

HARBETSUVAN TEPEŚİ XRF (MİNERALOJİ) ANALİZLER

HARBETSUVAN TEPEŚİ XRF (MINERALOGICAL) ANALYSES

ХАРБЕЦУВАН-ТЕПЕ: XRF (МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ) АНАЛИЗЫ

Züleyha ŞEN*

ÖZ

Obsidiyen, Yakın ve Orta Doğu'nun Prehistorik insanları tarafından alet ve lüks ürünlerin üretimi için bir hammadde olarak yaygın bir şekilde kullanılmıştır. Arkeolojik araştırmalarda, obsidiyen kaynaklarını oluşturan volkanik komplekslerin kökenini ve dağılımını belirlemek için mineraloji, kimya ve tarihleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu yöntemlerle yapılan çalışmalar obsidiyen kaynakların yeniden değerlendirilmesine ve yeni kaynakların belirlenmesini sağlayarak arkeolojik verilere daha geniş bir şekilde katkıda bulunmaktadır. Obsidiyen, ayırt edici özellikleri ve uzun mesafeli dağılımı nedeniyle, antik ticaret ağlarında önemli bir hammadde olmuştur. Obsidiyenin hammadde kaynaklarından kilometrelerce uzaklarda bulunması ve tarih öncesi hareketliliği, değişim sistemleri arkeolojik veriler açısından değerli bilgiler içermektedir.

Bu çalışmada, Şanlıurfa İli Eyyübiye İlçesinde bulunan Taş Tepeler Projesi içerisinde yer alan Harbetsuvan Tepesindeki obsidiyen aletler incelenmiştir. Araştırma, 2022 yılında yayınlanan ve xrf (mineralojik) analizlerinin kısaca değinilen yüksek lisans tezinden elde edilen bulgulara dayanmaktadır. Bu çalışmada, mineralojik analiz sonuçları seçilen örneklerle referansla genişletilmiştir. Harbetsuvan Tepesinde üç sezon boyunca çalışma yapılan on bir açmadan ele geçen obsidiyen buluntulardan, 177 parça üretim artığı ayrıştırılarak İTU/JAL Jeokimya Araştırmaları Laboratuvarına gönderilerek analizi yapılmıştır. Analizler sonucunda karşılaştırılma yapılarak obsidiyenin getirilmiş olabileceği hammadde alanları tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu bölgede bulunan obsidiyen buluntular hakkında daha önce benzer bir çalışmanın olmaması göz önüne alındığında, bu araştırmanın arkeoloji alanına yeni veriler sağlaması amaçlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Şanlıurfa, Tek Tek Dağları, Harbetsuvan Tepesi, Obsidiyen, XRF Analizi.

ABSTRACT

Obsidian was widely used by prehistoric communities of the Near and Middle East as a raw

* **ORCID:** [0000-0002-8162-6536](https://orcid.org/0000-0002-8162-6536), Uzman Arkeolog, Iğdır Üniversitesi
zueyhasen@gmail.com

Kaynak Gösterim / Citation / Цитата: Şen, Z. (2024). HARBETSUVAN TEPEŚİ XRF (MİNERALOJİ) ANALİZLERİ. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi* (67), 18-26. **DOI:** [10.17498/kdeniz.1681087](https://doi.org/10.17498/kdeniz.1681087)

Harbetsuvan Tepesi Xrf (Mineraloji) Analizler

material for the production of tools and luxury items. In archaeological research, methods such as mineralogy, chemistry, and dating are applied to determine the origin and distribution of volcanic complexes that constitute obsidian sources. Studies conducted with these methods contribute to the reassessment of obsidian sources and the identification of new ones, thereby expanding archaeological data. Due to its distinctive characteristics and long-distance distribution, obsidian played a significant role as a raw material in ancient trade networks. The presence of obsidian far from its raw material sources provides valuable information about prehistoric mobility and exchange systems. In this study, obsidian tools from Harbetsuvan Tepesi, located within the Taş Tepeler Project in the Eyyübiye District of Şanlıurfa Province, were examined. The research is based on the findings of my master's thesis, published in 2022, in which XRF (mineralogical) analyses were briefly addressed. In the present study, the results of the mineralogical analyses are expanded in reference to selected samples. From eleven excavation trenches worked over three seasons at Harbetsuvan Tepesi, 177 production debris pieces were separated and sent to the İTÜ/JAL Geochemistry Research Laboratory for analysis. The results were compared in order to identify possible raw material sources of the obsidian. Considering that no similar study has previously been conducted on the obsidian finds of this site, this research aims to provide new data to the field of archaeology.

Keywords: Şanlıurfa, Tek Tek Mountains, Harbetsuvan Tepesi, Obsidian, XRF Analysis.

АННОТАЦИЯ

Обсидиан широко использовался доисторическими сообществами Ближнего и Среднего Востока в качестве сырья для изготовления орудий и предметов роскоши. В археологических исследованиях для определения происхождения и распространения вулканических комплексов, являющихся источниками обсидиана, применяются методы минералогии, химии и датировки. Проведённые исследования способствуют переоценке источников обсидиана и выявлению новых, тем самым расширяя археологическую базу данных. Благодаря своим характерным свойствам и широкому распространению на большие расстояния, обсидиан имел важное значение как сырьё в древних торговых сетях. Обнаружение обсидиана на значительном удалении от месторождений предоставляет ценные сведения о мобильности и системах обмена в доисторическую эпоху.

В данной работе исследованы обсидиановые орудия с Харбецуван-Тепе, расположенного в рамках проекта «Taş Tepeler» в районе Эйюбие провинции Шанлыурфа. Исследование основано на материалах моей магистерской диссертации, опубликованной в 2022 году, где кратко рассматривались результаты XRF (минералогического) анализа. В настоящем исследовании результаты минералогического анализа расширены на основе выбранных образцов. Из одиннадцати раскопов, проведённых на Харбецуван-Тепе в течение трёх сезонов, было выделено 177 фрагментов отходов производства, которые направлены в Геохимическую исследовательскую лабораторию İTÜ/JAL для анализа. Результаты были сопоставлены с целью выявления возможных источников обсидиана. Учитывая отсутствие аналогичных исследований по обсидиановым находкам данного памятника, данное исследование направлено на предоставление новых данных в область археологии.

Ключевые слова: Шанлыурфа, горы Тек-Тек, Харбецуван-Тепе, обсидиан, XRF-анализ

GİRİŞ

Obsidiyen ilk insanlar tarafından sadece yerel kaynak olarak bulunduğunda, kullanılıp alet yapılırken zamanla önem kazanarak bir ticaret ürünü olmuştur. Paleolitik Dönemde deniz veya tatlı su kabukları, mamut dişleri vb. ürünler değişik tokuşta kullanılırken obsidiyenin çok fazla bilinmediği görülür (Cauvin & Chataigner, 1998, s. 327-328). Fakat günümüzden 12.000 yıl önce başlayarak takasta, ticarete veya armağan olarak verilmeye başlayan obsidiyen hammadde kaynağı olan yerleşimlerin dışında da tercih edilen önemli bir hammadde olmuştur (Balkan-Atlı, 2005, s. 2).

Geniş bir yayılım alanına ve kullanıma sahip olan bu hammadde alet yapımından, süs eşyasına ve tıp alanına kadar birçok alanda kullanım görmüştür. Özellikle obsidiyenin sembolik yönü, Neolitik Dönemde göz ve bakışla ilişkilendirilerek figürinlerdeki göz boşluklarında bulunmuştur. Bunun en güzel örneği Şanlıurfa-Yeni Mahallede bulunan ‘Urfa Adamı’dır. Mezopotamya’da bulunan bazı yerleşimlerde ise giysi iğnesi ve süme kalemi olarak kullanıldığı düşünülmektedir (Özgüç, 1996, s. 279-283). Neşterden yedi kat keskin olan bu hammadde ameliyat bıçakları olarak kullanımına Mısır Piramitlerinde rastlanmıştır (Akbulut, 2022, s. 1). Ayrıca günümüzde Amerika’da bazı göz ameliyatlarında obsidiyen kullanımı görülmektedir.

Taş Tepeler olarak adlandırılan Harbetsuvan Tepesi Şanlıurfa İli, Merkez ilçesinde yer almaktadır. Çanak Çömleksiz Neolitik Dönem yerleşimlerinden biridir. Harbetsuvan Tepesinde 2017-2019 yılları arasında Prof. Dr. Bahattin Çelik’in bilimsel danışmanlığında ve Müze Müdürlüğü Başkanlığı altında yapılan çalışmalarda elde edilen obsidiyen buluntular incelenmiştir (Çelik & Tosyagülü Çelik, 2020a, s. 46) (Çelik & Tosyagülü Çelik, 2020b, s. 306). Obsidiyen buluntular ayrıştırılarak çalışma yapılan alanların üretim artıkları içerisinde alınarak analizleri yapılmak üzere İTÜ’ya gönderilmiştir. Bingöl/Solhan bölgesinde en son yapılan çalışmalar 1998 yılında Bigazzi, Poupeau, Yegingil ve Bellot-Gurlet’tin (Bigazzi, Poupeau, Yegingil, & Bellot-Gurlet, 1998, s. 69-89) yaptığı ve Chataigner, Poidevin, ve Arnaud’un (Chataigner, Poidevin, & Arnaud, 1998, s. 1-4) yaptığı çalışma sonuçları bulunmuştur. Ele geçen bu analiz sonuçları net değildir. Araştırma yapan bir başka kişi olan Tiryaki ve ekibi (Tiryaki, 2020, s. 3) tarafından Geops projesi kapsamında yapılan araştırma sonuçları da henüz tamamlanmadığından Bingöl’e ait veriler az bulunmuştur. Bu nedenle kendim yaptığım kısa bir yüzey araştırmasıyla elde edilen Bingöl/Solhan ve Nemrut’tan elde edilen hammadde kaynakları analize gönderilerek karşılaştırılma yapılmıştır. Bir diğer karşılaştırma alanı olan İç Anadolu’da bulunan hammadde kaynaklarıyla ilgili bilgilerde 1996 gibi yıllara aittir. Bu bölge ile yapılan en son çalışmalara da *Database On Prehistoric Near East Obsidian (Tarih Öncesi Yakın Doğu Obsidiyen Veritabanı)* (2022) veri tabanından ulaşıp karşılaştırma yapılmıştır.

XRF Analizleri

Harbetsuvan Tepesinde 2017-2019 yılları arasında yapılan çalışmada toplam 1778 (%5,26) adet obsidiyen buluntu ele geçmiştir. Bu buluntuların 556 (%31,27)’si 2017 yılında, 1133 (%63,72)’si 2018 yılında ve 89 (%5,01)’da 2019 yılında ele geçmiştir. Analize gönderilecek olan 177 parça üretim artıklarından toplanarak gönderilmiştir. Gönderilen buluntular Bruker marka S8 Tiger model dalga boyu dağılımlı XRF ile tüm spektrum boyunca numunelerin taraması yapılmıştır (2025). Ölçümler tek seferde yapıldığından hatta payı verilmektedir. Analize gönderilen obsidiyen buluntular üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda üç bölgeden gelmiş olabileceği düşünülmektedir. Karşılaştırma yaparken riyoliten oluşan obsidiyenin ana elementleri olan öncelikle SiO₂, MgO ve CaO başta olmak üzere Na₂O, K₂O, MnO ve Fe₂O₃ değerleri üzerinde durularak değerlendirilmiştir. Gönderdiğimiz obsidiyen parçaları incelediğimizde SiO₂ ortalama olarak 76,48% ve

Harbetsuvan Tepesi Xrf (Mineraloji) Analizler

alkalilerce ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}>4-3$) normal oldukları görülmektedir. Genellikle Al_2O_3 9,65% değeri diğer elementlere göre daha yüksek içeriklere sahiptir. K_2O elementi Na_2O içeriğinden yüksek olduğu görülmektedir. Diğer elementlerin ana oksit içeriklerinde çok belirgin bir değişiklik olmadığı ve genel hatları ile benzer kimyasal birleşimlere sahip oldukları görülmektedir. 2017-2019 yılları arasındaki her yıl tek tek karşılaştırılarak bakılmıştır (Şen, 2022, s. 120).

2017 yılında ait üç kazı alanından alınan sonuçlara bakıldığında K-4 olarak adlandırılan alanın ana oksit içeriği değerlendirildiğinde SiO_2 75,79% ve alkalilerce ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}>4$) zengin oldukları görülmektedir. Her iki element aynı değere sahip sayılırlar Al_2O_3 10,02% değeriyle diğer elementlerden yüksek değere sahiptir (Tablo 1). Bu alandaki obsidiyenlerin element değerleri Acıgöl, Göllü Dağ, İkizdere, Sarıkamış ve Nemrut'ta bulunan obsidiyen elementleriyle benzer oldukları düşünülmektedir. K-7 kazı alanına bakıldığında SiO_2 73,82% ve alkalilerce ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}>4$) yüksek oldukları görülmektedir. Al_2O_3 elementi 11,23% değeriyle diğer elementlerden en yüksek değere sahiptir. Bu değere en yakın hammadde kaynakları Acıgöl Kocatepe, Nenezi Dağ, Solhan Şeref Meydanı ve Cemalanı SiO_2 bakımından yakın değerler verirken MgO , MnO ve P_2O_5 bakımından aynı değerlere sahiptirler. K-11 kazı alanı element değerleri SiO_2 74,81% ve alkaliler Na_2O ve K_2O diğer kazı alanıyla aynı değerlere sahiptir. Bu kazı alanındaki hammadde değerlerine yakın yerler Acıgöl Tepeköy, Bingöl, Doğu Acıgöl, Kayırlı ve Solhan Sarı Başak Mezrası bu yerleşimlerle silisyum element değerleri yakın iken MgO , CaO , K_2O ve P_2O_5 elementleri aynı değerlere sahiptirler (Grafik 1).

FORMÜL	K-4	K-7	K-11
SiO_2	75,79%	73,82%	74,81%
Al_2O_3	10,02%	11,23%	11,37%
Na_2O	4,23%	4,59%	4,37%
K_2O	4,28%	4,67%	4,70%
CaO	0,95%	0,75%	0,77%
MgO	0,06%	0,08%	0,11%
TiO_2	0,18%	0,20%	0,21%
Fe_2O_3	2,79%	2,86%	2,42%
MnO	0,05%	0,05%	0,05%
P_2O_5	0,02%	0,02%	0,02%

Tablo 1: 2017 Yıllı Harbetsuvan Tepesi SiO_2 ve diğer element değerleri

2018 yılında yapılan çalışmada iki yüzey araştırmasından ve beş kazı alanından örnek alınmıştır. Yüzey araştırmalarının element değerlerine bakıldığında SiO_2 71,04% ile 74,10% olarak değer vermiştir (Tablo 2). Yakın değerler veren hammadde kaynakları Acıgöl Tepeköy, Acıgöl Kocatepe, doğu Acıgöl, Sarı Başak Mezrası, Bingöl, Erzincan, Solhan Murat Köyü ve Muş-Bingöl Karayolu Yenidal Mevkii yol üzeridir. Diğer elementler olan CaO , MgO , MnO , P_2O_5 ve TiO_2 elementleri ise aynı değerleri vermektedirler. 2018-2019 yılında K-1 kazı alanındaki obsidiyenlerin değerleri SiO_2 84,29% olarak yerleşmedeki en yüksek silisyum değerini vermektedir. Hammadde olarak karşılaştırdığımız hiçbir yer bu kadar yüksek değer vermediğinden silisyum yönünden karşılaştırma yapılmamıştır. Ancak diğer elementler üzerinden değerlendirildiğinde MnO , P_2O_5 , Na_2O , MgO , Fe_2O_3 , K_2O ve TiO_2 element değerleri üzerinden yapılan değerlendirme sonucunda Orta Anadolu Karacadağ, Acıgöl Kumtepe, Göllü Dağ, Kayırlı ve Bozköy, Nenezi Dağ, Doğu Acıgöl, Murat Köyü, Şeref Meydanı, Muş-Bingöl Karayolu ve Nemrut'ta bulunan hammadde kaynaklarıyla aynı değerlere sahiptirler.

2018-2019 yıllarında K-5 kazı alanından alınan elementlerin değerlerine bakıldığında SiO_2 75,13% değerine sahiptir. Bu değere en yakın hammadde kaynakları Göllü Dağ, Kayırlı, İkizdere, Batı Göllü Dağ ve Nemrut Krateridir. P_2O_5 , CaO , K_2O ve Na_2O elementler ise aynı değeri vermektedir. K-9 kazı alanı obsidiyen değerine bakıldığında SiO_2 76,30% ile Hasan Da, Acıgöl, Göllü Dağ, Artvin, Batı Acıgöl, Kayırlı ve Kuzey Bozköy hammadde kaynak alanlarıyla yakın değerlere sahiptirler. MgO ve Na_2O elementleri bakımından aynı değerlere sahiptirler. K-10 kazı alanının element değerleri SiO_2 74,17% ile Acıgöl Tepeköy ve Kocatepe, Sarı Başak Mezrasıyla yakın değerler vermektedir. MnO , Fe_2O_3 , CaO ve Na_2O elementleri bakımından aynı değerlere sahiptirler. K-12 kazı alanından alınan obsidiyen örnekler bakıldığında SiO_2 69,54% ile yerleşim alanındaki en düşük silisyum değerine sahiptir. Silisyum bakımından yakın değerlere rastlanılmamıştır. Diğer element örnekleri olan Al_2O_3 , MnO , P_2O_5 , TiO_2 ve Na_2O element değerleri bakımından aynı ve yakın değerler veren hammadde kaynak alanları Göllü Dağ, Acıgöl Kocatepe ve Kumtepe, Göllü Dağ Kömürçü, Sarıkamış, Nenezi Dağ, Kayırlı, Sarı Başak Mezrası ve Murat Köyünde bulunan kaynaklardan geldiği düşünülmektedir (Grafik 2).

FORMÜL	K-1	K-5	K-9	K-10	K-12	Yüzey Araştırması
SiO_2	84,29%	75,63%	76,30%	74,17%	69,54%	71,04%
Al_2O_3	5,83%	11,13%	9,10%	11,42%	13,18%	12,49%
Na_2O	2,86%	4,22%	3,61%	4,49%	4,83%	5,11%
K_2O	2,63%	4,52%	3,96%	4,97%	5,31%	5,27%
CaO	0,38%	1,07%	2,26%	0,76%	2,23%	0,55%
MgO	0,07%	0,12%	0,12%	0,08%	0,13%	0,08%
TiO_2	0,13%	0,20%	0,18%	0,21%	0,22%	0,22%
Fe_2O_3	2,09%	2,27%	2,33%	2,93%	2,81%	3,443%
MnO	0,03%	0,04%	0,04%	0,06%	0,06%	0,07%
P_2O_5	0,02%	0,04%	0,06%	0,03%	0,03%	0,00%

Tablo 2: 2018 Yıllı Harbetsuvan Tepesi element değerleri

2019 yılında ise bir kazı alanı ve üç sondaj alanından örnek gönderilmiştir (Tablo 3). K-8 kazı alanından gönderilen obsidiyenlerin element değerlerine bakıldığında SiO_2 73,20% ile Acıgöl Kocatepe, Nenezi Dağ ve Solhan Cemalanı hammadde kaynağı olarak yakın değerler vermektedir. Diğer elementlerin değerlerine bakıldığında MnO , P_2O_5 , Na_2O , MgO , CaO ve K_2O elementleri aynı değerleri vermektedir. Sondaj alanındaki obsidiyen örneklerin değerlerine bakıldığında SiO_2 68,66% değeriyle yerleşim alanındaki ikinci en düşük değere sahiptir. Diğer elementlerin değerlerine bakıldığında MnO , P_2O_5 , TiO_2 , Fe_2O_3 , Na_2O ve Al_2O_3 elementleri bakımından Hasan Dağ, Acıgöl Kocatepe ve Kumtepe, İkizdere, Göllü Dağ Kayırlı, Nemrut Krateri, Muş-Bingöl Karayolu, Cemalanı ve Doğu Göllü Dağ hammadde kaynağı olduğu düşünülmektedir (Grafik 3).

FORMÜL	K-8	Sondajlar
SiO_2	73,20%	68,66%
Al_2O_3	11,92%	13,46%
Na_2O	4,62%	4,66%
K_2O	4,82%	5,39%
CaO	0,65%	2,10%
MgO	0,12%	0,17%
TiO_2	0,21%	0,24%

Harbetsuvan Tepesi Xrf (Mineraloji) Analizler

Fe2O3	2,58%	2,45%
MnO	0,05%	0,05%
P2O5	0,03%	0,05%

Tablo 3: 2019 Yıllı Harbetsuvan Tepesi element değerleri

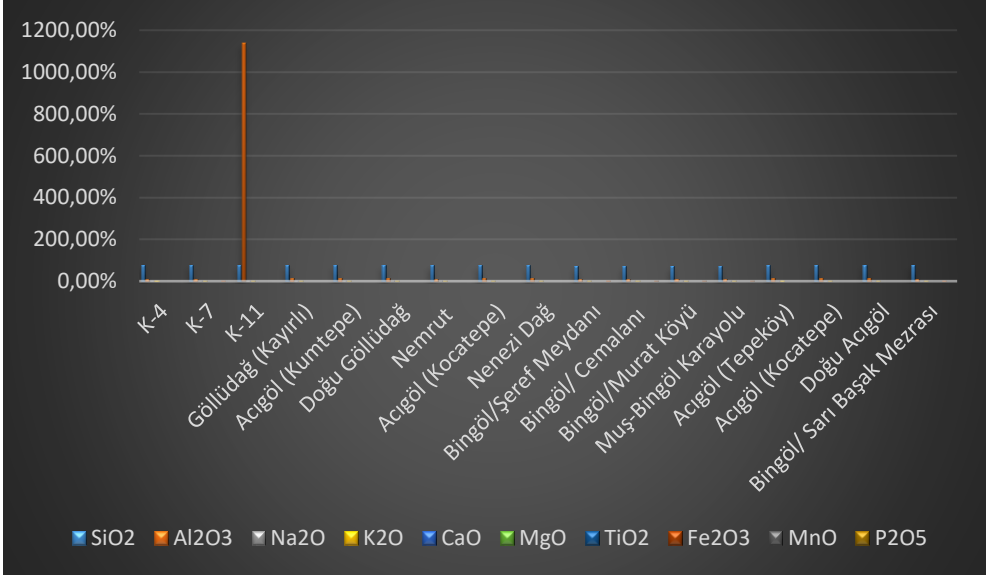
SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

2017-2019 yılları arasında yapılan kazı çalışmaları sonucunda elde edilen obsidiyen buluntuların xrf analiz sonuçlarının ortalama olarak değerlerine bakıldığında SiO_2 6,48% ve alkalilerce ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}\%$ 3-4) normal değerlerde oldukları görülmektedir. K_2O değeri Na_2O değerinden yüksektir. Diğer elementlere kıyasla Al_2O_3 9,65% daha yüksek değerlere sahiptir, diğer elementlerin ana oksit değerlerinde çok belirgin bir değişiklik olmadığı ve genel değerleriyle benzer kimyasal birleşimlere sahip oldukları görülmektedir. Genel olarak hammadde kaynağı olarak düşünülen yerlerin SiO_2 değerine bakıldığında Göllü Dağ 76,49%, Kuzey Bozköy 76,60% ve Doğu Kayırlı 76,93% en yakın değerleri vermektedirler.

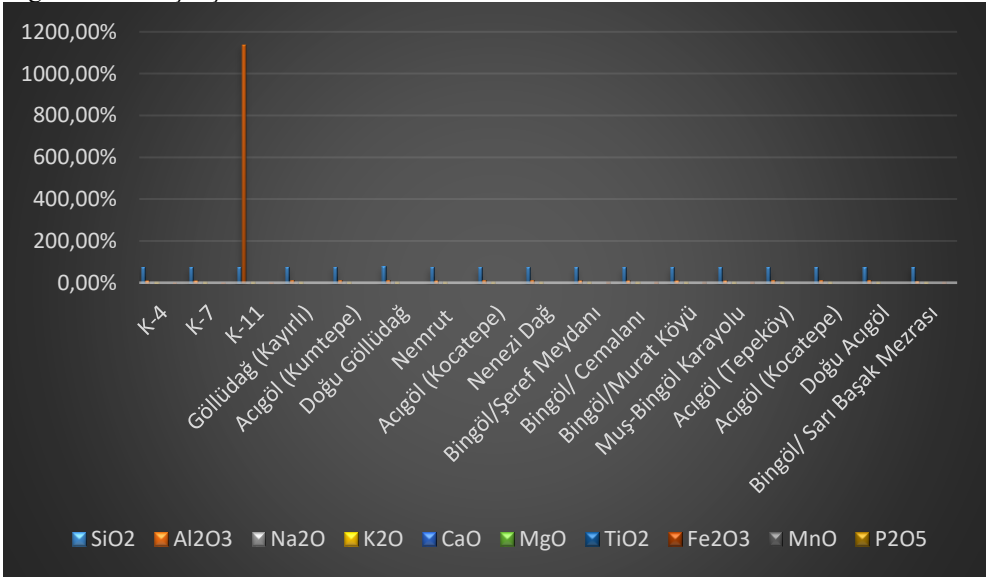
Xrf element analizlerinden sonra obsidiyenleri renk kaynaklarına göre karşılaştırma yapılmıştır. Harbetsuvan Tepesinde genellikle şeffaf-koyu yeşil, şeffaf-koyu gri, şeffaf-koyu siyah ve şeffaf-koyu kahverengi olarak ayrılan renkler şeffaf veya koyu olarak ayırmadan ana renk başlığı altında değerlendirilmiştir. Renk olarak karşılaştırılan hammadde kaynakları Orta Anadolu Bölgesi olan Kapadokya Bölgesindeki obsidiyenler genellikle siyah, kırmızı, kahverengi, gri, bantlı gri, mavimsi gri ve bu renklerin şeffaf ve koyuları bulunmaktadır. Doğu Anadolu Bölgesinde yeşil, siyah, gri, kahverengi ve bu renklerin koyu ve şeffafı bulunmaktadır. Bitlis Nemrut Kraterine bakıldığında ise genellikle yeşil, benekli yeşil renk görülmektedir.

Yapılan tüm bu karşılaştırmalar sonucunda K-4, K-11, K-1, K-5, K-10, K-8 kazı alanlarında ağırlıklı olarak Orta Anadolu obsidiyeni bulunurken daha az miktarda Nemrut ve Bingöl obsidiyeni olduğu da düşünülmektedir. K-7, K-1, K-12 ve sondaj alanlarında ise ağırlıklı olarak Bingöl obsidiyeni bulunurken daha az miktarda Orta Anadolu ve Nemrut obsidiyeni olduğu da düşünülmektedir. Gelen hammadde kaynaklarına bakıldığında yerleşimde kaliteli hammadde kullanıldığı düşünülmektedir. Obsidiyenin her bölgede bulunmaması bulunduğu yerler ile diğer yerleşimler arasındaki sosyal ağların kurulmasındaki önemli bir ticaret malzemesi olduğu görülmektedir (Joan M., 1989, s. 103) (Kolankaya Bostancı, 2020, s. 216). Harbetsuvan Tepesinde de Anadolu'nun farklı yerlerinde bulunan hammadde kaynaklarından obsidiyenlerin bulunması bu bölgenin aktif bir iletişim ağının olabileceğini (Kolankaya Bostancı, 2020, s. 216-217), ticaret yaptıkları (Dixon, Johnnson, & Colin, 1968, s. 45) veya bölgeye gelen gezgin zanaatkarların uğrak yerlerinden biri olabileceği düşünülmektedir (Şen, 2022, s. 122).

GRAFİKLER

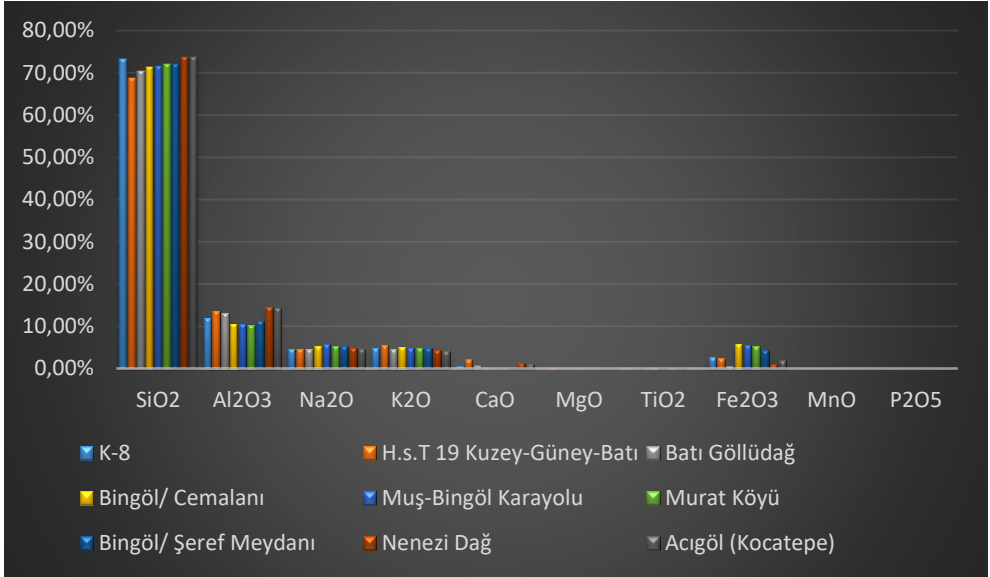


Grafik 1: Harbetsuvan Tepesi 2017 yılı obsidiyen buluntuların SiO2 ve diğer element değerlerinin karşılaştırılması



Grafik 2: Harbetsuvan Tepesi 2018 yılı obsidiyen buluntuların SiO2 ve diğer element değerlerinin karşılaştırılması

Harbetsuvan Tepesi Xrf (Mineraloji) Analizler



Grafik 3: Harbetsuvan Tepesi 2019 yılı obsidiyen buluntuların SiO2 ve diğer element değerlerinin karşılaştırılması

KAYNAKÇA

- Akbulut, U. (2022, 01 14). *Obsidiyen: Anadolu'nun En Eski İhraç Ürünü*. www.uralakbulut.com.tr. adresinden alındı
- Balkan-Atlı, N. (2005). Paleolitikten Günümüze Obsidiyen. *Türk Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler* (19), 2.
- Bigazzi, G., Poupeau, G., Yegingil, Z., & Bellot-Gurlet, L. (1998). Provenance studies of obsidian artefacts in Anatolia using the fission-track dating method: an overview. *L'Obsidienne au Proche et Moyen Orient BAR*, 69-89.
- Cauvin, M. C., & Chataigner, C. (1998). Distribution de l'obsidienne dans les sites archéologiques du Proche et Moyen Orient, L'obsidienne au Proche et Moyen Orient, Du volcan à l'outil. *BAR International Series* 738, 327-328.
- Chataigner, C., Poidevin, J., & Arnaud, N. (1998, 10). Turkish occurrences of obsidian and use by prehistoric in the Near East from 14,000 to 600 BP. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, s. 1-4.
- Çelik, B., & Tosyagülü Çelik, H. (2020a). Harbetsuvan Tepesi 2018 yılı Kazı Çalışması. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 46.
- Çelik, B., & Tosyagülü Çelik, H. (2020b). Harbetsuvan Tepesi 2019 Yılı Kazı Çalışması. *Karadeniz Uluslararası Bilimsel Dergi*, 306.
- Database On Prehistoric Near East Obsidian. (2022, 01 10). <https://www.mom.fr/obsidienne/analyse.php> adresinden alındı
- Dixon, J., Johnson, R., & Colin, R. (1968). Obsidian and the Origins of Trade. *Scientific American* 218, 45.
- İTÜ/JAL Jeokimya Araştırma Laboratuvarı. (2025, 04 21). <http://jal.itu.edu.tr/> adresinden alındı
- Joan M., G. (1989). Assessing Social Information in Material Objects: How Well do Lithics Measure Up? *Time, Energy, and Stone Tools*, 103.

- Kolankaya Bostancı , N. (2020). Orta Batı Anadolu Neolitik Çağ Obsidiyen Dağılımında Sosyal İletişim Ağlarının Rolü. *Anadolu/Anatolia*, 216-217.
- Kolankaya Bostancı, N. (2020). Orta Batı Anadolu Neolitik Çağ Obsidiyen Dağılımında Sosyal İletişim Ağlarının Rolü. *Anadolu/Anatolia*, 216.
- Özgüç, T. (1996). An Obsidian Storehouse close to the temples builtby Anitta, king of Nesa, arts de l'espace etindustrie de la Pierre, Etudes offertes en hommage a Agnes Spycket. *CPOA3, Neuchatel*, 279-283.
- Şen, Z. (2022). Harbetsuvan Tepesi Obsidiyen Aletlerin Tipolojik ve Teknolojik Analizleri. *Iğdır Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. Iğdır.
- Tiryaki, S. (2020). Arkeolojik Yüzey Araştırmaları Işığında Bingöl Obsidiyen KAYnak Alanlarına Yönelik Yeni Değerlendirmeler. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 2.