

**DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**HİSARÖNÜ (MARMARİS) AMFORALARININ**  
**KÖKENİNE YÖNELİK JEOKİMYASAL VE**  
**PETROGRAFİK YAKLAŞIM**

**Ahu ÖZER**

**Eylül, 2006**

**İZMİR**

**HİSARÖNÜ (MARMARİS) AMFORALARININ  
KÖKENİNE YÖNELİK JEOKİMYASAL VE  
PETROGRAFİK YAKLAŞIM**

**Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi  
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Ahu ÖZER**

**Eylül, 2006  
İZMİR**

## YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU

Ahu ÖZER tarafından Yrd. Doç. Dr. Mümtaz ÇOLAK yönetiminde hazırlanan “HİSARÖNÜ (MARMARİS) AMFORALARININ KÖKENİNE YÖNELİK JEOKİMYASAL VE PETROGRAFİK YAKLAŞIM” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Yrd. Doç. Dr. Mümtaz ÇOLAK

Danışman

Doç. Dr. İ. Akın ALTUN

Jüri Üyesi

Yrd. Doç. Ersin KORALAY

Jüri Üyesi

Prof. Dr. Cahit HELVACI

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## TEŞEKKÜR

Öncelikle bu çalıőmayı yöneten Danıőmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Müm̄taz ÇOLAK'a,

Tezimin hazırlanması sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Kaan ŞENOL'a

Laboratuar çalıőmalarım sırasındaki yardımlarından dolayı Sayın Doç. Dr. Ersin KORALAY'ya

Son olarak maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Değerli Ailem'e teşekkür ederim.

**Ahu ÖZER**

# HİSARÖNÜ (MARMARİS) AMFORALARININ KÖKENİNE YÖNELİK JEOKİMYASAL VE PETROGRAFİK YAKLAŞIM

## ÖZ

Bu çalışmada Marmaris Hisarönü'nde yapılan arkeolojik kazılar sonucunda elde edilmiş 18 adet amfora parçaları üzerinde jeokimyasal ve petrografik analizler yapılarak, bölgeden alınmış siyah ve kırmızı renkli kil örnekleri üzerinde kimyasal analizler sonucunda hammadde kökeni açısından aralarındaki farklar ve benzerlikler saptanmaya çalışılmıştır. Amfora üretiminde kullanılan kilin bu bölgeye ait olup olmadığı araştırılmıştır. Ayrıca, amforaların pişme sıcaklığını belirleyebilmek amacıyla örneklerle yeniden pişirme işlemi uygulanmış ve bu çalışma sonucunda amforaların pişirilme sıcaklığının 850-900°C olabileceği ortaya konulmuştur.

Jeokimyasal analiz sonuçlarına göre amfora örnekleri üç gruba ayrılmıştır. Bu gruptaki amfora örnekleri petrografik çalışmalarla da desteklenmektedir.

Petrografik çalışmalar sonucunda amforalar mikaca zengin, ultrabazik kaya kırıntılı ve serpentine zengin olarak üçe ayrılmıştır.

Bu üç grubu temsil eden amforalardan yapılan X-ray difraktometre çalışmaları sonucunda pişme sıcaklığını belirtecek bir faz gözlenmemiştir.

Bölgeden alınan kil örneklerinden kırmızı renkli kilin kimyası amforaların kimyasına yakınlık sunmaktadır. Amforalar, kendi arasında üç gruba ayrılmasına rağmen büyük ölçekte heterojenlik sunmamaktadır. Bu durum, seramik çamurunun hazırlanışında atölyeden atölyeye değişebilmektedir. Bölgeden alınan kırmızı kilin süzme işleminden sonra bünyesine ultrabazik kaya kırıntısı ilave edilerek amfora çamuru hazırlanmış olma olasılığı yüksektir.

**Anahtar Sözcükler:** Amfora, Hisarönü, Ultrabazik, Marmaris, Rodos, Kil.

**GEOCHEMICAL AND PETROGRAPHICAL APPROACHES  
CONCERNING AT THE ORIGIN OF HISARÖNÜ (MARMARIS)  
AMPHORAS**

**ABSTRACT**

In this study, we tried to determine differences and similarities between the samples of black and red clays taken from the region by performing geochemical and petrographical analyses on 18 amphora pieces that are obtained as a result of the archeological excavations made in Hisarönü (Marmaris). We examined whether the clay used in amphora production belongs to this region or not. Besides, re-firing process has been applied to the samples in order to determine firing temperature of the amphora, and as a result of this process, we revealed that firing temperature of the amphora could be 850-900 °C.

Amphora samples are divided into three groups according to geochemical analyses results. Amphora samples of this group are also supported by petrographical studies.

We didn't observe any phases that would indicate firing temperature after X-ray diffraction studies performed on amphoras of these three groups.

Chemistry of the red clay that was taken from the clay samples of this region shows similarity to the chemistry of the amphoras. Although the amphoras were divided into three groups between them, they show grand heterogeneity. This condition can be changed from one workshop to another concerning the preparation of the ceramic mud. It is highly possible that the amphora mud would be prepared by adding ultrabasic rock pieces to the clay taken from the region after a filtration process.

**Key Words:** Amphora, Hisarönü, Ultrabasic, Marmaris, Rodos, Clay.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
YÜKSEK LİSANS TEZİ SINAV SONUÇ FORMU .....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZ .....	iv
ABSTRACT .....	vi
<b>BÖLÜM 1 – GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Amaç .....	1
1.2. Bölgenin Jeolojisi .....	2
1.3. Yöntemler .....	4
1.4. Önceki Çalışmalar .....	5
<b>BÖLÜM 2 - GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>6</b>
2.1. Amfora.....	6
2.2. Amforaların Üretim Şekli ve Sınıflandırılması .....	7
2.3. Amforaların Kullanım Şekli .....	8
2.4. Yalıtım ve Tıkaçlama .....	9
2.5. Ticari Amforalar İçinde Taşınan Maddeler .....	12
2.6. Amforaların Çeşitleri.....	12
2.7. Yunan Amforalarının Tarihsel Süreci .....	13
2.8. Rodos Amforaları .....	14
2.8.1. Rodos Amforaları.....	14
2.8.2. Geç Rodos Amforaları .....	16
2.9. Rodos Amforalarının Formlarına Göre Sınıflandırılması .....	16
2.9.1. Kapasite: 29 lt. ....	16
2.9.2. Kapasite: 24, 2 lt. ....	19
2.9.3. Kapasite: 20,2 lt. ....	19
2.9.4. Kapasite: 14,4 lt. ....	19
2.10. Rodos Amforalarının Üretim Yerleri .....	20
2.11. Rodos'un Jeolojisi .....	20
2.12. Rodos Amforaları Üzerine Yapılan Analizler.....	22

<b>BÖLÜM ÜÇ - AMFORALARIN VE KİL ÖRNEKLERİNİN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL OLARAK İNCELENMESİ.....</b>	<b>26</b>
3.1. Makroskobik Çalışmalar .....	26
3.2. Jeokimyasal Çalışmalar .....	29
3.3. Major Element Analizi .....	29
3.3.1. Çözünürleştirme İşlemi .....	29
3.3.2. İz Element Analizi.....	31
3.4. Mineroloji ve Petrografi .....	36
3.5. Amforaların Yeniden Pişirilmesi.....	39
3.6. X-Ray Difraktometre Çalışmaları .....	40
<b>BÖLÜM 4 – SONUÇLAR .....</b>	<b>43</b>
<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>44</b>

# BÖLÜM BİR

## GİRİŞ

### 1.1. Amaç

Marmaris, Hisarönü'nde yapılmış kazılar sonucunda elde edilen amforalar Rodos amforalarına benzemektedir (Kaan ŞENOL) (sözlü görüşme).

Kazı alanı Hisarönü Körfezi deniz kıyısında yer almaktadır (Şekil 1.1.)

Bu çalışmada Rodos amforası olarak tanımlanan amfora parçalarının Hisarönü'nde üretildiği bilinmektedir. Ancak, üretilen bu amforaların hammaddelerinin kökeni üzerine bir çalışma bulunmamaktadır. Bölgenin jeolojisi de dikkate alınarak amfora üretimi yapılan hammaddenin bölgeden sağlanmış olması ihtimali yüksektir. Bu nedenle bölgeyi temsil eden iki adet kil örneği üzerinde kimyasal analiz yapılarak, amfora parçalarının kimyası ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 1.1 Arazinin genel görünümü

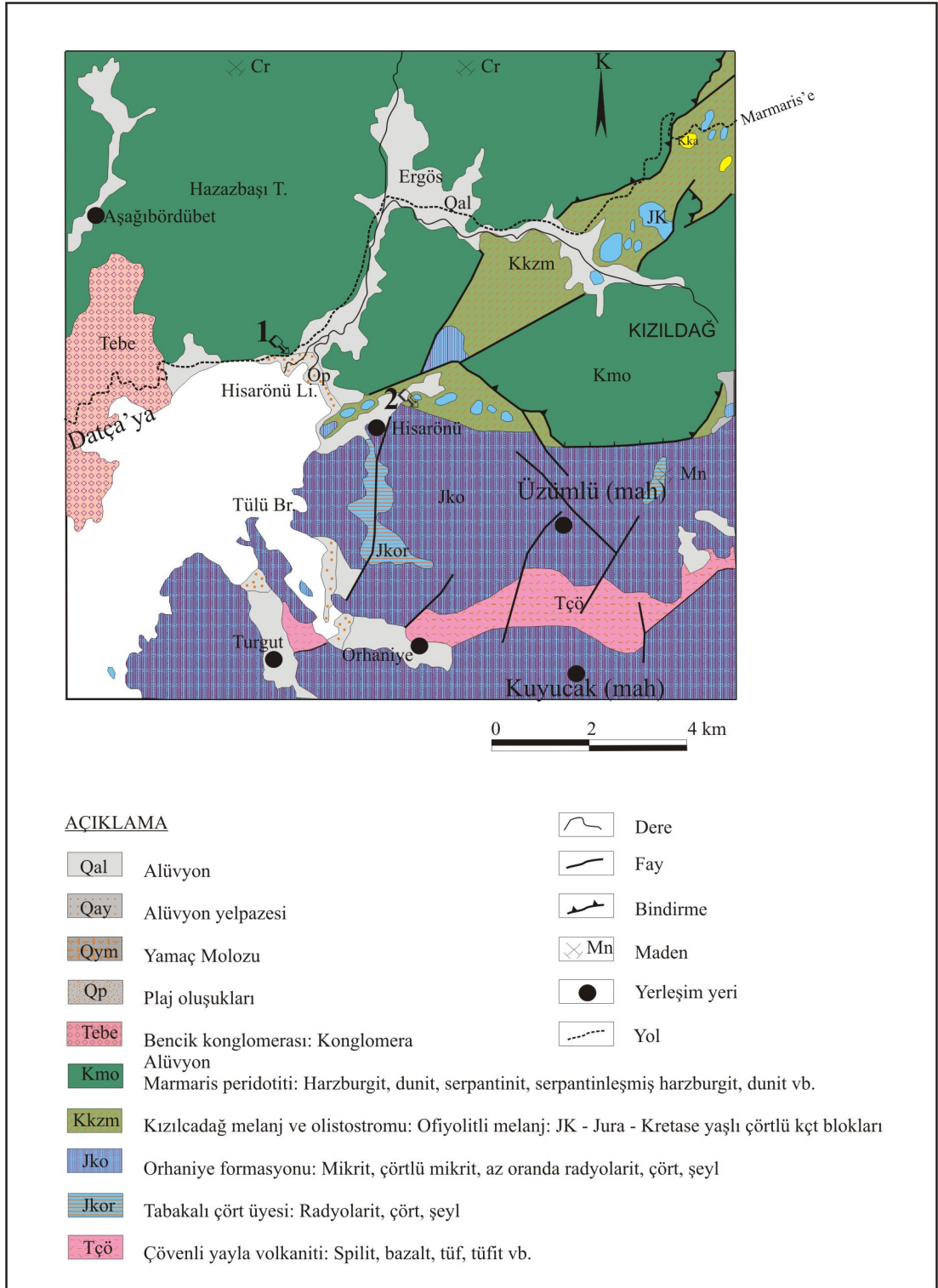
## 1.2 Bölgenin Jeolojisi

Marmaris bölgesinde ofiyolitik kayalar geniş alanlar kaplar (Şekil 1.2). Bölgedeki ofiyolitik kayalar, Şenel ve Bilgin (1997 a, b) tarafından Marmaris ofiyolitik napı adı altında toplanmış olup Marmaris peridotiti ve Kızılcadağ melanj/olistostrom olmak üzere iki birime ayrılmıştır. Krom aramalarında çok sayıda araştırmacı tarafından çalışılan Marmaris peridotitinde son araştırmalar Tatar (1968), Gracicansky (1972) ve Çapan (1980) tarafından yapılmıştır. Marmaris ofiyolit napının ana kütesinin %90'ını peridotit ve serpantinit, %10'unu ise dünit, piroksenit, ve kromitler oluşturur (Çapan, 1980). Peridotitler genelde masif harzburjit ve lertzolitik harzburjit karakterindedir. Alt düzeyinde ve tektonik hatlar boyunca serpantinitler yaygındır. Bölgedeki ofiyolitik kayalar Kretase oluşum yaşlı kabul edilmektedir (Thuizat ve diğ., 1981). Genelde altında ofiyolitli melanj dilimi yer alır. Bu melanj dilimi, serpantinit hamurlu olup, yer yer değişik boyutta kireçtaşı, radyolarit, çört, bazik volkanit vb. bloklar kapsar. Üst Senoniyen filiş dilimleri de içeren ofiyolitli melanj, Bodrum napına ait filişin üzerinde veya Gülbahar napı üzerinde bulunur.

Gülbahar napı Jura-Kretase yaşlı, yer yer kalsitürbidit ara düzeyli, ince-orta tabakalanmalı, gri, bej, yeşil, yeşilimsi gri, kirli sarı, koyu gri, pembe, kırmızı renkli, oldukça kıvrımlı, yer yer bazik volkanit düzeyli, çört yumru ve bantlı, bol radyolaryalı mikrit ve çörtlü mikritlerden oluşmaktadır (Şenel,1997). Meşhur ve diğ. (1989) bu kayaları Orhaniye formasyonu olarak adlandırmaktadır.

Bencik konglomerası olarak adlandırılan birim karasal karakterde olup yelpaze ortamında geliştiği Şenel (1997) tarafından belirtilmektedir. Bu birim Orta Eosen yaşlı olup peridotitler üzerinde uyumsuz olarak bulunmaktadır.

Bölgede en genç oluşuklar plaj oluşukları, yamaç molozu, alüvyon yelpazesi ve alüvyondur.



Şekil 1.2 Hisarönü Bölgesi Jeoloji Haritası ((MTA, 1997)

### 1.3 Yöntemler

Çalışmada, Ege Üniversitesi Arkeoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Kaan Şenol tarafından temin ettiğimiz 18 adet amfora parçası (Çizelge 1.1) ve Hisarönü körfezinden alınan siyah ve kırmızı renkli kil örnekleri üzerinde çalışılmıştır.

Çizelge 1.1 Amforaların Gerçek Numaraları

---

<b>AÖ-H1:</b>	Çamlı Çınar, yüzey
<b>AÖ-H2:</b>	Çamlı Çınar, 95 yüzey
<b>AÖ-H3:</b>	Çamlı Çınar 95 yüzey 2.4
<b>AÖ-H4:</b>	Çamlı Çınar yazısız
<b>AÖ-H5:</b>	Çamlı Çınar yazısız
<b>AÖ-H6:</b>	Çamlı Çınar, 95
<b>AÖ-H7:</b>	Hisarönü Hieroteles amforaları
<b>AÖ-H8:</b>	Hisarönü Z3. GR.1
<b>AÖ-H9:</b>	Hisarönü 98 Z7. 12.2.33
<b>AÖ-H10:</b>	Hisarönü 98 Z7.14.1.41
<b>AÖ-H11:</b>	Hisarönü Z7.2.2.45 Kalathos
<b>AÖ-H12:</b>	Hisarönü Z3.GR.2
<b>AÖ-H13:</b>	Hisarönü Z2. kapak
<b>AÖ-H14:</b>	Hisarönü 98 Z7.1.1.2
<b>AÖ-H15:</b>	Hisarönü 98 Z7.16.1
<b>AÖ-H16:</b>	Hisarönü 98 Z7.16.1
<b>AÖ-H17:</b>	Hisarönü Z.Günlük
<b>AÖ-H19:</b>	Hisarönü 92 Survey depo

---

Amfora parçaları makroskobik olarak incelendikten sonra, yeniden pişirme metoduyla pişirilme sıcaklıkları saptanmıştır. Pişirme ortamı oksidasyon ortamında elektrikli fırında yapılmıştır. Agat değirmende öğütülen amfora parçaları atomik absorpsiyon spektrometre cihazıyla (yaş analiz yöntemi) major ve iz element içerikleri saptanmıştır.

Mikroskopik çalışmalarda kullanılmak üzere 18 adet amfora örneğinin ince kesitleri yapılmış polarizan mikroskobu ile petrografik araştırmaları yapılmıştır. Böylece incelediğimize amfora örneklerinin mineralojik bileşimleri belirlenmiş ve amfora grupları arasındaki ayırt edici özellikler saptanmıştır

Her amfora grubundan aldığımız birer temsili örnek öğütüldükten sonra X-Ray Difraktometre (XRD) mineral bileşenleri ortaya konulmuştur.

#### **1.4 Önceki Çalışmalar**

Alpözen, Özdaş ve Berkaya (1995): Bodrum sualtı arkeoloji müzesi ticari amforaları üzerine araştırmalar yapmışlardır. Amforaları arkeolojik açıdan detaylı olarak tanımlayarak çeşitli kriterlere göre sınıflandırmalar yapmışlardır. Ayrıca bu çalışmalarda amforaların kökenleri hangi bölgeler arasında kullanıldığı tartışılmıştır.

şenol (2003): Marmaris Müzesi'nde bulunan ticari amforaları üzerine araştırmalar yapmıştır. Bu amforaları kendi içlerinde arkeolojik olarak sınıflandırarak, amforaların yapıldığı atölyeler, hangi bölgeler arasında kullanıldığı ve hangi malzemeleri taşıdıkları üzerinde durulmuştur.

Whitbread (1995): Yunan ticari amforaları üzerine detaylı olarak arkeolojik ve petrografik araştırmalar yapmıştır. Amforaları arkeolojik açıdan ve köken olarak tanımlayıp sınıflandırmıştır. Bu sınıflamalar petrografik açıdan incelenmiş ve gruplamalar yapmıştır. Rodos'un jeolojisini inceleyerek Rodos amforalarının hammaddelerinin Ni ve Cr'ca zengin olduğunu belirtmiştir.

## BÖLÜM İKİ GENEL BİLGİLER

### 2.1 Amfora

Eski Yunancada “amphi” iki taraflı “phoros” taşınabilir, kelimelerinden oluşan ve iki tarafından tutulup taşınabilen anlamına gelen amfora; kilden yapılmış, iki kulplu sivri dipli testidir (Alpözen, 1995).

Amfora kelimesinin kökeni, Miken Linear B tabletlerinde “amphoreus” ya da “amphiphoreus” a dayanmaktadır. Tek heceli Linear B tabletlerinde çoğunlukla “amphoreus” karşılığı olarak kabataslak bir resim kullanılmıştır (Zemer 1977). Romalılar ise bu iki kulplu testilere “amphoras” demişlerdir. Bu testiler, erken hıristiyanlık döneminde “kouphon” Bizans döneminde ise “megarikon” olarak adlandırılmışlardır. Amforaları tanımlayan bu isim ilk önceleri Megara’dan gelen amforalar için, daha sonra bütün amforalar için kullanılmıştır (Bakirtzis 1983). Ticari amforalar ise sade görünüşlü, ağızları bir tıkaçla kapatılabilecek kadar dar, taşımaya uygun, simetrik veya düşey kulplu ve içindekini boşaltmak için üçüncü bir kulp olarak kullanılacak sivri dipli veya tutamaklı testilerdir.

Deniz aşırı ticarete uygun bir yapıya sahip olan bu çift kulplu testilerin, ilk örneklerine M.Ö.3000’de Troia’da (Hisarlık tepe) rastlanmaktadır (Doğer 1991). Bununla birlikte yaygın olarak kullanılan ilk örneklere Doğu Akdeniz’de eski tunç çağında (M.Ö.2000) karşımıza çıkmaktadır. Bu dönem Kenanlıların (genellikle Suriye Filistin kıyısındaki dar bir kara şeridi üzerinde M.Ö.2000 yıllarında yaşamış insanları tanımlamak için kullanılmaktadır) egemenliğinde olan Suriye ve Filistin yerleşim merkezlerinde ve mezarlarda bol miktarda amforalar bulunmuştur.

## 2.2 Amforaların Üretim Şekli ve Sınıflandırılması

Amforalar, kil çamurunun hazırlanması, çömlekçi çarkının kullanılması ve uygun ısıda fırınlanması ile üretilir. Kilin hazırlanması, kil içine mika, kum gibi katkı maddelerinin konması, çamurun dinlendirilmesi, çiğnenip hava kabarcıklarının yok edilmesi ve çarka alınması, ilk aşamada yapılan işlerdir. Daha sonra çark yardımıyla kile biçim verilir. Fırınlama aşamasında ise, amforalar 800 °C ile 1000 °C sıcaklıkta tutulur. Fırınlar dörtgen yuvarlak yada armudi planlı 3-5m boyutlarında 80-100 amfora alabilecek kapasitede yapılmıştır.

Amfora çalışmasında karşımıza bir sınıflandırma sorunu çıkmaktadır. Araştırmacılar arasında sınıflandırmanın nasıl olacağı hakkında, genel bir anlaşma yoktur. Ayrıca her ne kadar Grace (1961)'in yapmış olduğu temel amfora tanımı kabul edilmekte ise de, geniş anlamda bu tanım yeterli olmamaktadır. Yapılan tanım sivri dipler için geçerli olmakla birlikte düz dipler için yeterli değildir. Genellikle sıvı madde (şarap, zeytinyağı vb.) taşımacılığında kullanılan bu kaplarla ilgili 1870'li yıllarda Dressel'in yaptığı sınıflandırma bazı araştırmacılar tarafından ele alınarak yeniden düzenlenmiştir (Peacocke, Williams 1986);

1. Pelichet (1946) ve Almagro (1955) gibi bazı araştırmacılar bu sınıflandırmadaki bilinmeyen eksik formları ortaya çıkartmışlardır.
2. Schumacher (1936), Callender (1965), Lomboglia (1955) gibi bazı araştırmacılar ise benzer ve ilgili kaplar gruplarının tariflerini ortaya koymuşlardır.
3. Aynı zamanda Lamboglia isimli araştırmacı (1955) Dressel 1 formunu A, B, C sınıflarına ayırarak, üzerinde detaylı bir çalışma yapmıştır.

Bütün bunların dışında genel hatları yerine oturan amfora sınıflandırmasına daha sonraki yıllarda da katkılar yapılmıştır. Bunlar içinde Kuzmanov'un (1973) Geç Roma ve Bizans amforaları için yapmış olduğu kronolojik sınıflandırma oldukça başarılıdır. Bu sınıflandırmada kullanılan amforalar karadan çok sualtında bulunan amforalara dayanmaktadır.

### 2.3 Amforaların Kullanım Şekli

Esas kullanım amacı depolama ve taşıma olan amforaların, süs olarak da kullanıldığı bilinmektedir. Bu tip amforalar iki kulplu, yumurta biçimindeki bir ayakla veya kaide ile biten vazo şeklinde olup ayrıca üzerinde figürler ve bitkisel bezemeler yer almaktadır.

Özellikle ticari amforaların sivri dipli olmaları nasıl dik durdukları sorusunu akla getirir. Antik kaynaklar, arkeolojik araştırma ve kazılar bu amforaların ayakta nasıl durduklarını göstermektedir. Mısır fresklerinde bunların üçayaklara oturdukları görülür. Yunanlılar ise amforaları topraktan yapılmış, dibe doğru genişleyen halka şeklindeki altlıklara oturtmuşlardır.

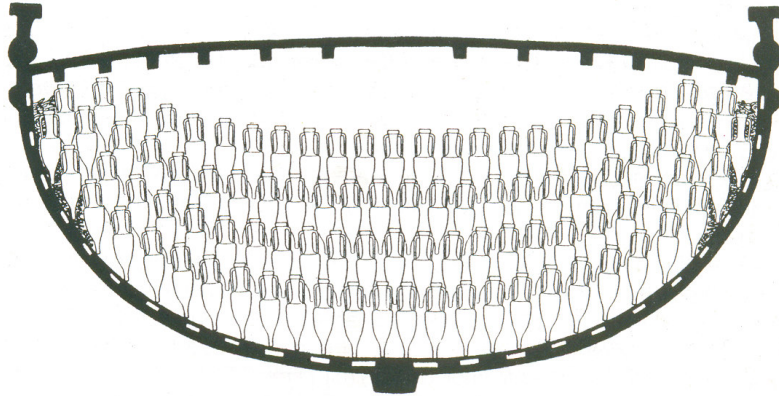
Amforalar, iki kulpundan tutularak omuzda tek kişi tarafından veya ağ şeklinde örülmüş bir torbaya konularak bir sopa yardımıyla iki kişi tarafından taşınabilmekteydi. Taşıma işlemini eski Yunan vazo resimlerinde görmek mümkün olmaktadır.

Fransa'da bulunan ve MÖ 1. yy. tarihlenen bir batığın kazısında amforaların geminin içinde üst üste istiflenmiş olduğu anlaşılmıştır. Dikey olarak alta yerleştirilen amforaların arasındaki boşluklara üst sıradaki amforalar yerleştirilmişti. Bu şekilde iki yada üç kat amfora istiflemek mümkün olmaktadır. Amfora yığınları; sefer sırasında yerlerinden oynamamaları için, iplerle sağlamlaştırılmıştır (Şekil 2.1). Özellikle şarap ve zeytinyağı bulunanlar dikey, diğerleri yatay olarak istiflenmiş aralarına hasır veya çalı parçaları konularak birbirlerine sürtünmeleri engellenmiştir.

Antik çağdaki gemilerin 15-20 m boyunda olduğunu kabul edersek, böyle gemilere ortalama 2000-3000 amfora yüklenebildiği ortaya çıkmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.1 Rodos Amforalarının Gemi İçerisinde İstiflenmesinin Temsili Görünümü (Alpözen, T.O., Özdaş, A.H. ve Berkaya, B., 1995)



Şekil 2.2 Amforaların gemi içerisinde istiflenmesini gösteren gemi enine kesiti (Alpözen, T.O., Özdaş, A.H. ve Berkaya, B. 1995)

## 2.4 Yalıtım ve Tıkaçlama

Helenistik ve Roma dönemine ait çok sayıdaki yazılı metinde amfora içlerinin bir tür madde ile izole edildiğinden bahsedilmektedir. Bununla birlikte Atina agorasındaki M.Ö.5yy'in üçüncü çeyreğine ait bir sakız amforasının dip kısmında bir tür yalıtım maddesine rastlanmıştır. M.Ö.4yy'a ait Girne batığında bulunan bütün Rodos amforalarının içinin bir iki mm. reçine ile kaplı olduğu anlaşılmıştır. Helenistik dönem papirüslerinde içi reçinelenmiş kaplar ticari malzemeler arasında sayılmaktadır.

Atina agorası kazısında MS 4. yy.'a ait bir testinin doğal sakızla yalıtımın yapıldığı anlaşılmıştır. Arkeolojik literatür ve yazılı kaynaklara göre, içi reçine ile kaplanan testilerin şarap için kullanıldığı bilinmektedir. Yağ ve zeytinyağı için ise, sakız veya mumla karışık sakızla, yalıtım yapılmıştır (Koehler 1986).

Eski çağ deniz ticaretinin vazgeçilmez taşıma malzemesi olan amforalar içinde taşınan maddelerin bozulup dökülmemesi için bir tür tapa ve yalıtım sistemi kullanıldığı bilinmektedir. Bunların ilk örnekleri özellikle mısır freskolarında görülmektedir.

Arkaik ve klasik dönem amfora tapalarına ait buluntular çok sınırlı sayıdadır. Roma ve Bizans dönemlerine ait tapa buluntuları ise oldukça fazla ve iyi durumdadır. Tapa olarak genellikle mantar ahşap veya diğer organik maddelerin kullanılmış olması da, bunların neden günümüze kadar gelmemiş olduklarını açıklamaktadır.

Yapılan araştırmalar kireçtaşı, cam kozalağı, gibi tapaların yanı sıra üç tür yalıtım sistemi bulunmaktadır (Şekil 2.2).

1- Deri Sertliğindeki Çiğ Kil Tapalar: MÖ 15.yy. ile MÖ 14.yy.'lara tarihlenen mısır fresklerinde ağzı kapalı Kenan amforalarında bu yalıtım sistemi görülmüştür. Mısır amforaları da bu yolla yalıtılmış ve kapların boyun kısmı kilin suyla temasını önlemek amacıyla asma yaprakları ile doldurulmuştur. Bu tür yalıtma ve tıkaçlama sistemine roma döneminde de rastlamaktayız. Bazı örneklerde kil ile yalıtım yöntemiyle birlikte kabın ağzının kumaşla kaplanması yöntemi de kullanılmıştır.

2- Kil Tapalar: bu tür tapalar genellikle hava temasını önlemek amacıyla ağaç reçinesi ile birlikte(yalıtım malzemesi) kullanılmıştır. Bazı örneklerde ise tapa ile ağız kenarı kille sıvanmıştır. Kullanılan bir diğer malzeme ise puzzolandır.

Bunların dışında MS 7. yy. Yassı Ada Bizans batığında amfora parçaları kenarları yuvarlatılarak tapa olarak kullanıldığı örnekler bulunmuştur.

3- Mantar Tapalar: mantar ağacının 8-10 yıllık aralarla soyulan kabuğundan elde edilen mantar tapalar daha çok Sardunya, Sicilya, Portekiz, Cezayir, ve Fas'ta üretilmektedir.

Mantar tapaların en yaygın kullanımını Roma döneminde görmekteyiz. MÖ. 1. yy.'da mantar tapaların yaygın kullanılmaya başlanmasıyla birçok izolasyon sorununun çözümlendiği anlaşılmaktadır. Bunun yanında diğer kullanım şekilleri de devam etmiştir.

Mısır'da hanedanlık ve Yunanistan'da Miken döneminde bazen kerpiç türü (çamur ot karışımı) çamur amforaların ağız kısmının kapatılmasında kullanılmıştır. Bir başka tıkaçlama ve yalıtım yönteminde ise amforanın içine tıkaç yerleştirildikten sonra üzerine alçı veya puzzolan dökülmekte ve tüccarın ismi ile mühürlenmektedir.



Şekil 2.3 Amforaların ağızlarının tapalanması (Alpözen, T.O., Özdaş, A.H. ve Berkaya, B. 1995)

## 2.5. Ticari Amforalar İçinde Taşınan Maddeler

Amfora bilindiği gibi birçok ürünün yanı sıra daha çok zeytinyağı, şarap ve kurutulmuş balık taşımacılığında kullanılmıştır.

Mısır mezarlarının duvarlarında bulunan ve MÖ 15. yy. sonu 14. yy. başlarına tarihlenen freskolar da Firavunun depolarına getirilen Kenan amforaları tasvir edilmiştir. Bu tasvirlerin kenarlarında ve aralarında yer alan Hiyeroglif yazılarda ise amforalarda taşınan maddeler arasında bal, şarap, zeytinyağı, meyveler, baharatlar, kurutulmuş balık, çeşitli kokular sayılmaktadır.

Ayrıca amforaların Mısır ile Suriye arasındaki çöl yollarında su taşımacılığında da kullanıldığı bilinmektedir (Herodot 1973). Yunan dünyasında özellikle şarap ve zeytinyağı taşımacılığı için amforalar üretilmiştir. Bunun yanında üretilen bu amforalar değişik amaçlar için de kullanılmıştır.

Ayrıca değişik türdeki ürünler için farklı kapasitede amforalar üretilmiştir.

## 2.6 Amforaların Çeşitleri

### 1- Doğu Akdeniz Bölgesi Ticari Amforaları

- a) Kenan amforaları
- b) Suriye-Filistin amforaları
- c) Diğer doğu Akdeniz amforaları

### 2- Kuzey Afrika Bölgesi Ticari Amforaları

- a) Mısır amforaları
- b) Kartaca amforaları
- c) Diğer Kuzey Afrika amforaları

### 3- Ege Bölgesi Ticari Amforaları

- a) Samos- Sisam amforaları

- b) Lesbos- Midilli amforaları
- c) Mende amforaları
- d) Thasos- Taşöz amforaları
- e) Korinth amforaları
- f) Greko- Marsilya amforaları
- g) Chios- Sakız amforaları
- h) Knidos amforaları
- ı) Rodos amforaları
- j) Cos- İstanköy amforaları
- k) Diğer Ege bölgesi amforaları

#### 4- İtalya Amforaları

- a) Spethia amforaları

#### 5- Roma Dönemi Amforaları

#### 6- Bizans Dönemi Amforaları

### 2.7 Yunan Amforalarının Tarihsel Süreci

Genellikle deniz ticaretinde kullanılan konik ve yumurta formu, çift kulplu ticari amforaların MÖ 1600–1500 yıllarında Doğu Akdeniz’de önemli bir güce sahip olan Kenanlılar tarafından üretildiği kabul edilmektedir. Aynı yüzyıllarda bu kalın gövdeli bezemesiz amforalara, Kuzey Lübnan ve Suriye kıyılarında rastlanır. Benzer şekilli örnekler ise, Filistin’de karşımıza çıkarken, kilin yapısına bağlı olarak değişik tipler oluşmuştur (Alpözen, 1995).

Yunanistan’da erken dönemlerde belirgin bir amfora formu görülmemektedir. İlk Yunan amforaları, MÖ 8.yy. sonlarında ve 7. yy. başlarında ortaya çıkmaktadır. Bunlar boyunları üzerinde yer alan sembollerin, Yunan “S-O-S” harflerine benzemesi nedeniyle “SOS” amforaları olarak adlandırılır. Geniş kaideleri nedeniyle ayakta durabilen bu amforalar MÖ 6.yy. ortalarına kadar kullanılmışlardır. Attika ve Euböia’da (Eğriboğaz) üretilen bu amforaların taklitleri İtalya’da yapılmıştır (Doğer 1992). Yunan amforaları kesin olmamakla birlikte, olasılıkla Mısır ve Fenike

amforalarının prototiplerinden etkilenmişlerdir. Amfora yunan dünyasında birçok yerde ve çeşitli formlarda üretilmişlerdir. Knidos, Rodos, Kos, Chios, vb. amforalarının tamamının farklı form ve yapıları vardır. Bu belki de amforaların içinde taşınan malların pazarlarda tanınmasını sağlamaktaydı (Peacocke-Williams 1986).

MÖ 7. yy.-MÖ 2. yy.'lar arasında Yunanistan'da, Ege adalarında, Yunan kolonilerinde ve Anadolu'da üretilen amforalar kendi aralarında belirgin bir değişim gösterirler. Arkaik dönem yunan amforaları geniş omuzlu, geniş karınlı, basık ve küçük (yassı) kulpludur. Daha sonraki, dönemlerde hacimler küçülürken boylar uzar. Ayrıca formlar yapım merkezlerine göre değişim gösterir. Dip şekillerinde ise oldukça belirgin bir çeşitlilik görülmektedir.

MÖ 4. yy. sonu ile 3. yy. başlarında şarap üretimine bağlı olarak amfora kullanımının Ege ve Akdeniz'de arttığı görülmektedir. Aynı yüzyıllarda Rodos, Knidos ve Kos amforalarının pazarlarda yaygın bir şekilde kullanımı ile karşılaşmaktadır. Şarap üretimi ve ihracatının, artma nedenlerinin başında askerlerin şarap ihtiyacı gelmektedir. Özellikle İskenderiye ve Atina gibi merkezler yoğun ihracatın yapıldığı yerler olmuştur.

## **2.8 Rodos Amforaları**

Şenol (2003) Rodos amforalarını kendi arasında Rodos ve Geç Rodos amforaları olmak üzere iki gruba ayırmıştır.

### **2.8.1 Rodos Amforaları**

Akdeniz'in en büyük şarap ihracatçısı olan Rodos MÖ 4. yüzyıldan itibaren yoğun olarak amfora üretimine başlamıştır. MÖ 4. yüzyılın ortalarından sonra Batı Anadolu'da çeşitli merkezlerde üretilen bazı amforalar, form açısından benzerlikler göstermektedir. Mantar biçiminde üçgen kesitli ağız kenarına ve topaç formlu kaideye sahip olan amforalara Samos'ta, Rodos'ta, Kallipolis'te ve Loryma'da

rastlanmıştır. Bu tip amforaların örnekleri Datça yarımadasında yapılan yüzey araştırmaları ve kazılar sonucunda ortaya çıkarılmıştır. Bunun yanında mantar ağızlı amforalar MÖ. 4. yüzyıl ile üretim merkezlerinin kendi özel formlarını ortaya çıkardıkları MÖ 3. yüzyıl arasında Batı Anadolu'da bir koine oluşturmuşlardır. Form olarak birbirleriyle olan benzerlikleri bu amforaların kökenlerinin belirlenmesinde güçlükler ortaya çıkarmaktadır. Yapılan kil analizleri birçok atölyede üretilen Rodos ve Knidos kökenli mantar formu ağız kenarına sahip amforaların ayırt edilmesine yardımcı olamamaktadır.

İ.Ö.III. yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren Rodos amforalarında ayırt edici özellikler görülmeye başlar. İ.Ö.III. yüzyılın ortasındaki kanonik forma ulaşmadan önce Rodos amforaları, Knidos amforalarında da görüldüğü üzere, önce bant, daha sonrada bilezik formu halka kaidelere sahipti. Rodos amforalarının Rodos Periaisi'nde üretilen örnekleri Knidos amforalarından oldukça etkilenmiş görüntüleriyle dikkati çekmektedir. Knidos kent devletinin sınırlarına yakın bir bölgede faaliyetlerini sürdürmüş olan üretici Hieroteles İ.Ö.273 yılından İ.Ö.III. yüzyılın ortasına kadar kendi özel formu olan bilezik formu ağız kenarına, ovoidal gövdeye, kalın oval kesitli geniş açılı kulplara ve Knidos amforalarında da görülen plastik halka eklentili kaideye sahip amforalar üretmiştir. Rodos amforaları İ.Ö.III. yüzyılın ortasında kare profilli bilezik ağza, uzun bir boyna bununla orantılı olarak uzayan kulplara, ovoidal gövdeye ve altı düz, üzerinde belli belirsiz bir yiv görüldüğü kaidelere sahiptir. Bu amforalar krem rengi astarlarıyla pazarda alıcılar için kolay ayırt edilen bir forma dönüşmüştür. Rodos amforaları İ.Ö.III.yüzyılın sonlarında ise ayırt edici özellikleri artmış ve daha sonra birçok merkez tarafından taklit edilecek olan sivri kulplarla zenginleştirilmiştir.

İ.Ö.III. yüzyılda 28-29 lt. kapasiteye sahip olan Rodos amforalarının iç hacimleri formlarının incelmesiyle İ.Ö.I. yüzyılda 26 lt ye düşmüştür.

İ.Ö.III. yüzyılın ortasından itibaren tüm Akdeniz ve Karadeniz'de bulunan merkezlerin ucuz şarap ihtiyacının önemli bölümünü karşılayan Rodos'un şarap ihracatının yanı sıra aracı rolünün de bulunduğu bilinmektedir. Özellikle İ.Ö.II.

yüzyılda Rodos amforalarının Laodikeia şarabının taşınmasında kullanıldığına dair hipotezler bu amforaların, buluntu merkezlerindeki istatistiksel fazlalıkları da göz önüne alındığında adanın dışında üretilen ürünlerin taşınmasında da kullanılmış olabileceğini doğrulamaktadır.

Rodos amforaları dik açılı oluşturan kulpları gibi ayırt edici özellikleri ve devetüyü-bej renkli kelleriyle pazarlarda kolaylıkla tanınan bir gruptur. Rodoslu üreticiler amforalarının bu ayırt edici özellikleri sayesinde kulplarında bulunan mühürlerde köken ismini yazma gereği duymamışlardır. Tüketim merkezlerinde yapılan kazılarda ortaya çıkarılan amforaların dağılım grafiklerindeki oranlara bakıldığında Rodos amforalarının Yunan amforaları içinde en çok ihraç edilen form olduğu görülmektedir. Rodos adasının büyük boyutlu üretiminin diğer kanıtları ise, adada yerleri saptanan yirminin üzerinde amfora atölyesidir.

### **2.8.2 Geç Rodos Amforaları**

Augst 6; Camulodunum 184; Callender 7; Haltern Tip 67; Hofheim Tip74; Oberaden 79; Ostia LXV ve Peacock-Williams 9 adıyla bilinen Geç Rodos amforaları ucu yuvarlaklaştırılmış oldukça kalın dışı çekik ağız kenarına, uzun ve silindirik bir boyna, ağız kenarının altından başlayarak ağız kenarının hizasında mahmuz formu oluşturarak inceli sivri ve omuz üzerinde son bulan oval kesitli uzun kulplara, ince ovoidal bir gövdeye ve içi dolu kalın sivri kaideye sahiptir. Geç Rodos amforalarının üretim yerleriyle ilgili tartışmalar ve öneriler, yapılan kil analizlerine uygun olarak Rodos Adası ve Rodos Peraia'sında (karşiyakası) yoğunlaşmaktadır. Peacock'un analizleri sonucu 6 farklı grup saptanmış ve büyük çoğunluğunun yukarıda sözü geçen bölgelerde üretildiği kabul edilmiştir. Williams, bu amforaların kil kompozisyonları içinde 7 farklı grubun bulunduğunu belirtmektedir. Bu analizler, Geç Rodos amforalarının tipolojik özelliklerinin de gösterdiği üzere, taklitlerinin batıdaki merkezlerde yapıldığını ortaya koyması açısından önemlidir. Ancak bugüne kadar batı Akdeniz'de bu amforaların üretildiği bir merkez ortaya çıkarılamamıştır.

A. Desbat ve M. Picon (1986), Vienne, Lyon ve Rodos Adası'ndan gelen örnekler üzerine yaptıkları mineralojik analizler, Geç Rodos amforalarının kil kompozisyonları içinde bulunan elementlerin, Rodos adasının karşısında bulunan Anadolu kıyılarındaki kil örnekleriyle uyum içerisinde olduklarını göstermektedir. Bu amforaların sadece Rodos adasında değil, Rodos egemenliğindeki bölgelerde de üretilmiş olduklarına ait görüşler, yapılan yüzey araştırmaları ve kazılarla kanıtlanmıştır. Rodos Peraiası (karşıyakası) olarak adlandırılan bölgenin kuzeyinde bulunan Kallipolis'te (Gelibolu), Bean ve Cook tarafından yapılan yüzey araştırmaları sırasında, bu amforaların üretildiği atölyelerin kalıntıları bulunmuştur.

Geç Rodos amfora üretiminin Peraia'da yoğunlaştığını gösteren bu buluntuların dışında, 1990 yılında başlatılan ve E. Doğer'in bilimsel sorumluluğunda yürütülen Hisarönü antik seramik atölyeleri kazısı da, Erken Helenistik Dönem kronolojisinin oluşturulmasında önemli katkılar sağlamasının yanı sıra, Geç Rodos amforalarının Rodos Peraiası'nda üretiminin boyutlarının belirlenmesi ve tipolojilerinin oluşturulmasında da belirleyici olmuştur.

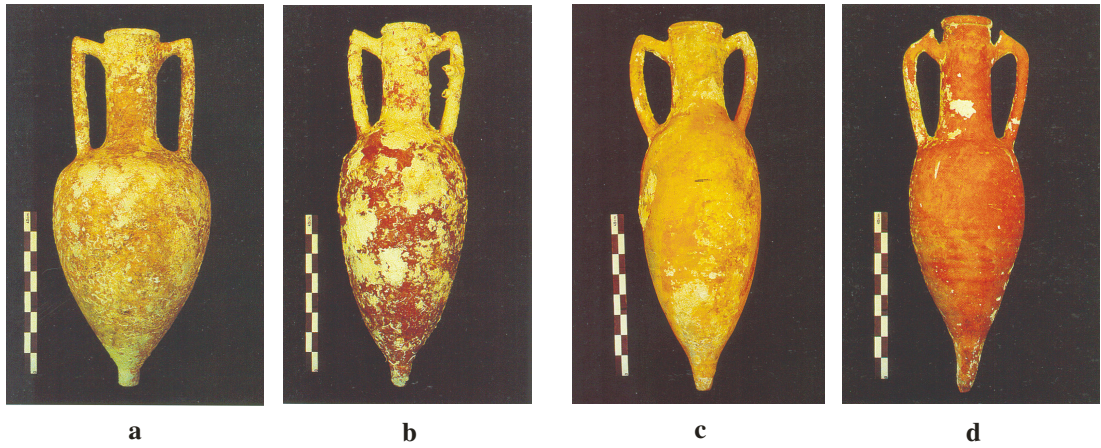
İ.Ö.I. yy. ile İ.S.II. yy'ın başı arasında kalan dönemde Ege'den K. Afrika, İtalya Yarımadası, Gallia, Germania ve Britannia'ya kadar birçok bölgeye ihraç edilen Geç Rodos amforaları, Batı Akdeniz'deki merkezlerde yapılan kazılarda İ.S.I. yy'a tarihlenen tabakalarda daha yoğun olarak bulunmuştur. Bu amforaların İtalya yarımadası'ndan Fransa'nın Akdeniz kıyılarına ve Rhone Vadisi yoluyla Ren Nehri boyunca Britannia'ya doğru bir hat üzerinde yoğun olarak bulunmaları, İ.S.44-53 yıllarındaki siyasal olaylarla ilişkili gözükmektedir. İmparator Claudius'un İ.S. 44 yılında bazı roma vatandaşlarının öldürülmesi nedeniyle Rodos'u cezalandırması sonucunda buradan vergi olarak şarap alınması, Geç Rodos amforalarının tüketim merkezlerinde yoğun olarak bulunmasının nedenlerinden olmalıdır.

Geç Rodos amforalarında yerel şarabın yanı sıra diğer bölgelerde üretilen şarapların da taşınmış olabileceği öne sürülmüştür. Bu amforalarda şarabın dışında meyve reçine de taşındığı kesin olarak bilinmektedir. Yapılan analizler batıklarda ele geçirilen amforalarda temel ihraç ürünü olan şarabın dışında kuru incir ve balın da taşındığını ortaya koymaktadır. İ.Ö.I. yy'ın sonunda üretilmeye başlanan Geç Rodos

amforalarının Hisarönü kazılarında ortaya çıkarılan tabakalardan da anlaşıldığı gibi, İ.S.II. yüzyılın ortalarına kadar üretilmiş oldukları görülmektedir.

## 2.9 Rodos Amforalarının Formlarına Göre Sınıflandırılması

Alpözen Rodos amforalarını kapasitelerini göz önünde bulundurarak dört gruba ayırmıştır.



Şekil 2.3 Rodos amforalarının genel görünümü a) 29lt. b) 24,2lt. c) 20,2lt. d) 14,2lt (Alpözen, T.O., Özdaş, A.H. ve Berkaya, B. 1995).

### 2.9.1 Kapasite: 29 lt.

Tanımı: Sağlam, dar ağızlı, hafif dışa taşkın, bilezik dudaklı, uzun dar boyunlu, boyundan omuza bağlanan çift uzun kulplu, geniş omuzlu, omuzdan dibe doğru daralan oval konik formlu, sivri diplidir. Açık kahverengi hamura sahiptir. Üzeri yer yer çökelti kaplıdır.

Kökeni: Rodos adası

Dağılımı: Doğu Akdeniz, Ege, Rusya, Fransa ve İspanya (Grace 1949)

### **2.9.2 Kapasite: 24, 2 lt.**

Tanımı: Sağlam, dar ağızlı, ince bilezik dudaklı, uzun dar boyunlu, boyundan omuza bağlanan hafif sivrilen çift kulplu, dar düşük omuzlu, omuzdan dibe doğru daralan uzun oval konik formlu, sivri diplidir. Kırmızıya yakın kahverengi hamurludur. Üzeri yer yer çökelti kaplıdır.

Kökeni: Rodos adası

Dağılımı: Doğu Akdeniz, Ege, Güney Rusya, Fransa ve İspanya (Grace 1949)

### **2.9.3 Kapasite: 20,2 lt.**

Tanımı: Sağlam, dar ağızlı, ince bilezik dudaklı, uzun dar boyunlu, boyundan omuza bağlanan uçları hafif sivri kulplu, dar omuzlu, dibe doğru daralan uzun konik gövdeli, sivri diplidir. Kırmızıya yakın kahverengi hamurludur. Üzeri yer yer çökelti kaplıdır.

Kökeni: Rodos adası

Dağılımı: İtalya, Yunanistan, Ege, Anadolu ve Doğu Akdeniz

### **2.9.4 Kapasite: 14,4 lt.**

Tanımı: Sağlam, dışa taşkın bilezik dudaklı, dar ağızlı, uzun dar boyunlu, boyundan omuza bağlanan çift mahmuz kulplu, düşük dar omuzlu, dibe doğru daralan oval uzun konik gövdeli, sivri diplidir. Gövde üzerinde geniş yivler bulunmaktadır. Kırmızıya yakın koyu kahverengi hamurludur. Üzerinde az miktarda çökelti bulunmaktadır.

Kökeni: Rodos adası

Dağılımı: İtalya, Yunanistan, Ege, Anadolu, Doğu Akdeniz, özellikle İskenderiye ve Atina'da yoğun olarak karşımıza çıkmaktadır.

## 2.10 Rodos Amforalarının Üretim Yerleri

Maiuri'ye göre(1924) Rodos amforalarının birincil birikim yeri Rhodes'in kuzeyinde bulunan Villanova'dır. Aynı zamanda o bölgede amfora atölyelerinin olduğu kalıntılardan anlaşılmaktadır (Grace 1934).

Empereur ve Picon'a göre(1986a) 20 civarında amfora üretim yeri saptanmıştır. Bunlar çevreye yayılmış olarak sayfiye yerlerde adanın yakınlarında ve küçük düzlüklerin dışında bulunur ve deniz yolunu işret ederler.

Empereur ve Tuna'ya göre(1989) Rodos amforaları Datça'nın doğusunda anakara üzerinde Hisarönü atölyelerinde de üretilmektedir.

## 2.11 Rodos'un Jeolojisi

Ada, yüksek rölyefli olan birincil olarak kireçtaşlarından oluşmaktadır. Otokton birim (tektonik taşınmayla oluşmamış bölüm) Akramitis Ataviros serisinden oluşmaktadır ki, bu seri deniz kireçtaşları, çört, bioklastik kireçtaşı ve oligosen filişinden oluşmuştur (Whitebread, 1995).

Allokton (tektonik taşınmayla oluşmuş depozitlerden oluşur) birim ise filiş, dolomit, kireçtaşından oluşmuş Archangelos napı ve kireçtaşı, çört, ofiyolit (gabro, diyabaz ve serpantinit) ve radyolaritten oluşmuş Profitis Elias napından oluşmuştur. Daha sonraki birimler Üst Jurasik- Alt Kretase yaşlıdır ve Pindos civarını simgeler (Muti ve diğerleri 1970; Renz 1955).

Neootokton formasyon adanın güney kısmında bulunur ve Vati grubudur (Orta- Üst Oligosen) ve bu grup konglomera ile kireçtaşı, ofiyolit ve radyolarit ve killi marn ile litik kristalli radyolitik kompozisyonun vitrik tufünü içeren Dali kül akıntısından oluşmuştur (Muti ve diğerleri 1970; Wright 1977; Wright and Muti 1981).

Üst Miyosen- Alt Pliyosen yaşlı Mritsa ve Istrios formasyonu sırasıyla adanın kuzey merkezi ve güneyindeki birikimlerden oluşurken kuzeybatı ve güneybatısında Salakos ve Apolakkia formasyonları vardır (Meulenkamp ve diğerleri 1972)

Maritsa ve Istrios birikimleri polimikritik konglomeralar, kumtaşı, silttaşı ve kilden oluşmuştur. Willmann'a (1980) göre, En son formasyon Üst Miyosen yaşlı olup açık deniz gastropotlarının varlığına kanıttır.

Salakos ve Apolakkia formasyonu ince yatay aralanmalı killler, marn, silttaşı, linyitler ve linyitli kil seviyelerinden oluşmuştur. Bu formasyon güneybatı Türkiye'nin Akça formasyonu ile korelasyon oluşturmaktadır. Sırada faylı (çatlaklı) bloklar ve bağlı yükselme sunan bir dönem olan Damatria formasyonu yer almaktadır ki kuzeyde birikim oluşturmaktadır. Bu formasyon litolojik ve paleocoğrafik karakterli olup Salakos ve Apolakkia formasyonu ile benzerlik sunmaktadır. Her ikisinin sedimenti güney, batı ve kuzeybatı kaynaklıdır. Bu formasyon adanın kuzeydoğu kısmındaki Kritika formasyonunun denizel klastik formasyonları ile birleşir (içine karışır). Bu iki formasyon Alt Pliyosen-Pleyistosen yaşlıdır ve Türkiye'nin güneybatısında bulunan Datça yakınlarındaki gölsel sedimentler ve Kos'un doğusundaki Elia formasyonu ile aynı yaşlarda olduğu düşünülmektedir (Willmann 1980).

Rhodes Üst Pleyistosen yaşlı anakaradan, adanın doğu kıyısı yakınında oluşmuş Rodos formasyonunun killeri ve Vasfi formasyonunun foraminiferlerindeki Pleyistosen yaşlı zengin killer, marnlar ve denizel sedimentler ile ayrılır (Büttner and Kowalczyk 1978). Batıdaki Kameiros formasyonunun birimlerinin Salakos formasyonunun yeniden oluşmasıyla meydana gelmesinin mümkün olduğu düşünülmektedir (Meulenkamp ve diğerleri 1972).

Adanın doğu kıyısının yakını, kuzey ve kuzeybatısı Pliyosen ve Pleyistosen yaşlı depozitlerden oluşup bunlar düşük platodan oluşmuştur. Bu platolar denizel setlerden oluşur (Mutti ve diğerleri 1970).

## 2.12 Rodos Amforaları Üzerine Yapılan Analizler

Grace (1934) Doğu Akdeniz ticari amforaları grubuna giren, el örneklerinde ince taneli açık kırmızımsı kil ile göbek (iç) kısmında daha koyu kırmızı ve az miktarda mikalı olan Rodos amforalarını tanımlamıştır.

Peacock (1977)'ye göre, Atina Agora koleksiyonundan damgalı Rodos amforalarının petrografisi üzerine çalışmıştır. Bunların içeriğini şu şekilde örnelemiştir:

Bu görüşle ilgili olarak Doku-1: yuvarlaklaşmış kırmızı-siyah partiküllerin boyutu 0.5 mm üzerindedir, bunlar dağınık ve seyrek şekilde gözlenirler. Burada göze çarpan köşeli parçacıklar kireçtaşı parçacıklarıdır. Yapılan ince kesit çalışmaları sonucunda Peacock şunları gözlemlemiştir:

Seyrek ve saçılmış şekilde bulunan ince taneli kuvarsın boyutu 0,1 mm üzerindedir ve çok taneli kırmızı siyah ve sarı minerallerden oluşan optik matriks içinde bulunmaktadır. Kırmızı siyah ve sarı parçacıkların büyük örnekleri serpantin tipik yapısına benzerlik göstermektedir. Yeniden pişirme (refiring) yapılması sonucunda bir parça yeşil serpantin görülmüştür. Kireçtaşı parçacıkları kriptokristalin ve fosilsizdir. Ek olarak çört, daha çok seçilebilen olivin parçacıkları, klinopiroksen ve daha seyrek görülen enstatit bulunmaktadır.

Peacock'un Doku-2'sinde el örneklerinde ve ince kesitlerde daha ince taneli ve daha az renkli kil ayırt edilmiştir. Burada büyük serpantin parçaları yoktur, piroksen ise seyrek bulunmaktadır ve küçük serpantin parçacıkları yüksek oranda altere olmuştur.

Courtois (1979) ve Velde (1981), Kıbrıs Amathus'dan gelen Rodos amforalarının ince kesit çalışmalarını yapmış ve Peacock'un çalışmalarına benzer sonuçlar elde etmiştir. Buna ek olarak serpantin ile ilgili yapı için Courtois ve Velde şöyle bir açıklama getirmiştir: yapıdaki kaba taneli kumun ve ince taneli mikanın zenginliği,

kırmızı-siyah içerikler ve foraminiferlerin alterasyonu ile oluşmuş olabilir. İnce kesit analizlerinin sonuçlarından Rodos amforalarının Kameros'un güneyinde üretildiği ve buranın kilinde mika, plajiyoklas, piroksen ve serpantinit varlığı gözlenmiştir.

Sayre ve Dodson (1957) tarafından Rodos amforalarının kimyasal araştırması yapılmıştır. Rodos ve Knidian kavanozları arasında temelde manganez/sodyum oranlarını belirlemişlerdir. Daha sonra Kyrenia gemi enkazında bulunan kavanozlar üzerine Dupont (1983) tarafından, Archangelos'dan gelen 20 damgalı amfora üzerinde Watson(1985) ve Slusallek ve diğerleri (1983) tarafından Oxford'un sanat tarihi ve arkeoloji bölümünde analizler yapılmıştır. Rodos amforalarını diğer Yunan amforalarından ayıran özellik içlerinde bulundukları yüksek oranda Mg, Cr, Ni, ve Co içeriğidir.

Whitebread (1995) çalışmalarında el örnekleri üzerinde yapılan sonuçlarını aşağıdaki gibi tanımlamaktadır:

Renk: kırmızımsı sarı, göbek kısmı açık kırmızı

Sertlik: çoğunlukla sert nadir olarak yumuşak

Kırılma yüzeyi: düzgün

Ortalama tane boyu: ortalama olarak 0,2 mm büyük parçalar 1mm üzerindedir.

Yuvarlaklaşma: küçük parçalar köşeliden yarı köşeliye görülür, büyük parçalar ise yarı yuvarlaklaşmıştır.

Sıklık: orta sıklıkta açık gri, yarı köşeliden köşeliye olanlarda boylanma gözlenmektedir, bunların kuvars ve feldispat olması mümkündür.

Sıklık: donuk kırmızımsı- kahve içeriklilerde kırılma yüzeyi yer yer soluk kırmızı- kahve görülmektedir, yarı yuvarlaklaşmıştan yarı köşeliye boylanma

oluşturmuşlardır. Bunlar ince kesit çalışmalarında serpantinit veya serpantin olarak tanımlanmış olup kil pelletleri görülmektedir.

Nadir görülenler: soluk sarımsı kahve, yarı köşeliden yuvarlaklaşmışa taneler gözlenmektedir. İç kısımlara doğru yuvarlaklaşma azalmıştır ki bunların kireçtaşı parçacıkları olması mümkündür.

Whitebread (1995) ince kesit çalışma sonuçlarına göre aşağıdaki sınıflamaları yapmıştır:

Sınıf-1: baskın sınıftır. Küçük sarımsı parçacıklar ve serpantinit ile daha az miktarda piroksen olivin ve kuvarsdan oluşmuştur. Küçük parçalar sarımsı parçacıklar ile % 5-10 civarı boşluklardan oluşmuştur. Taneler çoğunluk olarak köşeliden yarı köşelidir, baskın olarak ise kabadan orta taneliye silt boyutundadır ve küçük tanelerde vardır.

Bu sınıfta tane boyu ortadan çok kaba taneliye kum gözlenmektedir. Kaba taneler sıklıkla fillit, buna ilave olarak kireçtaşı, serpantinit, ortopiroksen, olivin ve kuvars olabilmektedir. Küçük taneler ise kuvars, serpantinit, ortopiroksen, çört, biyotit, plajiyoklas ve klinopiroksendir.

Sınıf-2: bu sınıf çört, mikrofosil ve kuvars ile karakterize edilir ve bunlar genelde tekli örnekler sunarlar. Küçük taneler koyu sarımsı- kahvedir ve % 5 oranında boşluklardan oluşmaktadır, bunların yuvarlaklaşması köşeliden yarı köşeliye olup sıklıkla kaba taneli silt etrafında ince taneli kum boyutunda taneler olarak gözlenmektedirler. Taneler içerisinde çört, monokristalin kuvars, mikrofosiller, polikristalin kuvars, plajiyoklas ve mikroklin bulunmaktadır.

Daha ince taneli içerikler monokristalin kuvars, sarı renkli mika ile seyrek olarak biyotit, kireçtaşı, polikristalin kuvars ve beyaz mikadan oluşmaktadır.

Sınıf-3: mika miktarı bu sınıfı diğerlerinden ayırmaktadır. Bu grup genel anlamda mikadan oluşur.

Küçük taneler kahvemsî sarıdan kahveye giderken % 2 boşluk içermektedirler. Baskın olarak çok inceden ince taneliye kum bulunmaktadır. İçeriklerin yuvarlaklaşması köşeliden yarı köşelidir ve kompozisyon büyük miktarda mika (muskovit olması muhtemeldir), kuvars, kireçtaşı, kumtaşı, ortoklas, plajiyoklas ve fillittir.

Whitebread (1995) çalışma sonuçlarını diğer araştırmacıların sonuçlarıyla karşılaştırmıştır:

Sınıf-1 grubunun oluşumu serpantin, ortopiroksen, ve ultramafik kayaç parçalarından oluşmaktadır Peacock (1977c), Courtois (1979), Courtois ve Velde (1981). Daha önceki çalışmaların hiçbiri fillitin varlığından bahsetmemiştir. Ancak ince kesit çalışmaları yapıldığında belirsiz görülen mikron boyutundaki tanelerin, optik yoğunluğu ve renginden dolayı fillit olabileceği düşünülmüştür. Rodos amforalarında genellikle fillit gözlenmez veya az miktarda gözlenir. Fillitte kaba taneler baskın olup kaba taneler arasında ince taneler dağılmış olarak bulunur. Fakat burada bulunan ince taneler az miktarda olup bunların sıcaklığı düşüren ek madde olduğu düşünülmektedir (kireçtaşı veya kayaç parçacıkları).

Sınıf-2 ve Sınıf-3 fosilli mikalı malzemedan oluşmaktadır. Bu sınıflar arasında nadir olarak bağlantı olduğu düşünülmektedir.

Her üç grubun oluşumunda Neojen killeri kullanılmış ve bunlar arasındaki farklara litostratigrafik varyasyonun neden olduğu düşünülmüştür. Amforalar güneybatı Asya Minörü ve Oniki adaların diğer bölgelerinin litolojik karakterini yansıtmaktadır (Courtois ve Velde 1981) Sınıf-3 Knidian ve Koan örneklerine benzemektedir.

## BÖLÜM ÜÇ

### AMFORALARIN VE KİL ÖRNEKLERİNİN PETROGRAFİK VE JEOKİMYASAL OLARAK İNCELENMESİ

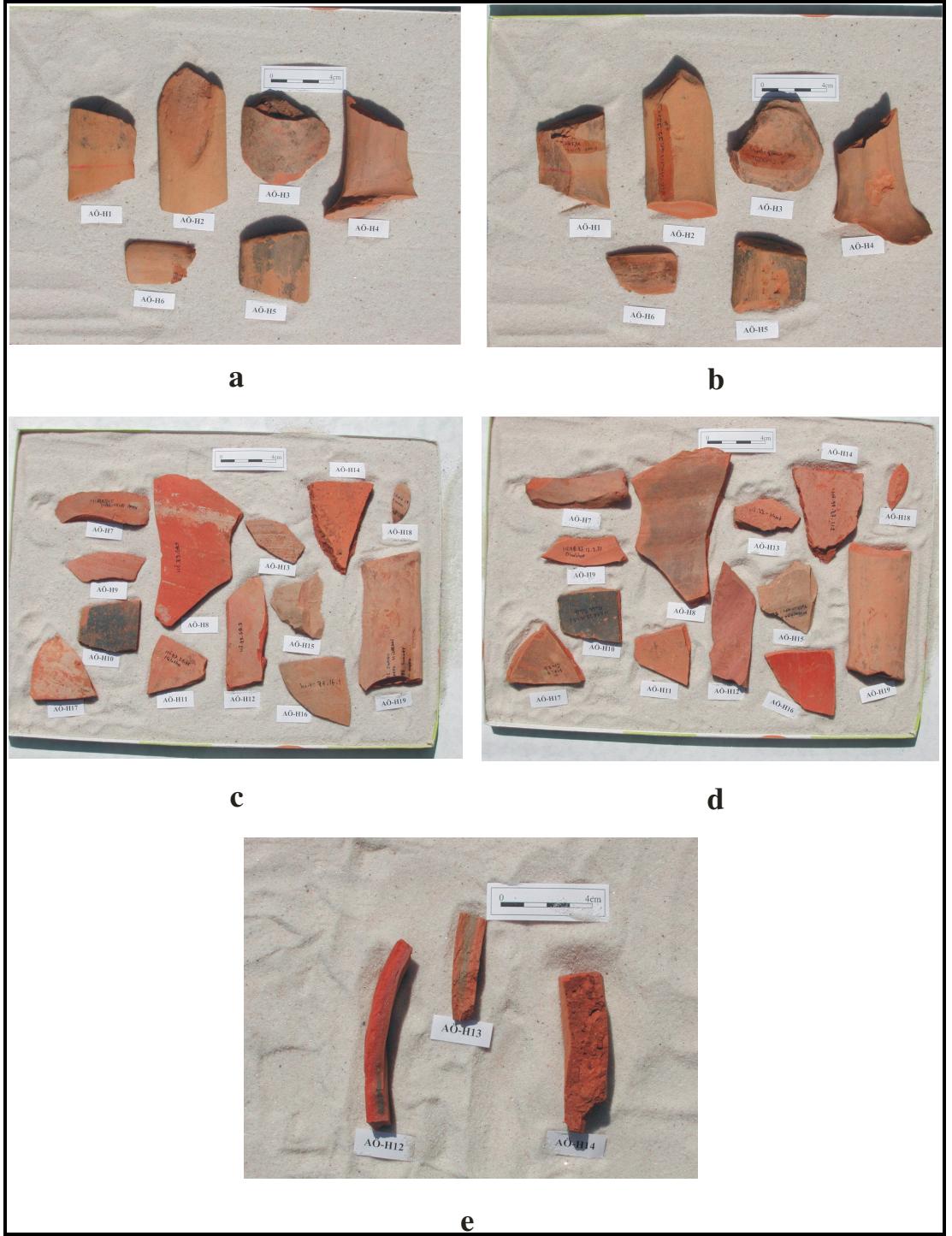
#### 3.1 Makroskobik Çalışmalar

Hisarönü – Datça karayolu üzerinde yer alan kazı alanında amfora parçalarını görmek mümkündür. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi amfora parçaları bol miktarda gözlenmektedir.



Şekil 3.1 Hisarönü Kazı Alanından Görünümler (0599775/4074048)

Hisarönü amforalarını makroskobik olarak incelediğimizde pişme renginin turuncumsu kırmızı olmakla birlikte bazı örneklerde merkeze doğru yaklaştıkça indirgen ortamı temsil eden grimsi renk (black-core) gözlenmektedir (Şekil 3.3). Ayrıca gözlenen boşlukların, seramik çamurunun içerisine karıştırılan ot vb. gibi malzemelerin pişme sonucu yok olması ile oluştuğu düşünülmektedir. Örneklerin tane boylarına baktığımız zaman H-14 haricindeki örneklerin tümünün ince tanelerden oluştuğu, H-14 nolu örnekte ise ince tanelerin arasında kaba tanelerin bulunduğu ayrıca bu kaba tanelerin köşeli olduğu gözlenmektedir.



Şekil 3.2 Hisarönü amforalarının makroskobik görüntüleri; (a,b) ve (c,d) örneklerin iki farklı yüzleri, (e) örneklerin enine kesitleri.



Şekil 3.3 Hisarönü amforasının dip bölümünden alınan parçanın görünümü çap yaklaşık 5 cm'ye karşılık gelmektedir. Merkezde yer alan 2 cm çaplık bölüm (black-core) indirgen ortamı temsil etmektedir.

Bölgeden alınan kırmızı renkli kil Kızılcadağ melanjı içerisinde yeralan çamurtaşı seviyesine aittir (Şekil 3.4). Kırmızı, açık kahve renklidir. Siyah kil kazı alanında yeralan alüvyondan alınmıştır. Alüvyon bol bitki parçaları içermekte ve siyah renklidir.



Şekil 3.4 Kırmızı kilin alındığı Kızılcadağ melanjına ait çamurtaşının görünümü (0602602/4073091)

### 3.2 Jeokimyasal Çalışmalar

Amfora parçaları ve araziden alınan kil örnekleri agat değirmende 1 mikronun altında öğütüldükten sonra kaba nemlerinin alınması amacıyla fırına konmuştur. Kaba nemi alınmış toz halindeki örneklerden ortalama 3 gr kadar tartılıp porselen krozelere örnekler konulur. 1000 °C'lik fırında bir saat kaldıktan sonra örnekler çıkartılıp desikatör içerisinde oda sıcaklığı ısisına ulaşması için bekletilmiş ve tartılmıştır. İlk tartımlar ile son tartımlar arasındaki farklardan yararlanarak % kızdırma kaybı hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \% \text{ Kızdırma Kaybı} &= (\text{kayıp miktarı/başlangıçtaki örnek miktarı}) * 100 \\ \text{kayıp miktarı} &= \text{örnek miktarı} - \text{kül miktarı} \\ \text{kül miktarı} &= \text{küllü kroze} - \text{kroze ağırlığı} \end{aligned}$$

### 3.3 Major Element Analizi

#### 3.3.1 Çözünürleştirme İşlemi

Platin kroze içinde önce boraks tartılır (boraks örneğin cinsine uygun miktarda alınır) örnekten uygun tartım alınıp boraks üzerine ilave edilir. Çubuk yardımıyla homojen dağılımı sağlamak amacıyla boraks ve örnek karıştırılır. 1000°C fırında en az bir saat tutulduktan sonra çıkartılıp soğutulur. Soğuyan örnekler beher içine alınarak üzerine HCl ve su ilave edilir (uygun miktarlarda) içerisine manyetik bar koyularak manyetik karıştırıcıda döndürme ve ısıtma yardımıyla örnekler çözülene kadar bekletilir. Çözülen örneği belirli hacme tamamlanır (bu işlemin amacı ölçüm yaparken aldığımız rakamlardan element hesabına geçerken bu miktarın belirli olmasının gerekmesidir). Bu örneklerin değerleri atomik absorpsiyon cihazında okutularak, cihazdan okuduğumuz değerler PC programında absorbans ve konsantrasyon grafiğine girilmiştir ve oradan da örneklerin % miktarları bulunmuştur bu işlemler sonucunda bulduğumuz değerler Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 Amfora parçalarının majör oksit analizlerinin sonuçları (wt%).

ÖRNEK → OKSİT ↓	H.1	H.2	H.3	H.4	H.5	H.6	H.7	H.8	H.10	H.11	H.12	H.13	H.14	H.15	H.16	H.17	H.19
SiO <sub>2</sub>	55,14	55,14	56,98	55,47	55,88	53,14	56,61	61,79	56,35	61,42	62,16	61,79	58,6	54,38	56,24	60,53	56,98
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,97	13,45	14,79	12,83	13,97	13,97	17,68	20,68	16,75	20,99	21,2	20,06	18,2	14,28	16,55	20,68	18,3
ΣFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,94	9,76	9,33	9,08	9,76	9,94	8,78	6,39	7,74	6,39	6,33	6,21	7,31	7	7,55	6,08	7,37
MgO	13,61	14,98	10,58	14,22	13,84	13,69	7,99	2,52	7,23	2,76	2,76	2,56	6,85	8,9	7,38	2,71	7,23
CaO	4,24	4,07	2,99	3,84	4,02	4,18	2,7	1,44	4,49	0,79	0,71	0,62	1,47	8,32	5,88	0,95	2,22
Na <sub>2</sub> O	0,42	0,46	0,47	0,54	0,43	0,45	0,89	0,78	1,28	0,9	0,9	0,86	0,73	1,02	1,03	0,9	0,82
K <sub>2</sub> O	0,9	0,86	0,97	1,1	0,91	0,95	3,51	4,46	3,39	4,58	4,46	4,26	3,65	2,75	2,89	4,55	3,74
TiO <sub>2</sub>	0,97	0,92	1,01	0,82	0,92	0,92	1,2	1,06	1,01	1,06	1,09	1,09	0,92	0,82	0,9	1,06	1,06
MnO	0,521	0,399	0,285	0,38	0,524	0,478	0,132	0,074	0,107	0,074	0,068	0,071	0,092	0,107	0,104	0,061	0,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,024	0,015	0,055	0,0078	0,02	E	0,011	0,02	0,046	0,03	0,018	0,022	0,019	0,011	0,006	0,024	E
Kızd. Kaybı	1,67	1,4	2,81	1,29	1,72	1,96	1,41	1,91	0,97	1,84	1,51	2,43	1,71	2,01	2,97	1,77	1,78
<b>Toplam</b>	101,4	101,45	100,27	99,57	101,99	99,67	100,9	101,1	99,363	100,834	101,206	99,973	99,551	99,598	101,5	99,315	99,58

Tablo 3.2 Hisarönü bölgesinden alınan killerin majör element analiz sonuçları (KK: kırmızı kil, KS: siyah kil)

ÖRNEK	KK	KS
ELEMENT		
SiO <sub>2</sub>	54,62	44,68
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16,97	4,7
ΣFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,32	12,02
MgO	1,59	17,5
CaO	0,77	1,52
Na <sub>2</sub> O	2	0,27
K <sub>2</sub> O	1,78	0,58
TiO <sub>2</sub>	0,82	E
MnO	0,121	0,192
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,24	0,59
Kızdırma Kaybı	11,39	17,41
Toplam	99,621	99,462

### 3.3.2 İz Element Analizi

Teflon kaplarda örnekler tartıldıktan sonra üzerlerine florik asit ve perflorik asit karışımı konulur. Örnekler ısı tablasına koyularak kuruyana kadar ve rengi gri beyaz veya krem olana kadar ısıtılır. Eğer bu değişim oluşmadıysa (örnekler eski rengini koruyorsa) asit işlemi tekrarlanır. Bu işlem bittikten sonra örneklerin üzerine derişik HCl koyulur ve örnekler ısınıncaya kadar tekrar ısı tablasında tutulur (amacımız örneği sıvı hale getirmektir). Daha sonra örnekler filtre kağıtları yardımıyla süzülür ve altta berrak sıvı elde edildikten sonra belirlediğimiz bir sabit hacme tamamlanır ve ölçme işlemine geçilir. Burada çıkan sonuçlar sanal ppm değerleridir bunlar gerçek ppm değerlerine aşağıdaki formül yardımıyla dönüştürülür. Bulunan değerler tabloda verilmiştir.

$$\text{Gerçek ppm} = \frac{(\text{sanal ppm} \times \text{seyreltme faktörü} \times \text{tamamladığımız hacim})}{\text{tartılan örnek miktarı}} \times 10000$$

Tablo 3.3 Amfora Parçaları Üzerinde Yapılan İz Element Analizi Sonuçları (ppm)

ÖRNEK → OKSİT ↓	H.1	H.2	H.3	H.4	H.5	H.6	H.7	H.8	H.9	H.10	H.11	H.12	H.13	H.14	H.15	H.16	H.17	H.19
Ba	1506,52	4357,1	864,14	864,14	1546,7	1407	1105	743,7	1024,7	1024,7	1586,8	824	703,5	864,1	1064,9	623,2	864,1	743,7
Cu	89,9	87,7	80,4	87	88,4	99,4	55,8	36,2	51,5	52,9	41,3	36,2	37,7	38,4	49,3	37,7	41,3	44,9
Ga	20,8	20,8	16,9	16,9	20,8	13,6	28,7	20,8	28,7	28,7	36,15	28,7	28,7	24,7	16,9	16,9	28,7	20,8
Ni	720	690	520	726,7	683,3	788,9	166,7	80	170	220	136,7	103,3	140	533,3	393,3	310	90	143,3
Pb	51,3	43,6	43,6	41,7	55,1	60	47,4	45,5	39,8	51,3	64,6	51,3	53,2	51,3	47,4	47,4	58,9	53,2
Sr	101,3	151,4	64,1	69,7	105	85,5	201,6	212,7	209	220,1	168,1	223,9	121,7	179,3	316,7	227,6	186,7	179,3
Zn	659,8	105,8	110,3	147,1	167,8	121,3	121,8	172,4	151,7	121,8	174,7	121,8	135,6	128,7	110,3	112,6	128,7	110,3
V	646,2	625,6	800	543,6	964,1	494,8	820,5	512,3	923,1	974,4	574,4	594,9	717,9	646,2	1025,6	584,6	800	615,4
Cr	1433,3	1500	1200	1366,7	1533,3	1658,3	866,7	600	766,7	866,7	733,3	666,7	666,7	1000	900	933,3	766,7	766,7

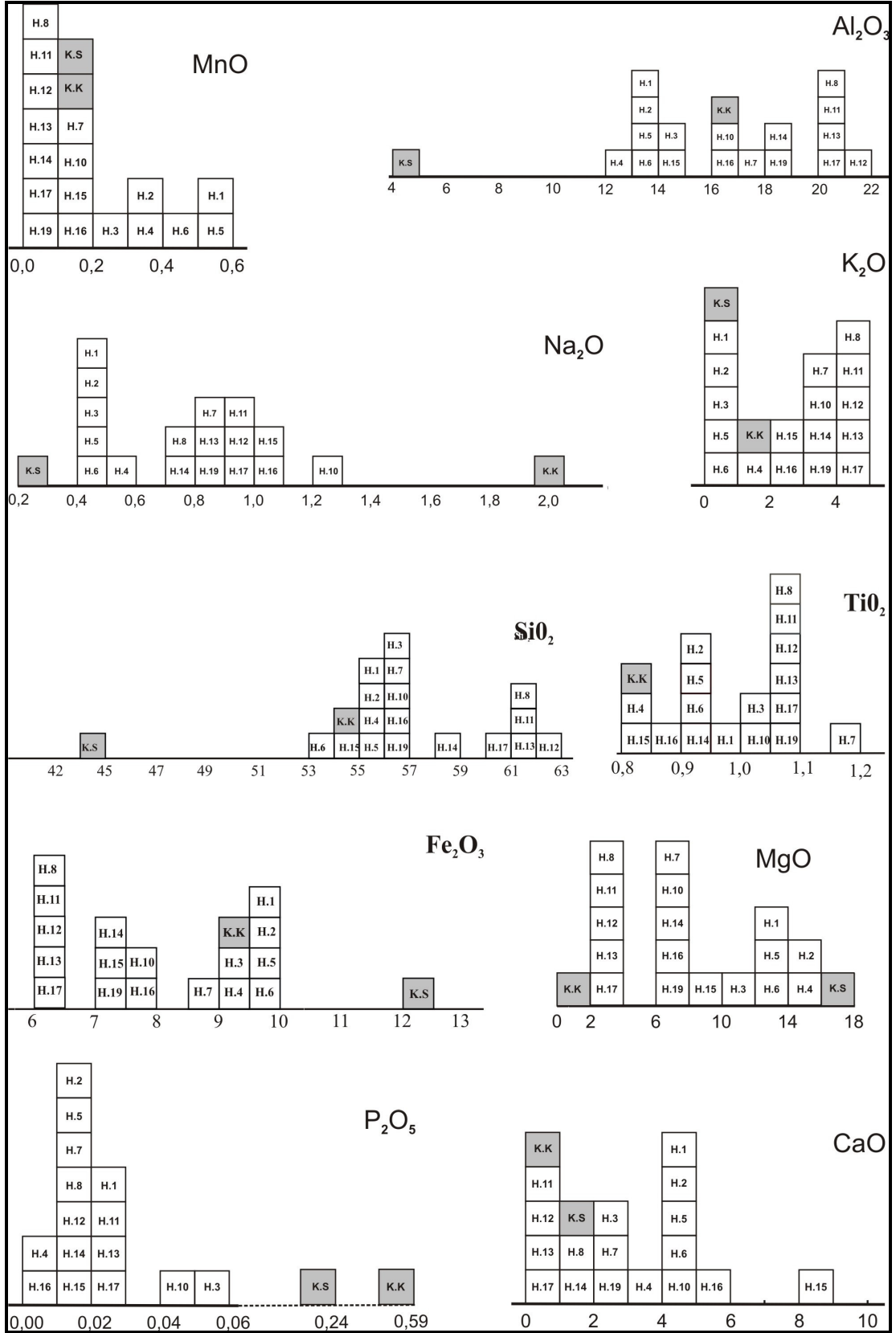
Tablo 3.4 Kil örnekleri üzerinde yapılan iz element analizler (ppm) (K.K kırmızı renkli kil, K.S siyah renkli kil)

Örnek	K.K	K.S
Element		
Ba	12,50	66,25
Sr	0,91	0,91
Ni	1,35	51,10
Cr	0,50	11,50
Cu	3,04	0,83
Zn	2,04	2,15
Pb	0,42	0,96

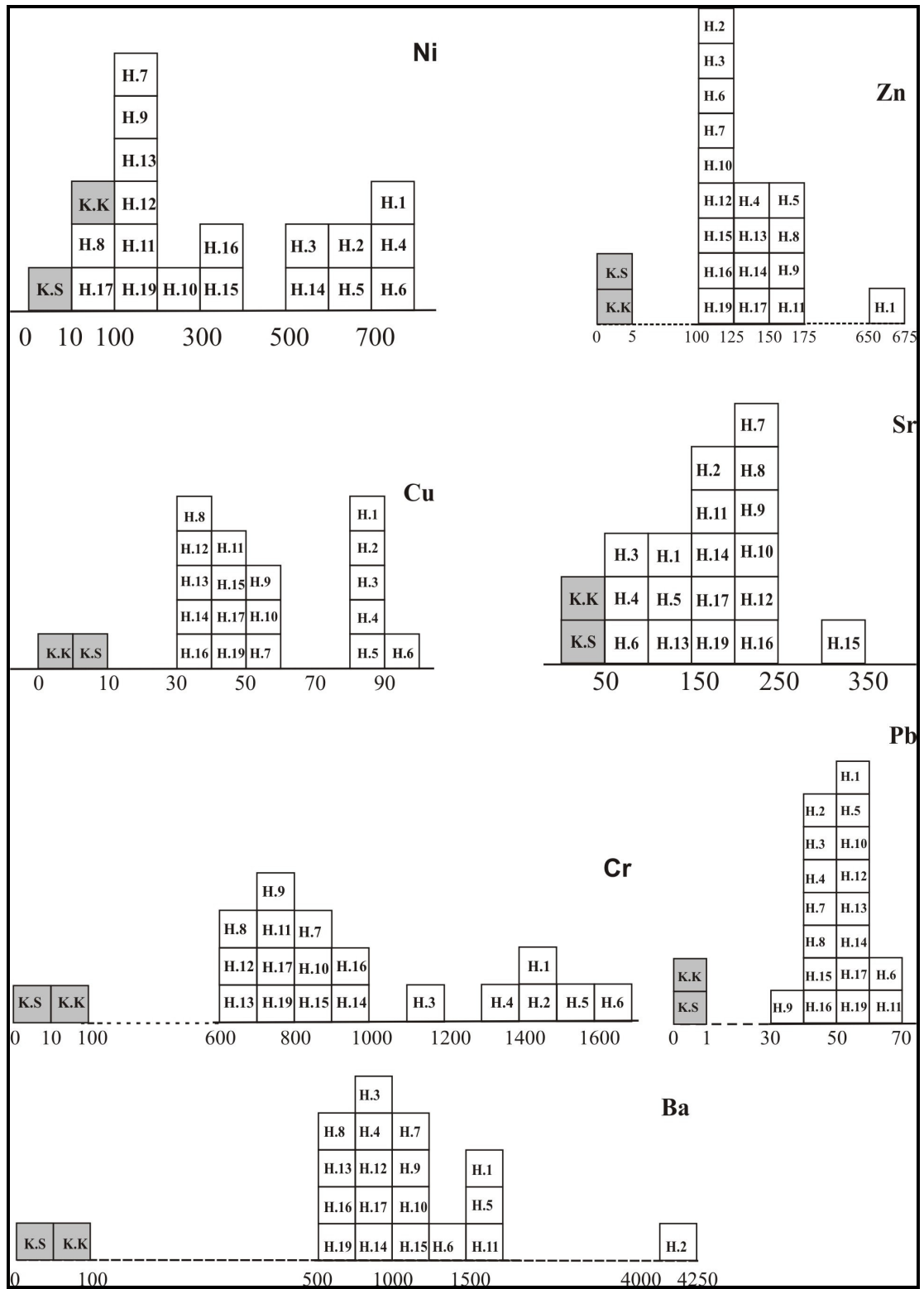
Yapılan jeokimyasal çalışmalar sonucunda amfora örnekleri ve araziden aldığımız kil örneklerinin, major element ve iz elementlerinin yoğunluğuna göre dağılımları histogramlar yapılmıştır (Şekil 3.5, Şekil 3.6). Bu histogramlar incelenerek amfora parçaları kendi aralarında üç gruba ayrılmıştır. Bu gruplar aşağıda verilmiştir:

1. Grup = H-8, H-11, H-17, H-13, H-12
2. Grup = H-14, H-15, H-16, H-19, H-10
3. Grup = H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6, H-7

olarak saptanmıştır.



Şekil 3.5 Amfora Parçalarının Majör Element Dağılım Tabloları



Şekil 3.6 Amforaların İz Element Dağılım Histogramları.

Major element analizlerine ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) göre K.S ( siyah renkli kil) örneği Hisarönü amfora örneklerinden ayrılmaktadır (Şekil 3.3). Kırmızı kil K.K örneği ise yalnızca  $\text{Na}_2\text{O}$  ve  $\text{P}_2\text{O}_5$  içeriği açısından farklılık sunmasına karşın Hisarönü amforalarına benzerlik sunmaktadır.

Hisarönü amforalarını  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{CaO}$  analizlerine göre kendi aralarında ikiye,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  değerlerine göre ise üç gruba ayırmak mümkündür.

Ni, Cr ve Cu içeriklerine göre Hisarönü amforaları iki gruba ayrılabilir (Şekil 3.6). Bölgeyi temsil eden kırmızı kil (K.K) ve siyah kil (K.S) örneklerinin Ni, Cr ve Cu içerikleri Hisarönü amforalarına oranla düşüktür. Bu durum amfora çamurunda kil dışında ilave malzeme olarak ultrabazik kaya kırıntısının konulduğunu ortaya koymaktadır. Bu durum ince kesit çalışmaları ile de desteklenmektedir.

Kızılcadağ melanjı içerisinde gözlenen çamurtaşı seviyesine karşılık gelen kırmızı renkli kilin amfora yapımında kullanılmış olma ihtimali bu çalışmaya göre daha yüksektir.

Amfora üretimi sırasında çamur reçetesinde farklılıkların olduğu kimyasal analiz sonuçlarından da gözlenmektedir. Bu heterojen dağılımın olması çamur reçetesindeki farklılıkları ortaya koymaktadır. Belirgin farklılıklar görülmemektedir.

### **3.4 Mineroloji ve Petrografi**

Jeokimyasal çalışmalar sonucunda gruplara ayırdığımız amfora parçalarının mineralojik ve petrografik özellikleri makroskobik ve mikroskobik olarak belirlenmiştir. Makroskobik olarak amfora parçalarının rengi, dokusu mineral boyutu göz önünde bulundurulup, amfora parçalarının polarizan mikroskop altında dokusal özellikleri ve mineral bileşimi dikkate alınarak petrografik özellikleri saptanmıştır.

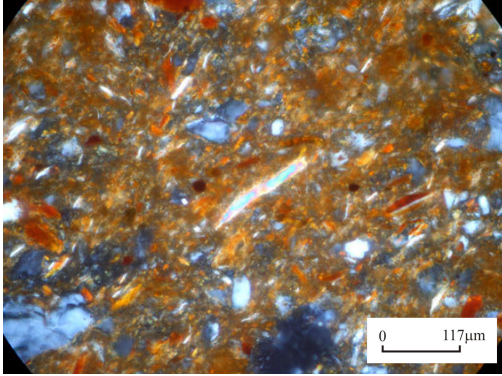
Bu çalışmalara göre:

1. Grup (H-8, H-11, H-17, H-13, H-12)= Bu grup, mika mineralleri, piroksen, kuvars, plajyoklas mineralleri ve kaya parçalarından oluşmaktadır. Grubun ayırt edici özelliği bol miktarda mika minerali bulunması (muskovit, biotit) ve mikalarda yoğun şekilde yönelme görülmesidir (Şekil 3.8). H.13 nolu örnekte belirgin olarak kil topları görülmektedir (Şekil 3.9).

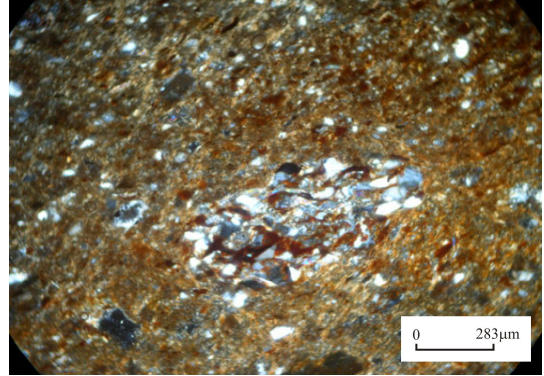
2. Grup (H-14, H-15, H-16, H-9, H-10)= Grup olivin, piroksen, ultrabazik parçalar, serpantin, biotit, muskovit, minerallerini içermektedir. Az miktarda turmalin ve lamprobolit mineralleri görülmektedir. Lamprobolitin varlığı volkanik katkı olabileceğini göstermektedir. Grubun ayırt edici özelliği yoğun miktarda olivin, piroksen gibi ultrabazik kökenli minerallerden oluşmasıdır (Şekil 3.10, 3.11, 3.12 ve 3.13).

3. Grup (H-1, H-2, H-3, H-4, H-5, H-6, H-7)= Grup, mika mineralleri, kuvars, plajyoklas, serpantin, piroksen minerallerinden ve kaya parçalarından oluşmaktadır. Grubun ayırt edici özelliği bol miktarda serpantin bulunmasıdır (Şekil 3.14, 3.15).

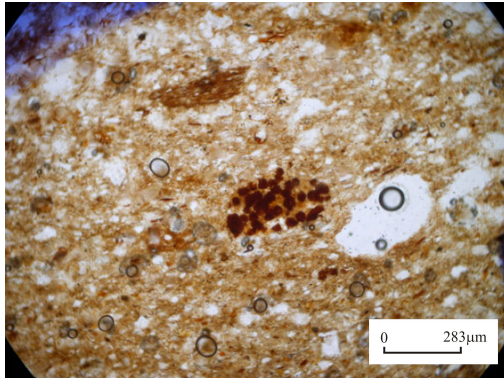
### 3.4.1 Mikroskop Görüntüleri



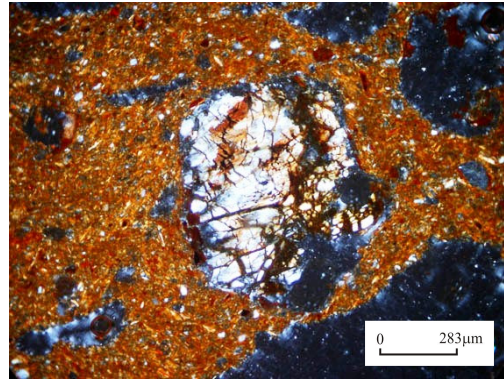
Şekil 3.7 H-17'ye ait mikroskop fotoğrafı uzun mineraller biotit parçalarıdır mika minerallerindeki yönlenme görülmektedir



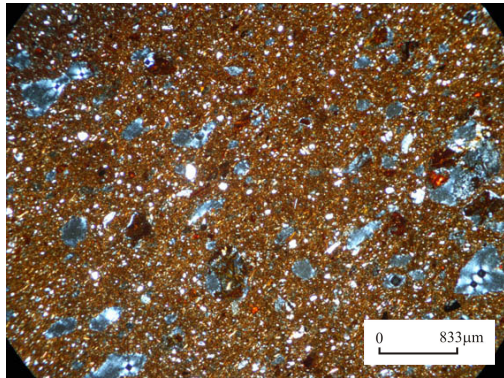
Şekil 3.8 H-13' e ait mikroskop fotoğrafı ortadaki büyük mineral metamorfik kaya parçasıdır etrafındaki mineraller ise kuvars parçacıkları ve mika mineralleridir



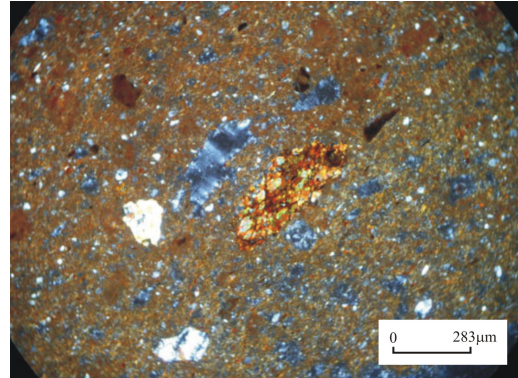
Şekil 3.9 H-13'e ait mikroskop fotoğrafı ortada belirgin olarak görülen mineraller kil parçacıklarıdır



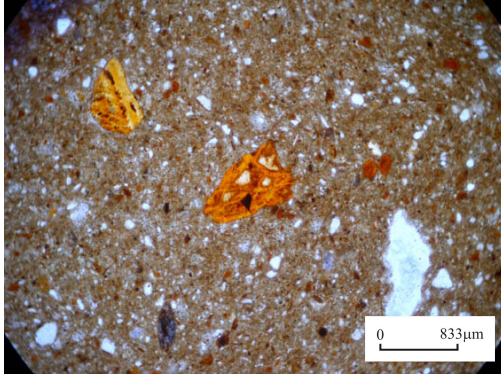
Şekil 3.10 H-14'e ait mikroskop fotoğrafı ortada görülen büyük mineral piroksen parçasıdır



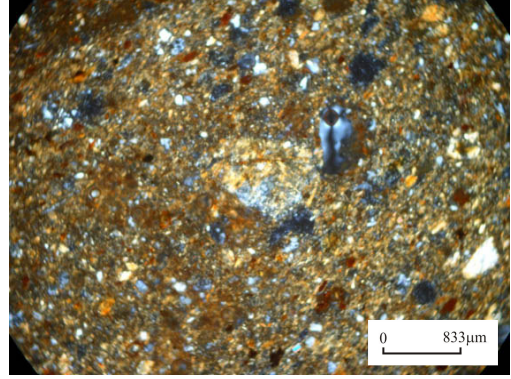
Şekil 3.11 H-14'e ait mikroskop fotoğrafı mika, kuvars, piroksen minerallerine ait genel görüntü



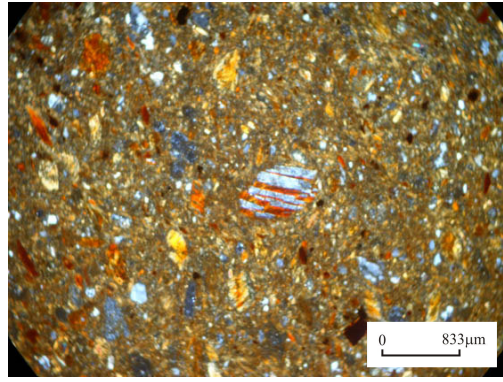
Şekil 3.12 H-10'ait mikroskop fotoğrafı ortada görülen büyük mineral amfibol parçası etrafındaki mineraller kuvars piroksen mika parçacıkları



Şekil 3.13 H-10'a ait mikroskop fotoğrafı ortada görülen büyük mineraller bozunmuş olivin parçacıkları



Şekil 3.14 H-3'e ait mikroskop görüntüsü ortada görülen büyük mineral serpantin parçası



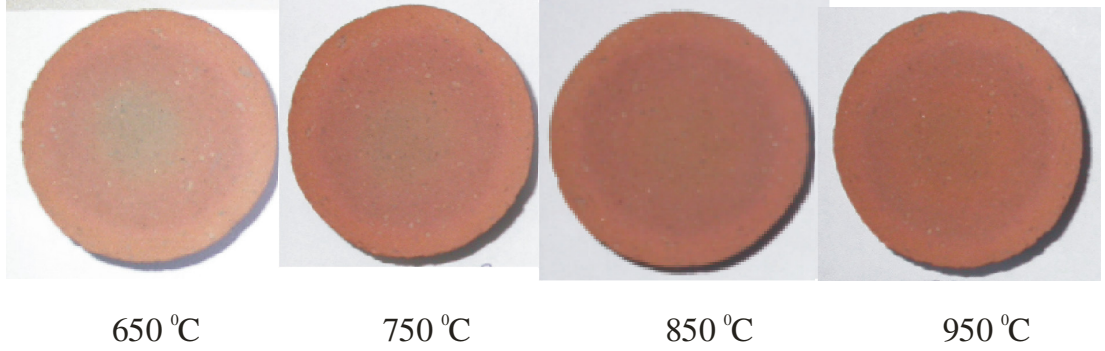
Şekil 3.15 H-4' e ait mikroskop görüntüsü ortada görülen mineral amfibol parçası etrafındaki mineraller, kuvars, mika parçaları, plajyoklaslar, serpantin parçaları

### 3.5 Amforaların Yeniden Pişirilmesi

Kırmızı pişme rengine sahip amforaların pişme sıcaklığını saptamak amacıyla Hisarönü amforalarının dip bölgesinden alınan örnekler 650 °C, 750 °C, 850 °C ve 950 °C sıcaklıkta elektrikli fırında pişirilmiştir. Bu işlem sonucunda amforaların renklerine bakılarak pişirilme sıcaklığının 850-900 °C aralığında olabileceği gözlemlenmiştir.

Kesiti alınan amforaların merkezinde birincil pişirilmeden kaynaklanan siyah çekirdek gözlenmektedir. Bu durum, örneğin kalın olmasından dolayı merkezde oksidasyon ortamında pişmenin gerçekleşmediğini göstermektedir. Tekrar pişirme

işleminde merkezdeki gri renk kaybolmuştur. Bu nedenle merkezdeki renk dikkate alınmamalıdır.

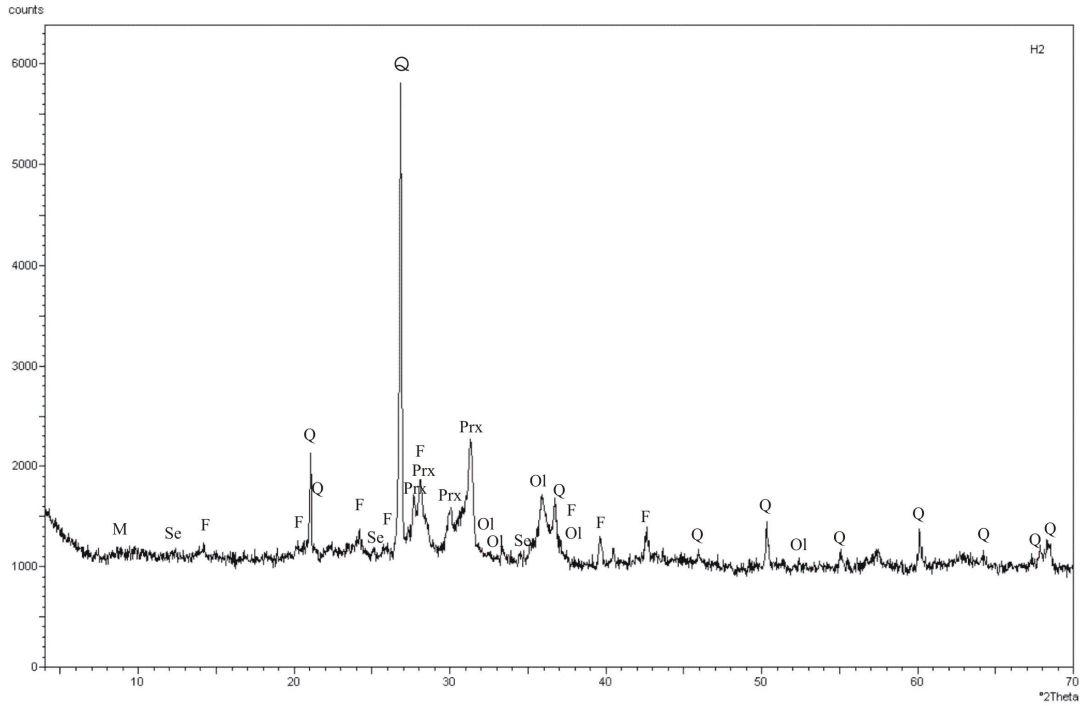


Şekil 3.16 Amfora parçalarının pişme sıcaklıkları. Ortada gözlenen gri renk indirgen ortamı temsil etmektedir.

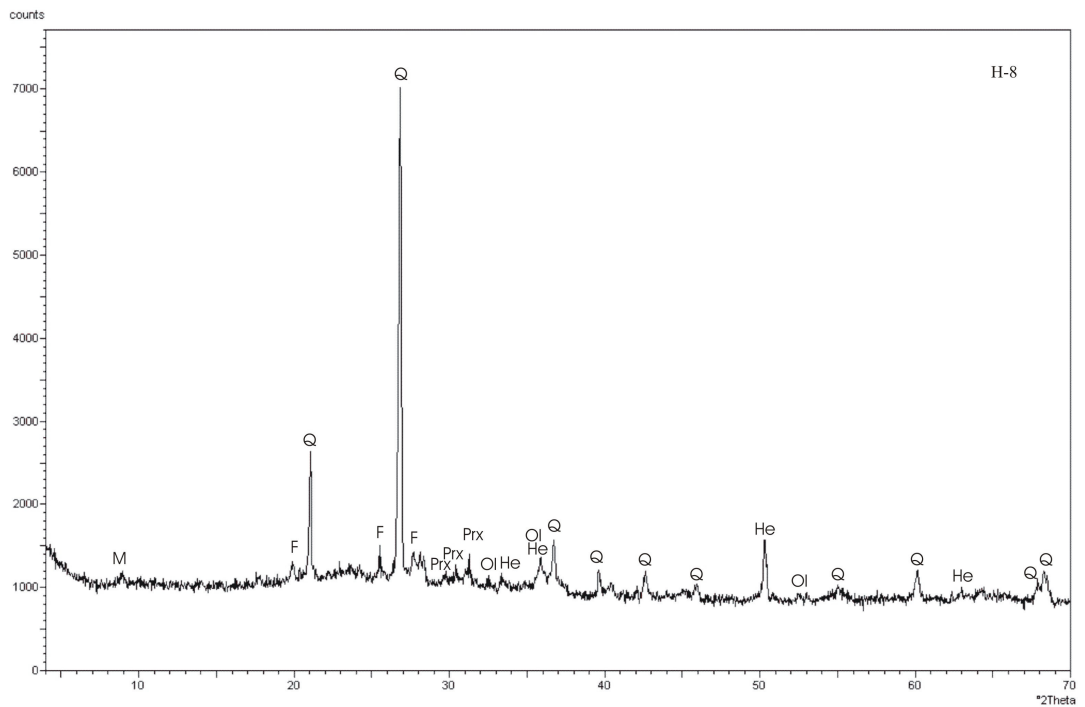
### 3.6 X-Ray Difraktometre Çalışmaları

Farklı üç grubu temsil etmek üzere H-2, H-8 ve H-14 örnekleri üzerinde yapılan X-ray difraktogram sonuçları Şekil 3.17, 3.18 ve 3.19'da gösterilmiştir. Difraktogramlara göre her grupta değişen miktarlarda kuvars ve feldispat, H-8 ve H-14 örneklerinde hematit, H-8 ve H-2 örneklerinde ise olivin ve piroksen mineralleri gözlenmektedir. H-8 örneğinin mikaca , H -2'nin ise serpentin mineralince zengin olması bu grupları diğerlerinden farklı kılmaktadır.

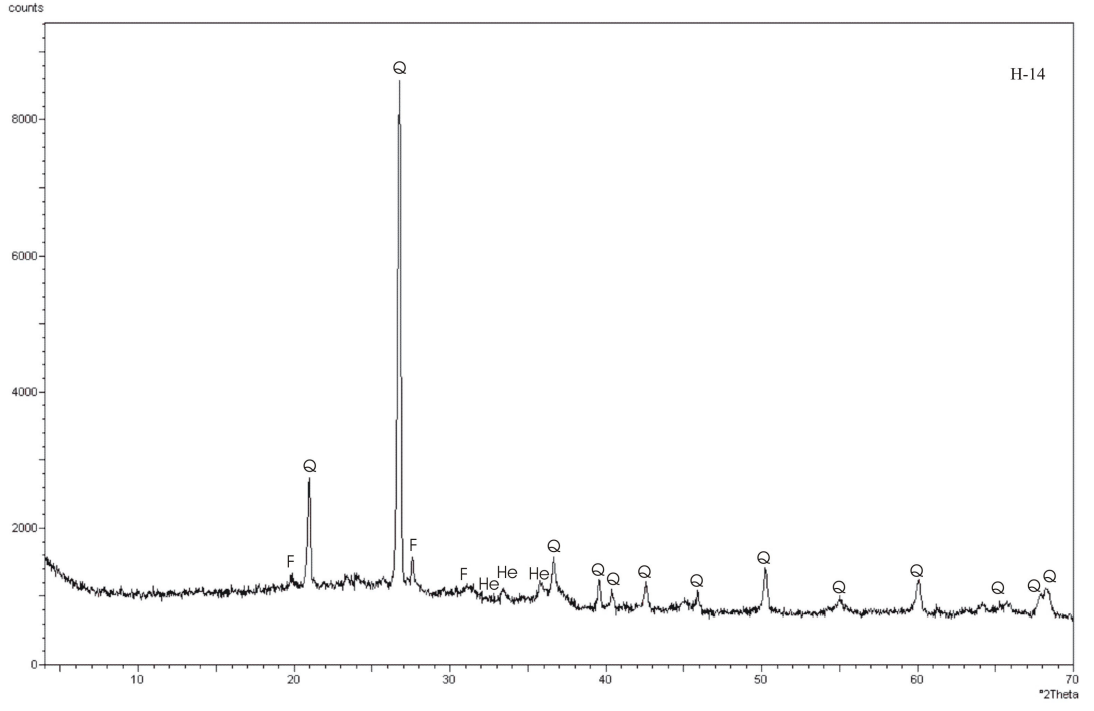
XRD analizinde katsit mineraline rastlanılmaması 700 °C ve üzeri oksidasyon ortamında pişmiş olduğunu işaret etmektedir.



Şekil 3.17 H-2 örneğinin X-ray difraktogramı Q:kuvars, Se:serpantin F:feldspat, Prx:piroksen, Ol:olivin, M: Mika.



Şekil 3.18 H-8 örneğinin X-ray difraktogramı Q: kuvars, F: feldspat, Prx: piroksen, Ol: olivin He: hematit, M: mika.



Şekil 3.19 H-14 örneğinin X-ray difraktogramı F: feldspat, Q: kuvars, He: hematit

## BÖLÜM DÖRT

### SONUÇLAR

Rodos amforası olarak tanımlanan Hisarönü kazısı ürünü amforaların hammaddesinin nereden geldiğini ortaya koymak amacıyla 18 adet Hisarönü amforasının petrografik ve jeokimyasal analizleri yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda üç adet birbirine yakın grup oluşturulmuştur.

Yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre Hisarönü amforaları Rodos amforalarının kimyasal içeriğine benzemektedir. Hisarönü ve Rodos bölge jeolojilerinin birbirine benzer olması nedeniyle hammadde kaynaklarının da benzer olmasının normal olduğu ortaya konmaktadır.

Üç adet grup içerisinden seçilen örnekler üzerinde yapılan XRD çalışması sonucunda mineral fazları ortaya konmuştur. Hisarönü amforalarında kalsit mineralinin gözlenmemesi amforaların 700°C üzeri bir sıcaklıkta pişmiş olabileceğini göstermektedir. Tekrar pişirme çalışmaları amforaların oksidasyon pişme ortamında 850-900°C civarında piştiğini göstermektedir. Bölgeden alınan iki adet kil örneği üzerinde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre kırmızı renkli kil Hisarönü amforalarının kimyasına daha yakındır.

Kızılcadağ melanjı içerisinde bulunan kırmızı renkli kilin amfora çamuru hazırlanmasında eleme – süzme gibi işlemler sonucunda kullanılmış olma olasılığı yüksektir. İçerisinde ultrabazik kökenli kaya kırıntıları sonradan ilave edilmiştir.

**KAYNAKLAR**

- Alkan, H. (1989) Batı Toroslar'ın jeolojisi ve petrol olanakları raporu TPAO rap. Ankara.
- Almagro, M. (1955) Las Necropolis de Ampurias. Voll. II Barcelona
- Alpözen, T.O., Özdaş, H., Berkaya, B. (1995) Bodrum Sualtı Arkeoloji Müzesi Ticari Amphoraları.
- Bakirtzıs C.H. (1989) Byzantine Amphorae BCH Suppl. (XVIII).
- Büttner, D. and G. Kowalczyk (1978) Late Cenozoik Stratigraphy and Paleogeography of Greece.
- H., D. Roeder and K. Schmidt, eds, Alps, Apennines, Hellenides: Geodynamic investigation along Geotraverses by an international group of geoscientists, E. Schweizerbart' sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- Callander M.H. 1965 Roman Amphorae London
- Courtois, L. (1979) Examen Microscopique de la Ceramique et Premieres Recherches in Aupert, P.,
- Courtois L. and B. Velde (1981) Analyses de Terres Cuites et de Ceramique a la Microsonde, in Aupert, P. and A. Hermary, Rapport sur les Travaux de la Mission de I, Ecole Française in Amathonte 1980, BCH 105.
- Çapan, U. (1980) Toros Kuşağı Ofiyolit Masiflerinin İç Yapıları, Petrolojisi ve Petrokimyalarına Yaklaşımlar. H. Ü Yer Bil. Enst. Doktora tezi, Ankara.

- Despat, A., Picon, M. (1986) "Les importations d'amphores de Mediterranee orientale a Lyon (Fin de 1er siecle avanta J-C . et 1er siecle Apres" BCH Suppl. XII, Recherches sur les amphores greques, Paris.
- Doğer (1991) Doğer, E., Antik Çağda Amphoralar İzmir.
- Doğer, E. (1992) Antik Çağda Amphoralar İzmir.
- Dupont, P. (1983) Classification et Determination de Provenance de Ceramiques Greques Orientales Archaiques d'Istros. Rapport Preliminaire, Dacia N.S. 27.
- Empereur, J.-Y. and Picon, M. (1986a) A la Recherche des Fours d'Amphores, in Empereur and Garlan 1986.
- Empereur, J.-Y. and Tuna N. (1989) Hieroteles, Potşer Rhodien de la Peree, BCH 113.
- Grace, V. R. (1934) Stamped Amphora Handles Found in 1931-1932, Hesperia 3.
- Grace V. R. (1946) Early Thasian Stamped Amphoras , AJA 50.
- Graciansky, P.C. (1972) Recherches geologiques das les Taurus Lycien occidental (Turquie): These, Univ. Paris-Sud , Orsay.
- Heredotos (1973) Herodot Tarihi, Çeviri, İstanbul.
- Koehler, G.C. (1992) A Brief Typology and Chronology of Corinthian Transport Amphoras GA Ed. S. Manakov, V.I. Kats s.265-270. Saratoy Uni. Press.
- Kuzmanow, G. (1973) Tripologiya i Kronologiya na Rannovizantiyskite Amfori (IV-VI,V) Arkheologiya 1.

- Lamboglia, M. (1955) Sulla Cronologia delle Anfore Romane de eta Republicanana RivStLig 21.
- Miuri, A. (1924) Una Fabbrica di Anfore Rodie, ASAAMIO 4-5.
- Meşhur, M., Yoldemir, O., Akpınar, M., Öztaş, Y ve Alkan, H. (1989) Batı Toroslar'ın jeolojisi ve petrol olanakları raporu TPAO rap. Ankara.
- Meulenkamp, J. E., E. F. J. De Mulder and A. Van de Weerd (1972) Sedimentary History and Palaeogeography of the Late Cenozoic of the Island of Rhodes, Z. Deutsch. Geol. Ges. 123.
- Mutti, E., Orombelli, G. and Pozzi, R. (1970) Geological Studies on the Dodecanese Islands (Aegean Sea). IX. Geological Map of the Island of Rhodes (Greece). Explanatory Notes,' AGPH 22.
- Peacock, D. P. S., (1977c) Roman Amphorae : Typology, Fabric and Origin, in Méthodes Classiques et Méthodes Formelles dans l'Etude des Amphores. Actes du Colloque de Rome, 1974, Ecole Française de Rome, Paris.
- Peacock, D. P. S. and D. F. Williams (1986) Amphorae and the Roman Economy: an Introductory Guide, Longman, London.
- Pelichet, P.E. (1942) A propos des amphores romanes trouvees a Nyon ZSAK 8. S..
- Renz, C. (1955) Die Vorneogene Stratigraphie der Normalsedimentaren Formationen Griechenlands, Institute of Geological and Subsurface Research, Athens.
- Sayre, E. V. and R. W. Dodson (1957) Neutron Activation Study of Mediterranean Potsherds, AJA 61.

Schumacher, F. (1936) Zur römischen Keramik, Bonner jb. 136.

Slusallek, K., A. Burmester and Chr. Börker (1983) Neutronenaktivierungs-analytische Untersuchungen an Gestempelten Griechischen Amphorenhenkeln: Erste Ergebnisse, Berliner Beitrage zur Archaometrie 8.

Şenel, M. (1997) 1: 250000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, No: 1, Marmaris paftası, Ankara.

Şenel, M. Ve Bilgin, Z.R. (1997a) 1:100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Marmaris- L6 Paftası, No: 18, Ankara.

Şenel, M. ve Bilgin, Z.R. (1997b) 1:100000 ölçekli Türkiye jeoloji haritaları, Marmaris- L6 paftası, No: 19, Ankara.

Şenol A. K. (2003) Marmaris Müzesi, Ticari amphoraları. T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Kültür Varlıkları ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.

Tatar, Y., (1968) Geologic and Petrographie des (Chromittuhrenden) Marmaris Gebites (sw Turkei) : MTA Yay. 137.

Thuizat, R., Whitechurch, H., Montigny , R. ve Juteau, T. (1981) K. Ar dating of soma infra- ophialitic metamorphic soles from the Eastern Mediterranean. New evidence for oceanic thrusting before obduction. Earth and Planetary Sei. Let., 52.

Watson, R. G. (1985) Analysis of Grek Stamped Amphora Handles Using Thin Layer X-Ray Flourescence Spectrometry, unpublished M. Sc. diss., University of Bradford.

Whitbread I. K. (1995) Greek Transport Amphorae a petrological and archeological study. The British School at Athens.

Willmann, R. von (1980) Die Altersstellung Kontinentaler Nogenablagerungen in der Südöstlichen Agais (Rhodos und Kos/ Dodekanes, Datça/ Südwestanatolien), Newsletter on Stratigraphy 9.

Wright, J. V. (1977) Aegean Ignimbrites and Welded Tuffs, in Kallergis, G., ed., Proceedings of the VI Colloquium on the Geology of the Aegean Region, Institute of Geological and Mining Research, III.

Wright, J. V. and E. Muti (1981) The Dali Ash, Island of Rhodes, Greece: a Problem in Interpreting Submarine Volcanogenic Sediments, BV 44.

Zemer, A. 1977 Storage jars in ancient sea trade Haifa.