



Anadolu'nun Temel Tarımsal Ürünleri: Üzümün Güncel ve Fosil Polen Çalışmalarındaki Temsili ve Mevcut Arazi Kullanım Durumu

Key agricultural products of Anatolia: Representation of grape in modern and fossil pollen studies and its modern land use status

Mustafa Doğan^{*a}

Makale Bilgisi

Derleme Makalesi

DOI:

10.33688/aucbd.1528545

Makale Geçmişi:

Geliş: 05.08.2024

Kabul: 23.09.2024

Anahtar Kelimeler:

Üzüm tarımı

Bağcılık

Anadolu tarım tarihi

Güncel polen

Şarap

Öz

Bu çalışma, geçmişten günümüze Anadolu'nun en önemli tarımsal faaliyetlerinden biri olan bağcılığın, güncel polen sonuçlarındaki temsiliyetini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. 1968-2023 yılları arasında Anadolu'da gerçekleştirilen güncel polen çalışmaları göz önüne alınarak, 509 farklı güncel polen örnekleme noktası sayısallaştırılmış ve toplamda 642 farklı veri seti oluşturulmuştur. Ayrıca, Anadolu genelindeki bağ alanlarına ilişkin güncel veriler de incelenmiştir. Güncel polen verilerinden elde edilen verilere göre, üzüm oranı % 0-3,5 arasında değişirken, ortalama % 0,16 gibi düşük bir değere sahip olmuştur. 642 noktanın yaklaşık % 91'inde üzüm yüzdesi % 1'den düşüktür. Üzümün düşük polen yüzdesel değerleri, fosil polen çalışmalarındaki temsiliyetiyle de uyumludur. Üzüm yüzdesinin düşük değerlerine rağmen, verilerin bölgesel dağılımları, güncel bağ alanları ve tarihsel verilerle uyumlu olup, fosil polen sonuçlarıyla da tutarlıdır. Sonuç olarak, düşük polen yüzdesine rağmen, bu çalışmada, üzüm tarımının bölgesel dağılımlarını ve tarihsel sürekliliğini anlamada önemli bir kaynak sunulmuştur.

Article Info

Review Article

DOI:

10.33688/aucbd.1528545

Article History:

Received: 05.08.2024

Accepted: 23.09.2024

Keywords:

Grape cultivation

Viticulture

Anatolian agricultural

History

Modern pollen

Wine

Abstract

This study aims to evaluate the representation of viticulture, one of the most important agricultural activities in Anatolia from past to present, in modern pollen data. Considering contemporary pollen studies conducted in Anatolia between 1968 and 2023, 509 different contemporary pollen sampling points were digitized, creating a total of 642 data sets. Additionally, current data on vineyard areas across Turkey were examined. According to the obtained contemporary pollen data, the grape percentage ranged from 0% to 3.5%, with an average value of 0.16%, indicating a low representation. Approximately 91% of the 642 points had grape percentages below 1%. The low percentage of grape pollen aligns with its representation in fossil pollen studies. Despite the low values of grape percentages, the regional distributions of the data are consistent with current vineyard areas, historical data, and fossil pollen results. Thus, despite the low pollen percentage, this study provides a significant resource for understanding the regional distributions and historical continuity of grape cultivation.

*Sorumlu Yazar/Corresponding Author: mustafaadogann02@gmail.com

^aSüleyman Demirel Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Isparta/Türkiye, <http://orcid.org/0000-0002-0124-9866>

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Grapevine (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*) is one of the oldest and most important agricultural crops, cultivated widely due to its historical significance (Bacilieri et al., 2013; Dong et al., 2023; McGovern, 2003). Domesticated about 11,000 years ago in Western Asia and the Caucasus, grapes spread to Europe through Anatolia (De Lorenzis et al., 2019; Grassi and De Lorenzis, 2021). Archaeological evidence indicates early consumption and cultivation of grapes in Anatolia (Fuller and Stevens, 2019), and ecological models show the region has long been suitable for grape cultivation (Dong et al., 2023). Today, grapes are a major Mediterranean agricultural product, with wine production dating back to the Bronze Age (Myles et al., 2011).

Palynological research confirms that grapes are a key indicator of past agriculture in the Mediterranean (Behre, 1981; Eastwood et al., 1998). Grape cultivation has been widespread in Anatolia for the last five thousand years (Bottema et al., 1986; Eastwood, 1997; Roberts et al., 2019; Şenkul et al., 2021), though its intensity has varied (Doğan, 2022; Miebach et al., 2016). This study evaluates grape agriculture's representation in pollen studies post-1968, comparing modern pollen data with fossil records to understand historical practices and current grape cultivation status in Anatolia.

2. Methodology

The aim of this study is to evaluate the representation of the grape (*Vitis vinifera*) species, which holds significant importance in Anatolia's long agricultural history, in modern pollen data and to examine its relationship with past agricultural activities and current land use. The study area is defined as Anatolia, based on modern and fossil pollen research. Over the past 57 years, more than 100 fossil pollen studies have been conducted in Anatolia, with a wide geographical distribution, particularly concentrated in Southwestern, Central Anatolia, and the Marmara region (Figure 1). Similarly, modern pollen studies are widespread across Anatolia, with a notable concentration in these regions.

The distribution of grape cultivation areas, according to CORINE land-use data (European Environment Agency, 2018), is concentrated in Western, Central, and Southeastern Anatolia. The geographical overlap between modern pollen studies and grape cultivation areas is noteworthy. This overlap demonstrates that pollen analysis provides a valuable data set for understanding grape cultivation both in the past and present.

The modern pollen data used in this study are based on the author's previous work, encompassing 16 different studies and yielding 642 data points. These data have been digitized, and grape pollen percentages have been recorded in a database. Additionally, the distribution of vineyards has been correlated with CORINE data, and the pollen representation in these areas has been evaluated. In conclusion, modern pollen and land-use data provide a foundation for understanding the temporal changes and representation of grape cultivation.

3. Result

To analyze the changes in land use impacting modern pollen results and viticulture, data from 1988 to 2023 were examined. TÜİK data indicate that agricultural land fluctuated during this period, peaking at 42 million hectares in the early 1990s, then declining to its lowest levels between 2017-2020. Vineyard areas, which covered approximately 600,000 hectares in 1988, shrank by 36% to 378,000 hectares by 2023, with the most significant decline occurring after 2007. Despite this, grape production increased, reaching its highest levels after 2006, highlighting improved yield per hectare.

Provincial data from 2023 reveal that Manisa, Mardin, Denizli, Nevşehir, Mersin, Gaziantep, and Diyarbakır collectively accounted for around 60% of vineyard areas. Manisa alone represented nearly 25%. Grape production largely followed vineyard distribution, with Manisa contributing 36.6% of the total. However, some provinces with significant vineyard areas, such as Tokat and Batman, had lower production percentages.

The diversity of grape varieties in Anatolia further underscores the region's viticultural richness, with 1,439 varieties recorded in 2020, representing about 14% of global grape diversity. Provinces like Çanakkale, Konya, and Mersin lead in varietal diversity, while İzmir, Elâzığ, and Denizli have the highest numbers of Geographical Indication (GI) registrations. Linking pollen studies with vineyard data shows that while Central and Southeastern Anatolia are well-researched, Western Anatolia, a key viticulture region, remains under-studied in recent pollen research, affecting the representation of viticulture in both modern and fossil pollen analyses.

Between 1968 and 2023, analysis of 642 different pollen datasets from Anatolia reveals that grape percentages range from approximately 0% to 3.5%. The highest grape percentages are observed in Central Anatolia and South Marmara (around Lake İznik). While Central Anatolia represents regions with significant vineyard areas, South Marmara does not fall within these dense vineyard areas. Provinces in Central Anatolia, such as Nevşehir, Kayseri, Konya, and Karaman, exhibit high grape production values, whereas areas with high current grape percentages in South Marmara show lower values for vineyard area and grape production.

Among the datasets, only three samples (99, 149, and 167) show higher grape percentages of 2% to 3.5%, which is a small fraction of the total. The sample 99 from Central Anatolia (Ürgüp) is notable for its significant vineyard area. Sample 167, also from Central Anatolia, is characterized by oak and juniper vegetation but is surrounded by extensive vineyard areas. Sample 149, located in South Marmara, reflects high grape percentages due to local vineyard presence.

A total of 32 samples with grape percentages between 1% and 2% are found in regions with widespread vineyards, including Central Anatolia, Southwestern Anatolia, Southeastern Anatolia, the Central Black Sea, and the Büyük Menderes Valley (Denizli). High percentages in these regions are related to both local vineyard presence and broader regional vineyard distribution.

Overall, the results indicate significant geographic variation in grape percentages, closely linked to regional agricultural practices and environmental conditions. The low representation of grape pollen

in current studies suggests that grape cultivation is less prominent in pollen records due to its local distribution and the nature of its self-pollination. Fossil pollen studies should incorporate other agricultural indicators to capture meaningful historical changes in grape cultivation.

4. Discussion

The comparison between recent pollen studies conducted from 1968 to 2023 and fossil pollen data provides insights into the historical development and regional variations of viticulture in Anatolia. Fossil pollen studies from Central Anatolia, including those from Eski Acıgöl, extend back to the pre-Holocene period when grapevine cultivation began (Roberts et al., 2001; Woldring, 2001; Woldring and Bottema, 2002). However, the percentage of grape pollen has generally remained low. For instance, data from Nar Lake in Central Anatolia show grape pollen percentages of 1% or less (England, 2006; England et al., 2008). Similarly, studies from Tuzla Lake have recorded only trace amounts of grape pollen (Bottema et al., 1993). Another study from Tuzla Lake has reported no grape pollen presence in the Bronze Age layers (Memiş, 2017; Şenkul et al., 2018d). Additionally, studies conducted at Mucur Obruk Lake have also noted the absence of grape pollen (Doğan, 2017; Şenkul and Doğan, 2018). Data from Engir Lake also indicate a low grape pollen percentage (Şenkul et al., 2018c, 2018e). Despite the generally low grape pollen percentages in Central Anatolia, there are localized variations among different lakes.

In the Southern Marmara region, recent pollen studies reveal relatively higher percentages of grape pollen. For example, pollen data from Lake Iznik, spanning approximately 31,000 years, show a maximum grape pollen percentage of 1.5% (Miebach et al., 2016). In contrast, data from Lake Melen during the Late Holocene period show a higher grape pollen percentage of 5% (Bottema et al., 1993). This suggests that Southern Marmara is an important region for viticulture, with Lake Melen standing out in this context.

Fossil pollen data from the Central Black Sea region, including Demiryurt, Büyükgöl, and other sites, indicate similarly low grape pollen percentages as observed in other regions (Bottema et al., 1993). Although there are variations in pollen resolution, sampling duration, and pollen density that affect the reliability of these results, the grape pollen percentages remain consistently low across these studies.

In Southeastern Anatolia, data from sites such as Lake Gölbaşı and Lake Bozova show that grape pollen percentages can reach relatively high values. For instance, Lake Bozova has recorded a grape pollen percentage of 4% (van Zeist et al., 1968), while Lake Gölbaşı shows lower levels (van Zeist et al., 1968).

In Southwestern and Western Anatolia, despite the widespread presence of contemporary vineyards, fossil pollen data generally show low grape pollen percentages. Fossil pollen data from sites such as Lake Hoyran, Lake Söğüt, Pınarbaşı, Lake Gölhisar I, Lake Gölcük, Lake Gölhisar II, Çanaklı and Gravgaz Marsh, Karataş Lake, and Yelten Marsh (Bottema and Woldring, 1984; Bozkurt, 2021; Doğan, 2022; Eastwood, 1997; Eastwood et al., 1998; Kalıpçı, 2019; Şenkul and Kalıpçı, 2019; Sullivan, 1989; van Zeist et al., 1975; Vermoere et al., 2002; Vermoere, 2004) show grape pollen percentages ranging from trace amounts (1% or less) to approximately 3%. However, data from Bereket Marsh

indicate that grape pollen percentages have reached up to 7.5% over the past 3,500 years (Kaniewski et al., 2007). This represents the highest recorded grape pollen percentage in fossil pollen studies.

5. Conclusions

This study examines the historical development of grape cultivation in Anatolia through pollen analysis, revealing regional representation ratios and historical changes in grape percentages. Fossil pollen studies show low grape percentages in Central Anatolia, South Marmara, and the Central Black Sea, but higher values, up to 7.5%, in Southeastern Anatolia, particularly in Bereket Marsh. Despite widespread vineyards in Southwestern and Western Anatolia, fossil pollen data generally indicate low grape percentages, reflecting regional variations and the historical continuity of grape cultivation.

Modern pollen data from 1968 to 2023 show higher grape percentages in regions with intensive agriculture, underscoring the historical importance of grape cultivation in Central Anatolia. The decrease in vineyard areas by about 36% from 1988 to 2023, combined with increased yield per unit area and rising production since 2006, indicates that productivity improvements have offset the loss in vineyard area. Provincial data reveal the distribution of vineyard areas, grape variety diversity, and geographic indications, highlighting Anatolia's rich grape genetic resources.

In conclusion, this study highlights the economic, cultural, and social significance of grape cultivation in Anatolia. The findings provide valuable insights into the historical continuity and regional variations of grape cultivation, underscoring the need for further research to fully understand these aspects.

1. Giriş

Dünya üzerindeki en önemli ve eski tarım bitkilerinden biri olan üzüm (*Vitis vinifera* subsp. *vinifera*), insanlık tarihindeki önemli rolü nedeniyle geniş bir coğrafyada yetiştirilen ve uzun bir geçmişe sahip olan bir türdür (Bacilieri vd., 2013; Dong vd., 2023; Estreicher, 2006; McGovern, 2003; McGovern vd., 1997; Myles vd., 2011). Üzüm, olgunluğa ulaşırken çok az su gerektirmesi, çeşitli iklim koşullarına toleransı ve yüksek ekonomik değeri gibi özellikleri sayesinde (Khan vd., 2020; Zohary vd., 2012; Zohary ve Spiegel-Roy, 1975), dünya çapında yaygın olarak yetiştirilen ve insan kültürünün ayrılmaz bir parçası olan bir meyve türü haline gelmiştir (This vd., 2006; Vivier ve Pretorius, 2002; Yüksel Özmen vd., 2023).

İnsanlığın yeme içme tarihi içerisinde üzüm tüketimine dair en eski kayıtlar yaklaşık 780.000 yıl öncesine dayanmaktadır (Goren-Inbar vd., 2000; Melamed vd., 2016). Bu uzun süre zarfının sonucunda üzüm, kültüre alınarak tarım ürünleri arasında temel bir yer edinmiştir. Kültüre alındığı tarihten itibaren, üzümün kültürel ve ekonomik önemi artmış ve dünya genelinde 10.000'den fazla üzüm çeşidine ulaşılmıştır (Alleweldt, 1997). Üzümün uzun süreli tüketimi ve kültüre alınarak diğer türlere nazaran yüksek bir çeşitliliğe sahip olması gibi özellikler, onu evrimsel çalışmalar için büyüleyici bir konu haline getirmiştir (Grassi ve De Lorenzis, 2021). Ayrıca, ekonomik ve sembolik önemi nedeniyle birçok araştırma ve çalışmanın konusu da olmuştur (Pagnoux vd., 2021). Bu kapsamda, üzümün ekonomik, kültürel, sembolik ve uzun süreli kullanımına bağlı olarak, üzümün tarihinin ortaya çıkarılması için büyük çabalar sarf edilmiştir (Cantu ve Walker, 2019). Üzüme yönelik bu araştırma sorularından biri de üzümün nerede ve ne zaman evcilleştirildiği sorusunun cevaplanmasıdır. Bu konuda yapılan araştırmalar ile yerel ve bölgesel bilgi birikimi artmış olsa da (Arroyo-García vd., 2006; Fuller ve Stevens, 2019; McGovern, 2003; McGovern vd., 2017; Myles vd., 2011; Riaz vd., 2018; This vd., 2006; Zohary vd., 2012; Zohary ve Spiegel-Roy, 1975), yeni kanıtlar bu konuyu zaman ve mekân açısından daha da netleştirmektedir (Bacilieri vd., 2013). Son çalışmalar ise, üzümün yaklaşık 11.000 yıl önce Batı Asya ve Kafkasya'da evcilleştirildiğini, üzüm tarımının sofralık ve şaraplık üzüm bağları olarak ortaya çıktığını kapsamlı verilerle ortaya koymuştur (Dong vd., 2023).

Üzüm tarımında yakın çevresiyle (Batı Asya, Rusya/Ukrayna, Kafkaslar, İtalya, Balkanlar) dünyadaki temel üzüm yetiştiriciliği bölgelerinden biri olan Anadolu, Batı Asya'da (Mısır, Filistin, Lübnan, Ürdün ve Suriye) evcilleştirilen üzüm bağlarının, erken çiftçilerle birlikte Anadolu üzerinden Avrupa'ya ya da batıya yayılmasında temel bir güzergâh olmuştur (De Lorenzis vd., 2019; Dong vd., 2023; Grassi ve De Lorenzis, 2021; Paschou vd., 2014). Arkeolojik kanıtlar da Anadolu'da üzümün evcilleştirme dönemiyle eş zamanlı olarak tüketildiğini göstermektedir (Fuller ve Stevens, 2019). Ayrıca, yapılan ekolojik modellemeler, küresel olarak buzul dönemi içerisindeki soğuk ve kurak iklim şartlarıyla ön plana çıkan Son Buzul Maksimumu döneminde (21.000 yıl önce) Akdeniz ve Ege kıyı kuşaklarının, küresel olarak sıcaklık artışının yaşandığı ve bir buzul arası dönemi ifade eden Holosen döneminde ise Anadolu'nun neredeyse tamamının üzüm için ekolojik olarak yüksek derecede uygun habitatlar sunduğunu ortaya koymuştur (Dong vd., 2023). Günümüzde dünyadaki üzüm yetiştiriciliği alanları geniş bir coğrafi dağılıma sahiptir (örneğin Rusya/Ukrayna, Doğu Asya, Batı Avrupa, Amerika) (Dong vd., 2023). Ancak hem evcilleştirme sonrasındaki süreçte hem de günümüzde üzüm Akdeniz Havzası'nın başlıca tarımsal ürünlerinden biri olup, Akdeniz'e kıyaslı olan toprakları karakterize eden

ikinci önemli tarımsal unsur olmuştur (Zohary vd., 2012; Zohary ve Spiegel-Roy, 1975). İklimsel anlamda geniş bir tolerans aralığına sahip olması, üzümün Akdeniz iklimi ile karakterize olan zeytin gibi ürünlerden daha geniş alanlarda yetiştirilmesini mümkün kılmıştır (Zohary vd., 2012; Zohary ve Spiegel-Roy, 1975). Üzüm ve üzümünden yapılan şarap, Erken Tunç Çağı'ndan itibaren Akdeniz çevresindeki ülkelerde önemli bir ticaret unsuru ve gıda ürünü haline gelmiş ve değer görmüştür (Myles vd., 2011; Zohary vd., 2012). Ayrıca, günümüzden yaklaşık 7.400 yıl önce şarap üretildiğine dair kanıtlar da ortaya konulmuştur (McGovern vd., 1997). Yeni arkeolojik bulgular, şarap yapımının insan kültüründe 8.000 yıl önce evcilleştirme merkezi olan Kafkasya yer alan Gürcistan'da önemli bir yer tuttuğunu göstermiştir (McGovern, 2003; McGovern vd., 2017). Sonuç olarak, üzüm ve üzümünden yapılan şarap gibi ikincil ürünler tarımının erken dönemlerinden itibaren tüketim yada ekonomik açıdan Avrasya genelinde önemli bir ürün olmuştur. Evcilleştirilmesinden sonra, günümüzden yaklaşık 6.000 yıl önce Batı Asya'da yaygın ve yoğun olarak yetiştirilmiştir (Deckers vd., 2024). Günümüzde ise üzüm dünya genelinde yetiştirilmekte olup, Çin, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri, Güney Afrika, İtalya, Şili, İran, Türkiye, İspanya ve Arjantin gibi ülkeler, üzüm üretiminde dünya çapında ilk on ülke arasında yer almaktadır (Khan vd., 2020). Ülkemizin üretimdeki sıralamasına ek olarak aynı zamanda dünyanın en büyük çekirdeksiz kuru üzüm üreticisi ve ihracatçısıdır (Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, 2021). Dünya üzüm üretiminin yaklaşık %71'i şarap için, %27'si taze meyve olarak ve %2'si kuru meyve olarak kullanılmaktadır (Khan vd., 2020). Üzümün, geçmişte de başta şarap olmak üzere diğer formlara evrilerek daha kolay bir şekilde depolanması, korunması ve taşınması, bu ürünün mevsimlik bir üründen yıllık, hatta şarap özelinde uzun yıllar tüketilebilen ve ekonomik değer taşıyan bir ürün haline gelmesi sağlamış, bu durum üzümü tarımsal tarih açısından önemli kılmıştır.

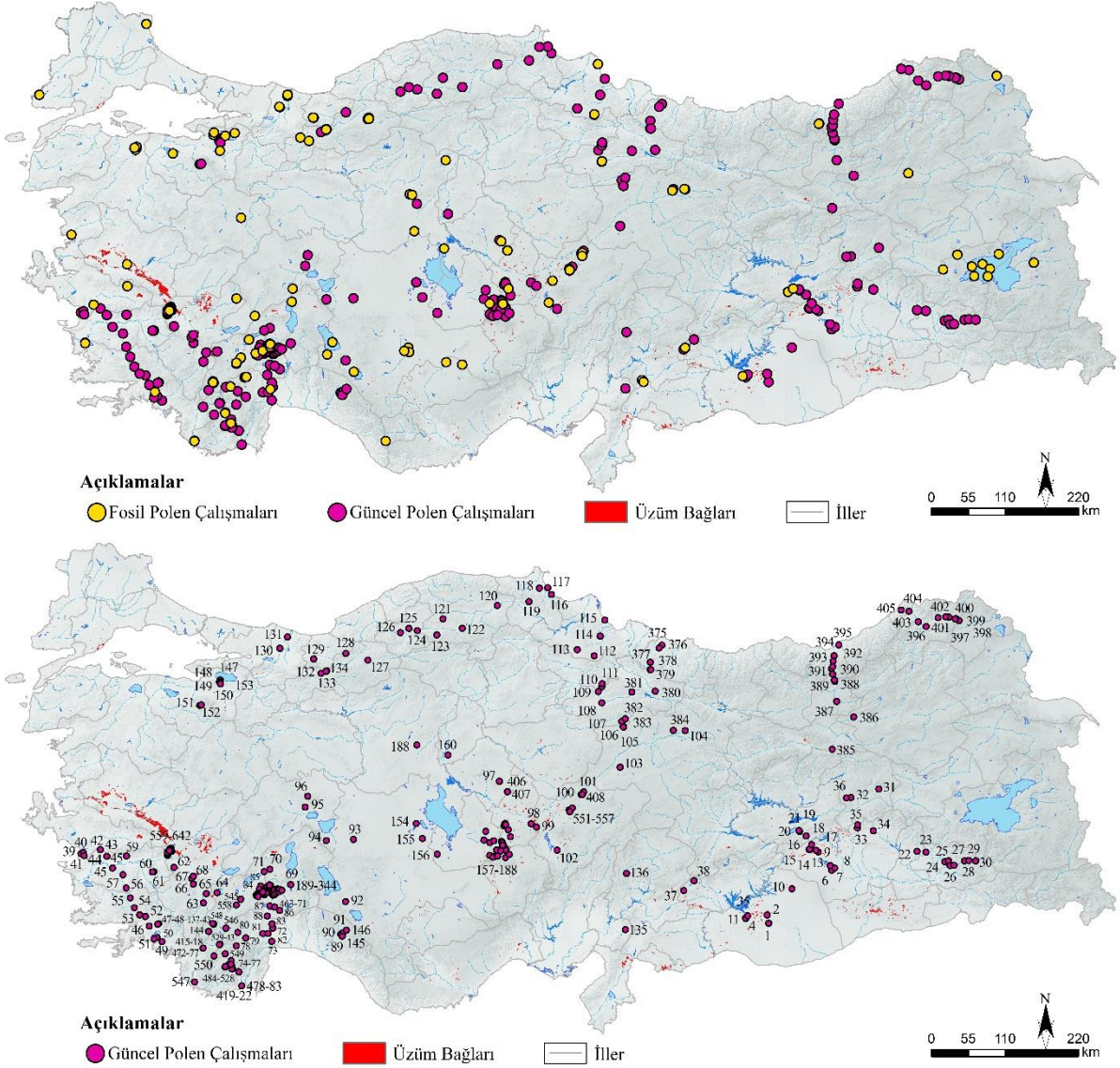
Yukarıda kısaca açıklanan üzüm ile ilgili bilgilerin bir doğal sonucu olarak, üzüm ile ilgili çalışmalar konusal ve disiplinler anlamında da çeşitlilik göstermektedir. Üzüm tarımına ışık tutan araştırma alanlarından biri de palinolojik çalışmalardır. Üzümün temel tarımsal ürünlerden biri olması, Akdeniz iklimi ve Havzası ile karakterize olmasının doğal bir sonucu olarak palinolojik araştırmalarda üzüm geçmişteki tarımsal aktiviteleri gösteren ve bahçe kültürünü yansıtan birincil indikatör tür kategorisinde yer almıştır (Behre, 1981, 1990; Behre ve Jacomet, 1991; Bottema vd., 1986; Eastwood vd., 1998; Gaillard, 2013; Şenkul vd., 2021; Vermoere vd., 2002). Palinolojik çalışmalar üzümün, diğer bahçecilik ve birincil indikatör türler olan zeytin, tahıl, ceviz ve kestane gibi bitkilerle birlikte, Anadolu ve çevresinde son beş bin yıldır yaygın olarak yetiştirildiğini göstermiştir (Bottema vd., 1986, 1993, 2001; Bottema ve Woldring, 1984, 1990; Eastwood, 1997; Eastwood vd., 1998; England vd., 2008; Müllenhoff vd., 2004; Roberts vd., 2019; Roberts, 2014; Şenkul vd., 2021; van Zeist vd., 1975; Vermoere, 2004; Woodbridge vd., 2019). Ancak, üzüm tarımı her zaman aynı yoğunlukta yapılmamış, toplumların tarım politikaları, kültürleri, siyasi süreçleri, ekolojik özellikleri gibi birçok faktöre göre önemli dönemsel değişiklikler göstermiştir. Örneğin bazı çalışmalar, üzüm tarımı ile birlikte geçmiş tarımsal aktivitelerin büyük oranda Helenistik Dönem ve Roma İmparatorluk Dönemi ile karakterize olduğunu ortaya koymuştur (Doğan, 2022; Miebach vd., 2016; Shumilovskikh vd., 2016; Stock vd., 2020; Sullivan, 1989; Vermoere vd., 2002). Kısaca değinilmeye çalışılan tüm bu bilgiler üzümün Anadolu'nun tarımsal tarihinin ayrılmaz bir parçası olduğunu, bölgenin ekonomik, kültürel ve

sosyal yaşamında önemli bir rol oynadığını, tarihsel süreç içinde hem yerel tüketim hem de ticaretin kritik bir göstergesi olduğunu göstermektedir.

Geçmişteki tarımsal aktiviteler hakkında fikir veren araştırma yöntemlerinden biri olan fosil polen analiz çalışmaları ile Anadolu'da üzüm tarımına yönelik önemli bir veri tabanı oluşturulmuştur. Üzüm özelinde, fosil polen analizleriyle ortaya konulan tarımsal aktivitelerin güncel ekolojik veriler ışığında yorumlanması anlayışı ile ortaya çıkan güncel polen analiz çalışmaları konusunda da önemli bir veri seti oluşturulmuştur. Bu çalışma da ise üzüm tarımının 1968 sonrasındaki güncel polen çalışmalarındaki temsiliyetini bütüncül olarak ortaya koymayı, güncel polen sonuçları ile fosil polen sonuçlarını ilişkilendirerek geçmiş tarımsal aktiviteler ile olan ilişkiyi anlamayı hedeflemiştir. Bu kapsamda üzümün Anadolu'daki durumu da ortaya konulmuştur.

2. Materyal ve Yöntem

Bu çalışmanın amacı, Anadolu'nun uzun dönemli tarım tarihi açısından önemli bir yer tutan üzüm (*Vitis vinifera*) türünün güncel polen verilerindeki temsiliyetini değerlendirmek, geçmiş tarımsal aktivitelerle olan ilişkisini incelemek ve mevcut arazi kullanımını belirlemektir. Çalışmanın kapsamını belirleyen güncel ve fosil polen araştırmaları doğrultusunda, çalışma alanı Anadolu olarak belirlenmiştir. Anadolu'da ilki 1967 yılında (Beug, 1967) olmak üzere son 57 yılda 100'ün üzerinde gerçekleştirilen fosil polen çalışmaları Anadolu genelinde geniş bir yayılım göstermektedir (Şekil 1). Bu yayılım, fosil polen analizlerinin çeşitli coğrafi bölgelerden ve farklı iklim ile vejetasyon alanlarından elde edildiğini göstermektedir. Ancak fosil polen çalışmalarının alansal dağılımı incelendiğinde Güneybatı Anadolu, Orta Anadolu ve Marmara çevresinde bir yoğunluğun olduğu da söylenebilir (Şekil 1). Dolayısı ile bu makalenin kapsamı dahilinde Anadolu'da paleo arazi kullanımı/tarım konusunda bahsedilen alanlarda daha fazla bilgi birikimi elde edilmiştir. Fosil polen çalışmalarına paralel olarak Anadolu'daki ilk dönem fosil polen çalışmalarıyla birlikte başlayan güncel polen çalışmaları (van Zeist vd., 1968) da Anadolu genelinde yaygın olmakla birlikte özellikle Güneybatı ve Orta Anadolu'da yoğunlaşmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Anadolu’da gerçekleştirilen fosil polen (sarı noktalar), güncel polen (pembe renkte) çalışmalarının ve üzüm bağlarının (kırmızı renkte) dağılım haritası

Kaynak: ASTER ve GDEM V2’den üretilmiştir.

Güncel ve fosil polen çalışmalarının dağılışıyla dolayısı ile üzüm tarım verisinin polen çalışmalarındaki temsiliyeti ile güncel bağ alanlarının yayılışını ilişkilendirmek üzere bağ alanları verisi (Şekil 1) Corine arazi kullanımı verilerinden elde edilmiştir (European Environment Agency, 2018). Corine verilerine göre bağ alanları Anadolu’da özellikle Batı, Orta ve Güneydoğu Anadolu’da yoğunlaşmıştır (Şekil 1). Güncel polen ve bağ alanlarının yayılışı (Şekil 1), üzüm özelinde güncel polen çalışmalarının tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu alanlar ile büyük oranda uyuşmaktadır. Ayrıca fosil polen ve güncel polen çalışmaları arasındaki coğrafi örtüşme de dikkate değerdir. Bu örtüşme, polen analizlerinin geçmiş ve güncel üzüm tarımı özelliklerinin anlaşılması ve karşılaştırılması amacıyla ilişkili bir veri seti sunmaktadır.

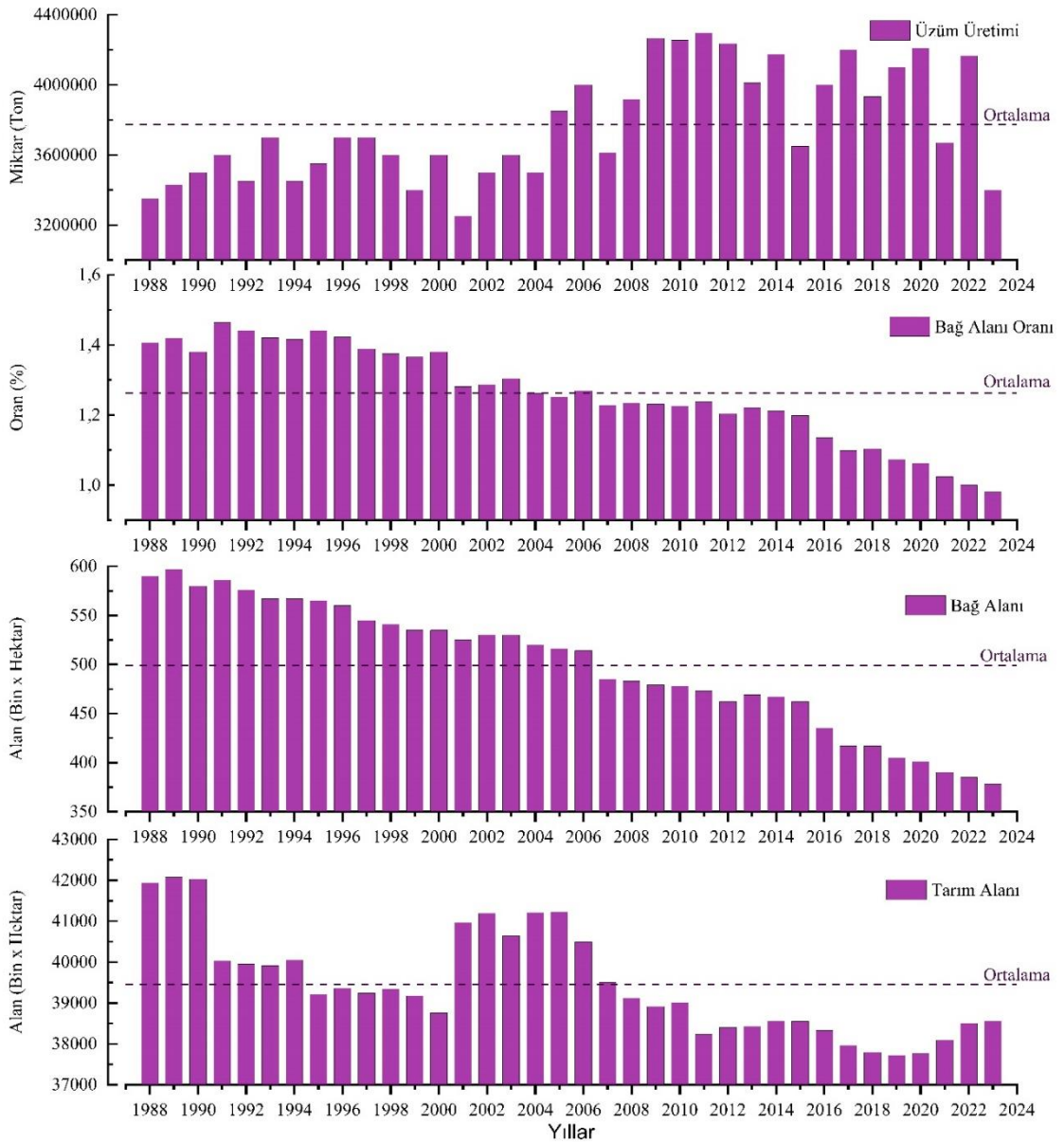
Bu çalışmada ilk olarak, 1968-2023 yılları arasında Anadolu'da gerçekleştirilen güncel polen çalışmaları incelenmiştir. Değerlendirme sürecinde, sonuçlarına yüzdesel olarak ulaşılamayan çalışmalar kapsam dışı bırakılmıştır. Araştırma kapsamında, toplamda 16 farklı çalışmadan (Bottema vd., 1993, 2001; Doğan, 2017, 2022; Doğan ve Şenkul, 2022; Eastwood, 1997; England, 2006; Kalıpçı, 2019; Kaniewski vd., 2007; Karlıoğlu Kılıç vd., 2019; Memiş, 2017; Şenkul, 2018; Şenkul vd., 2018a, 2018b, 2018c; Şenkul ve Doğan, 2018; Şenkul ve Kalıpçı, 2019; Shumilovskikh, 2013; van Zeist vd., 1968, 1975; Vermoere, 2004; Vermoere vd., 2000, 2001, 2003) elde edilen güncel polen verileri değerlendirilmiştir. Bu çalışmalarda çeşitli kaynaklardan alınan (tuzak, yosun, gölsel yüzey sediman ve toprak yüzey örnekleri) 509 farklı polen örnekleme noktası, Google Earth yazılımında koordinatları ile birlikte sayısallaştırılmıştır. Sayısallaştırma esnasında her bir çalışmaya ait orijinal isimlendirmeler kullanılmıştır. Çalışmanın devamında, belirlenen polen noktalarına ait üzüm yüzdeleri bir veri tabanına kaydedilmiştir. Aynı alanlarda yapılan çok yıllık çalışmalar sonucunda elde edilen veriler birleştirilerek toplamda 642 veri noktası oluşturulmuştur. Verilerin orijinal çalışmalarda yüzde olarak belirtilmediği durumlarda, yüzdeler polen diyagramlarından elde edilmiştir; bu süreçte küçük hata payları olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Farklı çalışmalarda kullanılan kodlamalar sebebiyle oluşan karmaşıklığı önlemek amacıyla, tüm veri noktaları yeniden numaralandırılmış ve haritalanmıştır. Üzüm arazi kullanımı verileri (bağ alanları), CORINE sayısal arazi kullanımı verilerinden elde edilmiş (European Environment Agency, 2018) ve güncel polen verileriyle ilişkilendirilmiştir.

3. Bulgular

3.1. Anadolu'da Üzümün Tarımının Mevcut Durumu

Güncel polen sonuçlarını etkileyen arazi kullanım değişimlerini ve üzümle ilgili güncel durumu incelemek amacıyla, 1988-2023 yılları arasındaki üzüm ile ilgili güncel veriler değerlendirilmiştir (Şekil 2, 3 ve 4). TÜİK verilerine göre, 1988-2023 yılları arasında tarım alanlarında dalgalanmalar gözlemlenmektedir (Şekil 2). Genel olarak, 1988-1994 ve 2001-2007 yılları arasında tarım alanlarında yüksek değerler görülmektedir. Ortalama 39,45 milyon hektar olan toplam tarım alanı, 1990'lı yılların başında yaklaşık 42 milyon hektar iken, 1995-2000 ve 2008-2023 yıllarında ortalamanın altına düşmüş, 2017-2020 yılları arasında ise en düşük miktara sahip olmuştur. Tarım alanlarındaki bu dalgalanma ve 2008 sonrasındaki azalma eğilimi, bağ alanları ile kısmen uyumludur (Şekil 2). Bağ alanında belirgin bir azalma eğilimi gözlemlenmektedir; 1988'de yaklaşık 600 bin hektar olan bağ alanı, 2023 yılında 378 bin hektara düşmüştür. Alansal kayıpların en belirgin olduğu yıl olan 2007 yılı sonrasında bağ alanları, 1988-2023 yılları arasındaki uzun yıllar ortalamasının altına inmiştir. Tarım alanlarında 2019 sonrasında yaşanan küçük artış eğilimi bağ alanlarına yansımamıştır. 1988 ile 2023 yılları arasında bağ alanlarının yaklaşık % 36'sı yok olmuştur. Bu oran, üzüm alanlarındaki kayıpların boyutunu açıkça ortaya koymaktadır. Alansal kayıplar yaşansa da, üzüm üretimi bağ alanlarının gelişimiyle ters orantılıdır (Şekil 2). Üretim çeşitli nedenlerle yıllık dalgalanmalar gösterebildiği için dönemsel olarak en yüksek bağ alanı miktarının bulunduğu 1988-2006 yılları arasında, üzüm üretimi düşük kalarak uzun yıllar (1988-2023) ortalamasının altındadır. Bağ alanlarının ortalamanın altında kaldığı ve ciddi azalmaların yaşandığı 2006 yılı sonrasında, üzüm üretimi 1988-2023 arasındaki en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Bu durum, alansal kayıplara rağmen birim alandan elde edilen verimin arttığını göstermektedir. Güncel

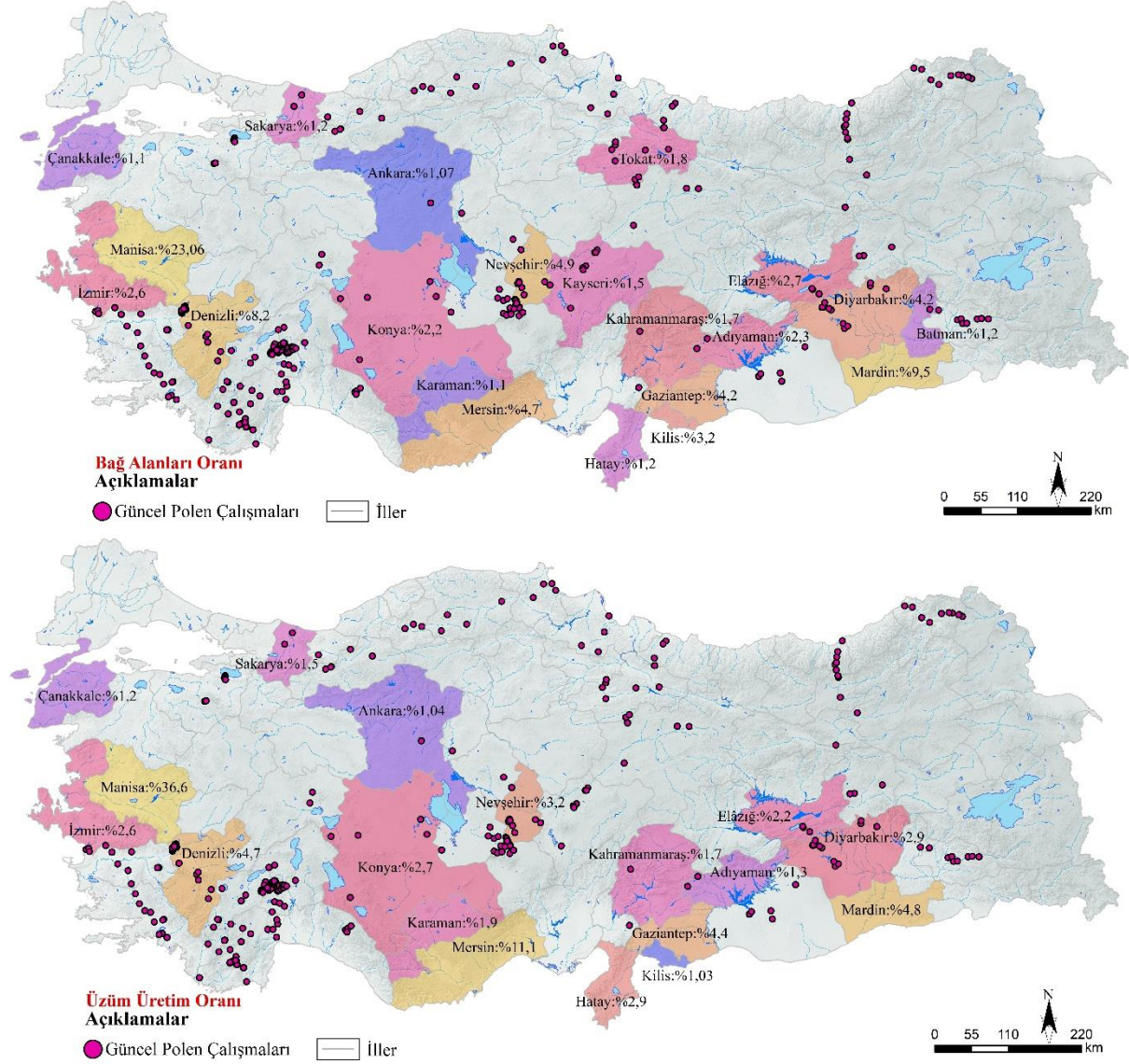
polen çalışmalarındaki üzüm yüzdesinin dağılımı için tarım alanları ve bu alanlar içerisindeki bağ alanlarının toplam tarım alanı içerisindeki payı daha ilişkili bir veridir. Bağ alanlarının toplam tarım alanları içerisindeki payı, 1988-2023 yılları arasında % 0,98 (2023) ile % 1,46 (1991) arasında değişmiştir. Yıllar içerisinde genel bir düşüş eğilimi gösteren bağ alanlarının uzun yıllar (1988-2023) ortalaması ise % 1,26'dır. Bağ alanlarının toplam tarım alanları içerisindeki payının gelişimi, bağ alanlarının değişimiyle de birebir uyumludur. Üzümüne ait 1988-2023 yılları arasındaki veriler (Şekil 2) genel eğilimleri ve ulusal düzeydeki değişimleri anlamamıza önemli katkı sağlamaktadır. Ancak, iller bazında bağ alanı, üzüm üretimi, üzüm tür çeşitliliği ve coğrafi işaretli ürün sayısı gibi verileri incelemek, bölgesel farklılıkları ve yerel dinamikleri daha iyi kavramamıza olanak tanır.



Şekil 2. 1988-2023 yılları arasında üzüm üretimi, bağ alanlarının tarım alanları içerisindeki oranı, bağ alanlarının ve tarım alanlarının değişimi. Her bir bileşenin ortalama değerleri kesik çizgilerle gösterilmiştir.

Kaynak: TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri

Üzümüne ait bahsedilen verilere ek olarak fosil ve güncel polen çalışmalarından elde edilen verilerin yorumlanması, üzümün ülkemizdeki uzun süreli tarihsel gelişimine, önemine ve zenginliğine iyi bir güncel bağlam oluşturur. Bu kapsamda, 2023 yılı iller bazında üzüm verileri (alan, üretim, tür çeşitliliği, coğrafi işaret) değerlendirilmiştir.

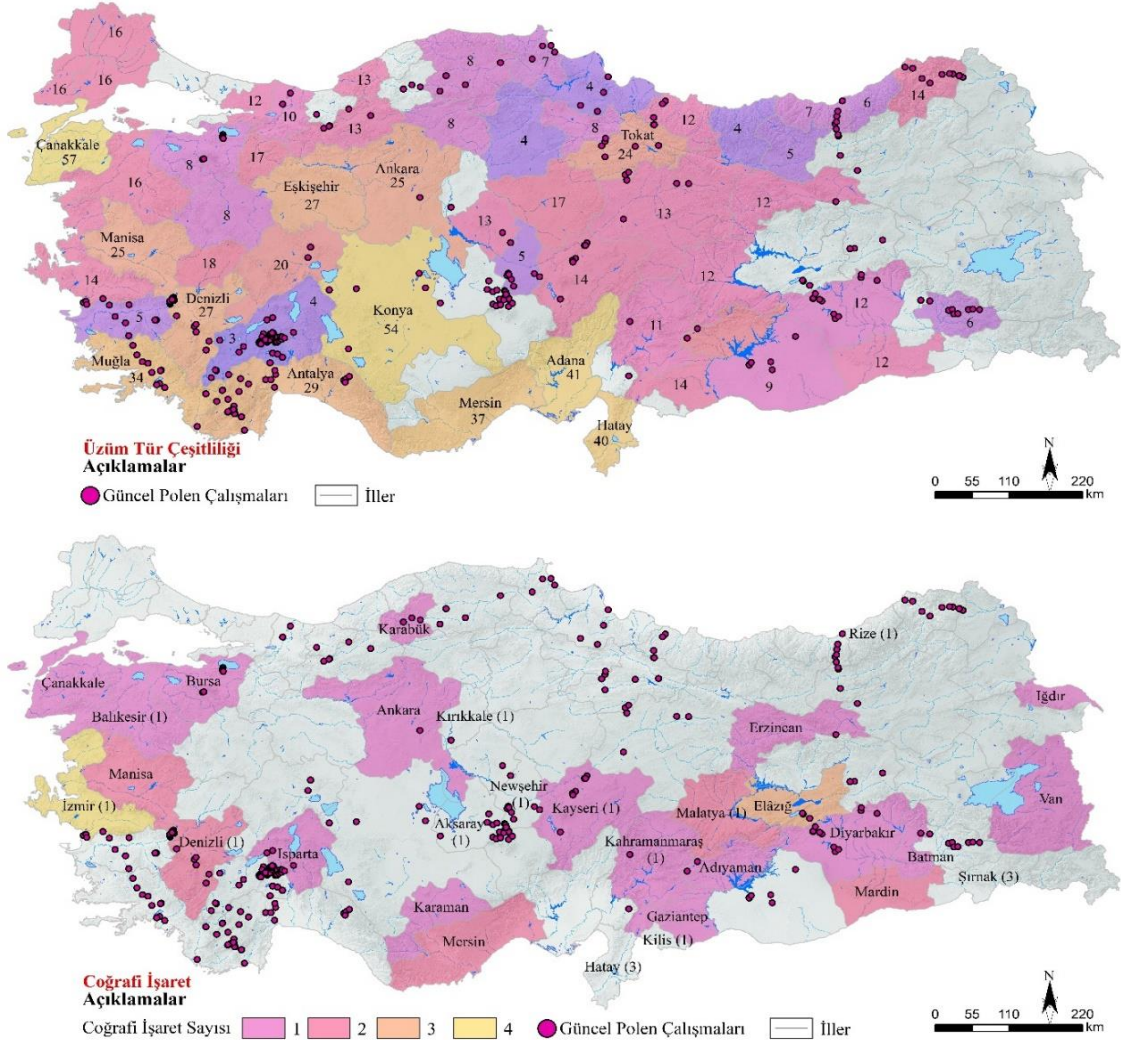


Şekil 3. Bağ alanları oranı (üstte) ve üzüm üretim oranının (altta) il bazında 2023 yılı dağılımını göstermektedir. Her iki harita da güncel polen çalışmalarının noktalarını içermektedir.

Kaynak: ASTER ve GDEM V2'den üretilmiştir. TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri

İller bazında 2023 yılı alan ve üretim verileri (TÜİK) yüzdesel verilere dönüştürülmüş ve Şekil 3'te sunulmuştur. Bağ alanları oranının en yüksek olduğu iller arasında Manisa (% 23,06), Mardin (% 9,5), Denizli (% 8,2), Neveşehir (% 4,9), Mersin (% 4,7), Gaziantep (% 4,2) ve Diyarbakır (% 4,2) bulunmaktadır (Şekil 3). Bu illerin toplam payı yaklaşık % 60'tır. İkinci kategoride yer alan ve bağ alanı oranı % 2-4 arasında değişen iller Kilis, Kahramanmaraş, Elâzığ, İzmir, Adıyaman ve Konya'dır. Bu

illerin toplam payı ~% 16'dır. Bağ alanı oranı % 1-2 arasında değişen ve toplam oranı % 10,5 olan iller ise Tokat, Kayseri, Sakarya, Hatay, Batman, Çanakkale, Karaman ve Ankara'dır. Üç farklı sınıfta belirtilen 21 il Anadolu'nun bağ alanları merkezleri olup toplam üzüm bağlarının % 86'sına sahip olup özellikle Manisa, bağ alanlarının ~ ¼ içermesiyle dikkat çekicidir. Heterojen bir dağılıma sahip olan iller bazındaki bağ alanları (Şekil 3), üzüm bağları verileriyle (European Environment Agency, 2018) ile uyumlu olarak (Şekil 1), Batı Anadolu, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da yoğunlaşmıştır. Üzüm üretim oranını il bazında dağılım verilerine göre ise (Şekil 3), öne çıkan Manisa (% 36,6), Mersin (% 11,1), Mardin (% 4,8), Denizli (% 4,7), Gaziantep (% 4,4) ve Nevşehir (% 3,2) illeri toplam üzüm üretiminin yaklaşık % 65'ini karşılayarak alansal olarak bağ alanı oranlarıyla büyük ölçüde örtüşmektedir. Ancak bağ alanları oranı bakımından ön plana çıkan iller arasında yer alan Tokat (% 0,60), Batman (% 0,46) ve Kayseri (% 0,88) görece düşük üretim oranına sahip olarak yüksek değerlere sahip iller arasına girememiştir (Şekil 3).



Şekil 4. 2012 yılı üzüm tür çeşitliliği (üstte) ve 2024 yılı Coğrafi İşaret Tescil Sayıları (altta; illerin yanında parantez içinde başvuru sayıları verilmiştir) haritası.

Kaynak: ASTER ve GDEM V2'den üretilmiştir. Türkiye Asma Genetik Kaynakları Kataloğu, 2012; Türk Patent ve Marka Kurumu, son erişim 25.07.2024

Üzüm tür sayısı ve coğrafi işaret tescil sayıları, bağcılık ve üzüm üretiminin çeşitliliğini ve zenginliğini yansıtır. Bu veriler, aynı zamanda Anadolu'nun üzüm açısından bölgesel, ekolojik, tarihsel ve kültürel mirasını da gözler önüne sererek, üzüm konusunda derinlemesine bir anlayış sunar. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Tekirdağ Bağcılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün 2012 yılı verilerine göre (Şekil 4) ülkemizde 893 üzüm türü bulunmaktadır (Türkiye Asma Genetik Kaynakları Kataloğu, 2012; <https://arastirma.tarimorman.gov.tr/bagcilik>). Ancak, 2020 yılı itibarıyla yapılan güncel çalışmalar sonucunda bu sayı 1439'a çıkmıştır (TAGEM, 2021). Güncel verilere ulaşamadığı için 2012 yılı verileri haritalanmıştır (Şekil 4). Güncel verilere göre (1439 tür), Anadolu'nun Dünya üzüm türü çeşitliliğinin (Alleweldt, 1997) yaklaşık %14'ünü barındırması, ülkemizin zengin üzüm genetik kaynakları açısından önemli bir mirasa sahip olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşımın amacı, illere göre tür sayılarını belirlemektense, Anadolu'nun bu konudaki genel zenginliğini ve çeşitliliğini vurgulamaktır. Bu şekilde, ülkemizin bağcılık alanındaki zengin çeşitliliği ve potansiyeli daha geniş bir perspektiften değerlendirilmiş ve bölgesel farklılıklar yerine ulusal düzeydeki toplam çeşitlilik ön plana çıkarılmıştır.

Anadolu'da üzüm tür çeşitliliği aynı zamanda bağ alanları dağılışı ve coğrafi işaretlere sahip alanlar ile uyumludur (Şekil 1, 3 ve 4). En yüksek üzüm tür çeşitliliğine sahip iller sırasıyla Çanakkale (57), Konya (54), Adana (41), Hatay (40), Mersin (37), Muğla (34), Antalya (29), Denizli ve Eskişehir (27), Ankara ve Manisa (25), Tokat (24), Afyonkarahisar (20), Adıyaman (19), Uşak (18), Bilecik ve Yozgat (17), Balıkesir, Edirne, Kırklareli ve Tekirdağ'dır (16). Bu iller, tarihsel olarak üzümün önemli bir rol oynadığı bölgeler olarak da bilinmektedir. Üzüm ile ilgili Coğrafi İşaret Tescil Sayıları verilerine göre (Türk Patent ve Marka Kurumu) ülkemizde üzüm ile ilgili toplam 33 Coğrafi İşaret Tescil alanı üzüm türü bulurken, 17 tür için ise başvuru yapılmıştır. En çok tescil alan illerin başında İzmir (4), Elâzığ (3), Denizli (2), Malatya (2), Manisa (2), Mardin (2) ve Mersin (2) gelmektedir. Üzüm ile ilgili Coğrafi İşaret Tescil sayısının yüksek olduğu iller üzüm ile ilgili diğer verilerle uyumlu olarak Batı Anadolu, Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu illerinde yoğunluk kazanmaktadır.

Güncel polen çalışmaları noktalarının yoğun olduğu bölgeler ile bağ alanının, üzüm üretiminin, üzüm tür çeşitliliğinin ve Coğrafi İşaret Tescil sayısının yüksek olduğu alanların karşılaştırılması, üzüm verilerinin temsiliyetini anlamak için önemlidir. Bu bağlamda en önemli veri ise bağ alanları ile güncel polen araştırmalarının ilişkilendirilmesidir. Genellikle yüksek bağ alanlarına sahip alanlar olan Orta Anadolu ve Güneydoğu Anadolu'da güncel polen araştırmaları yoğundur. Ancak bağ alanı açısından en önemli alan konumunda olan Batı Anadolu güncel polen çalışmaları ile yeteri kadar araştırılmamıştır. Güncel polen çalışmalarının büyük çoğunluğu bağ alanlarının güneyinde (Güneybatı Anadolu) kalmıştır. Bu durum üzüm tarımının güncel polen çalışmalarındaki temsiliyetinin araştırılmasında bir sınırlılık oluşturarak fosil polen analizlerinde ortaya konulan üzüm tarımının yorumlanmasını veya değerlendirilmesini de etkilemektedir. Sonuç olarak bağ alanlarının güncel polen çalışmaları ile örtüştüğü alanlarda, bağcılık ve üzüm üretiminin tarihsel ve ekolojik dinamiklerini incelemeye yönelik önemli veriler sağlanmıştır. Diğer bölgelerde ise bu inceleme görece zayıf kalmıştır.

3.2. Anadolu'da Üzüm Tarımının Güncel Polen Çalışmalarındaki Temsiliyeti

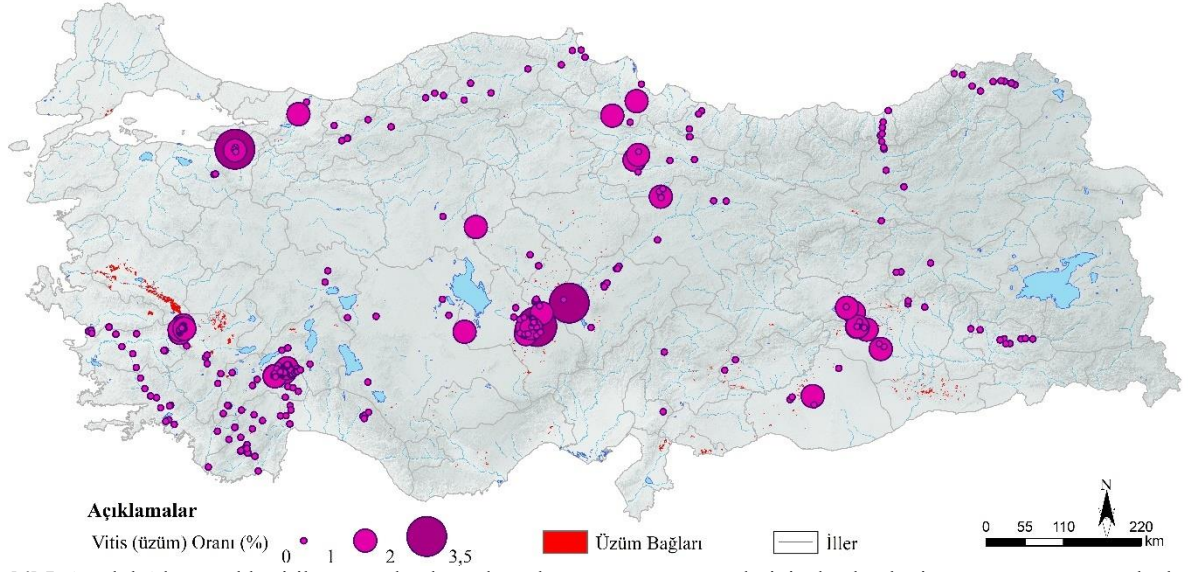
Anadolu'da 1968-2023 yılları arasında gerçekleştirilen güncel polen çalışmalarına ait 642 farklı veri setinde üzüm yüzdesi yaklaşık % 0-3,5 arasında değiştiği gözlemlenmiştir. Elde edilen güncel polen yüzde veri değerlerine göre (Şekil 5) üzümün en yüksek çıktığı alanlar Orta Anadolu ve Güney Marmara'dır (İznik Gölü çevresi). Bu alanlardan Orta Anadolu Corine arazi kullanımı verilerine göre (European Environment Agency, 2018) yoğun bağ alanlarının bulunduğu bir alanı temsil ederken Güney Marmara yoğun bağ alanları dışındadır (Şekil 1 ve 5). Anadolu'ya ait iller bazındaki bağ alanları oranı ve üzüm üretim oranı değerlerine göre de Orta Anadolu'da bulunan iller (Nevşehir, Kayseri, Konya ve Karaman) yüksek değerlere sahiptir. Ancak Güney Marmara çevresinde güncel polen yüzdesinin yüksek çıktığı alanlarda düşük değerler görülürken bu alanların dışında bulunan Çanakkale ve Sakarya illerinde bağ alanları ve üzüm üretimi değerleri yüksektir (Şekil 3).

Üzüm yüzdesinin Şekil 5 üzerinde sınıflandırıldığı gruplara göre % 2 ile % 3,5 arasında temsil edilen örneklem sayısı üçtür (99, 149 ve 167 nolu örnek alanları). Toplam örnek alan sayısının 642 olduğu düşünüldüğünde sadece 3 örnek alanda üzüm yüzdesinin görece yüksek çıkması çok düşük bir orandır. Belirtilen üç örneklem alanlarından Orta Anadolu'da yer alan 99 nolu örnek alan (Şekil 1) Ürgüp (Nevşehir) lokasyonu aittir (Bottema vd., 1993). Bu alan güncel üzüm verilerine göre (Şekil 1, 3, 4 ve 5) önemli bağ alanlarından biridir. Örneklem alanının genel olarak step vejetasyonu içerisinde yer alması (Bottema vd., 1993) ve üzüm bağlarının yaygın olduğu bir sahadan alınması güncel vejetasyonun iyi bir temsili olarak üzüm yüzdesinin yüksek çıkmasını sağlamıştır. Üzüm yüzdesinin en yüksek çıktığı ve Orta Anadolu'daki diğer bir örnek alan olan 167 nolu örnek alan lokal vejetasyon olarak meşe ve ardıç türlerinin baskın olduğu bir sahayı karakterize etmektedir (Woldring ve Bottema, 2002). Ancak lokal olarak meşe ve ardıç ağaçları alanda bulunsun da güncel polen örnek alan çevresi yoğun bağ alanları ile kaplıdır (Şekil 1, 3 ve 5). Dolayısıyla bu alanda da genel bağ alanlarının yaygınlığı kaynaklı yüksek değerler elde edilmiştir. Güncel polen sonuçlarında üzüm yüzdesinin en yüksek çıktığı diğer bir örnek alan olan 149 nolu örnek alan Güney Marmara'da yer almaktadır (Şekil 1). Bu örnek alanda yerel olarak örnek alan çevresinde üzüm bağlarının da yer aldığı belirtilmiştir (Bottema vd., 2001). Güncel polen yüzdesinin yüksek çıktığı 99 ve 167 nolu örnek alanlardan farklı olarak 149 nolu örnek alanda üzüm yüzdesinin yüksek çıkması lokal vejetasyonun bir sonucudur. Her iki durumda da üzüm yüzdesi bağ alanlarının varlığına veya yaygınlığına göre yüksek değerlerde temsil edilmiştir.

Güncel polen sonuçlarında üzüm yüzdesinin Şekil 5 üzerinde sınıflandırıldığı gruplara göre % 1 ile % 2 arasında yüzdeye sahip örnek alan sayısı 32'dir. Bu örnek alanları yüzdelik dilimlerine göre sırasıyla 19, 360, 156, 160, 163, 180, 586, 597, 164, 113, 130, 289, 619, 630, 109, 2, 6, 9, 12, 13, 16, 20, 361, 183, 114, 303, 608, 611, 628, 150, 106 ve 110 nolu örnek alanlardır. Bu 32 örnek alan Orta Anadolu, Güneybatı Anadolu, Güneydoğu Anadolu, Orta Karadeniz ve Büyük Menderes Vadisi (Denizli çevresi) gibi üzüm bağlarının yaygın olduğu sahalarda yer almaktadır. Bu sınıfa giren 32 örnek içerisinde de en yüksek yüzdeye sahip 19 nolu alan Güneydoğu Anadolu'da yine üzüm bağlarının yüksek olduğu Elazığ ve Diyarbakır çevrelerinde yer almaktadır (van Zeist vd., 1968). Bu grup içerisinde yer alan ve Orta Anadolu'da yer alan örneklem alanları (156, 160, 163, 164, 180) çevresi için yapılan lokal vejetasyon tanımlamasında üzüm bağlarından özellikle bahsedilmemiştir (Woldring ve 680

Bottema, 2002). Ancak bu alanlar yine üzüm bağlarının yaygın olduğu bir alanı temsil etmektedir (Şekil 1, 3, 5). Orta Anadolu'daki bu örnek alanlarda da genel vejetasyon yapısı ve üzüm bağlarının yaygınlığına bağlı olarak yüksek değerler güncel polen sonuçlarında kaydedilmiştir. Denizli Buldan çevresine ait olan ve üzüm yüzdesinin görece yüksek çıktığı alanlar olan 586, 597, 619, 630, 608, 611, 628 nolu örnek alanları doğrudan üzüm bahçelerini temsil etmese de yakın çevresinde küçük bağ alanları ve yoğun üzüm bağlarının bulunduğu bir alanı temsil etmektedir (Doğan, 2022; Doğan ve Şenkul, 2022). Bu alanlar geniş ölçekte yaklaşık 15-20 km mesafede Anadolu'nun en önemli üzüm bağ alanlarını barındırmaktadır (Şekil 1). Üzüm yüzdesinin yüksek çıktığı 2, 6, 9, 12, 13, 16, ve 20 nolu örnek alanlar da Güneydoğu Anadolu'dan elde edilmiştir (van Zeist vd., 1968). Üzüm yüzdesinin yüksek çıktığı diğer güncel polen örnek numaraları olan 106, 109, 110, 113, 114 ve 130 örnek alanlarda Tokat, Amasya ve Samsun illerinden (Bottema vd., 1993) diğer bir deyişle üzüm bağ oranları bakımından önemli bir alan olan Orta Karadeniz'den elde edilmiştir (Şekil 1, 3).

Güncel polen çalışmalarında üzüm yüzdesinin bölgesel dağılışına ait bulgular, Anadolu'daki üzüm yüzdesinin coğrafi olarak önemli değişiklikler gösterdiğini ve bu değişikliklerin bölgesel tarımsal faaliyetler ve çevresel koşullarla yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Yüksek üzüm yüzdesi genellikle bağıcılıkla ilişkili bölgelerde gözlemlenirken, düşük yüzdesi üzüm bağlarının daha az yaygın olduğu veya üzüm üretiminin daha az önemli olduğu bölgelerde ortaya çıkmaktadır. Bu durum, Anadolu'nun tarımsal yapısının ve üzüm üretimindeki bölgesel farklılıkların anlaşılması açısından önemli bilgiler sunmaktadır. Ayrıca güncel polen sonuçları üzüm temsiliyetinin güncel vejetasyonu yansıtmada hassas olduğunu ortaya çıkarmıştır. Üzüm verilerinin haritalanmasında kullanılan sınıflandırmanın 642 noktaya göre durumu incelendiğinde, 642 noktanın yaklaşık % 91'inde üzüm yüzdesinin ≤ 1 'den düşük olduğu görülmüştür. Dolayısı ile üzüm polenleri yüzdesel anlamda oldukça düşük oranda temsil edilmiştir. Üzüm yüzde değerinin 642 nokta içerisindeki ortalaması ise yaklaşık 0,2'dir. Bu verilere göre üzüm yüzdesi bölgesel farklılıkları yansıtsa da genel olarak düşük değerlerle temsil edilmiştir. Üzüm polenlerinin düşük temsiliyeti sadece güncel polen analizlerine özel bir durum değildir. Üzüm tarımının polen analizlerindeki temsiliyetinde bu durumun ortaya çıkması büyük oranda bu türün polen saçılım özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Çünkü üzüm polenleri yerel dağılıma sahiptir (Eastwood, 1997; Roberts, 2018). Bu durumun ortaya çıkması ise birçok meyve türünde olduğu gibi üzümlerin hermafrodit çiçeklere (erkek ve dişi üreme organlarının bir arada bulunması) sahip olmasına bağlı olarak kendiliğinden tozlaşması ile ilgilidir (Zohary vd., 2012). Dolayısı ile güncel polen çalışmalarında önemli olan nokta üzüm tarımının güncel vejetasyona yansıtması iken fosil polen çalışmalarında ise diğer tarımsal aktiviteleri gösteren indikatör türler (Behre, 1981, 1990; Eastwood vd., 1998; Gaillard, 2013; Vermoere vd., 2002) ile birlikte belirli bir dönemde anlamlı bir artış göstermesidir.



Şekil 5. Anadolu'da gerçekleştirilen güncel polen çalışmalarına göre üzüm yüzdesinin dağılım haritası ve üzüm tarım alanları ile olan ilişkisi (ASTER ve GDEM V2'den üretilmiştir)

Kaynak: ASTER ve GDEM V2'den üretilmiştir.

4. Tartışma ve Sonuç

Anadolu'da 1968-2023 yılları arasında gerçekleştirilen güncel polen çalışmaları sonuçları içerisinde üzüm verisinin yüksek çıktığı alanlar ile bu alanlar ve çevresinde yapılan fosil polen çalışmaları karşılaştırılmıştır. Bu alanların başında gelen Orta Anadolu'da gerçekleştirilen fosil polen çalışmaları içerisinde, Eski Acıgöl'den elde edilen fosil polen verileri, üzümün evcilleştirildiği Holosen öncesi döneme kadar uzanmıştır (Roberts vd., 2001; Woldring, 2001; Woldring ve Bottema, 2002). Uzun bir karot örneğine sahip olması üzümün ve üzüm tarımının uzun vadeli değişimini ortaya koymasına rağmen, bu çalışmada üzüm yüzdesi düşük kalmış (yaklaşık % 1 veya altında) ve güncel polen çalışmalarıyla benzer bir eğilim göstermiştir. Orta Anadolu'da bulunan Nar Gölü'nden elde edilen ve nispeten kısa bir dönem olan son 1.700 yıllık verilerde de üzüm yüzdesi % 1 veya altında kalmıştır (England, 2006; England vd., 2008). Tuzla Gölü'nde yapılan çalışmada tarihlendirme yapılmasa da üzüm yüzdesi diğer çalışmalara benzer şekilde eser miktarda kaydedilmiştir (Bottema vd., 1993). Tuzla Gölü'nde gerçekleştirilen diğer bir çalışmada ise, üzüm tarımı için önemli olan ve Tunç Çağı'nı kapsayan (yaklaşık 5.000 yıllık veri) verilerde üzüm yüzdesi kayda geçmemiştir (Memiş, 2017; Şenkul vd., 2018d). Mucur Obruk Gölü'nde yapılan çalışmalarda ise yaklaşık son 800 yılı kapsayan yüksek çözünürlüklü veriler elde edilmiş ve üzüm yüzdesi kayda geçmemiştir (Doğan, 2017; Şenkul ve Doğan, 2018). Orta Anadolu'da yapılan bir diğer fosil polen verisi kaynağı olan Engir Gölü'nde de Tunç Çağı'na uzanan veriler elde edilmiş ve bu çalışma da üzüm yüzdesi görece düşük çıkmış, yaklaşık % 1 civarında bir değere sahip olmuştur (Şenkul vd., 2018c, 2018e). Orta Anadolu'dan elde edilen farklı çözünürlük ve zaman dilimini kapsayan fosil polen verilerinde üzüm yüzdesi genel olarak düşük çıksa da göller arasında lokal farklılıklarda bulunmaktadır.

Güncel polen çalışmalarında üzüm yüzdesinin yüksek olduğu bölgelerden biri Güney Marmara'dır. Bu bölgeden elde edilen fosil polen çalışmaları içerisinde İznik Gölü'nden yaklaşık

31.000 yıllık bir veri elde edilmiştir (Miebach vd., 2016). Bu verilerde üzüm yüzdesi maksimum % 1,5 civarında olup görece düşük bir değerle temsil edilmiştir (Miebach vd., 2016). Güney Marmara'da yer alan Ilıpınar, Yenişehir, Çakırça, Kuşçenneti II, Apolyont, Gölyaka, Manyas Gölü alanlardan Holosen dönemini kapsayan veriler elde edildiği gibi tarihlendirilemeyen ve polen çözünürlüğü çok düşük olan veriler de elde edilmiştir (Bottema vd., 2001; Leroy vd., 2002). Çalışmaların öznelik değerlerinden bağımsız olarak da bu çalışmalarda (Gölyaka hariç) üzüm yüzdesi kaydedilmiş ancak yine düşük değerler elde edilmiştir (Bottema vd., 2001; Leroy vd., 2002). Doğrudan güncel polen yüzdesinin yüksek çıktığı bir alanda olmasa da bu alan çevresinde Düzce'de yer alan Melen Gölü, üzüm yüzdesinin devamlı ve görece yüksek çıktığı en önemli bir lokasyon ve Anadolu'daki en önemli lokasyonlardan biridir. Yaklaşık Geç Holosen dönemini kapsayan Melen Gölü fosil polen verilerinde, üzüm yüzdesi yaklaşık % 5 gibi yüksek bir değere ulaşmıştır (Bottema vd., 1993). Melen Gölü çevresi (Sakarya), güncel üzüm bağlarının yoğun olduğu bölgelerden biridir. Sonuç olarak fosil ve güncel polen verileri, bu alanda üzüm tarımının süreklilik gösteren önemli bir tarımsal pratik olduğunu ortaya koymaktadır.

Güncel polen çalışmalarında üzüm yüzdesinin görece yüksek olduğu bir diğer bölge Orta Karadeniz ve çevresidir. Bu bölgeden elde edilen fosil polen çalışmaları, Demiryurt, Büyükgöl, Tatlı Göl, Lâdik Gölü ve Kaz Gölü gibi çeşitli alanlardan veri sağlamıştır (Bottema vd., 1993). Bu göllere ait fosil polen verileri yaklaşık son 15 bin yılı kapsadığı gibi tarihlendirmenin de yapılamadığı göl alanlarını içermektedir (Bottema vd., 1993). Bu çalışmalarda da polen sonuçlarına güvenilirliği etkileyen polen çözünürlüğü, farklı uzunluk, polen yoğunluğu gibi verilerde farklı olmasına rağmen, üzüm yüzdesi, diğer fosil polen çalışmalarıyla benzer şekilde düşük çıkmıştır (Bottema vd., 1993).

Güneydoğu Anadolu'da, üzüm yüzdesinin yüksek çıktığı bir diğer bölge olarak Gölbaşı ve Bozova Gölleri öne çıkmaktadır. Bozova Gölü'nden elde edilen yaklaşık 2.500 yıllık verilerde üzüm yüzdesi zaman zaman artış göstererek yaklaşık % 4 gibi yüksek bir değere ulaşmıştır (van Zeist vd., 1968). Buna karşın, Gölbaşı Gölü'nden elde edilen ve yaklaşık son 3.000 yılı kapsayan fosil polen verilerinde üzüm yüzdesi, Bozova Gölü'ne göre daha düşük olup yaklaşık % 1,5 gibi görece küçük değerler göstermiştir (van Zeist vd., 1968).

Güncel polen çalışmalarında üzüm yüzdesinin yüksek oranda temsil edildiği ve aynı zamanda güncel bağ alanlarının yaygın olduğu bölgelerden biri Güneybatı Anadolu ve Batı Anadolu'dur. Ancak, bu bölgelerde gerçekleştirilen fosil polen çalışmalarında genel olarak üzüm yüzdesi düşüktür. Hoyran Gölü, Söğüt Gölü, Pınarbaşı, Gölhisar Gölü I, Gölcük Gölü, Gölhisar Gölü II, Çanaklı ve Gravgaz Bataklığı, Karataş Gölü ve Yelten Sazlığı gibi alanlardan elde edilen fosil polen verilerinde (Bottema ve Woldring, 1984; Bozkurt, 2021; Doğan, 2022; Eastwood, 1997; Eastwood vd., 1998; Kalıpçı, 2019; Şenkul ve Kalıpçı, 2019; Sullivan, 1989; van Zeist vd., 1975; Vermoere vd., 2002; Vermoere, 2004) üzüm yüzdesi eser oran (% 1 veya daha düşük) ile yaklaşık % 3 arasında değerlere sahip olmuştur. Belirtilen bölgeler arasında üzüm yüzdesinin hem ulaştığı değer hem de devamlılığı açısından ön plana çıkan alanların başında ise Bereket Bataklığı gelmektedir. Bereket Bataklığı'ndan elde edilen fosil polen çalışmasında (Kaniewski vd., 2007), son 3.500 yılı kapsayan veriler ortaya konulmuş ve bu süre zarfında üzüm yüzdesi % 7,5'e kadar artış göstermiştir. Bu oran, değerlendirilen fosil polen çalışmaları arasında en yüksek üzüm yüzde değeridir.

Sonuç olarak, güncel ve fosil polen çalışmaları, üzüm yüzdesinin farklı bölgelerdeki temsil oranlarını ve bu oranların tarihsel değişimlerini ortaya koymaktadır. Fosil polen çalışmalarında Orta Anadolu, Güney Marmara ve Orta Karadeniz alanlarına ait üzüm yüzdesi genellikle düşük çıkarken, Güneydoğu Anadolu'da bazı alanlarda daha yüksek değerlere rastlanmaktadır. Özellikle Bereket Bataklığı'ndan elde edilen veriler, son 3.500 yıl içinde üzüm yüzdesinin % 7,5'e kadar ulaşması ile bu çalışmalarda kaydedilen en yüksek değeri göstermektedir. Bununla birlikte, Güneybatı Anadolu ve Batı Anadolu bölgelerinde güncel bağ alanlarının yaygın olmasına rağmen fosil polen verileri genel olarak düşük üzüm yüzdesi bulunmuştur. Bu bulgular, üzüm tarımının tarihsel sürekliliği ve bölgesel farklılıklarını anlamak açısından önemli bilgiler sunmakta ve bu alanlarda daha kapsamlı çalışmalar yapılmasının gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bu çalışmada, Anadolu'daki üzüm tarımının tarihsel gelişimi, polen analizleri perspektifinde incelenmiş ve mevcut polen verileriyle tarımsal aktivitelerin temsili kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. 1968-2023 yılları arasındaki güncel polen verileri, üzüm tarımının zaman içindeki temsiliyetini ve bölgesel dağılımını detaylandırmıştır. Üzüm oranlarının tarımsal faaliyetlerin yoğun olduğu bölgelerde belirgin şekilde yüksek olduğu ve bu verilerin geçmiş tarımsal aktiviteleri yansıttığı ortaya konulmuştur. Özellikle, Orta Anadolu'daki yüksek güncel polen yüzdeleri, bu bölgelerde üzüm tarımının tarihsel sürekliliğini ve önemini vurgulamaktadır.

Anadolu genelindeki üzüm tarımındaki değişimler, tarım alanlarının dalgalanmasına paralel olarak şekillenmiştir. 1988-2023 yılları arasında tarım alanlarındaki genel dalgalanma, bağ alanlarındaki azalma ile uyumludur. Özellikle 2007 sonrasında gözlemlenen azalma eğilimi, bağ alanlarının yaklaşık % 36 oranında küçüldüğünü göstermektedir. Ancak, bağ alanlarındaki bu azalmaya rağmen, birim alandan elde edilen verimin arttığı ve 2006 sonrası üretim değerlerinin yükseldiği belirlenmiştir. Bu durum, verimlilik artışının bağ alanlarındaki kayıpları dengeleyici bir etki yarattığını göstermektedir. İl bazında elde edilen veriler, bağ alanlarının coğrafi dağılımını ve hangi illerde yoğunlaştığını ortaya koymuştur. Ayrıca, üzüm tür çeşitliliği ve coğrafi işaretli ürünlerin sayısı, Anadolu'nun üzüm genetik kaynakları açısından zenginliğini ve çeşitliliğini gözler önüne sermektedir. Sonuç olarak, Anadolu'nun üzüm tarımındaki uzun süreli tarihsel gelişimi polen analizleri özelinde ele alınmış, üzüm tarımının ekonomik, kültürel ve sosyal açıdan önemi vurgulanarak geçmiş tarımsal aktiviteler ile güncel durum arasındaki bağlantılar ortaya konulmuştur.

Referanslar/References

- Alleweldt, G. (1997). Genetics of Grapevine Breeding. In Behnke, H. D., Lüttge, U., Esser, K., Kadereit, J. W., Runge, M. (Ed.), *Progress in Botany*. Springer Berlin Heidelberg. 58, 441–454 .doi:10.1007/978-3-642-60458-4_19
- Arroyo-García, R., Ruiz-García, L., Bolling, L., Ocete, R., López, M. A., Arnold, C., Ergul, A., Söylemezoğlu, G., Uzun, H. I., Cabello, F., Ibáñez, J., Aradhya, M. K., Atanassov, A., Atanassov, I., Balint, S., Cenis, J. L., Costantini, L., Gorislavets, S., Grando, M. S., Martinez-Zapater, J. M. (2006). Multiple origins of cultivated grapevine (*Vitis vinifera* L. ssp. *sativa*) based on chloroplast DNA polymorphisms. *Molecular Ecology*, 15 (12), 3707–3714. doi:10.1111/j.1365-294X.2006.03049.x
- Bacilieri, R., Lacombe, T., Le Cunff, L., Di Vecchi-Staraz, M., Laucou, V., Genna, B., Péros, J. P., This, P., Boursiquot, J. M. (2013). Genetic structure in cultivated grapevines is linked to geography and human selection. *BMC Plant Biology*, 13 (1), 1–14. doi:10.1186/1471-2229-13-25
- Behre, K. E. (1981). The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, 23, 225–245.

- Behre, K. E. (1990). Some reflections on anthropogenic indicators and the record of prehistoric occupation phases in pollen diagrams from the Near East. In Bottema, S., Entjes-Nieborg, G., van Zeist, W. (Ed.), *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*, 219–230.
- Behre, K.E., Jacomet, S. (1991). The ecological interpretation of archaeobotanical data. In van Zeist, W., Wasylikova, K., Behre, K. E. (Ed.), *Progress in Old World Palaeoethnobotany. A Retrospective View on the Occasion of 20 years of the International Working Group for Palaeoethnobotany*. Rotterdam: A.A. Balkema.
- Beug, H. (1967). Contribution to the Postglacial vegetational history of northern Turkey. In Cushing, E., Wright, H. (Ed.), *Quaternary Paleocology*, Yale University Press, New Haven, 349–356.
- Bottema, S., Woldring, H. (1984). Late Quaternary Vegetation and Climate of Southwestern Turkey Part II. *Paleohistoria*, 26, 123–149.
- Bottema, S., Woldring, H. (1990). Anthropogenic indicators in the pollen record of the Eastern Mediterranean. In Bottema, S., Entjes-Nieborg, G., van Zeist, W. (Ed.), *Man's Role in the Shaping of the Eastern Mediterranean Landscape*, 231–264.
- Bottema, S., Woldring, H., Aytuğ, B. (1986). Palynological investigations on the relations between prehistoric man and vegetation in Turkey: the Beyşehir Occupation Phase. In Demiriz, H., Özhatay, N. (Ed.), *Proceedings of the 5th Optima Congress*, 315–328.
- Bottema, S., Woldring, H., Aytuğ, B. (1993). Late Quaternary vegetation history of northern Turkey. *Paleohistoria*, 35 (36), 12–72.
- Bottema, S., Woldring, H., Kayan, İ. (2001). The Late Quaternary vegetation history of western Turkey. *The Ilıncar Excavations II*, 327–357.
- Bozkurt, Y. (2021). *Fosil polen analizlerine dayalı Yelten Sazlığı ve çevresinin paleovejetasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Cantu, D., Walker, M. (2019). The Grape Genome, In Cantu, D., Walker, M. (ed.), *Compendium of Plant Genomes*, Springer. doi:10.1007/978-3-030-18601-2_7
- De Lorenzis, G., Mercati, F., Bergamini, C., Cardone, M. F., Lupini, A., Mauceri, A., Caputo, A. F., Abbate, L., Barbagallo, M. G., Antonacci, D., Sunseri, F., Brancadoro, L. (2019). SNP genotyping elucidates the genetic diversity of Magna Graecia grapevine germplasm and its historical origin and dissemination. *BMC Plant Biology*, 19 (7), 1–15. doi:10.1186/s12870-018-1576-y
- Deckers, K., Riehl, S., Meadows, J., Tumolo, V., Hinojosa-Baliño, I., Lawrence, D. (2024). A history of olive and grape cultivation in Southwest Asia using charcoal and seed remains. *Plos One*, 19 (6), e0303578. doi:10.1371/journal.pone.0303578
- Doğan, M. (2017). *Fosil ve güncel polen analizleri ışığında Mucur çevresinin Geç Holosen paleovejetasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Doğan, M. (2022). *Son Buzul Maksimumu'ndan günümüze Yayla Gölü (Büyük Menderes-Denizli) ve çevresinin paleoekolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Doğan, M., Şenkul, Ç. (2022). Yayla Gölü (Buldan-Denizli) ve çevresinin güncel polen dağılımının tuzak, yosun ve yüzey sediman örnekleri ile incelenmesi. *Coğrafya Dergisi*, 45, 125–144. doi:10.26650/jgeog2022-1102758
- Dong, Y., Duan, S., Xia, Q., Liang, Z., Dong, X., Margaryan, K., Musayev, M., Goryslavets, S., Zdunić, G., Bert, P. F., Lacombe, T., Maul, E., Nick, P., Bitskinashvili, K., Bisztray, G. D., Drori, E., De Lorenzis, G., Cunha, J., Popescu, C. F., Chen, W. (2023). Dual domestications and origin of traits in grapevine evolution. *Science*, 379 (6635), 892–901. doi:10.1126/science.add8655
- Eastwood, W. J. (1997). *The palaeoecological record of Holocene environmental change in Southwest Turkey*. University of Wales. PhD thesis.
- Eastwood, W. J., Roberts, N., Lamb, H. F. (1998). Palaeoecological and archaeological evidence for human occupation in southwest Turkey: the Beyşehir occupation phase. *Anatolian Studies*, 48, 69–86. doi:10.2307/3643048
- England, A. (2006). *Late Holocene palaeoecology of Cappadocia (Central Turkey): An investigation of annually laminated sediments from Nar Gölü crater lake*. School of Geography, Earth and Environmental Sciences The University of Birmingham. PhD thesis.
- England, A., Eastwood, W. J., Roberts, C. N., Turner, R., Haldon, J. F. (2008). Historical landscape change in Cappadocia (central Turkey): A palaeoecological investigation of annually laminated sediments from Nar lake. *Holocene*, 18 (8), 1229–1245. doi:10.1177/0959683608096598

- Estreicher, S. K. (2006). Wine: from Neolithic times to the 21st century. In *Choice Reviews Online*, 44 (11). Algora Publishing.
- European Environment Agency. (2018). CORINE Land Cover, Version 20 (<https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc2018>).
- Fuller, D. Q., Stevens, C. J. (2019). Between domestication and civilization: the role of agriculture and arboriculture in the emergence of the first urban societies. *Vegetation History and Archaeobotany*, 28, 263–282. doi:10.1007/s00334-019-00727-4
- Gaillard, M. J. (2013). Archaeological Applications. In Elias, S., Mock, C. (Ed.), *Encyclopedia of Quaternary Science* (Second Edition, Elsevier B.V., 880–904. doi:10.1016/B978-0-444-53643-3.00182-5
- Goren-Inbar, N., Feibel, C. S., Verosub, K. L., Melamed, Y., Kislev, M. E., Tchernov, E., Saragusti, I. (2000). Pleistocene Milestones on the Out-of-Africa Corridor at Gesher Benot Ya'aqov , Israel. *Science*, 289, 944–947.
- Grassi, F., De Lorenzis, G. (2021). Back to the origins: Background and perspectives of grapevine domestication. *International Journal of Molecular Sciences*, 22 (4518). doi:10.3390/ijms22094518
- Kalıpçı, E. (2019). *Karataş Gölü ve yakın çevresinin paleovejetasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaniewski, D., De Laet, V., Paulissen, E., Waelkens, M. (2007). Long-term effects of human impact on mountainous ecosystems, western Taurus Mountains, Turkey. *Journal of Biogeography*, 34 (11), 1–23. doi:10.1111/j.1365-2699.2007.01753.x
- Karhoğlu Kılıç, N., Şenkul, Ç., Memiş, T., Doğan, M. (2019). Salurtepe Dağı (Elmalı-Antalya) ardıç ormanında güncel polen dağılımının incelenmesi. *Journal of Geography*, 38, 11–22. doi:10.26650/jgeog2019-0007
- Khan, N., Fahad, S., Naushad, M., Faisal, S. (2020). Grape production critical review in the world (May 8, 2020). *SSRN Electronic Journal*. doi:10.2139/ssrn.3595842
- Leroy, S., Kazancı, N., Ileri, Ö., Kibar, M., Emre, O., McGee, E., Griffiths, H. I. (2002). Abrupt environmental changes within a late Holocene lacustrine sequence south of the Marmara Sea (Lake Manyas, N-W Turkey): Possible links with seismic events. *Marine Geology*, 190 (1–2), 531–552. doi:10.1016/S0025-3227(02)00361-4
- McGovern, P. E. (2003). Ancient wine : The search for the origins of viticulture. *Princeton University Press*.
- McGovern, P. E., Hartung, U., Badler, V. R., Glusker, D. L., Exner, L. Z. (1997). The beginnings of winemaking and viticulture in the ancient Near East and Egypt. *Expedition*, 39 (1), 1–21.
- McGovern, P. E., Jalabazde, M., Batiuk, S., Callahan, M. P., Smith, K. E., Hall, G. R., Kvavadze, E., Maghradze, D., Rusishvili, N., Bouby, L., Failla, O., Cola, G., Mariani, L., Boaretto, E., Bacilieri, R., This, P., Wales, N., Lordkipanidze, D. (2017). Early Neolithic wine of Georgia in the South Caucasus. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 1–10. doi:10.1073/pnas.1714728114
- Melamed, Y., Kislev, M. E., Geffen, E., Lev-Yadun, S., Goren-Inbar, N. (2016). The plant component of an Acheulian diet at Gesher Benot Ya'aqov, Israel. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113 (51), 14674–14679. doi:10.1073/pnas.1607872113
- Memiş, T. (2017). *Fosil polen analizleri ışığında Tuzla Gölü çevresinin Geç Holosen paleovejetasyonu*. Süleyman Demirel Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Miebach, A., Nienstrath, P., Roeser, P., Litt, T. (2016). Impacts of climate and humans on the vegetation in northwestern Turkey: Palynological insights from Lake Iznik since the Last Glacial. *Climate of the Past*, 12 (2), 575–593. doi:10.5194/cp-12-575-2016
- Müllenhoff, M., Handl, M., Knipping, M., Brückner, H. (2004). The evolution of Lake Bafa (Western Turkey)-Sedimentological, microfaunal and palynological results. *Coastline Reports*, 1, 55–66.
- Myles, S., Boyko, A. R., Owens, C. L., Brown, P. J., Grassi, F., Aradhya, M. K., Prins, B., Reynolds, A., Chia, J. M., Ware, D., Bustamante, C. D., Buckler, E. S. (2011). Genetic structure and domestication history of the grape. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 108 (9), 3530–3535. doi:10.1073/pnas.1009363108
- Pagnoux, C., Bouby, L., Valamoti, S. M., Bonhomme, V., Ivorra, S., Gkatzogia, E., Karathanou, A., Kotsachristou, D., Kroll, H., Terral, J. F. (2021). Local domestication or diffusion? Insights into viticulture in Greece from Neolithic to Archaic times, using geometric morphometric analyses of archaeological grape seeds. *Journal of Archaeological Science*, 125, 105263. doi:10.1016/j.jas.2020.105263
- Paschou, P., Drineas, P., Yannaki, E., Razou, A., Kanaki, K., Tsetsos, F., Padmanabhuni, S. S., Michalodimitrakis, M., Renda, M. C., Pavlovic, S., Anagnostopoulos, A., Stamatoyannopoulos, J. A., Kidd, K. K., Stamatoyannopoulos, G. (2014).

- Maritime route of colonization of Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (25), 9211–9216. doi:10.1073/pnas.1320811111
- Riaz, S., De Lorenzis, G., Velasco, D., Koehmstedt, A., Maghradze, D., Bobokashvili, Z., Musayev, M., Zdunic, G., Laucou, V., Walker, A. M., Failla, O., Preece, J. E., Aradhya, M., Arroyo-Garcia, R. (2018). Genetic diversity analysis of cultivated and wild grapevine (*Vitis vinifera* L.) accessions around the Mediterranean basin and Central Asia. *BMC Plant Biology*, 18 (1), 1–14. doi:10.1186/s12870-018-1351-0
- Roberts, N. (2014). *The Holocene An Environmental History* (Third Edition). Wiley Blackwell.
- Roberts, N. (2018). Revisiting the Beyşehir Occupation Phase: Land-Cover Change and the Rural Economy in the Eastern Mediterranean During the First Millennium AD. In Izdebski, A., Mulryan, M. (Ed.), *Environment and Society in the Long Late Antiquity (Late Antique Archaeology 11)*, 11 (1), 53–68. doi:10.1163/22134522-12340052
- Roberts, N., Reed, J. M., Leng, M. J., Kuzucuoğlu, C., Fontugne, M., Bertaux, J., Woldring, H., Bottema, S., Black, S., Hunt, E., Karabiyiköglü, M. (2001). The tempo of Holocene climatic change in the eastern Mediterranean region: New high-resolution crater-lake sediment data from central Turkey. *Holocene*, 11 (6), 721–736. doi:10.1191/09596830195744
- Roberts, N., Woodbridge, J., Palmisano, A., Bevan, A., Fyfe, R. M., Shennan, S. (2019). Mediterranean landscape change during the Holocene: Synthesis, comparison and regional trends in population, land cover and climate. *Holocene*, 29 (5), 923–937. doi:10.1177/0959683619826697
- Şenkul, Ç. (2018). *Abies cilicica* ormanının (Karlık Dağı / Burdur - Bucak) güncel polen dağılımı : Polen tuzakları , kara yosunu örnekleri ve yüzey sediman örneği arasındaki ilişkiler. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Sosyal Bilimler Dergisi*, 45, 205–226.
- Şenkul, Ç., Doğan, M. (2018). Fosil ve güncel polen analizleri ışığında Mucur Obruk Gölü çevresinin paleovejetasyon değişimleri. *Türk Coğrafya Dergisi*, 70 (70), 19–28. doi:10.17211/tcd.342955
- Şenkul, Ç., Doğan, M., Karlıoğlu Kılıç, N., Eastwood, W. J. (2018a). Modern pollen distribution of the Teke Peninsula forests: The case of the Ördübek Highland. *Eurasian Journal of Forest Science*, 6 (4), 58–75. doi:10.31195/ejefjs.495687
- Şenkul, Ç., Doğan, M., Ören, A., Köse, A., Kulakoğlu, F., Eastwood, W. J., Doğan, U., Elton, H. (2021). Genesis of the Beyşehir occupation phase: Understanding the socio-environmental systems of Anatolia and interactions from Kültepe-Kanesh and paleoecological records. In Roosevelt, C. H., Haldon, J. (Ed.), *Winds of Change Environment and Society in Anatolia*, 117–140. Koç University Press.
- Şenkul, Ç., Kalıpçı, E. (2019). Güneybatı Anadolu'dan yeni bir paleoekolojik değerlendirme: Karataş Gölü ve çevresinin Geç Holosen paleovejetasyon değişimleri ve iklim ile ilişkileri. *Journal of Geography*, 38, 35–47. doi:10.26650/jgeog2019-0006
- Şenkul, Ç., Karlıoğlu Kılıç, N., Kargıoğlu, M. (2018b). Teke Yarımadası ormanlarında güncel polen dağılımının ve mikro iklim koşullarının belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 214O249, Isparta.
- Şenkul, Ç., Karlıoğlu Kılıç, N., Kargıoğlu, M., Kulakoğlu, F., Eastwood, W. J., Doğan, U. (2018c). *Kültepe (Kayseri) çevresinin fosil ve güncel polen analizleri ışığında Holosen ortamsal değişimi*. TÜBİTAK Proje No: 114Y578. Isparta.
- Şenkul, Ç., Memiş, T., Eastwood, W. J., Doğan, U. (2018d). Mid-to late-Holocene paleovegetation change in vicinity of Lake Tuzla (Kayseri), Central Anatolia, Turkey. *Quaternary International*, 486, 98–106. doi:10.1016/j.quaint.2018.05.026
- Şenkul, Ç., Ören, A., Doğan, U., Eastwood, W. J. (2018e). Late Holocene environmental changes in the vicinity of Kültepe (Kayseri), Central Anatolia, Turkey. *Quaternary International*, 486, 107–115. doi:10.1016/j.quaint.2017.12.044
- Shumilovskikh, L. S. (2013). *Vegetation, climate and environmental dynamics of the Black Sea / Northern Anatolian region during the last 134 ka obtained from palynological analysis*. der Georg-August University School of Science (GAUSS). PhD thesis.
- Shumilovskikh, L. S., Seeliger, M., Feuser, S., Novenko, E., Schlütz, F., Pint, A., Pirson, F., Brückner, H. (2016). The harbour of Elaia: A palynological archive for human environmental interactions during the last 7500 years. *Quaternary Science Reviews*, 149, 167–187. doi:10.1016/j.quascirev.2016.07.014
- Stock, F., Laermanns, H., Pint, A., Knipping, M., Wulf, S., Hassl, A. R., Heiss, A. G., Ladstätter, S., Opitz, S., Schwaiger, H., Brückner, H. (2020). Human-environment interaction in the hinterland of Ephesos – As deduced from an in-depth study of Lake Belevi, west Anatolia. *Quaternary Science Reviews*, 244. doi:10.1016/j.quascirev.2020.106418
- Sullivan, D. G. (1989). *Human-induced vegetation change in western Turkey: Pollen evidence from central Lydia*. University of California. PhD thesis
- TAGEM. (2021). TAGEM, 2021 e-bülten.pdf. *TAGEM, 2021 e-bülten*, 4.

- This, P., Lacombe, T., Thomas, M. R. (2006). Historical origins and genetic diversity of wine grapes. *Trends in Genetics*, 22(9), 511–519. doi:10.1016/j.tig.2006.07.008
- Toprak Mahsulleri Ofisi Genel Müdürlüğü, (2021). *2020 Yılı Kuru Üzüm Sektör Raporu*.
- van Zeist, W., Timmers, R. W., Bottema, S. (1968). Studies of modern and Holocene pollen precipitation in southeastern Turkey. *Palaeohistoria*, 14, 19–39.
- van Zeist, W., Woldring, H., Stapert, D. (1975). Late Quaternary vegetation and climate of the Southwestern Turkey. *Paleohistoria*, 17, 53–143.
- Vermoere, M. (2004). Holocene vegetation history in the territory of Sagalassos (southwest Turkey): A palynological approach. In Waelkens, M. (ed.), *Studies in Eastern Mediterranean Archaeology*, 6. Turnhout: Brepols Publishers.
- Vermoere, M., Bottema, S., Vanhecke, L., Waelkens, M., Paulissen, E., Smets, E. (2002). Palynological evidence for late-Holocene human occupation recorded in two wetlands in SW Turkey. *Holocene*, 12 (5), 569–584. doi:10.1191/0959683602h1568rp
- Vermoere, M., Smets, E., Waelkens, M., Vanhaverbeke, H., Libreht, I., Paulissen, E., Vanhecke, L. (2000). Late Holocene environmental change and the record of human impact at Gravgaz near Sagalassos, southwest Turkey. *Journal of Archaeological Science*, 27 (7), 571–595. doi:10.1006/jasc.1999.0478
- Vermoere, M., Vanhecke, L., Waelkens, M., Smets, E. (2001). Modern pollen studies in the territory of Sagalassos (Southwest Turkey) and their use in the interpretation of a Late Holocene pollen diagram. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 114 (1–2), 29–56. doi:10.1016/S0034-6667(00)00072-5
- Vermoere, M., Vanhecke, L., Waelkens, M., Smets, E. (2003). Modern and ancient olive stands near Sagalassos (South-west Turkey) and reconstruction of the ancient agricultural landscape in two valleys. *Global Ecology and Biogeography*, 12 (3), 217–235. doi:10.1046/j.1466-822X.2003.00014.x
- Vivier, M. A., Pretorius, I. S. (2002). Genetically tailored grapevines for the wine industry. *Trends in Biotechnology*, 20 (11), 472–478.
- Woldring, H. (2001). Climate change and the onset of sedentism in Cappadocia. In Gerard, F., Thissen, L. (Ed.), *The Neolithic of Central Anatolia*. British Institute of Archaeology.
- Woldring, H., Bottema, S. (2002). The vegetation history of East-Central Anatolia in relation to archaeology: The Eski Acigöl pollen evidence compared with the Near Eastern environment. *Palaeohistoria*, 43/44, 1–34.
- Woodbridge, J., Roberts, C. N., Palmisano, A., Bevan, A., Shennan, S., Fyfe, R. M., Eastwood, W. J., Izdebski, A., Çakırlar, C., Woldring, H., Broothaerts, N., Kaniewski, D., Finnè, M., Labuhn, I. (2019). Pollen-inferred regional vegetation patterns and demographic change in Southern Anatolia through the Holocene. *Holocene*, 29 (5), 728–741. doi:10.1177/0959683619826635
- Yüksel Özmen, C., Yılmaz Baydu, F., Hazrati, N., Uysal, T., Yaşasin, A. Y., Özer, C., Büyük, B. P., Boz, Y., Özünlü, B., Ergül, A. (2023). Genetic diversity and population structure analysis of grapevine germplasm of the Aegean region (Türkiye) by SSR markers. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 47 (6), 1099–1114. doi:10.55730/1300-011X.3150
- Zohary, D., Hopf, M., Weiss, E. (2012). Domestication of Plants in the Old World, The origin and spread of domesticated plants in south-west Asia, Europe, and the Mediterranean Basin (Fourth Edition). *Oxford University Press*.
- Zohary, D., Spiegel-Roy, P. (1975). Beginnings of Fruit Growing in the Old World: Olive, grape, date, and fig emerge as important Bronze Age additions to grain agriculture in the Near East. *Science*, 187, 319–327.