerini yapan Şennur Demirel’e ve başta Ekrem Girgin olmak üzere sondaj çalışmalarına katılan proje öğrencilerimize teşekkür ederim.

### **Kaynaklar**

Altınbaş, Ü. (1975) Küçük Menderes Ovası Alüvyal Topraklarında Organik Madde Miktarı ile Agregasyon İndeksi Arasındaki İlişkiler. E.O.Z.F. Yayınları No: 247, Bornova-İzmir.

Armağan, A. M. (2011) Osmanlı Belgelerinde Ödemiş, Ödemiş Kent Müzesi Yayınları 1, Ödemiş.

Bozbay, E.; Kozan, A.T.; Bircan, A.; Ögdüm, F. (1986). Küçük Menderes Havzası'nın (batı ve orta bölümü) jeomorfolojisi. M.T.A. Rapor no 80008, Ankara.

Boxem H.W.; Wielemaker W.G. (1972) Soils of the Küçük Menderes Valley, Turkey. Agr. Üniv. Dep. Of Trop. Soil Sci., Wageningen, the Netherland.

Brown, A.G. (2001) Alluvial Geoarchaeology, Floodplain archaeology and environmental change, Cambridge Univ. Press, UK.

Butzer, K.W., 1982. Archaeology as Human Ecology. Cambridge University Press, Cambridge.

Çilingiroğlu, A.; Derin, Z.; Abay, E.; Sağlamtimur, H.; Kayan, İ. (2004). Ulucak Höyük. Excavations Conducted Between 1995 and 2002. (Chapter 1: Paleogeography. p.3-8 and Figures 1-6. p. 81-86) Ancient Near Eastern Studies. Supplement 15. 161 p. Peeters 2004.

Derin, Z. (2011) Sözlü ifade, Ege Üniversitesi Ebebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, İzmir.

D.M.İ. (2013) Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü, Ödemiş Meteoroloji İstasyonu 1957-2013 dönemi rasat verileri.

Doğan, U. (2017) Jeoarkeoloji: Aşıklı Höyük Örneği, Jeomorfoloji Derneği Bülteni, 1, 8-18.

Doğer, E. (2011) Sözlü ifade, Ege Üniversitesi Ebebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümü, İzmir.

D.S.İ. (2013) Devlet Su İşleri Türkiye Akarsuları Akım Yıllıkları 1953-2012

Erinç, S. (1955) Orta Ege Bölgesinin Jeomorfolojisi, M.T.A. Enst, Derleme Rapor, No. 2217, Ankara.

French, C. (2003) Geoarchaeology in Action: Studies in Soil Micromorphology and landscape evolution. Routledge London and Newyork.

Gözenç, S. (1978) Küçük Menderes havzasında arazinin kullanılış ve sınıflandırılması, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü yayınları 94 (İstanbul 1978).

Holliday, V. (2004) Soils in archaeological research. Oxford University Press.

---

Lajunen, L. H. J.; Peramaki P. (2004) *Spectrochemical Analysis by Atomic Absorption and Emission*, 2nd Edition, Published by The Royal Society of Chemistry, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge CB4 0WF, UK.

Kayan, İ. (2002) *Arkeoloji, Jeoloji, Coğrafya Yeni Bir Yaklaşım: Jeoarkeoloji, Toplumsal Tarih*, Cilt 18, s.101.

Koçman, A. (1989) *Uygulamalı Fiziki Coğrafya Çalışmaları ve İzmir-Bozdağlar Yöresi Üzerine Araştırmalar*, Ege Ün. Edebiyat Fakültesi Yayınları No: 49, İzmir.

Meriç, R. (1988) *Antik dönemde Küçük Menderes havzasının tarihsel coğrafyasına genel bir bakış*. Ege Coğrafya Dergisi, 4, s.202-213, İzmir.

Meriç, R. (2009). *Das Hinterland Von Ephesos. Archäologisch-Topographische Forschungen im Kaystros-Tal, Ergänzungshefte Zu Den Jahreshften Des Österreichhischen Archäologischen Institutes*, Heft 12, Wien.

Öner, E.; Uncu, L.; Vardar, S.; Hocaoğlu, B. (2000) *Troia'dan Didi-Gora'ya*, Ege Coğrafya Dergisi, 11, 147-160, İzmir.

Rojay, B.; Toprak, V.; Demirci, C.; Süzen, L. (2005) *Plio-Kuvaterner evolution of the Küçük Menderes Graben Southwestern Anatolia, Turkey*, *Geodinamica Acta* 18/3-4, 317-331.

Sevin, V. (1989) *Batı Anadolu'nun az bilinen antik bir kenti Hypaipa üzerine bir araştırma*, Bülten; Ödemiş'e ilişkin araştırma ve incelemeler, Ödemiş Lisesi Kültür Varlıklarını Koruma Tanıtma ve Müzecilik Kolu Yayını 11, 1989, 42-49.

Sevin, V.; Sevin N. A., Çetin S. (2013) *Neikaia, unutulmuş bir antik kent*. Ödemiş Müzesi Yayın No:1, Ödemiş.

Vardar, S.; Sarıöz, E. (2006) *Torbali Ovasının Kuzey ve Güney Kesimlerinin Alüvyal Gelişimi ve Doğal Ortam Değişmelerine Etkileri*, *Ekoloji Dergisi*, 15, 60, 55-64, 2006, İzmir.

Vardar, S. (2010). *Küçük Menderes Havzası'nın Jeomorfolojisi ve Yerleşim Üzerine Etkisi*. I. Ulusal Tire Sempozyumu, 18-20 Ekim 2010, *Bildiri Özetleri Kitabı*, 1, Tire.

Vardar, S. (2013) *Küçük Menderes Havzası Doğu Bölümünün Fiziki Coğrafyası*, *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi, 889 sayfa, İzmir.

Vardar, S. (2015) *Küçük Menderes Havzası Doğu Bölümünde Paleocoğrafya Araştırmaları, Ödemiş Ovasında Jeoarkeolojik Değerlendirmeler*, İzmir Kent Kitaplığı 107, ISBN: 978-975-18-0186-9, İzmir.

Vardar, S. (2017) Ödemiş Ovasında Beytitepe Höyüğünde Paleocoğrafya-Jeoarkeoloji Araştırmaları, Ege Coğrafya Dergisi 26 (2), 2017, 127-149, İzmir.

Waters, M. R. (1992) Principles of Geoarchaeology: A North American Perspective. Tucson: The University of Arizona Press.

Yavuz, B.G. (2007) Ödemiş'in Tarihi, Efe Ofset Matbaacılık, Ödemiş.

Texier, C. (1923) Küçük Asya, Çeviren: Ali Suat, Cilt II, İstanbul.

