



GENEL TÜRK TARİHİ

ARAŞTIRMALARI DERGİSİ


Cilt/Volume 6, Sayı/Issue 12, Temmuz/July 2024, ss. 275-292.

Geliş Tarihi–Received Date: 27.03.2024 Kabul Tarihi–Accepted Date: 17.05.2024

ARAŞTIRMA MAKALESİ – RESEARCH ARTICLE

ALTAY-SAYAN DAĞLARININ İKLİM TARİHİ

(MÖ 2000-MS 6. YÜZYIL)

 10.53718/gttad.1460157

 BATIN DURMAZ*

ÖZ

Türk tarihinin Altaylar ve Moğolistan'daki erken dönemlerinin yazımında göz ardı edilen hususlardan birisi iklim tarihidir. Paleocoğrafik kronolojide doğal ortam içerisinde süregelen bir takım bölgesel ve güncel iklimdeki uzun süreli değişkenliklerin hava, iklim, çevre ve insan etkileşimi bağlamında şekillenmesinde statik ve dinamik bir yapıya sahip olan iklimsel etkinlikler, gelişen çağdaş metriklerle bağlı olarak iklim tarihi çalışmalarında önemli bir yer tutmaktadır. Yakın geçmişte gelişen teknoloji sayesinde iklim tarihi üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Ancak klimatoloji çerçevesinde ele alınan bu çalışmalar, Türkiye'deki İslam öncesi Türk tarihi yazımında pek bilinmemektedir. Türkiye'deki tarihçilikte coğrafi tanımlamalar yapılırken iklim tarihi açısından problemlerli bir yazım tarzı uygulanmaktadır. Doğal iç süreçler, dış zorlama etmenleri ve atmosfer bileşimindeki ya da arazi kullanımından kaynaklı sürekli antropojen (insan kaynaklı) değişikliklerdeki artışlar, iklimsel değişebilirlik ekseninde kısa ve uzun süreli ortam koşullarına zemin hazırlamaktadır. Bu açıdan ele alınan dönemin ve bölgenin iklimini, bitki örtüsünü açıklamada mevcut durumları değil, incelenen dönemin iklim yapısını esas almak elzemdir. Bu çalışmada, Altay-Sayan bölgesinde yaşanan iklim ve bitki örtüsü değişiklikleri ele alınmıştır. İklimsel olaylar ile mezkûr bölgede yaşamış olan topluluklar arasındaki ilişkiler irdelenmiştir. Çalışmanın çok boyutlu bir yapı ihtiva etmesinden mütevellit araştırmada karma yöntem metodunun kullanılması tercih edilmiştir. Klimatoloji çalışmalarında elde edilen buzul çekirdeklerine, göl sedimanlarına, ağaç halkalarına, polen verilerine ve toprak analizlerine dayanan nicel verilerden hareketle insan-doğa arasındaki ilişki örüntüsüne dair nitel metotlar çerçevesinde açıklamalar ortaya konulmuştur. İncelemede Altay-Sayanların iklim tarihinde öne çıkan bazı dönemler tespit edilmiştir. Araştırmanın zaman aralığına girmese de MÖ IV. bin yıl ile MÖ II. bin yıl arasında bölge ikliminin sıcak ve kurak olduğu tespit edilmiştir. Bu dönemde Altay avcı toplayıcıları ile Baykal Erken Neolitik avcı toplayıcılarının Altaylardan daha nemli bir iklimin egemen olduğu Minusinsk Çöküntü alanına göç ettiği tespit edilmiştir. Orta Holosen sıcak döneminde Afanasyevo çobanlarının Altaylara ve Minusinsk'e göç ettiği görülmektedir. Üç kültür grubunun Okunev'in ata soyunu oluşturduğu tespit edilmiştir. MÖ II. bin yıl civarında meydana gelen ve Kuzey Yarımküreyi etkileyen "4.2k" kuraklık fenomeninin Andronovo Kültürü'nün Minusinsk'e göç etmesiyle paralellik arz ettiği tespit edilmiştir. MÖ XVII. yüzyıl, VIII. yüzyıl ve I. yüzyılda Altay-Sayanlarda iklim değişiklikleri ve anomalilerinin meydana geldiği tespit edilmiştir. MÖ XVII. yüzyılda Altaylarda yoğun bir buzul ilerlemesi tespit edilmiştir. Bu dönemde iklimin daha elverişli olduğu Turan-Uyuk ve Minusinsk çöküntülerinde Okunev Kültürü'nün geliştiği görülmektedir. MÖ VIII. yüzyılda yaşanan Homeric Solar Minimumu ile bölgede nemli ve yağışlı bir dönem oluşmuştur. Bu iklim değişikliği neticesinde İskit Kültürü'nün ortaya çıktığı tespit edilmiştir. MÖ I. yüzyılda Okmok Volkanı patlamasının Altay-Sayan coğrafyasında bir soğuk dönemi tetiklediğine dair bulgular ortaya konulmuştur. MS VI. yüzyılda yaşanan bir dizi volkan patlamasının Kuzey Avrasya'nın sosyal ve siyasal olarak etkilenmesine neden olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Altay, Sayan, İklim Tarihi, İklim Değişikliği, Geç Holosen.

* Doktora Öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Türkiyat Araştırmaları Enstitüsü, Genel Türk Tarihi Bilim Dalı, İstanbul/TÜRKİYE, E-Posta: batin.durmaz@std.veditepe.edu.tr, ORCID ID: 0000-0001-9246-8740.



THE CLIMATE HISTORY OF THE ALTAI-SAYAN MOUNTAINS (2000 BC-6TH CENTURY AD)

ABSTRACT

One of the issues ignored in the writing of the early periods of Turkish history in the Altai Mountains and Mongolia is climate history. In paleogeographic chronology, climatic events, which have a static and dynamic structure in shaping long-term variations in regional and current climate in the natural environment in the context of weather, climate, environment and human interaction, have an important place in climate history studies depending on developing contemporary metrics. Thanks to the developing technology in the recent past, many studies have been carried out on climate history. However, these studies, handled within the framework of climate science, are not well known in pre-Islamic Turkish historiography in Turkey. While making geographical definitions in historiography in Turkey, a problematic writing style is applied in terms of climate history. Increases in natural internal processes and external forcing factors, as well as continuous anthropogenic (human-induced) changes in atmospheric composition or land use, pave the way for short- and long-term environmental conditions on the axis of climatic changeability. In this respect, it is essential to base the climate structure and vegetation of the period and region under consideration, not on the current conditions, but on the climate structure of the period under consideration. In this study, climate and vegetation changes in the Altai-Sayan region are discussed. The relationship between climatic events and the communities that lived in the mentioned region was examined. Since the study contains a multidimensional structure, it was preferred to use the mixed method method in the research. Based on quantitative data obtained in climatology studies, based on glacier cores, lake sediments, tree rings, pollen data and soil analyses, explanations have been put forward within the framework of qualitative methods regarding the relationship pattern between humans and nature. In the review, some prominent periods in the climate history of the Altai-Sayans were identified. Although it is not included in the time period of the research, it has been determined that the climate of the region was warm and dry between the IVth millennium BC and the IInd millennium BC. During this period, it was determined that Altai hunter-gatherers and Baikal Early Neolithic hunter-gatherers migrated to the Minusinsk Depression area, where a more humid climate prevailed than the Altai. It is seen that Afanasiyev nomads also migrated to the Altai Mountains and Minusinsk during the Middle Holocene warm period. It has been determined that three cultural groups constitute Okunev ancestral lineage. It has been determined that the "4.2k" drought phenomenon, which occurred around the IInd millennium BC and affected the Northern Hemisphere, parallels the migration of the Andronovo culture to Minusinsk. It has been determined that significant climate changes and anomalies occurred in the Altai-Sayans in the XVIIth century BC, VIIIth century BC and Ist century BC. In the XVIIth century BC, an intense glacial advance was detected in the Altai. During this period, it is seen that the Okunev culture developed in the Turan-Uyuk and Minusinsk depressions, where the climate was more favorable. With the Homeric Solar Minimum that occurred in the VIIIth century BC, a humid-rainy period occurred in the region. It has been determined that the Scythian culture emerged as a result of this climate change. There is evidence that the Okmok volcano eruption in the Ist century BC triggered a cold period in the Altai-Sayan geography. It is seen that a series of volcanic eruptions that took place in the VIth century AD caused Northern Eurasia to be affected socially and politically.

Keywords: Altai, Sayan, Climate History, Climate Change, Late Holocene.

GİRİŞ

Doğa bilimleri içerisinde kıymetli bir yere sahip olan iklim bilimi, atmosferde ve yeryüzünde meydana gelen iklim hadiselerini, iklim tiplerini, oluşum nedenlerini, neticelerini ve canlı yaşamı üzerindeki etkilerini inceleyen bir bilim dalıdır.¹ Tarihin her döneminde toplumlar üzerinde iklim olaylarının derin veya yüzeysel etkileri mutlaka olmuştur. İklim, özellikle daha ilkel yaşam tarzlarına dayanan toplumlarda ve insanlık tarihinin ilkel çağlarında doğanın bizzat kendisi olmuştur. Aynı zamanda sosyal ve siyasal süreçleri yönlendirmiştir.² İnsanlık tarihi üzerine yapılan araştırmaların kapsamı günümüzde genişleme yaşamıştır ve iklim bilimini, geniş çerçevede ise doğa bilimlerini, ihtiva eden bir yapıya kavuşmuştur. Yakın geçmişte doğa bilimlerinde büyük bir

¹ H.E. Landsberg, J. E. Oliver, "Climatology", *Encyclopedia of World Climatology*, ed. J. E. Oliver, Springer, Dordrecht 2005, s. 272; "Climatology", *Encyclopedia Britannica*, February 27, 2015, <https://www.britannica.com/science/climatology> (Erişim Tarihi: 19.12.2023); Murat Türkeş, *Klimatoloji ve Meteoroloji*, Kriter Basım Yayın Dağıtım, İstanbul 2022.

² M. Ali Özdemir, "İklim Değişimleri ve Uygarlık Üzerindeki Yansımalarına İlişkin Bazı Örnekler", *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 6, S. 2, 2004, s. 173-192; Tolgahan Karaimamoğlu, "Ortaçağ'da Kuzey Avrupa'da Meydana Gelen İklim Değişikliği ve Etkileri:950-1300", *Tarih Araştırmaları Dergisi*, C. 41, S. 71, Mart 2022, s. 174-190; Sam White, *Osmanlı'da İsyân İklimi: Erken Modern Dönemde Celali İsyânları*, çev. Nurettin Elhüseyni, Alfa Yayınları, İstanbul 2020; Brian Fagan, *Küçük Buzul Çağı*, çev. Zerin Dirihan, Say Yayınları, İstanbul 2021; Jürg Luterbacher, Elena Xoplaki, vd., "Mediterranean climate variability over the last centuries: A review", *Developments in Earth and Environmental Sciences*, C. 4, 2006, s. 27-148; Neil Roberts, Ana Moreno, vd., "Palaeolimnological evidence for an east-west climate see-saw in the Mediterranean since AD 900", *Global and Planetary Change*, C. 84-85, Mart 2012, s. 23-34; Murat Türkeş, "İklim Değişiklikleri: Kambriyen'den Pleyistosen'e, Geç Holosen'den 21. Yüzyıl'a", *Aegean Geographical Journal*, C. 22, S. 1, 2013, s. 1-25.

ilerleme meydana gelmiştir.³ Doğa bilimlerindeki bu atılım neticesinde ortaya konan çalışmalar, sosyal bilimlerin ilgi alanlarına girmeye başlamıştır. Ayrıca insanlık tarihinin yakın dönemleri diyebileceğimiz son buzul çağına sona ermesinden günümüze değin geçen sürede (yaklaşık son 11 bin yıl) meydana gelen iklim olayları hakkında yoğun bir iklim tarihi literatürü oluşmuştur.⁴

Son buzul çağından bugüne kadarki insanlık tarihini araştırmak ve anlamak noktasında tarihçilere, arkeologlara ve antropologlara iklim tarihi çalışmaları yardımcı olmaya başlamıştır. Günümüzde sosyal bilimlerin alanında çalışmalar yapan araştırmacılar ile doğa bilimleri alanında araştırmalar yapan bilim insanları disiplinler arası araştırmalar ve çalışmalar ortaya koymaktadır. Bu çok disiplinli çalışmaların niceliğinde bir artış ve kapsamında da bir genişleme olduğu görülmektedir. Daha önce belirttiğimiz üzere insanlık tarihinin daha ilkel evrelerinde ve doğaya daha bağımlı bir yaşam sürdürdüğü dönemlerinde iklimsel olaylar, sosyal ve siyasal olaylarda itici bir faktör olmuştur.⁵ Türk tarihinin erken evrelerini anlamak, yazılı kaynakların eksik olduğu veyahut hiç olmadığı dönemleri biraz da olsun aydınlatmak ve arkeolojik çalışmalara disiplinler arası katkıda bulunmak için iklim bilimi alanında yapılmış olan çalışmalardan faydalanarak Altay-Sayan Dağlarının iklim tarihine dair bir tablo ortaya koyulması amaçlanmıştır. Meghaliyen'in⁶ başlangıcından Göktürklerin tarih sahnesine çıktığı miladi VI. yüzyıla kadarki zamanı ihtiva eden ve bahse konu coğrafi bölgede meydana gelen iklimsel hadiselerin genel bir yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma konusu olan coğrafi alanlara dair yapılan iklim çalışmalarının son yıllarda büyük bir artış göstermesinden dolayı Orta Asya, Moğolistan ve Doğu Türkistan bu çalışmanın konusu içerisine dahil edilmemiştir. Böylece ana temaya sadık kalınmaya çalışılmıştır. Diğer bir yandan iklim bilimi alanında yapılan çalışmalarda artış ve yayınlanan çalışmaların fazlalığı nedeniyle bu çalışma, MÖ II. bin yılı ile MS VI. yüzyıl arasında sınırlandırılmıştır.

Araştırma sahası olarak Altay-Sayanların tercih edilmesindeki sebep, Türk etnogenezinin bu coğrafyada ortaya çıktığına dair görüşlerin esas alınmış olmasıdır.⁷ Çalışma kapsamı çerçevesinde ortaya konan zaman sınırlaması hasebiyle Türk etnogenezinin ortaya çıkış evresinin günümüzden dört bin yıl öncesinde başladığı düşünülmemelidir. Çeşitli arkeoloji, dil bilimi ve tarih çalışmaları zaman aralığı olarak daha öncesine⁸ veya daha

³ Muhammed Çetin, Ali Meydan, "Topography and climate of Mount Karanfil (Pozanti/Adana)", *Environmental Systems Research*, C. 12, S. 1, 2023, s. 1-20; Yahya Öztürk, Orkun Turgay, vd., "Faulting and Lithological Features in Vegetation Distribution: A Remote Sensing Assisted Case Study from SE Turkey", *International Journal of Environment and Geoinformatics*, C. 10, S. 1, 2023, s. 67-75; Muhammed Çetin, Ali Meydan, "Büyük Coğrafi Veri Setlerinin Kümeleneşinde Map Reduce Modellemeleri Yoluyla Bitki Coğrafyası Veri Tabanlarının Oluşturulması", *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, C. 5, S. 9, 2020, s. 213-240; Muhammed Çetin, Ahmet Özkaya, "Postmodernizm ve Jeomorfoloji İlişkililiğine Kuantum Mekanik Açısından Bir Bakış", *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 8, S. 24, 2021, s. 492-509.

⁴ Holosen iklim tarihi hakkında detaylar için bkz. Irena Borzenkova, Eduardo Zorita, vd., "Climate Change During the Holocene (Past 12,000 Years)", *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*, ed. The BACC II Author Team, Springer Cham 2015, s. 25-49; Yurui Zhang, Hans Renssen, vd., "Holocene temperature evolution in the Northern Hemisphere high latitudes - Model-data comparisons", *Quaternary Science Reviews*, C. 173, 2017, s. 101-113; Wenchao Zhang, Haibin Wu, vd., "Holocene seasonal temperature evolution and spatial variability over the Northern Hemisphere landmass", *Nat Commun*, C. 13, S. 5334, 2022, (Erişim Tarihi: 22.12.2023); *Global Change in the Holocene*, ed. John Birks, Rick Battarbee, vd., Routledge, London 2014; Shaowu Wang, Quansheng Ge, vd., "Abrupt climate changes of Holocene", *Chin. Geogr. Sci.*, C. 23, 2013, s. 1-12; Jeremy D. Shakun, Anders E. Carlson, "A global perspective on Last Glacial Maximum to Holocene climate change", *Quaternary Science Reviews*, C. 29, S. 15-16, 2010, s. 1801-1816; Paul A. Mayewski, Eelco E. Rohling, vd., "Holocene climate variability", *Quaternary Research*, C. 62, S. 3, 2004, s. 243-255.

⁵ Mitolojik ve dini inanışlar içerisinde varlığını sürdüren "tufan anlatıları" (bkz. Yasin İpek, "Nuh Tufanı Özelinde Mitlerde ve Kutsal Metinlerde Tufan Anlatısı", *V. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu*, 16-18 Ekim 2019-Ağrı, 2020, s. 384-393), Türk Kağanlığının siyaset sahnesine çıkış ve yıkılışı (bkz. Ahmet Taşağıl, *Gök-Türkler I-II-III*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2014; Saadettin Yağmur Gömeç, *Kök Türk Tarihi*, Berikan Yayınevi, Ankara 2009; Hayrettin İhsan Erkoç, Eeneral Lı Jing'in Askeri Düşüncesi Ve Doğu Göktürk Kağanlığı'nın Çöküşü, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara 2015; Batın Durmaz, *Socio-Economic and Political History of the Silk Road in the 6th century AD*, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2022; Coşkun Faik Kavala, *The Impact of the Late Antique Little Ice Age (535-700 AD) on the Türk Khaganate*, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2022), Uygurların Göç Destanı (bkz. Saadettin Gömeç, "Uygur Türklerinin Destanlarındaki Tarihi Gerçekler", *Türk Dünyası Araştırmaları*, C. 125, S. 246, Haziran 2020, s. 11-26; M. N. Sepetçioğlu, *Karşılaştırmalı Türk Destanları*, İrfan Yayıncılık, İstanbul 2004, s. 130-134) ve Vikinglerin göçleri (bkz. G. Everett Lasher, Yarrow Axford, "Medieval warmth confirmed at the Norse Eastern Settlement in Greenland", *Geology*, C. 47, S. 3, 2019, s. 267-270) gibi insanlık tarihini çok boyutlu şekilde etkileyen örnekler verilebilir.

⁶ Yaklaşık günümüzden 4200 yıl öncesinden bugüne kadarki dönem isimlendirmedir. Bkz. Martin J. Head, "Formal subdivision of the Quaternary System/Period: Present status and future directions", *Quaternary International*, C. 500, 2019, s. 32-51.

⁷ Bu konu hakkında bkz. Bahaeddin Ögel, *İslamiyetten Önce Türk Kültür Tarihi Orta Asya Kaynak ve Buluntularına Göre*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2014, s. 5-6; İbrahim Kafesoğlu, *Türk Milli Kültürü*, Ötügen, İstanbul 2013, s. 48-49.

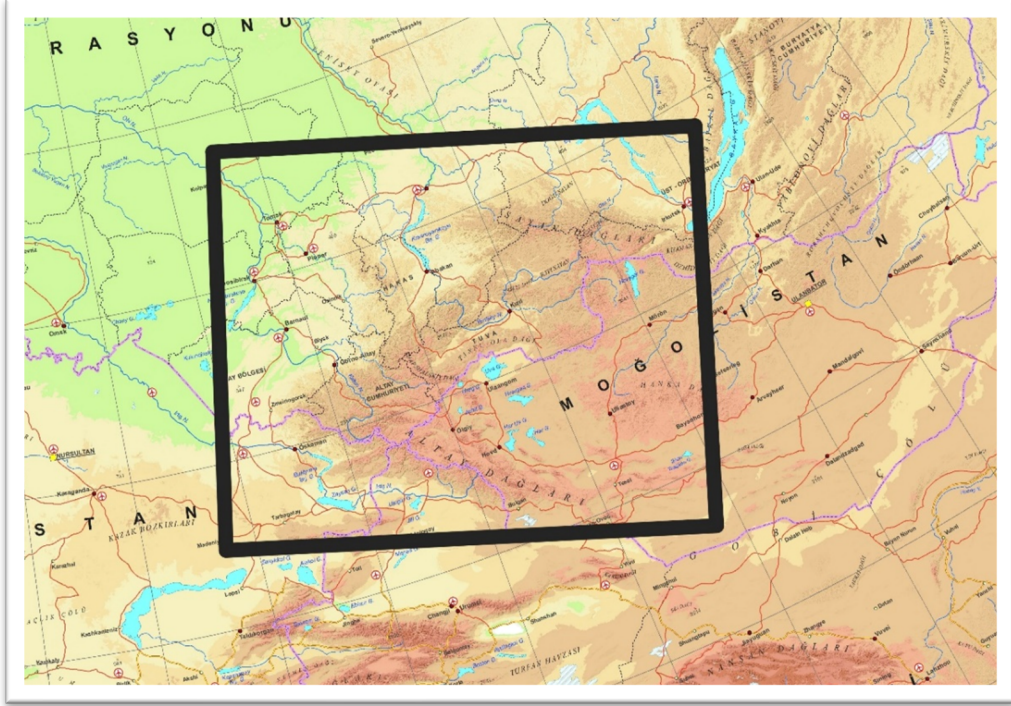
⁸ Türk etnogenezinin doğuşunu daha erken çağlara götüren araştırmalar için bkz. Kafesoğlu, *age*, s. 48-49; Zeki Velidi Togan, *Umumi Türk Tarihine Giriş En Eski Devirlerden 16. Asra Kadar*, İş Bankası, İstanbul 2019, s. 16; Özkan İzgi, "Moğolların Ortaya Çıkışına Kadar Türklerin Çinlilere Tesirleri", *Orta Asya Türk Tarihi Araştırmaları*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2017, s.41; Wolfram Eberhard, *Çin Tarihi*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019, s. 17; Ahmet Taşağıl, *Kök Tengri'nin Çocukları Avrasya Bozkırlarında İslam Öncesi Türk Tarihi*, Bilge Kültür Sanat, İstanbul 2016, s. 45; Mualla Uydu Yücel, "Türklüğün Eski Çağı", *Türk Tarihi ve Kültürü*, ed. Muhammed Bilal Çelik, Nobel, İstanbul 2019, s. 7; Şevket Koçsoy, "Türk Tarihi Kronolojisi", *Türkler*, C. 1, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, s. 73; Tuncer Baykara, "Türklüğün En Eski Zamanları", *Türkler*, C. 1, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, s. 299; Gyula Németh, "Türklüğün Eski Çağı", *Türkler*, C. 1, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, s. 378-387; Salim Koca, "Eski Orta Asya'da Tabiat, İklim ve İnsan Unsuru", *Asya Araştırmaları Dergisi*, C. 1, S. 1, 2017, s. 6; *Türk Tarihinin Ana Hatları*, Türk Tarih Heyeti, İstanbul 1930, Devlet Matbaası, s. 50-69; *Tarih I Tarihten Evvelki Zamanlar ve Eski Zamanlar*, Maarif Vekaleti, İstanbul 1931, s. 25-36.

ALTAY-SAYAN DAĞLARININ İKLİM TARİHİ (MÖ 2000-MS 6. YÜZYIL)

sonrasına⁹ Türk etnogenezinin ortaya çıkışını konumlandırmaktadır. Bu çalışmada, MÖ II. bin yılın seçilmesindeki ana kriter, araştırma konusunu ihtiva eden coğrafi bölgelerin kabaca bu tarihten itibaren daha belirgin iklimsel süreçlere sahip olması ve ilkim tarihi açısından daha detaylı bilgilere ulaşabiliyor olmamızdır. Bu çalışmada, Altay-Sayan Dağlarının iklim tarihini ortaya koymak için buzul çekirdekleri, ağaç halkaları, polenler, göl seviyeleri ve toprak analizleri gibi birçok veri ve çalışmalardan faydalanılmıştır. Araştırmamızda metot olarak bölgesel tasnif ve kronolojik sıralamayı tercih ettik. Bu çerçevede Altay-Sayanların 2600 yıllık bir iklim tarihine dair veriler derlenmiştir. Her bir bölgenin dönemsel olarak yaşadığı iklim olaylarının daha anlaşılabilir olmasını sağlamada faydalı olacağı düşünülmüştür.

1. Altay-Sayan Dağları

Altay-Sayan Dağları bölgesinin iklim tarihine yönelik Kazak, Moğol, Çinli, Rus ve birçok batılı araştırma ekipleri çalışmalar yayınlamıştır. Özellikle son buzul çağından günümüze kadar olan iklim dönemi, yani Holosen sırasındaki iklim olaylarına dair Altay-Sayanlarda bol miktarda veri bulunmaktadır. Güney Altaylardaki Çuy Nehri (Chuya) bölgesinde yapılan buzullaşma ve iklim tarihi çalışması, MÖ V. bin ile III. bin yılları arasında bölgenin günümüz iklim koşullarıyla kıyaslandığında daha sıcak ve daha nemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca Kuzey Çuy dağ sırasının kuzey yamacında orman üst sınırının günümüzden 300 metre daha yüksekte olduğu belirlenmiştir. Orman üst sınırının günümüzden daha yüksekte olması, iklimin ılıman bir yapıda olduğunun en açık göstergelerinden birisidir. Tuva'daki Uyuk vadisinde yer alan Beyaz Göl'den elde edilen polen verilerinde MÖ 4500'den MÖ II. bin yıla kadar bölgede sıcaklıkların arttığı ve kısmi bir kuraklığın meydana geldiği tespit edilmiştir.



Şekil 1. Avrasya Haritası, Kare içine alınmış alanda Altay-Sayan Dağları ve Kuzeybatı Moğolistan bölgelerini kapsamaktadır.

Altaylarda avcı toplayıcı popülasyonların 17 bin yıl öncesine kadar dayanan Afontova Gora insanı olduğu DNA çalışmalarıyla ortaya konulmuştur. Bu popülasyonun da genetik olarak Baykal Gölü'ndeki Mal'ta

⁹ Türk etnogenezinin doğuşunu MÖ II. bin yılından daha sonrasındaki çağlarda başlatan araştırmalar için bkz. Ögel, *age*, Türk Tarih Kurmu, Ankara 2014, s. 8; Mehmet Ölmez, "Türkçe'nin ve Türk dillerinin yaşı konusu", *Toplum ve Bilim*, S. 96, 2003, s. 62-74; Elvin Yıldırım, *Türk Bozkır Kültürünün Doğuşu Andronova Kültürü*, Ötüken, İstanbul 2020; Elvin Yıldırım, "Tunç Çağı Andronovo Kültür Mezarları ile Türkler Arasındaki İlişkiler", *I. Uluslararası Türk-İslam Mezar Taşları Kongresi Bildiriler Kitabı*, ed. Muvaffak Duranlı, Ramazan Kemal Haykıran, vd., Aydın 19-21 Ekim 2018, s. 623; Elvin Yıldırım, "Maddi Kalıntılara Göre Doğu Avrupa'dan Türkistan'a Atlı Kültürün Oluşum Süreci", *Türk Dünyası Araştırmaları Dergisi*, C. 124, S. 245, 2020, s. 328.

insanından geldiği tespit edilmiştir.¹⁰ Altaylardaki Orta Holosen sıcak döneminde yaşayan avcı toplayıcılarının genetik olarak Antik Kuzey Avrasyalılara (ANE) yakın olduğu bulunmuştur.¹¹ Araştırmacılar, Altay Avcı Toplayıcılarının çağdaşları olan ANE soyu taşıyan Batı Sibirya Neolitik Avcı Toplayıcıları¹², Kazakistan'daki Botai Kültürü¹³ ve Bronz Çağı Tarım Havzası mumyaları¹⁴ ile genetik yakınlık taşıdığını ortaya koymuştur.¹⁵ Altay Dağları bölgesinin geneline dair yapılan çalışmalarda ortaya konan veriler birleştirildiğinde Altaylarda dört bin yıldan daha önceki dönemlerde yağışlı ve sıcak/ılık bir iklim yapısının olduğu görülmektedir. Ancak MÖ II. bin yıldan itibaren sıcaklıklarda ve yağışlarda düşüşlerin yaşandığına dair veriler mevcuttur.¹⁶ Orta Holosen sıcak döneminde Antik Kuzey Avrasyalıların Botai'den Doğu Türkistan'a kadar çok geniş bir alanda yayıldığı görülmektedir. Bu yayılmayla paralel şekilde Batı Avrasya'dan Altaylara hatta Orta Moğolistan'a kadarki alana Afanasyevo insanının göç ettiği görülmektedir.¹⁷

Afanasyevo'nun Altaylardaki arkeolojik buluntuları ¹⁴C testlerinde en erken MÖ 3700 civarına tarihlenmektedir.¹⁸ Orta Holosende Güney Sibirya'nın sıcak ve kuru olmasından dolayı toplulukların daha nemli olan niş alanlarda toplandığı görülmektedir. Bu dönemde Minusinsk ve Nazarovo çöküntü alanlarında nemli bir iklimin hâkim olduğu görülmektedir.¹⁹ ¹⁴C verileri de mezkûr bölgelerde nemli iklimin hâkim olduğu sırada Afanasyevo'nun bölgede görüldüğünü desteklemektedir.²⁰ Orta Holosen sıcak döneminde Baykal Erken Neolitik avcı toplayıcıları ile Altay avcı toplayıcılarının da yaklaşık MÖ IV. bin yıl civarında Minusinsk bölgesinde Okunev Kültürü'nün²¹ üç ata soyundan ikisi olarak karışmaya başladıkları genetik çalışmalarında tespit edilmiştir.²² İklim değişikliklerinin erken insan topluluklarının ve kültürlerin gelişiminde ne denli önemli olduğu örneklerden görülmektedir. Genetik çalışmaları, Okunev Kültürü'nün üçüncü ata soyunun Afanasyevo çobancılığı olduğunu göstermektedir. Afanasyevo'nun Okunev'in ortaya çıkışına yakın bir dönemde bölgeye nüfuz ettiği hem genetik hem de arkeolojik verilerle desteklenmektedir.²³

Önceki çalışmalar Altaylarda yaşayan Orta ve Geç Bronz Çağı popülasyonlarının Sintaşta Orta ve Geç Bronz Çağı göçbeleri ve Baykal Erken Neolitik avcı toplayıcılarının ata soyundan geldiğini ortaya koymuştur.²⁴ Ancak modern çalışmalar, Orta ve Geç Bronz Çağı Altay nüfusunda oranı azalmış olsa da Altay avcı toplayıcı yerel mirasının da sürdürüldüğünü ortaya koymaktadır.²⁵ Orta Holosen boyunca Altaylarda hâkim olan sıcak ve nemli iklimin bölgeye hem Doğu Avrasya'dan hem de Batı Avrasya'dan göçlerin yaşanmasında etken olduğu görülmektedir. Ağaç ve buzul örtüsünden elde edilen veriler, MÖ 1700 ile 1300 dolaylarında Güney Altaylarda buzul genişlemesinin yaşanmış olabileceğine işaret etmektedir.²⁶ Araştırmacılara göre, bu zaman aralığında buzul ilerlemesi çok hızlı ve şiddetli bir şekilde yaşanmıştır.²⁷ Kuzeydoğu Altaylarda yer alan Teletskoye Gölü'nden elde edilen Orta ve Geç Holosen iklimine dair verilerde MÖ 1900 ile 1600 yılları arasında yaz

¹⁰ Ke Wang, He Yu, vd., "Middle Holocene Siberian genomes reveal highly connected gene pools throughout North Asia", *Current Biology*, C. 33, S. 3, 2023, 424; Maanasa Raghavan, Pontus Skoglund, vd., "Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans", *Nature*, C. 505, 2014, s. 87-91.

¹¹ Ke Wang, He Yu, vd., *agm*, s. 424.

¹² Vagheesh M. Narasimhan, Nick Patterson, vd., "The Formation of Human Populations in South and Central Asia", *Science*, C. 365, S. 6457.

¹³ Peter de Barros Damgaard, Rui Martiniano, vd., "The first horse herders and the impact of early Bronze Age steppe expansions into Asia", *Science*, C. 360, S. 6396, 2018.

¹⁴ Fan Zhang, Chao Ning, vd., "The genomic origins of the Bronze Age Tarim Basin mummies", *Nature*, C. 599, 2021, s. 256-261.

¹⁵ Ke Wang, He Yu, vd., *agm*, s. 424-425.

¹⁶ A. Blyakharchuk, H. E. Wright, vd., "Late Glacial and Holocene vegetational history of the Altai Mountains (southwestern Tuva Republic, Siberia)", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, C. 245, S. 3-4, 2007, s. 518-534; Sandra O. Brugger, Erika Gobet, vd., "Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities", *Global and Planetary Change*, 169, 2018, s. 188-201; Natalia Rudaya, Pavel Tarasov, vd., "Holocene environments and climate in the Mongolian Altai reconstructed from the Hoton-Nur pollen and diatom records: a step towards better understanding climate dynamics in Central Asia", *Quaternary Science Reviews*, C. 28, S. 5-6, 2009, s. 540-554.

¹⁷ Alicia R. V. Miller, Shevan Wilkin, vd., "The spread of herds and horses into the Altai: How livestock and dairying drove social complexity in Mongolia", *Plos One*, C. 175, S. 5, e0265775; Shevan Wilkin, Alicia R. V. Miller, vd., "Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years", *Nature Ecology. Evolution*, C. 4, 2020, s. 346-355; William Honeychurch, Leland Rogers, vd., "The earliest herders of East Asia: Examining Afanasievo entry to Central Mongolia", *Archaeological Research in Asia*, C. 26, 2021.

¹⁸ Eileen Murphy, Paula Reimer, vd., "New radiocarbon dates and a review of the chronology of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia", *Radiocarbon*, C. 51, S. 1, 2009, s. 257; Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, "The impact of holocene climate on the development of prehistoric societies in Southern Siberia", *Radiocarbon*, C. 52, S. 4, 2010, s. 1564.

¹⁹ Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, *agm*, s. 1561-1564.

²⁰ Eileen Murphy, Paula Reimer, vd., *agm*, s. 257.

²¹ Eileen Murphy, Paula Reimer, vd., *agm*, s. 257.

²² Ke Wang, He Yu, vd., *agm*, s. 427.

²³ Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, *agm*, s. 1561-1564; Eileen Murphy, Paula Reimer, vd., *agm*, s. 257; Ke Wang, He Yu, vd., *agm*, s. 427.

²⁴ Choongwon Jeong, Ke Wang, vd., "A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia's Eastern Steppe", *Cell*, C.183, S. 4, 2020, s. 894-895.

²⁵ Ke Wang, He Yu, vd., *agm*, s. 427.

²⁶ A.R. Agatova, A.N. Nazarov, vd., *agm*, s. 88.

²⁷ A.R. Agatova, A.N. Nazarov, vd., *agm*, s. 89.

sıcaklıklarında yoğun bir düşüş gözlemlenmiştir.²⁸ Güney Altaylara ait buzul verisi yapılandırma çalışmalarında MÖ 1700 ile 1300 yılları arasında buzullaşma evresi tespit edilmiştir.²⁹

Altaylarda bu ölçekte bir soğuma ve buzullaşmanın yaşanmasında bir takım volkanik faaliyetler etkili olmuş olabilir. Bu açıdan birkaç volkan patlaması bahse konu tarihlerle örtüşme göstermektedir. MÖ XVII. yüzyıl civarında Santorini Volkanı bir patlama gerçekleştirmiştir. Bu patlamanın izleri, buz çekirdeği verilerinde görülmektedir. Santorini volkan patlamasına dair yapılan çalışmaların genelinde patlamanın MÖ XVII. yüzyılın ikinci yarısında gerçekleştiği yönündedir.³⁰ MÖ II. bin yılı civarında meydana gelen iklim değişikliği neticesinde Altay-Sayanlar ile Minusinsk bölgesinin serin ve kurak bir iklime girdiği görülmektedir.³¹ Andronovo'nun bu dönemde Nazarovo'ya göç ettiği görülmektedir.³² Daha sonraki yüzyıllar içerisinde ise Kamçatka Yarımadası'nda volkan patlaması gerçekleşmiştir. Avachinsky Volkanı'ndaki incelemeler neticesinde MÖ 1500 dolaylarında yanardağda patlama olduğu tespit edilmiştir.³³ Bazı araştırmacılar, MÖ XVII. yüzyıl ile XIII. yüzyıl arasındaki dönemde Asya kıtasının genelini etkileyen bir kuraklık olduğu görüşünü belirtmektedir. Bu kuraklık neticesinde Kuzey Çin, Altaylar ve Hakasya bölgelerinde büyük göç hareketlerinin yaşandığına yönelik görüşler ortaya konulmuştur.³⁴

Tuva bölgesindeki polen verilerine dayanarak bitki örtüsü, iklim tarihi çalışmalarına³⁵ ve Gumilev'e³⁶ göre, Andronovo Kültürü'nün bir iklim kuraklığı nedeniyle MÖ I. bin yıl civarında ortadan kalktığı ve yerini İskit Kültürü'ne bıraktığı ifade edilmektedir.³⁷ Ancak Gumilev'in değerlendirmesi kısmen doğrudur. Andronovo MÖ I. bin yıl değil, II. bin yılın ikinci yarısında ortadan kalkmıştır.³⁸ Öte yandan Andronovo ve Okunev'in yerini Karasuk Kültürü'nün aldığı görülmektedir.³⁹ İklim değişikliğine bağlı olarak Altay-Sayanlar ve Minusinsk'te göçebeliliğin hızla geliştiği de görülmektedir. Özellikle önemli çöküntü alanlarında bir nüfus yoğunlaşması gözlemlenmektedir. Ancak tarımcılık varlığını Tuva ve Minusinsk çöküntülerinde sürdürmüştür.⁴⁰

Öte yandan buzul radyokarbon tarihleme çalışmaları, MÖ I. bin yılın başlangıcında Güney Altaylarda nemli bir iklim hâkim olduğunu göstermektedir.⁴¹ Orta Altay'da yer alan Ulagan Platosu'nda elde edilen polen verileri, MÖ I. bin yılın başlangıç döneminde ağaç polenlerinin baskın olduğunu göstermektedir. Yani nemli ve ormanlaşmayı artırıcı bir iklim mevcuttur. Ancak bu tarihten itibaren yavşan otu (*artemisia* sp.) polenlerinin artış gösterdiği gözlemlenmiştir. Araştırmacılar bu durumu hem kuraklaşma işareti olarak görmekte hem de

²⁸ Natalia Rudaya, Larisa Nazarova, vd., "Quantitative reconstructions of mid- to late holocene climate and vegetation in the north-eastern altai mountains recorded in lake teletskoye", *Global and Planetary Change*, 141, 2016, s. 20.

²⁹ A.R. Agatova, A.N. Nazarov, R.K. Nepop, vd., "Radiocarbon chronology of Holocene glacial and climatic events in southeastern Altai (Central Asia)", *Russian Geology and Geophysics*, 53, 2012, s. 561.

³⁰ Jihong Cole-Dai, David G. Ferris, vd., "Comprehensive Record of Volcanic Eruptions in the Holocene (11,000 years) From the WAIS Divide, Antarctica Ice Core", *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 126; Walter L. Friedrich, Bernd Kromer, vd., "Santorini eruption radiocarbon dated to 1627-1600 B.C.", *Science*, C. 312, S. 5773, 2006, s. 548; Sturt W. Manning, Christopher Bronk Ramsey, vd., "Chronology for the Aegean Late Bronze Age 1700-1400 B.C.", *Science*, C. 312, 2006, s. 565-569; Matthew W. Salzer, Malcolm K. Hughes, "Bristlecone pine tree rings and volcanic eruptions over the last 5000 yr.", *Quaternary Research*, C. 67, S. 1, 2007, s. 57-68; B.M. Vinther, H.B. Clausen, vd., "A synchronized dating of three Greenland ice cores throughout the Holocene", *Journal of Geophysical Research*, C. 111, S. D13, 2006.

³¹ G. I. Zaitseva, B. Van Geel, vd., *agm*, s. 273.

³² Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, *agm*, s. 1564; Elvin Yıldırım, "Türk Etnogenezi Meselesinde Neolitik- Tunç ve Demir Çağları'ndaki Kültürler Üzerine Bir Değerlendirme", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, C. 19, S. 2, 2020, s. 453.

³³ Olga A. Braitseva, Vera V. Ponomareva, vd., "Holocene Key-Marker Tephra Layers in Kamchatka, Russia", *Quaternary Research*, C. 47, S. 2, Mart 1997, s. 134

³⁴ Tatiana A. Blyakharchuk, Natalia A. Chernova, "Vegetation and climate in the Western Sayan Mts according to pollen data from Lugovoe Mire as a background for prehistoric cultural change in southern Middle Siberia", *Quaternary Science Reviews*, 75, 2013, s. 37.

³⁵ Tatiana Blyakharchuk, Valentina Prikhod'ko, vd., "Vegetation and climate reconstruction based on pollen and microbial records derived from burial mounds soil in Tuva Republic, Central Asia", *Quaternary International*, 2018.

³⁶ L. N. Gumilev, "Geterohronnost' Uvlajneniya Yevrazii v Drevnosti (Landsaft i etnos) IV", *Vestnik LGU*, S. 6, 1966, s. 62-71.

³⁷ Gerald M. Ross, "Paleogeography: an earth systems perspective", *Chemical geology*, C. 161, S. 1-3, 1999, s. 5-16; Mingyu Zhu, Longyi Shao, vd., "Sequence paleogeography and coal accumulation model in the fluvio-lacustrine rift basin: The Lower Cretaceous of the Huhehu Sag of Hailar Basin, Inner Mongolia (NE China)", *Marine and Petroleum Geology*, 145, 2022, 105879; Qiang Ren, Shihong Zhang, vd., "New Middle-Late Permian paleomagnetic and geochronological results from Inner Mongolia and their paleogeographic implications", *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, C. 125, S. 7, 2020; Mikhail I. Kuzmin, Vladimir V., vd., "Phanerozoic hot spot traces and paleogeographic reconstructions of the Siberian continent based on interaction with the African large low shear velocity province", *Earth-Science Reviews*, C. 102, S. 1-2, 2010, 29-59.

³⁸ Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, *agm*, s. 1564.

³⁹ Marianna Kulkova, Sergey Krasnienko, *agm*, s. 1565; Eileen Murphy, Paula Reimer, vd., *agm*, s. 257; Yıldırım, *agm*, s. 453.

⁴⁰ Svetlana V. Svyatko, Rick J. Schulting, vd., "Stable isotope dietary analysis of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia: a new chronological framework for the introduction of millet to the eastern Eurasian steppe", *Journal of Archaeological Science*, C. 40 S. 11, 2013, s. 3936-3945; Eileen M. Murphy, Rick Schulting, vd., "Iron age pastoral nomadism and agriculture in the eastern Eurasian steppe: implications from dental palaeopathology and stable carbon and nitrogen isotopes", *Journal of Archaeological Science*, C. 40, S. 5, 2013, s. 2547-2560; Alicia V. Miller, Emma Usmanova, vd., "Subsistence and social change in central Eurasia: stable isotope analysis of populations spanning the Bronze Age transition", *Journal of Archaeological Science*, C. 42, 2014, s. 529; Igor V. Naumov, *The History of Siberia*, ed. David N. Collins, Routledge, 2006, s. 22.

⁴¹ A.R. Agatova, A.N. Nazarov, R.K. Nepop, vd., *agm*, s. 561.

insan etkisinin (Pazırık-İskit Kültürü) yansıması olarak değerlendirmektedir.⁴² MÖ I. bin yıl içerisinde solar aktivitede iki minimum dönem yaşanmıştır. İlk MÖ VIII. yüzyıl civarında başlamıştır. Bu dönem Homeric Solar Minimumu olarak isimlendirilmektedir.⁴³ İskit Kültürü'nün ortaya çıkışı bu süreçle ilişkilendirilmektedir.⁴⁴ Genel değerlendirmeler, İskitlerin Altaylarda yaşanan nemli iklim sayesinde neşet ettiği yönündedir.⁴⁵

Ancak Tuva'da erken İskit Kültürü'ne ait kurganların bulunduğu Uyuk Vadisi'ndeki⁴⁶ mezar alanlarından elde edilen toprak verileri bölgedeki nemli İskit çağında bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Vadi alanındaki mezar yapılarının inşasından önceki döneme tarihlendirilen sulama kanallarının varlığı, bölgede tarımsal faaliyetlerin yapılabileceği kadar bir nemliliğin olduğunu göstermektedir.⁴⁷ Ancak İskit çağına gelindiğinde tarıma elverişli iklim koşullarının ortadan kalktığı tespit edilmiştir. Kuzeydoğu Altay bölgesindeki Teletskoye Gölü'nden elde edilen iklim verilerinde MÖ VII. yüzyıldan MS IV. yüzyıla kadarki sürede bölgede günümüzdekinden daha yüksek ve daha stabil bir yaz sıcaklık dönemi yaşandığı tespit edilmiştir. Gölden elde edilen veriler, göl bölgesindeki ağaç halkalarındaki büyüme verileriyle desteklenmektedir.⁴⁸ Güney Altaylarda Çuy Nehri çöküntü bölgesindeki *L. Sibirica* ağaçlarının Pazırık kurganlarındaki ahşap ürünleri üretmek için kullanıldığı tespit edilmiştir. Günümüzde Çuy Nehri çöküntü bölgesi çorak ve dağlık bir alandır. Bölgedeki İskit mezarlarında *L. Sibirica* ağacının kullanılmış olması, bölgenin Pazırık Kültürü döneminde ağaçlık bir alan olduğunu göstermektedir.

Orman alanının genişliği ve yaygınlığı bölgenin bahse konu dönemde daha nemli ve sıcak bir iklime sahip olduğunu işaret etmektedir.⁴⁹ Ormanlaşma verilerine karşın bazı çalışmalarda Güneydoğu Altaylarda Pazırık Kültürü döneminde (MÖ VI.-III. yüzyıl) yaz sıcaklık ortalamalarının günümüzden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.⁵⁰ Mongun Tayga Dağı bölgesinden toplanan ağaç halkası verileri, yaklaşık son 2300 yılın iklimsel olayları hakkında önemli bilgiler vermektedir. MÖ IV. yüzyıldan itibaren günümüze kadarki yaz sıcaklık verilerini ağaç halkası araştırmasından öğrenebilmekteyiz. Araştırmacıların ortaya koyduğu üzere MÖ IV. yüzyılın ikinci yarısından MÖ I. yüzyılın ilk yarısının sonuna kadarki geçen yaklaşık 300 yıllık dönemde yaz sıcaklık verilerinin sıcaklık ortalamasının altında seyrettiği görülmektedir. Ancak MÖ I. yüzyılın ikinci yarısında sıcaklık ortalamasında ani ve keskin bir düşüş yaşandığı görülmektedir.⁵¹

Volkanik faaliyetler, bölgesel ve küresel ölçekte iklime etki eden önemli olaylardır.⁵² Volkan patlamalarının büyüklüğe bağlı olarak atmosfere saldıkları toz parçacıkları, volkanik kış denilen iklimsel soğumalara sebep olabilmektedir. Bu volkanik malzemeler atmosferde rüzgarlar vasıtasıyla yayılarak bir çeşit bulut tabakası oluşturmaktadır. Bu tabaka neticesinde güneş ışınları yeryüzüne inmekte zorlanmaktadır. Yer kürede havanın soğuması ve sıcaklıkların düşüşü volkanik olaylar neticesinde gerçekleşebilmektedir. Doğal olarak besin zincirine ve tarımsal üretime olumsuz etkiler oluşturmasından mütevellit toplumlara da zarar vermekte, yaşamlarını derinden etkilemektedir.⁵³ Tarihte birçok kez bu tarz iklim olaylarına insanlık tanıklık

⁴² Tatiana Blyakharchuk, Valentina Prikhod'ko, vd., *agm*.

⁴³ Seth Bernard, Joseph McConnell, vd., "An Environmental and Climate History of the Roman Expansion in Italy", *Journal of Interdisciplinary History*, C. 54, S. 1, 2023.

⁴⁴ B. van Geel, N. A. Bokovenko, vd., "Climate change and the expansion of the Scythian culture after 850 BC: a hypothesis", *Journal of Archaeological Science*, C. 31, S. 12, 2004, s.1735-1742.

⁴⁵ B. van Geel, N. A. Bokovenko, vd., *agm*; Natalia Rudaya, Pavel Tarasov, vd., *agm*, s. 540-554; Michael Klinge, Daniela Sauer, "Spatial pattern of late glacial and holocene climatic and environmental development in Western Mongolia- A critical review and synthesis", *Quaternary Science Reviews*, 210, 2019, s. 26-50; G.I. Zaitseva, K.V. Chugunov, vd., "Chronological study of archaeological sites and environmental change around 2600 BP in the Eurasian steppe belt (Uyuk valley, Tuva Republic)", *Geochronometria*, C. 24, 2005, s. 97-107; V. G. Dirksen, B. van Geel, vd., "Chronology of Holocene Climate and Vegetation Changes and their Connection to Cultural Dynamics in Southern Siberia", *Radiocarbon*, C. 49, S. 2, 2007, s. 1116; G. I. Zaitseva, B. Van Geel, vd., *agm*, s. 274; A. V. Poliakov, S. Svyatko, "Modern Data on the Bronze Age Radiocarbon Chronology in the Minusinsk Basins", *Vestnik of Saint Petersburg University, History*, C. 66, S. 3, 2021, s. 934-949; M. E. Kilunovskaya, V. E. Prikhodko, vd., "A Multidisciplinary Study of Burial Mounds and a Reconstruction of the Climate of the Turan-Uyuk Depression, Tuva, During the Scythian Period", *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 45, S. 4, 2017, s. 90; Maria Bronnikova, Andrey Panin, vd., "Late Pleistocene-Holocene environmental changes in ultra-continental subarid permafrost-affected landscapes of the Terekhol' Basin, South Siberia", *Catena*, C. 112, 2014, s. 99-111.

⁴⁶ Günümüzde Tuva Cumhuriyeti toprakları içerisinde kalmaktadır. Turan-Uyuk Vadisi İskit mezarlarının en eski örneklerine sahiptir. Uyuk Vadisi 80 km civarında bir uzunluğa ve 30-40 km civarında bir genişliğe sahiptir. Vadinin ortalama yükseltisi 800 ile 900 metre civarındadır. Vadinin çevresini Batu Sayan dağlarının Kurtushibinsk ve Uyuk uzantıları sarmaktadır. Bu dağ blokları ise 2000 metre ve üstü rakımlara sahiptir. Vadi güneydoğu istikametinde merkezi Tuva çöküntü bölgesine bağlanmaktadır.

⁴⁷ Tatiana Blyakharchuk, Valentina Prikhod'ko, vd., *agm*.

⁴⁸ Natalia Rudaya, Larisa Nazarova, vd., *agm*, s. 20.

⁴⁹ A.R. Agatova, A.N. Nazarov, vd., *agm*, s. 84.

⁵⁰ N. İ. Bikov, V. A. Bikova, "O Sinhronnosti İstoricheskih i Klimaticheskikh Periodov Na Altaye", *Ekologo-Geograficheskiye, Arheologicheskkiye i Sotsioetnograficheskiye İssledovaniya v Yujnoy Sibiri i Zapadnoy Mongolii*, ed. V. V. Nevinskiy, Izdatel'stvo Altayskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Barnaul 2006, s. 26-27.

⁵¹ V. S. Myglan, O. Ch. Oidupaa, vd., "A 2367- Year Tree-Ring Chronology Fort he Altai-Sayan Region (Mongun-Taiga Mountain Massif)", *Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 40, S. 3, 2012, s. 78.

⁵² Man Mei Chim, Thomas J. Aubry, vd., "Climate projections very likely underestimate future volcanic forcing and its climatic effects", *Geophysical Research Letters*, C. 50, S. 12, 2023; Georgiy Stenichkov, "The role of volcanic activity in climate and global changes", *Climate Change*, ed. Trevor M. Letcher, Elsevier, Amsterdam 2021, s. 607-643.

⁵³ Detyaylar için bkz. Alan Robock, "Volcanic eruptions and climate", *Reviews of Geophysics*, C. 38, S. 2, 2000, s. 191-219.

etmiştir.⁵⁴ İklim bilimi araştırmacıları, volkan patlamalarının tarihlerini kabaca neredeki volkanın veyahut volkanların patladığını ve patlamanın büyüklüğünü Antarktika ve Grönland'dan elde edilen buz çekirdekleriyle tespit edebilmektedir. Son 2500 yıl içerisinde meydana gelen volkanik faaliyetlerin araştırılması sonucunda önemli bilgiler elde edilmiştir. MÖ 426 yılına tarihlenen ve büyük ölçekli olduğu düşünülen bir volkan patlaması tespit edilmiştir.⁵⁵ Tarihlendirmesi yapılmış olsa da volkanın nerede patladığı tespit edilememiştir.

Grönland'dan elde edilen buz çekirdeklerindeki sülfat miktarının Antarktika'daki verilere göre daha yoğun olmasından yola çıkarak volkanik faaliyetin Ekvator veyahut Kuzey Yarımkürede gerçekleştiği değerlendirilmektedir. Bahse konu patlamadaki sülfat yoğunluğu ile MS 536 yılında yaşanan volkan patlamasındaki⁵⁶ sülfat yoğunluğunun benzer oranlarda olduğu tespit edilmiştir.⁵⁷ Keza Grönland buz çekirdek verilerinde MÖ 246, 168, 146 ve 44 yıllarında volkan patlamalarının yaşandığı tespit edilmiştir. Sülfat verileri, MÖ 44 yılındaki patlamanın MÖ 426 yılındaki volkan patlamasıyla benzer büyüklükte olduğuna dair bulgular sunmaktadır. Avrupa'daki yaz sıcaklık anomalilerini tespit etmek için toplanan ağaç halkası verilerinde⁵⁸ her iki volkan patlamasının izleri görülmektedir.⁵⁹ MÖ 426 yılındaki patlama neticesinde MÖ 426'dan MÖ 418 yılına kadarki on yıllık bir periyot içerisinde yaz sıcaklık ortalamasının yaklaşık 2 derece kadar düştüğü gözlemlenmiştir.⁶⁰ MÖ 426'daki patlamadan sonra gerçekleşen volkanik olaylar neticesinde yaz sıcaklık ortalamalarının ara ara 2 dereceden bile daha fazla düştüğü görülmektedir.

MÖ I. bin yıl içerisinde gerçekleşen ikinci solar minimumu MÖ IV. yüzyıla tarihlenmektedir.⁶¹ İkinci solar minimumuna paralel şekilde Güney Altaylarda bir buzullaşma dönemi tespit edilmiştir. MÖ III. yüzyıldan MS III. yüzyıllar arasında buzullaşma olduğu bilinmektedir. Araştırmacılar, bu buzullaşma döneminin MÖ XVII.-XIII. yüzyıllar arasındaki süreçle kıyaslandığında daha küçük ölçekli bir soğuma olarak değerlendirmektedir.⁶² Altay-Sayanlardaki yaz sıcaklığında görülen anomalinin kaynağının yaşanan bir dizi volkanik faaliyet olduğu yapılan araştırmalarla görülmektedir. Bahse konu zaman aralığında Altaylarda Pazırık Kültürü⁶³ (MÖ VI.-III. yüzyıl), Tuva'da Sagly-Bazhy Kültürü⁶⁴ (MÖ V.-II. yüzyıl), Moğol Altaylarında Chandman Kültürü⁶⁵ (MÖ VII.-III. yüzyıl), Batı Altaylarda (Doğu Kazakistan) Berel Kültürü⁶⁶ (MÖ V.-III. yüzyıl), Kuzey ve Orta Moğolistan'da Xiongnu Kültürü bulunmaktaydı.⁶⁷ Bu kültürlerin siyasal ve sosyal tarihlerinde anomali döneminin ne gibi etkileri olduğu çalışmanın kapsamına girmemektedir. Başka çalışmalarda bu noktalar üzerinde durulması Türk tarihi için faydalı olacaktır.

MÖ 44'te Okmok volkanının patlaması Avrupa'yı derinden etkilemiştir. Yaz sıcaklıkları 10 yıllık süreç içerisinde sürekli ortalamının 2 derece altında seyretmiştir. Bu on yıllık süreç içerisinde bir kez yaz sıcaklık

⁵⁴ Detaylar için bkz. Ozan Arslan Aytan, "Üçüncü Ur Hanedanlığı'nın Yıkılış Sürecinde Nüfus Baskısı, İklim Değişikliği ve Tahıl Kıtlığı", *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 23, S. 1, 2024, s. 179-194; Wang Shaowu, "Abrupt climate change and collapse of ancient civilizations at 2200BC-2000BC", *Progress in Natural Science*, C. 15, S. 10, 2005, s. 908-914; A. A. Tsonis, K. L. Swanson, vd., "Climate change and the demise of Minoan civilization", *Climate of the Past*, 6, 2010, s. 525-530; Dafna Langgut, Israel Finkelstein vd., "Climate and the Late Bronze Collapse: New Evidence from the Southern Levant", *Tel Aviv*, C. 40, S. 2, 2014, s. 149-175; D. Kaniewski, E. Paulissen, vd., "Late second-early first millennium BC abrupt climate changes in coastal Syria and their possible significance for the history of the Eastern Mediterranean", *Quaternary Research*, C. 74, S. 2, 2010, s. 207-215; Martin Finné, Karin Holmgren, vd., "Late Bronze Age climate change and the destruction of the Mycenaean Palace of Nestor at Pylos", *PLOS ONE*, C. 12, S. 12, 2007.

⁵⁵ Matthew Toohey, Michael Sigl, "Volcanic stratospheric sulfur injections and aerosol optical depth from 500BCE to 1900CE", *Earth Syst. Sci. Data*, 9, 2017, s. 809-831; E. Gautier, J. Savarino, vd., "2600-years of stratospheric volcanism through sulfate isotopes", *Nature Communications*, 10, 466, 2019.

⁵⁶ Bu volkan patlaması zaman sıralamasına uygun olarak ilerleyen sayfalarda detaylıca ele alınacaktır.

⁵⁷ M. Sigl, M. Winstrop, vd., "Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years", *Nature*, 2015, s. 3-4.

⁵⁸ P. Michael Kelly, H. H. Leuschner, vd., "The climatic interpretation of pan-European signature years in oak ring-width series", *The Holocene*, C. 12, S. 6, 2002, s. 689-694.

⁵⁹ Ulf Büntgen, Willy Tegel, vd., "2500 years of European climate variability and human susceptibility", *Science*, C. 331, S. 6017, 2011, s.578-582; Kyle Harper, Michael McCormick, "Chapter 1. Reconstructing the Roman Climate", *The Science of Roman History: Biology, Climate, and the Future of the Past*, ed. Walter Scheidel, Princeton University Press, Princeton 2018, s. 11-52.

⁶⁰ Michael Sigl, Matthew Toohey, vd., "Volcanic stratospheric sulfur injections and aerosol optical depth during the Holocene (past 11 500 years) from a bipolar ice-core array", *Earth Syst. Sci. Data*, 14, 2022, s. 3179.

⁶¹ Seth Bernard vd., *agm*; Gerard Bond, Bernd Kromer, vd., "Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene", *Science*, C. 294, S. 5549, 2001, s. 2130-2136; F. Steinhilber, J. Beer vd., "Total Solar Irradiance during the Holocene", *Geophysical Research Letters*, C. 36, S. 19, 2009; L. E. A. Vieira, S. K. Solanki, vd., "Evolution of the solar irradiance during the Holocene", *Astronomy & Astrophysics*, C. 531, 2011.

⁶² A.R. Agatova, A.N. Nazarov, vd., *agm*, s. 91.

⁶³ Eileen M. Murphy, *Iron Age Archaeology and Trauma from Aymyrylg South Siberia*, BAR International Series, 2003; İlhami Durmuş, *İskitler*, Akçağ, Ankara 2019; Emine Sonnur Özcan, *Kültür Tarihi Açısından İskit-Türk Aynılığı*, Selenge, İstanbul 2023.

⁶⁴ Choongwon Jeong, Ke Wang, vd., *agm*, s. 890-904.

⁶⁵ Choongwon Jeong, Ke Wang, vd., *agm*, s. 890-904.

⁶⁶ Irina P. Panyushkina, Igor Y. Slyusarenko, vd., "Calendar Age of the Baigetobe Kurgan from the Iron Age Saka Cemetery in Shilikty Valley, Kazakhstan", *Radiocarbon*, C. 58, S. 1, 2016, s. 157-167.

⁶⁷ Bahaeddin Ögel, *Büyük Hun İmparatorluğu Tarihi I. Cilt*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019; Tilla Deniz Baykuzu, *Asya Hun İmparatorluğu*, Bilge Kültür Sanat, İstanbul 2020; Konuralp Ercilasun, *Türk Tarihinde Asya Hunları Birinci Hakimiyet Dönemi*, Dergâh, İstanbul 2019; Ahmet Taşağın, *Bozkırların İlk İmparatorluğu Hunlar*, Yeditepe, İstanbul 2020; Pulat Otkan, *Tarihçinin Kayıtları'na (Shi Ji) Göre Hunlar*, İş Bankası, İstanbul 2018; Hyun Jin Kim, *Hunlar*, Gumbel Yayinevi, Ankara 2020.

ortalaması 3 dereceden fazla düşmüştür.⁶⁸ Benzer iklim verileri, Altay-Sayanlarda da görülmektedir. MÖ IV. yüzyıldan miladın başına kadarki süreç içerisindeki yaz sıcaklıklarının ortalamasının altında seyrettiği görülmüştür. Yukarıda da belirtildiği üzere MÖ I. yüzyılın ikinci yarısında yaz sıcaklıklarının ani ve keskin bir şekilde düştüğü belirtilmiştir.⁶⁹ MÖ 44'te Alaska'daki Okmok volkanının patlaması ile Kuzey Yarımkürenin ortalama sıcaklığının 5 derece civarında düştüğü tahmin edilmektedir.⁷⁰ Bu dönemde Roma'da iç savaş çıkmıştır.⁷¹ MÖ 60 yılı civarlarında Xiongnular arasında iç savaş dönemi başlamış ve Zhizhi Şanyü'nün MÖ 44-43'teki batı seferinde büyük bir iklim felaketi yaşandığı bilinmektedir.⁷² Batı Tuva'da Mongun-Tayga bölgesinde toplanan ağaç halkası verileri, MS III. ve IV. yüzyıllarda ağaç halkası büyümelerinde bir yükseliş tespit etmiştir.⁷³ Yine ağaç halkalarından elde edilen veriler, yaz mevsimine ait sıcaklıkların mevsimsel ortalamaya kıyasla en az bir dereceden fazla düştüğü beş dönemi göstermektedir. Hepsi milattan sonraya aittir. Sırasıyla bu dönemler; MS VI. yüzyıl, MS VIII. yüzyıl, MS XVII. yüzyıl, MS XVIII. yüzyıl ve MS XIX. yüzyıldır. Çalışmamızın kapsamında olan MS VI. yüzyıldaki en şiddetli yaz soğuklarının MS 529 ile 553 yılları arasında yaşandığı görülmektedir. Çalışmada yıllara göre yapılan ölçeklerde MS VI. yüzyıldaki en soğuk yıllar ise şöyledir; MS 536-538, MS 540, MS 549-550, MS 591 ve MS 592.⁷⁴

Kuzeydoğu Altaylardaki Teletskoye Gölü iklim verilerinde MS VI. yüzyılda ani bir sıcaklık düşüşü yaşandığı gözlemlenmiştir.⁷⁵ Bizans kaynaklarında geçen⁷⁶ "536 Olayı" Akdeniz bölgesinde yaşanan büyük bir kuraklık dönemi ve muhtemelen sülfür bulutlarının Akdeniz bölgesini kaplaması sonucu yaklaşık bir buçuk yıl boyunca bölgenin güneş ışığı alamaması hadisesidir.⁷⁷ 536 yılında ve 540 yılında Kuzey Yarımküreyi etki altına alan iki volkan patlaması meydana gelmiştir.⁷⁸ Bahse konu volkanik faaliyetler, Avrasya'daki siyasi ve sosyal olayları derinden etkilemiştir. Bizans İmparatorluğu'nda Justinianus vebasının ortaya çıkışına ve I. Göktürk Kağanlığı'nın teşekkül sürecine etki ettiğine yönelik değerlendirmeler mevcuttur.⁷⁹

SONUÇ

Bu çalışmada, Altay-Sayanlarının MÖ II. bin yıldan MS VI. yüzyıla kadarki 2600 yıllık tarih içerisinde ikliminin nasıl değiştiğini ve değişimin topluluklar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışmada buzul çekirdekleri, göl sedimanları, ağaç halkaları, polen verileri, toprak analizleri gibi proxy verileri kullanılmıştır.

⁶⁸ M. Sigl, M. Winstrup, vd., *agm*, s. 3-4.

⁶⁹ V. S. Myglan, O. Ch. Oidupaa, vd., *agm*, s. 78.

⁷⁰ Seth Bernard, Joseph McConnell, vd., agm; Joseph R. McConnell, Michael Sigl, vd., "Extreme climate after massive eruption of Alaska's Okmok volcano in 43 BCE and effects on the late Roman Republic and Ptolemaic Kingdom", *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, C. 117, S. 27, 2020, s. 15443-15449.

⁷¹ Seth Bernard, Joseph McConnell, vd., agm.

⁷² İklim krizi ve siyasi kriz bir araya gelmesiyle birlikte Xiongnular birden çok parçaya bölünmüştür. Huhanye, kendisine bağlı olan boylar ile günümüzdeki İç Moğolistan bölgesine göç etmiş ve Han Hanedanına tabiiyette bulunmuştur. Eski Xiognu merkezi olan Orhun Nehri'nin yukarı bölgelerinde ise Zhizhi bulunuyordu. Ancak iklim sorunları ve isyan eden boylardan dolayı o da Orhun bölgesini terk ederek güneye Cungarya ve Talas Nehri civarına çekilmiştir. Bu göç döneminde kaynaklarda geçen bilgilere göre, MÖ 44-43 civarında, sert bir kış mevsimi yaşanmış ve Zhizhi idaresine bağlı boylar büyük insan kayıpları yaşamıştır. Detaylar için bkz. Taşağıl, *Bozkırların İlk İmparatorluğu Hunlar*, Yeditepe, İstanbul 2020, s. 169-180; Ercilasun, *Türk Tarihinde Asya Hunları Birinci Hakimiyet Dönemi*, Dergâh, İstanbul 2019, s. 131-142; *Han Hanedanlığı Tarihi Çin Kaynaklarında Türkler: Hsiung-nu Monografisi*, çev. Ayşe Onat, Sema Orsoy, vd., Türk Tarih Kurumu, Ankara 2015, s. 58; Bahaeddin Ögel, *Büyük Hun İmparatorluğu Tarihi II. Cilt*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019, s. 159.

⁷³ V. S. Myglan, O. Ch. Oidupaa, A.V. Kiryanov, vd., "1929-Year Tree-Ring Chronology For The Altai-Sayan Region (WESTERN TUVAN)", *Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 36, S.4, 2008, s. 28.

⁷⁴ V. S. Myglan, O. Ch. Oidupaa vd., *agm*, s. 80.

⁷⁵ Natalia Rudaya, Larisa Nazarova, vd., *agm*, s. 22.

⁷⁶ Prokopios, *The Wars of Justinian*, çev. H. B. Dewing, Hackett Publishing Company, Cambridge 2014; John of Ephesos, "Ecclesiastical History", çev. Umur Var, *Süryani Tarih Yazıcılığında Türkler 6-9. Yüzyıllar*, Timaş, İstanbul 2021; Konsül Cassiodorus'un notları için bkz. Timothy P. Newfield, "The Climate Downturn of 536-50", *The Palgrave Handbook of Climate History*, Palgrave Macmillan, Londra, 2018, s. 447-493; Lidyah Ioannis'in verdiği bilgiler için bkz. Antti Arjava, "The Mystery Cloud of 536 CE in the Mediterranean Sources", *Dumbarton Oaks Papers*, Col. LIX, 2005, s. 80.

⁷⁷ Bo Gräslund, Neil Price, "Twilight of the gods? The 'dust veil event' of AD 536 in critical perspective", *ANTIQUITY*, C. LXXXVI, S. 2, 2012, s. 430; Mert Kozan, "İS 535-537 Yılları Arasında Ortaçağ'da Gelişen İklim Değişikliğinin Kuzey Yarımküre Üzerindeki Etkisi: Güneşin On Sekiz Ay Boyunca Etkisini Azaltması ve Yaşanan Soğumanın Tarihsel Yansımaları", *TAD*, C. 37, S. 64, 2018, s. 217-219; Durmaz, *agt*, 2022; Richard B. Stothers, Michael R. Rampino, "Historic Volcanism, European Dry Fogs, and Greenland Acid Precipitation, 1500 B.C. to A.D. 1500", *Science*, C. 222, S. 4622, 1983, s. 411-413.

⁷⁸ Richard B. Stothers, "Volcanic dry fogs, climate cooling, and plague pandemics in Europe and the Middle East", *Climatic Change*, C. 42, S. 4, 1999, s. 713-723; Richard B. Stothers, "Mystery Cloud of AD 536", *Nature*, C. 307, S. 5949, 1984, s. 344-345; L. B. Larsen, B. M. Vinther, vd., "New ice core evidence for a volcanic cause of the A.D. 536 dust veil", *Geophys. Res. Lett.*, C. 35, S. 4, 2008, L04708; Samuli Helama, Laura Arppe, vd., "Volcanic dust veils from sixth century tree-ring isotopes linked to reduced irradiance, primary production and human health", *Sci. Rep.*, C. 8, S. 1339, 2018; Samuli Helama, Phil D. Jones vd., "Limited Late Antique cooling", *Nature Geosci.*, C. 10, S. 4, 2017, s. 242-243.

⁷⁹ Matthew Toohey, Kirstin Krüger, vd., "Climatic and societal impacts of a volcanic double event at the dawn of the Middle Ages", *Climatic Change*, C. 136, S. 3-4, 2016, s. 401-412; Kavala, *agt*, 2022; Durmaz, *agt*, 2022; T. H. Barrett, "Climate Change and Religious Response: The Case of Early Medieval China", *Journal of the Royal Asiatic Society*, C. XVII, S. 2, 2007, s. 142; Ulf Büntgen, Vladimir S. Myglan, vd., "Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD", *Nature Geoscience*, 9, 2016; Richard B. Stothers, *agm*, s. 713-723; Rustam Talgatovich Ganiev, Vladimir Vladimirovich Kukarskih, "Natural Disasters in the History of the Eastern Turk Empire", *Socio-Environmental Dynamics along the Historical Silk Road*, ed. Liang Emlyn Yang, Hans-Rudolf Bork, vd., Springer, 2018, s. 177-193.

ALTAY-SAYAN DAĞLARININ İKLİM TARİHİ (MÖ 2000-MS 6. YÜZYIL)

Tarih, arkeoloji ve genetik çalışmalarından da araştırmada faydalanılmıştır. Çalışmanın asıl amacı bölgenin iklim tarihini ortaya koymak olduğu için yaşanan iklim değişiklikleri ve felaketlerinin tarihi ve siyasi olaylara etkisi detaylı bir şekilde irdelenmemiştir. 2600 yıllık dönem içerisinde meydana gelen çeşitli göçler, savaşlar vb. hadiselerin iklim olaylarıyla kıyaslanarak tarihsel değerlendirmelerinin yapılması gerek Asya tarihinin gerekse Türk tarihinin erken çağlarını aydınlatmakta elzemdir. Ortaya konulan bilgiler, Altay Dağları ile Sayan Dağlarında iklim değişimlerinin bazen küresel bazen de bölgesel ölçekteki etkenlerden kaynaklandığını göstermektedir. Özellikle küresel iklim değişimleri ile paralellik arz eden iklim olaylarının da Kuzey Yarımkürenin geneliyle kıyaslanarak daha geniş bir perspektifte başka bir çalışmaya konu olması, iklim tarihçiliğine bir katkı sağlayacaktır. Ortaya konacak yeni çalışmalar, bölgenin siyasi, sosyal ve kültürel tarihinin daha iyi anlaşılmasında yardımcı olacaktır.

Çalışmada ele alınan iklim verilerinin erken devirlerdeki Türk tarihinin yazımında yeni değerlendirmelerin ortaya konması noktasında katkı sağlayacağı umulmaktadır. Günümüzdeki İslam öncesi Türk tarihine dair çalışmalarda genellikle modern dönemdeki sıcaklık ile yağış gibi iklim verileri ve günümüz bitki örtülerinin yayılım alanları üzerinden tanımlamalar ve değerlendirmeler yapılmaktadır. Halbuki çalışmada da ele aldığımız üzere makro ölçekli bir iklimden ziyade mikro iklim alanlarının varlığı tespit edilmiştir. Bu sebeptendir ki ele aldığımız bölgeyi Altay-Sayanlar özelinde sınırlandırdık. Çalışmanın kapsamına girmeyen Moğolistan, Orta Asya ve Doğu Türkistan başlı başına ayrı birçok araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Altaylardaki mikro iklim bölgelerinin iklim ve bitki örtüsünün durağan değil, dönemsel değişimlere uğradığını tespit edilmiştir. Günümüzdeki antropojenik etkileri yok sayarak geçmişteki bir dönemde de aynı sıcaklıkların ve bitki örtüsünün olduğu varsayımının tarih yazımında terkedilmesi gerektiği aşikardır. Bu problemleri bakış, erken Xiongnu ve I. Göktürk Kağanlığı dönemindeki iklim anomalilerini de yok saymakta doğal olarak siyasi ve sosyal etkilerini de göz ardı etmektedir.

İklim tarihine kusurlu bakış sadece siyasi tarihin yazımında sorunlar oluşturmamıştır. Aynı zamanda Türk konar göçer yaşamına dair tarih yazımı sorununa temel teşkil etmektedir. MÖ IX.-III. yüzyıl arasındaki İskit konar göçerliğindeki iklim ve habitat ile MÖ III. – MS II. yüzyıl arasındaki Xiongnu ve VI.-VIII. yüzyıl arasındaki Göktürk Kağanlığı konar göçerliğindeki bitki örtüsü ve iklim koşullarının farklılığı yok sayılmaktadır. Halbuki çalışmada ortaya konulduğu üzere önemli iklim farklılıkları vardır. Dahası her bir topluluğun yaşadığı coğrafi bölgede de farklılıklar mevcuttur. Bu sebeple toptancı bir bakışla tek bir bozkır konar göçer yaşamı ve kültürü çizmek tarih inşasında problemlere sebep olmaktadır. Türk konar göçer yaşamının her bir *bodun* özelinde iklim bilimi, zooloji, arkeoloji ve botanik biliminden yardım alınarak incelenmesi ve içtimai teşkilatının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmanın, tarih yazımındaki bu ihtiyaca dair araştırmacıların ilgisini çekmede faydalı olmasını ummaktayız.

KAYNAKÇA

AGATOVA, A. R., Nazarov, A. N., Nepop, R. K., Rodnight H., “Holocene glacier fluctuations and climate changes in the southeastern part of the Russian Altai (South Siberia) based on a radiocarbon chronology”, *Quaternary Science Reviews*, 43, 2012, ss. 74-93.

AGATOVA, A. R., Nazarov, A. N., Nepop, R. K., Orlova, L. A., “Radiocarbon chronology of Holocene glacial and climatic events in southeastern Altai (*Central Asia*)”, *Russian Geology and Geophysics*, C. 53, S. 6, 2012, ss. 546-565.

ARJAVA, A., “The Mystery Cloud of 536 CE in the Mediterranean Sources”, *Dumbarton Oaks Papers*, C. LIX, 2005, ss. 73-94.

AYTAN, Ozan Arslan, “Üçüncü Ur Hanedanlığı’nın Yıkılış Sürecinde Nüfus Baskısı, İklim Değişikliği ve Tahıl Kıtlığı”, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 23, S. 1, 2024, ss. 179-194.

BARRETT, T. H., “Climate Change and Religious Response: The Case of Early Medieval China”, *Journal of the Royal Asiatic Society*, C. XVII, S. 2, 2007, ss. 139-156.

BAYKARA, Tuncer, “Türklüğün En Eski Zamanları”, *Türkler*, C. I, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, ss. 277-307.

BAYKUZU, Tilla Deniz, *Asya Hun İmparatorluğu*, Bilge Kültür Sanat, İstanbul 2020.

BERNARD, S., McConnell, J., Di Rita, F., Michelangeli, F., Magri, D., Sadori, L., Masi, A., Zanchetta, G., Bini, M., Celant, A., Trentacoste, A., Lodwick, L., Samuels, J. T., Lippi, M. M., Bellini, C., Paparella, C., Peralta, D. P., Tan, J., van Dommelen, P., De Giorgi, A. U. ve Cheung, C., “An Environmental and Climate History of the Roman Expansion in Italy”, *Journal of Interdisciplinary History*, C. 54, S. 1, 2023, ss. 1-42.

BIKOV, N. İ., Bikova V. A., “O Sinhronnosti İstoriçeskih i Klimatiçeskih Periodov Na Altaye”, *Ekologo-Geografiçeskiye, Arheologiçeskiye i Sotsioetnografiçeskiye İssledovaniya v Yujnoy Sibiri i Zapadnoy Mongolii*, ed. V. V. Nevinskiy, İzdatel'stvo Altayskogo Gosudarstvennogo Universiteta, Barnaul 2006, ss. 24-35.

BLYAKHARCHUK, T. A., Wright, H. E., Borodavko, P. S., van der Knaap, W. O. ve Ammann, B., “Late Glacial and Holocene vegetational history of the Altai Mountains (southwestern Tuva Republic, Siberia)”, *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, C. 245, S. 3–4, 2007, ss. 518-534.

BLYAKHARCHUK, Tatiana A., Chernova, Natalia A., “Vegetation and climate in the Western Sayan Mts according to pollen data from Lugovoe Mire as a background for prehistoric cultural change in southern Middle Siberia”, *Quaternary Science Reviews*, C. 75, 2013, ss. 22-42.

BLYAKHARCHUK, Tatiana, Prikhod'ko, V., Kilunovskaya ve M., Li, H., “Vegetation and climate reconstruction based on pollen and microbial records derived from burial mounds soil in Tuva Republic, Central Asia”, *Quaternary International*, C. 507, 2019.

BOND, G., Kromer, B., Beer, J., Muscheler, R., Evans, N. M., Showers, W., Hoffmann, S., Lotti-Bond, R., Hajdas, I. ve Bonan, G., “Persistent Solar Influence on North Atlantic Climate During the Holocene”, *Science*, C. 294, S. 5549, 2001, ss. 2130-2136.

BORZENKOVA, I., Zorita, E., Borisova, O., Kalniņa, L., Kisielienė, D., Koff, T., Kuznetsov, D., Lemdahl, G., Sapelko, T., Stančikaitė, M. ve Subetto, D., “Climate Change During the Holocene (Past 12,000 Years)”, *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin*, ed. The BACC II Author Team, Springer Cham 2015, ss. 25-49.

BRAITSEVA, Olga A., Ponomareva, Vera V., Sulerzhitsky, Leopold D., Melekestsev, Ivan V. ve Bailey, John, “Holocene Key-Marker Tephra Layers in Kamchatka, Russia”, *Quaternary Research*, C. 47, S. 2, Mart 1997, ss. 125-139.

BRONNIKOVA, M., Panin, A., Uspenskaya, O., Fuzeina Y. ve Turova, I., “Late Pleistocene–Holocene environmental changes in ultra-continental subarid permafrost-affected landscapes of the Terekhol' Basin, South Siberia”, *Catena*, C. 112, 2014, ss. 99-111.

BRUGGER, S. O., Gobet, E., Sigl, M., Osmont, D., Papina, T., Rudaya, N., vd., “Ice records provide new insights into climatic vulnerability of Central Asian forest and steppe communities”, *Global and Planetary Change*, C. 169, 2018, ss. 188-201.

BÜNTGEN, U., Tegel W., Nicolussi K., McCormick M., Frank D., Trouet V., Kaplan J. O., Herzig F., Heussner K. U., Wanner H., Luterbacher J., Esper J., “2500 years of European climate variability and human susceptibility”, *Science*, C. 331, S. 6017, 2011, ss.578-582.

BÜNTGEN, U., Myglan, V. S., Ljungqvist, F. C., McCormick, M., Di Cosmo, N., Sigl, M., Jungclaus, J., Wagner, S., Krusic, P. J., Esper, J., Kaplan, J. O., de Vaan, M. A. C., Luterbacher, J., Wacker, L., Tegel, W. Ve Kirilyanov, A. V., “Cooling and societal change during the Late Antique Little Ice Age from 536 to around 660 AD”, *Nature Geoscience*, C. 9, 2016, ss. 231-236.

CHIM, M. M., Aubry, T. J., Abraham, N. L., Marshall, L., Mulcahy, J., Walton, J. ve Schmidt, A., “Climate projections very likely underestimate future volcanic forcing and its climatic effects”, *Geophysical Research Letters*, C. 50, S. 12, 2023.

“Climatology”, *Encyclopedia Britannica*, 27, Şubat, 2015, <https://www.britannica.com/science/climatology>, Erişim Tarihi: 19.12.2023.

COLE-DAI, Jihong, Harris, David G., Kennedy, Joshua A., Sigl, Michael, McConnell, Joseph R., Fudge, T. J., Geng, Lei, Maselli, Olivia J., Taylor, Kendrick C. ve Souney, Joseph M., “Comprehensive Record of Volcanic Eruptions in the Holocene (11,000 years) From the WAIS Divide, Antarctica Ice Core”, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, C. 126, S. 7, 2021.

ÇETİN, Muhammed, Meydan, Ali, “Büyük Coğrafi Veri Setlerinin Kümelenmesinde Map Reduce Modellemeleri Yoluyla Bitki Coğrafyası Veri Tabanlarının Oluşturulması”, *Çukurova Araştırmaları Dergisi*, C. 5, S. 9, 2020, ss. 213-240.

ÇETİN, Muhammed, Özkaya, Ahmet, “Postmodernizm ve Jeomorfoloji İlişkiselliğine Kuantum Mekanığı Açısından Bir Bakış”, *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 8, S. 24, 2021, ss. 492-509.

ÇETİN, Muhammed, Meydan, Ali, “Topography and climate of Mount Karanfil (Pozanti/Adana)”, *Environmental Systems Research*, C. 12, S. I, 2023, ss. 1-20.

DAMGAARD, P. B., Martiniano, R., Kamm, J., Moreno-Mayar, J. V., Kroonen, G., Peyrot, M., Barjamovic, G., Rasmussen, S., Zacho, C., Baimukhanov, N., Zaibert, V., Merz, V., Biddanda, A., Merz, I., Loman, V., Evdokimov, V., Usmanova, E., Hemphill, B., Seguin-Orlando, A., Yediyay, F. E., Ullah, I., Sjögren, K. G., Iversen, K. H., Choin, J., de la Fuente, C., Ilardo, M., Schroeder, H., Moiseyev, V., Gromov, A., Polyakov, A., Omura, S., Senyurt, S. Y., Ahmad, H., McKenzie, C., Margaryan, A., Hameed, A., Samad, A., Gul, N., Khokhar, M. H., Goriunova, O. I., Bazaliiskii, V. I., Novembre, J., Weber, A. W., Orlando, L., Allentoft, M. E., Nielsen, R., Kristiansen, K., Sikora, M., Outram, A. K., Durbin, R. ve Willerslev, E., “The first horse herders and the impact of early Bronze Age steppe expansions into Asia”, *Science*, C. 360, S. 6396, 2018.

DIRKSEN, V. G., van Geel, B., Koulikova, M. A., Zaitseva, G. I., Sementsov, A. A., Scott, E. M., Cook, G. T., van der Plicht, J., Lebedeva, L. M., Bourova N. D. ve Bokovenko, N. A., “Chronology of Holocene Climate and Vegetation Changes and their Connection to Cultural Dynamics in Southern Siberia”, *Radiocarbon*, C. 49, S. 2, 2007, ss. 1103-1121.

DURMAZ, Batın, *Socio-Economic and Political History of the Silk Road in the 6th century AD*, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2022.

DURMUŞ, İlhami, *İskitler*, Akçağ, Ankara 2019.

EBERHARD, Wolfram, *Çin Tarihi*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019.

ERCİLASUN, Konuralp, *Türk Tarihinde Asya Hunları Birinci Hakimiyet Dönemi*, Dergâh Yayınları, İstanbul 2019.

ERKOÇ, Hayrettin İhsan, *General Li Jing'in Askerî Düşüncesi ve Doğu Göktürk Kağanlığı'nın Çöküşü*, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), Ankara 2015.

FAGAN, Brian, *Küçük Buzul Çağı*, çev. Zerin Dirihan, Say Yayınları, 2021.

FINNÉ, M., Holmgren, K., Shen, C. C., Hu, H. M., Boyd, M., Stocker, S., “Late Bronze Age climate change and the destruction of the Mycenaean Palace of Nestor at Pylos”, *Plos One*, C. 12, S. 12, 2007.

FRIEDRICH, W. L., Kromer, B., Friedrich, M., Heinemeier, J., Pfeiffer, T., Talamo, S., “Santorini eruption radiocarbon dated to 1627-1600 B.C”, *Science*, 312, 548, 2006.

GANIEV, R. T. ve Kukarskih, V. V., “Natural Disasters in the History of the Eastern Turk Empire”, *Socio-Environmental Dynamics along the Historical Silk Road*, ed. Liang Emlyn Yang, Hans-Rudolf Bork, Xiuqi Fang, Steffen Mischke, Springer, 2018, ss. 177-193.

GAUTIER, E., Savarino, J., Hoek, J., Erbland J., Caillon N., Hattori S., Yoshida N., Albalat E., Albarede F., Farquhar J., “2600-years of stratospheric volcanism through sulfate isotopes”, *Nature Communications*, C. 10, S. 466, 2019.

Global Change in the Holocene, ed. John Birks, Rick Battarbee, Anson Mackay ve Frank Oldfield, Routledge, London 2014.

GÖMEÇ, Saadettin Yağmur, *Kök Türk Tarihi*, Berikan Yayınevi, Ankara 2009.

GÖMEÇ, Saadettin, “Uygur Türklerinin Destanlarındaki Tarihi Gerçekler”, *Türk Dünyası Araştırmaları*, C. 125, S. 246, Haziran 2020, ss. 11-26.

GRÄSLUND, B., Price N., “Twilight of the gods? The 'dust veil event' of AD 536 in critical perspective”, *ANTIQUITY*, C. LXXXVI, S. 2, 2012, ss. 428-443.

GUMILEV, L. N., “Geterohronnost' Uvlajneniya Yevrazii v Drevnosti (Landshaft i etnos) IV”, *Vestnik LGU*, No 6, 1966, ss. 62-71.

Han Hanedanlığı Tarihi Çin Kaynaklarında Türkler: Hsiung-nu Monografisi, çev. Onat, Ayşe, Orsoy, Sema ve Ercilasun Konuralp, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2015.

HARPER, Kyle and McCormick, Michael, “Reconstructing the Roman Climate”, *The Science of Roman History: Biology, Climate, and the Future of the Past*, ed. Walter Scheidel, Princeton University Press, Princeton 2018, ss. 11-52.

HEAD, M. J., “Formal subdivision of the Quaternary System/Period: Present status and future directions”, *Quaternary International*, C. 500, 2019, ss. 32-51.

HELAMA, S., Jones, P. D. ve Briffa, K. R. “Limited Late Antique cooling”, *Nature Geosci.*, C. 10, S. 4, 2017, ss. 242-243.

HELAMA, S., Arppe, L., Uusitalo, J., Holopainen, J., Mäkelä, H. M., Mäkinen, H., Mielikäinen, K., Nöjd, P., Sutinen, R., Taavitsainen, J., Timonen M. ve Oinonen, M., “Volcanic dust veils from sixth century tree-ring isotopes linked to reduced irradiance, primary production and human health”, *Sci. Rep.*, C. 8, S. 1339, 2018.

HONEYCHURCH, W., Rogers, L., Amartuvshin, C., Diimaajav, E., Erdene-Ochir, N. O., Hall, M. E., Hrivnyak, M., “The earliest herders of East Asia: Examining Afanasievo entry to Central Mongolia”, *Archaeological Research in Asia*, C. 26, 2021.

İPEK, Yasin, “Nuh Tufanı Özelinde Mitlerde ve Kutsal Metinlerde Tufan Anlatısı”, *V. Uluslararası Ağrı Dağı ve Nuh'un Gemisi Sempozyumu*, 16-18 Ekim 2019-Ağrı, 2020, ss. 384-393.

İZGİ, Özkan, “Moğolların Ortaya Çıkışına Kadar Türklerin Çinlilere Tesirleri”, *Orta Asya Türk Tarihi Araştırmaları*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2017, ss. 41-53.

JEONG, C., Wang, K., Wilkin, S., Taylor, W. T. T., Miller, B. K., Bemmann, J. H., Stahl, R., Chioveli, C., Knolle, F., Ulziibayar, S., Khatanbaatar, D., Erdenebaatar, D., Erdenebat, U., Ochir, A., Ankhsanaa, G., Vanchigdash, C., Ochir, B., Munkhbayar, C., Tumen, D., Kovalev, A., Kradin, N., Bazarov, B. A., Miyagashev, D. A., Konovalov, P. B., Zhambaltarova, E., Miller, A. V., Haak, W., Schiffels, S., Krause, J., Boivin, N., Erdene, M., Hendy, J. ve Warinner, C., “A Dynamic 6,000-Year Genetic History of Eurasia's Eastern Steppe”, *Cell*, C.183, S. 4, 2020, ss. 890-904.

JOHN OF EPHESSOS, “Ecclesiastical History”, çev. Umut Var, *Süryani Tarih Yazıcılığında Türkler 6-9. Yüzyıllar*, Timaş Yayınları, İstanbul 2021.

KAFESOĞLU, İbrahim, *Türk Milli Kültürü*, Ötüken Neşriyat, İstanbul 2013.

KANİEWSKİ, D., Paulissen, E., Van Campo, E., Weiss, H., Otto, T., Bretschneider, J., Van Lerberghe K., “Late second–early first millennium BC abrupt climate changes in coastal Syria and their possible significance for the history of the Eastern Mediterranean”, *Quaternary Research*, C. 74, S. 2, 2010, ss. 207-215.

KARAİMAMOĞLU, Tolgahan, “Ortaçağ'da Kuzey Avrupa'da Meydana Gelen İklim Değişikliği Ve Etkileri:950-1300”, *Tarih Araştırmaları Dergisi*, C. 41, 2022, ss. 174-190.

KAVALA, Coşkun Faik, *The Impact of the Late Antique Little Ice Age (535-700 AD) on the Türk Khaganate*, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), İstanbul 2022.

KELLY, P. M., Leuschner, H. H., Briffa, K. R. ve Harris, I. C., “The climatic interpretation of pan-European signature years in oak ring-width series”, *The Holocene*, C. 12, S. 6, 2002, ss. 689-694.

KİLUNOVSKAYA, M. E., Prikhodko, V. E., Blyakharchuk, T. A., Semenov, V. A., Glukhov, V. O., “A Multidisciplinary Study of Burial Mounds and a Reconstruction of the Climate of the Turan-Uyuk Depression, Tuva, During the Scythian Period”, *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 45, S. 4, 2017, ss. 82-92.

KİM, Hyun Jin, *Hunlar*, Gumbel Yayınevi, Ankara 2020.

KLİNGE, M., ve Sauer, D., “Spatial pattern of late glacial and holocene climatic and environmental development in Western Mongolia- A critical review and synthesis”, *Quaternary Science Reviews*, C. 210, 2019, ss. 26-50.

KOCA, Salim, “Eski Orta Asya'da Tabiat, İklim ve İnsan Unsuru”, *Asya Araştırmaları Dergisi*, C. 1, S. 1, 2017, ss. 1-18.

KOÇSOY, Şevket, “Türk Tarihi Kronolojisi”, *Türkler*, C. I, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, ss. 73-188.

KOZAN, M., “İS 535-537 Yılları Arasında Ortaçağ'da Gelişen İklim Değişikliğinin Kuzey Yarımküre Üzerindeki Etkisi: Güneşin On Sekiz Ay Boyunca Etkisini Azaltması ve Yaşanan Soğumanın Tarihsel Yansımaları”, *TAD*, C. 37, S. 64, 2018, ss. 207-226.

KULKOVA, M., Krasnienko, S., “The impact of holocene climate on the development of prehistoric societies in Southern Siberia”, *Radiocarbon*, C. 52, S. 4, 2010, ss. 1557-1569.

KUZMİN, M. I., Yarmolyuk, V. V., Kravchinsky, V. A., “Phanerozoic hot spot traces and paleogeographic reconstructions of the Siberian continent based on interaction with the African large low shear velocity province”, *Earth-Science Reviews*, C. 102, S. 1-2, 2010, ss. 29-59.

LANDSBERG, H. E., Oliver, J. E., “Climatology”, *Encyclopedia of World Climatology*, ed. Oliver, J. E., Springer, Dordrecht 2005, ss. 272-283.

LANGGUT, D., Finkelstein, I., Litt T., “Climate and the Late Bronze Collapse: New Evidence from the Southern Levant”, *Tel Aviv*, C. 40, S. 2, 2014, ss. 149-175.

LARSEN, L. B., Vinther, B. M., Briffa, K. R., Melvin, T. M., Clausen, H. B., Jones, P. D., Siggaard-Andersen, M. L., Hammer, C. U., Eronen, M., Grudd, H., Gunnarson, B. E., Hantemirov, R. M., Naurzbaev, M. M. ve Nicolussi, K., “New ice core evidence for a volcanic cause of the A.D. 536 dust veil”, *Geophys. Res. Lett.*, C. 35, S. 4, 2008.

LASHER, G. E., Axford, Y., “Medieval warmth confirmed at the Norse Eastern Settlement in Greenland”, *Geology*, 47, 3, 2019, ss. 267–270.

LUTERBACHER, J., Xoplaki, E., Casty, C., Wanner, H., Pauling, A., Küttel, M., Rutishauser, T., Brönnimann, T., Fischer, R., Fleitmann, D., Gonzalez-Rouco, F. J., García-Herrera, R., Barriendos, M., Rodrigo, F., Gonzalez-Hidalgo, J. C., Saz, M. A., Gimeno, L., Ribera, P., Brunet, M., Paeth, H., Rimbu, N., Felis, T., Jacobeit, J., Dünkeloh, A., Zorita, E., Guiot, J., Türkeş, M., Alcoforado, M. J., Trigo, R., Wheeler, D., Tett, S., Mann, M. E., Touchan, R., Shindell, D. T., Silenzi, S., Montagna, P., Camuffo, D., Mariotti, A., Nanni, T., Brunetti, M., Maugeri, M., Zerefos, C., De Zolt, S., Lionello, P., Nunes, M. F., Rath, V., Beltrami, H., Garnier, E., Ladurie, E. L. R., “Chapter 1 Mediterranean climate variability over the last centuries: A review”, *Developments in Earth and Environmental Sciences*, C. 4, 2006, ss. 27-148.

MANNING, S. W., Bronk Ramsey, C., Kutschera, W., Higham, T., Kromer, B., Steier, P. ve Wild, E. M., “Chronology for the Aegean Late Bronze Age 1700-1400 B.C.”, *Science*, 312, 2006, ss. 565-569.

MAYEWSKI, P. A., Rohling, E. E., Stager, J. C., Karlén, W., Maasch, K. A., Meeker, L. D., Meyerson, E. A., Gasse, F., van Kreveld, S., Holmgren, K., Lee-Thorp, J., Rosqvist, G., Rack, F., Staubwasser, M., Schneider, R. R. ve Steig, E. J., “Holocene climate variability”, *Quaternary Research*, C. 62, S. 3, 2004, ss. 243-255.

McCONNELL, J. R., Sigl M., Plunkett G., Burke A., Kim W. M., Raible C. C., Wilson A. I., Manning J. G., Ludlow F., Chellman N. J., Innes H. M., Yang Z., Larsen J. F., Schaefer J. R., Kipfstuhl S., Mojtavavi S., Wilhelms F., Opel T., Meyer H., Steffensen J. P., “Extreme climate after massive eruption of Alaska’s Okmok volcano in 43 BCE and effects on the late Roman Republic and Ptolemaic Kingdom”, *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, C. 117, S. 27, 2020, ss. 15443-15449.

MILLER, A. R. V., Usmanova, E., Logvin, V., Kalieva, S., Shevnina, I., Logvin, A., Kolbina, A., Suslov, A., Privat, K., Haas, K. ve Rosenmeier, M., “Subsistence and social change in central Eurasia: stable isotope analysis of populations spanning the Bronze Age transition”, *Journal of Archaeological Science*, C. 42, 2014, ss. 525-538.

MILLER, A. R. V., Wilkin, S., Hendy, J., Turbat, T., Batsukh, D., Bayarkhuu, N., Giscard, P. H., Bemann, J., Bayarsaikhan, J., Miller, B. K., Clark, J., Roberts, P., Boivin, N., “The spread of herds and horses into the Altai: How livestock and dairying drove social complexity in Mongolia”, *Plos One*, C. 175, S. 5, 2022.

MURPHY, E. M., *Iron Age Archaeology and Trauma from Aymyrlyg, South Siberia*, BAR International, 2003.

MURPHY, E. M., Schulting, R., Beer, N., Chistov, Y., Kasparov, A. ve Pshenitsyna, M., “Iron age pastoral nomadism and agriculture in the eastern Eurasian steppe: implications from dental palaeopathology and stable carbon and nitrogen isotopes”, *Journal of Archaeological Science*, C. 40, S. 5, 2013, ss. 2547-2560.

MYGLAN, V. S., Oidupaa, O. C., Kirdeyanov A. V. ve Vaganov, E. A., “1929-Year Tree-Ring Chronology For The Altai-Sayan Region (WESTERN TUVA)”, *Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 36, S.4, 2008, ss. 25-31.

MYGLAN, V.S., Oidupaa, O. Ch. ve Vaganov, E. A., “A 2367- Year Tree-Ring Chronology For the Altai-Sayan Region (Mongun-Taiga Mountain Massif)”, *Archaeology Ethnology & Anthropology of Eurasia*, C. 40, S. 3, 2012, ss. 76-83.

NARASIMHAN, V. M., Patterson, N., Moorjani, P., Rohland, N., Bernardos, R., Mallick, S., Lazaridis, I., Nakatsuka, N., Olalde, I., Lipson, M., Kim, A. M., Olivieri, L. M., Coppa, A., Vidale, M., Mallory, J., Moiseyev, V., Kitov, E., Monge, J., Adamski, N., Alex, N., Broomandkhoshbacht, N., Candilio, F., Callan, K., Cheronet, O., Culleton, B. J., Ferry, M., Fernandes, D., Gamarra, B., Gaudio, D., Hajdinjak, M., Harney, É., Harper, T. K., Keating, D., Lawson, A. M., Mah, M., Mandl, K., Michel, M., Novak, M., Oppenheimer, J., Rai, N., Sirak, K., Slon, V., Stewardson, K., Zalzala, F., Zhang, Z., Akhatov, G., Bagashev, A. N., Bagnera, A., Baitanayev, B., Bendezu-Sarmiento, J., Bissembaev, A. A., Bonora, G. L., Chergynov, T. T., Chikisheva, T., Dashovskiy P. K.,

Derevianko, A., Dobeš, M., Douka, K., Dubova, N., Duisengali, M. N., Enshin, D., Epimakhov, A., Freilich, S., Fribus, A. V., Fuller, D., Goryachev, A., Gromov, A., Grushin, S. P., Hanks, B., Judd, M., Kazizov, E., Khokhlov, A., Krygin, A. P., Kupriyanova, E., Kuznetsov, P., Luiselli, D., Maksudov, F., Mamedov, A. M., Mamirov, T. B., Meiklejohn, C., Merrett, D. C., Micheli, R., Mochalov, O., Mustafokulov, S., Nayak, A., Pettener, D., Potts, R., Razhev, D., Rykun, M., Sarno, S., Savenkova, T. M., Sikhymbaeva, K., Slepchenko, S. M., Soltobaev, O. A., Stepanova, N., Svyatko, S., Tabaldiev, K., Teschler-Nicola, M., Tishkin, A. A., Tkachev, V. V., Vasilyev, S., Velemínský, P., Voyakin, D., Yermolayeva, A., Zahir, M., Zubkov, V. S., Zubova, A., Shinde, V. S., Lalueza-Fox, C., Meyer, M., Anthony, D., Boivin, N., Thangaraj, K., Kennett, D. J., Frachetti, M., Pinhasi R. ve Reich, D., “The Formation of Human Populations in South and Central Asia”, *Science*, C. 365, S. 6457.

NAUMOV, I. V., *The History of Siberia*, ed. David N. Collins, Routledge, 2006.

NÉMETH, Gyula, “Türklüğün Eski Çağı”, *Türkler*, C. I, Yeni Türkiye Yayınları, Ankara 2002, ss. 378-387.

NEWFIELD, T. P., “The Climate Downturn of 536-50”, *The Palgrave Handbook of Climate History*, Palgrave Macmillan, Londra, 2018, ss. 447-493.

OTKAN, Pulat, *Tarihçinin Kayıtları'na (Shi Ji) Göre Hunlar*, İş Bankası, İstanbul 2018.

ÖGEL, Bahaeddin, *İslamiyetten Önce Türk kütür Tarihi Orta Asya Kaynak ve Buluntularına Göre*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2014.

ÖGEL, Bahaeddin, *Büyük Hun İmparatorluğu Tarihi I. Cilt*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019.

ÖGEL, Bahaeddin, *Büyük Hun İmparatorluğu Tarihi II. Cilt*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2019.

ÖLMEZ, Mehmet, “Türkçe'nin ve Türk Dillerinin Yaşı Konusu”, *Toplum ve Bilim*, No. 96, 2003, ss. 62-74.

ÖZCAN, Emine Sonnur, *Kültür Tarihi Açısından İskit-Türk Aynılığı*, Selenge, İstanbul 2023.

ÖZDEMİR, M. A., “İklim Değişmeleri ve Uygarlık Üzerindeki Yansımalarına İlişkin Bazı Örnekler,” *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, C. 6, S. 2, 2004, ss. 173-192.

ÖZTÜRK, Y., Turgay, O., Çetin, M., Zorer, H., “Faulting and Lithological Features in Vegetation Distribution: A Remote Sensing Assisted Case Study from SE Turkey”, *International Journal of Environment and Geoinformatics*, C. 10, S.I, 2023, ss. 67-75.

PANYUSHKINA, Irina P., Slyusarenko, Igor Y., Sala, R., Deom, J. ve Toleubayev, A. T., “Calendar Age of the Baigetobe Kurgan from the Iron Age Saka Cemetery in Shilikty Valley, Kazakhstan”, *Radiocarbon*, C. 58, S. 1, 2016, ss. 157-167.

POLIAKOV, A. V. ve Svyatko, S., “Modern Data on the Bronze Age Radiocarbon Chronology in the Minusinsk Basins”, *Vestnik of Saint Petersburg University, History*, C. 66, S. 3, 2021, ss. 934-949.

PROKOPIOS, *The Wars of Justinian*, çev. H. B. Dewing, Hackett Publishing Company, Cambridge 2014.

RAGHAVAN, M., Skoglund, P., Graf, K. E., Metspalu, M., Albrechtsen, A., Moltke, I., Rasmussen, S., Stafford Jr., T. W., Orlando, L., Metspalu, E., Karmin, M., Tambets, K., Rootsi, S., Mägi, R., Campos, P. F., Balanovska, E., Balanovsky, O., Khusnutdinova, E., Litvinov, S., Osipova, L. P., Fedorova, S. A., Voevoda, M. I., DeGiorgio, M., Sicheritz-Ponten, T., Brunak, S., Demeshchenko, S., Kivisild, T., Villems, R., Nielsen, R., Jakobsson, M. ve Willerslev, E., “Upper Palaeolithic Siberian genome reveals dual ancestry of Native Americans”, *Nature*, C. 505, 2014, ss. 87-91.

REN, Q., Zhang, S., Gao, Y., Zhao, H., Wu, H., Yang, T., Li, H., “New Middle–Late Permian paleomagnetic and geochronological results from Inner Mongolia and their paleogeographic implications”, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, C. 125, S. 7, 2020.

ROBERTS, N., Moreno, A., Valero-Garcés, B. L., Corella, J. P., Jones, M., Allcock, S., Woodbridge, J., Morellón, M., Luterbacher, J., Xoplaki E., Türkeş, M., “Palaeolimnological evidence for an east–west climate see-saw in the Mediterranean since AD 900”, *Global and Planetary Change*, C. 84–85, Mart 2012, ss. 23-34.

ROBOCK, A., “Volcanic eruptions and climate”, *Review of Geophysics*, C. 38, S.2, 2000, ss. 191-219.

ROSS, G. M., “Paleogeography: an earth systems perspective”, *Chemical geology*, C. 161, S. 1-3, 1999, ss. 5-16.

RUDAYA, N., Tarasov, P. E., Dorofeyuk, N. I., Solovieva, N., Kalugin, I. A., Andreev, A. A., Daryin, A. V., Diekmann, B., Riedel, F., Tserendash, N. ve Wagner, M., “Holocene environments and climate in the Mongolian Altai reconstructed from the Hoton-Nur pollen and diatom records: a step towards better understanding climate dynamics in Central Asia”, *Quaternary Science Reviews*, C. 28, S. 5-6, 2009, ss. 540-554.

RUDAYA, N., Nazarova, L., Novenko, E., Andreev, A., Kalugin, I., Daryin, A., Babich, V., Li, H. ve Shilov, P., “Quantitative reconstructions of mid- to late holocene climate and vegetation in the north-eastern altai mountains recorded in lake teletskoye”, *Global and Planetary Change*, 141, 2016, ss. 12-24.

SALZER, M. W., Hughes, M. K., “Bristlecone pine tree rings and volcanic eruptions over the last 5000 yr.”, *Quaternary Research*, 67, 1, 2007, ss. 57-68.

SEPETÇİOĞLU, M. N., *Karşılaştırmalı Türk Destanları*, İrfan Yayıncılık, İstanbul 2004.

SHAKUN, J. D. ve Carlson, A. E., “A global perspective on Last Glacial Maximum to Holocene climate change”, *Quaternary Science Reviews*, C. 29, S. 15–16, 2010, ss. 1801-1816.

SHAOWU, W., “Abrupt climate change and collapse of ancient civilizations at 2200BC—2000BC”, *Progress in Natural Science*, C. 15, S. 10, 2005, ss. 908-914.

SIGL, M., Winstrup M., McConnell J. R., Welten K. C., Plunkett G., Ludlow F., Büntgen U., Caffee M., Chellman N., Dahl-Jensen D., Fischer H., Kipfstuhl S., Kostick C., Maselli O. J., Mekhaldi F., Mulvaney R., Muscheler R., Pasteris D. R., Pilcher J. R., Salzer M., Schüpbach S., Steffensen J. P., Vinther B. M. ve Woodruff T. E., “Timing and climate forcing of volcanic eruptions for the past 2,500 years”, *Nature*, C. 523, 2015.

SIGL, M., Toohey, M., McConnell, J. R., Cole-Dai, J. ve Severi M., “Volcanic stratospheric sulfur injections and aerosol optical depth during the Holocene (past 11 500 years) from a bipolar ice-core array”, *Earth Syst. Sci. Data*, C. 14, S. 7, 2022, ss. 3167-3196.

STEINHILBER, F., Beer J., Fröhlich, C., “Total Solar Irradiance during the Holocene”, *Geophysical Research Letters*, C. 36, S. 19, 2009.

STENCHIKOV, Georgiy, “The role of volcanic activity in climate and global changes”, *Climate Change*, ed. Trevor M. Letcher, Elsevier, Amsterdam 2021, ss. 607-643.

STOTHERS, R. B., Rampino, M. R., “Historic Volcanism, European Dry Fogs, and Greenland Acid Precipitation, 1500 B.C. to A.D. 1500”, *Science*, C. 222, S. 4622, 1983, ss. 411-413.

STOTHERS, R. B., “Mystery Cloud of AD 536”, *Nature*, C. 307, S. 5949, 1984, ss. 344-345.

STOTHERS, R. B., “Volcanic dry fogs, climate cooling, and plague pandemics in Europe and the Middle East”, *Climatic Change*, C. 42, S. 4, 1999, ss. 713-723.

SVYATKO, S. V., Mallory, J. P., Murphy, E. M., Polyakov, A. V., Reimer P. J. ve Schulting, R. J., “New radiocarbon dates and a review of the chronology of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia”, *Radiocarbon*, C. 51, S. 1, 2009, ss. 243-273.

SVYATKO, S. V., Schulting, R. J., Mallory, J., Murphy, E. M., Reimer, P. J., Khartanovich, V. I., Chistov Y. K. ve Sablin, M. V., “Stable isotope dietary analysis of prehistoric populations from the Minusinsk Basin, Southern Siberia, Russia: a new chronological framework for the introduction of millet to the eastern Eurasian steppe”, *Journal of Archaeological Science*, C. 40 S. 11, 2013, ss. 3936-3945.

Tarih I Tarihten Evvelki Zamanlar ve Eski Zamanlar, Maarif Vekaleti, İstanbul 1931.

TAŞAĞIL, Ahmet, *Gök-Türkler I-II-III*, Türk Tarih Kurumu, Ankara 2014

TAŞAĞIL, Ahmet, *Kök Tengri'nin Çocukları Avrasya Bozkırlarında İslam Öncesi Türk Tarihi*, Bilge Kültür Sanat, İstanbul 2016.

TAŞAĞIL, Ahmet, *Bozkırların İlk İmparatorluğu Hunlar*, Yeditepe Yayınevi, İstanbul 2020.

TOGAN, Zeki Velidi, *Umumi Türk Tarihine Giriş En Eski Devirlerden 16. Asra Kadar*, İş Bankası Kültür Yayınları, İstanbul 2019.

TOOHEY, M., Krüger, K., Sigl, M., Stordal, F. ve Svensen, H., “Climatic and societal impacts of a volcanic double event at the dawn of the Middle Ages”, *Climatic Change*, C. 136, S. 3-4, 2016, ss. 401-412.

TOOHEY, M., Sigl, M., “Volcanic stratospheric sulfur injections and aerosol optical depth from 500BCE to 1900CE”, *Earth Syst. Sci. Data*, C. 9, S. 2, 2017, ss. 809-831.

TSONIS, A. A., Swanson K. L., Sugihara G. ve Tsonis P. A., "Climate change and the demise of Minoan civilization", *Clim. Past*, 6, 2010, ss. 525-530.

Türk Tarihinin Ana Hatları, Türk Tarih Heyeti, Devlet Matbaası, İstanbul 1930.

TÜRKEŞ, Murat, "İklim Değişiklikleri: Kambriyen'den Pleyistosene, Geç Holosen'den 21. Yüzyıl'a", *Aegean Geographical Journal*, C. 22, S. I, 2013, ss. 1-25.

TÜRKEŞ, Murat, *Klimatoloji ve Meteoroloji*, Kriter Basım Yayın Dağıtım, İstanbul 2022.

VAN GEEL, B., Bokovenko, N. A., Burova, N. D., Chugunov, K. V., Dergachev, V. A., Dirksen, V. G., Kulkova, M., Nagler, A., Parzinger, H., van der Plicht, J., Vasiliev, S. S., Zaitseva, G. I., "Climate change and the expansion of the Scythian culture after 850 BC: a hypothesis", *Journal of Archaeological Science*, C. 31, S. 12, 2004, ss.1735-1742.

VIEIRA, L. E. A., Solanki, S. K., Krivova, N. A. ve Usoskin, I., "Evolution of the solar irradiance during the Holocene", *Astronomy & Astrophysics*, C. 531, 2011.

VINTHER, B. M., Clausen, H. B., Johnsen, S. J., Rasmussen, S. O., Andersen, K. K., Buchardt, S. L., Seierstad, I. K., Siggaard-Andersen, M.-L., Steffensen, J. P., Svenson, A. M., Olsen, J. ve Heinemeier, J., "A synchronized dating of three Greenland ice cores throughout the Holocene", *Journal of Geophysical Research*, C. 111, S. D13, 2006.

WANG, S., Ge, Q., Wang, F., Wen, X. ve Huang, J., "Abrupt climate changes of Holocene", *Chin. Geogr. Sci.*, C. 23, 2013, ss. 1-12.

WANG, K., Yu, H., Radzevičiūtė, R., Kiryushin, Y. F., Tishkin, A. A., Frolov, Y. V., Stepanova N. F., Kiryushin, K. Y., Kungurov, A. L., Shnaider, S. V., Tur, S. S., Tiunov, M. P., Zubova, A. V., Pevzner, M., Karimov, T., Buzhilova, A., Slon, V., Jeong, C., Krause, J. ve Posth, C., "Middle Holocene Siberian genomes reveal highly connected gene pools throughout North Asia", *Current Biology*, C. 33, S. 3, 2023.

WHITE, Sam, *Osmanlı'da İsyân İklimi: Erken Modern Dönemde Celali İsyânları*, çev. Nurettin Elhüseyni, Alfa Yayınları, 2020.

WILKIN, S., Miller, A. R. V., Taylor, W. T. T., Miller, B. K., Hagan, R. W., Bleasdale, M., Scott, A., Gankhuyg, S., Ramsøe, A., Ulizibayar, S., Trachsel, C., Nanni, P., Grossmann, J., Orlando, L., Horton, M., Stockhammer, P. W., Myagmar, E., Boivin, N., Warinner, C. ve Hendy, J., "Dairy pastoralism sustained eastern Eurasian steppe populations for 5,000 years", *Nat. Ecol. Evol.*, C. 4, 2020, ss. 346-355.

YILDIRIM, Elvin, "Tunç Çağı Andronovo Kültür Mezarları ile Türkler Arasındaki İlişkiler", *I. Uluslararası Türk-İslam Mezar Taşları Kongresi Bildiriler Kitabı*, ed. Muvaffak Duranlı, Ramazan Kemal Haykıran, vd., Aydın 19-21 Ekim 2018, ss. 623-635.

YILDIRIM, Elvin, "Türk Etnogenezi Meselesinde Neolitik- Tunç ve Demir Çağları'ndaki Kültürler Üzerine Bir Değerlendirme", *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, C. 19, S. 2, 2020, ss. 447-458.

YILDIRIM, Elvin, "Maddi Kalıntılara Göre Doğu Avrupa'dan Türkistan'a Atlı Kültürün Oluşum Süreci", *Türk Dünyası Araştırmaları Dergisi*, C. 124, S. 245, 2020, ss. 327-342.

YILDIRIM, Elvin, *Türk Bozkır Kültürünün Doğuşu Andronovo Kültürü*, Ötüken Neşriyat, İstanbul 2020.

YÜCEL, Mualla Uydu, "Türklüğün Eski Çağı", *Türk Tarihi ve Kültürü*, ed. Muhammed Bilal Çelik, Nobel, İstanbul 2019, ss. 1-29.

ZAITSEVA, G. I., van Geel, B., Bokovenko N. A., Chugunov, K. V., Dergachev, V. A., Dirksen, V. G., Koukova, M. A., Nagler, A., Parzinger, G., van der Plicht, J., Bourova, N. D. ve Lebedeva, L. M., "Chronology and possible links between climatic and cultural change during the first millennium bc in Southern Siberia and Central Asia", *Radiocarbon*, C. 46, S. 1, 2004, ss. 259-276.


ZAITSEVA, G. I., Chugunov, K. V., Bokovenko, N. A., Dergachev, V. I., Dirksen, V. G., van Geel, B., Koukova, M. A., Lebedeva, L. M., Sementsov, A. A., van der Plicht, J., Scott, E. M., Vasiliev, S. S., Lohov, K. I., ve Bourova, N., "Chronological study of archaeological sites and environmental change around 2600 BP in the Eurasian steppe belt (Uyuk valley, Tuva Republic)", *Geochronometria*, 24, 2005, ss. 97-107.

ZHANG, F., Ning, C., Scott, A., Fu, Q., Björn, R., Li, W., Wei, D., Wang, W., Fan, L., Abuduresule, I. Hu, X., Ruan, Q., Niyazi, A., Dong, G., Cao, P., Liu, F., Dai, Q., Feng, X., Yang, R., Tang, Z., Ma, P., Li, C., Gao, S., Xu, Y., Wu, S., Wen, S., Zhu, H., Zhou, H., Robbeets, M., Kumar, V., Krause, J., Warinner, C., Jeong, C. ve Cui, Y., "The genomic origins of the Bronze Age Tarim Basin mummies", *Nature*, C. 599, 2021, ss. 256-261.

ZHANG, W., Wu, H., Cheng, J., Geng, J., Li, Q., Sun, Y., Yu, Y., Lu, H. ve Guo, Z., “Holocene seasonal temperature evolution and spatial variability over the Northern Hemisphere landmass”, *Nat Commun*, C. 13, S. 5334, 2022, (Erişim Tarihi: 22.12.2023).

ZHANG, Y., Renssen, H., Seppä, H. ve Valdes, P. J., “Holocene temperature evolution in the Northern Hemisphere high latitudes – Model-data comparisons”, *Quaternary Science Reviews*, C. 173, 2017, ss. 101-113.

ZHU, M., Shao, L., Sun, B., Yao, H., Spina, A., Ma, S., Wang, S., Fan, J., Li, J., Yan, S., “Sequence paleogeography and coal accumulation model in the fluvio-lacustrine rift basin: The Lower Cretaceous of the Huhehu Sag of Hailar Basin, Inner Mongolia (NE China)”, *Marine and Petroleum Geology*, 145, 2022.

 GTTAD	
Makale Bilgileri:	
Etik Kurul Kararı:	<i>Etik Kurul Kararından muaftır.</i>
Katılımcı Rızası:	<i>Katılımcı yoktur.</i>
Mali Destek:	<i>Çalışma için herhangi bir kurum ve projeden mali destek alınmamıştır.</i>
Çıkar Çatışması:	<i>Çalışmada kişiler ve kurumlar arası çıkar çatışması bulunmamaktadır.</i>
Telif Hakları:	<i>Çalışmada kullanılan görsellerle ilgili telif hakkı sahiplerinden gerekli izinler alınmıştır.</i>
Article Information:	
Ethics Committee Approval:	<i>It is exempt from the Ethics Committee Approval</i>
Informed Consent:	<i>No participants.</i>
Financial Support:	<i>The study received no financial support from any institution or project.</i>
Conflict of Interest:	<i>No conflict of interest.</i>
Copyrights:	<i>The required permissions have been obtained from the copyright holders for the images and photos used in the study.</i>