

## GÜNEY KAHRAMANMARAŞ'IN HOLOSEN DÖNEM PALEOİKLİMİ: MAKROFİZİKSEL İKLİM MODELİ ÖN SONUÇLARI PALEOCLIMATE OF THE SOUTHERN KAHRAMANMARAŞ DURING THE HOLOCENE PERIOD: MACROPHYSICAL CLIMATE MODEL PRELIMINARY RESULTS

Arman Tekin\*

### Öz

Bu çalışmanın amacı, jeostratejik role sahip Güney Kahramanmaraş'ta Neolitik Çağ'daki iklimsel değişikliklerin bölgeye, dolayısıyla bölge sakinlerine etkilerini ele almaktır. MİM sonuçlarına göre Genç Dryas'ın başlangıcıyla birlikte soğuk iklim koşulları bölgeye hâkim olmuş, Erken Holosen'in başlarında bu süreç (11.4 ka) ve 11.1 ka) devam etmiştir. Öte yandan 9,4 ka ve 8,2 ka iklim olayları bölgede yaşanmış olabilir. Erken Holosen'den itibaren artan kuraklık, Domuztepe sakinlerinin yaşam biçimlerini etkilemiştir. Bu araştırma bölgedeki iklim değişikliklerini ve etkilerini paleoiklim modeli kullanarak ortaya koyan ilk araştırma özelliği taşımaktadır.

**Anahtar Kelime:** Kahramanmaraş, Holosen, Neolitik Çağ, Makrofiziksel İklim Modeli, 8.2 ka iklim olayı.

### Abstract

This study examines the effects of climatic changes on the Southern Kahramanmaraş which has a geostrategic role and its inhabitants during the Neolithic Age. According to the MCM results, cold climatic conditions dominated the region with the onset of the Younger Dryas. This process continued at the beginning of the Early Holocene (11.4 ka and 11.1 ka). On the other hand, 9.4 ka and 8.2 ka climate events may have occurred in the region. Increasing drought from the Early Holocene affected the lifestyles of the inhabitants of Domuztepe. This research is the first study to reveal climate change and its effects on the region using a paleoclimate model.

**Keywords:** Kahramanmaraş, Holocene, Neolithic Age, Macrophysical Climate Model, 8.2 ka climate event.

\* Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Arkeoloji Bölümü, E-posta: [armantekin@hacettepe.edu.tr](mailto:armantekin@hacettepe.edu.tr), ORCID: 0000-0002-5838-2027

Bu çalışma, Doç. Dr. Halil TEKİN danışmanlığında yürütülen "Kahramanmaraş'ın Güney Düzliklerinde Neolitik Çağ'da Yaşanan İklimsel Değişiklikler ve Arkeolojik Yansımaları" başlıklı doktora tezinden üretilmiştir. Bu çalışma, Koç Üniversitesi Akdeniz Medeniyetleri Araştırma Enstitüsü (AKMED) tarafından desteklenmektedir (Proje No: KU AKMED 2024/T.1131).

## GİRİŞ

Türkiye, dünyanın jeolojik evrimine bağlı olarak yaşanan tüm değişimlerden doğrudan ve dolaylı olarak etkilenmiş bir coğrafi konuma sahiptir (Okay, 2008, s.20). Bu nedenle Türkiye, subtropikal iklim kuşağında Akdeniz iklimi özellikleri yansıtan kutup ve tropikal hava kütlelerinin geçiş noktasında yer almaktadır. İklimsel değişkenlikte topoğrafya, arazi ve rakım gibi coğrafi etmenler etkili olmakla birlikte temel belirleyiciler kış ve yaz aylarındaki atmosferik dolaşım hareketleri ve antisiklonik basınç sistemleridir (Deniz vd., 2011, s.395-396).

Güney Kahramanmaraş'ı içine alan ve Türkiye'nin Doğu Akdeniz'i olarak ifade edilen bölgede Paleozoik dönemde Orta ve Doğu Toroslarda kireçtaşları oluşmuştur (Şekil 1). Mezozoik dönemin başlarında ise Tetis Denizi'nin Torosların bulunduğu alanı kaplanmasıyla birlikte deniz tabanına volkanik kayalar yayılmıştır. Mezozoik dönemin sonuna doğru (Geç Kretase) Alp Orojenezi ile birlikte Tetis Denizi'nde biriken malzemelerin kıvrılarak yükselmesiyle güneyde Torosları oluşturan arazilerin büyük bir kısmı deniz yüzeyine çıkmıştır. Güneydeki Arabistan Levhası'nın kuzeye doğru ilerlemesi, sıkıştırdığı Anadolu Levhası'nın Kuzey ve Doğu Anadolu fay kuşakları boyunca hareket etmesine yol açmıştır. Bu süreçte fay kuşaklarındaki dikey-yatay yöndeki yükselmeler, yırtılmalar ve çökmeler sonucunda Antakya-Kahramanmaraş ve Pazarcık grabenleri oluşmuştur (Atalay, 1982, s.56-61).

### Şekil.1: Domuztepe ve Diğer Geç Neolitik Dönem Yerleşimleri Gösteren Türkiye'nin Doğu Akdeniz'i Haritası

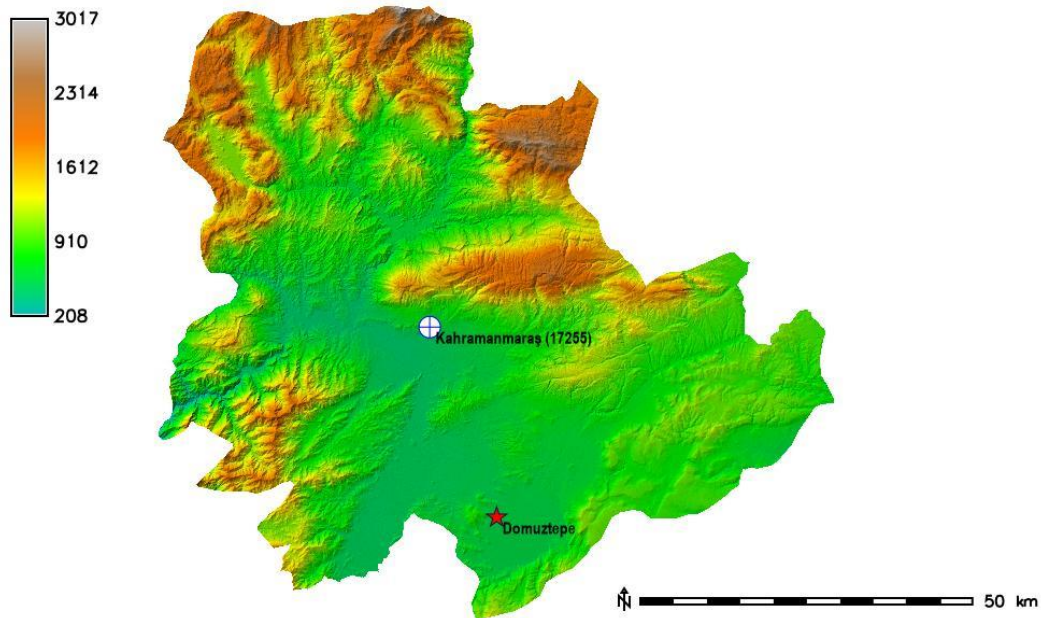


(Kaynak: Tekin, 2017, s.32)

Aynı dönemde Ahır Dağı oluşmuş, Mezozoik dönemin sonuna doğru Doğu Anadolu Fayı ve Ölü Deniz Fayı belirginleşmiştir (Oğlakçı vd., 2009, s.225). Bu iki fayın birleştiği noktada Afrika, Anadolu ve Arabistan levhalarının bir araya gelmesi sonucu Maraş Üçlü Eklemi'ni meydana gelmiştir (Karig & Kozlu, 1990, s.1030-1033). 2023 yılında yaşanan depremin sismik parametre ölçümlerine göre Ölü Deniz Fayı'nda başlayan kırılma kuzeye doğru hızla ilerleyerek Kahramanmaraş/Türkoğlu civarında Maraş Üçlü Eklemi'ne ulaşmış, burada Afrika Levhası şeridiyle ayrılan iki fayda aynı anda kırılmalar meydana gelmiştir. Bu durum, bölgenin tektonik ve jeomorfolojik açıdan aktif bir yapıya sahip olduğunu açıkça göstermektedir (Akıncı & Ünlügenç, 2023, s.557-558).

Güney Kahramanmaraş'ta meydana gelen jeolojik değişimler bölgenin coğrafi ve iklimsel yapısı üzerinde belirgin bir etkiye sahiptir. Akdeniz Bölgesi'nde yer almasına karşın Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ile sınır komşusu olması nedeniyle bölgede hem Akdeniz iklimi hem de karasal iklim özellikleri görülmektedir. Ahır Dağı'ndan kuzeye doğru gidildikçe yükseltinin artmasıyla birlikte sıcaklık ve yağış değerlerinde karasallaşma etkisi görülmektedir (Şekil 2). Ahır Dağı ve Güneydoğu Toroslar gibi yükseltilerin hava akımlarında sapmalara yol açması mevsimsel olarak rüzgâr yönlerinin değişmesine sebebiyet vermektedir. Rüzgârlar, dağlar arasında etkin olurken dağların vadiye bakan yamaçlarında cephe (orografik) yağışları oluşmaktadır (Cosun, 2008, s.23).

**Şekil 2. Kahramanmaraş Meteoroloji İstasyonu (17255) ve Domuztepe yerleşimini Gösteren Güney Kahramanmaraş'ın Yükselti Haritası**



(Şekil: A.Tekin)

Güneydoğu Toroslar ve Maraş, Türkoğlu, Narlı ovalarıyla çevrili Kahramanmaraş Havzası, tarıma ve ulaşımına engel teşkil eden yüksek eğimli alanlara ve drenaj yetersizliği dolayısıyla oluşan bataklıklara sahiptir. Ancak geniş ovalar, su kaynakları, ofiyolitler ve turbalık alanlar açısından zengin litolojik yapılar, tarım ve otlak alanları sağlayan platolar ve havza ile çevresel geçişi sağlayan eşik ve boğazların varlığı bölgeyi cazip kılmaktadır (Korkmaz, 2000, s.182-185).

Güney Kahramanmaraş kuzey-güney ve doğu-batı istikametinde stratejik bir geçiş noktası konumundadır. Bölgede yapılan arkeolojik araştırmalar, Paleolitik Çağ'dan itibaren grupların yaşadığına işaret etmektedir (Kökten, 1958; Erek, 2008). Ayrıca Kahramanmaraş'ın yüzölçümü olarak en büyük ve merkez yerleşimi olan Domuztepe, Neolitik Çağ'a yönelik stratigrafik veriler sunarak bölgede uzun süreli iskânın varlığını göstermektedir (Carter, 1994; Tekin, 2016).

Bu çalışmanın amacı Geç Pleyistosen- Erken Holosen geçiş dönemi ve Holosen'de yaşanan iklimsel değişikliklerin bölgeye ve bölge sakinlerine etkilerini Geç Epi-Paleolitik Dönem ve özellikle Neolitik Çağ özelinde ele almaktır. Bu kapsamda GÖ 13.000-7000 zaman aralığında meydana gelen iklimsel değişikliklerin niteliği ve bu değişikliklerin arkeolojik yerleşimler üzerindeki olası etkileri araştırmanın temel sorularını oluşturmaktadır. Genç Dryas iklim olayının ardından araştırma bölgesinde uzun süre ılıman iklim koşullarının hâkim olması ve Domuztepe'nin yaklaşık GÖ 7350'de terk edilme sürecinde iklimsel bir değişikliğin etkili olduğu hipotezi, çalışmanın temel varsayımını oluşturmaktadır. Araştırma çerçevesinde, bölgedeki iklimsel değişikliklerin nasıl ve ne ölçüde yaşandığını anlamak adına bölgede yapılan arkeolojik ve paleoiklimsel araştırmalar incelenmiştir. Elde edilen vekil veriler, Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) sonuçları ile karşılaştırılarak araştırma bölgesinin paleoiklim rekonstrüksiyonu oluşturulmuştur.

## 1. Materyal ve Yöntem

Makrofiziksel İklim Modeli (MİM), iklimsel değişkenleri hesaplamak için yörüngesel salınım (Milankovitch Döngüleri) tahminlerini ve albedodaki değişimlerde etken olan volkanik patlamalara yönelik veri tabanını kullanan yüksek çözünürlüklü, sinoptik ölçekli ve ısı bütçesi temelli bir iklim modelidir (Bryson & DeWall, 2007, s.7). Atmosferin üst kesimlerindeki Jet akımı ve Tropiklerarası Çarpışma Bölgesi (ITCZ) gibi basınç sistemlerinin hareketlerinde belli aralıklarla değişimler gözlenmektedir. Bu yöntem ile son 40 bin yılda albedo değerlerinde herhangi bir değişimin olmamasına bağlı olarak Jet Akımı ve ITCZ basınç sistemlerindeki değişimler ve bu değişimlerin aylık ve yıllık olarak yağış, sıcaklık ve diğer yerel iklim



değişkenlerine etkisi çok değişkenli regresyon yöntemleri ile hesaplanmaktadır (Bryson & Bryson, 1998, s.79).

Hesaplama aşamasında model girdisi olarak meteoroloji istasyonlarından elde edilen veriler kullanılmaktadır. Modelin çıktıları ise 100 yıllık ölçekte, aylık ve yıllık ortalama değerler olarak sunulmaktadır. GÖ 40.000'e kadar iklim verisi sağlayan model çıktılarının bilimsel olarak güvenilir kabul edilebilmesi için regresyon sonucunun, diğer bir deyişle gerçek ve tahmini veri arasındaki korelasyonun en az %97 olması gerekmektedir (Bryson & DeWall, 2007, s.8–10).

Bir arkeoklimatoloji yöntemi olan MİM, geçmiş iklim özelliklerini zamansal ve mekânsal ölçeklerde tahmin etmekte ve arkeoloji çalışmalar için iklim modellerini vekil verilerle birleştirmektedir. Önceki çalışmalar, Anadolu ve Mezopotamya bölgelerinde MİM sonuçlarının vekil veriler ve arkeolojik kayıtlar uyumlu olduğunu göstermiştir (Bryson & DeWall, 2007; Riehl vd., 2009; Arıkan vd., 2016; Arıkan, 2021; Kolbüken & Arıkan, 2024; Koçaklı vd., 2024). Kahramanmaraş ili için Holosen dönemin iklimsel yapısını ele alan çalışmalar oldukça sınırlıdır (Boomer & Gearey 2010; Gearey vd., 2011; Şekeryapan vd., 2020). Bu çalışma sayesinde ilk kez çoklu ve bölgesel vekil veri tabanlı paleoiklimsel rekonstrüksiyonlar kullanılarak araştırma bölgesinin paleoiklim modellemesi yapılmıştır.

Araştırma kapsamında oluşturulan veri seti, Neolitik Çağ'da Güney Kahramanmaraş'ta yaşanan paleoiklimsel değişiklikleri ve bu değişikliklerin bölge sakinleri üzerindeki etkilerini anlamak amacıyla oluşturulmuştur. Veri setinin ilk kısmı, araştırma bölgesinde yapılan çalışmalardan elde edilen arkeolojik ve jeolojik vekil verilerden oluşmaktadır. İkincil olarak Kahramanmaraş meteoroloji istasyonunun (17255) 1971-2001 yılları arasındaki aylık ve yıllık periyotlardaki ortalama sıcaklık ve yağış verileri kullanılmıştır (Şekil 2). Bu veriler, araştırma sırasında uygulanan Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) için Türkiye Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden (MGM) temin edilmiştir. Son aşamada ise meteorolojik verilerin işlenmesiyle elde edilen MİM yağış ve sıcaklık verileriyle paleoiklimsel bir veri seti hazırlanmıştır. Hazırlanan bu veri seti JMP yazılımına aktarılmış ve iklim model grafiği oluşturulmuştur.

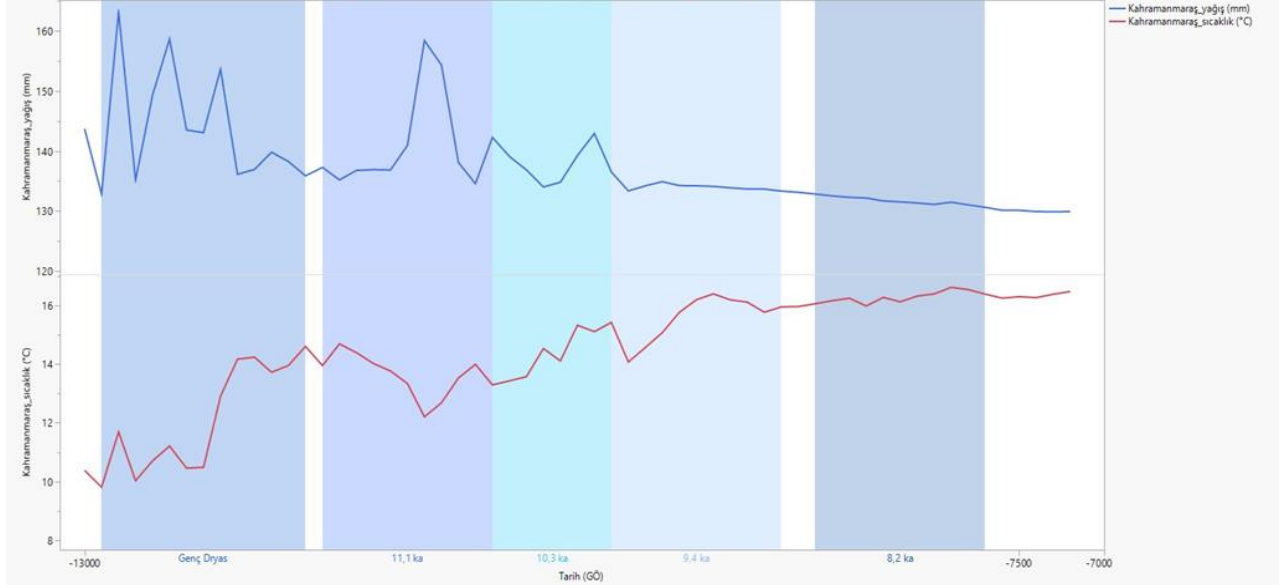
## 2. Araştırma Sonuçları

MİM sonuçlarına göre GÖ 13.000-7000 arasında yıllık ortalama yağış miktarı 135 mm ile 163 mm arasında değişiklik göstermiştir. Genç Dryas'ın yaşandığı dönemde (12.9 ka-11.7 ka) yıllık ortalama yağış miktarı yaklaşık 144 mm'dir. Genç Dryas ile birlikte yağışta 163 mm'den 135 mm'ye keskin bir düşüş yaşanmıştır. Bunu takip eden süreçte dalgalanmalar gözlenmiş ancak Genç Dryas'ın ikinci yarısında yağış değerleri daha dengeli bir görüntü sergilemiştir. Erken

Holosen'de (11.7 ka-8.2 ka) yıllık ortalama yağış miktarı 137 mm'dir. Genç Dryas'ın son döneminde gözlenen dengeli yağış eğilimi, Erken Holosen'de bir süre daha devam etmiştir. GÖ 11.000'den itibaren yağış değerlerinde 158 mm'den 134 mm'ye ani bir düşüş gerçekleşmiştir. GÖ 10.300'den sonra yağış değerlerinde artış görülmeye başlamış ancak bu yükseliş kısa süreli olmuştur. GÖ 10.000'den itibaren yağışta görülen azalma GÖ 7000'e kadar kademeli olarak devam etmiştir.

Sıcaklık değerleri açısından bakıldığında GÖ 13.000-7000 aralığında yıllık ortalama 10 °C ile 16,6 °C arasında değişmektedir. Genç Dryas süresince yıllık ortalama sıcaklık değeri yaklaşık 12 °C'dir. Genç Dryas'ın başlamasıyla birlikte sıcaklık 11,7 °C'den 10 °C'ye düşmüştür. Devamında sıcaklık inişli çıkışlı bir grafik çizerken Genç Dryas'ın ikinci yarısında 3,8 °C'lik ani ve dikkat çekici bir artış gözlenmiştir. Genç Dryas'ın bitişi ile sıcaklık 14,7 °C'ye ulaşarak Erken Holosen'in yıllık ortalama sıcaklık seviyesine 14,8 °C yaklaşmıştır. Takip eden süreçte ise 2,5 °C'lik kademeli düşüş ile sıcaklık 12,2 °C olmuştur. GÖ 11.000'den itibaren sıcaklık değerlerinde belirgin bir artış başlamış ve GÖ 10.700'de 14 °C'ye ulaşmıştır. Bu artışın ardından kısa süreli bir düşüş yaşansa da sıcaklık GÖ 10.300'de 14,5 °C ve GÖ 9900'de ise 15,4 °C'ye ulaşmıştır. GÖ 9800'de sıcaklık ani bir şekilde 14,1 °C'ye düşmüş ancak genel yükseliş eğilimi devam etmiştir. Öyle ki sıcaklık değerleri GÖ 9300'de 16,4 °C seviyesine yükselmiştir. GÖ 9000'de sıcaklıkta 0,6 °C'nin üzerinde bir düşüş yaşansa da GÖ 8500'de yaklaşık 0,5 °C'lik bir artışla yeniden yükselmiştir. Zaman içerisinde küçük çaplı düşüşler gözlenirse de (<0,4 °C) GÖ 7900'e gelindiğinde sıcaklık seviyesi 16,6 °C'ye çıkarak dönemin en yüksek sıcaklık seviyesine ulaşmıştır. GÖ 8500-7000 aralığında belli aralıklarla küçük ölçekte düşüşler olsa da (<0,4 °C) sıcaklık seviyelerinde istikrarlı bir yükselme eğilimi görülmüştür (Grafik 1).

**Grafik 1. Kahramanmaraş Makrofiziksel İklim Modeli Sonuçları (GÖ 13000-7000); yağış (mavi), sıcaklık (kırmızı) ile gösterilmiştir.**



(Grafik: A. Tekin)

### 3. Bölgesel paleoklim araştırmaları ve değişimler

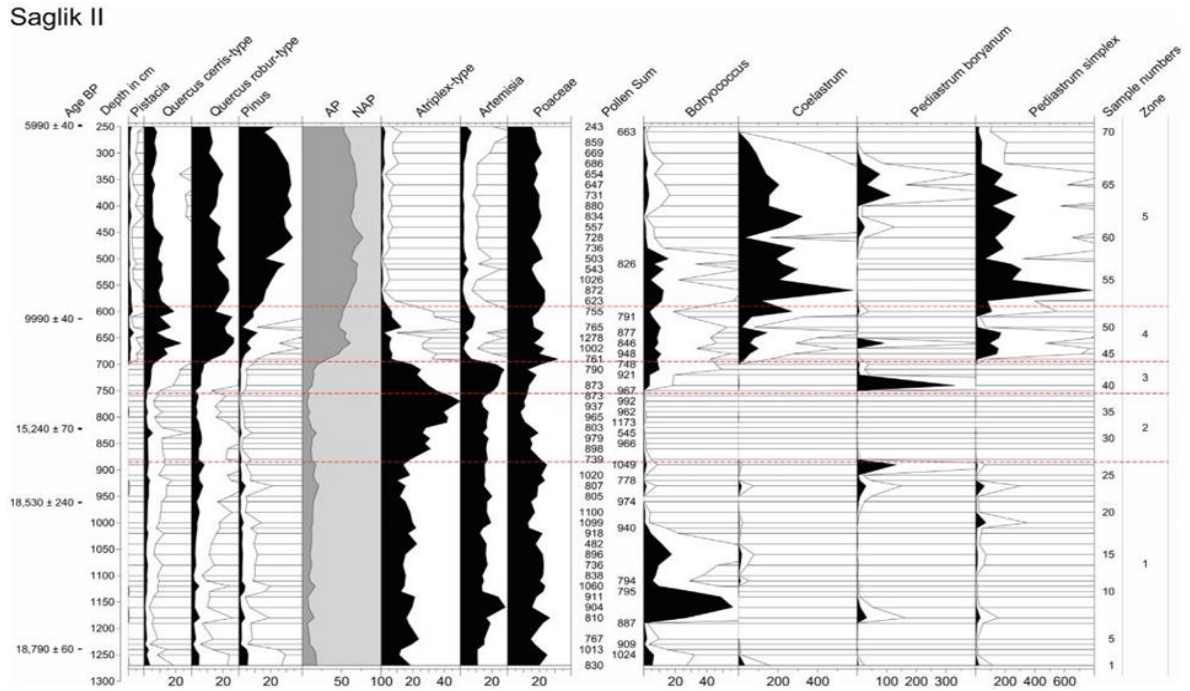
#### 3.1. Genç dryas (Younger dryas)

Genç Dryas (Younger Dryas) olarak adlandırılan bu buzul dönemi, Bolling-Allerod (GÖ 14.6 ka- 12.9 ka) ısınma döneminin ardından yaklaşık olarak GÖ 12.9 ka-11.7 ka tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Alley vd., 1997; Rasmussen vd., 2014). Genç Dryas'ın oluşumuna dair genel kabul gören hipoteze göre güney Laurentide Buzul Örtüsü'nün geri çekilmesi çevresindeki Agassiz Gölü gibi büyük göllerin taşmasına neden olmuştur. Bu durum Atlantik Meridyonel Devrim Dolaşımı (AMOC) akıntı sisteminin yavaşlamasına yol açmış, kuzey yarım kürede soğuk ve/veya kurak iklim koşullarının oluşmasına zemin hazırlamıştır (Carlson, 2013, s.130).

Domuztepe ve çevresinde 2004-2005 yılları arasında gerçekleştirilen kazılarda açılan sondajlardan elde edilen belirli örnekler üzerinde radyokarbon tarihlendirmesi yapılmıştır. Buna göre ~GÖ 13.000'de su yosunlarının yanı sıra tatlı su ortamlarında yaşayabilen ve oksijene ihtiyaç duyan *Ellerbeckia arenaria*, *Cocconeis placentula*, *Cyclotella meneghiniana*, *Gomphonema spp.*, *Fragilaria ulna*, *Navicula spp.* Ve *Epithemia spp.* gibi diyatomların varlığından söz edilmektedir (Gearey vd., 2011, s.467-475). 2003 yılında Kahramanmaraş Vadisi'nde yer alan Sağlık Havzası'nda Sağlık II karotundan alınan ostrakod ve polen örnekleri üzerinde polen analizi, ostrakod analizi, kararlı izotop analizi ve Hızlandırılmış Kütle Spektroskopisi (AMS) yöntemiyle tarihlendirme yapılmıştır (Grafik 2). Bu bağlamda Genç

Dryas'ın başlamasıyla birlikte benzer şekilde tatlı su ile ilişkilendirilen *Candona sp.*, *Ilyocypris sp.*, *Prinocypris zenkeri* ve *Cyprideis torosa* gibi ostrakod türleri görülmeye başlamıştır. Ostrakodlar üzerinde gerçekleştirilen izotop analizlerine göre  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinde belirgin bir düşüş gözlenmiştir. Polen analizleri, bu dönemde *Artemisia* (pelin otu), *Atriplex* (kazayağıgiller) ve *Poaceae* (buğdaygiller) gibi step bitki türlerinin arttığını göstermektedir. Bu dönemin ikinci yarısından itibaren pelin otu, kazayağıgiller ve buğdaygiller türleri bitki örtüsünde baskın hâle gelmiştir. Bununla birlikte eş zamanlı olarak *Quercus cerris* (saçlı meşe) ve *Quercus robur* (saplı meşe) türlerinde artış görülmeye başlamıştır. Bu süreçte *Candona sp. juv.* türünün yüksek ölüm oranlarına ulaştığı ve ostrakod izotop analizlerinde  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  değerlerinde artış gözlenmiştir. Ayrıca *Pediastrum* ve *Botryococcus* gibi yeşil alg türlerinin ortaya çıktığı belirtilmiştir (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

**Grafik 2. Sağlık 2 Ovası Polen Diyagramı Grafiği**



(Kaynak: Şekeryapan vd., 2020, s.8)

Genç Dryas'ın ikinci yarısından itibaren kuraklıkla ilişkilendirilen otsu bitkilerin hâkimiyeti esnasında meşe türlerinde artış, kazayağıgillerde ise azalma gözlenmiştir. Meşe gibi nemli iklim koşullarında yaşayabilen odunsu bitkilerin varlık göstermeye başlaması, iklimin giderek ılımanlaşması ile ilişkilidir. Aynı dönemde  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerindeki yükselme eğilimi, sıcak/kurak iklim şartlarının oluşmaya başladığına işaret etmektedir. *Candona sp. juv.* ostrakod türünde ölüm oranlarının yüksek olduğu görülmüştür. Bu durum sıcaklık ve buharlaşmadaki artış sonucu gölde yaşanan ötrofikasyonun ışığa ihtiyaç duyan ostrakodların



ölümüne neden olduğunun bir göstergesidir. Öyle ki ostrakod ölümleri *Pediastrum* ve *Botryococcus* gibi yeşil alg türlerinin ortaya çıkmasına olanak sağlamıştır (Grafik 2) (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

Direkli Mağarası'nda yapılan kazılarda bulunan hayvan kemikleri incelendiğinde, Genç Dryas'ın başlamasıyla birlikte keçilerin boyutlarında küçülme yaşandığı görülmüştür. Geç Natufian avcı-toplayıcı grupların yaban keçilerinin yanı sıra yerel kaynaklara (kaplumbağa, kuş, balık) yönelmesi dönemin çevre koşullarına uyum stratejisi olarak değerlendirilebilir (Arbuckle & Erek, 2019, s.10-12). Bu toplulukların kullandığı süs objeleri arasında hem deniz kabuklarından hem de serpantinitten yapılmış taş boncuklar bulunmaktadır. Deniz kabuklarına kıyasla üretim ve teknoloji açısından daha karmaşık olan serpantin boncukların özel amaçlarla uzun süreli kullanım için üretildiği düşünülmektedir. Belli bir seviyede zaman/efor gerektiren bu süslenme biçiminin Neolitik Çağ öncesinde görülmesi yerleşik yaşama geçiş sürecinin bir parçası olarak düşünülebilir. Bu durum, ılıman çevre koşullarının bu geçişi kolaylaştırıcı bir rol oynadığına işaret etmektedir (Baysal & Erek, 2018, s.10-12).

### 3.2. Holosen

Holosen'in başlarında (~GÖ 11.7 ka) pelin otu ve kazayağgiller gibi otsu türler azalmış, meşenin alt türlerinde artış gözlenmiştir. Bu dönemde ilk kez belirgin olarak *Pinus* (çam), *Pistacia* (yabani fıstık) ve *Pistacia terebinthus* (menengiç) ortaya çıkmıştır. Ostrakod türlerinin birçoğu varlığını sürdürürken  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinde ise düşüş eğilimi görülmüştür. Yeşil alg türlerinden *Botryococcus* artış gösterirken *Pediastrum boryanum* azalmıştır. Yaklaşık GÖ 11.400'e gelindiğinde çam, yabani fıstık ve menengiç türleri hâkim olmaya başlamış; meşe-menengiç açık ormanları ve çayırlar yayılım göstermiştir. Buğdaygiller haricindeki tüm otsu türler belirgin bir azalma yaşanmıştır. *Candona sp. juv.* ostrakod türü büyük ölçüde azalırken *Cyprideis torosa* ve *Prinocypris zenkeri* bu dönemde tamamen kaybolmuştur. Öte yandan *Ilyocypris sp.* yeniden görülmeye başlamıştır.  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerleri düşüş eğilimini sürdürürken yeşil alglerden *Botryococcus* varlığını korumuş, *Pediastrum simplex* ve *Coelastrum* baskın hâle gelmiştir (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

Yaklaşık GÖ 11.100'den itibaren tüm odunsu türler ile buğdaygiller kısa süreli bir azalma gösterirken pelin otu ve kazayağgillerde artış yaşanmıştır. Ostrakodlarda *Candona sp. juv.* görülmeye devam ederken bu dönemde ilk kez *Candona angulata* tespit edilmiştir.  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinde ise yükselme eğilimi gözlenmiştir. *Pediastrum boryanum* haricindeki yeşil alg türlerinin dağılımında azalma yaşanmıştır. ~GÖ 10.700'de yabani fıstık ve saçlı meşe artış gösterirken saplı meşe ve çam türlerinde azalma gözlenmiştir. ~GÖ 10.600'e gelindiğinde

ise saçlı meşe azalırken saplı meşe artış göstermiştir. Pelin otu ve kazayağıgillerde azalma, buğdaygillerde ise artış gözlenmiştir. Alglerden *Botryococcus* sayıca artarken diğer alg türlerinde azalma görülmüştür. Yaklaşık olarak GÖ 10.500'den itibaren saplı meşe ve çam türlerinin artmaya devam ederken saçlı meşe ve fıstık türleri azalmıştır. Pelin otu ve kazayağıgiller azalırken buğdaygillerde artış görülmüştür. Dolayısıyla meşe-çam ormanları bitki örtüsünde baskın hâle gelmiştir. Ostrakodlarda *Candona neglecta* ve *Candona angluta* gibi *Candona* cinsinin alt türleri ile *Darwinula stevensoni* gibi yeni türler gözlenirken *Ilyocypris sp.* kaybolmuştur. Daha sonraki dönemde bu türlerin yerini az sayıdaki *Candona juv.* almıştır.  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerleri ise belirgin olarak düşmeye başlamıştır (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

Yaklaşık olarak GÖ 9500'e gelindiğinde turbalık ve kamışlı bataklık olarak nitelendirilebilecek sulak alan bitki örtüsü hâkim olmuştur. Genellikle sazlık, bataklık alanlarda yaşayan *Carex sp.* (kareks), *Ranunculus sp.* (dügünçiçeği), *Rubus spp.* (ahududu/böğürtlen) ve *Sambucus nigra* (kara mürver) bitki makrofosillerinin yanı sıra *Coleoptera* (kın kanatlılar) böcek familyasındaki *Cercyon spp.* (sucul), *Plateumaris sp.* (yaprakçıl) ve *Geotrupes spp.* (gübreçil) hayvan kalıntılarının bulunması bu durumu desteklemektedir (Gearey vd., 2011, s.471-475). Polen analizlerine göre saçlı meşe ve çam türlerinde artış görülürken saplı meşe ve yabani fıstık türlerinde azalma olmuştur. Ayrıca pelin otu ve buğdaygillerde düşüş gözlenmiştir. Ostrakod türlerinin etkisi azalırken alglerde *Botryococcus* azalmış, *Coelastrum* ve *Pediastrum simplex* artmıştır. Kısa süreli olarak izotop  $\delta^{18}O$  değerinde artış ve  $\delta^{13}C$  değerinde azalma olmuştur. Ancak ~GÖ 9300'e doğru gelindiğinde  $\delta^{18}O$  değerinde düşüş ve  $\delta^{13}C$  değerinde ise artış gözlenmiştir. Başlangıçta sadece saçlı meşe ve çam türlerinde azalma görülürken ~GÖ 9000'e doğru gelindiğinde yabani fıstık artmış, çam ve tüm meşe türlerinde azalma yaşanmıştır. Takip eden süreçte yabani fıstık oranı düşerken meşe ve çam türleri yeniden artmıştır. Genel itibarıyla yeşil alg türleri artışını sürdürmüştür (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

Yaklaşık GÖ 8500'den itibaren çam ve yabani fıstık türlerinde düşüş eğilimi görülürken saplı meşe ile birlikte az da olsa pelin otu türünün arttığı gözlenmiştir. Ayrıca yeşil alg türlerinde azalma olmuştur. Bu dönemde ostrakodlar yeniden varlık göstermeye başlamış; Domuztepe'de yapılan sondaj çalışmaları sonucunda tatlı su ostrakodlarından *Gomphocythere geareyi* türüne rastlanmıştır (Boomer & Gearey, 2010, s.116-117). İzotop değerlerinde ise  $\delta^{18}O$  artarken  $\delta^{13}C$  azalmıştır. Yaklaşık GÖ 8000'lerde saplı meşe ve çam türleri oranlarında düşüş yaşanırken saçlı meşe ve yabani fıstık türlerinde artış gözlenmiştir. Pelin otu, kazayağıgiller ve buğdaygiller türlerinde ise artış eğilimi görülmüştür. Tüm alg türleri azalırken *Candona sp. juv.* türü yeniden

ortaya çıkmıştır.  $\delta^{18}\text{O}$  ve  $\delta^{13}\text{C}$  izotop değerlerinde ise eş zamanlı bir düşüş eğilimi gözlenmiştir. GÖ 7800 civarında odunsu bitkilerde azalma eğilimi görülürken buğdaygillerin aksine kazayağigiller ve pelin otu türleri artmıştır. Ostrakod türleri yeniden ortaya çıkarken yeşil alg türleri azalmış veya tamamen kaybolmuştur. İzotop analizleri,  $\delta^{18}\text{O}$  ve  $\delta^{13}\text{C}$  değerlerinde yükselme eğilimine işaret etmektedir.; Şekeryapan vd., 2020, s.3-11).

Domuztepe kazılarının ilk altı yılında ele geçen bitki ve hayvan kalıntıları incelenmiştir. 200'ün üzerinde toplanan flotasyon örnekleri üzerinde polen, kömür ve makroskobik analizler yapılmıştır. 8000'in üzerinde hayvan kemiği ise hem günlük hem de ritüel amaçlı kullanım yönünden ele alınmıştır. Bu verilere göre yaklaşık GÖ 7600'lerden itibaren Domuztepe'de *Bos taurus* (sığır), *Ovis aries* (koyun), *Capra hircus* (keçi), *Sus scrofa* (domuz) ve *Canis familiaris* (köpek) türündeki hayvanların evcilleştirildiği görülmektedir. Tüketilen yabani hayvanlar arasında *Cervus/Dama* (kızıl geyik/alageyik), *Aves* (kuş) ve *Canis* (köpekgiller) gibi türler öne çıkmaktadır. Dönemsel olarak baktığımızda ise koyun/keçi oranında kademeli bir artış gözlenirken diğer türlerin tüketim oranları inişli çıkışlı bir grafik çizmektedir. Hayvan gübresi üzerinde yaşayan koprofil mantarlarının tespit edilmesi Domuztepe'de hayvan evcilleştirmenin yapıldığı görüşünü desteklemektedir (Kansa vd., 2009, s.903-907; Gearey vd., 2011, s.908). Flora açısından baktığımızda ise *Triticum monococcum* (einkorn/kaplıca), *Triticum dicoccum* (emmer/çatal siyez buğdayı), *Hordeum vulgare* (arpa) gibi tahıllar ile *Lens sp.* (mercimek), *Lathyrus sativus* (mürdümük) ve *Vicia sp.* (bakla/burçak) gibi baklagillerin tüketildiği görülmektedir. İlâveten *Amygdalus* (badem), *Ficus carica* (incir), *Prunus* (erik) ve yabani fıstık gibi meyveler tüketilen türlerdendir. Yabani bitkilerden ise *Lolium sp.* (çimen), *Cladium mariscus* (gıyak), *Aegilops sp.* (konbaş), *Triticum boeoticum* (yabani buğday), *Brassicaceae* (turpgiller), *Buglossoides arvensis* (tarla taşkeseni) ve buğdaygiller ağırlıklı olmak üzere pelin otu, kazayağigiller gibi otsu bitkilerin varlığı bilinmektedir (Kansa vd., 2009, s.906-907). Odunsu bitkilerde meşe türlerinde düşüş yaşanırken yabani fıstık ve çam türlerinde artış gözlenmiştir. Tüm otsu bitkiler bariz bir şekilde azalmaya başlamıştır. Bu dönemde *Plesiocypridopsis newtoni* ve *Limnocythere inopinata* türleri ilk kez görülmüş, *Darwin stevensoni*, *Candona sp. juv.* ve *Ilyocypris* türleri yeniden varlık göstermiştir. Bu dönemde izotop değerlerinin yüksek olduğu gözlenmiştir. İlerleyen zamanda ise varlığını sürdüren bir yeşil alg türü kalmamıştır (Şekeryapan vd., 2020, s.3-7).

#### 4. Tartışma

Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) sonuçlarına göre Genç Dryas buzul döneminin başlamasından önce sıcaklık ve yağış artışı, bölgedeki humuslu turbalıklarda nemli iklime

yatkın olan diyatomların, bitkilerin ve hayvanların varlığıyla açıklanabilmektedir. Ancak Genç Dryas'ın başlangıcıyla birlikte sıcaklık ve yağış değerlerinde eş zamanlı ve kademeli bir düşüş eğilimi gözlenmiştir. Bu dönemde sıcaklık ortalama 1,7 °C azalırken yağış 163 mm'nin üzerine çıkmıştır. Dolayısıyla iç dinamikler gözetildiğinde soğuk ve kurak, genel olarak soğuk ve yağışlı bir iklim egemen olmuştur (Grafik 1). Pelin otu, kazayağıgiller ve buğdaygiller gibi kuraklığa dayanıklı/yatkın türlerin bitki örtüsünde baskın olması ve ostrakod temelli  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinin azalması soğuk ve yağışlı bir iklimin göstergesidir. Ayrıca *Cyprideis torosa* gibi tuzlu, sığ ve kalıcı sucul ortamlarda yaşayan bir ostrakod türünün taşkın deresi gibi geçici sularda görülmesi yarı kurak bir iklim yapısına işaret etmektedir. Direkli Mağarası'nda bulunan keçi kemiklerindeki yapısal küçülmeler, Genç Dryas'ın başlamasıyla çevresel stresin arttığına, av hayvanlarının besin kaynaklarına erişimde ve popülasyonlarını devam ettirme hususunda zorluk yaşadığına işaret etmektedir. Ayrıca avcı-toplayıcı grupların keçinin yanı sıra kaplumbağa, kuş ve balık gibi daha küçük ölçekli yerel kaynaklara yönelmesi, beslenme stratejilerinin çevresel koşullara uyum sağlayarak değiştiğini göstermektedir. (Arbuckle & Erek, 2019, s.10-12).

Genç Dryas'ın ikinci yarısından itibaren sıcaklık kademeli bir yükseliş ile 3,8 °C artmıştır. Yağış miktarında ise yaklaşık 18 mm'lik bir azalma gözlenmiştir. Bu dönemde ılıman iklim koşullarına uyum sağlayabilen meşe gibi odunsu bitkilerin yaygınlaşması ve kazayağıgillerde azalma görülmesi bu değişimi destekler niteliktedir. Genel itibarıyla bu dönemin sonlarına doğru, önceki döneme kıyasla yerini daha dengeli ve kurak bir iklime bırakmıştır. İlaveten  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinde yükselme eğiliminin görülmesi sıcak/kurak iklim şartlarının oluşmaya başladığını ifade etmektedir. Aynı şekilde *Candona sp. juv.* ostrakod türünde yüksek oranlarda ölümün görülmesi, artan sıcaklık ve buharlaşmanın gölde ötrofikasyona yol açarak bu türlerin ölümüne neden olduğunun bir göstergesidir. Öyle ki uzun süreli kullanım için özel amaçlarla üretildiği düşünülen serpantin boncukların varlığı, Genç Dryas sonrası dönemde yerleşik yaşama geçiş sürecinin bir parçası olarak değerlendirilebilir (Baysal & Erek, 2018, s.10-12).

MİM sonuçlarına göre Holosen'in ilk iki yüzyıllık döneminde yağış seviyelerinde azalma görülürken sıcaklığın 14,7 °C ile bu dönemin en yüksek seviyesine ulaştığı görülmektedir. GÖ 11.500-11.100 zaman aralığında yağış miktarının 23 mm'nin üzerine çıktığı, sıcaklığın ise yaklaşık 2,5 °C düştüğü gözlenmiştir. Bu dönemin başlarında meşe, çam gibi odunsu bitkilerin belirgin bir şekilde artış gösterdiği görülmüştür. Öte yandan pelin otu ve kazayağıgiller gibi otsu bitkiler azalmış olsa bile varlıklarını sürdürmeye devam etmiştir. Bu durum, odunsu

bitkilerin soğuk ve yağışlı iklim koşullarına uyum sağlaması ve artan nemin etkisiyle meşemenengiç ormanlarının otsu bitkilerin yerini alarak bitki örtüsüne hâkim olması ile açıklanabilir. *Ilyocypris* ve *Candona* cinsi ostrakod türlerinin *Pediastrum simplex*, *Coelastrum* ve *Botryococcus* yeşil alg türleriyle birlikte görülmesi, bu organizmaların benzer çevresel koşullara uyum sağlama süreçleriyle ilişkili olabilir. Ayrıca ostrakod temelli  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerindeki eş zamanlı düşüş, soğuk/yağışlı iklim koşullarının oluştuğuna işaret etmektedir. Yaklaşık olarak GÖ 11.100'den itibaren otsu bitkilerde artış, odunsu bitkilerde ise azalma gözlenmiştir. Ancak bu değişim kısa süreli olmuş; takip eden süreçte otsu bitkiler kademeli olarak azalmaya başlamıştır. İzotop analizlerine göre bu dönemden itibaren  $\delta^{18}O$  ve  $\delta^{13}C$  izotop değerlerinde artış gözlenmiş, sıcak/kurak iklim koşulları yaşanmaya başlamıştır (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11). Dolayısıyla MİM sonuçları ile vekil veriler göz önünde bulundurulduğunda yaşanan soğuk ve yağışlı iklimsel koşulların bu zaman dilimine tekabül eden ve literatürde Preboreal Salınımı (11.4 ka iklim olayı) ve 11.1 ka Bond iklim olayı (B8) olarak geçen soğuma temelli iklim olayları ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Björk vd., 1996, s.1156-1157; Bond vd., 1997, s.1258-1260; Fletcher vd., 2024, s.77; Rasmussen vd., 2014).

~GÖ 11.000'den itibaren ısınma süreci başlamış; yağış değerleri yaklaşık 24 mm, sıcaklık değerleri ise yaklaşık 1,9 °C artmıştır. Bu dönemde ılıman iklimlerde yaşayabilen *Candona* türleri görülmüştür. GÖ 10.700'de sıcaklık 14,0 °C'ye ulaşmış, ~GÖ 10.500'te yaklaşık 0,6 °C'lik kısa süreli bir düşüş yaşanmıştır. Bu süreçte yabani fıstık ve saçlı meşe gibi kuraklığa dayanıklı türlerde artış görülürken nemli iklime yatkın saplı meşe ve çam türlerinde azalma gözlenmiştir. GÖ 10.500'ten itibaren soğuma dönemi sona ermiş; sıcaklık artışı ve yağışta azalma eğilimi belirginleşmiştir. Sıcaklık değerleri inişli çıkışlı bir grafik çizse de yağış değerleri bu dönemden itibaren kademeli olarak (<9,5 mm) düşüş eğiliminde olmuştur. GÖ 10.300'de 14,5 °C'ye ulaşan sıcaklık seviyesi ~GÖ 9900'a gelindiğinde yaklaşık 2 °C'lik artışla 15,4 °C'ye ulaşmıştır. Bu değişimle birlikte sıcaklık, dönem ortalama sıcaklığının (15,2 °C) üzerine çıkmıştır. Arboreal bitkilerin azalması ve boreal bitki türleri arasında fıstık yerine çam türünün belirgin artışı, bitki örtüsünde meşe-çam ormanlarının baskın hâle gelmesini sağlamıştır. Ayrıca bilinen ostrakod türlerinin yanı sıra yeni türlerin de görülmesi uygun ılıman iklim koşulların oluşmasıyla ilişkilidir (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11). Model sonuçları ve vekil veriler, bu dönemin sıcak ve kurak bir iklimi yansıttığını ve soğuk iklim koşullarıyla nitelendirilen 10.3 ka Bond iklim olayının (B7) gözlenmediğini ortaya koymaktadır (Bond vd., 1997, s.1258-1260; Magny vd., 2007, s.1960; Teller vd., 2002, s.885).



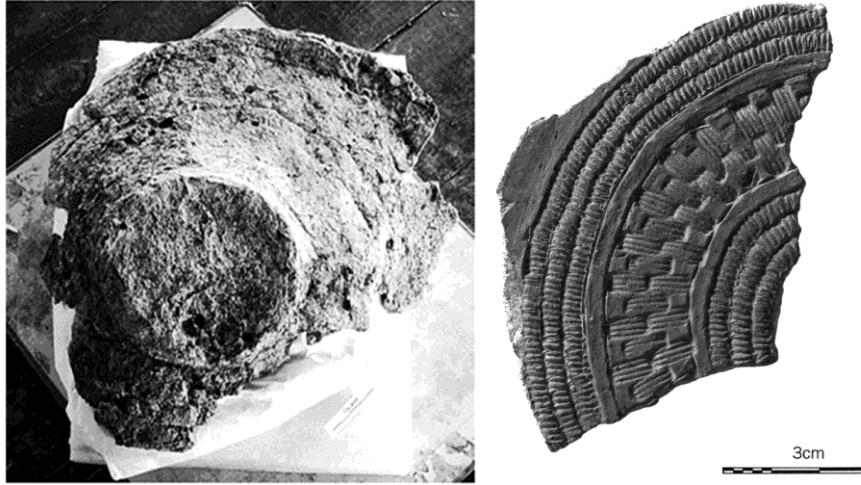
GÖ 9900'den itibaren sıcaklık ve yağış değerlerinde ani bir azalma gözlenmiştir. Sıcaklık 14 °C'ye düşmüş; pelin otu gibi otsu bitkilerin artarken meşe türlerinin azaldığı görülmüştür. GÖ 9800'den itibaren sıcaklık ve yağışta belirgin bir artış eğilimi görülmüştür. GÖ 9500'lerde nemli iklim koşullarında yaşayabilen sulak alan bitki ve hayvan kalıntılarının görülmesi ve odunsu bitkilerin artıp otsu bitkilerin azalması bu durumun bir göstergesidir. GÖ 9300'de 2,2 °C'lik artışla sıcaklık 16,3 °C'ye ulaşmış ancak GÖ 9000'e gelindiğinde sıcaklık yaklaşık 15,7 °C'ye düşmüştür. Bu dönemde meşe ve çam türleri azalırken fıstık türlerinde kısa süreli bir artış gözlenmiştir. Bununla beraber ostrakod türlerinin kaybolması ve yeşil alg türlerinin artması, sıcaklık ve yağış düşüşünü destekler niteliktedir. GÖ 9000'den itibaren sıcaklık değerlerinde artış, yağış değerlerinde yeniden azalma görülmeye başlamıştır. Bu süreçte çam ve meşe türleri ile yeşil alglerin arttığı gözlenmiştir (Şekeryapan vd., 2020, s.3-11). Değerlendirdiğimizde yağıştaki düşük seviyeli ve kademeli azalma ile sıcaklıktaki 2,2 °C'lik artış, bu dönemde belirgin bir iklimsel değişimin yaşandığını ortaya koymaktadır. Sonrasında sıcaklıktaki 0,6 °C'lik düşüş büyük bir değişim gibi görünmese de toplamda yaklaşık 3 °C'lik dalgalanma sürecinin yaşandığını göstermektedir. Sıcaklıktaki dalgalanmalar ile flora ve faunadaki değişimlerin belirgin ölçüde soğuk bir iklimi yansıtmamasına karşın 9.4 ka Bond iklim olayının (B6) bölgede yaşanmış olabileceği düşünülmektedir (Bond vd., 1997, s.1258-1260; Verbruggen vd., 2023, s.13-17; Young vd., 2013, s.84-87).

GÖ 8500'den itibaren sıcaklık kademeli olarak artarak ~16,2 °C'ye ulaşmış ancak GÖ 8400 civarında 15,9 °C'ye düşmüştür. Öyle ki saçlı meşe ve yabancı fıstık haricindeki odunsu bitkiler azalırken pelin otu gibi otsu step bitkilerinde belirgin bir artış gözlenmiştir. GÖ 7900'de sıcaklığın ~16,6 °C'ye yükselmesi ile birlikte Holosen dönemin en yüksek sıcaklık seviyesine ulaşılmıştır. GÖ 7900-7600 aralığında ise yağışta devam eden kademeli düşüşün yanı sıra sıcaklıkta da ~0,4 °C'lik bir düşüş gözlenmiştir. Bu dönemde çam ve saplı meşe türleri azalmış, saçlı meşe ve yabancı fıstık türleri artmıştır. Otsu bitkilerin başlarda bir kısmı sonrasında ise tümü artış göstermiştir. Ancak bu dönemin sonlarına gelindiğinde meşe türlerinde azalma, çam ve yabancı fıstık türlerinde artış görülmüştür. Otsu step bitkileri ise belirgin bir şekilde azalmaya başlamıştır (Şekeryapan vd., 2020, s.8-11).

GÖ 7600'den itibaren yağış değerleri düşmeye devam ederken sıcaklık yeniden artmaya başlamıştır. Bu süreçte Domuztepe'de evcilleştirilen koyun, keçi ve domuz türlerinin popülasyonunda zaman içerisinde artış görülmüştür. Artan sıcaklık ve azalan yağış koşullarının etkisiyle kurak bir iklim yapısının hâkim olmaya başladığı düşünülmektedir. Koyun, keçi ve domuz türlerinin kurak iklim şartlarına dayanıklı olması, bu türlerin tercih edilmesinde büyük

bir rol oynamıştır. Ayrıca koyun, keçi ve domuz türleri hem birincil (et) hem de ikincil kullanım (süt, deri) açısından avantaj sağlamaktadır. Bunun nedeni, bu türlerin sığıra oranla yem ve su ihtiyacı bakımından bölge halkı için daha ekonomik olmasıdır. Sığırın tüketiminin özellikle Death Pit (Ölüm Çukuru) alanında artış göstermesi ve domuz tüketiminin daha az tercih edilmesi, sığırın prestij ürünü olarak sembolik bir anlam taşıdığına işaret etmektedir. İlerleyen dönemde sığır tüketiminin azalması bu görüşü desteklemektedir. Ayrıca Domuztepe kazılarında elde edilen verilere göre mercimeğin (*Lens culinaris*) böcekler tarafından zarar gördüğü tespit edilmiştir. Tespit edilen böcek zararları, bakliyat ve tahıl gibi bitkisel ürünler ile hayvansal ürünlerin (süt ürünleri, kurutulmuş et) uzun süreli kullanım amacıyla depolandığını göstermektedir. Bu durum, kurak iklim koşulları gibi riskli ve belirsizliklere karşı alınmış bir önleme ihtiyaç duyulmasıyla açıklanabilir (Kansa vd., 2009, s.908-909). Domuztepe kazılarında ele geçen silo yapıları ve Ubeyd dönemi ile ilişkilendirilen üç parçalı (tripartite) mimari yapının bir bölümünün depolama amacıyla kullanılmış olması bu görüşü desteklemektedir (Akkermans & Brüning, 2019, s.102-107; Campbell vd., 1999, s.405-406; Hout, 1992, s.192; Tekin, 2017, s.181). Ayrıca yeşil alglerin belirgin bir şekilde azalması ve bir süre sonra ortadan kaybolması, kurak iklim koşulları nedeniyle göldeki su seviyesinin azalmasıyla ilişkilendirilmiştir (Şekeryapan vd., 2020, s.3-7).

### Şekil 3. Ölüm Çukuru'nda Bulunan Sepetin Alçı Tabanı (solda) ve Örgü İşlemesi (sağda)



(Kaynak: Gearey vd, 2011, s.477; Kansa vd., 2009, s.909)

Ölüm Çukuru biriminde bulunan kabın tabanında yer alan sepet örgü işlemesi, bölgede bulunan sazlık benzeri bitkilerin bu amaçla kullanıldığını ve sepet gibi küçük ve büyük çaplı saklama kaplarının üretildiğini göstermektedir (Kansa vd. 2009, s.908-909) (Şekil 3). Söz konusu vazoda ve ele geçen diğer bezeli kap parçalarında sazlık alanlarda yaşayan leylek, turna ve turaç

gibi hayvanlar tasvir edilmiştir (Şekil 4 ve 5). Dolayısıyla göçmen kuşların gözlemlenmesi, Domuztepe sakinlerinin mevsimsel döngüleri yakından takip ettiklerini göstermektedir. Koyun ve keçi kemiklerinin sayıca üstün olması, bu toplulukların küçükbaş hayvancılıkla uğraştığına ve pastoral yaşam biçimini benimseyerek yaylacılık faaliyetlerini sürdürdüğüne işaret etmektedir (Tekin, 2023, s.374-377).

**Şekil 4. Domuztepe Kazısında Bulunan Boyalı Halaf Vazosu**



(Kaynak: Gearey vd., 2011, s.478)

**Şekil 5. Domuztepe'de bulunan kuş motifleriyle bezeli kap parçaları**



(Kaynak: Tekin, 2023, s.380)

GÖ 8400-7900 tarih aralığında sıcaklık değerlerinin  $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin üzerinde seyretmesi ve vekil veri sonuçları, bu dönemde kurak bir iklimin hâkim olduğunu göstermektedir. Bölge florasında gözlemlenen değişimler, sıcaklık ve yağış değerlerindeki kısa süreli dalgalanmalarla korelasyon göstermektedir. Özellikle Toroslar ve Güney Kahramanmaraş'taki Ahır Dağı'nda etkili olan cephe yağışları, yağış ve sıcaklık değerlerinin artmasını sağlayarak bölgenin iklimine etki etmektedir (Atalay, 1999, s.113-116; Cosun, 2008, s.23). Anadolu'da bilhassa 8.2 ka iklim

olayının varlığına yönelik süregelen bir tartışma söz konusudur. GISP2 ve GRIP buzul karot kayıtları gibi veriler bu iklim olayını soğuk ve kurak olarak tanımlarken (Alley vd., 1997, s.483-485; Barber vd., 1999, s.345-347; Bar-Matthews vd., 1999, s.91; Bond vd., 1997, s.1258-1260) Anadolu'daki bazı araştırmalar yağış düşüşü ve göllerin kuruması gibi süreçlerle bu olayı doğrudan kuraklıkla ilişkilendirmiştir (Fontugne vd., 1999, s.575-589; Göktürk vd., 2011, 2437-2444; Roberts & Rosen, 2009, s.399-400; Willet vd., 2016, s.103-106). Bu bağlamda kuraklıkla ilişkilendirilen veriler, 8,2 ka iklim olayının (B5) bölgede yaşanmış olabileceğini ve Domuztepe yerleşiminin terk edilmesinde etkili bir faktör olduğunu düşündürmektedir. İlerleyen dönemlerde bu bölge ve çevresinde gerçekleştirilecek interdisipliner çalışmalar bu döneme ilişkin daha kesin yorumların yapılmasına olanak sağlayacaktır.

## SONUÇ

Bu araştırmada, GÖ 13.000-7000 tarihleri arasında Güney Kahramanmaraş'ta yaşanan iklimsel değişiklikler ve bu değişikliklerin bölge toplulukları üzerindeki etkisi ele alınmıştır. İnceleme kapsamında Makrofiziksel İklim Modeli (MİM) sonuçları, araştırma bölgesinden elde edilen vekil verilerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. MİM sonuçlarına göre GÖ 12.900'den itibaren soğuk ve kurak bir iklimin etkili olduğu, kısa süreli dalgalanma dönemlerinde ise soğuk ve nemli koşulların yaşandığı gözlenmiştir. Bu durum, Genç Dryas'ın bölgedeki etkisini ortaya koymaktadır. Genç Dryas'ın sonlarına doğru daha ılıman ve stabil bir iklim yapısı görülmeye başlanmış, Erken Holosen'in başlarında ise soğuk ve nemli iklim koşulları egemen olmuştur. Bu bağlamda Erken Holosen'de GÖ 11.4 ka (Preboreal Salınım) ve 11.1 ka iklim olaylarının yaşandığı ancak 10,3 ka iklim olayının bölgede gözlenmediği belirlenmiştir. Torosların orojenik bir kemer rolü oynamasına bağlı olarak bölgedeki cephe yağışları sıcaklık ve yağış artışında etkili olmaktadır. Dolayısıyla coğrafi ve iklimsel değişimlerin etkisiyle 9,4 ka ve 8.2 ka iklim olaylarının araştırma bölgesinde yaşanmış olabileceği düşünülmektedir. Orta Holosen'in başlarına kadar devam eden iklimsel değişimler, bölgede yaklaşık dört bin yıl süren bir kuraklık eğiliminin varlığını ortaya koymaktadır. Neolitik Çağ'da yaşanan kurak iklim, Domuztepe'deki toplulukların yaşam biçimleri üzerinde etkili olmuş, bu durum çeşitli gıda ürünlerini depolama ve muhafaza etme gereksinimini artırmıştır. Domuztepe'nin Anadolu ile Mezopotamya'yı birbirine bağlayan jeostratejik bir kavşak noktasında bulunması, su kaynaklarına yakınlığı, sazlık, bataklık ve ormanlık alanlara sahip olması, bölge halkının gezici pastoral yaşam biçimlerini yaklaşık 30 hektarlık bir alanda sürdürmelerinde belirleyici bir rol oynamıştır.

Araştırma, MİM sonuçlarının bölgeden elde edilen vekil verilerle hem genel hem de belirli zaman aralıklarında (kısa süreli değişimler, iklim olayları) yüksek oranda tutarlılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum kullanılan iklim modelinin araştırma bölgesinin paleoiklimini başarılı bir şekilde yansıttığını göstermektedir. Ayrıca Holosen dönem iklim değişimlerini paleoiklim modeli kullanarak ele alan bölgedeki ilk araştırma özelliği taşımaktadır. Kahramanmaraş ve çevresinde geçmişte yaşanan iklimsel değişikliklerin ve bunların toplumsal etkilerinin zaman-mekân-insan düzleminde daha iyi anlaşılmasını sağlamayı hedefleyen bu araştırma, benzer interdisipliner araştırmalara öncülük etmeyi amaçlamaktadır.



**KAYNAKÇA**

- Akıncı, A. C., & Ünlügenç, U. C. (2023). 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri: sahadan jeolojik veriler, değerlendirme ve Adana için etkileri. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 38(2), 553-569.
- Akkermans, P. M. M. G., & Brüning, M. L. (2019). Architecture and social continuity at Neolithic Tell Sabi Abyad III, Syria. *Ina dmarri u qan tuppi-Par la bêche et le stilet*, 101-110.
- Alley, R. B., Mayewski, P. A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K. C., & Clark, P. U. (1997). Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology*, 25(6), 483-486.
- Arbuckle, B. S. (2019). Zooarchaeology at Epipaleolithic Direkli Cave, Kahramanmaraş, Turkey. *Anadolu Prehistorya Araştırmaları Dergisi*, 5, 1-14.
- Arıkan, B., Restelli, F. B., & Masi, A. (2016). Comparative modeling of Bronze Age land use in the Malatya Plain (Turkey). *Quaternary Science Reviews*, 136, 122-133.
- Atalay, İ. (1982). *Türkiye jeomorfolojisine giriş*. Ege Üniversitesi Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Atalay, I. (1999). Land use in the karstic lands in the Mediterranean region. *International Journal of Speleology*, 28(1), 8.
- Barber, D. C., Dyke, A., Hillaire-Marcel, C., Jennings, A. E., Andrews, J. T., Kerwin, M. W., ... & Gagnon, J. M. (1999). Forcing of the cold event of 8,200 years ago by catastrophic drainage of Laurentide lakes. *Nature*, 400(6742), 344-348.
- Bar-Matthews, M., Ayalon, A., Kaufman, A., & Wasserburg, G. J. (1999). The Eastern Mediterranean paleoclimate as a reflection of regional events: Soreq cave, Israel. *Earth and Planetary Science Letters*, 166(1-2), 85-95.
- Baysal, E. L., & Erek, C. M. (2018). Material movement in the Near Eastern Epipalaeolithic: Implications of the shell and stone beads of Direkli Cave, Turkey. *Journal of Field Archaeology*, 43(8), 591-603.
- Björck, S., Kromer, B., Johnsen, S., Bennike, O., Hammarlund, D., Lemdahl, G., ... & Spurk, M. (1996). Synchronized terrestrial atmospheric deglacial records around the North Atlantic. *Science*, 274(5290), 1155-1160.
- Bond, G., Showers, W., Cheseby, M., Lotti, R., Almasi, P., DeMenocal, P., ... & Bonani, G. (1997). A pervasive millennial-scale cycle in North Atlantic Holocene and glacial climates. *science*, 278(5341), 1257-1266.
- Boomer, I. & Gearey, B. 2010: The occurrence of a new species of Gomphocythere (Ostracoda, Limnocytheridae) in the Holocene of SE Turkey: the northernmost record for the genus. *Journal of Micropalaeontology*, 29, 115–118.
- Bryson, R. U., & Bryson, R. A. (1998). Application of a global volcanicity time-series on high-resolution paleoclimatic modeling of the eastern Mediterranean. In *Water, Environment*

- and Society in Times of Climatic Change: Contributions from an International Workshop within the framework of International Hydrological Program (IHP) UNESCO, held at Ben-Gurion University, Sede Boker, Israel from 7–12 July 1996* (pp. 1-19). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Bryson R.A. and DeWall K.M. (2007). An introduction to archaeoclimatology. Macrophysical Climate Model, in R.A. Bryson and K.M. DeWall (eds) *A Paleoclimatology Workbook: High Resolution, Sitespecific Macrophysical Climate Modeling*. Mammoth, (pp. 3-11). Hot Springs.
- Campbell, S., Carter, E., Healey, E., Anderson, S., Kennedy, A., & Whitcher, S.(1999). Emerging complexity on the Kahramanmaraş plain, Turkey: the Domuztepe project, 1995-1997. *American Journal of Archaeology*, 103(3), 395-418.
- Carlson, A.E., 2013. *The Younger Dryas Climate Event*. In: Elias, S.A., Mock, C.J. (Eds.), *Encyclopedia of Quaternary Science Second Edition*. Elsevier, (pp. 126–134), Amsterdam.
- Carter, E. (1994). Report on the Kahramanmaraş archaeological survey project from 24/9/1992 to 11/11/1993. *XII. Araştırma Sonuçları Toplantısı*, 12, 331-143.
- Cosun, F. (2008). *Kahramanmaraş ilinde iklim değişikliği trend analizi*, (YÖK Tez Merkezi, Yayınlanmamış YL Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Coğrafya Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Deniz, A., Toros, H., & Incecik, S. (2011). Spatial variations of climate indices in Turkey. *International Journal of climatology*, 31(3), 394-403.
- Erek, C. M. (2008). Levant-İç Anadolu arasındaki prehistorik bağlantılarda Amik-Maraş çöküntü alanının önemi (yeni buluntular ışığında Amik-Maraş çöküntü alanının Levant-İç Anadolu arasındaki prehistorik bağlantılara katkıları). *Olba*, (16), 1-22.
- Fontugne, M., Kuzucuoğlu, C., Karabiyikoğlu, M., Hatte, C., & Pastre, J. F. (1999). From Pleniglacial to Holocene: a 14C chronostratigraphy of environmental changes in the Konya Plain, Turkey. *Quaternary Science Reviews*, 18(4-5), 573-591.
- Fletcher, W. J., Goñi, M. F. S., Naughton, F., & Seppä, H. (2023). Introduction to the Holocene climate. In *Elsevier eBooks* (pp. 65–72).
- Gearey, B. R., Fletcher, A., Fletcher, W. G., Campbell, S., Boomer, I., Keen, D., ... & Tetlow, E. (2011). From site to landscape: Assessing the value of geoarchaeological data in understanding the archaeological record of Domuztepe, Eastern Mediterranean, Turkey. *American Journal of Archaeology*, 115(3), 465-482.
- Göktürk, O. M., Fleitmann, D., Badertscher, S., Cheng, H., Edwards, R. L., Leuenberger, M., ... & Kramers, J. (2011). Climate on the southern Black Sea coast during the Holocene: implications from the Sofular Cave record. *Quaternary Science Reviews*, 30(19-20), 2433-2445.
- Huot, J. L. (1992). The first farmers at Oueili. *The Biblical Archaeologist*, 55(4), 188-195.

- Kansa, S.W., Kennedy, A., Campbell, S., & Carter, E. (2009). Resource exploitation at Late Neolithic Domuztepe: faunal and botanical evidence. *Current Anthropology*, 50(6), 897-914.
- Karig, D. E., & Kozlu, H. (1990). Late Palaeogene-Neogene evolution of the triple junction region near Maraş, south-central Turkey. *Journal of the Geological Society*, 147(6), 1023-1034.
- Koçaklı, K., Arıkan, B., Dardeniz, G., & Kolbükten, M. (2024). A comprehensive assessment of the landscape, environment, natural resources, and the changes in social organization between the Chalcolithic and the early iron age (ca. 6000–2600 cal. BP) at Delice Valley, North-Central Anatolia (Türkiye). *Journal of Archaeological Science: Reports*, 55, 104491.
- Kolbükten, M., & Arıkan, B. (2024). The paleoclimate of the Gediz Graben (Western Türkiye) and archaeological settlement patterns during the Holocene. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 53, 104414.
- Korkmaz, H. (2000). *Kahramanmaraş Havzası'nın Jeomorfolojisi*. (YÖK Tez Merkezi, Yayınlanmamış DR Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kökten, K. (1958). Tarsus-Antalya arası sahil şeriti üzerinde ve Antalya bölgesinde yapılan tarihöncesi araştırmaları. *Türk Arkeoloji Dergisi*, (11), 10-19.
- Magny, M., Vanni re, B., de Beaulieu, J. L., B geot, C., Heiri, O., Millet, L., ... & Walter-Simonnet, A. V. (2007). Early-Holocene climatic oscillations recorded by lake-level fluctuations in west-central Europe and in central Italy. *Quaternary Science Reviews*, 26(15-16), 1951-1964.
- Oğlakçı, O., Demirkol, C., & Sevimli, U. İ. (2016). Kahramanmaraş (Türkoğlu-Narlı) yakın dolayının jeolojik incelemesi ve tektonik evrimi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fak ltesi Dergisi*, 24(1), 209-227.
- Okay, A. I. (2008). Geology of Turkey: a synopsis. *Anschnitt*, 21, 19-42.
- Rasmussen, S.O., Bigler, M., Blockley, S.P., Blunier, T., Buchardt, S.L., Clausen, H. B., ... & Winstrup, M. (2014). A stratigraphic framework for abrupt climatic changes during the Last Glacial period based on three synchronized Greenland ice-core records: refining and extending the INTIMATE event stratigraphy. *Quaternary science reviews*, 106, 14-28.
- Roberts, N., & Rosen, A. (2009). Diversity and complexity in early farming communities of southwest Asia: new insights into the economic and environmental basis of Neolithic Çatalhöyük. *Current anthropology*, 50(3), 393-402.
- Riehl, S., Pustovoytov, K. E., Hotchkiss, S., & Bryson, R. A. (2009). Local Holocene environmental indicators in Upper Mesopotamia: pedogenic carbonate record vs. archaeobotanical data and archaeoclimatological models. *Quaternary International*, 209(1-2), 154-162.

- Ruter, A., Arzt, J., Vavrus, S., Bryson, R. A., & Kutzbach, J. E. (2004). Climate and environment of the subtropical and tropical Americas (NH) in the mid-Holocene: comparison of observations with climate model simulations. *Quaternary Science Reviews*, 23(5-6), 663-679.
- Sekeryapan, C., Streurman, H. J., van Der Plicht, J., Woldring, H., van Der Veen, Y., & Boomer, I. (2020). Late Glacial to mid Holocene lacustrine ostracods from southern Anatolia, Turkey: A palaeoenvironmental study with pollen and stable isotopes. *Catena*, 188, 104437.
- Tekin, H. (2016). Domuztepe 2014 yılı kazılarının ilk sonuçları. *APAD (Anadolu Prehistorya Araştırmaları Dergisi/Journal of Anatolian Prehistoric Research)*, 2, 57-81.
- Tekin, H. (2017). The state of the Late Neolithic pottery of Domuztepe in the Turkish Eastern Mediterranean. *Origini-XXXIX: Preistoria e protostoria delle civiltà antiche-Prehistory and protohistory of ancient civilizations*, 39(1), 31-51.
- Tekin, H. (2023). *Domuztepe çanak-çömleği üzerindeki kuş motifleri*, "Prehistorya'nın "Abi"si, Harun Taşkırıran'a Armağan Kitabı, Bilgin Kültür Sanat Yayınları.
- Teller, J. T., Leverington, D. W., & Mann, J. D. (2002). Freshwater outbursts to the oceans from glacial Lake Agassiz and their role in climate change during the last deglaciation. *Quaternary Science Reviews*, 21(8-9), 879-887.
- Verbruggen, F., Hoek, W. Z., Verhegge, J., Bourgeois, I., Boudin, M., Kubiak-Martens, L. M., ... & Crombé, P. (2023). Vegetation changes in the Grote Nete valley (Campine region, Belgium) during the Boreal: a response to the 9.3 ka event?. *Vegetation History and Archaeobotany*, 32(2), 171-185.
- Willett, P. T., Franz, I., Kabukcu, C., Orton, D., Rogasch, J., Stroud, E., Rosenstock, E., & Biehl, P. F. (2016). The aftermath of the 8.2 event. *Climate and Cultural Change in Prehistoric Europe and the Near East*, 95, 95-115.
- Young, N. E., Briner, J. P., Rood, D. H., Finkel, R. C., Corbett, L. B., & Bierman, P. R. (2013). Age of the Fjord Stade moraines in the Disko Bugt region, western Greenland, and the 9.3 and 8.2 ka cooling events. *Quaternary Science Reviews*, 60, 76-90.