**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# KALKOLİTİK VE TUNÇ ÇAĞLARI'NDA GÖLLER BÖLGESİ'NDEKİ İKLİMSEL DEĞİŞİKLİKLER VE BU DEĞİŞİKLİKLERİN BÖLGEDEKİ ARKEOLOJİK YERLEŞİM SİSTEMLERİNE ETKİSİ

**Yüksek Lisans Tezi**

**Arman TEKİN**

**İklim ve Deniz Bilimleri Anabilim Dalı**

**Yer Sistem Bilimleri**

**Tez Danışmanı: Yar. Doç. Dr. Bülent Arıkan**

**MAYIS 2017**

**ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ EURASIA INSTITUTE OF EARTH SCIENCES**

# CLIMATIC CHANGES IN THE LAKE DISTRICT DURING CHALCOLITHIC AND BRONZE AGES AND ITS EFFECTS ON ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT SYSTEMS

**M.Sc. THESIS**

**Arman TEKİN**
**(601131008)**

**Department of Climate and Marine Sciences**

**Earth System Science Programme**

**Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Bülent ARIKAN**

**MAY 2017**

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ AVRASYA YER BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# KALKOLİTİK VE TUNÇ ÇAĞLARI'NDA GÖLLER BÖLGESİ'NDEKİ İKLİMSEL DEĞİŞİKLİKLER VE BU DEĞİŞİKLİKLERİN BÖLGEDEKİ ARKEOLOJİK YERLEŞİM SİSTEMLERİNE ETKİSİ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Arman TEKİN**
**(601131008)**

**İklim ve Deniz Anabilim Dalı**

**Yer Sistem Bilimleri**

**Tez Danışmanı: Yar. Doç. Dr. Bülent ARIKAN**

**MAYIS 2017**

İTÜ, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü'nün 601131008 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Arman TEKİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "KALKOLİTİK VE TUNÇ ÇAĞLARINDA GÖLLER BÖLGESİNDEKİ İKLİMSEL DEĞİŞİKLİKLER VE BU DEĞİŞİKLİKLERİN BÖLGEDEKİ ARKEOLOJİK YERLEŞİM SİSTEMLERİNE ETKİSİ" başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

| | | |
|---|---|---|
| **Tez Danışmanı :** | **Yar. Doç. Dr. Bülent ARIKAN**<br>İstanbul Teknik Üniversitesi | ..... |
| **Jüri Üyeleri :** | **Prof. Dr. Nüzhet DALFES**<br>İstanbul Teknik Üniversitesi | ..... |
| | **Prof. Dr. Gülsün Umurtak**<br>İstanbul Üniversitesi | ..... |

**Teslim Tarihi : 5 Mayıs 2017**
**Savunma Tarihi : 6 Haziran 2017**

***Sevgili Babaannem'e ithafen,***

## ÖNSÖZ

Bu çalışmada bana desteğini esirgemeyen danışmanım Yar. Doç. Dr. Bülent Arıkan'a, enstitü'ye gelmemde büyük rol oynayan Prof. Dr. Nüzhet Dalfes'e teşekkürü borç bilirim.

Mayıs 2017

Arman TEKİN
Arkeolog

**İÇİNDEKİLER**

**Sayfa**

**ÖNSÖZ ..... ix**
**İÇİNDEKİLER ..... xi**
**KISALTMALAR..... .v**
**ŞEKİL LİSTESİ…..... xvi**
**ÖZET……..... xxii**
**SUMMARY …….... xxiv**
**1. GİRİŞ……...1**
1.1 İnsan ve Çevre..... 1
1.2 Araştırma Bölgesinin Tarihçesi..... 4
1.2.1 Araştırma Bölgesindeki Arkeoloji Araştırmaları. ..... 5
1.2.1.1 Göller Bölgesindeki Sınırlaı İçindeki Arkeoloji Araştırmaları ..... 5
1.2.1.2 Afyon ve Konya İlleri Sınırları İçindeki Arkeoloji Araştırmaları ..... 7
1.2.3 Bölgenin Materyal Kültürü ..... 9
1.2.3.1 Araştırma Bölgesi Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Mimarlık ..... 9
1.2.3.2 Araştırma Bölgesi Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Keramik ..... 15
1.2.3.3 Araştırma Bölgesi Sınırları İçindki Yerleşmelerde Sosyal Organizasyonun Gelişimi..... 19
1.2.4 Araştırma Bölgesindeki Paleoiklim Araştırmaları..... 22
1.2.5 Araştırma Soruları ve Hipotezler ..... 27
1.2.5.1 Araştırma Soruları..... 27
1.2.5.2 Hipotezler..... 28
**2. VERİ VE METODOLOJİ …..……..……...29**
2.1 Çalışma Alanı..... 29
2.2 Veri..... 31
2.3 Metodoloji ..... 31
**3. ANALİZ SONUÇLARI …..…….……..……...41**
3.1 GRASS CBS Analizleri ..... 41
3.1.1 Eğim ve Bakı Haritaları ..... 42
3.1.2 Arazi Parametre Haritası..... 44
3.1.3 Havza ve Akarsu Ağı Haritalarıı..... 45
3.2 Yağış Dağılım Fark Haritaları..... 48
3.3 Sıcaklık Dağılım Fark Haritaları ..... 51
3.4 Yağış ve Sıcaklık Dağılım Grafikleri..... 51
3.4.1 Yağış Dağılım Grafikleri..... 42
3.4.2 Sıcaklık Dağılım Grafikleri..... 42
3.5 Arkeolojik Yerleşmeler Bazında Dağılımlar..... 61
**4. SONUÇ …..…….……..……...67**
**KAYNAKLAR..... 71**
**ÖZGEÇMİŞ..... 80**

**KISALTMALAR**

**G.Ö.** **:** Günümüzden Önce
**M.Ö.** **:** Milattan Önce
**kyr** **:** Kilo yıl
**ka** : Bin yıl
**ma** **:** Milyon yıl
**ETÇ** : Erken Tunç Çağı
**OTÇ** : Orta Tunç Çağı
**GTÇ** : Geç Tunç Çağı
**ANOVA** : Varyans Analizi

## İŞARETLER

| | |
|---|---|
| **C** | **:** Karbon |
| **ha** | **:** Hektar |
| **m** | **:** Metre |
| **mm** | **:** Milimetre |

## ÇİZELGE LİSTESİ

**Sayfa**

**Çizelge 1 :** Tez Kapsamında Kullanılan Göller Bölgesi Yerleşme Kronolojisi……. ..... **5**
**Çizelge 2 :** Bölgenin Paleoiklim Tablosu. ..... **26**
**Çizelge 3 :** Araştırma Bölgesinin Eğim Derecesine Göre Dağılım Tablosu ..... **42**
**Çizelge 3.1 :** Araştırma Bölgesinin Yön Dağılımlarına Göre Tablosu……..**43**
**Çizelge 3.2 :** Araştırma Bölgesinin Yüzey Tiplerine Göre Dağılımı. ..... **44**
**Çizelge 3.3 :** Araştırma Bölgesinde Kıyı Kesimlerdeki Yıllık Yağış Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (mm)……...**54**
**Çizelge 3.4 :** Araştırma Bölgesinde İç Kesimlerdeki Yıllık Yağış Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (mm)……...**54**
**Çizelge 3.5 :** Araştırma Bölgesinde Kıyı Kesimlerdeki Yıllık Sıcaklık Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (ºC)**.....58**
**Çizelge 3.6 :** Araştırma Bölgesinde İç Kesimlerdeki Yıllık Sıcaklık Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (ºC)……..**58**

## ŞEKİL LİSTESİ

**Sayfa**

**Şekil 1 :** Göller Bölgesi'nde Çizelge 1'de belirlenen dönemlere ait arkeolojik yerleşmeleri gösteren sayısal yükseklik haritası. ..... **5**
**Şekil 2 :** Araştırma Bölgesinde Yer Alan Meteorolojik İstasyonların Dağılımı. ..... **39**
**Şekil 3 :** Göller Bölgesi ve karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren eğim haritası. Lejand ise eğim açısına göre düzenlenmiştir. ..... **42**
**Şekil 3.1 :** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren bakı haritası. ..... **43**
**Şekil 3.2 :** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren arazi parameter haritası. ..... **44**
**Şekil 3.3 :** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren havza analiz haritası. ..... **45**
**Şekil 3.4 :** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dahil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren akarsu ağı haritası. ..... **46**
**Şekil 3.5 :** Araştırma Bölgesinde yer alan Akdağlar ve Beydağları arasındaki yerleşmeler ve yerleşmelere yakın akarsu ağı mesafe haritası.. ..... **47**
**Şekil 3.6 :** Kalkolitik Çağ'da Göller Bölgesinin, Afyon ve Konya illerinin kara kesimlerinin yağış dağılım fark haritası..... **48**
**Şekil 3.7:** Tunç Çağlarında Göller Bölgesinin kara kesimlerinin yağış dağılım fark haritası..... **48**
**Şekil 3.8 :** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Göller Bölgesinin kara kesimlerinin genel yağış dağılım fark haritası …..... **49**
**Şekil 3.9 :** Kalkolitik Çağda Göller Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Dağılım Fark Haritası … ..... **50**
**Şekil 3.10 :** Tunç Çağları'nda Araştırma Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Fark Haritası … ..... **50**
**Şekil 3.11 :** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Araştırma Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Dağılım Fark Haritası..... **51**
**Şekil 3.12 :** Kalkolitik Çağ'da Göller Bölgesinin ve Afyon ve Konya illerinin Kara Kesimlerinde Sıcaklık Dağılım Fark Haritası ..... **51**
**Şekil 3.13 :** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Göller Bölgesinin ve Afyon ve Konya illerinin Kara Kesimlerinde Sıcaklık Dağılım Fark Haritası … ..... **52**
**Şekil 3.14 :** Göller bölgesinin Kara Kesimlerinde G.Ö. 10000-3000 Arasında Gözlenen Yıllık Ortalama Yağış Grafiği ..... **53**
**Şekil 3.15 :** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Ortalama Yağış Grafiği (mm) …..... **55**
**Şekil 3.16 :** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Yağış Varyans Grafiği (mm) … ..... **56**
**Şekil 3.17 :** Göller bölgesinin Kara Kesimlerinde G.Ö. 10000-3000 Arasında Gözlenen Yıllık Ortalama Yağış Grafiği …..... **57**

**Şekil 3.18 :** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Ortalama Sıcaklık Grafiği (ºC)……...**59**
**Şekil 3.19 :** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı (Mavi) ve Kara (Kırmızı) Kesimlerindeki Yıllık Sıcaklık Varyans Grafiği (ºC)……**60**
**Şekil 3.20 :** İl Bazında Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı..**61**
**Şekil 3.21 :** Dönem Bazında Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı……**61**
**Şekil 3.22 :** Yerleşim Tiplerine Göre Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı……**62**
**Şekil 3.23 :** Yüzey Tiplerine Göre Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı … ..... **62**
**Şekil 3.24 :** Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Hektar Bazında Dağılımı …..... **63**
**Şekil 3.25 :** Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Yüksekliklerine Göre Dağılımı … ..... **63**
**Şekil 3.26 :** Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Akarsuya Yakınlık Dağılımı ……...… **64**
**Şekil 3.27 :** Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dönemlere Göre Alansal Dağılımı… ..... **65**

# KALKOLİTİK VE TUNÇ ÇAĞLARINDA GÖLLER BÖLGESİNDEKİ İKLİMSEL DEĞİŞİKLİKLER VE BU DEĞİŞİKLİKLERİN BÖLGEDEKİ ARKEOLOJİK YERLEŞİM SİSTEMLERİNE ETKİSİ

## ÖZET

Bu çalışmanın amacı, Kalkolitik ve Tunç çağlarında (~G.Ö.8000-3000/~M.Ö. 6000-1000) Göller Bölgesi'nde meydana gelen iklimsel değişiklikleri bir paleoiklim modeli yardımıyla modelleyerek önemli iklimsel parametrelerin (yıllık ortalama yağış ve sıcaklık gibi) gösterdiği değişimlerin derece ve önemini kantitatif yöntemlerle çalışmaktır. Bu değişimlerin bölgede yapılan arkeolojik yayınlardan oluşturulan arkeolojik yerleşim sistemlerine etkisini araştırmaktır.

Göller Bölgesi coğrafik ve kültürel açıdan bakıldığında Burdur, Isparta ve Antalya illeri ile temsil edilmektedir. Çalışma kapsamına Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasındaki ilişkileri anlamak adına Afyon ve Konya illeri de dâhil edilmiştir. Bu illerinden elde ettiğimiz iklimsel kayıtlar ve çalışma dönemini temsil eden 500'ü aşkın arkeolojik yerleşme kullanılmıştır. Bu çalışma kapsamında istatistiksel verilerin incelenmesi için R Studio kullanılmış, çalışılan bölgenin mekânsal verilerinin bilgisayar ortamında toplanması, coğrafi bilgi sistemine girilmesi, mekânsal analizlerin yapılması, görüntülenmesi ve uygun formatta çıktı alınabilmesi için ise açık kaynak kodlu GRASS CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) kullanılmıştır. Yapılacak olan tüm analizlerin ve buna bağlı elde edilecek olan tüm verilerin, geçmişteki iklimsel değişiklilerin arkeolojik yerleşim sistemlerini ne derece etkilediğini anlamak için ise Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) kullanılmıştır.
Çalışmadan elde ettiğimiz ilk verilere göre, Kalkolitik Çağ'dan Erken Tunç Çağı sonuna kadar (~G.Ö. 8000-4000/~M.Ö. 6000-2000) arkeolojik yerleşmelerin sayısında artış görülmüştür. Bu süre içerisinde ise yaşayan Göller Bölgesi insanlarının yeryüzü şekilleri içerisinde düzlük alanlarda, suya yakın geçiş noktalarında (kanal) ve dağın bayır kısımlarında yaşamayı, zirve ve vadilere oranla daha fazla tercih etmişlerdir. Yağış ve sıcak verilerine bakıldığında ise, Geç Kalkolitik Çağ'dan Geç Tunç Çağı sonuna kadar (G.Ö. 5600-3000/M.Ö. 3600-1000) olan zaman diliminde yağışta ve sıcaklıkta azalmaların görüldüğü ve buna ek olarak her 2000 yıllık süreçte Göller Bölgesinde yerel ve bölgesel değişimlerin olduğu gözlenmiştir. Yine yağış ve sıcaklık verileri göz önünde bulundurulduğunda, 4.2 ka iklim olayının Göller Bölgesi için bölgesel bir kuraklığı işaret etmediği görülmektedir. Orta Holosen sürecindeki iklimsel değişikliklerin, bu dönemde yaşamış toplulukların sosyal, ekonomik ve siyasi sistemlerin değişmesinde payı olabileceği düşünülse bile, bu değişimin sadece yerel ölçekte gerçekleştiği ve küresel bir etkisi olamayacağını söylemek doğru olacaktır.

## CLIMATIC CHANGES IN THE LAKE DISTRICT DURING CHALCOLITHIC AND BRONZE AGES AND ITS EFFECTS ON ARCHAEOLOGICAL LANDSCAPE SYSTEMS


### SUMMARY

The aim of this study is to assess the scale and intensity of paleoclimatic changes in crucial climatic parameters (such as average annual precipitation and temperature) in the Lake District during the Chalcolithic and Bronze Ages (~G.Ö.8000-3000/~M.Ö. 6000-1000) through Macrophysical Climate Modeling method. These results are then used to explore the effects of these changes on archaeological settlement patterns, which have been reconstructed from published archaeological research in the region.

The first step was defining the area of research. Burdur, Isparta and Antalya were chosen to represent the Lake District both geographically and culturally. Afyon and Konya provinces were included in this research to provide points of comparison\ which would allow us to understand relations between the Aegan, Mediterranean, and Central Anatolia better. The, research history of the region reviewed archaeological literature about the study area. In this context, a total of 716 archaeological settlements were identified. 188 sites were in and in the Lake District and 528 archaeological settlements remained in Afyon and Konya provinces. Following the literature review, the Lake District region and Afyon and Konya provinces were compared in terms of material culture, which consisted of: the architecture, pottery, and social organization.

The architectural evolution of the Lake District, Afyon, and Konya showed both similarities and differences both locally and regionally. During the Neolithic period, the communities built houses using the widely available stone and mudbrick. Towards the end of the Neolithic period, defensive structures emerged in architecture but the tandardized use of these structures became common in the Chalcolithic period. In the Early Bronze Age, megarons and apsidal (circular) structures appeared, which couldn't be found in Middle Bronze Age. The architecture suggested that social dynamics were becoming more complex, which might have resulted from the establishment of interregional relationships.

The pottery repertoire of the Lake District region, Afyon, and Konya settlements generally consisted of gray and shades of gray clay that also gave ideas about the degree of cooking. From the Neolithic period on, tones of gray, cream, buff, orange, brown, and red had been common. At the beginning of the ceramic technology, rough types were common but in time additional techniques of smoothing, burnishing, and lining emerged. In terms of ceramic types, S-profile and deep vessels with handles gradually evolved into many different forms, which also suggested diverse functions due to daily use and storage. This also affected the decorations on the ceramics. Bronze age ceramic production represented technological developments\ which were reflected in both quality and function of the final products. Gradually, human and animal motifs

as well as specific religious phenomena were displayed. As a result, ceramics had a major role in illustrating the transformation of human societies in terms of both technological and socio-cultural development.

As far as the social organization is concerned, societies managed to reach an organizational structure where crafts, labor\ and other types of production were controlled.. Wide variety of social organization models were discussed for Anatolia. The collective manufacturing process continued and central authority possibly oversaw such production. In this research, one of the aims were to assess whether palaeoclimatic changes had an impact on social organization.

In this research, archaeological data were obtained from researchers' publications, climatic data were obtained from Turkish State Meteorological Service (TSMS). Using these types of data, GRASS GIS, Macrophysical Climate Modelling (MCM) and statistical analyses software were used.. GRASS GIS was used to conduct spatial analyses.. Macrophysical Climate Model (MCM) was applied to model the past climatic changes in average annual precipitation and temperature and how these variables might have affected the archaeological settlement systems. R Studio and JMP softwares were used for statistical analyses.

The results suggested that the precipitation values for inland show a more dramatic decrease than the coastal parts. However, in both coastal and inland, the trend of decrease in rainfall continued through time. The downward trend stopped and stabilized for inland with the Late Chalcolithic period, while this occured in coastal areas during the Middle Bronze Age. The variance values for inland showed sharp decrease until Middle Chalcolithic. From that time on, of variance values gradually declined until the end of the Late Bronze Age. The variance values for average annual precipitation in Early-Middle Holocene transition might have responded more severely when compared with the variance values of average annual emperature. Long-time drying trend was evident in the distribution of precipitation both in coastal and inland. Additionally, the variance for average annual precipitation showed a slight decline in coastal areas. In this context, The fact that there was a distinct difference in coastal and terrestrial areas, especially with low and high pressure factors affecting the country may be related to the orographic barrier role of the mountainous areas in the research area..

According to temperature values from MCM, its variance in coastal regions was varying widely. Variance values indicated an overall drop throughout the second half of the Early Holocene and rapidly increased following Middle Holocene Period. During this transition period, variance values showed significant and stable values (0.6º Celsius). Variance in the coastal parts represented a sharp decline during the transition from Middle Bronze Age and Late Bronze Age. However, the Early-Middle Holocene transition didn't bring significant change in variance values for precipitation. Variance values in the coastal areas showed a gradual increase following the Middle Holocene. This may be interpreted as a result of the onset of modern, drier climate in the research area with the second half of the Middle Holocene/.

When the average annual precipitation and temperature values are considered, it is clear that the temperature values decrease while the precipitation values increase

across the research area during the 8.2k climate event, which is supposedly an arid phase in the Near East. The results suggest that this arid phase might not happened in the research area. Similarly, the results of MCM suggest a different climatic trend than aridity for 6.2 ka event,. Consequently, more research should be done to understand the regional paleoclimatic dynamics. Finally, the well-known 4.2 ka event, another dry spell, has been checked against the results of MCM. While the average annual temperature values do not show a significant change across the research area, the average annual rainfall values show differences for inland and coastal areas. The significant decrease for inland is not observed in the coastal areas. Based on these results, it is unlikely that 4.2 ka event had a regional pattern.

The comparisons of the distribution of archaeological settlements between the Chalcolithic and Bronze Age periods revealed interesting patterns. Archaeological settlements in Konya and Afyon represent 76% of the total number of sites, while the Lake District sites represent 34% of the total (Fig. 22). This can be explained by the fact that more archaeological excavations and surveys have been carried out in these provinces than the Lake District. In the study area, 21% of sites corresponded to the Chalcolithic period and the frequency of sites increased 37% during the Early Bronze Age. By the Middle Bronze, the number of sites decreased by three times and this pattern continued in the Late Bronze Age (Figure 23).

These patterns suggest that the number of settlements increased from the Chalcolithic period to the Early Bronze Age, but a significant decrease in the frequency of sites started with the Middle Bronze Age. Almost 69% of the archeological settlements in the study area were small density sites such as scatters. There were also domestic clusters (18%) and farms (10%). Large-scale settlements such as villages and towns are rare (Fig. 24). Based on these results, communities that lived in the region might not have been fully settled, these groups might have led pastoralist lifeways. When the terrain types are considered, flatlands constitute the majority with 53%. The distribution of other terrain types are provided in Figure 25. When the area covered by each archeological settlement in the research area is calculated, it is clear that 86% of sites were smaller than 2.5 hectares. Settlements that were larger make up for 14% (Figure 26). When the altitude of archaeological settlements are evaluated it is clear that 74% of sites are located between 9000-1200 m above the sea level. (Figure 27). This pattern suggests that the communities that lived in the region preferred to remain within a certain elevation band. When the distance from settlements to the river is considered, it is clear that 47% of sites remained within 1000 m distance to the nearest spring or stream. The longest distance from settlement to the nearest water source was 6000 m (Figure 28). This reveals the significance of water for ancient communities of the region. According to the results of analysis of variance the size of archaeological settlements showed statistically significant variations ($p < 0.001$) throughout the periods that have been studied (Figure 29). These results suggest that site size gradually increased in time even while the number of settlements decreased.

There was an increase in the number of archaeological settlements from the Late Chalcolithic period to the Early Bronze Age (ca. 8000-4000 cal. BP/ 6000-2000 B.C.), and during this period, the Lake District communities targeted flat lands, channels, and ridges rather than peaks and valleys. Considering the paleoclimate, average annual rainfall and temperature decreased from the Late Chalcolithic to the Late Bronze Age.

Additionally, there were some local and regional changes in the Lake District almost at every 2000-year period. The results of MCM do not suggest the presence of regional drought events, such as 4.2 ka climate event in the Lake District. Based on these results, the climatic changes in the mid-Holocene period may be assessed for social, economic and political transformations only at local scale but current paleoclimateic pattern does not support global arguments.

# 1.GİRİŞ

## 1.1. İnsan ve Çevre

İnsanların geçirdiği biyolojik ve sosyal evrimi daha iyi anlayabilmek amacıyla yapılan tüm araştırmalar aslında insanlık tarihi kadar dünya ve dünya üzerindeki tüm yaşamın geçmişini de bize daha görünür kılmaktadır. Dünya üzerindeki yaşamın geçmişten bugüne taşınabilmesini sağlayan tüm canlılar çevre olarak adlandırdığımız ortamı zemin olarak kullanmışlardır. Çevre, bir organizma ya da ekolojik bir topluluk üzerinde etki eden ve sonuçta onun yaşama biçimini ve hayatta kalma sürecini belirleyen iklim, toprak ve canlılar gibi fiziksel, kimyasal ve biyolojik faktörlerin tümünü ifade etmektedir (Dictionary M.-W., 2006). Çevre, canlıların temel olarak hayatta kalmaları için ihtiyaç duydukları hava, su, toprak ve güneş ışığını içinde barındırır. Buna bağlı olarak tüm canlılar hayatta kalma, çoğalma, büyüme ve gelişme süreçlerini yaşadıkları çevrenin yardımıyla ve karşılıklı etkileşim içinde gerçekleştirmektedir. Çevre, yalnız insanlar için değil, diğer tüm canlılar için de hayati önem taşımakta ve gelecekteki yaşamın desteklenip sürdürülebilir olmasını sağlamaktadır.

Dünya üzerindeki yaşamı ve o yaşamın geçmişini inceleyen araştırmacıların ortaya koydukları sonuçlar insanın ve atalarının günümüze gelinceye dek oldukça zorlu bir süreci geride bıraktığını da ortaya koymaktadır. Milyonlarca yıl önce başlayan ve halen devam eden evrimsel süreçte insan, değişen çevresel şartlar içinde yaşamayı, uyum sağlamayı ve değişerek var olmayı öğrenerek bugünün dünyasına ulaşmayı başarmıştır (Bradley, 1945). Bununla beraber, geliştirdiği teknolojiler ile çevreyi, ihtiyacı olduğu şekilde değiştirerek dünyadaki yerini daha da sağlam hale getirmeyi de başarmıştır.

Evrimsel sürecin başında diğer canlılarla baş ederek hayatta kalmaya çalışırken insan aslında en önemli icadı olan teknolojiyi gerçekleştirmiş ve kendi becerilerini ortaya çıkarmayı başarmıştır. Basit olsa da insanın alet yapması, ateşi bularak kontrol altına alması, toplayıcılıktan uzman avcılığa geçmesi, göçebe yaşamı bırakarak yerleşik düzene geçmesi, yazı ve sanat gibi sofistike aktivitelerde bulunması ve

şeklinde özetlenebilecek süreçte teknoloji bugünkü insan yaşamının temel öğelerinden birisi oluşturmuştur.

Dünya üzerindeki canlıları etkileyen en önemli çevresel faktörlerden biri iklimdir. İklim, uzun bir zaman diliminde gözlemlenen meteorolojik olayların istatistiksel parametrelerini ifade etmektedir. Bu noktada enlem, boylam, yeryüzü şekilleri, kalıcı kar seviyesi ve denize olan uzaklık gibi parametreler iklimi hava durumundan ayırmaktadır. Bu parametreler ise dünyanın çeşitli etmenler tarafından şekillendirilmektedir (Bradley, 1999).

Özellikle 1750'li yıllarda başlayan Endüstriyel Devrim etkisiyle, atmosferdeki karbondioksit oranı 280 ppm'den 410 ppm'e (her milyondaki partikül miktarı) kadar, yaklaşık %40 oranında artış göstermiştir. Arazi kullanımının artması ve teknolojik ilerlemelerle bu durumu ortaya çıkarmıştır. Sonuç olarak ormanların ve ormanlarda yaşayan canlıların habitatlarının yok olmaktadır. Günümüze kadar giderek artan oranda gelişen insan (antropojenik) etkileri sonucunda bilim insanları son birkaç yüzyıla "Antroposen" adı vermiştir (Crutzen, 2002).

İnsan-çevre ilişkilerinin karmaşık ve dinamik yapısı sonucu, geçmişte yaşanmış iklimsel değişikliklerin neler olduğu, nasıl geliştiği, ne sıklıkla kendini tekrar ettiği ve bu değişimlerden insan topluluklarının nasıl etkilendiği hakkında çeşitli sorular ortaya çıkmıştır. Kısmen de olsa bunlara cevap bulmak amacıyla yapılan araştırmalarla birlikte paleoiklim çalışmaları başlamış oldu (Neumann,1985; Imbrie, J. and K. P. Imbrie, 1979). Geçmişteki iklimsel değişikliklerin dinamiğini anlamak, ölçeğini ve şiddetini hesaplayabilmek ve insanlığın bu değişikliklerden nasıl etkilendiğini anlamak açısından paleoiklimsel araştırmalar son derece önemlidir ve çıkarımlarda bulunmamızı sağlamaktadır.

İnsan-çevre ilişkilerinin karmaşık ve dinamik yapısı sonucu, geçmişte yaşanmış iklimsel değişikliklerin neler olduğu, nasıl geliştiği, ne sıklıkla kendini tekrar ettiği ve bu değişimlerden insan topluluklarının nasıl etkilendiği hakkında çeşitli sorular ortaya çıkmıştır. Bunlara cevap bulmak amacıyla yapılan araştırmalarla birlikte ilk paleoiklim çalışmaları, 1785 yılında James Hutton ile başlamıştır. Hutton "Dünya Teorisi" kitabında iklimsel değişikliklerin günümüzde olduğu gibi geçmişte de iz bıraktığını öne sürüyordu (Hutton, 1788). Sıcak iklimlerin hâkim olduğu yerlerde gözlemlenen buzul izleri Hutton'ın bu görüşünü kanıtlar nitelikteydi. Onun teorisini meslektaşlarından John Playfair düzenlemiş ve Charles Lyell (Playfair, 1802; Lyell

and Deshayes, 1830) ise değişmezlik ilkesi adı altında popüler hale getirmiştir. Daha sonra bu görüş jeoloji biliminin yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Alpler'de bulunan devasa granit blokların keşfi, bu büyüklükte kaya bloklarının ancak buzullar tarafından kayda değer bir güçle taşındığı yönünde bir teoriyi beraberinde getirmişti. Birçok bilim çevresince sıra dışı bulunan bu görüş (Imbrie ve Imbrie, 1979), içlerinde Louis Agassiz'in de yer aldığı birtakım jeolog tarafından kabul görmekteydi (Evans, 1887). Bu görüş daha sonra "Buzul Çağı" kavramının bilim dünyasında kullanılmasına öncülük etmiştir. 1820'lerde Joseph Fourier'in yaptığı hesaplamalar, dünyanın güneşten uzaklığı düşünüldüğünde, radyoaktif ışınların dünya üzerindeki sıcak etkisi olmasaydı, dünyanın çok daha soğuk bir gezegen olacağı fikrini ortaya koydu (Fourier, 1827). Buradan yola çıkarak Fourier atmosferin kızılötesi ışınları aktarmadığını ve böylece yeryüzü sıcaklıklarının arttığını söyledi. Bu görüş günümüzde "Sera Etkisi" olarak adlandırılmaktadır. On dokuzuncu yüzyılın ortalarına gelindiğinde, James Croll dünyanın yörüngesindeki değişikliklerin iklim döngüleri üzerindeki etkisi hakkında bir teori geliştirdi. Bu teoriye göre, kışın yağan kar, azalan kar birikimi içerisinde karın birikmesine katkı sağlamakta ve kar birikimi ticaret rüzgârlarıyla değişmekteydi. Bu model Meksika Körfezinden başlayıp İngiltere'nin kuzeyine kadar devam eden Körfez akıntılarının farkına ve en sonunda Buzul Çağı yıkımına işaret etmekteydi (Croll, 1875). Croll dünyanın yörüngesel olarak güneşten uzaklaştığı zamanlarda dünyanın soğuyacağını söylüyordu. Kendi hesabıyla bu yörüngesel uzaklaşmalar her yarım küre için yaklaşık 10.000 yıl olmak üzere toplam her 22.000 yılda bir aralıkta gerçekleşmekte ve buzul devrine yol açmaktaydı. Croll'un görüşleri ilk başta ikna edici bulunmasa da, 1920'lerde Milutin Milankovic onun görüşlerini temel almış ve geliştirerek dış merkezlilik, eksen eğikliği ve dünya yörüngesinin deviniminin dünyaya ulaşan radyasyondan dolayı döngüsel değişikliğe neden olmuş ve bu yörünge zorlaması dünya üzerindeki iklim modellerini kuvvetle etkilediğini öne sürdü (Köppen and Wegener, 1924). Günümüzde paleoiklim üzerine modelleme çalışmaları sürmektedir.

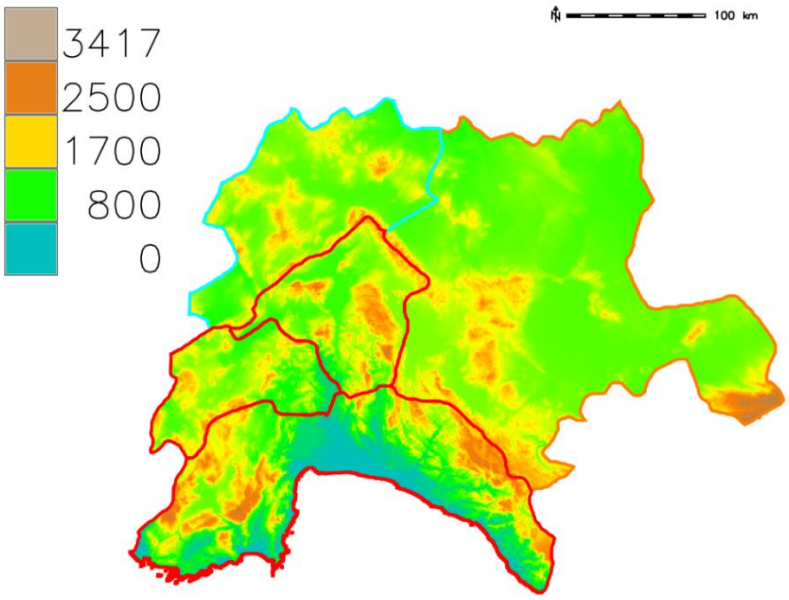
Diğer bir iklimsel araştırma türü de geleceğe yönelik yapılan modelleme çalışmalarıdır (Mellilo ve diğ., 2014; Pachauri ve diğ., 2015). Bu çalışmalarda amaç, gelecekte meydana geleceği düşünülen iklimsel değişiklikler hakkında çıkarımlarda bulunmak ve bunlar yardımıyla çeşitli öngörüler geliştirerek, gelecekte oluşacak iklim ilintili olaylara karşı hazırlıklı olmaktır. Ancak, geleceğe yönelik çalışmaların ağırlıklı

olarak geçmişe yönelik yapılan iklimsel çalışmalar üzerine kurulu olması, paleoiklim çalışmaları çok daha önemli kılmaktadır.

Yaklaşık olarak son on beş bin yıldan beri iklim değişikliği konusunda insan toplulukları sadece pasif (etkilenen) değil aktif (etken) rol de üstlenmişlerdir (Ruddiman, 2003). Bu nedenle disiplinler arası çalışmalar giderek güç kazanmakta, tarihi ve tarih öncesi olaylar doğa bilimlerinin yanı sıra davranışsal bilimler (antropoloji ve arkeoloji gibi) açısından da değerlendirilmektedir. İnsan ile iklim arasında disiplinler arası çalışmalar devam ettiği sürece, insan ile iklim arasındaki ilişki hakkında birçok soruya cevap verilebilecektir.

## 1.2 Araştırma Bölgesinin Tarihçesi

Bu yüksek lisans tezi kapsamında incelenen ve "Göller Bölgesi" olarak incelenen alan (Şekil 1) Antalya, Burdur ve Isparta illerini içermektedir. Ancak, bölgenin komşu bölge olan İç Anadolu ve İç Ege ile olan bağlarının, çalışma alanındaki kültürlere olan etkisini netleştirmek amacıyla Konya ve Afyon illerindeki arkeolojik yerleşmeler de çalışmaya dahil edilmiştir (Şekil 1). Tez çalışması Kalkolitik ve Tunç Çağlarına tarihlenen (Çizelge 1) arkeolojik yerleşmeleri kapsamaktadır. Bu kısımda, yukarıda tanımlanmış olan bölgede başlangıcından günümüze kadar yapılmış arkeolojik ve paleoiklimsel araştırmalar kronolojik olarak ve iki başlık altında özetlenebilir.




**Şekil 1**: Göller Bölgesi ve karşılaştırma yapılmak için dahil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren sayısal yükseklik haritası. Göller Bölgesi (Kırmızı) ve Afyon (Açık Mavi) ile Konya (Turuncu) çizgiler il sınırlarını, lejand ise deniz seviyesinden ortalama yüksekliği (metre) göstermektedir.

**Çizelge 1**: Tez kapsamında kullanılan Göller Bölgesi Yerleşme Kronolojisi (Duru, 2016)

| DÖNEM | GÜNÜMÜZDEN ÖNCE | MİLATTAN ÖNCE |
|---|---|---|
| NEOLİTİK ÇAĞ | 9950-7950 BP | 8000-6000 BC |
| ERKEN KALKOLİTİK ÇAĞ | 7950-7450 BP | 6000-5500 BC |
| ORTA KALKOLİTİK ÇAĞ | 7450-5650 BP | 5500-3700 BC |
| GEÇ KALKOLİTİK ÇAĞ | 5650-5350 BP | 3700-3400 BC |
| ERKEN TUNÇ ÇAĞI I | 5350-4950 BP | 3400-3000 BC |
| ERKEN TUNÇ ÇAĞI II | 4950-4350 BP | 3000-2400 BC |
| ERKEN TUNÇ ÇAĞI III | 4350-3950 BP | 2400-2000 BC |
| ORTA TUNÇ ÇAĞI | 3950-3450 BP | 2000-1500 BC |
| GEÇ TUNÇ ÇAĞI | 3450-2950 BP | 1500-1000 BC |

### 1.2.1 Arkeolojik Yerleşmelerin Araştırma Tarihçesi

#### 1.2.1.1 Göller Bölgesi Sınırları İçindeki Arkeolojik Yerleşmelerdeki Araştırmaların Tarihçesi

Bölgede 18. ve 19. yüzyıllarda dolaşan Avrupalı seyyahlar olmasına ve bunların yayınlarında arkeolojik kalıntılara yer verilmesine rağmen, bugün kabul edilen, bilimsel anlamda yürütülen arkeolojik araştırmalar A.M. Woodward (Woodward, 1910) ve H.A. Ormerod (Ormerod, 1912) tarafından başlatılmıştır.

Antalya, Burdur ve Isparta illerinde yapılan araştırmalarda elde edilen bulgular sayesinde bölgeye yönelik ilk yorumlar yapılabilmiştir. Yine bu yıllarda Kurt Bittel, Sultandağı çevresinde birtakım araştırmalarda bulunmuş ve bazı yerleşimelere ait sonuçlar yayınlamıştır. (Harmankaya ve diğ., 1997) 1949 yılında Sinclair Hood'un Antalya'nın Elmalı ilçesinde bulunan Karataş-Semayük Höyük yerleşmesinde araştırmalar yaptığı bilinmektedir (Mellaart,1954). Antalya ve çevresinde Paleolitik araştırmalarda bulunan İsmail Kılıç Kökten, Antalya'da yer alan Karain ve Çarkini mağaralarında Kalkolitik Çağ keramikleri tespit etmiştir (Kökten, 1957).

1960'larda Machteld Mellink daha önce araştırdığı Karataş-Semayük Höyük yerleşmesinde kazılara başlamıştır (Mellink, 1964). Takip eden yıllarda Judith Birmingham Antalya'nın kuzeyini kapsayan yüzey araştırmaları ile bölgede Kuruçay Höyük (Burdur) gibi Neolitik ve Kalkolitik Çağ'a tarihlenen çok sayıda yerleşme tespit etmiştir. (Birmingham, 1964)

1970'lerde Mehmet Özsait, Isparta, Burdur ve Antalya illerinde yaptığı yüzey araştırmaları ile bölgenin Kalkolitik Çağ ve sonrasına tarihlenen birçok yerleşimi açığa çıkarmıştır. Bu araştırmalar bölgedeki birçok araştırmanın yapılmasında öncü bir rol üstlenmiştir. (Özsait, 1977,1983). 1978 yılında Refik Duru Kuruçay Höyük'te kazılara başlamış, kazılar 1988 yılında sona ermiştir (Duru, 1980,82,90). Bu höyükte yapılan kazı çalışmalarında ele geçen keramik malzemenin ve mimari yapıların bölgenin Kalkolitik Çağı açısından son derece önemli ve kendine özgü olduğu anlaşılmıştır (Duru, 1994,1996).

Mellaart'ın 1960'lı yıllarda yaptığı kazılardan sonra Hacılar Mezarlık alanını bulmak adına 1985 ve 1986 yıllarında bölgede çalışmalara başlayan Refik Duru, çalışmalarında nekropolün olmadığı anlaşılmış ve Mellaart'ın söz ettiği akeramik çanak çömlek buluntuları ele geçmiştir ve buluntular üzerinde 1971 yılında üç İngiliz bilim adamı termolüminesans analizleri yaparak yayınlamıştır. (Duru, 1987, 1988).

1990 yılında Refik Duru Burdur'da yer alan daha önce Mellaart'ın da araştırmalarında bahsettiği Höyücek Höyük'te kazılara başlamış, 1992 yılında kazı sona ermiştir. (Duru, 1992, 1995). 1993 yılında ise Refik Duru tarafından, daha önce Mellaart'ın araştırmalarında Kızılkaya Höyük olarak geçen Antalya'da yer alan Bademağacı Höyük'te kazılar başlatılmış ve bu kazılar bölgenin keramik malzemesi ve mimarisini tanımlamak açısından önemli rol oynamıştır. (Duru, 1996a, 1997a, 1997b).

1997 yılında Sagalassos Arkeolojik Yüzey Araştırması Projesi kapsamında Marc Waelkens'in yönetiminde Burdur ve çevresinde yüzey araştırmaları yapılmaya başlanmıştır. Bu araştırmalarla ve Kalkolitik ve sonrası çağlardaki yerleşmelerin araştırılması hedeflenmektedir. (Waelkens, 2013, 2014). 2011 yılında ise Gülsün Umurtak Hacılar Höyük yerleşmesinin yaklaşık 500 metre kuzeyinde bulunan Hacılar Büyük Höyük'te kazılara başlamıştır. Hacılar Büyük Höyük kazıları Anadolu'nun ve bölgenin Erken Tunç Çağı başlangıcını anlamak adına büyük önem arz etmektedir (Umurtak ve Duru, 2013).

Bu özetten de anlaşılacağı üzere, Göller Bölgesi İç Anadolu-Batı Akdeniz-Ege bölgelerini birbirine bağlayan geçiş noktalarını barındıran, bu nedenle tarih ve tarih öncesi dönemlerde farklı kültürlerin birbirleriyle olan iletişimlerinde öne çıkmış olan bir bölgedir. Bölgedeki yerleşme sistemlerinin bu tez kapsamında odaklanılan 3000 yıl süresince gösterdiği değişimin ve buna bağlı olarak sosyo-kültürel ve ekonomik gelişimin farklı metotlar ve disiplinler arası çalışmalar ile irdelenmesi büyük önem arz etmektedir.

#### 1.2.1.2 Afyon ve Konya İlleri Sınırları İçindeki Yerleşmelerdeki Araştırmaların Tarihçesi

1927 yılında ise Ramsay'in önerilerini dikkate alan David Moore Robinson tarafından Konya'nın Selçuk ilçesinde yer alan Sızma Höyük'te Erken Kalkolitik ve Erken Tunç Çağı'na tarihlenen malzemeler bulunmuştur (Robinson, 1927). Robinson aynı zamanda bulunan malzemelerin Yortan ve Troya kültürü malzemeleri ile benzerlik gösterdiğini ima ederek bunların Ege Bölgesi kültürleriyle bağlantısına dikkat çekmiştir (Robinson, 1927). 1935-37 yılları arasında ise Winfred Lamb Afyon ilinin Kusura köyünde yer alan Kusura yerleşiminde sondaj ve kazılara başlamıştır. Burada yapılan kazılarda yerleşmenin A tabakası Kalkolitik Çağ ve B tabakası Erken Tunç Çağı'na tarihlenirken, mimari yapı ve bulunan pithos gibi mezar eşyaları açısından Troya (Çanakkale), Ahlatlıbel (Ankara), Alişar (Yozgat), Thermi (Yunanistan), Yortan (Manisa) yerleşimleri ile de çağdaşlık gösterdiği düşünülerek o günkü sınırlı bilgilere dayanarak Ege Bölgesi ile bariz bir ilişkiden söz edilmektedir (Lamb, 1937,38).

1950'lerde Sedat Alp Konya'daki Karahöyük'te kazılara başlamış, bu kazılarda Erken Tunç Çağı ve Geç Hitit Çağına (Geç Tunç Çağı) tarihlenen mimari, keramik ve küçük buluntular elde edilmiştir (Alp, 1954). Ancak bölgedeki daha kapsamlı araştırmalar

James Mellaart tarafından Antalya, Afyon ve Konya illerinde başlatılır. (Mellaart, 1954). Bu araştırmalarda Kalkolitik ve Erken Tunç Çağı'na tarihlenen çok sayıda yerleşme tespit edilmiştir. Takip eden araştırmalarda ise daha önce varlığı bilinen Kusura Höyük, Karataş-Semayük Höyük (Mellaart, 1954), Sızma Höyük gibi yerleşimler ve yeni bulunan Batı Çatalhöyük yerleşmesi başta olmak üzere birçok höyük malzemesi detaylıca incelenmiştir (Mellaart, 1958). Mellaart gerek bu araştırmalarda, gerekse öncesinde yapılan araştırmalarda bulunan keramik malzemesini göz önünde bulundurarak bölgenin ilk kapsamlı keramik dağılımını çalışmıştır (Mellaart, 1961). Bu bağlamda da bölgesel ve bölgeler arası bağlantıları ortaya koymuştur (Mellaart, 1963). 1964 yılında Mahmut Akok, Afyon'da bulunan Çavdarlı Höyük'te kazılar yapmıştır (Akok, 1965). Bu kazılarda bulunan malzemeler Akok tarafından Erken Tunç Çağı'na tarihlendirilmiştir. (Akok, 1965) Mellaart daha önce yaptığı araştırmalarda önemli gördüğü Batı Çatalhöyük yerleşimi üzerinde durmuş, burada David French ile kazılara başlamıştır (Mellaart, 1965).

1990'larda daha önceden Sedat Alp tarafından kazısı yapılan Karahöyük'te (Konya) Semih Güneri yeniden araştırmalar yapmıştır. Bu araştırmalarda bölgedeki keramik malzemesine bağlı olarak Çumra ve Karaman-Ereğli çevresinin farklılıklar gösterdiği söylenmiştir. Orta Tunç Çağı'nda başladığı kabul edilen Asur Ticaret Kolonileri Çağı'nda merkez olan Kayseri bölgesinden güneye, Konya ovasına inen ticaret yolu muhtemelen Niğde üzerinden Ereğli-Karaman-Çumra hattını izleyerek Karahöyük, Domuzboğazlayan Höyük ve Alibeyköy Höyük gibi yerleşmelerin yer aldığı Konya ovasına ulaştığı düşünülmektedir. (Güneri, 1989,1990). Yine bu yıllarda Sachihiro Omura, Orta Anadolu'da yüzey araştırmaları kapsamında Konya ve çevresinde çalışmaya başlamış, yaptığı yüzey araştırmalarıyla bölgede yeni yerleşmeleri açığa çıkarmıştır. (Omura, 1991,1995; Mori ve Omura, 1993). Öte yandan 1995'de Afyon'da bulunan Karaoğlan ve Kaklık Mevkii'nde Turan Efe'nin ve Ahmet Topbaş'ın başkanlığında gerçekleştirilen kurtarma kazılarında bulunan keramik malzeme ve yerleşimlerin mimari özellikleri üzerinde durulmuştur. (Efe ve diğ., 1995; Topbaş ve diğ., 1998). 1995 yılında Hasan Bahar, Konya ve çevresinde yüzey araştırmalarına başlamış ve bu araştırmalar buradaki yerleşmelerin gerek güncellenmesi, gerekse yeni yerleşimlerin tespit edilmesiyle önemli bir rol oynamıştır. (Bahar, 1996,1997,2008).

2003 yılında Özdemir Koçak, Afyon ve çevresinde yaptığı yüzey araştırmaları ile Hasan Bahar'ın Konya ve çevresinde üstlendiği rolü, Afyon ve çevresi araştırmalar için üstlenmiştir. (Koçak, 2004a, 2004b, 2005). 2006'da Burçin Erdoğu yönetiminde ise Batı Çatalhöyük yerleşmesinde kazılara başlanmış ve Doğu Çatalhöyük yerleşimi arasındaki kültürel ve zamansal stratigrafiyi oturtmak adına yapılan çalışmalar umut vadetmektedir. (Erdoğu, 2007). 2010 yılından beri Yalburt Yaylası Arkeolojik Yüzey Araştırması Projesi kapsamında yaptığı yüzey araştırmaları ile Ömür Harmanşah ve Peri Johnson, Konya ili Ilgın ilçesindeki Geç Tunç Çağı yerleşimleri tespit etmeyi amaçlamaktadır. (Harmanşah&Johnson, 2012, 2013, 2014, 2016). 2013 yılından itibaren ise Çiğdem Maner, yaptığı çalışmalarla Konya ili Ereğli ilçesindeki Tunç Çağı ve sonrası yerleşimleri bulmayı amaçlamaktadır. (Maner, 2014, 2015, 2016). 2014 yılında itibaren ise Ralf Becks daha önceden bilinen Şeref Höyük'te kazılara başlamış ve hala devam etmektedir. (Becks ve diğ., 2015, 2016).

### 1.2.3 Araştırma Bölgesinin Materyal Kültürü

#### 1.2.3.1 Araştırma Bölgesi Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Mimarlık

Mimari, bir topluluğun hem fiziki şartlardan korunmak hem de temel ihtiyaçlarını görmek amacıyla yer üstünde ya da yer altında yaptığı inşa çalışmalarıdır. Arkeolojik olarak mimari kalıntılar genellikle evler, tapınaklar, anıtsal yapılar, savunma sistemleri, depo alanları gibi gruplara ayrılabilir. Mimari kalıntılar, geçmişte toplulukların teknolojilerini, çevre ile olan ilişkilerini, sosyo-ekonomik ve politik yapılarını anlamak için önemli ipuçları sağlamaktadır.

##### 1.2.3.1.1 Göller Bölgesi Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Mimarlık

Göller Bölgesi'ndeki mimarlık örnekleri Neolitik Çağ'da (G.Ö.9950-7950/M.Ö.8000-6000) ile başlamaktadır (Duru, 2008). Erken Neolitik Çağ'ın görüldüğü Hacılar Höyük'ten (Burdur) bilinen kırmızı aşı boyası tabanlara (terrazzo) Bademağacı Höyük'te (Antalya) ve Kuruçay Höyük'te (Burdur) rastlanmaktadır (Duru, 2016). Bu dönemde araştırma bölgesinin yakın çevresinden bilinen mimari teknikler göz önüne alındığında, araştırma bölgesindeki toplulukların çamur sıvalı, saz veya kamış katkılı yapılarda yaşamış olabilecekleri ve hafif ahşap malzeme kullanımına bağlı olarak kalıntıların günümüze kadar ulaşamadığı düşünülmektedir. Bademağacı ve Höyücek yerleşmelerinin Neolitik Çağ tabakaları bu duruma örnek gösterilebilir (Duru, 1994b, 1996b; Mellaart, 1967).

Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru Bademağacı Höyük yerleşmesinde olduğu gibi hem oval hem de dörtgen bir mimari plan görülmektedir (Duru, 2000; Mellaart, 1967). Neolitik sonlarında ise Erbaba ve Suberde yerleşmelerinde dörtgen bir planın varlığından söz etmek mümkündür (Bordaz, 1973). Neolitik çağın ilk başlarında genel olarak tüm yerleşmelerde tek odalı bir yapı varken, bu dönemin sonlarına doğru yerleşmelerde iki odalı yapı planına geçişin başladığı Hacılar Höyük ve Bademağacı Höyük gibi yerleşmelerde gözlenmektedir (Duru, 2000,2004; Mellaart, 1970). Yapı planında kapı bulunmadığından evlere girişlerin erken Neolitik Çağı yapılarında damlardan olduğu düşünülmektedir. Hacılar Höyük yerleşmesinde (Mellaart, 1967,1970; Bordaz, 1973) görülen bu durum, girişlerin muhtemelen ahşap bir merdiven yardımıyla yapıldığını düşündürmektedir. Bu iki yerleşmede çatının ahşap hatıllar üzerine yerleştirilen çalı çırpı, kuru ot ve saz gibi hafif malzeme ile kapatıldığı gözlenmiştir. Bu nedenlerle Neolitik Çağ yapılarının yangınlarla tahrip olduğu düşünülmektedir (Mellaart, 1970). Yapılara girişlerin Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru Hacılar yerleşmesinde olduğu gibi duvarların uzun kenarlarındaki açıklıklardan yapıldığı düşünülmektedir (Mellaart, 1967, 1970). Bu yerleşmelerden farklı olarak Kuruçay'da ise kapılar aynı zamanda iki evi birbirine bağlamaktadır (Duru, 1990). Neolitik Çağ başına tarihlenen Hacılar Höyük gibi yerleşmelerde gözlemlenen duvar kalınlıkları yapıların tek katlı olduğunu düşündürmektedir. Ancak Hacılar, Bademağacı ve Höyücek Höyük gibi yerleşmelerde ağaç dikmelerin yer aldığını gösteren deliklere rastlanması Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru iki katlı mimarinin geliştirilmiş olabileceğini kanıtlar niteliktedir (Duru, 2000a, 2000c; Mellaart, 1970). Evlerin içindeki mimari öğelere baktığımızda ocak, dörtgen fırın, öğütme ünitesi, silo gibi birimler tüm Neolitik Çağ tabakalarında görülmektedir. Ancak bu öğeler; özellikle saklama üniteleri erken Neolitik Çağ'da yapıların içinde gerek duvarlara gömülü ve kapıya bakar durumda, gerekse yapıların içinde ayrı bir bölümde yer alırken, Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru evlerin dışındaki açık alanlarda bulunmuştur. Yerleşme planlaması açısından değerlendirildiğinde, Bademağacı ve Kuruçay Höyük yerleşmeleri dikkat çekmektedir. Her iki yerleşmede de açığa çıkarılan ve yerleşmeleri çevreleyen duvarların bir savunma işlevi olduğu düşünülmektedir (Duru, 1987b, 1988b, 2000). Özellikle Kuruçay 11. tabaka yerleşmesini çevreleyen duvarın ve Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru bu duvarının dışa bakan yüzünde yer alan yarım daire planlı kulelerin olması bu iddiayı güçlendirir niteliktedir (Duru, 1987b, 1988b). Bunun yanında Bademağacı Höyük yerleşmesinde evlerin aralarında sokak bırakacak şekilde

konumlanmış olması, mimari planlamanın ilk adımlarının atıldığını göstermektedir (Duru, 2000a).

Kalkolitik Çağ'a geldiğimizde Hacılar Höyük yerleşmesindeki yapıların genellikle taş temel üstüne kerpiç duvar ile inşa edildiği ve Neolitik Çağ'da yapı tabanlarında gözlemlenen sıva kullanımının Kalkolitik Çağ yapılarında duvarlara uygulandığı anlaşılmaktadır (Mellaart, 1970). Yapıların planlamasında önceki dönemde görülen dikdörtgen planın yerini kare plana bıraktığı kaydedilmiştir (Duru, 1980, 1994). Batı Çatalhöyük yerleşmesinde görece büyük hücre tipi alanlarla çevrili merkezi odalar vardır (Gibson ve Last, 2001). Kuruçay Höyük ve çok zayıf da olsa Bağbaşı Höyük yerleşmelerinin Kalkolitik tabakalarında da yapı planlarının kareye yakın dikdörtgen bir özellik göstermeye başladığı görülür (Duru, 1987b,1988b; Eslick,1992). Bu yapılarda hem tek hem de iki odalı mekânlar olmakla beraber Hacılar Höyük yerleşmesinin 1. Tabakası ve Kuruçay Höyük yerleşmesinin 7. Tabakasında öncekilerden farklı olarak evlerin duvarlarının iç kısımlarında değişik sayıda payanda çıkıntıları olduğu hatta yapıların kendi duvarlarının olduğu da gözlemlenmiştir (Duru, 2016). Odalar arasında geçişi sağlayan kapılar mevcuttur. Evlerin iç sıvaları yenilenmiştir. Küçük bir kasaba niteliğindeki yerleşmenin merkezinde bir tapınak ve ona ek olarak bağlı birkaç yapı vardır. Bunların kasabanın ileri gelenlerine ait yapılar olduğu düşünülmektedir (Duru, 2000b). Bu yapıları dıştan bir ev dizisi çevirmektedir. Yani dış kısımlardaki evler, ortadaki tapınak ve topluluğun ileri gelenlerine ait yapıları savunma amaçlı çevrelemektedir. Bu kazamatlı sur duvarını oluşturan dörtgen planlı odacıklar bir savunma sistemini akla getirmektedir. Dış kısımdan içeri doğru ulaşmak için üç kent kapısı ve kapılara bağlı olarak yerleştirilmiş sokaklar ve ev yapıları arasına yerleştirilmiş meydanlardan geçmek gerekmektedir. Araziyi düzleştirilmek amacıyla yapılan çalışmaların önceki evrelerdeki yapılarda tahribata sebebiyet verdiği düşünülmektedir (Duru, 2000b). Üç odalı tapınak yapısı ve depo olarak kullanılan yapılar tespit edilmiştir (Duru, 1985, 2000b).

Bölgenin Erken Tunç Çağı mimarisi ise kendi içerisinde ve yerleşmelere bağlı olarak çeşitli farklılıklara sahiptir. Erken Tunç Çağı'nın ilk evresine baktığımızda Antalya'da yer alan Karataş-Semayük Höyük tek odalı ve üç tarafını çevreleyen bir avludan oluşan dikdörtgen bir yerleşim planına sahiptir. Taş temel üzerine kerpiç ile yapılmıştır (Mellink, 1984). Binanın tabanı ve duvarları sıvalıdır. Üç tarafı bir avlu ile çevrili bu yapının doğu ve batı kısımlarında iki girişi olup, sur olarak

tanımlanan ince bir duvarla çevrelendiği gözlenir. Sur kısmının güneyinde ise merkezdeki yapıyı çevreleyen avlular ve avluları çevreleyen bir savunma duvarı mevcuttur. Bu duvar içten ve dıştan bastiyonlarla desteklenmiştir (Mellink, 1974). Bu bölümdeki avlulara giriş güneydeki rampa ile gerçekleşmektedir. En dış kısımda ise "palisat" adı verilen ahşap bir duvar yapısı vardır. Bu duvara bitişik, tek sıra halinde odalar yer almaktadır. Bu yapı kompleksinin civarında ise megaron ve apsisli birbirinden bağımsız yapılar vardır. Bu bağlamda bölge için bir ilk niteliği taşır (Warner, 19934; Mellink, 1968). Yangın sonucu tahrip olan merkezi dikdörtgen yapı, sonrasında yeniden yapılmış ve komplekste onarıma gidilmiştir. Bir yangın daha gören komplekste yeni yapılan savunma duvarı yerleşmenin eteklerine yapılmıştır (Harmankaya, 2002; Mellink, 1984). Antalya'da yer alan diğer bir yerleşme olan Bağbaşı Höyük yerleşmesinde ise dışı ince sıvalı, kulübe görünümünde yapılar vardır. Bu yapılar taş temelli dörtgen bir yerleşme planına sahiptir. Burdur'da yer alan Hacılar Büyük Höyüğü'nün Erken Tunç Çağı'nın birinci evresini temsil eden bölümü batı yamaç açmasında dikkat çeken, yay şeklinde ortaya çıkarılan savunma sisteminin varlığıdır. Bu savunma sisteminin orta kısımlarında megaronu andıran bir propilon (kapı binası) ve bu yapının iki yanında anteler (yan duvarları ileri doğru uzanan) bulunmaktadır. Kuzeye doğru devam eden sur sistemi ve kazamat adını verdiğimiz iç tarafına doğru sıralanan odalar görülmektedir. Bu odalar dikdörtgen bir yapıda olduğu ve kuzeye gidildikçe trapez görünümüne erişmektedir. Bu yay biçiminde kuşbakışı düşünüldüğünde testere dişli bir dış duvar görüntüsü çizmektedir. Surların çevrelediği yerleşmede ise apsidal (dairesel) planda iki yapı görülmektedir. Bu yapılar taş temel üzerine kerpiçten yapılmıştır. Bu yapıların ortalarında ise farklı bir bölgeden getirildiği anlaşılan taştan yapılma iki taş dikit (stel) vardır. Bu durum yapılarının kutsal bir kullanım için tercih edildiği düşüncesine düşündürmektedir. Kazamatların iç kısımlarında duvar çıkıntıları ve payandalar görülürken, odaların kilden tabanları ve tahıl kullanımına yönelik saklama kapları ve öğütme taşları ele geçmiştir (Duru, 2016).

Erken Tunç Çağı'nın ikinci evresi ise Bademağacı yerleşmesinde üç yapı katı ile temsil edilmektedir. En erken evreye denk düşen 3. yapı katı yatay düzlemde yapılmış, dikdörtgen planlı, genellikle tek odalı evlerle temsil edilmektedir. Bu evler megaron olarak adlandırılmaktadırlar. İkinci yapı katında ise bir önceki yıkılmış evlerin üstlerine ya da içeri kaydırılarak benzer bir yerleşme planı uygulandığı görülür. Bu yapıların çevrelediği orta alanda çok odalı yapılar görülmektedir. Bunların

toplumun üst sınıfına ait olduğu düşünülmektedir. Doğu yamaç kısmında ise doğu kapı binası ve yakınında bir hücre bulunmaktadır. Bu yapı katındaki evler ise eğimli yamaçlara yapılmıştır. Güney kısımda ise pencere kasasının varlığı burada bir güney kapı binasının var olduğunu düşündürmektedir. Bu bölümdeki sur duvarı ise daha kalın ve çevrelediği alandaki evler kare plana yakındır. Yerleşmenin dış kısmındaki bölümde yerlerde bulunan taş döşemesinin su baskınlarına karşı bir önlem olarak yapıldığı düşünülmektedir (Duru, 2016). Kuruçay Höyük yerleşmesinde Erken Tunç Çağı tabakaları çok tahrip olmuştur. Karataş Semayük Höyük'te ise çok sayıda megaron planlı ev görülürken, yapılar tek ya da iki sıra taş temellidir. Duvarların dal örgü veya kerpiç hatta ahşap kullanılarak yükseltildiği düşünülmektedir. Karataş-Semayük Höyük'te VI. tabakasında binalar diğerlerine nazaran daha özenli bir şekilde yapılmış ve megaron planlıdır. Yapılarda taş temel yada kerpiç kullanılmıştır. Binaların dışında ayrıca taş platformlar bulunmuştur.

Orta Tunç Çağı'na geldiğimizde Bademağacı Höyük'te ince ve zayıf taş temel sıraları görülürken, kuzeyinde kalın taş duvar temeli vardır. Orta Tunç Çağı'na atfedilen mimari aslında ele geçen buluntuların referansı ile olmuştur (Duru, 2016).

#### 1.2.3.1.2 Afyon ve Konya İlleri Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Mimarlık

Erken Neolitik Çağ'da, Neolitik Çağ'ın sonlarında görülmeye başlanan taş temelli, duvarları olan, tabanları kerpiçten, kırmızı boyalı, kırmızı ve gri renklerde sıvalı bir mimarinin, Doğu Çatalhöyük (Konya), Erbaba Höyük (Konya), Suberde Höyük, Boncuklu Höyük ve Alan Höyük (Konya) gibi yerleşmelerde Neolitik Çağ'ın başlarında görüldüğü gözlenmektedir (Mellaart, 1961, 1967; Hodder, 1996; Baird and Baysal, 2012; Bordaz, 1973). Neolitik Çağ'ın başlarında yapılar Boncuklu Höyük yerleşmesinde olduğu gibi oval planlı iken, Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru Doğu Çatalhöyük yerleşmesinde hem oval hem de dörtgen bir mimari plan görülmektedir (Mellaart, 1967).

Neolitik Çağ'ın sonlarında ise Erbaba ve Suberde yerleşmelerinde dörtgen bir planın varlığından söz etmek mümkündür (Bordaz, 1973). Yapı planında kapı bulunmadığından evlere girişlerin erken Neolitik Çağı yapılarında damlardan olduğu düşünülmektedir. Erbaba ve Doğu Çatalhöyük yerleşmelerinde (Mellaart, 1967,1970; Bordaz, 1973) görülen bu durum, girişlerin muhtemelen ahşap bir merdiven yardımıyla yapıldığını düşündürmektedir. Bu iki yerleşmede çatının ahşap hatıllar üzerine yerleştirilen çalı çırpı, kuru ot ve saz gibi hafif malzeme ile kapatıldığı

gözlenmiştir. Bu nedenlerle Neolitik Çağ yapılarının yangınlarla tahrip olduğu düşünülmektedir (Mellaart, 1970). Yapılara girişlerin Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru Doğu Çatalhöyük gibi yerleşmelerde olduğu gibi duvarların uzun kenarlarındaki açıklıklardan yapıldığı düşünülmektedir (Mellaart, 1967, 1970). Boncuklu Höyük ve Doğu Çatalhöyük gibi yerleşmelerde ağaç dikmelerin yer aldığını gösteren deliklere rastlanması Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru iki katlı mimarinin geliştirilmiş olabileceğini kanıtlar niteliktedir (Mellaart, 1970; Baird and Baysal, 2012). Evlerin içindeki mimari öğelere baktığımızda ocak, dörtgen fırın, öğütme ünitesi, silo gibi birimler tüm Neolitik Çağ tabakalarında görülmektedir. Ancak bu öğeler; özellikle saklama üniteleri erken Neolitik Çağ'da yapıların içinde gerek duvarlara gömülü ve kapıya bakar durumda, gerekse yapıların içinde ayrı bir bölümde yer alırken, Neolitik Çağ'ın sonlarına doğru evlerin dışındaki açık alanlarda bulunmuştur. Doğu Çatalhöyük yerleşmelerinde evlerin aralarında sokak bırakacak şekilde konumlanmış olması, mimari planlamanın ilk adımlarının olarak düşünülmektedir. (Hodder 1996a, 1996b).

Kalkolitik Çağ'a geldiğimizde Hacılar Höyük yerleşmesindeki yapıların genellikle taş temel üstüne kerpiç duvar ile inşa edildiği ve Neolitik Çağ'da yapı tabanlarında gözlemlenen sıva kullanımının Kalkolitik Çağ yapılarında duvarlara uygulandığı anlaşılmaktadır (Mellaart, 1970). Yapıların planlamasında önceki dönemde görülen dikdörtgen planın yerini kare plana bıraktığı kaydedilmiştir (Mellaart, 1970). Batı Çatalhöyük yerleşmesinde görece büyük hücre tipi alanlarla çevrili merkezi odalar vardır (Gibson ve Last, 2001).

Tunç Çağı'nda ise Afyon'da yer alan Kaklık Mevkii'nin ise Erken Tunç Çağı'nın ilk evresine geçiş tabakalarında dörtgen ve kare planlı bir yerleşme planı görülürken, taş temel üzerine kerpiç duvar yapılmış yapının duvarları ve tabanları sıvalı ve boyalıdır. Birbirinden ayrık yapılmış bu yapıların aralarında avlular bulunmaktadır. Yerleşmede tahribat sonrası onarım izleri görülmektedir (Topbaş ve diğ,, 1998). Afyon'daki diğer bir yerleşme olan Kusura Höyük'te ise erken dönem yapılar B yapı katında ile temsil edilirken, evlerin bir sokağın iki tarafına doğru yapıldığı yayılması şeklinde gözlenir. Evler tek odalıydı ve depo odacıklarını içinde barındırıyordu. Karaoğlan Mevkii yerleşmesinin bu evredeki tabakalarında ise evler dörtgen ya da yamuk biçimlidir. Bu yapıların dışında bir sur duvarı ile bu duvara bitişik

yapılmış 3 adet kule ya da bastiyon görülmektedir. Bu sur duvarlarında kerpiç kullanıldığı gözlenirken, surun içindeki sivil yapıların dairesel olarak yerleştirildiği görülmektedir. Surun köşesindeki boşlukta bulunan direk taşı bir korunmak amaçlı bir çatının varlığını düşündürmektedir. Yapılar arasında taş döşeli sokaklar mevcuttur (Topbaş ve diğ., 1998).

Erken Tunç Çağı'nın üçüncü evresinde Konya'da bulunan Karahöyük'te VII-XII tabakaları ile temsil edilmektedir., VII.: tabakada bir avlu ve çevresinde küçük odalar yer alır. Sunak ve benzeri buluntuların varlığı buranın tapınak olarak kullanıldığını düşündürmektedir. İlerleyen evrelerde ise kare biçimli bir evin varlığından söz edilmektedir (Alp, 1961).

Özet olarak, Göller Bölgesi ve karşılaştırmak için tez kapsamında yer verdiğimiz Afyon ve Konya İllerinin mimarisi kendi içinde hem yerel hem de bölgesel anlamda benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Neolitik Çağ'dan itibaren doğanın olanakları kullanarak evler yapan topluluklar zamanla taş ve kerpiç kullanımının yaygınlaşması, teknolojinin gelişmesi ve sosyal evrimin sonucunda ile ev ve oda yapıları inşa etmiştir. Neolitik Çağ'ın sonuna doğru ise mimaride savunma temelli yapılar görülmeye başlanırken, Kalkolitik Çağ'da bu standartlaşmaya başlamıştır. Tunç Çağı'nda ise megaron ve apsidal (dairesel) yapılar görülmeye başlanmış ancak Orta Tunç Çağı'na tarihlenen çok yaygın mimari kalıntıya ulaşılamamıştır. Gelişen toplum dinamiklerinin izlerini taşıyan mimari, bölge ve bölgelerarası ilişkilerin kurulması açısından önemlidir.

#### 1.2.3.2 Araştırma Bölgesi Sınırları İçerisindeki Yeraleşmelerde Keramik

Keramik kavramı kil ve benzeri maddelerin yüksek sıcaklıkta pişirilmesi ile elde edilen malzemeyi ifade etmektedir. Yaşayan bir topluluğun gerek sahip olduğu teknolojiyi gerekse yaşadığı toplumun yerel ve bölgesel özelliklerini yansıtmasından ötürü arkeolojik değerlendirmelerde büyük bir önem taşımaktadır. Araştırma bölgesi içindeki seramiğin gelişimi Anadolu için en eski örnekleri teşkil etmektedir. Keramik malzemeyi hamur, üretim tekniği, tip ve bezeme olmak üzere dört unsur açısından değerlendirmek doğru olacaktır.

#### 1.2.3.2.1 Göller Bölgesi Sınırları İçindeki Yerleşmelerde Keramik

Neolitik Çağ'ın ilk evresinde Göller Bölgesinin en erken çanak çömlek örnekleri Beldibi mağarasında görülmektedir. Tip olarak düz, dik ve hafif dışa açılır, yükselen profillerde ve parmak ve düz tutamak biçimli derin kaplardır. Üretim tekniği olarak bu kapların hamurları kaba ve kalındır ve iyi pişirilmemiştir. Bu nedenle de hamur renk olarak dış yüzeyleri siyahımsı renktedir (Bostancı, 1958). Göller Bölgesinin keramiğini yansıtan Hacılar Höyük, Kuruçay Höyük, Höyücek Höyük ve Bademağacı Höyük yerleşmelerinde Neolitik Çağ'ın başlarında, hamur rengi olarak gri ve kahverengi tonları hakimdir. Üretim tekniği açısından ise genel olarak mineral katkılı, açkılı ancak iyi pişirilmemiş iken, Hacılar Höyük'te mineral katkılı, açkılı olmasının yanında iyi pişirildiği görülmektedir. Düz ve S profilli çanaklar, derin kaplar bu dönemde ortak görülen tiplerdir. Farklı olarak Höyücek Höyük yerleşmesinin Tapınak Döneminde splash ağızlı çömlekler, böbrek, kuş ve çizme biçimli kaplar göze çarpmaktadır. Bezeme ise kabartma, çizgi ve dikine bant halinde görülmektedir (Duru, 1989b, 1990, 2000, 2016; Umurtak 1996). Neolitik Çağ'ın ikinci evresinde ise hamur rengi olarak genelde gri hakimken, bu dönemde kırmızı, kızıl kahve ve devetüyü renkler görülmeye başlar. Üretim tekniğine bakıldığında keramiklerin genel itibariyle iyi açkılanmış ve iyi pişirilmiş olduğu görülmektedir. Tip olarak ise önceki dönemden farklı olarak çeşitli tip ve kulplara sahip kap, çanak ve kase formları görülmektedir. Bezeme için ise öncesinde görülen kabartma ve bant bezemeler haricinde insan ve hayvan betimli kaplar ve çömlekler görülmektedir (Duru-Umurtak 2005, 2006; Duru, 1989b,1990, 1992, 1994b, 2016)

Kalkolitik Çağ'a gelindiğinde, Hacılar Höyük, Kuruçay Höyük ve Bademağacı Höyük Göller Bölgesi seramiğinin belirgin görüldüğü yerleşmelerdir. Hamur rengi olarak tek renkli ve boyalı keramik içinde gri tonları ve kahverengi devam ederken kırmızı, devetüyü ve bu dönem görülen portakal renkte hamurlar dikkat çekicidir. Üretim tekniği açısından çok daha iyi açkılanmış ve daha üst derece bir işçilik görülürken, sadece Kuruçay Höyük'teki dördüncü grup keramiklerinde özensizlik görülmektedir. Tip olarak bu dönemde boyalı keramiklerde artış görülmektedir. Bunun yanında tek renki keramikler de varlığını sürdürmektedir. Omurgalı kaseler, derin çanaklar ve çeşitli tipte tutamaklı ve kulplu keramikler görülmeye devam ederken, çanaklar, maşrapalar, bardaklar, sürahiler, kupalar gibi keramikler bu dönemde görülmeye başlamaktadır. Bezeme olarak insan ve hayvan

betimleri bu dönemde de devam ederken, geometrik ve fantastic bezeme ağırlıklıklı kazıma, çizgi ve oluklu bezemelerin de olduğu bir bezeme anlayışı görülmektedir. Ayrıca Boztepe tümülüsündeki tabaklar ve Karain mağarasından ele geçen maşrapalar dönemin diğer yerleşmeleri ile çağdaşlık göstermektedir (Mellaart, 1970; Duru, 1987b, 1994c, 2016).

Erken Tunç Çağı Göller Bölgesinde Hacılar Büyük Höyük, Bademağacı Höyük, Karataş-Semayük Höyük, Bağbaşı Höyük, Yarımhöyük ve Gökhöyük yerleşmeleri keramik açısından incelenmiştir. Erken Tunç Çağı'nın ilk evresinde hamur olarak kırmızı ve kahve tonları görülürken, üretim tekniği açısından keramiklerin katklı ve bazısı açıklı ve el yapımı olduğu görülür. Tip olarak çeşitli kulp ve tutamaklık testiler, maşrapalar, çanaklar ve yavan tabaklar görülmekte iken, Hacılar Büyük Höyük'te bulunan çan ayaklı ve tutamaklı meyvelik üniktir. Bezeme ise kabartma, oluk süsleme ve bantlarla süsleme şeklindedir (Duru, 2016). İkinci evrede ise kırmızı, kahverengi, siyah ve gri tonlarında hamur görülürken, üretim tekniği olarak el yapımı, iyi açkılanmış ve iyi derece pişirilmiştir. Tip olarak çeşitli tutamak ve kulplarda maşrapalar, gaga ağızlı testiler ve çeşitli kaplar devam ederken, birinci evrede Hacılar Büyük Höyük'ten bildiğimiz çan ayaklı ve tutamaklı meyvelik bu evrede Bademağacı Höyük'te görülmektedir. Bezemede ise çizi ve kabartma görülmektedir. Üçüncü evrede ise kırmızı, siyah ve kahverengi tonlarında hamur rengi devam ederken, üretim tekniği el yapımıdır. Tip olarak gaga ağızlı testiler, saklama kapları gibi önceki evreden bildiğimiz tipler görülmeye devam eder. Ayrıca Hacılar Büyük Höyük'ten ele geçen depas buluntusu ithal bir mal grubu olarak göze çarpar. Bezeme ise çizi ve bant bezeme şeklinde görülür. Ayrıca Isparta'da yer alan Göndürle/Harmanören yerleşmesinde siyah, kırmızı ve kahverengi hamurlu seramiği, teknik olarak elde biçimlendirilmiştir. Bezeme olarak yiv, kabartma ve çizgili bezeme görülmektedir. Isparta ve çevresindeki yerleşmelerde yukarıda bahsi geçen tipik örnekler görülürken, Perge akropolündeki mezar çömleği bu döneme tarihlendirilmektedir (Duru, 2016).

Orta Tunç Çağı için veriler çok az olmasına rağmen Antalya'daki Bademağacı Höyük bu dönemin tipi olan derin tabaklar görülmektedir ve bu tabakların iç yüzünde görülen kırmızı bant bezeme (Red Cross Bowl) vardır. Bunlar haricinde çanaklar ve çömleklerin de varlığı bilinmektedir (Duru, 2016).

#### 1.2.3.1.2 Afyon ve Konya İlleri Sınırları İçerisindeki Yerleşmelerde Keramik

Erken Neolitik Çağ'da Konya ovasındaki yerleşmelere baktığımızda sahip olduğu keramik ile büyük önem taşıyan yerleşme Doğu Çatalhöyük yerleşmesidir. Çatalhöyük'te hamur siyah özlü ve kalın iken, renk devetüyü, krem ve açık gridir. Üretim tekniği olarak bitki katkılı, açkılı ve kötü pişirilmiştir. Tip olarak derin kaseler ve daha az sayıda dar ağızlı çömlekler görülmektedir. Bezeme olaraksa kaplar alacalıdır. Diğer bir Konya yerleşmesi Suberde için ise Neolitik Çağı temsil eden II. Tabakasında görülen 17 tane kap parçası günümüze kadar ele geçmiştir. Ağız kenarı belli, basit düz dudaklı ve hafif dışa açılır şekilde örnekler vardır. Hamurları bitki katkılı ve kalın ve renk olarak pembemsi bejdir. Ancak teknik olarak kötü pişirildiği için parçaların bazı kısımları koyu gri renktedir (Bordaz, 1978). Alan Höyük'te ise hamur renk olarak koyu gri renk hamurlu olan kaplar, tip olarak kapanan ağızlı ve küresel gövdelidir. Üretim tekniği olarak açkılanmış oldukları gözlenmektedir (Mellaart, 1961).

Geç Neolitik Çağ'da ise Konya Ovası yerleşmelerinden Çatalhöyük seramiği hamuru renk olarak iç yüzü koyu gri, yüzeyi kahverengi siyah arası, krem, portakal ve pembemsi renklerdedir ve incedir. Üretim tekniği olarak mineral katkılı, açkılı ve iyi pişirilmemiştir. Tip olarak ise dik yerleştirilmiş kulplu dar ağızlı çömlekler ve açık kâseler ağırlıktadır. Bezeme olarak ise kırmızı boyalı ve çizi bezemeli bir özellik gösterir (Mellaart, 1967; Hodder, 1996b).

Kalkolitik Çağ'da Konya yerleşmelerinden Batı Çatalhöyük yerleşmesi dikkatimizi çeker. Bu yerleşme aslında Doğu Çatalhöyük yerleşmesinin Kalkolitik Çağ'da devamı niteliğindedir. Mellaart Çatalhöyük seramiğini iki aşamada ele almaktadır (Mellaart, 1965). İlk aşamadaki keramikler hamur olarak devetüyü ya da kırmızımsı renkte, kırmızı ve kahverengi tonlarında boyalıdır. Üretim tekniği olarak boya sonrası açkılama görülürken, hamuru taşçık ve mika katkılıdır. Tip olarak sepet kulplu ve anti splash olarak adlandırılan içten dudaklı kaplar ve kaba mallar mutfak kaplarını içerir ki bunların hilal biçimli iki kulplu olanları da vardır. Bezeme olarak boya bezekler genellikle çizgiler, zikzaklar, boş alanların noktalarla doldurulduğu bezekler, birbirine paralel, dalgalı çizgiler ve özellikle kase içlerinde görülen iç içe dairelerden oluşur. Bezemeler genellikle bir çizgiyle ayrılmış ve altı boyasız bırakılırken, omurgalı kaselerde, sığ kaplarda ya da tabaklarda bezeme içte görülmektedir. İkinci aşamada ise genel olarak birinci aşamadaki seramiğin devam

ettiği gözlenmektedir. Farklı olarak üretim tekniğinde beyaz astar üzerine koyu renkte yapılmış kaplar görülürken, bezeme açısından bu aşamada ürünler daha gelişkindir. Bezeme açısından boya bezek, ince ve karmaşık çizgiler ve taramalar görülmektedir. Kazı bezekli kap altlıkları sayısında artış görülür. Tip olarak aynı tipler devam etmiş ancak insan biçimli kap başı bu aşama için önemlidir (Mellaart, 1965; Gibson ve Last,2001).

Erken Tunç Çağ'ına geldiğimizde Afyon'daki Kusura Höyük ve Isparta'daki Harmanören/Göndürle yerleşmelerinde ise Karataş-Semayük Höyük yerleşmesinden bilinen bölge seramiğinin kulplu testi ve maşrapalar gibi tipik örnekleri görülmektedir (Duru, 2016).

Özetle, Göller Bölgesi ve karşılaştırmak için tez kapsamında yer alan Afyon ve Konya İli yerleşmelerinin genel olarak seramiğine baktığımızda başlarda gri ve tonlarında seyreden hamuru bize pişirme derecesi hakkında fikir vermektedir. Neolitik Çağ'dan itibaren görülen hamur renkleri gri tonlarda, krem, devetüyü, portakal, kahverengi ve kırmızı tonlarda görülmektedir. Başlarda kaba olan tipler ilerleyen zaman içerisinde açkılama, perdahalama ve astarlama teknikleriyle pürüzsüze yakın bir seviyeye ilerlemiştir. Tip olarak başta S profilli, tutamaklı, derin kaplar yavaş yavaş yerini işlevselliğe bırakmış ve günlük kullanım ve depolama amaçlarıyla farklı tiplerde üretilmeye geçilmiştir. Bu durum keramiklerin üzerindeki bezemeleri de etkilemiştir. Tunç Çağı'na doğru beklentileri karşılama açısından üretilen keramiklerde tipler çoğalmış ancak bezemelerde Neolitik Çağ sonrasında özensizlik gözlenmiştir. Ancak Tunç Çağlarının içinde tekniğin gelişmesiyle kaliteli ve işlevsel ürünler elde edilmiştir. Zamanla da insan ve hayvan motiflerinin kulp ve benzeri amaçlarla kap formu olduğu görülürken, riton gibi tiplerle birlikte dini olgulara özgü yapıldığı düşünülmüştür. Fantastik üsluptaki bezemelerin de varlığı bu çıkarımları destekler niteliktedir. Netice itibariyle keramik yaşayan toplulukları gerek teknolojisi, gerekse sosyo-kültürel bağlamda anlamamız açısından büyük bir öneme sahiptir. Yapılacak araştırmalarla birlikte bölgenin seramiği hakkında daha çok şey açıklığa kavuşacaktır.

#### 1.2.3.4 Araştırma Bölgesi Sınırları İçerisindeki Yerleşmelerde Sosyal Organizasyonun Gelişimi

Sosyal organizasyon, arkeoloji literatüründe kullanıldığı şekilde "social complexity" geçmişte yaşamış toplulukların ekonomik, teknolojik ve siyasi

yapısındaki değişimleri ve bu değişimlerin toplumun kendini organize etme biçimi üzerindeki etkisini ifade etmektedir.

Neolitik Çağ'ın devrim niteliğinde olduğunu savunan Gordon Childe, bu sürecin belli bir kültürel birikim sonucunda toplulukların avcı-toplayıcılıktan köy yaşamına yani yerleşik bir hayata adım attıklarını söylemiştir (Childe, 1936). Emmer, Arpa, Mercimek ve Bezelye gibi bitkiler tarım amaçlı evcilleştirilirken hayvansal gıda açısından koyun, keçi, sığır ve domuz ağırlıklı bir evcilleştirmenin içinde olmuşlardır (De Cupere ve diğ, 2008; Baysal ve Baird, 2012; Duru, 2016).

Kalkolitik Çağ'da üretimin yoğunlaşmaya başlaması ile birlikte doğanın verdiklerinin üstüne ekleyen topluluklar, zaman içerisinde "artı ürün" denilen noktaya ulaştı (Childe, 1942,1950). Artı ürün ise hayatın devamlılığı için gerekli olan miktarın üstündeki ürüne verilen addır (Falay, 1985). Bu süreç, insanın doğayı kontrol ederek kendi yaşam alanını istediği gibi şekillendirmesini de beraberinde getirdi. Neolitik Çağ'daki tarımsal tecrübe, bu dönemde toplumsal bir seviyeye ulaşmıştı. Bu süreç özel mülkiyet kavramını doğururken nüfus artışını tetikledi. Ekonomi ve teknolojideki değişimler toplulukların siyasi açıdan değişimler geçirmesine neden oldu (Hirth, 1996). Bu değişimlerin mimari açıdan yansımasına baktığımızda Anadolu'da, özellikle Göller Bölgesi'nde, tekil yaşama uygun tek odalı plan zamanla yerini avluya bakan bir ya da iki odalı evlere ve sonrasında da büyük bir yapı ve onu çevreleyen evler ve özel ev bölümlerinin yer aldığı yapıları içeren bir yerleşim planına bıraktı. Çünkü artı ürünün ortaya çıkması ve muhafaza edilmesi için bir odadan fazlası gerekliydi. Kuruçay yerleşmesinde olduğu gibi hiyerarşik yapının otorite açısından beylik düzeni ile yönetildiği düşünülebilir. Bu değişimler ile eş zamanlı olarak ticaret kavramı gelişmeye devam etmiş, aynı bölge içerisinde ya da bölgeler arası bir etkileşim sürecini hızlandırmıştır. Bu durum, Göller Bölgesi'ndeki yerleşmelerde madde kültür öğelerinin büyük oranda benzer malzeme ve tekniklerle üretilmesini getirmiştir. Douglas Baird, Batı Çatalhöyük Höyüğü'nün çevresindeki Kalkolitik Çağ yerleşmelerle olan keramik malzemeye bağlı benzerliklerini, Batı Çatalhöyük yerleşmesindeki aile düzeni ve keramik ustalarının akrabalık bağı ile bölgesel etkileşimde rol oynadığına dair bir teori öne sürmüştür (Baird, 2002). Buna benzer şekilde, Refik Duru da Burdur ve çevresindeki yerleşmeler için keramik ve diğer unsurlarda çalışan ustaların aynı ya da aynı yerden öğrenimle bölgesel dağılım gösterdiğini belirtmiştir (Duru, 2016).

Mimarinin yanı sıra, aidiyet ve özel mülkiyet kavramlarını içinde barındıran mühürler de sosyal organizasyondaki değişimleri anlamak açısından önemlidir. Neolitik Çağ'dan beri görülen mühürler, yerleşmelerin artı ürününü kontrol etme isteğinin bir göstergesidir. Bu durum, Kalkolitik Çağ'daki hiyerarşik yapının gelişmesi ile önemli bir noktaya gelmiştir. Yoğun tarım anlayışı, keramik üretimine de yön vermiş; tiplerde görselliğin yerini işlevselliğin almıştır. Yani ihtiyaca bağlı keramik üretimi ile doğru orantılı olarak tipte ve sayıda artış gözlenmiştir. Ulf-Dietrich Schoop, Kalkolitik Çağ'da Anadolu'da ele geçen süzgeçli kap ve akıtacaklı testiler üzerinden yaptığı değerlendirmede, özellikle İç Anadolu'nun doğusunda, Kalkolitik Çağ insanlarının yerleşimlerinin büyük olmaması sebebiyle hayvan sürülerinin küçük olabileceğini ve bu durumun süt, yün üretimi gibi ikincil kullanım için sürüleri tuttuğunu öne sürmüştür (Schoop, 1998). Anadolu'da ele geçen küçük buluntular içinde ağırşak ve dokuma ağırlıklarının Kalkolitik Çağ'da artması ise bu savı güçlendirir niteliktedir (Schoop, 1998). Buna ek olarak, Kalkolitik Çağ'da metalürjinin gelişimi ve metal eşyaların kullanımı kolektif bir çalışmanın varlığını akla getirmektedir. İş bölümünün topluluk bireylerinin kişisel becerilerine bağlı olarak yapıldığını düşünmek mümkündür. Ancak geçmiş toplulukların bir kısmının göçer niteliğini koruduğunu ve ağırlıklı olarak hayvancılık yaptığını unutmamak gerekir. Çorum'daki Çamlıbel Tarlası yerleşmesinde olduğu gibi sadece metal ergitmek için geçici yapılar inşa edilmiş olabilir (Schoop, 2008). Göller Bölgesi'nde Kalkolitik Çağ'dan itibaren ciddi miktarda üretim olması ama yakınlarda bir madenin olmaması, ergitme işleminin başka bir yerde yapıldığı ve/veya madenin kuzey bölgelerdeki maden yataklarından getirilmesini gerektirmektedir (Duru, 2016).

Tunç Çağı'nda bölgedeki arkeolojik yerleşimlere sosyal organizasyon açısından bakan Christine Eslick, genel olarak Kalkolitik Çağ'daki Hacılar Höyük yerleşmesinde bir beylik ya da eşitlikçi bir yapı için henüz kesin kanıtların varlığından söz edilemeyeceğini belirtmiştir. Erken Tunç Çağı'nda ise Karataş-Semayük Höyük yerleşmesinde olduğu gibi görece diğerlerinden büyük ve gerek ekonomik gerek kültürel statü niteliğinde tek hane sistemine göre yapılmış merkezi bina yapısı, yeniden dağıtım açısından bölgede Erken Tunç Çağı'nda beylik sisteminin ilk örneği olarak değerlendirilebilir (Eslick, 1988). Kalkolitik Çağ'da mimarinin artı ürünün getirdiği refahı korumak amaçlı yapılan sur duvarı ve birtakım olası yağmalara karşı alınan önlemler Tunç Çağı'nda daha ileri noktaya gitmiştir. Bu anlamda Hacılar Büyük

Höyük'teki kazamat ve testere biçimli savunma sistemi hem artı ürünü kontrol eden yönetici sınıfının güvenliğini sağlamak hem de doğal olaylardan korunmak için yapılmıştır (Umurtak ve Duru, 2013; Duru, 2016). Erken Tunç Çağı'nın ikinci evresine gelindiğinde megaron yapılarının Bademağacı ve Karataş-Semayük Höyük yerleşmelerinde görülmesi, bu dönemde rahip ve/veya yönetici sınıfını temsil eden elitlerin Arslantepe yerleşmesinde olduğu gibi tepeden inme bir sistemle bölge üzerindeki hâkimiyetini sağladığı düşünülebilir (Schoop, 2014). Üçüncü evrede ise devletler kazandıkları güç ve zenginlikle mimari anlamda ileriye gitmiş ancak büyüklü küçüklü kent devletlerinin kendi arasında ittifakı söz konusu olmamıştır (Harmankaya, 2002). Orta ve Geç Tunç Çağlarında ise kent devletleri krallıklara dönüşmüştür (Koçak, 2004).

Özetle, toplumlar ekonomik, sosyo-kültürel ve siyasi anlamda sahip oldukları yapıya bağlı olarak mimari, keramik, metal ve mühür gibi bir takım emeğe dayalı zanaat işlerinde zaman içerisinde başarılı olmuşlardır. Yerel, merkezi (hiyerarşik), tepeden inme ve birçok sosyal organizasyon modeli Anadolu için düşünülmüş ve dile getirilmiştir. Kolektif üretim süreci devam etmiş, merkezi yönetimler otorite gerekliliğinin bir getirisi olmuştur. Yaptığımız bu araştırma kapsamında, elimizdeki veriler ışığında paleoiklimsel bir perspektif getirerek, bölge toplulukları ve sosyal organizasyonları konusunda bir model oluşturmayı hedefliyoruz.

### 1.2.4. Araştırma Bölgesi Sınırları İçinde Yapılmış Paleo-iklim Çalışmaları

Bu bölümde Göller Bölgesi ile Konya ve Afyon illerinde Kalkolitik Çağ (G.Ö. 7950-5350/M.Ö.6000-3400) ile Tunç Çağları (G.Ö. 5350-2950/M.Ö.3400-1000) süresince yaşanmış olan iklimsel değişiklikleri anlamaya yönelik yapılan palinoloji, limnoloji ve izotop analizi çalışmalarından bahsedilecektir.

#### Pleniglasiyel Dönem (G.Ö. 22.000-17.000/M.Ö. 20.000-15.000)

Araştırma bölgesi 12-20 m arasında yüksek seviyede göl değişimleri gözlenmektedir. Ancak G.Ö. 17.000-15.600/M.Ö. 15.000-13.600) arasında sıcaklıkta artış meydana gelmiş ve kuraklık dönemine girilmiştir (Fontugne ve diğ., 1999). Bu süreçle birlikte Son Buzul dönemi dediğimiz döneme girilmiştir. Bu dönemde Tuz gölü (Kashima ve diğ., 1997) ve Akşehir havzaları (Kazancı ve diğ., 1994) bu dönem tuzlu sığ göl seviyeleri temsil etmektedir. Ayrıca Konya'nın Karapınar alt havzasında

bulunan Sultaniye'de Nur Yeri'nde G.Ö. 15.400'e tarihlenen *Hydrobiidae*(*Gastropoda Mollusca*) fosiline dayanarak bu bölgenin yakınlardaki tatlı sulardan etkilenerek oluşan çamurlu ve tuzlu suların olduğunu göstermektedir (Fontugne ve diğ., 1999). G.Ö. 14.000-13.500/M.Ö. 12.000-11.500'e gelindiğinde Son Buzul Ortası Kuraklık dönemi yaşanmıştır (Kuzucuoğlu, 1993). Bu, güney rüzgârlarının etkisiyle oluşan kumulların kuzeye doğru gitmesine engel olan kumul sistemleri oluşmuştur. Bu durumun kanıtları Konya'daki Bozdağlarından alınan OSL yaşlarınca ~G.Ö. 14.000-12.300 /M.Ö. 12.000-10.300 arasına tarihlenmektedir (Kuzucuoğlu ve diğ., 1998). G.Ö. 13.500-11.000/M.Ö. 11.500-9000'e gelindiğinde ikinci bir son buzul göl seviye süreci görülmektedir. Palinoloji açısından bu dönemde Pre-Arboreal polenler görülmektedir (Fontugne ve diğ, 1999). Konya'nın Çumra ilçesinin kuzeyinde yer alan Yarma alt havzası *Planorbis* fosilleri ~G.Ö. 12.000-11.000 arasına tarihlendirilmektedir ve bataklık belirtmektedir (Roberts ve diğ., 1979). Hotamış alt havzasında ise ~G.Ö.12.300/M.Ö. 10.300'e tarihlendirilen gölsel fosiller tatlı su koşullarını yansıtmaktadır (Fontugne ve diğ, 1999). Konya'daki Akgöl havzası ise ~G.Ö. 13.000/M.Ö. 11.000'e tarihlendirilirken, tuzlu sığ göl seviyeleri G.Ö. 11.000/M.Ö. 9.000'e kadar derinliğini ve tazeliğini korumuştur (Roberts, 1983; Bottema ve Woldring, 1984). G.Ö. 11.000-10.000/M.Ö. 9000-8000'e gelindiğinde Genç Dryas adı verilen kuraklık dönemine girilmiştir. Bu süreçte ise huş ağaçları yayılım göstermiş ve onu meşe ağaçları takip etmiştir.

Genel olarak baktığımızda G.Ö. 22.000/M.Ö.20.000'den itibaren bölgede gölsel seviyelerin ağırlıkta olduğu dönemler ve bu dönemlerin aralarında yaşanan kurak iklim değişimleri görülmüştür. İç Anadolu'da Konya ve çevresinde görülen bozkır veya çöl iklimi, batıya doğru gidildiğinde orman veya ağaçlık alanlar şeklinde görülmüştür. Genç Dryas dönemine yakın zamanlarda ise bu tablo değişmemiş ancak yayılımını doğuya doğru sürdürmüştür (Van Zeist ve diğ., 1991).

**Erken Holosen Dönem (G.Ö. 11.700-6000/M.Ö. 9700-4000)**

Erken Holosen Döneme geldiğimizde öncesinde yaşanan Genç Dryas'ın bitmesi ile sıcaklık değerleri yükselmiştir. Konya'da yer alan Kerpiç ve Adabağ bataklık alanlarından alınan yaşlara göre G.Ö. 9000-8000 yılları arasında taşkın sonrası bataklığa özgü çevre koşulları görülmektedir (Bottema ve Woldring, 1986; Roberts, 1999). Bu dönemde paleosoller Akgöl (Bottema ve Woldring, 1984) ve Karapınar (Kuzucuoğlu ve diğ., 1997) kurak depresyonlarda gelişirken, çam polenleri

baskın hale gelmiştir. Bu özellikle Çatalhöyük yerleşmesinin kuzeyinde doğrudan görülebilmektedir (Roberts ve diğ., 1997). Polen analizlerine göre ise genel itibariyle ağaçlık bir bitki örtüsü gösterirken, Burdur'da Söğüt alanında G.Ö. 9000/M.Ö. 7000, Pınarbaşı alanında ise G.Ö. 7000/M.Ö. 5000'den itibaren ağaçlık iklim azalma göstermeye başlamıştır (Bottema ve Woldring, 1986). Bu süreç içerisinde bölgedeki nemlilik artışı dağlarda orman tipi bitki örtüsünün genişlemesini sağlamıştır (Van Zeist ve diğ., 1975). Bu dönemde bölgede insan topluluklarının faal olduğu bilinmesine rağmen, Burdur'daki Ağlasun alanında herhangi bir antropojenik ize rastlanmamıştır (Bakker ve diğ., 2012). Bunun sebebi olarak ise bölgenin uzun süreli yerleşme için çok yağışlı olması gösterilmektedir. G.Ö. 6000-5700/M.Ö. 4000-3700 arasına gelindiğinde Konya'da yer alan Yarma, Akgöl, Hotamış ve Kerpiç göl ve havzalarıda nemli iklimden kaynaklanan bataklık yapılarını temsil edilen kanıtlar bulunmuştur (Fontugne ve diğ., 1999).

**Orta Holosen Dönem (G.Ö. 6000-2600/M.Ö. 4000-600)**

Orta Holosen döneme gelindiğinde Torosların güneyinden gelen akarsuların olduğu zamanlarda alt havzaların kuru olduğu düşünülmektedir (Fontugne ve diğ, 1999). Konya havzasındaki rüzgârlar sebebiyle Karapınar kumul sistemleri oluşmuş ve bu dönemin kuraklığını yansıtmıştır. Bu sistemler yaklaşık olarak G.Ö. 5700-4000/M.Ö. 3700-2000 arasına tarihlendirilmiştir (Kuzucuoğlu ve diğ., 1998). Sıcak ve nemli iklim yerini giderek ısınan ve yağışın azaldığı iklime bırakırken, giderek artan oranda günümüze benzer iklim şartlarının ortaya çıkışı olarak değerlendirilmektedir (Bottema ve Woldring, 1984). Bu değişimler bazı araştırmacılar tarafından neredeyse global bir kuraklık dönemi olarak değerlendirilse de (Weiss ve diğ., 1993, 2014) bu durum özellikle Orta Holosen'de Yakın Doğu'da varlığı giderek daha da belirginleşen farklı iklim şartlarının var olduğu gerçeği yansıtmamaktadır (Kuzucuoğlu ve Marro, 2007). Erken Holosen'in ağaç türlerinin yayılmasına izin veren sıcak ve nemli iklim şartlarının kaybolması ve buna ek olarak antropojenik faaliyetlerin (tarım, hayvancılık gibi) giderek artan oranlarda yoğunluk kazanmasıyla arboreal polen türlerinin yoğunluğunda azalma ve kompozisyonunda (ceviz ve dişbudak gibi tahıl üretimi gösteren bitkiler) değişim meydana gelmiştir (Bottema ve Woldring, 1986). Çarşamba Alüvyal Fanı'ndaki birikinti yelpazesinin oluşumunda ilk evre ortaya çıkmış ve tortulanmada bir kesintinin olduğu gözlemlenmiştir (Boyer ve diğ, 2006). Göl seviyelerinin yüksek seviyelerde görüldüğü bu dönem Tuz gölündeki Tuz fanının

birinci kısmı G.Ö. 5400-5100(M.Ö. 3400-3100) arasına tarihlendirilmektedir (Inoue ve diğ.,1997; Naruse ve diğ., 1997). Bu bölgede sıcaklığın düştüğü ve yoğun yağışlı iklimsel şartlar görülmektedir. Konya'daki Akgöl ve Yarma alt havzalarında bataklık gösteren tabakalar ~G.Ö. 4200-3000 arasına tarihlendirilmektedir. Ancak Karaman bölgesindeki Kılbasan'da ise göllerin ortaya çıkışı ya da sulak alanların genişlemesi yerine eğimde erozyon ve bozulmalar görülmüştür. Bu kuraklığın havzalarda su depolanması sürecini durdurduğu ancak bazı alt havzalarda bataklık oluşumunun devam ettiğini göstermektedir (Fontugne ve diğ, 1999). Burası da ~G.Ö. 4670-3270 tarihlenmektedir. Çarşamba Alüvyal Fanı da G.Ö. 4500'e tarihlendirilmiştir (Roberts, 1997). Buradaki toprak erezyonu kurumuş göl tabanlarına yakın eğimli alanlarda tarımsal aktiviteler (ağaç kesilmesi) ile bağdaştırılmaktadır (Fontugne ve diğ, 1999). Yapılan polen analizlerine göre ise Söğüt ve Beyşehir polen diyagramları, yaklaşık olarak G.Ö. 4000-3000 (M.Ö. 2000-1000)'li arasında büyük çaplı antropojenik etkiler yansıtmaktadır. Bu süreç Beyşehir Yerleşme Safhası (Beysehir Occupation Phase) olarak tanımlanmıştır (Van Zeist ve diğ., 1975). Beyşehir Yerleşme Safhası ormanın dokusunun geniş bir alanda insanlar tarafından tarım ve hayvancılık amacıyla ortadan kaldırılması sonucunda ortaya çıkmıştır (Bottema ve Woldring,1986). Burdur'daki Sagalassos antik kentinden yapılan alınan polen örneklerinin analizleri de Geç Holosene tarihlendirilmiş ve Beyşehir Yerleşim Safhası ile ilişkilendirilmiştir (Vermoere ve diğ., 1999). Polen analizlerine göre, Beyşehir ve Söğüt bölgelerindeki çiftçiler tarafından yetiştirilen meyve ağaçları arasında ise *Juglans* (ceviz), *Castanea* (tatlı kestane), *Olea* (zeytin) ve *Vitis* (üzüm) yer almaktadır. Ayrıca, *Fraxinus ornus*(Çiçekli Dişbudak) büyük ihtimalle çiçeği için dikilmiştir (Van Zeist ve diğ,, 1975). Ayrıca dönemin soğuk ve yağışlı Minos Volkanik Patlamasından (G.Ö. 3650/M.Ö. 1650) yayılan obsidyen parçalarının Gölhisar Gölü'ndeki tortular üzerinde etkisi olduğu görülmüştür (Roberts ve diğ., 1997; Eastwood ve diğ.,1998; Pearce ve diğ., 2002). Bu durum G.Ö. 3500/M.Ö. 1500'e tarihlendirilen Tuz Fanı'nın üçüncü kısmında da aynı şekilde gözlenmiştir (Inoue ve diğ.,1997; Naruse ve diğ., 1997). Her ne kadar bu durum henüz tüm otoritelerce kabul görmüş olmasa da, bu konuda çeşitli yazınlarda bahsedilmiş (Dean,1978), soğumanın Doğu Akdeniz, Grönland (Pearce,2004) ve Çin (Pang,1985) gibi birçok yerde etkisinin gözlendiğine dair araştırmalar yapılmıştır.

Anadolu'da yapılan paleoiklimsel çalışmalarda sadece geçmiş iklimsel şartların zaman içindeki değişimi değil aynı zamanda Genç Dryas, 8.2 kyr, 6.2, 5.2, 4.2 ve 3.3 kyr olayları gibi iklimsel değişiklerin yoğun olduğu düşünülen zaman aralıkları hakkında da kapsamlı araştırmalar yapılmıştır. Buna göre Son Buzul Dönemi ile görülen soğuk ve kurak iklim, Holosen'in başlarında değişmiş ve Akdeniz Bölgesi'ne genel olarak yağışlı bir iklim hâkim olmuştur. Orta Holosen'de ise yerine kurak bir iklim almaya başlamış ve Geç Holosen'e doğru G.Ö. 2650-1800/M.Ö. 650-M.S.1800) kurak yapısını sürdüren iklim, giderek günümüz şartlarına benzer bir hal almaya başlamıştır. Orta Holosen'de iklim yanında en önemli paleo-çevresel değişim faktörü insan topluluklarıdır. Öyle ki başlarda görülen orman ve ağaçlık alanlar yerini karışık bitki örtüsüne bırakmış, zamanla tarıma yönelik değişimlere gidilmiştir. Bu dönemde giderek artan nüfusu, karmaşıklaşmaya başlayan organizasyon yapısı ve artan teknoloji bilgisi sonucunda insan toplulukları daha kısa sürede daha büyük alanları daha yoğun şekilde etkileri altına almayı başarmışlardır. Yerel olarak alınan vekil verilere göre dönem içinde farklılıkların yaşanmasının sebebi ise bölgede yapılan araştırmaların 1970'li yıllardan itibaren değerlendirilmesi ve buna bağlı dönemin tekonolojik şartlarının elverişsizliği gösterilebilir. Ayrıca her vekil verinin zamansal ölçekte ve yapılan araştırmada izlenen protokole bağlı olarak güvenilirliği şüphelidir. Bu nedenle bu araştırmada birden fazla tipte vekil veri kullanılmıştır (Çizelge 2).

**Çizelge 2:** Araştırma Bölgesinin Paleoiklim Tablosu

| Göl | Buzul | Son Buzul | Erken Holosen | Orta Holosen | Referans |
|---|---|---|---|---|---|
| Beyşehir | — | — | Soğuk ve Kurak İklim ->Ilıman İklim/ Bozkır -> Meşe ve Sedir Ormanları | Sıcak ve yağışlı ve Kuraklaşan İklim / Beysehir Occupation Phase Yoğun İnsan Etkisi | van Zeist ve Bottema 1982; Bottema ve Woldring 1984; Roberts ve Wright 1993 |
| Akgöl | — | — | Sıcak ve yağışlı İklim / bozkırdan açık meşe ormanına | Yoğun Kuraklaşma | van Zeist ve Bottema 1982; Bottema ve Woldring 1984; Nicoll ve Küçükuysal 2012 |
| Söğüt | Yarı kurak iklim/Bozkır | Sıcak ve yağışlı iklim / Çam ve Meşe Ormanları | Neil iklim / bozkırdan açık ormana | Sıcak ve yağışlı ve Kuraklaşan İklim/Çam Ormanları | Van Zeist ve diğ., 1975; van Zeist ve Bottema 1982;1991; |
| Gravgaz | — | — | — | Bahçecilik denemeleri | Vermoere ve diğ., 2000; 2002 |
| Öküzini | — | Soğuk ve Kurak İklim/ Meşe Ağaçları | — | Sıcak ve yağışlı ve Kuraklaşan İklim / Yoğun İnsan Etkisi | Kuzucuoglu 2003; Emery Barbier ve Thiébault 2005 |
| Gölhisar | — | — | — | Sıcak ve yağışlı ve Kuraklaşan iklim / Yoğun İnsan Etkisi | Bottema ve Woldring 1986; Eastwood ve diğ., 1999 |
| Pınarbaşı | — | — | Sıcak ve yağışlı İklim | Yoğun Kuraklaşma | Nicoll ve Küçükuysal 2012 |
| Süleymanhacı | — | — | Sıcak ve yağışlı İklim | Yoğun Kuraklaşma | Nicoll ve Küçükuysal 2012 |
| Göçü | Yarı kurak iklim/Bozkır | — | — | — | Fontugne ve diğ., 1999 |
| Karamık | Yarı kurak iklim/Bozkır | Nemli İklim/ Sedir Ormanları | Sıcak ve yağışlı İklim / Bozkır -> Kozalaklı Ormanlar | Sıcak ve yağışlı ve Kuraklaşan İklim/Çam Ormanları | van Zeist ve diğ. 1975 |
| Adabağ | — | Humid climate/Arboreal Polen | — | — | Fontugne ve diğ., 1999 |
| Tuz Fanı | — | — | Nemli ve yoğun yağışlı, soğuk iklim | — | Naruse ve diğ. 1997 |

### 1.2.5 Araştırma Soruları ve Hipotezler

#### 1.2.5.1 Araştırma soruları

Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar (Erken-Orta Holosen geçişi ve hemen sonrasında) bölgedeki paleoiklimsel şartlardaki değişiklikler nelerdir?

Bu soruya cevap bulmak adına kullanmış olduğumuz iklim modelinin yardımıyla 100 yıl çözünürlükle, yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerlerindeki değişimi ve bunların arkeolojik dönemlere göre ortalamaları ve dönemler arası değişimlerini ortaya koymak hedeflenmektedir.

Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar bölgedeki arkeolojik yerleşme sistemleri nasıl değişmiştir?

Bu bölgedeki yerleşmelerin sayısı, tercih ettiği yeryüzü şekilleri, buralardaki yerleşme yoğunluğunun dönemlere göre değişimi, akarsulara yakınlık, herhangi bir dönemde yerleşmelerin belirli bir yüzey şeklini tercih edip etmediği gibi parametrelerden yola çıkarak değişimin nasıl gerçekleştiği anlaşılacaktır.

Bu süreçte paleoiklimsel değişikliklerle yerleşme sistemlerindeki değişiklikler arasında bir ilişki var mıdır?

Bu soru ile göller bölgesindeki yaşanmış olan iklimsel değişikliklerin, yeryüzü şekilleri üzerinde bir etkisinin var olup olmadığı sorgulanmaktadır. Burada amaç, bölgedeki coğrafi etkileri anlamak yanında, bölgede yaşamış insan topluluklarının bölgeye nasıl uyum sağladığını ve bunu çağlar boyu nasıl tecrübe ettiğini de buradan yola çıkarak anlamaktır.

Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar bölgenin yerleşme sistemlerindeki değişiklikler sosyal organizasyon açısından nasıl değerlendirilebilir?

Özellikle bölgedeki yerleşme boyutlarının zaman içinde değişimi, yerleşmelerin tercih ettiği yüzey şekillerden yola çıkarak, olası üretim türündeki –tarım, hayvancılık- ve tipindeki -yaygın ya da yoğun- değişimleri sosyal organizasyondaki değişimlerle ilişkilendirmek, bunların paleoiklimsel değişimlerle bağlantılı olup olmadığını incelemek bölgenin sosyal organizasyonu anlamamızı sağlayacaktır.

#### 1.2.5.2 Hipotezler

Erken-Orta Holosen geçişi süresince kaydadeğer iklimsel değişiklerin görüldüğü özellikle İlk Tunç Çağı süresince insan toplulukları için olumlu (sıcak ve yağışlı) bir iklimin sürdüğü bölgede olası kuraklığın Orta Tunç Çağından itibaren ortaya çıktığı öne sürülmektedir,

Geç Kalkolitik Çağ'da yerleşik olmayan ve hayvancılıkla uğraşan (pastoral) toplulukların iklimsel değişiklikler nedeniyle İlk Tunç Çağı başlarında yerleşik hayata geçiş sürecine adım attığını, İlk Tunç Çağı'nda olumlu iklim şartları altında artan yerleşme yoğunluğuna rağmen Orta ve Son Tunç ile birlikte kuraklaşmaya başlayan iklimsel şartların etkisiyle yerleşme yoğunluğunun düştüğü öne sürülmektedir

İlk Tunç Çağında artan yerleşme yoğunluğunun ile bölgede yeni bir siyasi düzen ve sosyal yaşam zemininin hazırlanmasına öncülük ettiği ancak takip eden dönemlerde bölgede giderek artan kuraklaşma sonucunda sosyo-politik sistemin bundan etkilendiği öne sürülmektedir.

# 2. VERİ VE METODOLOJİ

## 2.1 Çalışma Alanı

Bu bölümde çalışma kapsamında yer alan Göller Bölgesi (Burdur, Isparta ve Antalya) ile Afyon ve Konya illerinin jeolojik ve iklimsel özelliklerine genel olarak değinilecektir.

Burdur ilinin ikliminin genellikle kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak olduğu gözlenmektedir. Bunun sebebi ise Azor Yüksek Basıncının Türkiye kıyılarında en yüksek olduğu için kış mevsiminde bol yağış alması (Temuçin, 1990) ve Azor Yüksek Basıncının yaz aylarında Basra Alçak Basıncı ile karşılaştığında kuzey temelli rüzgârları şiddetini arttırması sonucu hava güneye indikçe ısınması ve yağışsız ve kurak bir döneme dönüştürmesidir (Erinç, 1969). Ayrıca Güneybatı ve batıda yükselen dağların ve denizlerden gelen ılık ve nemli havanın iç kısımlara girmesine engel olur ve iç kısımlarda yer yer yükselen dağların ve tepelerin de iklimi biraz sertleştirmesine yol açar. Bu nedenle de İç Anadolu ve Akdeniz iklim tipleri arasında geçiş özelliği göstermektedir (Akkahve, 1996). Ancak İç Anadolu ikliminin daha fazla etkisi altında olduğu görülmektedir. Bölgenin almış olduğu senelik ortalama yağış miktarı Akdeniz Bölgesi'ne göre oldukça düşüktür (~428 mm ). Yıllık ortalama sıcaklık değerleri de İç Anadolu Bölgesine daha yakındır (13.2 °C) (Anonim, 2017).

Isparta ili, Akdeniz iklimi ile karasal iklim arasında geçiş bölgesinde yer alması nedeniyle her iki iklimin özellikleri de gözlenmektedir. Akdeniz kıyılarında görülen sıcaklık ve yağış özellikleri ile karasal iklimin düşük sıcaklık ve düşük yağış özellikleri tam olarak gözlenmez. Isparta'nın güneyinde Akdeniz iklimi, kuzeyinde ise karasal iklimin özellikleri gözlenmektedir (Anonim, 1999). Isparta ili iklimi genel olarak kış aylarında İzlanda alçak basıncının Balkanlar üzerinden ve Orta Akdeniz'e inerek ılımanlaşması sonucu oluşur. Kış aylarında kuru soğukların sebebi olan Sibirya yüksek basıncı ise zaman zaman bölgeye kadar sokulmaktadır. Ayrıca kış aylarında geçiş dönemlerinde Kuzey Afrika üzerinden gelen tropikal hava kütlelerinin etkisi gözlenir. Yaz aylarında ise Basra alçak basınç sistemi ve Azor yüksek basınç

sisteminin etkili olduğu görülür (Isparta Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011).

Antalya ilinin iklimine baktığımızda Akdeniz iklimi olarak adlandırılan yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Asor Yüksek Basıncının Akdeniz'den İngiltere'ye geçişi sırasındaki frekansları Türkiye kıyılarında en yüksek olduğu için kış mevsiminde bol yağış almaktadır (Temuçin, 1990). Azor Yüksek Basıncı yaz aylarında Basra Alçak Basıncı ile karşılaştığında kuzey temelli rüzgârları şiddetini arttırması sonucu hava güneye indikçe ısınır ve nemde azalma görülür. Bu ise yaz aylarından (Haziran) sonbahara kadar (Ekim) yağışsız ve kurak bir dönem oluşturur (Erinç, 1969). İklimle bağlantılı olarak ovalardaki bitkiler yazları genellikle kurur. Dağlık alanlar ise sıcağa dayanıklı maki, çam ve diğer bitki örtüleri ile kaplıdır (Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011).

Afyon'un iklimsel özellikleri ise yapı olarak yarı kurak-az nemli, kışları soğuk, yazları ılık, su fazlası olmayan bir iklime sahiptir. Kış mevsiminde Orta Akdeniz ve Balkanlar üzerinden gelen yağışlı sistemler ile Sibirya yüksek basınç sisteminin etkisi altındadır. Yaz mevsiminde ise ağırlıklı olarak Asor yüksek basınç sistemi ile Basra alçak basınç sisteminin etkisi altındadır (AfyonKarahisar Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011).

Konya ili coğrafi konumu itibariyle kuzey-güney doğrultusunda geniş bir alanı kapsamakta ve Konya kapalı havzasında yer almaktadır. Bu nedenle farklı iklim özellikleri gözlenmektedir. Havzanın güneyi, kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen Akdeniz iklimi, orta ve kuzey kesimleri kışları soğuk, yazları sıcak ve kurak geçen karasal iklim ve Karapınar ve çevresinde ise çöl (savana) ikliminin etkisi görülmektedir. Yağışlar ise en çok kış ve ilkbahar aylarında görülmektedir (Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2011)

Genel bir değerlendirme yapmak gerekirse; Göller Bölgesi içerisinde yer alan Burdur, Isparta ve Antalya ve karşılaştırma için tez kapsamına alınan Afyon ve Konya illerinin Paleozoik dönemden (500-230 ma) Kuvaterner (2.6 ma) döneme kadar olan süreç içerisinde jeolojik evrimini sürdürdüğü görülmektedir. Araştırma bölgemizdeki jeolojik ve iklimsel değişiklikler insanın zorlu iklim şartları içerisindeki adaptasyon sürecini tetiklemiştir. Modern iklimin Erken-Orta Holosen geçişinden itibaren oturmaya başladığı düşünüldüğünde, genel itibariyle kıyı kesimlere doğru Akdeniz iklimi, iç kesimlere doğru ise Karasal iklim özellikleri göstermektedir. Bunun

sebebinin ise çalışma bölgesinde etkili olan alçak ve yüksek basınç siklonlarının, bölgenin dağlık alanlarıyla birlikte yağış ve sıcaklık koşullarında farklılıklar yaşaması şeklinde meydana gelmiştir. Jeolojik koşullara rağmen adapte olabilen bölge insanı iklimsel değişikliklere de uyum sağlamayı bilmiş, sonraki süreçlerde de kontrol altına almayı başarmıştır.

## 2.2 Veri

Araştırma bölgesinde Kalkolitik ve Tunç çağları ile ilgili birtakım veriler kullanılmıştır. Bu verilerin ilk bölümünü arkeolojik yerleşmelere yönelik bilgiler oluşturmaktadır. Bu veri kümesi içinde yerleşmelerin isimleri, Universal Transverse Mercator (UTM) projeksiyonunda (36. bölgede) ve World Geodetic System 1984 (WGS84) datum formatında koordinatları, bulunduğu il isimleri, yerleşme gösterdiği dönem bilgileri, yerleşmelerin tercih ettiği yeryüzü şekilleri, yüzölçümleri ve yerleşme tipleri yer almaktadır. Kullanılan veri setinin ikinci bölümünü ise uyguladığımız paleo-iklim modeli için gerekli olan: Afyon, Antalya, Burdur, Isparta ve Konya illerindeki meteorolojik istasyonlarda 1960-1990 yılları arasında ölçülen aylık ve yıllık ortalama sıcaklık ve yağış veri setleri oluşturmaktadır. Bu veriler GRASS Geographic Resources Analysis Support System Coğrafi Bilgi Sistemleri (GRASS CBS) ve Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) programları kullanılarak çıktılar oluşturulmuş, R Studio ve JMP programlarıyla istatiksel analizler yapılmıştır.

## 2.3 Metodoloji

Bu bölümde tez kapsamında yararlandığımız programlar ile verilerin hangi analizler için kullanıldığı, elde edilen sonuçların hangi istatistiksel yöntemlerle değerlendirildiği anlatılacaktır.

### GRASS CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri)

İlk aşamada, coğrafi veri seti olarak kullanılan DEM (dijital yükseklik haritaları) dosyaları ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) üzerinden elde edildikten sonra UTM (Universal Transverse Mercator) sistemine aktarılmıştır. ASTER verisi 30 metre çözünürlük ile sağlandığından bunu yükseltmek amacıyla araştırma alanı toplam 27 kareye bölünerek ayrı ayrı interpole edilerek çözünürlük 10 metreye yükseltilmiştir. Bu işlem sonunda tüm kareler

"r.patch" modülü ile birleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda 30 metrelik ASTER DEM ile interpolasyon sonucunda elde edilen 10 metrelik DEM arasında yükseklik farkı 179 metredir. Araştırma alanında bulunan illerin sınırlarını gösteren çizgi (vektör) haritalar internetten KML (Keyhole Markup Language) dosya formatında bulunmuş ve bunlar GRASS'da içe aktarılarak il bazında sınırlar hazırlanmıştır. Son olarak, arkeolojik yerleşmelere ait, yukarıda detayları verilen bilgiler bir Excel dosyasında hazırlanmış ve CSV (comma separated value) formatında kaydedilerek GRASS'da içe aktarılmıştır.

**GRASS ile Raster Analizleri**

**1. Çözünürlük yükseltme** (v.surf.rst )

İlk aşamada, coğrafi veri seti olarak kullanılan DEM (dijital yükseklik haritaları) dosyaları Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) üzerinden elde edildikten sonra UTM sistemine aktarılmıştır. ASTER Digital Elevation Model (dijital yükseklik haritası, buradan itibaren DEM) verisi 30 metre çözünürlük ile sağlandığından bunu yükseltmek amacıyla araştırma alanı toplam 27 kareye bölünerek ayrı ayrı interpole edilerek çözünürlük 10 metreye yükseltilmiştir. Bu işlem sonunda tüm kareler "r.patch" modülü ile birleştirilmiştir. Bu işlem sonucunda 30 metrelik DEM ile interpolasyon sonucunda elde edilen 10 metrelik DEM arasında yükseklik farkı 179 metredir ki çalışma alanın büyüklüğü ve alan içindeki rakım farkları göz önüne alındığında bu oldukça makul bir değerdir.

**2. Vektör haritalarının hazırlanması** (v.in.ogr, v.in.ascii)

Araştırma alanında bulunan illerin sınırlarını gösteren çizgi (vektör) haritalar internetten KML (Keyhole Markup Language) dosya formatında bulunmuş ve bunlar GRASS'da içe aktarılarak il bazında sınırlar hazırlanmıştır. Son olarak, arkeolojik yerleşmelere ait, yukarıda detayları verilen bilgiler bir Excel dosyasında hazırlanmış ve CSV (comma separated value) formatında kaydedilerek GRASS'da içe aktarılmıştır.

**3. Eğim ve Bakı haritaları** (r.slope.aspect) (Şekil 3 ve 3.1)

Araştırma bölgesinin genel topoğrafik özelliklerinin anlaşılması için eğim ve bakı haritaları önemlidir. Bu veriler sayesinde arkeolojik sitlerin belirli bir eğim ya da bakı tercihi olup olmadığını anlamak mümkün olmaktadır. Bu tercihler özellikle

üretim ve savunma gibi konularda öne çıkmaktadır. Bu amaçla, 10 metre çözünürlükteki DEM 'r.slope.aspect' modülünde girdi olarak; bakı ve eğim haritalarının hazırlanması amacıyla kullanılır. Bu analizler sırasında eğim ve bakının hesaplanmasında düz alanların tanımlanması gerekmektedir. Bu amaçla, GRASS CBS'de derece cinsinden bir değer girilmesi yeterli olmaktadır. Bu araştırmada 9 dereceden az eğimli yerler düz alan olarak kabul edilmiştir. Hazırlanan eğim haritası 0-83 derece arasında değerler çıkmıştır. Bu değerlerin okuyucu tarafından daha iyi anlaşılması ve analizlerin anlam kazanması amacıyla bir kategorizasyon yapılmıştır. Bu işlem 'r.reclass' modülü yardımıyla, gerçekleştirilmiş ve toplam 5 kategori oluşturulmuştur. GRASS ile hazırlanan bakı haritaları ise dört ana yön ve sekiz ara yön içerdiğinden aynı kategorizasyon işlemi bakı haritaları için de yapılmıştır. Bu işlem sonrasında, araştırma alanı toplam dört bakı grubuna bölünmüştür.

**4. Rölyef haritası** (r.shaded.relief) (Şekil 6)

Araştırma bölgesindeki eğim, bakı, yükselik ve birçok haritayı kullanmış olduğumuz genel haritalardaki detayları daha iyi görselleştirmek amacıyla, altlık olarak kullanılmak üzere bir rölyef haritası kullanılmıştır. GRASS CBS'de bu işlem için "r.relief" modülü kullanılmıştır. Yeryüzüne yaklaşık 45 derecelik açı ile vurdurulan güneş ışınlarının Kuzey-kuzeydoğudan (315 derece) gelerek en az oranda gölge oluşturması sağlanmıştır. Yapılan kabartma haritası alt kısımda, tez kapsamında yapmış olduğumuz raster haritası üst kısımda olacak şekilde kabartma (rölyef) haritası yapılmıştır. Bunun için ise "r.shade" modülü kullanılmıştır. Bu sayede iki harita birlikte görülerek daha anlaşılır olmaktadır. Ayrıca "d.shade" modülü ile de harita yaratmadan kabartma haritası ile seçilen bir harita görüntülenmiştir

**5. Yeryüzü parametresi haritası** (r.param.feature) (Şekil 3.3)

Araştırma bölgesindeki genel topoğrafik özelliklerin yanı sıra yeryüzü şekillerinin de anlaşılması önemlidir. Bu veri sayesinde geçmişte yaşamıış insan toplulukların hangi yeryüzü şekillerinde yerleşme kurmayı tercih ettiklerini görmeyi mümkün kılmıştır. Bu amaçla GRASS CBS'deki "r.rparam.scale" modülü kullanılmıştırır. Bu modül birçok parametreyi kullanarak (elev–yükseklik–, slope–eğim–, aspect–bakı–) analiz yapma imkanı vermektedir. Tez kapsamında kullanılan özellik feature (morfometri) olmuştur. Bu parametre ile çalışılan alanda düz, çukur, vadi, geçit, sırt, tepe gibi yeryüzü şekillerinin dağılımını görmek mümkün olmuştur. Bu modül seçilen parametre ile analizleri yaparken en az 3 en fazla 569 olmak üzere

ve sadece tek sayılardan oluşan bir pencere aralığı girilmesini gerektirir. Kullanıcı tarafından verilen değer GRASS CBS'nin bir defada değerlendirip analiz edeceği piksel (hücre) sayısını (yani, pencere aralığını) temsil etmektedir. Analiz işlemi, tüm pikseller bu şekilde değerlendirilinceye kadar devam eder. Belirlenen pencere aralığının boyutlarına (piksel sayısına) ve analiz sırasında kullanılan çözünürlük değerine bağlı olarak, gerçekleştirilen analiz lokal ya da bölgesel olabilir. Bu araştırma kapsamında hazırlanan harita için pencere aralığı 69 piksel olarak belirlenmiştir. Daha küçük değerler çok kaba sonuçlar verirken daha büyük değerler gereksiz derecede ayrıntılı olmuştur. Analiz sırasında, 9 derecenin altında eğim gösteren alanlar 'düz' olarak kabul edilmiştir.

**6. Havza ve akarsu ağı haritaları** (r.watershed, r.stream.extract, r.stream.order) (Şekil 3.3, 3.4 ve 3.5)

Araştırma bölgesindeki bölgesel ve yerel havza sayısını ve bu havza ve çevresinden geçen akarsu ağını görmek büyük önem taşır. Bu sayede, bölgede yaşamış toplulukların kaç havza içerisinde toplandığı, geçen zaman içinde havza tercihlerinde farklılaşmalar olup olmadığı görülebilir ve bu şekilde birbirine yakın kültürel değerleri olan sitler arasında ilişki kurulabilir. Buna ek olarak, akarsu ağının belirlenmesiyle de bölgede yaşamış toplulukların en yakın taze ve temiz su kaynağına ne kadar uzakta yerleşim kurdukları ve buna göre nasıl bir yerleşim stratejisine sahip oldukları anlaşılmaktadır.

GRASS CBS'de havzaları haritalamak için mevcut olan birkaç modülden "r.watersheed" modülü kullanılmıştır. Bu modül; girdi olarak sağlanan bir DEM üzerinden ve kullanıcı tarafından belirlenen maksimum piksel sayısını temel alarak havza alanını tanımlamaktadır. Girilen piksel değeri ne kadar yüksek olursa havza alanı da o kadar büyük olmaktadır. Bu modülün aynı işlemi yapan diğer modüllere göre avantajı, araştırma bölgesindeki havzaları farklı büyüklüklerde tanımlamaya olanak vermesidir. Bu araştırma kapsamında haritalanan havzalar için 2725 piksellik değerin havza boyutlarını ideal boyutlarda tanımlama imkânı verdiği görülmüştür. Bu değer ile yapılan havza analizlerinde toplam 104 havzadır. Bunun altındaki değerler çok küçük havzalar yaratarak toplam havza sayısını arttırmaktayken bu değerin üstündeki sayılarda havza sayısını azaltarak bölgesel farklılıkları vurgulamaya engel olmaktadır.

GRASS CBS ile hazırlanan akarsu ağı haritası, havza analizlerinde olduğu gibi, kullanıcının tanımladığı piksel değeri ile yapılmakta ve akarsu ağının detayı bu değere göre değişmektedir. Araştırma bölgesindeki akarsu ağını çok detaylı haritalamak amacıyla piksel sayısının kullanıcı tarafından çok düşük (araştırma alanının boyutuna göre 100-5000 piksel) belirlenmesi gerekirken sadece ana kolların haritalanması için bu değer –yine araştırma alanının boyutlarına göre– 30.000-100.000 piksel olarak belirlenebilir. Araştırma bölgesinde detaylı bir akarsu ağının haritalanması için ilk aşama 50000 piksel sayısı ile r.watershed modülünde birikme (accumulation) haritası hazırlamaktır. Bunun ardından önce r.stream.extract modülü kullanılarak çalışılan bölgedeki akarsu ağının algılaması yapılmalıdır. Bu modül GRASS CBS'de standart olmayan ve kullanıcı tarafından standart pakete, ücretsiz olarak, eklenmesi gereken bir analiz modülüdür. Akarsu ağının algılanması için DEM ve birikme haritaları girdi olarak kullanılmakta ve birikme haritasının hazırlanması için kullanılan değerin aynısının bu modülde kullanılması gerekmektedir. Bu girdileri kullanan modül, akarsu ağını hem vektör (çizgi) hem de raster (sayısal model) olarak haritalarken akış yönünü de belgeleyecektir. GRASS CBS'de mevcut tüm hidrolojik analiz modülleri çoklu akış yönü (multiple flow direction) prensibine göre çalıştığı için gerçek şartları daha doğru yansıtmaktadır. Akarsu ağının vektör ve raster olarak haritalanmasının ardından son olarak r.stream.order modülü kullanılmıştır. Bu modül, bir önceki analizde algılanan ve vektör olarak kaydedilen akarsu ağını farklı hidrolojik prensiplere göre kategorize etmeye / sınıflandırmaya yarayan bir modüldür. Girdi olarak DEM, birikme ve akış yönü haritaları kullanılmaktayken çıktı haritalar hidrolojideki farklı prensiplere göre sınıflandırılmış (örneğin Strahler, Horton, Hack, Shereve) akarsu ağlarını barındırmaktadır. Bu araştırma kapsamında, matematiksel altyapısı daha kuvvetli olan ve kıtasal özellikler göstermeyen akarsuların kollarının sınıflandırılması için en yaygın olarak kullanılan Strahler prensibi benimsenmiştir. Buna göre ana gövdeden ayrılan her bir kola ve bu alt kollardan ayrılan her bir kanala giderek farklı bir sayı verilmektedir. Verilen bu sayılar ve her bir parçanın uzunluğu vektör harita olarak çizilmekte ve bu bilgiler öznitelik tablosuna işlenmektedir. Haritalar hazır olduğunda, kullanıcı tarafından belirlenen bir katsayı kullanılarak akarsuyun ve ona bağlı kolların giderek küçülen oranda çizilmesi mümkün olmaktadır.

Elde edilen haritalar sayesinde arkeolojik yerleşmelerin kendi içinde kaç havzada yer aldığı ya da hangi arkeolojik yerleşmelerin birlikte bir bütün olarak

bulunduğu anlaşılabilmektedir. Daha sonra ise arkeolojik yerleşmelerin bu akarsu ağına en yakın uzaklığını öğrenmek adına "v.distance" modülü kullanılır. Bu modül sayesinde elde edilen haritada arkeolojik yerleşmelerin en yakın akarsuya olan uzaklığı çizgi ile gösterilmektedir.

**7- Yağış ve sıcaklık haritaları** (v.surf.rst) (Şekil 3.10-3.19)

Makrofiziksel İklim Modeli'nden elde edilen sonuçları raster (sayısal) haritaya dönüştürmek amacıyla bu kısmın başında açıklanan interpolasyon modülü "v.surf.rst" tekrar kullanılmıştır. Bu modüle girdi olarak sağlanan CSV formatındaki dosyada; verinin geldiği meteoroloji istasyonlarının koordinatları ve her bir istasyon içi MİM tarafından 100 yıl çözünürlükte sağlanan yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri bulunmaktadır. v.surf.rst modülü her bir asırlık değerlerin haritalanması için tekrar çalıştırılmalıdır. Prensip olarak, ilk hazırlanacak harita için farklı tansiyon ve yuvarlama değerleri test edilmeli ve elde edilen değerlerin MİM sonuçlarından %10'dan daha fazla bir sapma göstermediğine emin olmak gerekmektedir. Modül çalıştırılmadan önce tüm araştırma bölgesinin bir maske içine alınması (r.mask) faydalı olmaktadır. Bu işlemler sonucunda, araştırma bölgesini kıyı ve kara kesimleri olmak üzere ikiye ayırarak, G.Ö. 8000-3000/M.Ö.6000-1000 arasında olmak üzere yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerleri haritalanmıştır.

**8- Fark haritaları** (r.mapcalc) (Şekil 3.6-3.13)

Bir önceki aşamada sayısal haritalara dönüştürülen yıllık ortalama sıcaklık ve yağış haritalarını kullanarak tez kapsamında değerlendirilen arkeolojik dönemlerde, bu parametrelerdeki değişimin daha iyi anlaşılması için fark haritaları hazırlamak mümkündür. Bu kapsamda "r.mapcalc" modülü kullanılır. E edilmek istenen zaman aralığı için bir algoritma yazılır. Örneğin; Kalkolitik Çağ içinde yıllık ortalama yağışta meydana gelen değişimi raster olarak haritalamak için [Chalcolithic_Precip_diff = (Precip_4600BP5400BP@Paleoclimate - Precip_5100BP7800BP@Paleoclimate]). Bu algoritma Kalkolitik dönemin son yüzyılındaki yıllık ortalama yağış değerlerini o dönemin ilk yüzyılındaki değerlerden çıkartarak, yaklaşık 10 metre çözünürlükte, çalışma alanındaki yıllık ortalama yağış değerlerinde nasıl bir değişim olduğunu haritalamaktadır. Bu işlem sonucunda elde edilen fark haritasının daha anlaşılabilir olması için ise "r.colors" modülünde artan değerlere kırmızı, azalan değerlere ise mavi renk verilmiştir.

**9- GRASS CBS'de raporlama** (v.what.rast, r.univar, r.stats, r.report, v.univar, v.db.select)

Yapılan analizlerin ve analizlerden elde edilen raster ve vektör haritalarının raporlanması ve istatistik programları için anlamlı bir bütün haline getirilmesi gerekmektedir. Vektör ya da raster haritalarda bulunan verinin arkeolojik yerleşmeleri içeren öz nitelik tablosuna aktarılması farklı modüller yardımıyla olmuştur. Raster haritalarda bulunan değerlerin arkeolojik yerleşmelerle ilişkilendirilmesi için "v.what.rast" modülü kullanılmıştır. Örneğin, hazırlanan yağış ve sıcaklık fark haritalarında bir arkeolojik yerleşmede kaç derecelik sıcaklık değişimi ya da kaç mm'lik yağış değişimi olduğu bu modülden yüklenen veri sayesinde anlaşılmaktadır. Ayrıca elde edilen vektör haritasındaki sayısal değerleri "v.db.select" modülü ile yeni bir dosya şeklinde dışarı aktarılabilir. GRASS CBS'de hem raster hem de vektör haritaları raporlanabilmektedir; raster haritaları için "r.info, r.univar, r.stats ve r.report" modülleri raster haritaların istatistiksel raporlarını hazırlamaktadır. Vektör haritalar için ise "v.info, v.report ve v.univar" komutlarını kullanmak mümkündür (GRASS Development Team, 2015).

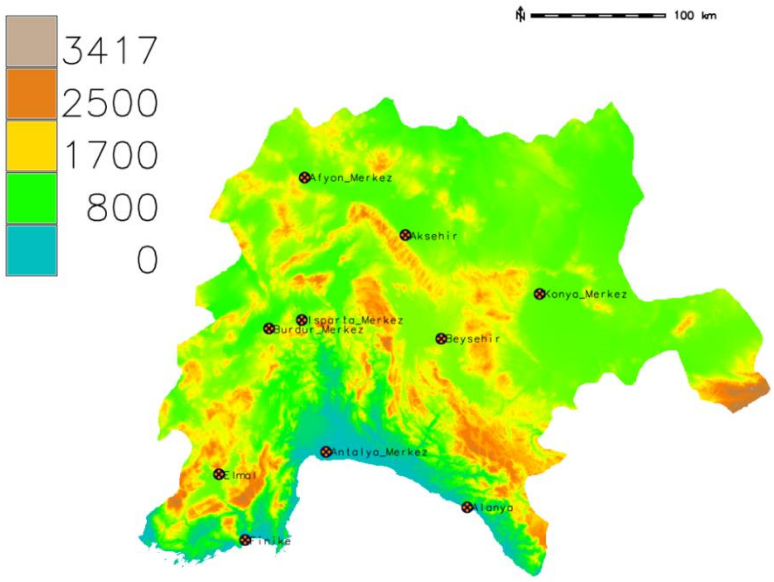
**MİM( Makrofiziksel İklim Modeli)**

Bilindiği üzere iklim modelleri özellikle genel sirkülasyon modelleri(GSM) sayısal olarak geleceğe yönelik hava ve iklim tahmini yapılması amacıyla 1960'lara doğru geliştirilmiştir (Phillips, 1956). MİM (Makrofiziksel İklim Modeli) ise 1990'ların ortasında Reid A. ve Robert U. Bryson tarafından genel sirkülasyon modeline (GSM) alternatif olarak geliştirilmiştir (Bryson ve DeWall, 2007). Makrofiziksel İklim Modeli'nin özelliklerine bakıldığında, ilk dikkati çeken, GCM'lere kıyasla yüksek mekânsal çözünürlüklü ancak onlara göre daha düşük zaman çözünürlüğü olan (100 yıl) çıktılar verebilmesidir. Bu açıdan baktığımızda GSM daha detaylı yani günlük, aylık ve saatlik tahmin yapabilmektedir. Ancak, MİM 10 kim'lik bir alan içerisinde mekansal modelleme yapabilirken, GSM 250 ile 600 km'lik bir mesafede gerçekleştirebilmektedir. Bunun yanında MİM'de geçmişte yaşanmış volkanik aktiviteler, Milankoviç döngüleri ve albedo değerleri baz alınırken, GSM'de deniz yüzey sıcaklıklığı ve sera etkisi gibi değişkenlerden de söz etmek mümkündür.

Bu araştırmada MİM (Makrofiziksel İklim Modeli)'nin tercih edilmesinin ilk sebebi zamansal çözünürlükle alakalıdır. İklimsel değişikliklerin arkeolojik yerleşmeler üzerindeki etkisini araştırırken arkeolojik dönemlere göre de karşılaştırma yapmak büyük önem taşımaktadır. Tez kapsamında incelenen arkeolojik dönemlerin kendi arasında zaman farkının 500 ile 1000 yıl arasında olması nedeniyle de 100 yıllık ölçekte çalışan MİM'in araştırma için kullanılması daha elverişli bulunmuştur. Öte yandan, çalıştığımız alandaki arkeolojik yerleşmelerinin materyal ve sosyal kültürüne bağlı değişimlerini anlamak adına modelin daha küçük ölçekte mekânsal modelleme yapması ve incelenmesi gerekli görüldüğü için MİM tercih edilmiştir. Daha geniş bir alanda çalışan ve daha detaylı bir zaman skalasını gerekli gören araştırmalarda ise GSM ve benzeri modellerin kullanılması makuldür Bu bağlamda diyebiliriz ki; modeller yapılan araştırmanın temelindeki etmenlere göre avantajları ve dezavantajları düşünülerek tercih edilmektedir.

Makrofiziksel İklim Modeli, paleoiklimsel değişimlerde yer kürenin yansıtma (albedo) değerlerindeki değişikli temel alır (Bryson ve DeWall, 2007). Bu değişimleri belirleyen iki temel faktör vardır. Birincisi; son büyük ölçekli volkanik patlamalar diğeri de Milankoviç Döngüleridir. MİM, son 4 bin yılda yer kürenin albedo değerlerinde değişikliğe yol açacak seviyede büyük bir patlama olmadığını, karadaki volkanizma kayıtlarını kullanarak belgelemiştir (Bryson ve diğ., 2006). Milankoviç Döngülerine göre ise dünyanın eksenindeki eğikliğin açısı, güneş etrafındaki yörüngesinin şekli ve yer kürenin kendi etrafında gerçekleştirdiği dönüşün gerçekleştiği aksda meydana gelen değişimlerdir (Milankovitch, 1941). Bu parametreler düzenli aralıklarla değişmekte, bu değişimler dünyanın güneş ışınlarını yansıtmasında farklılıklara neden olmakta ve sonuç olarak dünyada tutulan ışın miktarındaki farklılıklar sıcaklıkta farklılıklara neden olmaktadır (Berger, 1988). Bununlar beraber, atmosferin üst kesimlerinde etken olan Jet Stream, Tropikler Arası Birleşme Bölgesi (Intertropical Convergence Zone –ITCZ) gibi basınç sistemlerinin hareketlerinde de yaklaşık 10 yıllık aralıklarla değişimler gözlemlenmiştir (Kang ve diğ., 2015). MİM, son 40 bin yılda albedo değerlerinde değişim olmamasından hareketle, yukarıda değinilen basınç sistemlerinin 10'ar yıllık dönemlerde gösterdiği değişimi ve bu değişimlerin sıcaklık, yağış ve diğer iklimsel parametrelere etkisini, 1960 ve-1990 yılları arasında yapılan gözlem ve ölçümlerden çıkarmaktadır (Bryson ve DeWall, 2007). Modern veri aylık ve yıllık ortalama sıcaklık, yağış veri setlerini

kullanarak, basınç sistemlerinin periyodik yer değiştirmeleri ile iklimsel parametreler arasındaki ilişkiyi çok değişkenli regresyon analizleri yöntemleri ile G.Ö. 40.000'e. (M.Ö. 38.000) kadar götürmektedir. Bu şekilde, paleoiklim verileri aylık ve yıllık ortalama değerler şeklinde, 100 yıl çözünürlükte hesaplanmaktadır. MİM çalıştırıldığında, gözlem (modern meteorolojik veri) ile modellenen (paleoiklim) veri arasında en az %95'lik bir uyum ($R^2$) sağlanmalıdır. MİM sonuçlarından elde edilen değerler sadece modelin çalıştırıldığı meteoroloji istasyonu / nokta (enlem-boylam-rakım) için geçerlidir. Araştırma bölgesindeki her meteorolojik istasyon için MİM uygulanmış ve sonuçlar CSV formatında GRASS CBS'de raster haritaya dönüştürülmek üzere saklanmıştır (Şekil 2).




**Şekil 2:** Araştırma Bölgesinde Yer Alan Meteorolojik İstasyonların Dağılımı

**İstatistik Analizleri**

Araştırma kapsamında R Studio ve JMP programları kullanılmıştır. Bu programlar istatistik programları olup, birçok farklı program ile entegre çalışabilmektedir. Bu iki programın birbirinden farkı ise kullanım farklılıkları ve koşullarıdır. R studio açık kaynak kodlu bir yazılım olup sürekli güncelleştirilebilmektedir. Ayrıca birçok bilim insanı bu yazılım için farklı spesifik konularda kullanım için paketler üretmektedir. JMP ise kullanım kısıtlamalı, paralı bir yazılımdır. Geniş bir perspektifte verileri değerlendirme, yorumlama ve grafik

açısından görsel birçok olanak sağlar. Ayrıca R Studio kod sistemi ile çalışırken, JMP çalıştırmak için koda ihtiyaç duymamaktadır.

Araştırmada arkeolojik yerleşmelerle ilgili elimizde bulunan gerek arkeolojik gerekse GRASS CBS ve MİM verilerinin üzerinde istatistiksel analizler ve grafikler yapılmasına olanak sağlar. Kullanılan veri setinde yer alan verilerin birbiri arasında ilişki arasındaki korelasyon incelenebilmesi önemlidir. İncelendiği takdirde arkeolojik yerleşmeler ve bu yerleşmelerde yaşamış insan toplulukları hakkında daha geniş çerçevede yorumlar ve çıkarımlar yapılabilir. Bu bağlamda Analysis of Variance (Varyans Analizi, ANOVA) kullanılır. İstatistiksel açıdan verilerin kendi arasındaki tutarlılıktan bahsedebilmemiz için elde ettiğimiz p değerinin 0.001'den küçük olması gerekmektedir (Şekil 31). Aksi takdirde elde edilen sonucun rastlantısal olması ihtimal dâhilindedir. Buna ek olarak istatistikte çok yaygın kullanılan histogramlar, dağılım grafikleri, kutu grafiği (box plot) sıkça kullanılmıştır. Bunlar çok yaygın ve basit yöntemler olduğundan detaylı olarak yer verilmemiştir.

Sonuç itibariyle kullanmış olduğumuz bu programlar sayesinde gerek arkeolojik yerleşmeler gerekse bölgede geçmişte yaşanmış iklimsel değişiklikleri anlamak mümkün olacaktır. Bundan dolayı da geçmişte yaşamış olan toplulukların ve iskân ettikleri yerleşmelerin geçmişte yaşanmış iklimsel değişikliklerden nasıl etkilendiğini ve bunun ne derece önemli gelişmeleri beraberinde getirdiğini anlamak sadece bu araştırma değil aynı zamanda bu araştırmadan sonra yapılacak araştırmalar için de önemli bir adım olacaktır.

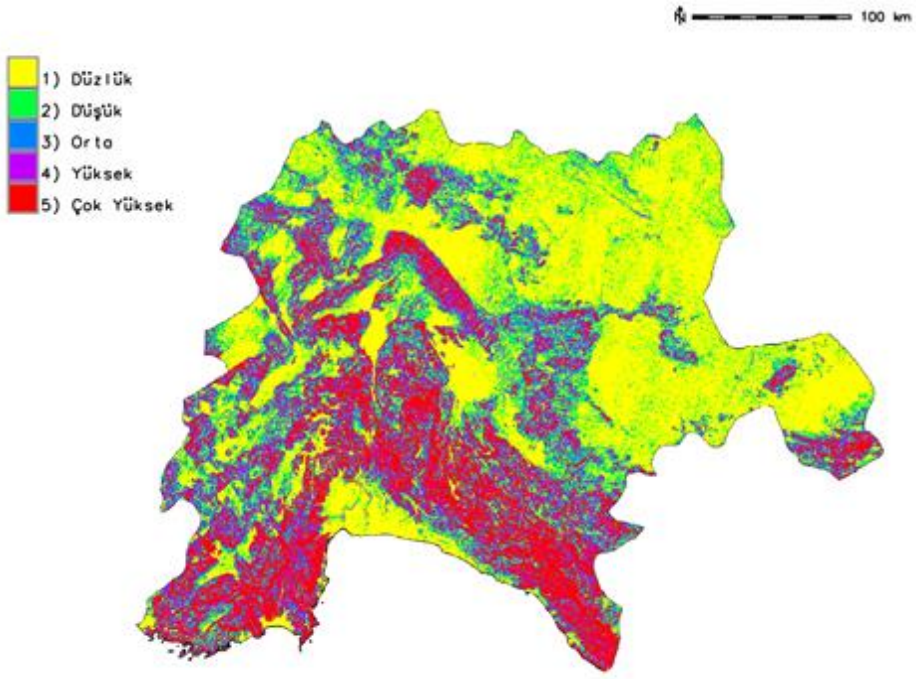
# 3. ANALİZ SONUÇLARI

Bu bölümde tezin giriş kısmında açıklanan araştırma soruları, metodoloji kısmında açıklanan yöntemlerle cevaplandırılacaktır. Öncelikle, Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı'nın sonuna kadar (G.Ö. 8000-3000/M.Ö. 6000-1000), yaklaşık olarak Erken Holosen'in ikinci yarısından Orta Holosen sonuna kadar olan dönemde, meydana gelen iklimsel değişikliklerin yönü ve şiddeti, bu değişikliklerin araştırma bölgesinin paleo-çevresi üstünde nasıl bir etkisi olduğu tartışılacaktır. Bu konudaki yorumlar, tez kapsamında kullanılan paleo-iklim modeli sonuçlarından ve bölgede daha önce çalışılıp yayınlanmış olan proksi (vekil) veri sonuçları kullanılarak yapılacaktır. Araştırma bölgesi kıyı ve kara kesimleri içermesi nedeniyle, paleo-iklim modeli sonuçları bu şekilde iki gruba ayrılmıştır. Paleo-iklim modeli sonuçları yıllık ortalama yağış (mm) ve yıllık ortalama sıcaklık (ºC) verileri olarak ayrılmaktadır. Bu kısımda değinilecek sonuçlar bu verilerdeki değişimlerin arkeolojik dönemler bazında incelenmesiyle mümkün olacaktır. Bu değerlendirmeler yapılırken sıcaklık ve yağış verilerinin araştırma bölgesinde gösterdiği farklılıklar haritalanmış ve bu değişimler grafikler yardımıyla ifade edilmiştir.

## 3.1 GRASS CBS Analizleri

GRASS CBS ortamında yapılan analizlerde: eğim, bakı, arazi parametresi ve kabartma haritalarının yanında hidrolojik analizlerinden havza ve akarsu ağı analizleri de bulunmaktadır. Buradaki amaç arkeolojik yerleşmelerin topoğrafyaya bağlı olarak bulundukları koşulları anlamak ve bu yerleşmelerde yaşayan toplulukların çevre ile olan ilişkilerine dair yorum.

### 3.1.1 Eğim ve Bakı Haritaları

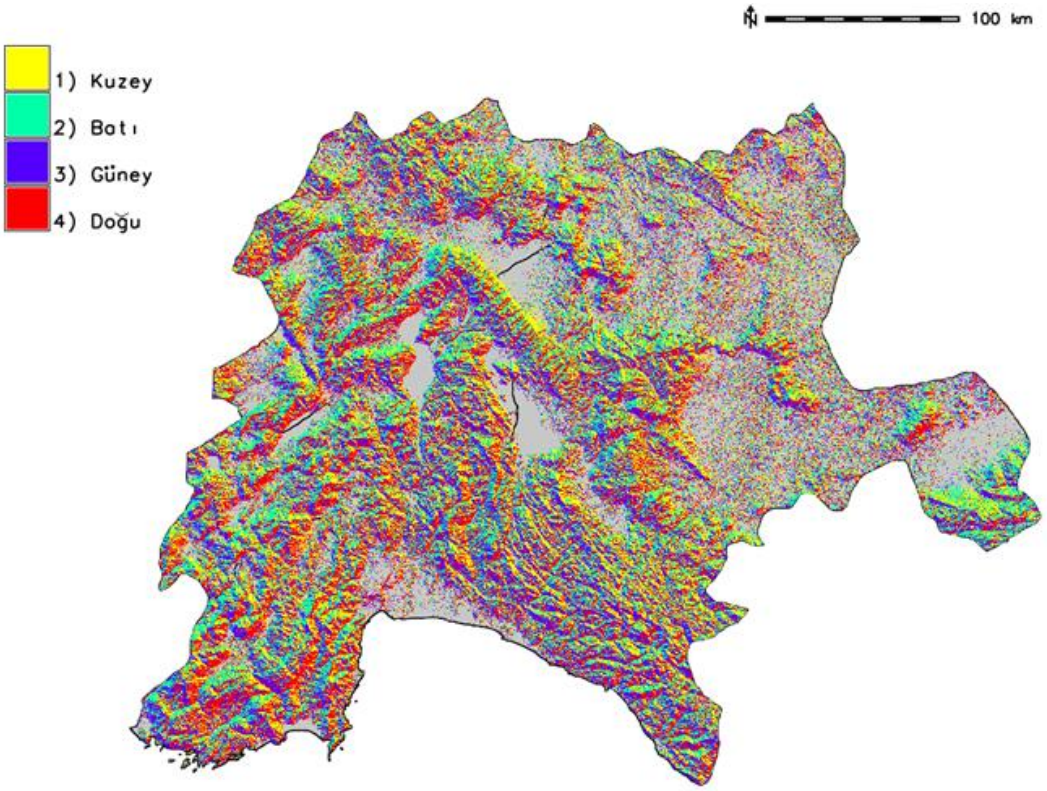



**Şekil 3:** Göller Bölgesi ve karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren eğim haritası. Lejand ise eğim açısına göre düzenlenmiştir.

**Çizelge 3**: Araştırma Bölgesinin Eğim Derecesine Göre Dağılım Tablosu

| Kategori | Eğim Derecesi | Alan (m2) | Alan (Ha) | Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Düzlük | 57,551,868,900 | 5,755,187 | 61.97 |
| 2 | Düşük Eğimli | 18,809,346,600 | 1,880,935 | 20.25 |
| 3 | Orta Eğimli | 9,417,942,900 | 941,794 | 10.14 |
| 4 | Yüksek Eğimli | 4,914,153,000 | 491,415 | 5.29 |
| 5 | Çok Yüksek Eğimli | 2,176,380,900 | 217,638 | 2.34 |

Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu konum itibariyle eğim dağılımı Şekil 3'de gösterilmektedir. Düzlük alanlar 0-9 derece arası (Açık Sarı), 10-19 derece arası düşük eğimli alanlar (Açık Yeşil), 20-29 derece arası orta eğimli alanlar(Mavi), 30-39 derece arası yüksek eğimli alanlar (Eflatun) ve 40 derece ve üstü çok yüksek eğilimli alanlar (Kırmızı) olarak gösterilmektedir. Buna göre Göller Bölgesi orta ve orta üstü bir eğim gösterirken, Afyon genel olarak orta eğimli ve Konya ise ağırlıklı olarak düzlüktür Arkeolojik yerleşmeler ise genel itibariyle düzlük alanlarda ve düşük eğimli alanlara yakın yerlerde görülmektedir. Çizelge 3'e göre ise düzlük alanlar araştırma bölgesinin yarısından fazlasını temsil ederken, yüksek eğimli alanlar en az olanlardır.




**Şekil 3.1:** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren bakı haritası. Lejand ise güneşin geliş açısına göre düzenlenmiştir.

| Kategori | Yön | Alan(m2) | Alan(Ha) | Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | KUZEY | 33,432,876 | 3,343,288 | 36 |
| 2 | BATI | 19,366,139 | 1,936,614 | 20.85 |
| 3 | GÜNEY | 20,193,275 | 2,019,328 | 21.74 |
| 4 | DOĞU | 19,877,400 | 1,987,740 | 21.4 |

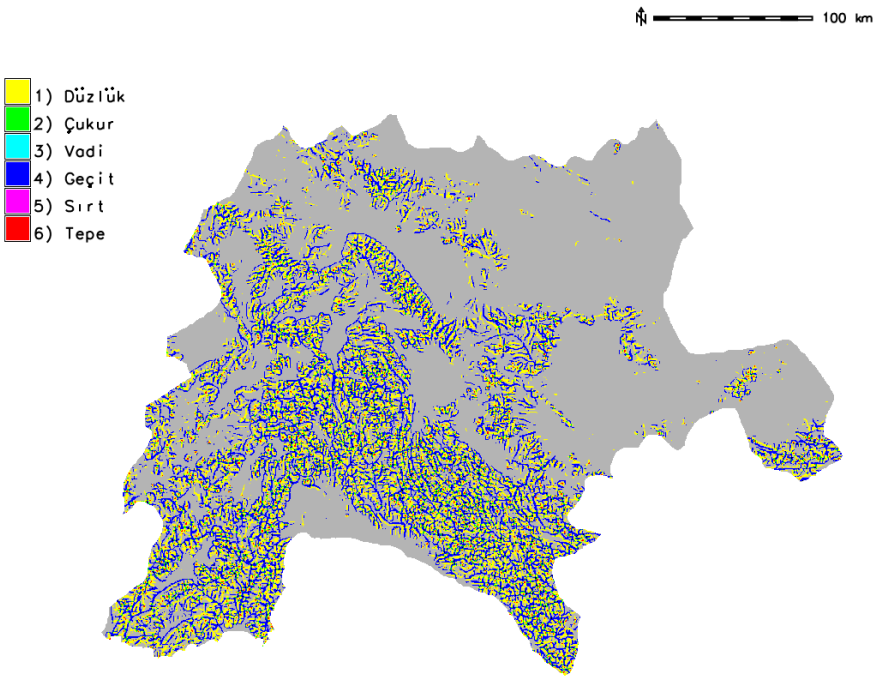
**Çizelge 3.1**: Araştırma Bölgesinin Yön Dağılımlarına Göre Tablosu

| Kategori | Yön | Alan (m2) | Alan (Ha) | Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | KUZEY | 33432876 | 3343288 | 36 |
| 2 | BATI | 19366139 | 1936614 | 20.85 |
| 3 | GÜNEY | 20193275 | 2019328 | 21.74 |
| 4 | DOĞU | 19877400 | 1987740 | 21.4 |

Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu konum itibariyle güneş açısı dağılımı Şekil 3.1'de gösterilmektedir. 45-135 derece arası doğu, 135-225 derece arası güneye, 225-315 derece arası batıya ve 315-45 derece arası

kuzeye yönelimi ifade etmektedir. Çizelge 3.1'teki değerlere göre araştırma bölgesinde en çok kuzey cephelerde eğilim görülürken, diğer cephelerde eğilimleri birbirine yakın değerler göstermektedir.

### 3.1.3Arazi Parametre Haritası



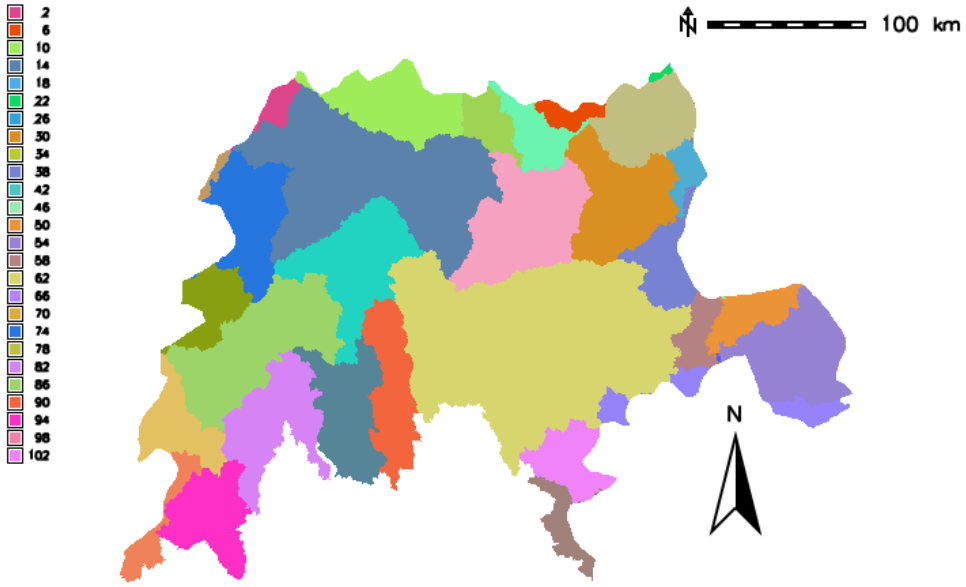

**Şekil 3.2:** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren arazi parameter haritası. Lejand ise arazi parametrelerini göstermektedir.

**Çizelge 3.2:** Araştırma Bölgesinin Yüzey Tiplerine Göre Dağılımı

| Kategori | Yüzey Tipi | Alan (m2) | Alan (Ha) | Yüzdesi |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Düzlük | 36,092,702 | 3,609,270 | 38.82 |
| 2 | Çukur | 970,871 | 97,087 | 1.04 |
| 3 | Vadi | 25,676,934 | 2,567,693 | 27.62 |
| 4 | Geçit | 216,779 | 21,678 | 0.23 |
| 5 | Sırt | 28,998,377 | 2,899,838 | 31.19 |
| 6 | Tepe | 1,014,260 | 101,426 | 1.09 |

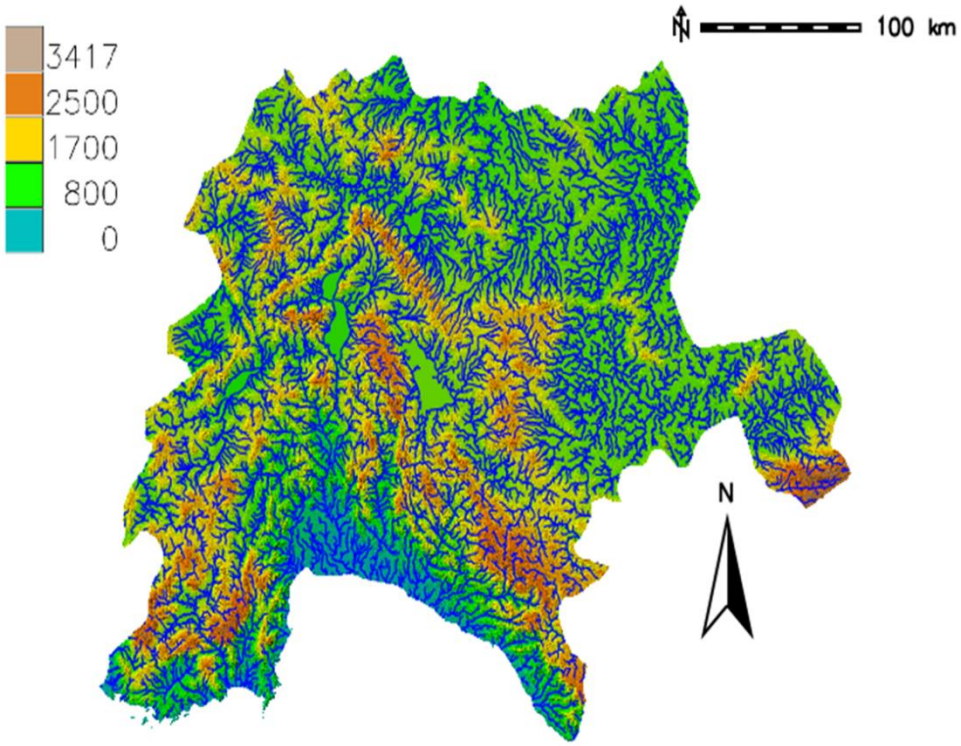
Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu arazi parametrelerinin dağılımı Şekil 3.2'de gösterilmektedir. Açık sarı ile temsil edilen alanlar düzlük, açık yeşil ile temsil edilen alanlar çukur, açık mavi ile temsil edilen alanlar vadi, koyu mavi ile temsil edilen alanlar geçit, pembe ile temsil edilenler sırt ve kırmızı ile temsil edilenler tepe olarak sınıflandırılmaktadır. Buna göre Göller Bölgesinde sırt ve vadi ağırlıkta iken, Afyon'da sırt ve düzlük alanlar ve Konya'da da ağırlık düzlük yer yer sırt görülmektedir. Çizelge 3.2'ye göre genel bölge dağılımına göre en fazla düzlük, en az ise tepelik alanlar görülmektedir.

### 3.1.3 Havza ve Akarsu Ağı Haritaları



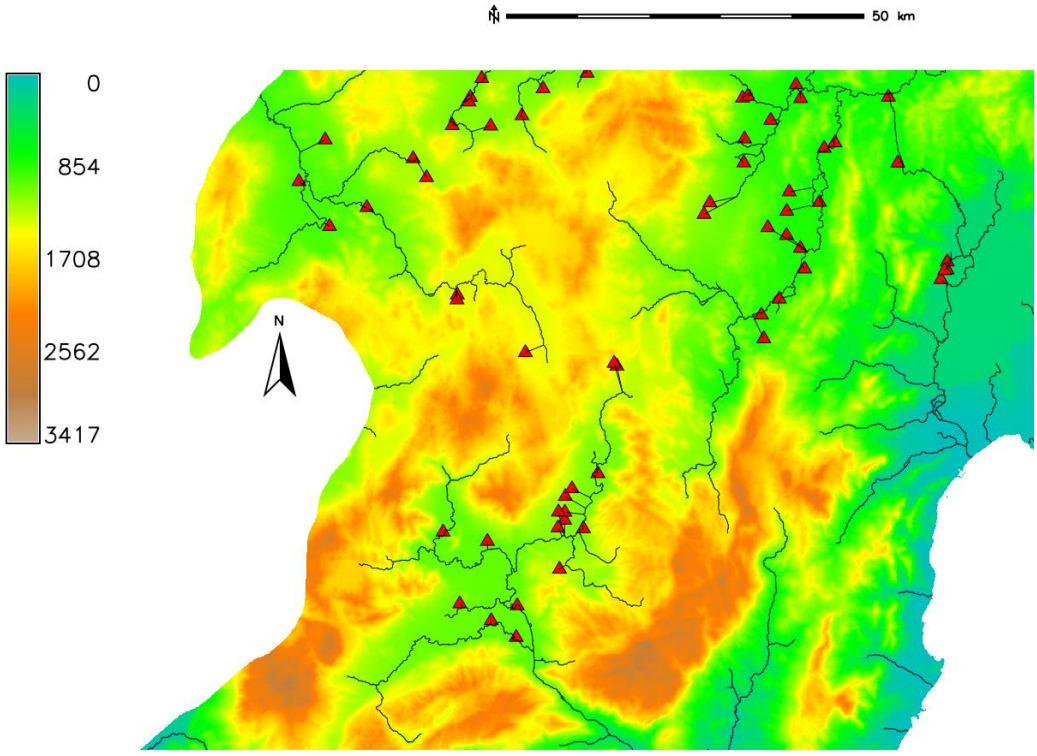

**Şekil 3.3:** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dâhil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren havza analiz haritası. Lejand ise havza sayısını göstermektedir.

Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu havzaların dağılımı Şekil 3.3'da gösterilmektedir. Bu dağılıma göre 2725 ölçekte yapılan bu havza analiz haritasına göre toplam 104 havza yer almaktadır. Arkeolojik yerleşmeler ise belirgin olarak Göller Bölgesinde sekiz havza temelli bir yerleşme dağılımı görülürken, Afyon'da altı ve Konya'da oniki havzada ağırlıklı iskân görünmektedir. Ayrıca karşılaştırma yaptığımız 3 bölümün havza kullanımı açısından da ortak kullanım havzaları olduğu görülmektedir.




**Şekil 3.4:** Göller Bölgesi ve Karşılaştırma yapılmak için dahil edilen Konya ve Afyon İllerini gösteren akarsu ağı haritası. Lejand ise kabartma haritasının değerlerini göstermektedir.

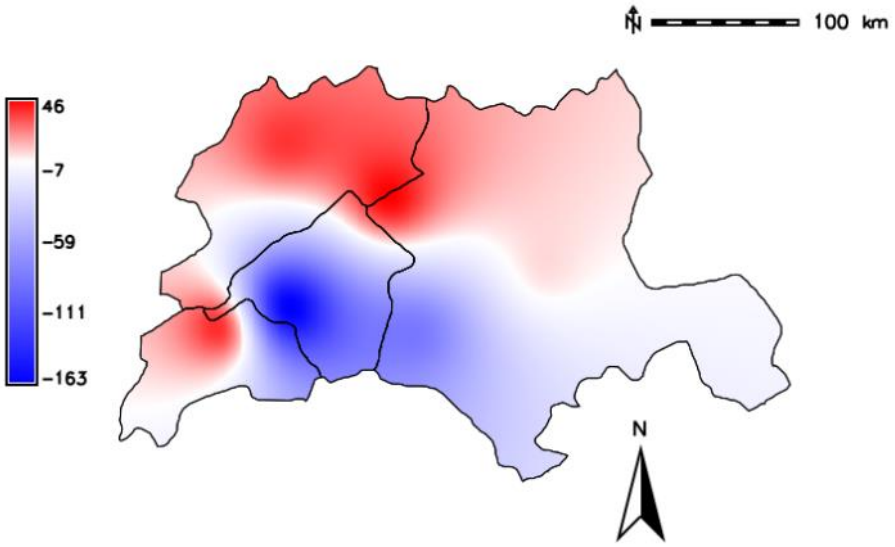
Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu havzaların dağılımı Şekil 3.4'te gösterilmektedir. Haritadaki akarsu ağı Strahler metodu ile kategorize edilmiştir. Genel olarak baktığımızda arkeolojik yerleşmelerin akarsu yakınlarında olduğu görülmektedir. Akarsu'ya olan yakınlık mesafelerinin dağılımı, dağılım grafikleri içinde detaylı olarak verilmektedir.



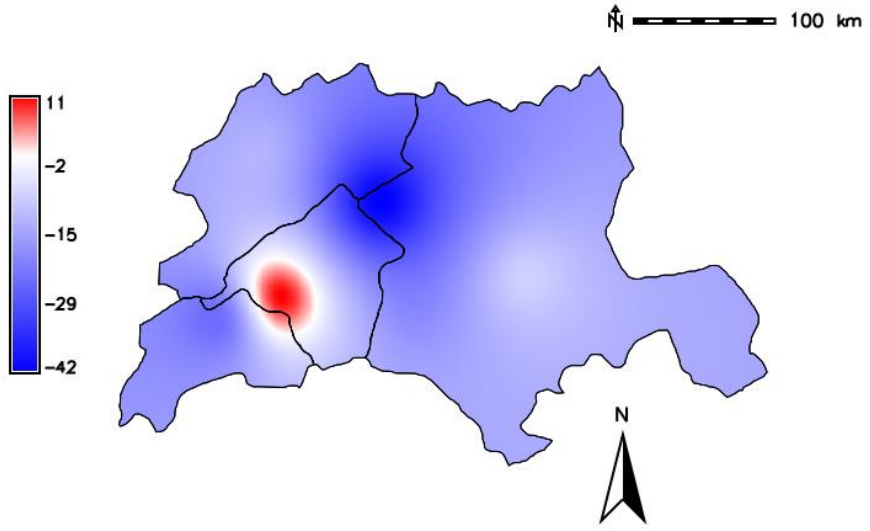

**Şekil 3.5:** Araştırma Bölgesinde yer alan Akdağlar ve Beydağları arasındaki yerleşmeler ve yerleşmelere yakın akarsu ağı mesafe haritası.

Araştırma bölgesinde yer alan arkeolojik yerleşmelerin bulunduğu havzaların dağılımı Şekil 3.5'te gösterilmektedir. Bölgenin akarsu ağı ve bu akarsu ağının arkeolojik yerleşmelere olan uzaklığı bölgedeki yaşamış toplulukların su kaynaklarına her zaman yakın olmak istediklerini göstermektedir.

### 3.2 Yağış Dağılım Fark Haritaları



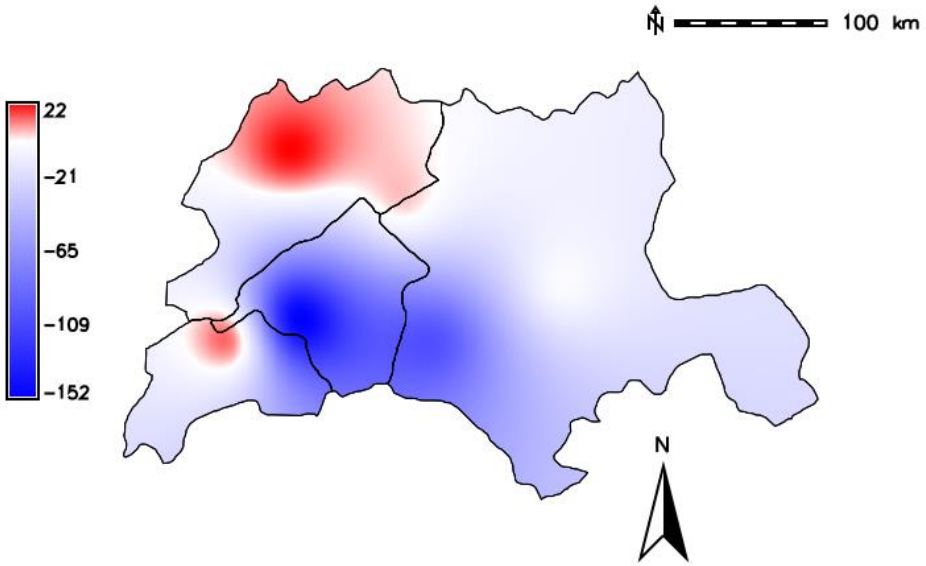

**Şekil 3.6:** Kalkolitik Çağ'da Göller Bölgesinin, Afyon ve Konya illerinin kara kesimlerinin yağış dağılım fark haritası.




**Şekil 3.7:** Tunç Çağı'nda Göller Bölgesinin, Afyon ve Konya illerinin kara kesimlerinin yağış dağılım fark haritası

Araştırma bölgesinde Kalkolitik Çağ'da (G.Ö. 8000-5400/M.Ö. 6000-3400) yağış dağılımı değişiklikleri gözlenmektedir. Yağışın Isparta, Afyon ve Konya boyunca doğudan kuzeye doğru hafif (46 mm) bir artış, Burdur ve Konya'nın güney kısımlarında ise ciddi bir oranda (-163 mm) düşüş modellenmiştir (Şekil 3.6). Tunç Çağı (G.Ö. 5400-3000/M.Ö. 3400-1000) boyunca yağış dağılımında değişiklikler meydana gelmeye devam etmiştir (Şekil 3.7). MİM sonuçları bölge genelinde hafif bir

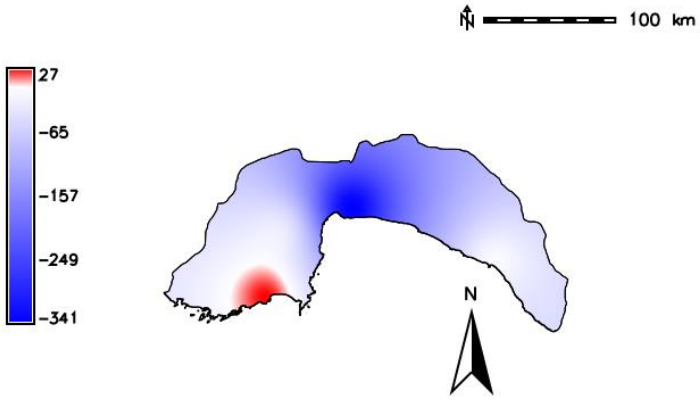
düşüş (-42 mm) göstermektedir buna karşın Burdur il sınırları dâhilinde çok düşük (11 mm) yağış artışı görülmektedir.




**Şekil 3.8:** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Göller Bölgesinin ve Afyon ve Konya illerinin kara kesimlerinin genel yağış dağılım fark haritası

Araştırma bölgesinde Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı'nın sonuna kadar (G.Ö. 8000-3000/ M.Ö. 6000-1000) yağış dağılımında gerçekleşen değişimler bölgede genel olarak ciddi sayılabilecek (-155 mm) bir düşüş göstermektedir (Şekil 3.8). Çok düşük seviyede de olsa yağışta artış Afyon ve Isparta il sınırları içerisinde görülmektedir. Bu sonuçlar araştırma bölgesinin iç kesimlerinde Erken Holosen'den Orta Holosen'e geçişten (G.Ö. 6000/M.Ö. 4000) kısa bir süre sonra ortaya çıkan, Erken Holosen'e kıyasla daha sıcak ve daha az yağışlı iklimin oturmaya başladığına, bununla birlikte lokal yağış farklılıklarının ortaya çıktığına işaret etmektedir.

**Şekil 3.9:** Kalkolitik Çağ'da Araştırma Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Dağılım Fark Haritası



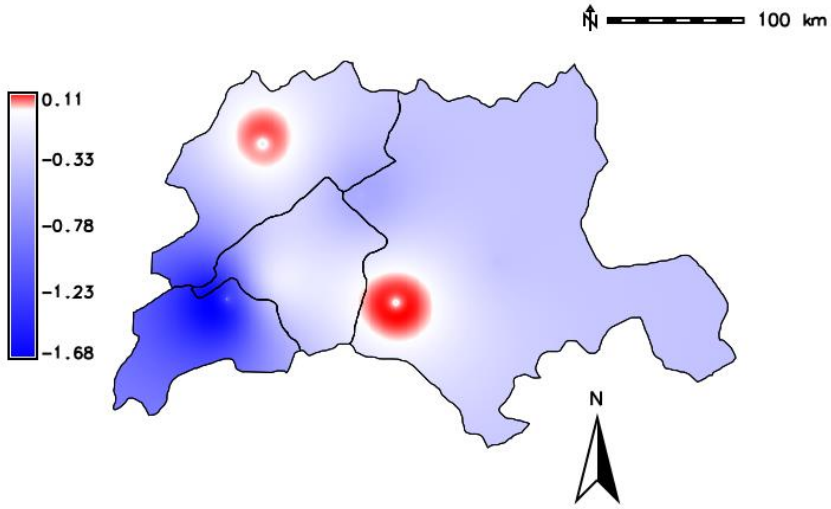

**Şekil 3.10:** Tunç Çağları'nda Araştırma Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Fark Haritası

Antalya'nın Kalkolitik Çağ süresince olan yağış dağılımı Şekil 3.9'da gösterilmektedir. Yağışın yer yer çok yüksek miktarda (– 397 mm) düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır. MİM sonuçları Tunç Çağı boyunca ise (Şekil 3.10) yağışın Antalya'nın orta kesimlerinde belirgin oranda düştüğünü ancak doğu ve batı uçlarda belirgin bir değişikliğin olmadığını göstermiştir.

**Şekil 3.11:** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Araştırma Bölgesinin Kıyı Kesimlerinin Genel Yağış Dağılım Fark Haritası

Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı'nın sonuna kadar olan sürede özellikle Antalya'nın orta kesiminde yağışta ciddi oranda (-661 mm) azalma gözlenmiştir (Şekil 3.11). Bu sonuca göre; Erken Holosen'den Orta Holosen'e geçişi takiben ortaya çıkan, az yağışlı ve sıcak iklim şartları MİM sonuçlarında da tespit edilmiştir.

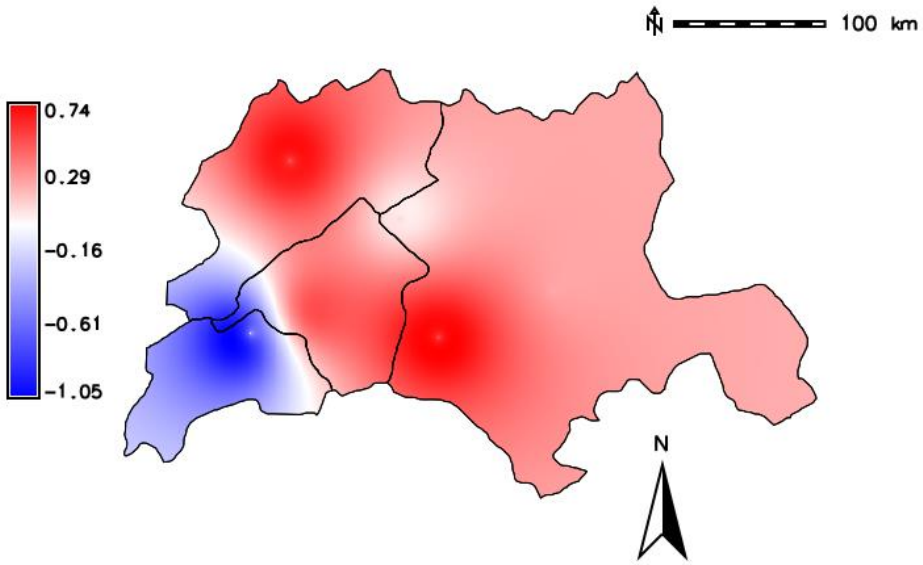
### 3.3 Sıcaklık Dağılımı Fark Haritaları




**Şekil 3.12:** Kalkolitik Çağ'da Göller Bölgesinin ve Afyon ve Konya illerinin Kara Kesimlerinde Sıcaklık Dağılım Fark Haritası

Araştırma bölgesinin kara kesimlerinde Kalkolitik Çağ boyunca meydana gelen sıcaklık değişimleri Şekil 3.12'de gösterilmektedir. Sıcaklığın yerel olarak Afyon ve Konya il sınırları içerisinde çok az artış (0.11 derece) gösterdiği, buna karşın Isparta il sınırları içerisinde sıcaklıkta belirgin bir düşüş yaşandığı (-1.68 dereceye kadar)

gözlenmiştir. Araştırma bölgesinin iç kesimlerinde Tunç Çağı boyunca ise sıcaklık artışı görülse de belirgin bir ölçüde gözlenmemiştir.



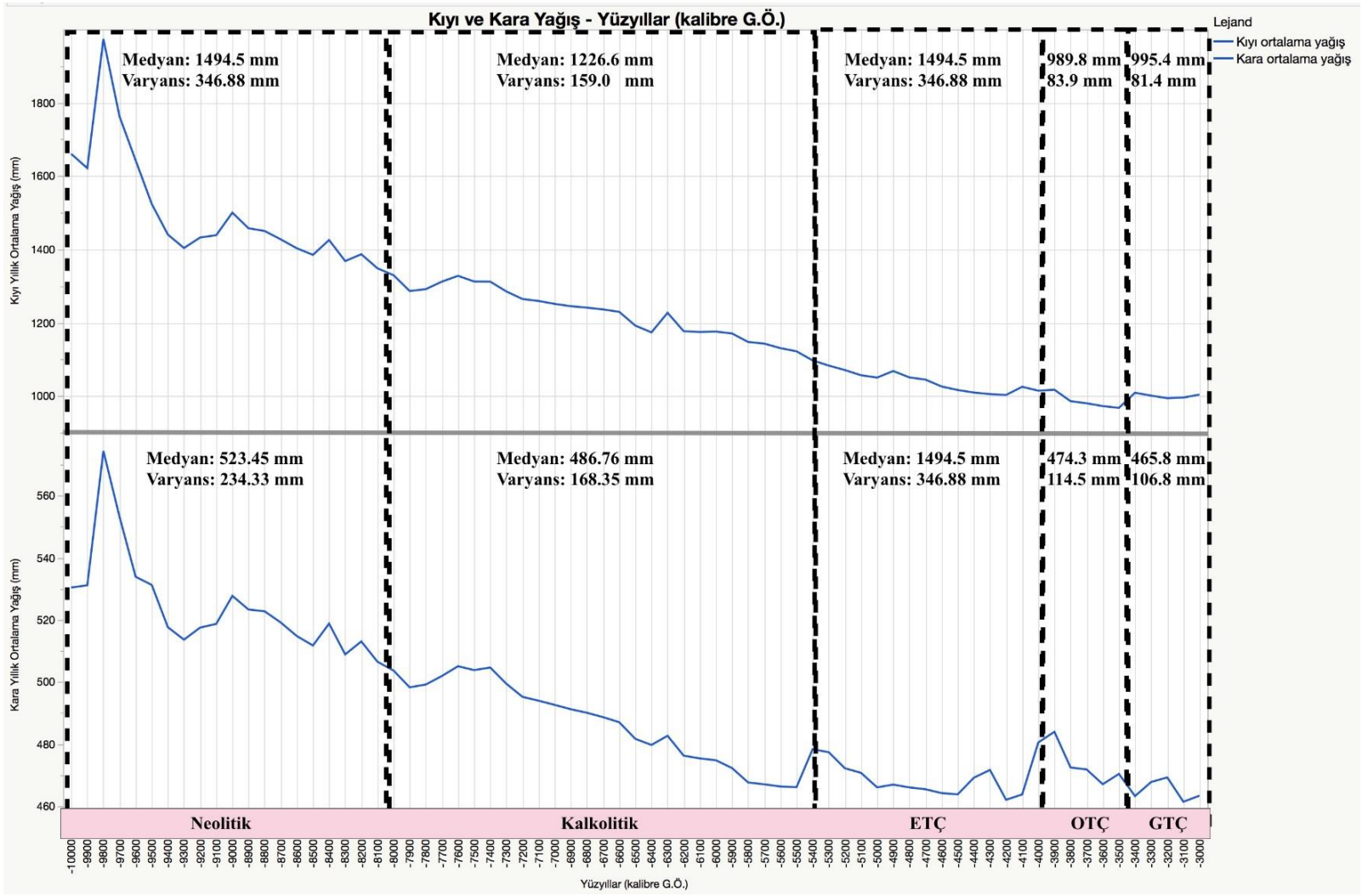

**Şekil 3.13:** Kalkolitik ve Tunç Çağlarında Göller Bölgesinin ve Afyon ve Konya illerinin Kara Kesimlerinde Sıcaklık Dağılım Fark Haritası

Araştırma bölgesinin iç kesimlerinde, Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar olan zaman diliminde Isparta il sınırları içerisindeki alanda hissedilir (-1 dereceye yakın) sıcaklık düşüşü, geri kalan kesimde belirgin bir artış ortaya çıkmıştır (Şekil 3.13).

Araştırma bölgesinin kıyı kesiminde, Antalya genelinde, Kalkolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar olan süreçte yaşanan sürece baktıımızda, Kalkolitik Çağ'da düşüş görülürken, Tunç Çağı ile birlikte sıcaklıkta artış görülmektedir. Sıcaklıkta yaşanan bu değişimler belirgin bir ölçüde değildir.

### 3.4 Yağış ve Sıcaklık Dağılım Grafikleri

#### 3.4.1 Yağış Dağılım Grafikler




**Şekil 3.14:** Araştırma bölgesinin Kara Kesimlerinde G.Ö. 10000-3000 Arasında Gözlenen Yıllık Ortalama Yağış Grafiği

**Çizelge 3.3:** Araştırma Bölgesinde Kıyı Kesimlerdeki Yıllık Yağış Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (mm)

| Dönem | Ortalama | Varyans | Aralik |
|---|---|---|---|
| Neolitik Çağ | 1494 | 346.883 | 2,22 |
| Kalkolitik Çağ | 1226 | 158.997 | 22,48 |
| Tunç Çağları | 1022 | 92.299 | 48,72 |
| Erken Kalkolitik | 1310 | 193.562 | 22,27 |
| Orta Kalkolitik | 1222 | 155.674 | 27,45 |
| Geç Kalkolitik | 1123 | 124.810 | 45,48 |
| Erken Tunç Çağı | 1041 | 98.982 | 48,62 |
| Orta Tunç Çağı | 989 | 83.992 | 62,67 |
| Geç Tunç Çağı | 995 | 81.409 | 67,72 |

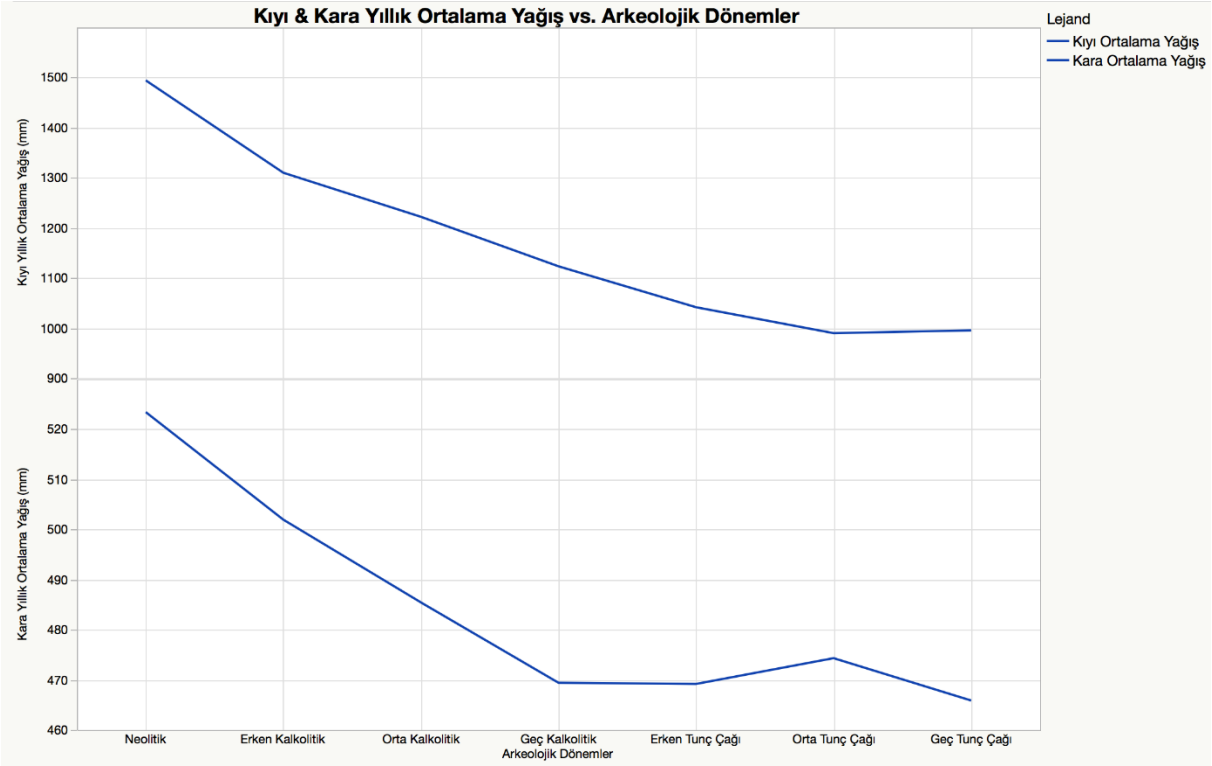
**Çizelge 3.4:** Araştırma Bölgesinde İç Kesimlerdeki Yıllık Yağış Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (mm)

| Dönem | Ortalama | Varyans | Aralik |
|---|---|---|---|
| Neolitik Çağ | 523 | 234.328 | 2,22 |
| Kalkolitik Çağ | 486 | 168.349 | 22,48 |
| Tunç Çağları | 469 | 112.291 | 48,72 |
| Erken Kalkolitik | 501 | 237.682 | 22,27 |
| Orta Kalkolitik | 485 | 166.996 | 27,45 |
| Geç Kalkolitik | 469 | 131.684 | 45,48 |
| Erken Tunç Çağı | 469 | 114.173 | 48,62 |
| Orta Tunç Çağı | 474 | 114.488 | 62,67 |
| Geç Tunç Çağı | 465 | 106.817 | 67,72 |

Araştırma bölgesinin kara ve kıyı kesimlerinin Neolitik Çağ'dan Tunç Çağı sonuna kadar olan sürede MİM sonuçlarına dayanılarak hazırlanan yağış grafiği Şekil 3.14'te verilmektedir. Kara kesimlerine bakıldığında Neolitik Çağ süresince (G.Ö. 10000-8000/ M.Ö.8000-6000) yağışın G.Ö. 9800'de yaklaşık 570 mm'lik bir artış gösterdiği ve bu artışın Neolitik boyunca en büyük artış olduğu görülmektedir. Sonrasında, yağışta dalgalanmalarla beraber istikrarlı bir düşüş model sonuçlarında ortaya çıkmıştır. Kalkolitik Çağ'ın başlarında 500 mm'nin altına düşen yağış, hemen sonrasında artmış olsa dahi bu parametredeki düşüş G.Ö. 5500'e kadar devam etmiştir. Tunç Çağı'nın başlaması (G.Ö. 5400/ M.Ö.3400) ile birlikte ise yağışta artış gözlenmiş, ancak düşüş hemen başlamıştır. Bunu takip eden süreçte ise, yani G.Ö.

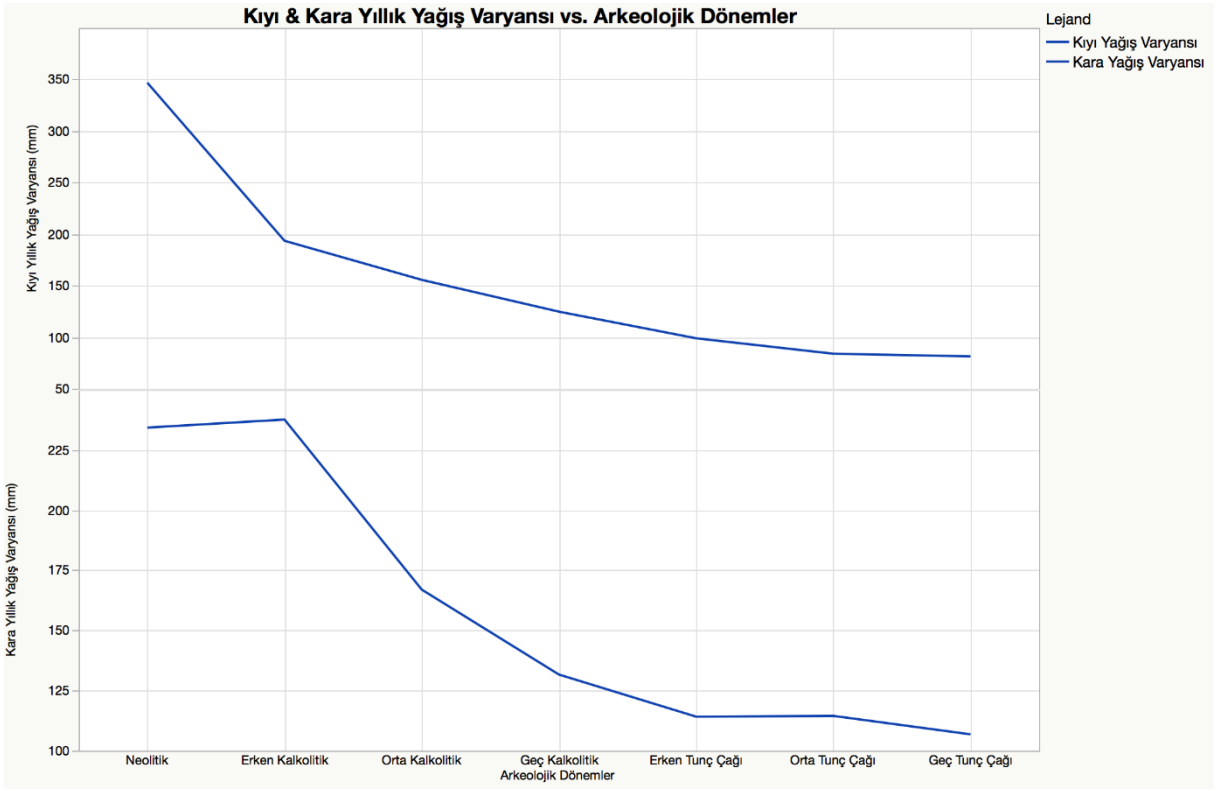
4300'de ve G.Ö. 3900'de, yağışta artışlar gözlenmiştir. Tunç Çağı'nın sonlarına doğru (G.Ö. 3500-3000/ M.Ö.1500-1000) yağışta görülen dalgalanmalar dengesiz bir yağış trendine işaret etmektedir.

Öte yandan araştırma bölgesinin kıyı kesimlerinde Neolitik Çağ süresince (G.Ö. 10000-8000/ M.Ö.8000-6000) yıllık ortalama yağışın G.Ö. 9800'de yaklaşık 1900 mm'ye ulaştığı ve bu artışın Neolitik 'teki en yüksek değer olduğu görülmektedir. Bunu takiben model sonuçları G.Ö. 9300'e kadar yağışta ciddi bir düşüş göstermektedir. Sonrasında zaman zaman küçük artışlar görülse de, genel itibariyle yağışta düşüş trendi ortaya çıkmıştır.




**Şekil 3.15**: Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Ortalama Yağış Grafiği (mm)

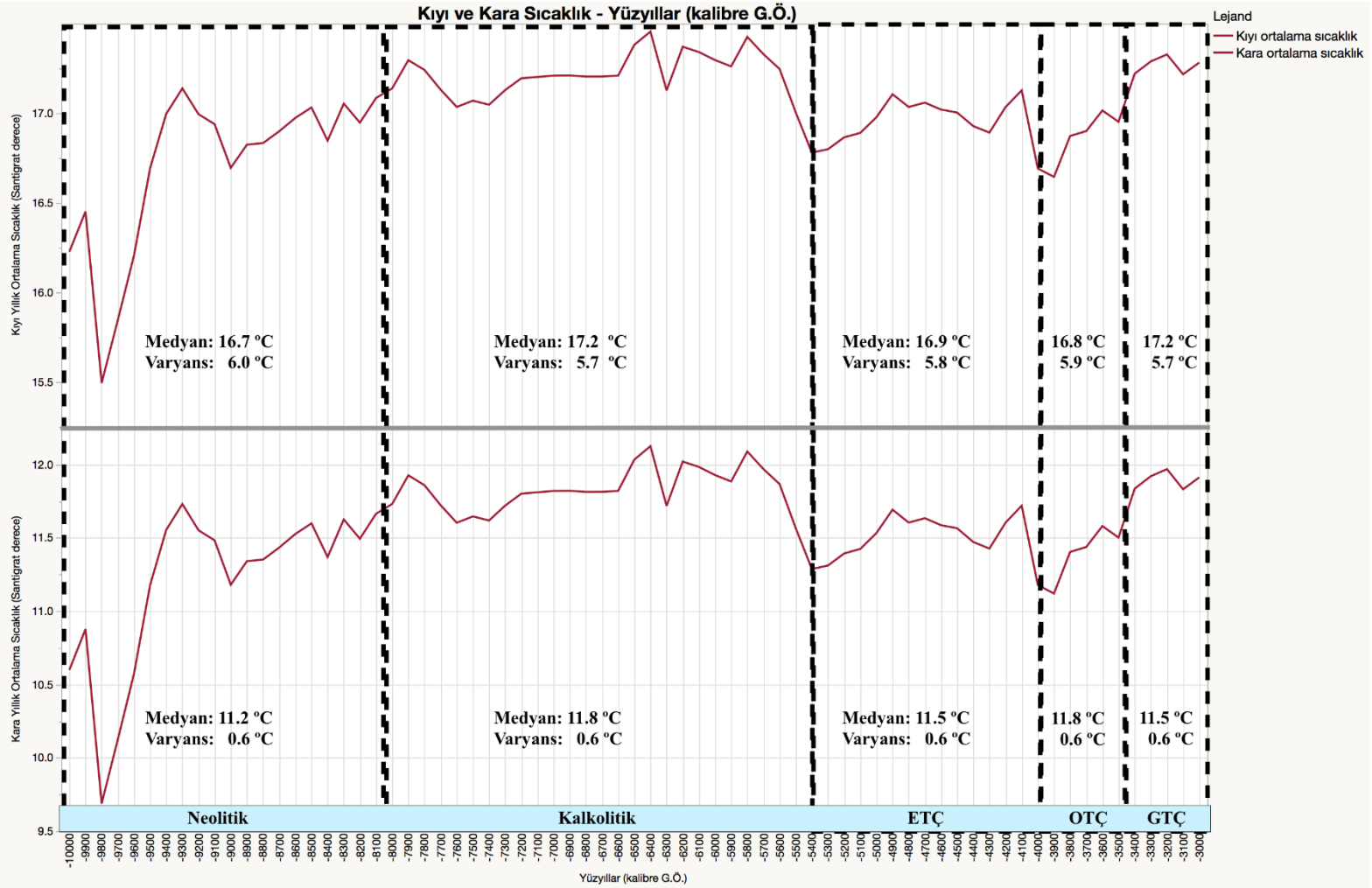
Araştırma bölgesinin arkeolojik dönemler içinde kıyı ve kara kesimlerindeki yıllık ortalama yağış değişimleri Şekil 3.15'te gösterilmektedir. Kıyı ve kara kesimlerinin farklı yağış değerleri göstermesine rağmen, genel itibariyle iki kesimde de Neolitik Çağ'dan Geç Kalkolitik Çağ'a kadar yağışta istikrarlı bir düşüş görülmektedir. Ancak kıyı kesimlerinde yağış Geç Kalkolitik'ten Orta Tunç Çağı'na kadar düşmeye devam etmiş ama Orta Tunç Çağı ile birlikte yağış stabil olarak gözlenmiştir. Öte yandan kara kesimlerinde Geç Kalkolitik'ten Erken Tunç Çağı'na kadar stabil yağış değerleri gösterirken, Erken Tunç Çağı ile birlikte yağış az da olsa artmış daha sonrasında ise Geç Tunç Çağı'nda tekrar düşüşe geçmiştir.




**Şekil 3.16:** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Yağış Varyans Grafiği (mm)

Şekil 3.16'da araştırma bölgesinin arkeolojik dönemler içinde kıyı ve kara kesimlerindeki yıllık yağış varyansı gösterilmektedir. Buna göre kıyı kesimlerinde Neolitik Çağ'dan Erken Kalkolitik Çağ'a doğru varyansta keskin bir düşüş başlamış ve bu eğilim Geç Tunç Çağ'ının sonuna kadar azalarak da olsa devam etmiştir. Ancak, kara kesimlerinde Neolitik Çağ'dan Erken Kalkolitik Çağ'a doğru varyansta artış gözlenmiş fakat bundan sonra Erken Tunç Çağ'ına kadar düşüş görülmüştür. Orta Tunç Çağı'ndan itibaren stabil olan yağış varyansı Geç Tunç Çağı'nda hafif bir düşüş göstermiştir. Bu. Sonuçlara göre; varyansın hem kıyı hem de iç kesimlerde Erken Holosen'den Orta Holosen'in sonuna kadar azalmaya devam etmesi, yağış parametresinde dalgalanmaların giderek azaldığı ve Orta Holosen'in daha az yağışlı iklim şartlarının oturduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

### 3.4.2 Sıcaklık Dağılım Grafikleri




**Şekil 3.17:** Göller bölgesinin Kara Kesimlerinde G.Ö. 10000-3000 Arasında Gözlenen Yıllık Ortalama Sıcaklık Grafiği

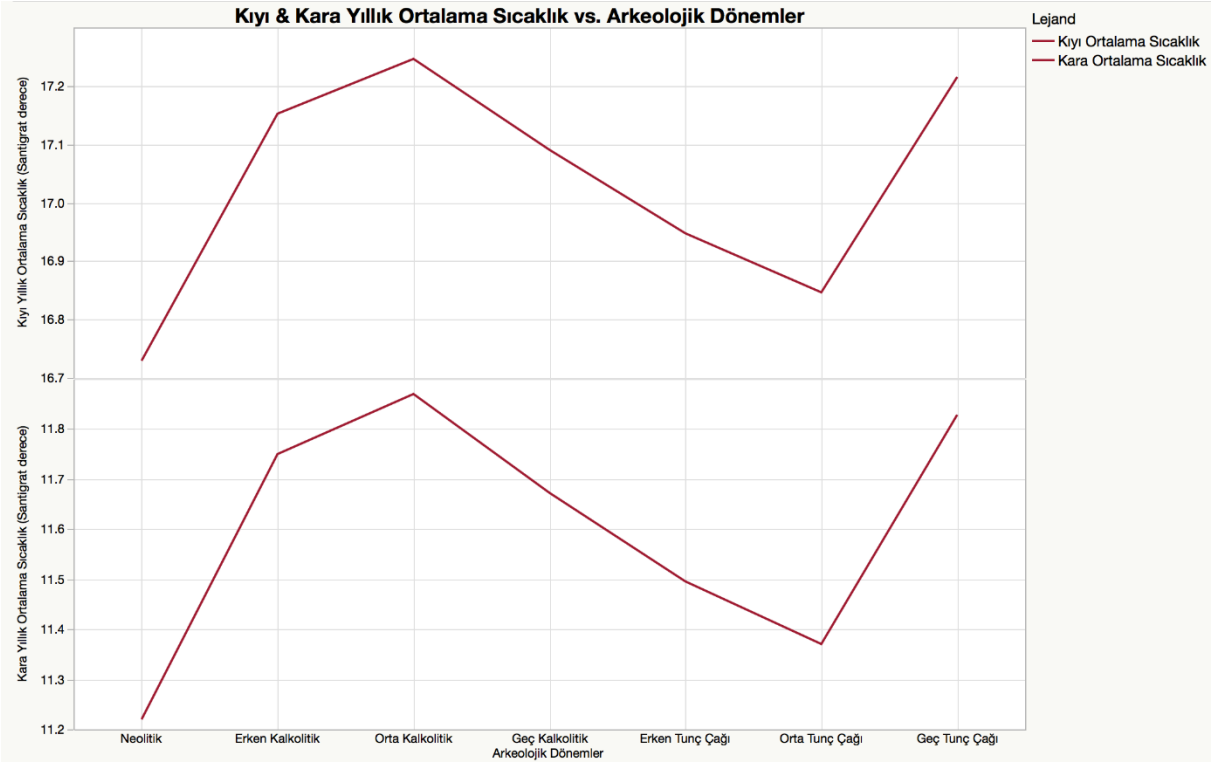
**Çizelge 3.5:** Araştırma Bölgesinde Kıyı Kesimlerdeki Yıllık Sıcaklık Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (ºC)

| Dönem | Ortalama | Varyans | Aralik |
|---|---|---|---|
| Neolitik Çağ | 16 | 6.002 | 2,22 |
| Kalkolitik Çağ | 17 | 5.724 | 22,48 |
| Tunç Çağları | 16 | 5.842 | 48,72 |
| Erken Kalkolitik Çağ | 17 | 5.755 | 22,27 |
| Orta Kalkolitik Çağ | 17 | 5.701 | 27,45 |
| Geç Kalkolitik Çağ | 17 | 5.790 | 45,48 |
| Erken Tunç Çağı | 16 | 5.870 | 48,62 |
| Orta Tunç Çağı | 16 | 5.928 | 62,67 |
| Geç Tunç Çağı | 17 | 5.717 | 67,72 |

**Çizelge 3.6:** Araştırma Bölgesinde İç Kesimlerdeki Yıllık Sıcaklık Değerlerinin Dönemlere Göre Ortalama ve Varyans Değerleri (ºC)

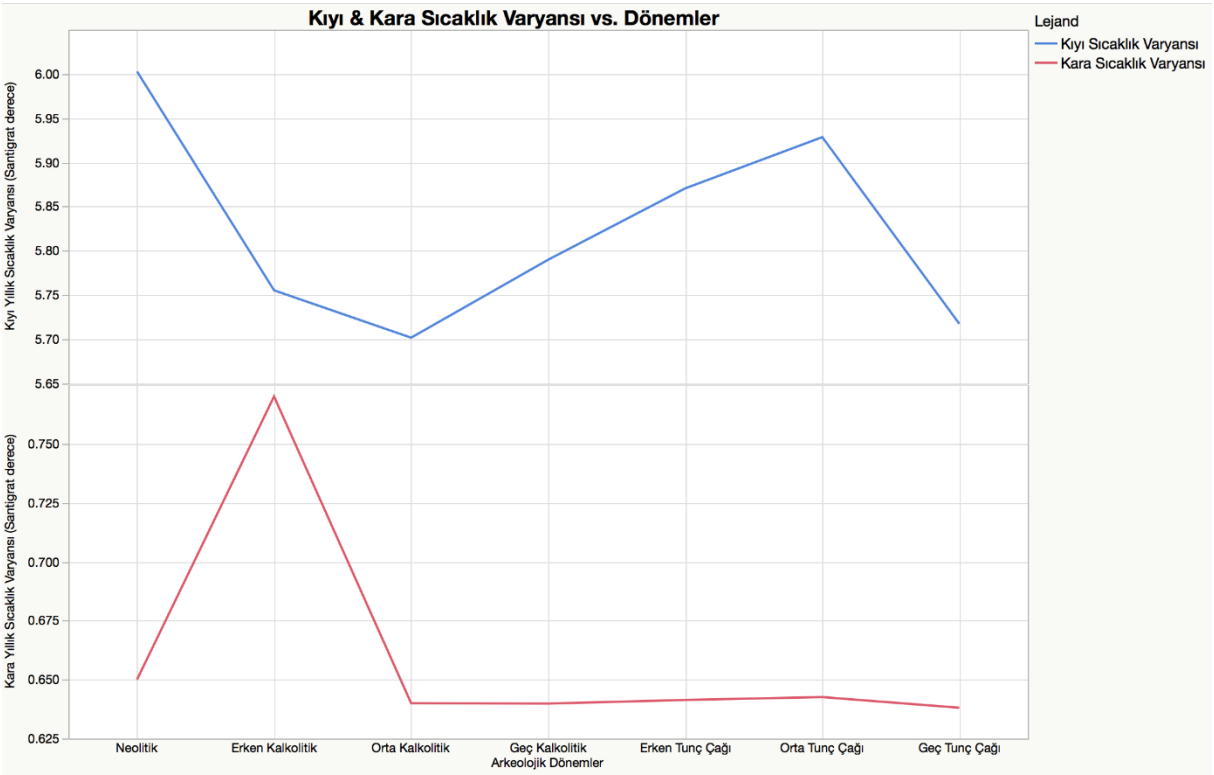
| Dönem | Ortalama | Varyans | Aralik |
|---|---|---|---|
| Neolitik Çağ | 11 | 0.64525047 | 2,22 |
| Kalkolitik Çağ | 11 | 0.63859668 | 22,48 |
| Tunç Çağları | 11 | 0.64076219 | 48,72 |
| Erken Kalkolitik | 11 | 0.76714168 | 22,27 |
| Orta Kalkolitik | 11 | 0.63812122 | 27,45 |
| Geç Kalkolitik | 11 | 0.63984313 | 45,48 |
| Erken Tunç Çağı | 11 | 0.64138797 | 48,62 |
| Orta Tunç Çağı | 11 | 0.64259793 | 62,67 |
| Geç Tunç Çağı | 11 | 0.63808049 | 67,72 |

Araştırma bölgesinin kıyı ve kara kesimlerinin Neolitik Çağ'dan Tunç Çağı'nın sonuna kadar olan süre zarfındaki sıcaklık grafiği Şekilde 3.17'de verilmektedir. Bu süreçteki sıcaklık değişimleri kıyı ve iç kesimlerde aynı eğilimleri gösterse de değerler açısından farklılık içermektedir. Neolitik Çağ süresince (G.Ö. 10000-8000/ M.Ö. 8000-6000) sıcaklığın G.Ö. 9800'de hem kıyı hem de kara kesimlerinde sıcaklıkta ciddi bir düşüş gözlenmektedir G.Ö. 9300'e geldiğimizde ise sıcaklık kayda değer bir artış göstermiştir. Bu artış G.Ö. 5400 yani Tunç Çağı'nın başlangıcıyla birlikte yerini sıcaklıkta düşüşe bırakmıştır. G.Ö. 3900'lere gelindiğinde ise sıcaklık tekrar düşmüş ancak sonrasında hızlı bir yükselişe geçmiştir.




**Şekil 3.18:** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı ve Kara Kesimlerindeki Yıllık Ortalama Sıcaklık Grafiği (ºC)

Şekil 3.18'de araştırma bölgesinin arkeolojik dönemler içerisinde kıyı ve kara kesimlerindeki yıllık ortalama yağış değerleri gösterilmektedir. Neolitik Çağ'dan Erken Kalkolitik'e sonra da Orta Kalkolitik Çağ'a doğru sıcaklık artışı görülmektedir. Bu artışın hem kıyı hem de iç kesimlerde olması ve bu değişimin Erken Holosen'den Orta Holosen'e geçişe denk gelmesi, sıcaklık artışının bölgesel ölçekte olduğuna işaret etmektedir. Bunu takiben, Orta Kalkolitik Çağ'dan Orta Tunç Çağı'na kadar sıcaklıkta kademeli bir düşüş gözlenirken bu eğilim Geç Tunç Çağı'na doğru keskin ve ani bir şekilde değişerek artışa geçmiştir.

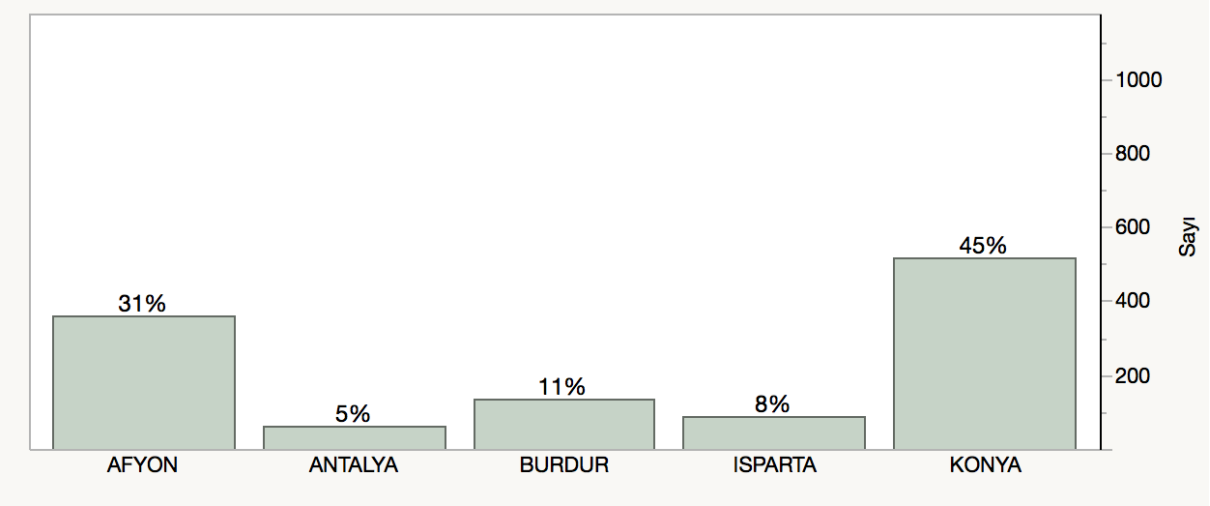



**Şekil 3.19:** Araştırma Bölgesinin Arkeolojik Dönemlerdeki Kıyı (Mavi) ve Kara (Kırmızı) Kesimlerindeki Yıllık Sıcaklık Varyans Grafiği (ºC)

Şekil 3.19'de araştırma bölgesinin arkeolojik dönemler içerisinde kıyı ve kara kesimlerindeki yıllık sıcaklık varyans değerleri görülmektedir. Sıcaklık parametresinde araştırma bölgesi içindeki esas farklılık varyans değerlerinde ortaya çıkmaktadır. Kıyı kesimlerinde varyans Neolitik Çağ'dan Orta Kalkolitik Çağ'a kadar sürekli ve keskin bir düşüş göstermiştir. Orta Kalkolitik Çağ ile birlikte varyans artışa geçmiş ve bu eğilim Orta Tunç Çağı'na kadar devam etmiştir. Varyansın bu dönemdeki artışı Erken Holosen'den Orta Holosen'e geçiş sırasında yaşanan dalgalanmalara bağlanabilir. Sıcaklıktaki varyans değeri Orta Tunç Çağı'ndan Geç Tunç Çağı'na kadarki süreçte sıcaklık tekrar bir düşüş göstermiştir.

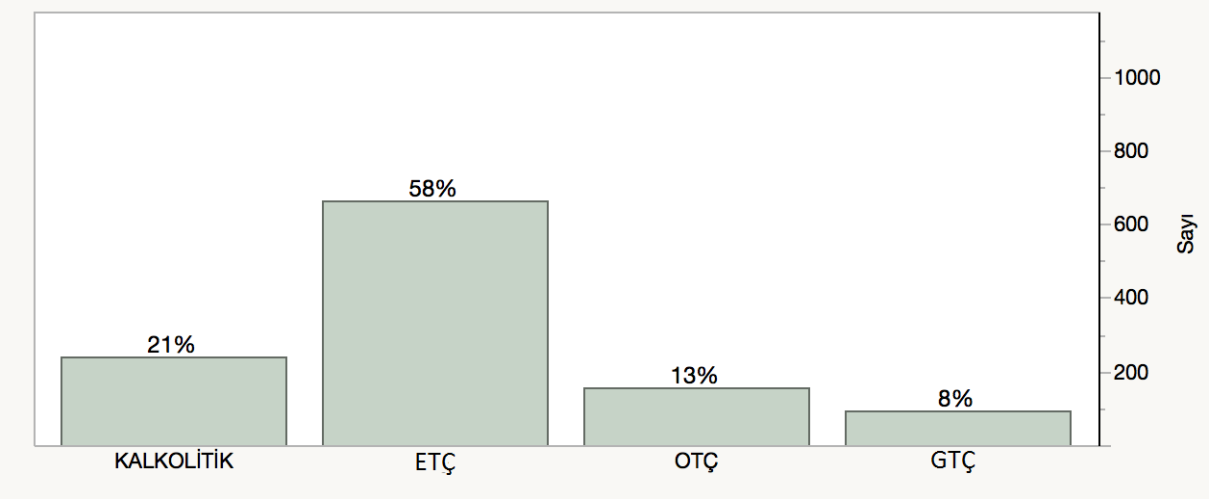
Öte yandan, araştırma bölgesinin iç kesimlerinde Neolitik Çağ'dan Erken Kalkolitik Çağ'a doğru varyans çok keskin ve ani bir artış göstermiştir. Orta Kalkolitik Çağ ile birlikte varyans Neolitik seviyelerine gerilemiş ve Geç Tunç Çağı'nın sonuna kadar belirgin bir değişim göstermemiştir.

### 3.5 Arkeolojik Yerleşmeler Bazında Dağılımlar



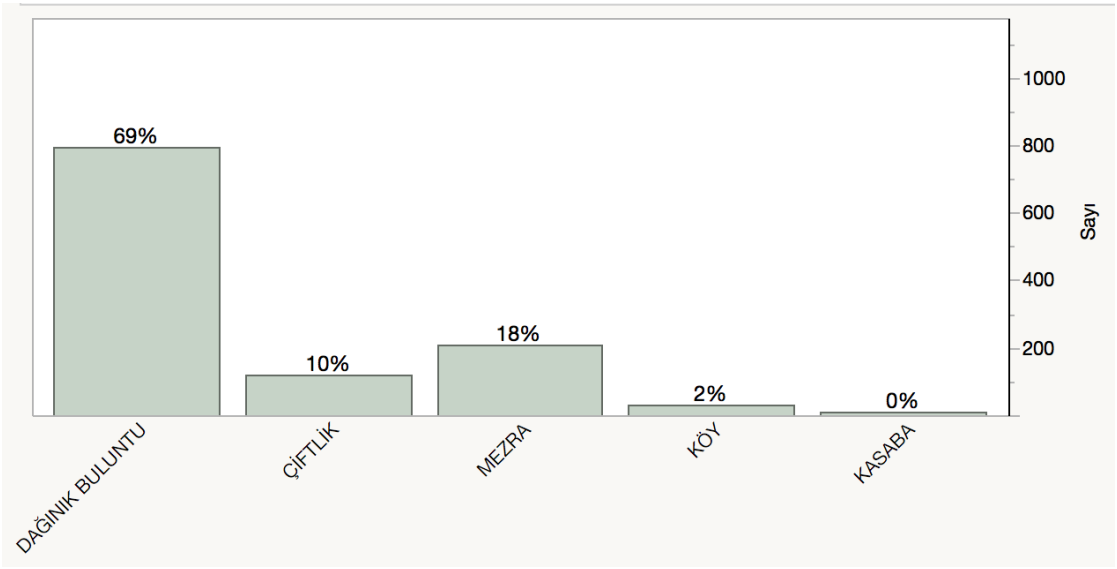

**Şekil 3.20:** İl Bazında Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı

Araştırma bölgesinin Kalkolitik Çağ ve Tunç Çağı'na tarihlenen arkeolojik yerleşmelerin il bazından dağılımı verilmiştir (Şekil 3.20). Buna göre yerleşmelerin en fazla bulunduğu il Konya (%45) olurken, Afyon (%31) ile ikinci sıradadır. Bu illerimizi ise sırasıyla Burdur, Isparta ve Antalya takip etmektedir.



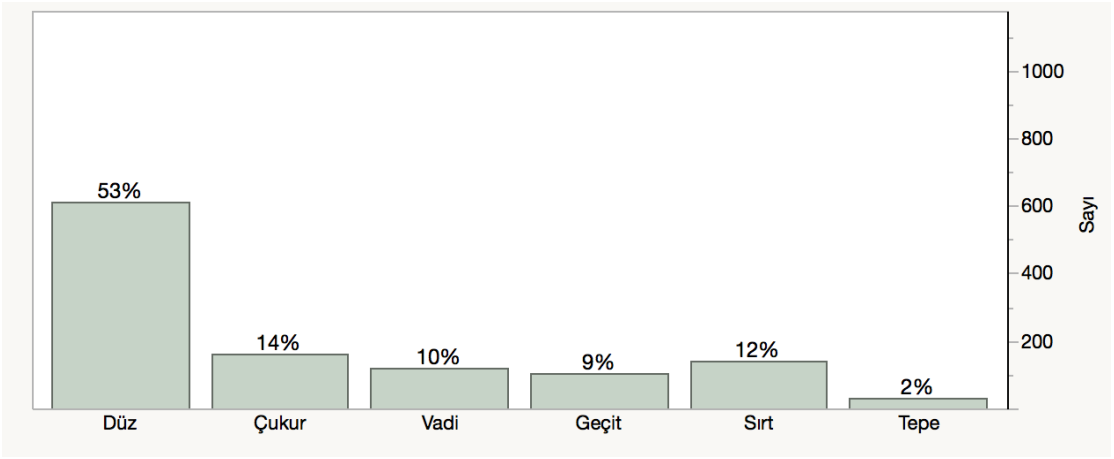

**Şekil 3.21:** Dönem Bazında Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı

Araştırma bölgesinin arkeolojik yerleşmelerinin arkeolojik dönemlere göre dağılımı Şekil 3.21'de verilmiştir. Buna göre; araştırma bölgesinde en yoğun şekilde temsil edilen Erken Tunç Çağı –ETÇ– (%58)iken, Kalkolitik Çağ (%21) ikincidir. Bunları sırasıyla Orta Tunç Çağı (OTÇ) ve Geç Tunç Çağı (GTÇ) yerleşmeleri takip etmektedir.



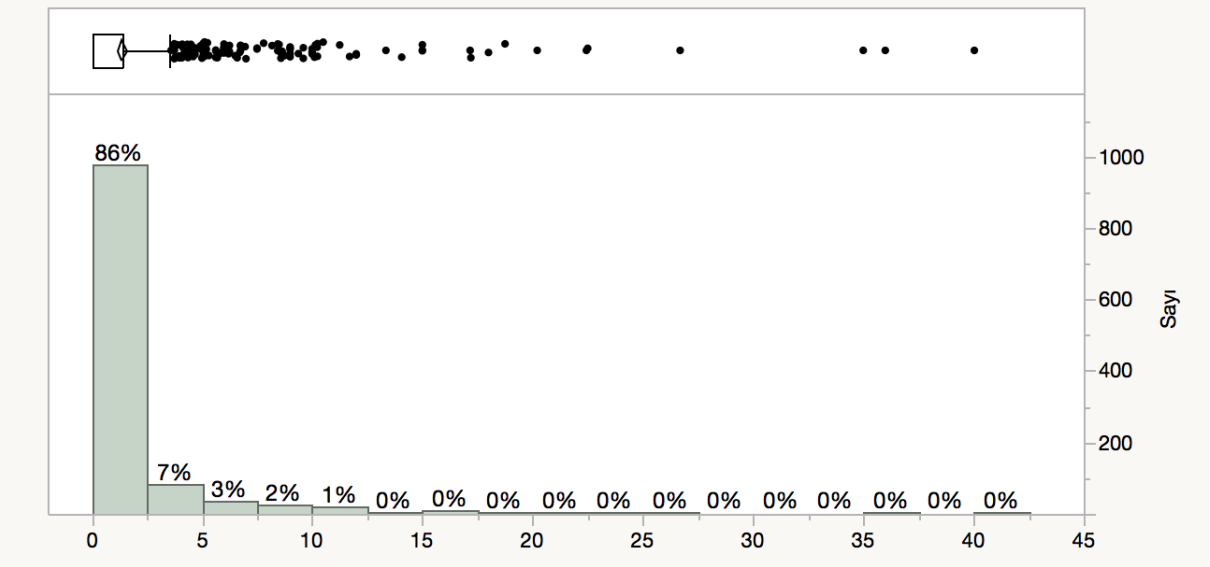

**Şekil 3.22:** Yerleşim Tiplerine Göre Göller Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı

Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin tiplerine göre dağılımı Şekil 3.22'de gösterilmiştir. Buna göre, %69 ile en fazla tercih edilen yerleşme tipi dağınık buluntu yeri olurken, yerleşmelerin %18'i mezra, %10'u çiftlik ve %2'si köy olarak sıralanır. Sadece üç adet kasaba tipi yerleşme vardır.



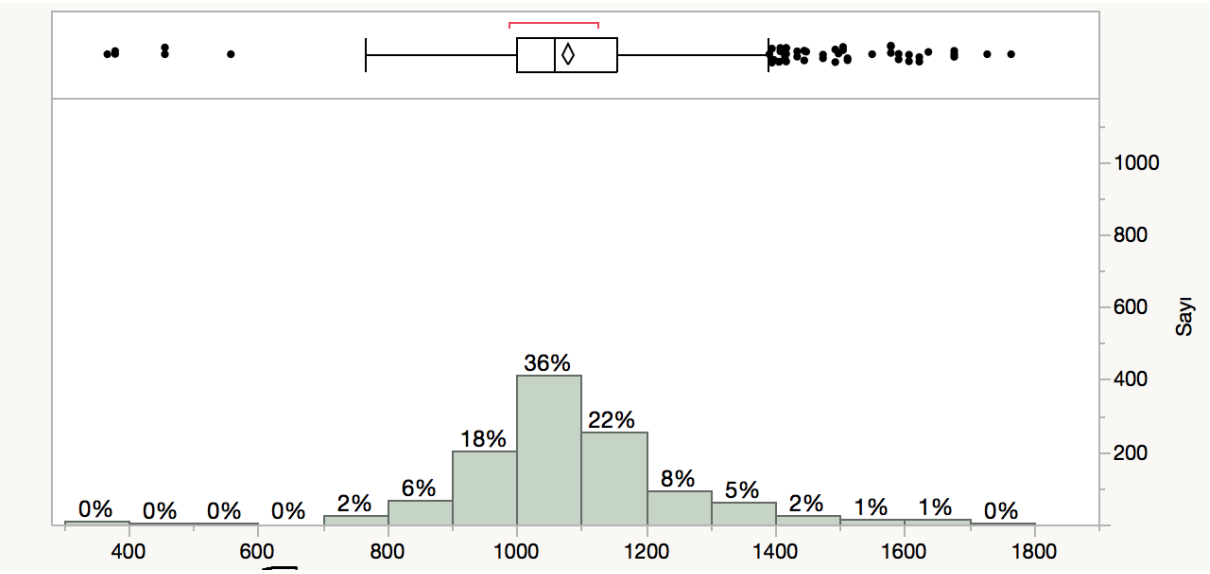

**Şekil 3.23:** Yüzey Tiplerine Göre Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dağılımı

Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin tercih ettiği yeryüzü şekilleri dağılımı Şekil 3.23'da verilmiştir. Düz yerleşmelerin (%53) en çok tercih edilen yüzey tipi olduğu, bunu %14 ile çukur, %12 ile sırt, %10 ile vadi ve %9 ile geçit tipi yeryüzü şekilleri takip etmektedir. En az görülen ise %2 ile tepedir.




**Şekil 3.24:** Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Hektar Bazında Dağılımı

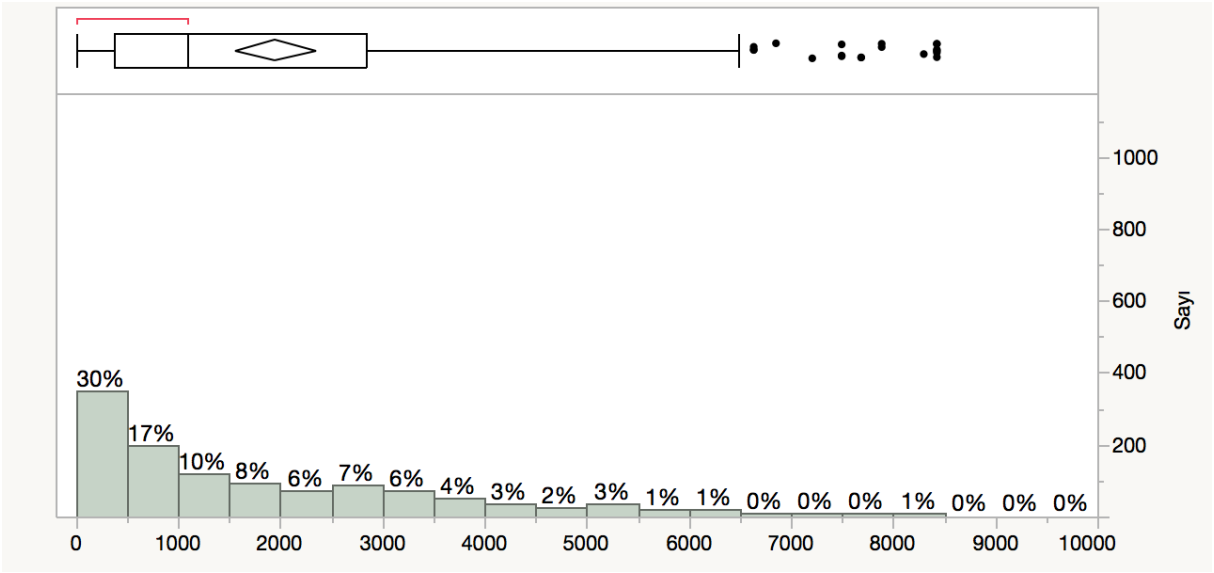
Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin kapladığı alanın hektar cinsinden dağılımı Şekil 3.24'te görülmektedir. Yerleşmelerin %86'sı 2.5 hektardan daha küçüktür. Bu sonuçlara göre araştırma bölgesindeki yerleşmeler çok büyük bir oranda kendine yetecek kadar üretim yapan yerleşmelerdir.




**Şekil 3.25:** Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Yüksekliklerine Göre Dağılımı

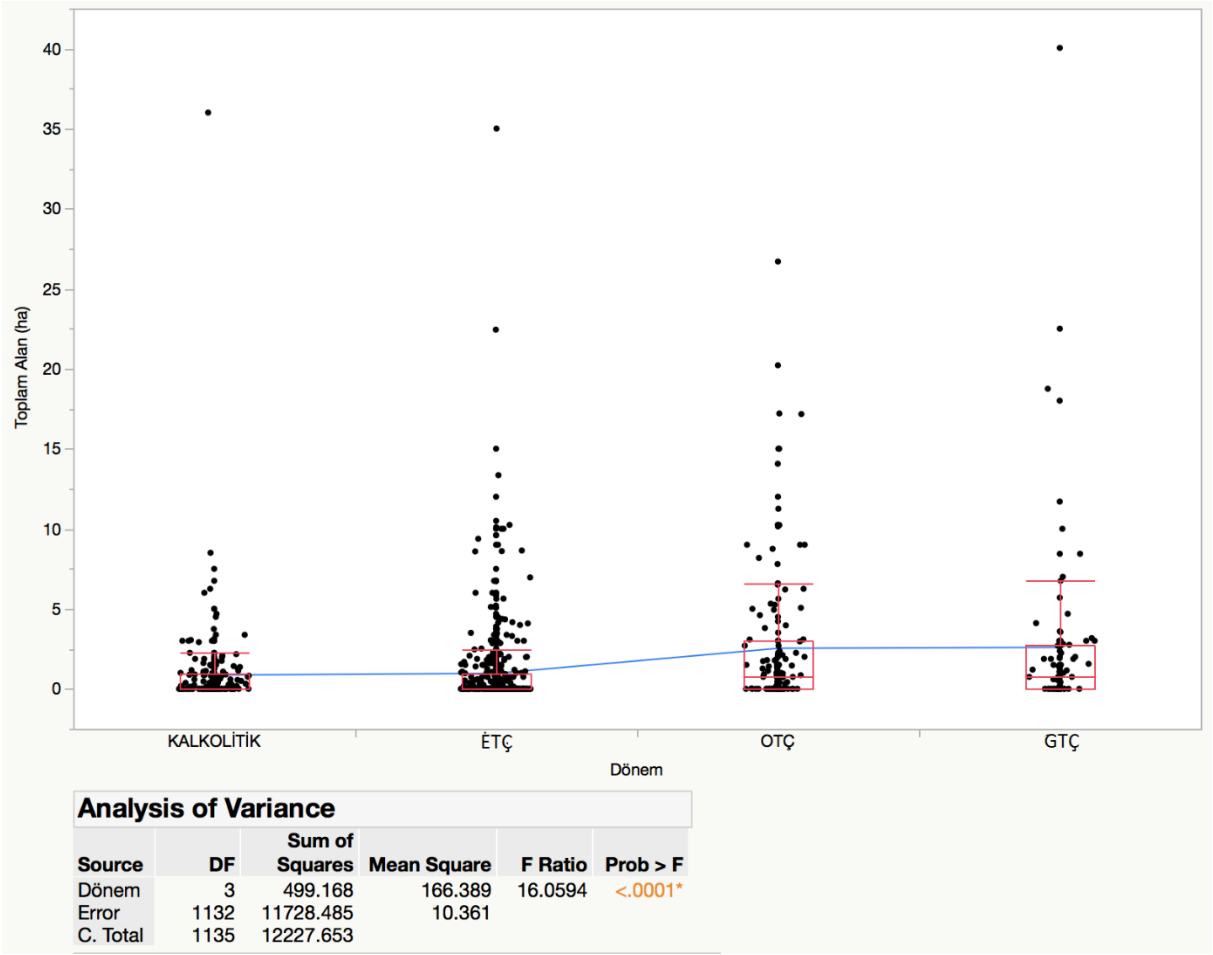
Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin yükseklik dağılımı Şekil 3.25'te verilmiştir. Yerleşmelerin 700 m ile 1600 m arasında bulunduğu görülmektedir. En yoğun yerleşme faaliyeti 1000-1100 m arasındadır (%36). Bunu 1100-1200 m (%22) ve 900-1000 m (%18) bandı takip etmektedir. Sonuç olarak,

yerleşmelerin %76'lık bir bölümü 900-1200 m arasında bulunmaktadır. Bu sonuçlara göre yerleşmeler ağırlıklı olarak orta yükseklik bandında bulunmaktadır.




**Şekil 3.26:** Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Akarsuya Yakınlık Dağılımı

Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin çevresinde bulunan akarsuya (dere, çay, nehir) olan yakınlığına göre dağılımı Şekil 3.26'da verilmektedir. Yerleşmelerin %30'u akarsuya 0-500 m mesafede, %17'si 500-1000 m arasında ve %10'u 1 ile 1.5 km arasındadır. Yerleşmelerin akarsuya en uzakta kurulduğu mesafe ise 6 km'dir. Bu sonuçlara göre yerleşmelerin çok büyük bir kısmı akarsuyun 1 km yakınındadır.




**Analysis of Variance**

| Source | DF | Sum of Squares | Mean Square | F Ratio | Prob > F |
|---|---|---|---|---|---|
| Dönem | 3 | 499.168 | 166.389 | 16.0594 | <.0001* |
| Error | 1132 | 11728.485 | 10.361 | | |
| C. Total | 1135 | 12227.653 | | | |

**Şekil 3.27:** Araştırma Bölgesindeki Arkeolojik Yerleşmelerin Dönemlere Göre Alansal Dağılımı

Araştırma bölgesindeki arkeolojik yerleşmelerin dağıldıkları dönem ve kapladıkları alan (hektar cinsinden) arasındaki ilişkinin ANOVA testi sonuçları Şekil 3.27'de verilmektedir. ANOVA sonucuna göre, arkeolojik dönemlere dağılım ile yerleşmelerin kapladıkları alan arasında rastlantısal olamayacak ölçüde ($p < 0.0001$) bir ilişki gözlenmiştir. Şekilden de görüldüğü üzere, arkeolojik yerleşmeler Kalkolitik ve İTÇ sırasında kapladıkları alan açısından belirgin bir değişim göstermemişken OTÇ ve STÇ'de belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Burada aynı derecede önemli olan konu; ANOVA'da kullanılan verinin içeriğidir. Karşılaştırma amacıyla tez çalışmasına dahil edilen Konya ve Afyon illerindeki yerleşmeler bu analizden çıkarıldığında, yani sadece Göller Bölgesi yerleşmelerine ANOVA uygulandığında dönemler arasında istatiksel olarak belirgin bir farklılık görülmemektedir.

# 4. SONUÇ

Tez kapsamında Kalkolitik ve Tunç Çağları (G.Ö. 8000-3000/M.Ö. 6000-1000) Göller Bölgesinde görüldüğü düşünülen iklimsel değişiklikler ve bu iklimsel değişikliklerin arkeolojik yerleşim sistemlerine etkisi araştırılmıştır. Bu bağlamda 700'ün üzerinde arkeolojik yerleşme araştırma içerisinde kullanılmıştır. Bunun yanında kullanılan meteoroloji verileri ile elde ettiğimiz model çıktıları ve bu çıktıların bölge dinamikleri açısından değerlendirilmesi tez için büyük bir önem taşımaktadır.

Yapılan analiz sonuçları incelendiğinde kullanılan olduğumuz Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) çıktıları ve bu çıktılar bazında yapılan istatistiksel analizler tez kapsamındaki araştırma sorularımıza yanıt bulmaktadır. Bölgenin dinamiklerini göz önünde bulundurularak bölgenin kara ve kıyı kısımları açısından iki parça olarak değerlendirmesi uygun görülmüştür.

Elde edilen yağış verilerine göre, iç kesimlerde yağış, kıyı kesimlerine göre daha sert düşüş göstermektedir. Ancak, araştırma bölgesinin hem kıyı hem de kara kesimlerinde, çalışılan zaman dilimi boyunca yağışın azalma trendi belirgin olarak devam etmektedir. Azalma eğilimi ise iç kesimlerde Geç Kalkolitik dönem ile durup sabitlenirken, kıyı kesimlerde bu Orta Tunç Çağı'nda ortaya çıkmaktadır. Hesaplanan varyans değerlerine göre ise, iç kesimlerde yağış varyansı Orta Kalkolitik döneme kadar daha sert bir düşüş gösterirken, bu dönemden itibaren varyans değerlerindeki daralma (düşüş) daha yavaş ilerlemektedir. Erken-Orta Holosen geçişine yağışın varyans değerleri, sıcaklığın varyans değerlerine kıyasla, daha sert cevaplar veriyor olabileceği düşünülmektedir. Uzun süreli kuruma eğilimi hem kıyı hem de iç kesimlerde yağış dağılımında belirgindir. Ayrıca yağış varyansının kıyı kesimlerde daha yumuşak bir düşüş gösterdiği görülmektedir. Bu bağlamda görülen bu değişikliğin araştırma bölgesindeki dağlık alanların bulundukları alan içinde orografik bariyer rolü oynadığı ve bunun özellikle ülkeyi etkileyen alçak ve yüksek basınç etmenleriyle birlikte kıyı ve kara kesimlerindeki belirgin bir farklılık yarattığı düşünülmektedir (Erinç, 1969; Fontugne ve diğ., 1999).

Elde edilen sıcak değerlerine göre ise, özellikle kıyı bölgelerde varyans daha değişken değerler göstermektedir. Erken Holosen'in ikinci yarısı boyunca düşüşte olan varyans değerleri, Orta Holosen'e geçişi takiben hızla artmaktadır. İç kesimlerde bu geçiş evresinde varyans belirgin bir seviyede (0.6º Santigrat) ancak sabit kalmaktadır. Kıyı kesimlerde varyans Orta Tunç Çağı-Geç Tunç Çağı geçişi sırasında sert düşüş göstermektedir. Erken-Orta Holosen geçişinin yıllık ortalama sıcaklıktaki varyans değerlerinde belirgin bir etki yaratmadığı görülmektedir. Kıyı kesimlerde ise varyans değerlerinin Orta Holosen'e geçişi takiben artışa geçmesi araştırma bölgesinin bu kesimlerinde, Erken Holosen'e göre daha kurak bir iklimin oturmaya başladığının bir işareti olabilir.

Ortalama yıllık yağış ve sıcak değerlerine bölge coğrafyasında etkili olduğu düşülünlen iklim değişiklik olayları açısından baktığımızda, 8.2 k olarak bilinen iklim olayının olduğu zaman aralığına bakıldığında, bölgenin hem iç hem de kıyı kesimlerinde yağışta artış yaşanırken, sıcaklık değerlerinin aynı şekilde iki kesimde de sıcaklıkta düşüş gösterdiği anlaşılmaktadır. Buna bağlı olarak bu iklim olayının bu araştırma sonuçlarına göre ciddi ölçüde kuraklık temelli bir iklim olayı olmadığı görülmektedir (Wenninger ve diğ., 2009). Bir başka iklim olayı olan 6.2 k için ise, yıllık ortalama sıcaklık ve yağış değerlerinin hem iç hem kıyı kesimlerinde ortalamanın üstünde değerler göstermiştir. Bu nedenle daha fazla araştırma yapılarak etkisi değerlendirilebilecektir. Bahsedilmesi gereken diğer bir iklim olayı ise 4.2 k iklim olayıdır. Elde edilen yıllık ortalama sıcaklık değerleri her iki kesimde de aynı eğilimde seyrederken, yıllık ortalama yağış değerleri iç kesimlerde ve kıyı kesimlerde farklılık göstermektedir. Kara kesimlerinde görülen belirgin düşüş, kıyı kesimlerinde görülmemektedir. Bu nedenle bu iklim değişikliğinin lokal bir iklim değişikliği olabileceği ancak küresel bir iklim değişikliği olması mümkün görünmemektedir (Weiss ve diğ., 2014)

Arkeolojik yerleşmeler bazında yaptığımız dağılımlar ile bölgenin Kalkolitik ve Tunç Çağlarını temsil eden arkeolojik yerleşmelerinin bölge coğrafyası ile olan ilişkisini anlamaya yöneliktir. Bu bağlamda il bazında baktığımızda Konya ve Afyon'daki arkeolojik yerleşmeler bölgenin %76'sını temsil etmektedir (Şekil 26). Bunun sebebi ise bölgede yapılmış olan arkeolojik kazı çalışmaları ve yüzey araştırmalarının en fazla bu illerde olduğu şeklinde açıklanabilir. Dönem bazında ise bölgedeki arkeolojik yerleşmelerin Kalkolitik Çağda %21 oranında iken, Erken Tunç

Çağına (ETÇ) gelindiğinde %37'lik bir artış göstermiştir. Orta Tunç Çağına gelindiğinde yerleşmelerin 3 kat azaldığı ve bu azalmanın Geç Tunç Çağında da devam ettiği gözlenmektedir (Şekil 27).

Bu durum bize Kalkolitik - Erken Tunç Çağı arasında ve Erken Tunç Çağı - Orta Tunç Çağı arasında sırasıyla yerleşme sayısında artışın ve azalışın görüldüğü gözlenmektedir. Yerleşme tiplerine göre yapılan değerlendirmede bölgedeki arkeolojik yerleşmelerin %69'unun Dağınık buluntu yeri olarak kullanıldığını gösterir. Arkasından %18 ile mezra tipi yerleşmeler ve %10 ile çiftlik tipinde yerleşmeler görülür. Köy ve kasaba gibi büyük çaplı yerleşme tipleri ise çok az görülmektedir (Şekil 28). Bu bize bölgede yaşamış olan toplulukların daha henüz bu süreçte tam bir yerleşik düzende olmadıklarını aksine dağınık yerleşme grupları olarak bölgede dağıldıklarını göstermektedir. Yüzey tipleri açısından baktığımızda bölgede düz yerleşmeler %53 ile en çok orana sahip yüzey tipidir. Bunu birbirine yakın seyreden çukur, sırt, vadi ve geçit tipleri takip etmektedir. Tepelik alanlar ise en az tercih edilen yüzey tipleridir (Şekil 29). Bu bize bölgede yaşamış toplulukların düzlük alanları daha çok tercih ettiğini ve bu düzlük alanların çevresindeki geçiş noktalarında yer alan diğer yüzey tiplerinde de yerleşmelerini kurduklarını göstermiştir. Bölgedeki arkeolojik yerleşmelerin kapladıkları alan açısından baktığımızda 2.5 hektara kadar genişlik gösteren yerleşmeler %86 oranındadır. 2.5 hektar üstü yerleşmeler ise %14 oranında iken, genel trend olarak yerleşmeler 5 hektarlık bir alan içerisinde yer almaktadır (Şekil 30). Bölgenin arkeolojik yerleşmelerinin yükseklik değerlerine göre 700 m ile 1400 metre arasında iskânın ağırlıkta olduğu görülmektedir. Bu aralıkta en çok 1000-1100 m arasındaki yükseklik değerleridir. (Şekil 31). Bu geçmişte yaşamış toplulukların belli bir yükseklik içerisinde yerleşimlerini kurduklarını göstermektedir. Bölgedeki yerleşmelerin yakınlarındaki akarsulara olan mesafelerine bakıldığında ise 0 ile 500 metre arasında %30, 500 m ile 1000 m arasında %17'lik bir yerleşme oranı görülmektedir. En uzak mesafe ise 6 km'dir (Şekil 32). Bu bize geçmişte yaşamış topluluklar için suya yakın olmanın yerleşim kurma ölçütü olduğunu gösterir niteliktedir. Bölgenin arkeolojik yerleşmelerin içinde bulunduğu dönemler ile yerleşmelerin bulunduğu yer içerisinde kapladığı alan arasında yapılan ANOVA (Varyans Analizi) testine göre, dönem ve dönem içerisinde yerleşmelerin alan olarak genişlemesi arasında tutarlılık gözlenmiştir. Bu tutarlılık <0.001 olarak grafikte belirtilmektedir (Şekil 33). Bu bağlamda yerleşmeler dönemler arasında ağırlıklı

olarak 0-2.5 hektarlık bir alanda yerleşmeye devam ettikleri ve 15 hektardan sonrası içinde aynı şekilde az da olsa benzerlikler göstermektedir. Bu bize geçmişte yaşamış toplulukların belli bir alanı kullandıkları ve zaman içerisinde büyüyerek devam ettiğini göstermektedir. Yerleşme sayısının zaman içerisinde azalma göstermesine rağmen kullanılan alan hacminin büyümesi ise toplulukların geçirdiği sosyo-ekonomik ve kültürel değişimlerle ilişkilendirilmektedir.

## KAYNAKLAR


**AfyonKarahisar Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, A.** (2011). AfyonKarahisar Çevre Durum Raporu 2011.

**Akkahve, D.** (1996). Burdur ili raporu, Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü, Yayın No: DPT.

**Akok, M.** (1965). *Afyon Çavdarlı Hüyük kazısı*.

**Alp, S.** (1954). Karahöyük Kazısı. *Belleten, 31*, 456-457.

**Alp, S.** (1961). *Konya, Karahöyük kazısı, 1961*.

**Anonim.** (1999). Yalvaç Belediyesi Faaliyet Raporu 1998-1999. 2-4.

**Anonim.** (2017). Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü verileri (1926-2016).

**Antalya Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, A.** (2011). Antalya Çevre Durum Raporu 2011.

**Bahar, H.** (1996). Ilgın çevresi höyükleri 1994. *XIII. Araştırma Sonuçları Toplantısı I. Cilt. Ankara: Kültür Bakanlığı Yayınları*, 153-184.

**Bahar, H.** (1997). Doğanhisar, Ilgın, Kadınhanı ve Sarayönü Yüzey Araştırmaları 1995. *Araştırma Sonuçları Toplantısı XIV, 2*, 359-374.

**Baird, D.** (2002). Early Holocene settlement in Central Anatolia: problems and prospects as seen from the Konya plain. In F. Gérard, L. Thissen, A. British Institute of Archaeology at & U. Cornell (Eds.), *The Neolithic of central Anatolia: internal developments and external relations during the 9th-6th millenia CAL BC* (pp. 140-159). İstanbul: Ege Yayinlari.

**Baird, D.**, & Baysal, A. (2012). Boncuklu Höyük Projesi: Orta Anadolu'da Tarımın, Yerleşik Hayata Geçişin ve Hayvancılığın Başlangıcının Araştırılması. *KST XXXIII, IV*, 263-270.

**Bakker, J.,** Paulissen, E., Kaniewski, D., De Laet, V., Verstraeten, G., & Waelkens, M. (2012). Man, vegetation and climate during the Holocene in the territory of Sagalassos, Western Taurus Mountains, SW Turkey. *Vegetation History and Archaeobotany, 21*(4-5), 249-266.

**Becks, R.,** Polat Becks, B. A., & Metin, H. (2015). Pisidia'da Yeni Bulgular: Şeref Höyük/Komana ve Çevresi Yüzey Araştırması -2014. *Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Haberler 39*, 48-50.

**Becks, R**., Polat Becks, B. A., & Metin, H. (2016). Şeref Höyük / Komama ve Çevresi Yüzey Araştırmaları 2014. *Araştırma Sonuçları Toplantısı, XXXIII/I*, 267-286.

**Berger, A.** (1988). Milankovitch theory and climate. *Reviews of geophysics, 26*(4), 624-657.

**Birmingham, J.** (1964). Surface finds from various sites. *Anatolian Studies, 14*, 29-34.

**Bordaz, J.** (1973). Current research in the Neolithic of South Central Turkey: Suberde, Erbaba and their chronological implications. *American Journal of Archaeology, 77*(3), 282-288.

**Bordaz, L. A.** (1978). *The metal artifacts from the Bronze Age excavations at Karatas-Semayük, Turkey, and their significance in Anatolia, the Near East, and the Aegean*. Ann Arbor, Mich.: University Microfilms International.

**Bostanci, E. Y.** (1959). Researches on the Mediterranean coast of Anatolia: a new Palaeolithic site at Beldibi near Antalya. *Anatolia, 4*(9), 129-167.

**Bottema, S., & Woldring, H.** (1984). Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. *Palaeohistoria, 26*, 123-149.

**Bottema, S., & Woldring, H.** (1986). Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey. Part II. *Palaeohistoria, 26*, 123-149.

**Boyer, P., Roberts, N., & Baird, D.** (2006). Holocene environment and settlement on the Çarşamba alluvial fan, south-central Turkey: Integrating geoarchaeology and archaeological field survey. *Geoarchaeology, 21*(7), 675-698.

**Bradley, J. H.** (1945). *World Geography*: Ginn.

**Bradley, R. S.** (1999). *Paleoclimatology: reconstructing climates of the Quaternary* (Vol. 68): Academic Press.

**Bryson, R. A., & DeWall, K. M.** (2007). *A paleoclimatology workbook: high resolution, site-specific, macrophysical climate modeling*: Mammoth Site of Hot Springs, SD Incorporated.

**Childe, V. G.** (1936). Man makes himself. *Watts, London*.

**Childe, V. G.** (1942). What Happened in History: Pelican: Harmondsworth.

**Childe, V. G.** (1950). The urban revolution. *Town Planning Review, 21*(1), 3.

**Croll, J.** (1875). ``Climate and Time". *Nature, 12*, 329.

**Crutzen, P. J**. (2002). Geology of mankind. *Nature, 415*(6867), 23-23.

**De Cupere, B., Duru, R., & Umurtak, G.** (2008). Animal husbandry at the Early Neolithic to Early Bronze Age site of Bademağacı (Antalya province, SW Turkey): evidence from the faunal remains. *Travaux de la Maison de l'Orient et de la Méditerranée, 49*(1), 367-405.

**Dean, J. S.** (1978). Tree-ring dating in archaeology. *Miscellaneous Collected Papers, 19*(24), 129-163.

**Dictionary, M.-W.** (2006). *The Merriam-Webster Dictionary*: Merriam-Webster, Incorporated.

**Duru, R.** (1980). *Kuruçay Höyüğu kazıları: 1978-1979 çalışma raporu* (Vol. 2): Edebiyat Fakültesi Basımevi.

**Duru, R.** (1982). Kuruçay Höyüğü Kazıları. 1980 Çalış-ma Raporu (22 levha ile birlikte). *Anadolu Araştırmaları*(8), 1-58.

**Duru, R.** (1985). Recent Archaeological Research in Turkey: kuruçay Höyük 1984 (Vol. 35). London: AS.

**Duru, R.** (1987a). Hacılar Nekropolünü Arama Çalışmaları. *AraST IV - 1986, Kültür ve Turizm Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü: 87.06.Y.0001.2; No: 1325*, 335-338.

**Duru, R.** (1987b). Kuruçay Höyüğü Kazıları, 1985. *KST VIII- 1986, I*, 75-80.

**Duru, R.** (1988a). Hacılar Mezarlık Arama Çalışmaları. *AraST V/II - 1987 Kültür ve Turizm Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü: 88.06.Y.0001.6; No: 0559* 109-110.

**Duru, R.** (1988b). Kuruçay Höyüğü Kazıları-1987. *Kazı Sonuçları Toplantısı, 10*, 57.

**Duru, R.** (1988c). Kuruçay Höyüğü Kazıları, 1986. *KST IX, I*, 65-70.

**Duru, R.** (1990). Kuruçay Höyüğü Kazıları, 1988 Çalışma Raporu. *KST XI, 1*, 81-90.

**Duru, R.** (1992). Höyücek Kazıları 1989. *Belleten56, 1995*, 551-563.

**Duru, R.** (1994a). *Hacılar'ın en eski kültürleri gerçekten çanakçömleksiz neolitik mi idi?* (Vol. 13).

**Duru, R.** (1994b). *Höyücek kazıları 1990. (Türk.m.engl.Res.) Höyücek excavations 1990*.

**Duru, R.** (1994c). Kuruçay Höyük I: 1978–1988 kazılarının sunuçları neolitik ve erken kalkolitik çag yerlesmeleri/Results of the excavations 1978–1988: the Neolithic and Early Chalcolithic periods. *Ankara: Türk Tarih Kurumu Basımevi*.

**Duru, R.** (1995). Höyücek kazıları–1991/1992. *Belleten, 59*, 447-490.

**Duru, R.** (1996a). Bademağacı Kazıları 1994. *XVII. Kazı Sonuçları Toplantısı, I. Cilt*, 87-93.

**Duru, R.** (1996b). Göller Bölgesi'nde Neolitik Köyden Kasabaya Geçiş. *Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme*, 49-59.

**Duru, R.** (1996c). *Kuruçay Höyük II: 1978-1988 Kazilarinin Sonuclari. Gec Kalkolitik ve Ilk Tunc Cagi Yerlesmeleri*: Turk Tarih Kurumu Basimevi.

**Duru, R.** (1997a). 1996 Yılı Bademağacı Kazıları. *Eskiçağ Bilimleri Enstitüsü Dergisi III. İstanbul*.

**Duru, R.** (1997b). Bademağacı Höyüğü (Kızılkaya) Kazıları. 1993 Yılı Çalışma Raporu. *Belleten, 29*, 783-800.

**Duru, R.** (2000a). *"Bademağacı Kazıları"* (Vol. 4242). Ankara: TC Istanbul Üniversitesi.

**Duru, R.** (2000b). *"Burdur Bölgesi Araştırmaları ve Kuruçay Höyüğü Kazıları"* (Vol. 4242). Ankara: TC Istanbul Üniversitesi.

**Duru, R.** (2000c). *"Höyücek Kazıları"* (Vol. 4242). Ankara: TC Istanbul Üniversitesi.

**Duru, R.** (2004). "Bademağacı Kazıları 2003 / Excavations at Bademağacı in 2003". *ANMED, Suna-İnan Kıraç Akdeniz Medeniyetlerini Araştırma Enstitüsü, 2004-2*, 15-20.

**Duru, R.** (2008). *From 8000 BC to 2000 BC: Six thousand years of the Burdur-Antalya region*: Suna-İnan Kiraç, Akdeniz medeniyetleri araştiema enstitüsü.

**Duru, R.** (2016). *Tarım'dan 'Yazı'ya Burdur Yöresi ve Yakın Çevresinin Altıbin Yılı (MÖ 8000 – MÖ 2000)*. Antalya.

**Duru, R., & Umurtak, G.** (2005). Höyücek. 1989–1992 yılları arasinda yapilan kazilarin sonuçlari/Results of the excavations 1989–1992. *Türk Tarih Kurumu, Ankara*.

**Duru, R., & Umurtak, G.** (2006). Bademağacı Kazıları, 2004. *24. Kazı Sonuçları Toplantısı, Cilt*, 319-328.

**Eastwood, W. J., Roberts, N., & Lamb, H.** (1998). Palaeoecological and archaeological evidence for human occupance in southwest Turkey: the Beyşehir occupation phase. *Anatolian Studies, 48,* 69-86.

**Efe, T., İlaslı, A., & Topbaş, A.** (1995). Salvage excavations of the Afyon Archaeological Museum, part 1: Kaklık Mevkii, a site transitional to the Early Bronze Age. *Studia Troica, 5*, 357-399.

**Erdoğu, B.** (2007). West Mound: Trench 8. *Çatalhöyük 2007 Archive Report*.

**Erinç, S.** (1969). *Klimatoloji ve metodları*: İstanbul Universitesi, Companyğrafya Enstitüsü.

**Eslick, C.** (1988). Hacılar to Karataş: Social Organization in South-western Anatolia. *Mediterranean Archaeology*, 10-40.

**Eslick, C.** (1992). *The Neolithic and Chalcolithic Periods: Bağbaşı and Other Sites*: Bryn Mawr College.

**Evans, E.** (1887). The authorship of the glacial theory. *The North American Review, 145*(368), 94-97.

**Falay, N.** (1985). KENTLERİN KÖKENLERİNE TOPLU BİR BAKIŞ. *İdare Hukuku ve İlimleri Dergisi, 6*(1-3), 95-108.

**Fontugne, M., Kuzucuoğlu, C., Karabiyikoğlu, M., Hatte, C., & Pastre, J.-F.** (1999). From Pleniglacial to Holocene: a 14 C chronostratigraphy of environmental changes in the Konya Plain, Turkey. *Quaternary Science Reviews, 18*(4), 573-591.

**Fourier, J.-B.** (1827). Les températures du globe terrestre et des espaces planétaires. *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, 7*.

**Gibson, C., & Last, J.** (2001). Early Chalcolithic and Byzantine remains at Çatalhöyük West. *Anatolian archaeology, 7*, 4-6.

**Güneri, S.** (1989). Orta Anadolu Höyükleri, Karaman-Ereğli Araştırmaları. *Türk Arkeoloji Dergisi, 28*, 97-143.

**Güneri, S.** (1990). Orta Anadolu Höyükleri, Karapınar, Cihanbeyli, Sarayönü, Kulu Araştırmaları. *VII. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 323-341.

**Harmankaya, S.** (2002). Türkiye İlk Tunç Çağı araştırmaları üzerine bir değerlendirme. *TAY-Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri-4a/4b: İlk Tunç Çağı, TASK Vakfı Yayınları, İstanbul*.

**Harmankaya, S.,** Tanındı, O., & Özbaşaran, M. (1997). Türkiye Arkeolojik Yerleşmeleri-2: Neolitik, Ege Yayınları: ISBN 975-807-010-X, İstanbul.

**Harmanşah, Ö., & Johnson, P.** (2012). Yalburt Yaylası (Ilgın, Konya) Arkeolojik Yüzey Araştırma Projesi, 2010 Sezonu Sonuçları. *29. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 2*, 335-360.

**Harmanşah, Ö., & Johnson, P.** (2013). Pınarlar, Mağaralar, ve Hitit Anadolu'sunda Kırsal Peyzaj: Yalburt Yaylası Arkeolojik Yüzey Araştırma Projesi (Ilgın, Konya), 2011 Sezonu Sonuçları. 30. *Araştırma Sonuçları Toplantısı., 2*, 73-84.

**Harmanşah, Ö., & Johnson, P.** (2014). Yalburt'a Çıkan Bütün Yollar: Yalburt Yaylası Arkeolojik Yüzey Araştırması (Konya) 2012 Sezonu Çalışmaları. *31. Araştırma Sonuçları Toplantısı, 2*, 377-394.

**Harmanşah, Ö., & Johnson, P.** (2016). Hitit Ülkesi Sınırlarında Peyzaj ve Yerleşim Yalburt Yaylası ve Çevresi Arkeolojik Yüzey Araştırma Projesi Saha Çalışmaları 2014 Sezonu. *AraST XXXIII/II - 2016 Kültür Varlıkları Ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayın No: 172-2*, 235-250

**Hirth, K. G.** (1996). Political economy and archaeology: Perspectives on exchange and production. *Journal of Archaeological Research, 4*(3), 203-239.

**Hodder, I.** (1996a). Çatalhöyük: 9000 year old housing and settlement in central Anatolia. *Housing and settlement in Anatolia. A historical perspective, Istanbul*, 43-48.

**Hodder, I.** (1996b). *On the surface: Çatalhöyük 1993-95*: McDonald Inst of Archeological.

**Hutton, J.** (1788). X. Theory of the Earth; or an Investigation of the Laws observable in the Composition, Dissolution, and Restoration of Land upon the Globe. *Earth and Environmental Science Transactions of The Royal Society of Edinburgh, 1*(2), 209-304.

**Imbrie, J., & Imbrie, K. P.** (1979). Ice Ages, Solving the Mystery. *Enslow.*

**Inoue, K., & Saito, M.** (1997). Climatic changes in the Konya basin, Turkey, estimated from physicochemical, mineralogical, and geochemical characteristics of its lacustrine sediments. *Nichibunken Japan Review*, 147-165.

**Isparta Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, I.** (2011). Isparta Çevre Durum Raporu 2011.

**Kang, S. M., Seager, R., Frierson, D. M., & Liu, X.** (2015). Croll revisited: Why is the northern hemisphere warmer than the southern hemisphere? *Climate Dynamics, 44*(5-6), 1457-1472.

**Kashima, K., Matsubara, H., Kuzucuoğlu, C., & Karabiyikoğlu, M.** (1997). DIATOM ASSEMBLAGES FROM INLAND SALINE LAKES IN THE CENTRAL PART OF TURKEY—THEIR APPLICATION FOR

QUANTITATIVE RECONSTRUCTIONS OF PALEOSALINITY CHANGES DURING THE LATE QUATERNARY—. *Nichibunken Japan Review*, 235-249.

**Kazancı, N., Nemei, W., Ileri, O., Karadenizli, L., Kavusan, G., Solak, A., . . . Uiar, M.** (1994). Islah ve kurtarma ialismalari iiin Eber ve Aks, ehir gollerinin sedimentolojik incelemesi. *Final Report to TUBITAK-YBAG, 19*.

**Koçak, Ö.** (2004a). Afyon-Bolvadin Yüzey Araştırmaları 2002 (Neolitik Çağdan İlk Tunç Çağına Kadar). *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 173-184.

**Koçak, Ö.** (2004b). *Erken dönemlerde Afyonkarahisar yerleşmeleri*: Kömen Yayınları.

**Koçak, Ö.** (2005). Bolvadin-Çay ve Sultandağı Yüzey Araştırmaları 2003. *Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 19-28.

**Konya Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, K.** (2011). Konya İl Çevre Durum Raporu.

**Kökten, İ. K.** (1957). Antalya'da Karain Mağarasında Yapılan Tarih Öncesi Araştırmalarına Toplu Bir Bakış. *Türk Arkeoloji Dergisi, 2*, 46-48.

**Köppen, W., & Wegener, A.** (1924). Die klimate der geologischen vorzeit.

**Kuzucuoglu, C.** (1993). *The climatic significance of the Upper Pleistocene and Holocene aeolian sand flots around Karapinar-Konya. Preliminary results.* Paper presented at the ITÜ Quat. Workshop, Istanbul.

**Kuzucuoglu, C., Parish, R., & Karabiyikoglu, M.** (1998). The dune systems of the Konya Plain (Turkey): their relation to environmental changes in Central Anatolia during the Late Pleistocene and Holocene. *Geomorphology (Amst), 23*(2), 257-271.

**KUZUCUOGLU, C., & Roberts, N.** (1998). Évolution de l'environnement en Anatolie de 20 000 à 6 000 BP. *Paléorient*, 7-24.

**Lamb, W.** (1937). I.—Excavations at Kusura near Afyon Karahisar. *Archaeologia (Second Series), 86*, 1-64.

**Lamb, W.** (1938). VII.—Excavations at Kusura near Afyon Karahisar: II. *Archaeologia (Second Series), 87*, 217-273.

**Lyell, C., & Deshayes, G. P.** (1830). *Principles of Geology: being an attempt to explain the former changes of the Earth's surface, by reference to causes now in operation* (Vol. 1): John Murray.

**M, R. A.** (2008). Kuzucuoğlu C. et Marro C. (éd.). 2007. Sociétés humaines et changement climatique à la fin du troisième millénaire : une crise a-t-elle eu lieu en Haute Mésopotamie ? Actes du Colloque de Lyon, 5-8 déc. 2005. *Paléorient*, 207-213.

**Maner, Ç.** (2014). Prelimary Report On The First Season Of The Konya-Ereğli(KEYAR) Survey 2013. *Anatolia Antiqua, 22*, 443-460.

**Maner, Ç.** (2015). Prelimary Report On The Second Season Of The Konya-Ereğli(KEYAR) Survey 2014. *Anatolia Antiqua, 23*, 249-275.

**Maner, Ç.** (2016). Prelimary Report On The First Season Of The Konya-Ereğli(KEYAR) Survey 2015. *Anatolia Antiqua, 24*, 225-253.

**Melillo, J. M., Richmond, T., & Yohe,** G. (2014). Climate change impacts in the United States. *Third National Climate Assessment*.

**Mellaart, J.** (1954). Preliminary report on a survey of pre-Classical remains in southern Turkey. *Anatolian Studies, 4*, 175-240.

**Mellaart, J.** (1958). The end of the Early Bronze Age in Anatolia and the Aegean. *American Journal of Archaeology, 62*(1), 9-33.

**Mellaart, J.** (1961). Early Cultures of the South Anatolian Plateau. *Anatolian Studies, 11*, 159-184.

**Mellaart, J.** (1963). Early cultures of the South Anatolian plateau, II. *Anatolian Studies, 13*, 199-236.

**Mellaart, J.** (1965). Çatal Hüyük West. *Anatolian Studies, 15*, 135-156.

**Mellaart, J.** (1967). *Çatal Huyuk, une ville néolithique du VIIe millénaire en Anatolie*.

**Mellaart, J.** (1970). Excavations at Hacilar, vol. I-II. Published for British Institute of Archaeology at Ankara: Edinburgh: Edinburgh University Press.

**Mellink, M.** (1984). The prehistoric sequence of Karataş-Semayük. *Kazı Sonuçları Toplantısı, 6*, 103-106.

**Mellink, M. J.** (1964). Excavations at Karataş-Semayük in Lycia, 1963. *American Journal of Archaeology*, 269-278.

**Mellink, M. J.** (1968). *Excavations at Karataş-Semayük, 1968*.

**Mellink, M. J.** (1974). Excavations at Karataş-Semayük and Elmali, Lycia, 1973. *American Journal of Archaeology*, 351-359.

**Milankovitch, M.** (1941). *Kanon der Erdebestrahlung und seine Anwendung auf das Eiszeitenproblem*: Königlich Serbische Akademie.

**Mori, M., & Omura, S.** (1993). A Preliminary Report on the third Excavation at Kaman-Kalehöyük in Turkey (1988). *HIH Prince Takahito Mikasa,(éd.), Essays on Anatolian Achaeology*, 43-74.

**Naruse, T., Kitagawa, H., & Matsubara, H.** (1997). Lake level changes and development of alluvial fans in Lake Tuz and the Konya basin during the last 24,000 years on the Anatolian plateau, Turkey. *Nichibunken Japan Review*, 173-192.

**Neumann, J., & Parpola, S.** (1987). Climatic change and the eleventh-tenth-century eclipse of Assyria and Babylonia. *Journal of Near Eastern Studies, 46*(3), 161-182.

**Omura, S.** (1991). *Kaman-Kalehöyük*: Middle Eastern Culture Center.

**Omura, S.** (1995). 1993 yılı İç Anadolu'da Yürütülen Yüzey Araştırmaları. *Araştırma Sonuçları Toplantısı, 14*(2), 283-302.

**Ormerod, H.** (1912). Prehistoric Remains in South-Western Asia Minor. III. *The Annual of the British School at Athens, 19*, 48-60.

**Özsait, M.** (1977). Pisidia Bölgesinde Yeni Prehistorik İskan Yerleri I. *Anadolu Araştırmaları IV-V*, 71-162.

**Özsait, M.** (1983). Psidia Bölgesinde Yeni Prehistorik İskan Yerleri II. *Anadolu Araştırmaları IX, 1983*, 133-166.

**Pachauri, R. K., Meyer, L., Plattner, G.-K., & Stocker, T.** (2015). *IPCC, 2014: Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*: IPCC.

**Pang, K., & Chou, H.** (1985). Three very large volcanic eruptions in antiquity and their effects on the climate of the ancient world. *Eos, 66*, 816.

**Phillips, N. A.** (1956). The general circulation of the atmosphere: A numerical experiment. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 82*(352), 123-164.

**Pierce, J. L., Meyer, G. A., & Jull, A. T.** (2004). Fire-induced erosion and millennial-scale climate change in northern ponderosa pine forests. *Nature, 432*(7013), 87-90.

**Playfair, J.** (1802). lllustrations ofthe Huttonian Theory ofthe Earth: Dover, New York (reprint of 1964).

**Roberts, N.** (1983). Age, palaeoenvironments, and climatic significance of late Pleistocene Konya Lake, Turkey. *Quaternary Research, 19*(2), 154-171.

**Roberts, N., Erol, O., de Meester, T., & Uerpmann, H.-P.** (1979). Radiocarbon chronology of late Pleistocene Konya lake, Turkey. *Nature, 281*(5733), 662-664.

**Robinson, D. M.** (1927). The discovery of a prehistoric site at Sizma. *American Journal of Archaeology, 31*(1), 26-50.

**Ruddiman, W. F.** (2003). The anthropogenic greenhouse era began thousands of years ago. *Climatic Change, 61*(3), 261-293.

**Schoop, U.-D.** (1998). Anadolu'da Kalkolitik Çağda süt ürünleri üretimi. *arkeoloji ve Sanat*(87), 26-32.

**Schoop, U.-D.** (2008). Ausgrabungen in Camlibel Tarlasi 2007.

**Schoop, U.-D.** (2014). Weaving society in Late Chalcolithic Anatolia: textile production and social strategies in the 4th millennium BC.

**Temuçin, E.** (1990). AYLIK DEĞİŞME ORANLARINA GÖRE TÜRKİYE'DE YAĞIŞ REJİMİ TİPLERİ. *Ege Coğrafya Dergisi, 5*(1).

**Topbaş, A., Efe, T., & Ilasli, A.** (1998). Salvage excavations of the Afyon archaeological museum, part 2: the settlement of Karaoğlan Mevkii and the Early Bronze Age cemetery of Kaklık Mevkii. *Anatolia Antiqua, 6*(1), 21-94.

**Umurtak, G.** (1996). Anadolu'nun batı bölgelerinde ve Trakya'da Tunç Çağları öncesi Yerleşimlerde bulunmuş olan Ayrışık Kaplar. *Anadolu Araştırmaları*(14), 479-517.

**Umurtak, G., & Duru, R.** (2013). Yeniden Hacılar: Hacılar Büyük Höyük Kazıları 2011-2012. *Journal of Archeaology and Art, 142*, 1-22.

**Van Zeist, W., Woldring, H., & Stapert, D.** (1975). *Late Quaternary vegetation and climate of southwestern Turkey*: Balkema.

**Waelkens, M., Dirix, K., & Vandam, R.** (2013). SAGALASSOS 2010 YÜZEY ARAŞTIRMASI. *ARAŞTIRMA SONUÇLARI TOPLANTISI 2. CİLT*, 185.

**Waelkens, M., Kaptijn, E., Vandam, R., Music, B., Degryse, P., Dirix, K., . . . Poblome, J.** (2014). *Sagalassos' ta 2012 senesinde gerçeklestirilen yüzey arastirmalari.* Paper presented at the 31. Araştırma Sonuçları Toplantısı.

**Waelkens, M., Paulissen, E., Vermoere, M., Degryse, P., Celis, D., Schroyen, K., . . . Vanhaverbeke, H.** (1999). Man and environment in the territory of Sagalassos, a classical city in SW Turkey. *Quaternary Science Reviews, 18*(4-5), 697-709.

**Warner, J. L.** (1994). *Elmali-Karatas II: The Early Bronze Age Village of Karataş*: Bryn Mawr College.

**Weiss, H.** (2014). The northern Levant during the intermediate Bronze Age: altered trajectories. *The Oxford Handbook of the Archaeology of the Levant: C, 8000*, e332.

**Weiss, H., Courty, M.-A., Wetterstrom, W., Guichard, F., Senior, L., Meadow, R., & Curnow, A.** (1993). The genesis and collapse of third millennium north Mesopotamian civilization. *Science, 261*(5124), 995-1004.

**Woodward, A. M.** (1910). A journey in south-western Asia Minor. *The Annual of the British School at Athens, 16*, 76-136.

**Zeist, W. v., & Bottema, S.** (1991). *Late quaternary vegetation of the near East*: Reichert.

**ÖZGEÇMİŞ**

**Ad-Soyad** **:** ARMAN TEKİN

**Doğum Tarihi ve Yeri** **:** 16-12-1989

**E-posta** **:** armant@hotmail.com.tr

**ÖĞRENİM DURUMU:**

- **Lisans** **:** 2013,Ankara Üniversitesi,Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi, Prehistorya
- **Yükseklisans** **:** 2017, İstanbul Teknik Üniversitesi, İklim ve Deniz Bilimleri, Yers Sistem Bilimleri

**MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:**

- 2009-2013 yılları arasında Ankara Üniversitesi Arkeoloji Topluluğu Başkanlığı yaptı.
- 2009-2015 yılları arasında Türkiye ve Fransa'da çeşitli kazılarda görev aldı.

**YÜKSEK LİSANS TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:**

- **Tekin,A., Arıkan,B.** 2017. The Paleoclimate of The Lake District During The Late Chalcolithic and Broze Age Periods (Ca. 6000-3200cal. Bp): The Results of The Macrophysical Climate Model. *Türkiye Jeoloji Kurultayı – Kuvaterner Araştırmaları*, Mart 10-14, 2017 Ankara, Turkey.
- **Tekin,A.** 2016. Son Kalkolitik ve Tunç Çağları'nda (G.Ö. 6000-3200) Göller Bölgesi'nin İklim Modellemesi: Makrofiziksel İklim Modeli Sonuçları. *Uluslararası Kazı,Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu – Arkeometri*, Mayıs 23-27, 2016 Edirne, Türkiye.