

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Klikya Bölgesindeki Bazı Höyüklerin Jeoloji ile
İlişkileri: Bir Örnek, Tatarlı Höyüğü (Ceyhan-ADANA)**

Erkan ONGUN

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Ocak, 2024

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Klikya Bölgesindeki Bazı Höyüklerin Jeoloji ile İlişkileri:
Bir Örnek, Tatarlı Höyüğü (Ceyhan-ADANA)**

Erkan ONGUN

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Bu Yüksek Lisans Tezi 12/01/2024 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Değerlendirilmiş ve Oy Birliği ile Kabul Edilmiştir.

Jüri : Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ (Danışman)
:Prof. Dr. Atike NAZİK
: Doç. Dr. Hayati KOÇ

**Bu Tez Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Tez No:**

Prof. Dr. Sadık DİNÇER
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak
gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

ÖZ	I
ABSTRACT.....	II
GENİŞLETİLMİŞ ÖZET	III
TEŞEKKÜR.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	V
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	VIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
3. MATERYAL VE METOT	7
3.1. Materyal	7
3.2. Metod	8
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	9
4.1. Ovalık Klikya Da Seçili Höyüklerin Jeolojik Ve Arkeolojik Özellikleri	9
4.1.1. Mersin Yumuktepe Höyük.....	9
4.1.2. Tarsus Gözlükule Höyük	14
4.1.3. Adana Tepebağ Höyük	19
4.2. Ovalık Klikya'nın Jeolojik Özellikleri.....	24
4.2.1. Ovalık Klikya'nın Depremselliği	30
4.3. Ovalık Klikya Da Bir Örnek: Tatarlı Höyük.....	35
4.3.1. Tatarlı Höyük Su Kaynaklarının Hidrojeokimyasal Özellikleri.....	38
4.3.2. Suyun Sertliği.....	40
4.3.3. Sodyum Absorbsiyon oranı (SAR)	40
4.3.4. Artıksal sodyum karbonat (RSC)	41
4.3.5. Piper Diyagramı	42
4.3.6. Schoeller Diyagramları	44
4.4. Tatarlı Höyük Bazalt Akış Sahası ve 6 Şubat 2023 Depremleri	45
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	49
KAYNAKLAR	53
ÖZGEÇMİŞ	57

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Klikya Bölgesindeki Bazı Höyüklerin Jeoloji ile İlişkileri:
Bir Örnek, Tatarlı Höyüğü (Ceyhan-ADANA)**

Erkan ONGUN

Danışman: Prof.Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

ÖZ

Bu çalışmada arkeolojik dönemlerde Klikya olarak adlandırılan, Doğu Akdeniz bölgesindeki coğrafyanın, jeolojik verilerle desteklenen arkeolojisi incelenmiştir. Çalışmada bölgenin paleocoğrafik evrimi, karasal-denizel süreçleri, yatak değiştiren akarsuları, havza kenarlarında oluşan alüvyon yelpazelerin arkeolojik yerleşmelerdeki önemi vurgulanmıştır. Klikya'nın doğayı ve insanı barındıran jeoarkeolojik geçmişi, birbirini tamamlayıcı süreçler olarak birleştirilmiş ve incelenmiştir.

Tez çalışma kapsamında, jeolojik açıdan özellikleri ve oluşum süreci bilinen bazı arkeolojik höyüklerin dokümantasyonlarından yararlanılmıştır. İncelenen höyükler, Yumuktepe, Gözlükule, Tepebağ ve Tatarlı Höyükleridir. Höyüklerin geçmişte birbirleriyle olan ilişkileri, kronolojik geçmişleri, bölge dışında sınır komşuları ile olan ilişkileri kronolojik ve kültürel olarak değerlendirilmiştir. Günümüz Çukurova Bölgesini çevreleyen Toros ve Amanos Dağlarının Klikya Ovasına olan tektonik, iklimatik ve çökel sistemlerine olan etkileri ve sonuçları belirtilmiştir. Klikya Bölgesindeki su kaynakları arkeolojik yerleşimler için yaşamsal öneme sahiptir. Özellikle Tatarlı Höyüğünde su bolluğu dikkat çekici olup, burada yapılan su analizi sonucunda suyun yeniden kullanılabilir olduğu belirlenmiştir. Ovalık Klikya'nın verimli alüvyal düzlük arazileri su destekli tarım konusunda da canlıların yaşaması için çok uygundur. Ovalık Klikya Bölgesinde jeoarkeoloji ile multidisipliner bakış açısı ilk kez bu çalışma ile gündeme gelmiştir. Bölgede yapılacak onlarca jeoarkeolojik çalışma için büyük potansiyel veri mevcuttur.

Anahtar Kelimeler: Çukurova, Jeoarkeoloji, Klikya arkeoloji, Ovalık Klikya, Dağlık Klikya.

CUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

MSc THESIS

**Relationships of Some Mounds in the Cilicia Region with
Geology: An Example, Tatarlı Mound (Ceyhan-ADANA)**

Erkan ONGUN

Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ

Department of Geological Engineering

ABSTRACT

In this study, the archeology of the geography of the eastern Mediterranean region, which was called Cilicia during the archaeological periods, supported by geological data, was examined. In the study, the paleogeographic evolution of the region, terrestrial-marine processes, streams changing their beds, and the importance of alluvial fans formed at the edges of the basin in archaeological settlements were emphasized. The geoarchaeological history of Cilicia, which includes nature and humans, is combined and studied as complementary processes.

Within the scope of the thesis study, documentation of some archaeological mounds whose geological features and formation process are known were used. The mounds examined are Yumuktepe, Gözlükule, Tepebağ and Tatarlı mounds. The relations of the mounds with each other in the past, their relations with their border neighbors outside the region were evaluated chronologically and culturally. The effects and consequences of the Taurus and Amanos Mountains surrounding the present-day Çukurova Region on the tectonic, climatic and sedimentary systems of the Cilician Plain are stated. Water resources in the Cilicia Region are of vital importance for archaeological settlements. The abundance of water in Tatarlı Mound is particularly striking, and as a result of the water analysis conducted here, it was determined that the water is reusable. The fertile alluvial plain lands of the Plain Cilicia are very suitable for living creatures in terms of water-supported agriculture. Geoarchaeology and a multidisciplinary perspective in the Lowland Cilicia Region came to the fore for the first time with this study. There is great potential data for dozens of geoarchaeological studies to be carried out in the region.

Key Words: Çukurova, Geoarchaeology, Cilician archaeology, Lowland Cilicia, Mountainous Cilicia.

GENİŞLETİLMİŞ ÖZET

Tarihsel dönemlerde Ovalık Klikya, günümüzde ise Çukurova olarak bilinen coğrafik alanın bütün canlılar açısından doğal yaşam merkezi olduğu bilinmektedir. Yaşam kaynağı olarak bölgeyi sürekli besleyen, farklı dönemlerdeki taşkınlarla ve yatak değişiklikleri ile alüvyon yelpazeyi genişleten akarsular mevcuttur. Ülkemizdeki Toros dağ kuşağı ve onların güneydoğu bitiminde ülkemiz dışında devam eden Zagros Dağları (İran) bölgenin yağış rejimini olumlu yönde etkilemektedirler. Çukurova'daki bu jeolojik avantaj bütün eski zamanlardan itibaren canlı yaşamını desteklemiştir. Arkeolojik süreçlerin tamamında insanlar doğal olarak su kaynaklarına yakın tarım alanlarını tercih etmişlerdir. Klikya Ovasında yapılan arkeolojik çalışmalarda eski taş devri izlerinin yanı sıra şimdilik en az 7000 yıllık yerleşik insan izleri tespit edilmiş olup arkeolojik çalışmalar sürdürüldükçe bu süre daha da artabilir potansiyeldedir.

Mersin Yumuktepe, Tarsus Gözlükule, Adana Tepebağ ve Ceyhan Tatarlı Höyükleri bölgede yapılan en önemli arkeolojik kazılardandır. Tatarlı Höyüğe ismini veren Tatarlı Köyündeki su kaynaklarından alınan numuneler materyal olarak bölgenin genel su zenginliğine dikkat çekmek amaçlı bu tezde çalışılmıştır. Tatarlı Höyükte standart yöntemlerle yapılan analizler suyun kalitesini bir kez daha kanıtlamıştır. Tatarlı Höyük, geçmişten günümüze suyun çok olması ile bilinen bir konumda olup, verimli tarım arazilerine konumlanmıştır. Diğer 3 höyükten alınan arkeolojik sonuçlar ve bunların jeolojik süreçleri bu tez çalışmasında yorumlanmıştır. Toros ve Amanos dağlarının Klikya Ova iklimini etkilemesinin yanı sıra mevcut Ovalık Klikya'ya olan giriş ve çıkışları da engellediği bilinmektedir. Bu sebeple Klikya Bölgesinin jeopolitik yapısına da geçmişten günümüze kadar dikkat çekilmiştir. Klikya Bölgesi, bölgeler arasındaki uzun mesafeli ticari ilişkilerde de önemli bir konumda bulunmaktaydı. Güney Mezopotamya'dan Mısır'a oradan Orta ve Batı Anadolu'ya uzanan ticaret yollarının merkezi konumunda olan bölgenin geçmişide arkeolojik verilerle yorumlanmıştır.

Bir multidisipliner bakış olan Jeoarkeoloji, kelime anlamı ile jeoloji ve arkeoloji anabilim dallarını bünyesinde barındırmaktadır. Bu tezde, özellikle doğal jeolojik oluşumlar ile süreçlerinin doğa ve insanlığa sağladığı avantajları geçmişten günümüze kadar ne şekilde kullanıldıkları ve değerlendirildiklerine değinilmiştir. Ovalık Klikya Bölgesi, gelecekte yapılacak birçok jeoarkeolojik çalışma için bir hayli veri barındırmaktadır. Bunlardan bazıları; arkeolojik höyüklerin geçmiş kıyı çizgileri ve akarsular ve çökelleri ile ilişkileri, bölgenin depremsellliği ve yıkılıp yeniden yapılan antik kentler vb. gibi unsurlar sayılabilir. Bölgenin tarımsal faaliyetler konusundaki yeterliliği ve su kaynaklarının zenginliği insanları geçmişten günümüze kadar bölgeye çekmeye yeterli olmuştur.

TEŞEKKÜR

Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yapmış olduğum Yüksek Lisans çalışmamda bana yardımlarını esirgemeyen, beni tez çalışmamın hemen her aşamasında yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ulvi Can ÜNLÜGENÇ'e öncelikle teşekkürlerimi sunarım.

Ders aşaması ve sonrasında oldukça yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Atike NAZİK, Jeokimya laboratuvarında su deneylerinin yapılmasında katkılar sunan Dr. Veli KESKİN, laboratuvar sorumlusu teknisyen Ertuğrul ÇANAKÇI'ya çok teşekkür ederim. Tez çalışmamı değerlendiren ve katkılar koyan tez jüri üyesi olarak beni onurlandıran Doç. Dr. Hayati KOÇ'a (Mersin Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü) teşekkürlerimi sunarım.



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1. Yumuktepe Höyük kronolojisi.....	13
Çizelge 4.2. Adana Tepebağ Höyükde şimdiye kadar açığa çıkarılmış tabakalar	22
Çizelge 4.3. Jeolojik zaman çizelgesi	29
Çizelge 4.4. Tatarlı Höyük Genel Kronoloji Tablosu	37
Çizelge 4.5. Anadolu ve yakın bölgelerin ortalama genel kronolojisi	38
Çizelge 4.6. Fransız Sertlik sınıflaması.....	40
Çizelge 4.7. Tatarlı Höyüğü çevresinde yeralan suların Fransız Sertlik sınıflaması.....	40
Çizelge 4.8. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması	41
Çizelge 4.9. SAR kriter aralığı.....	41
Çizelge 4.10. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması	41
Çizelge 4.11. Sulamaya uygunluk sınıf aralığı	42
Çizelge 4.12. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması	42
Çizelge 4.13. Su kaynakları analiz sonuçları	44
Çizelge 5.1. Höyükleri karşılaştırma tablosu	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Ceyhan Tatarlı Höyük yer bulduru haritası.....	2
Şekil 1.2. Ovalık Klikya da karşılaştırılan arkeolojik höyükler	3
Şekil 1.3. Tatarlı Höyüğü Su Kaynakları (Google Earth Pro)	3
Şekil 3.1. Tatarlı Höyük su testlerinde kullanılan cihazlar	8
Şekil 4.1. Yumuktepe Höyüğü'nün yerbulduru haritası	9
Şekil 4.2. Mersin-Yumuktepe'nin denizden ve Toroslardan görüntüsü	10
Şekil 4.3. Yumuktepe Höyüğü kazısından yaşam alanı.	12
Şekil 4.4. Yumuktepe Höyüğü kazı alanı.....	12
Şekil 4.5. Yumuktepe Höyüğünde bulunan metal aletler.....	13
Şekil 4.6. Yumuktepe de bulunan seramik grubu	14
Şekil 4. 7. Yumuktepe boyalı ocak kalıntısı.	14
Şekil 4.8. Tarsus Gözlükule Höyük yer bulduru haritası	15
Şekil 4.9.Tarsus Gözlükule Höyük yakın gösterim.....	15
Şekil 4.10. .Tarsus Ovası kesit-1.....	18
Şekil 4.11 Tarsus Ovası kesit-2.....	18
Şekil 4.12. Tarsus ovası'nın 7000 yıllık değişimi	19
Şekil 4.13. Tepebağ höyük yer bulduru haritası.....	20
Şekil 4.14. Adana Tepebağ Höyük	21
Şekil 4.15.Adana Tepebağ Höyük buluntuları	22
Şekil 4.16. Seyhan Nehrinin kuş uçuşu 500 km lik rotası.....	24
Şekil 4.17. Ovalık Klikya Jeoloji Haritası	25
Şekil 4.18. Anadolu 320 - 150 milyon yıl önce	26
Şekil 4.19. Anadolu 50 - 25 milyon yıl önce ekran görüntüsü.....	26
Şekil 4.20. Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD).....	31
Şekil 4.21. Anadolu ve Çevresinin Tektonik Birlikleri.....	32
Şekil 4.22. Doğu Akdeniz çevresinin ana tektonik unsurları	32
Şekil 4.23. 1900 den itibaren aletsel deprem kayıtları	33
Şekil 4.24. 6 Şubat 2023 depremlerinin Adana'ya mesafeleri.....	35
Şekil 4.25. Tatarlı Köyü su numunesi alımı.....	39
Şekil 4.26. Standart Piper Diyagramı'na göre suların sınıflaması	43
Şekil 4.27.Piper Diyagramı	43
Şekil 4.28. Tatarlıya ait anyon ve katyonların Piper Diyagramı'nda gösterilmesi	44
Şekil 4.29. Schoeller Diyagramı'na göre suların sınıflaması.....	45
Şekil 4.30. 6. Şubat 2023 Maraş depremleri ekran görüntüsü.	46
Şekil 4.31. 6 Şubat depremleri ve artçıları (güncel MTA).....	47



SİMGELER VE KISALTMALAR

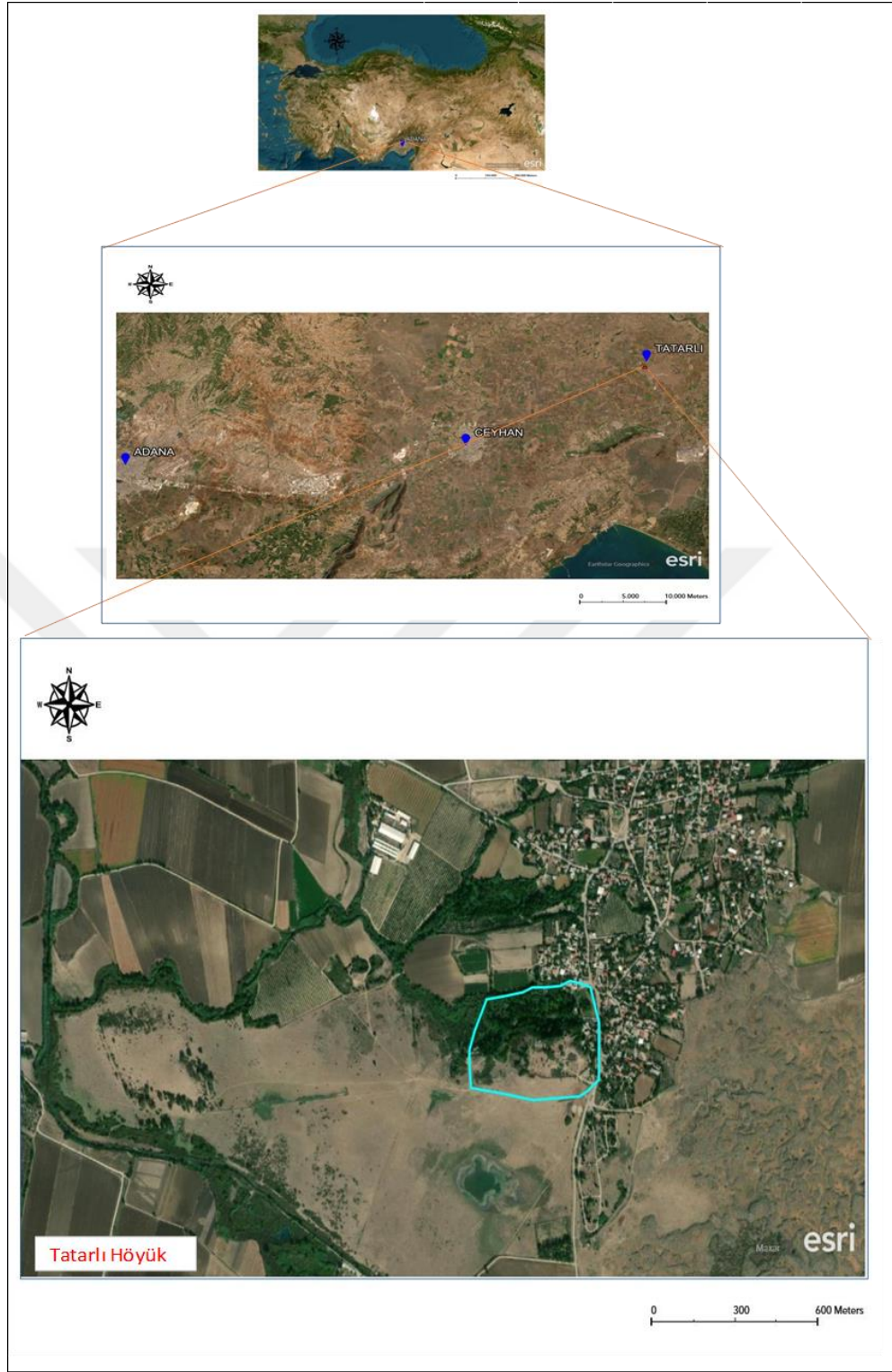
ark.	: arkadaşları
Ç.Ü.	: Çukurova Üniversitesi
DAFZ	: Doğu Anadolu Fay Zonu
G.Ö.	: Günümüzden Önce
KAFZ	: Kuzey Anadolu Fay Zonu
M.Ö.	: Milattan Önce
M.S.	: Milattan Sonra
MTA	: Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
myö	: milyon yıl önce
mys	: milyon yıl sonra
ÖDFZ	: Ölü Deniz Fay Zonu
yy	: yüzyıl

1. GİRİŞ

Bugünkü adı ile Çukurova, ama bilinen eski adı ile Ovalık Klikya'da birçok arkeolojik antik kent bulunmaktadır. Tez çalışması kapsamında Mersin-Yumuktepe, Tarsus- Gözlükule, Adana-Tepebağ höyüklerine değinilmiştir. Bu tez kapsamında, ayrıca bu höyüklerden Ceyhan-Tatarlı Höyükten alınan su örneklerinin kullanılabilirliğinin tespiti için Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Jeokimya laboratuvarında analizler yapılmıştır. Bu höyükler bölgeye dengeli dağıldıkları için ana başlıklar olarak incelenmiş ve yorumlanmışlardır. Ceyhan da bulunan Tatarlı Höyüğü'nde su gözelerinin kesintisiz olarak insan ve diğer canlıların yaşamasına geçmişten günümüze kadar su kaynağı sağladığı bilinmektedir. Tatarlı Höyüğü'nün su gözelerinden alınan ikişer litrelik su numuneleri Çukurova Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Jeokimya Laboratuvarında çalışılmış ve paylaşılmıştır ayrıca Klikya Bölgesi ile beraber Ceyhan Tatarlı Köyü'nün jeolojik yapısına değinilmiştir.

Tatarlı Höyüğü, Adana'nın Ceyhan İlçesi sınırları içinde yer almaktadır. Tatarlı Höyüğü, Ovalık Klikya'da yukarı ova olarak adlandırılan bölgenin en büyük höyüklerindendir (Şekil 1.1). Tatarlı, Ceyhan İlçesinin yaklaşık 25 km kuzeydoğusunda yer almaktadır. Osmaniye sınırları içerisinde yer alan Mustafabeyli Kasabası'nın da yaklaşık 5 km kadar kuzeyinde bulunmaktadır. Tatarlı Höyüğü'nün ismi bölgede yöre insanları tarafından Tazılı Höyüğü olarak da ifade edilmektedir. Konumu itibariyle Ovalık Klikya'nın doğusunda ve Amanos Dağları'nın batı uzantılarında yer alır. Tatarlı Höyüğü bazaltik bir ana kaya üzerine kurulmuş olup, höyüğün doğusunda, Üçtepeler olarak adlandırılan volkanik sızmalar-konileri bulunmaktadır. Bu volkanizma Plio-Kuvaterner dönemde oluşmuştur. Bazalt akışının çevrede kapladığı alan 24 km² dir (Girginer, 2010).

Volkanik yapıdan ötürü höyük içerisinde ve çevresinde birçok su kaynağı bulunmaktadır (Şekil 1.2-1.3). Höyüğün yüksek kısmı ile aşağıda bulunan şehir arasında birçok su kaynağı yer alır. Günümüzde bu sular Mercin Çayı'na karışır. Bu suların aynı zamanda Ceyhan'ın 20'den fazla köyünü beslediği bilinmektedir. Bu kaynakların en büyüğü, Tatarlı Höyüğün yüksek kısmının yaklaşık 1 km güneybatısında yer almakta olup, bu kaynaktaki su Ceyhan İlçe merkezine dağıtılabilecek kadar yeterlidir. Ayrıca, höyüğün yakınlarında Karagöz ve Roma Hamamı olarak adlandırılan su kaynakları da yer almaktadır. Ovalık Klikya'da arkeolojik sonuçları ve jeoarkeolojik potansiyelleri ile değerlendirdiğimiz Mersin Yumuktepe, Ceyhan Tatarlı, Tarsus Gözlükule ve Adana Tepebağ Höyükleri (Şekil 1.2)' de gösterilmiştir.



Şekil 1.1. Ceyhan Tatarlı Höyüğü'nün yer bulduru haritası.



Şekil 1.2. Ovalık Klikya da karşılaştırılan arkeolojik höyükler (Google Earth Pro)



Şekil 1.3. Tatarlı Höyüğü Su Kaynakları (Google Earth Pro)



2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tez çalışması kapsamında önceki çalışmalar, jeoarkeolojik araştırmalar olarak değerlendirilmiştir. Literatürde jeoarkeoloji ismi bölge için hiç kullanılmamıştır ama jeoarkeolojiye yakın arkeolojik ve jeolojik çalışmalar önceki çalışmalar kapsamına eklenmiştir. Jeoarkeoloji, ismindende anlaşılacağı üzere jeolojinin insani süreci ile ilgilenmektedir. Günümüze kadar yapılan çalışmalarda halihazırda insanımsı fosillerinin Afrika Rift Vadisinde yaklaşık 4 milyon yıl önceye tarihlendirildiği göz önüne alınırsa jeoarkeolojinin kapsayacağı jeolojik süreci de anlamış oluruz. Sürecin tamamı Neojen döneminin sonlarından, yani Pliyosen (5.33 myö – 1.8 myö) döneminden başlayarak, Pleyistosen (1.8 myö – 0.01) dönemi ve son olarak özellikle Holosen (0.01– günümüz) şeklindedir. İnsan nüfusunun artması, insanların iklimden kaynaklı yerel lokaliteleri benimseyip depolama tekniklerini öğrenerek yerleşik düzene geçmesi sonucu, jeoarkeolojinin araştırma kapsamı da genişlemiştir. Jeolojinin insan yaşamında belirleyici unsurlarının tamamı jeoarkeolojiye dahil olur. Bu kapsamda şimdiye kadar Ovalık Klikya (Çukurova) Bölgesinde yapılmış çalışmalardan mümkün olduğu kadar faydalanılmıştır. Ancak çalışma bölgemizdeki kapsamlı jeoarkeolojik çalışmalar yoktur. Özellikle Türkiye'nin Batı bölgelerinde yapılan çalışmalar oran olarak daha fazladır ve teknik olarak bu çalışmalardan da literatür düzeyinde yararlanılmıştır.

Ünal ve Girginer (2007) “İlk Çağlardan Osmanlılar Dönemi'ne Kadar Klikya'da Tarihi Coğrafya, Tarih ve Arkeoloji” adlı çalışma ile bölgenin arkeolojik süreçlerini kronolojik bakış açısı ile büyük ölçüde değerlendirmişlerdir. Bölgenin tarihi coğrafyasına da önemli ölçüde değinilen çalışmada, yazılı kaynaklardan yararlanılarak komşu bölgeler ile diplomatik ilişkilerden söz edilmiştir. Bu çalışma Klikya Tarihi ile ilgili yapılan en kapsamlı çalışmaların başında gelmektedir. Bölgenin jeoamorfolojisi, ekosistemi, iklimik yapısı, eski metalurjisi, bölgenin geçit ve yolları, deniz ulaşımı ve limanları, ana hatları ile Klikya ekonomisine değinilmiştir. Çukurova'nın Tarihi Coğrafyası ile eski yerleşimleri de kronolojik olarak bu eserde anlatılmıştır.

Kaycı (2019) “Neolitik Dönemde Çukurova ve Orta Toroslar: Yeni Araştırmalar ve Çevre Bölgelerle İlişkiler,” adlı çalışmada, günümüzden yaklaşık 12500–5500 yıl öncesine değinmekte ve bu çalışma ile M.Ö. 7000'e kadar bölgede veri bulunmadığından ancak Epi-Paleolitik Döneme kadar verilerin Kıbrıs dahil çevre bölgelerde olduğundan bahsedilmektedir.

Öner ve ark. (2003) “Tarsus Ovasının Jeomorfolojik Gelişimi ve Gözlükule Höyüğü” isimli çalışma ile Gözlükule Höyüğü'nün yeri, büyük bir delta içinde yeralması, Mersin Yumuktepe Höyüğü ile ilişkileri ve yerleşme tarihinin Neolitik döneme kadar indiği anlatılmıştır. Bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik yapısı aktarılmıştır. Holosen öncesi birikinti konileri, erken Holosen transgresyonu ve denizel sedimanlar, Orta Holosen delta ovası

gelişimi, geç Holosen delta-taşkın düzlüğü gelişimi ile Gözlükule Höyüğü yakın çevresinde yapılan delgi sondajların jeoarkeolojik değerlendirmesi anlatılmıştır.

Ünlügenç ve ark. (2021) “Anavarza Antik Kenti (Adana-Osmaniye) Civarının Jeolojisi ve Depremselliği Hakkında Genel Bilgiler.” Anavarza antik kentinin tektonik bir yükselim üzerinde inşa edildiği ve bu yükselimin Misis yapısal yükselimi ile belirginleştiğinden söz edilmektedir. Bu yükselim alanının 750 metrelik bir dağ silsilesi ile Adana ve İskenderun havzalarını birbirinden ayırdığından bahsedilmektedir. Çukurova’nın depremselliği ve bunun nedenleri üzerinde durulmaktadır.



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Tez çalışmasına konu olan gözlem alanı Adana, Mersin'i içine almaktadır. Bu tez çalışmasında; inceleme alanı içerisindeki bölgenin jeolojik ve arkeolojik özelliklerinin belirlenmesi, Yumuktepe, Gözlükule, Tepebağ, ve bir örnek olarak Tatarlı Höyüğü'nün jeoarkeolojik süreçleri, akarsu rejimleri ve çoğunlukla akarsulara bağlı olarak gelişen alüvyon katmanların ovayı oluşturması ile jeoarkeolojinin avantajı ortaya çıkarılmıştır. Ortalamada bütün bölgeye örnek olarak Tatarlı Höyüğü'nün yeraltı kaynak sularının su analizleri gerçekleştirilmiştir.

Tatarlı Höyüğü, Hititler dönemi boyunca bağımsız olarak varlığını sürdüren, Hitit İmparatorluğu'nun son dönemlerinde İmparatorluğa katılan Kizzuwatna Krallığı'nın en önemli yerleşimlerinden biri olduğu, şimdiye kadar yapılan arkeolojik kazılarla büyük ölçüde ortaya çıkarılmış durumdadır. Tatarlı Höyüğü, MÖ 2000 yılında olduğu kadar Demir Çağı ve Helenistik Dönem'de de kutsal niteliğini sürdürdüğü anlaşılmaktadır. Ele geçen buluntulara dayanılarak, Tatarlı Höyüğü Hititler'in Kizzuwatna'daki önemli bir kutsal merkezi olan ve Hitit kraliçesi Puduhepa'nın doğduğu yer olan Lavazantiya olabileceği ileri sürülmektedir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Tatarlı>)

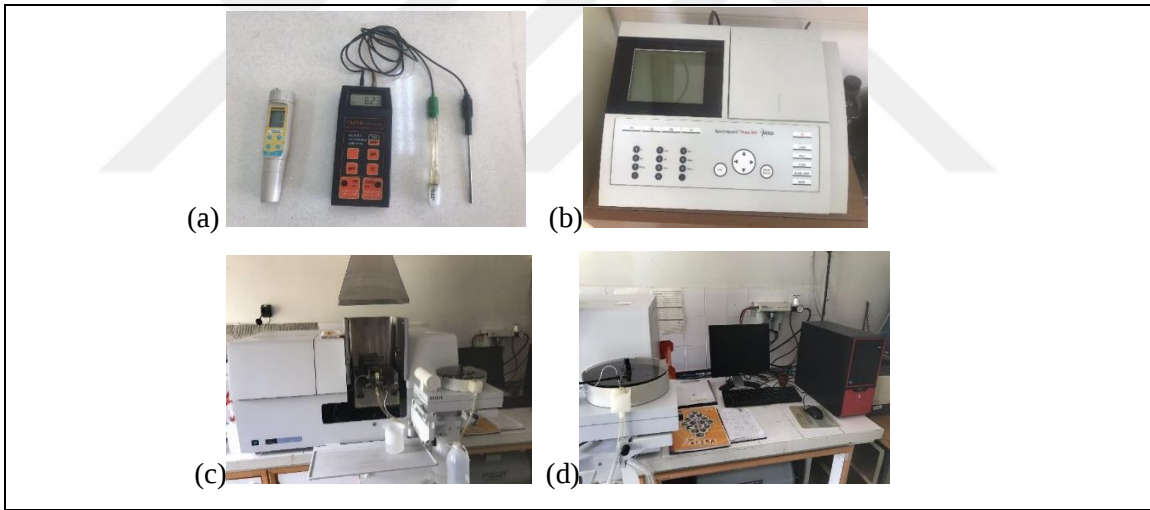
Tatarlı Höyüğü gözlemlerinden alınan 3 ayrı su örneği Çukurova Üniversitesi jeokimya laboratuvarında çalışılmıştır. Su örneklerinden bir tanesi Roma Hamamı denilen bölgeden alınmıştır ki bu alanda gerçekten Roma Hamamını yüzeydeki izleri gözle görülmektedir. Roma Hamamları suyun bol olduğu yerlere inşa edilirdi, suyun yanı sıra yakacak için kullanılacak materyallerinde bol olması gerekirdi. Suyun cazibesi ve yeterli seviyede olması Tatarlı Köyünde Romalıların hamam kurmasına neden olmuştur. Tatarlı'dan alınan su örneklerinin ölçümleri (Şekil 3.1-a,b) de görülen ec ölçer, ph ölçer ve sıcaklık ölçer ile gerçekleştirilmiştir. Sülfat Spektrometresi ile su örneklerinin sülfat değerleri ölçülmüştür. Şekil (3.1-c)'de atomik absorpsiyon spektrometresi ile su örneklerinin iyon konsantrasyon değerleri bulunmuştur. Laboratuvarda elde edilen sonuçlar diyagramlarla karşılaştırılmış ve çizelgeler şeklinde aktarılmıştır. Tatarlı Höyüğü yakınındaki su kaynağının yaşamın temel kaynağı olması bakımından binlerce yıldır insanlara sağlıklı yaşam olanağı sağladığı, tarımsal sulamalarda ve hayvancılıkta suyun en önemli barınma unsuru olduğu bir kez daha bu çalışmada Tatarlı yerleşimi özelinde kanıtlanmıştır. Tatarlı, diğer yerleşim yerleri için de çalışmamızda önemli örnektir.

3.2. Metot

Çalışma yapılırken bölgede bulunan 4 adet arkeolojik höyüğün kronolojik sonuçlarından yararlanılmıştır. Ovalık Klikya’da çalışılan Neolitik Höyüklerin dağılımı gösterilmiştir (Şekil 1.2).

Mersin Yumuktepe, Tarsus Gözlükule, Adana Tepebağ ve Ceyhan Tatarlı Neolitik höyüklerinden önceki kazı çalışmaları sonucunda elde edilen en önemli veriler tez’e eklenmiştir. Yumuktepe Höyükte metal ergitme kanıtları, Tepebağ Höyükte bulunan mühür ve Gözlükule Höyük ticari kanıtları gibi. Bölgenin tarihi süreçleri höyüklerden ve yazılı kaynaklardan elde edilen verilerle derlenip anlatılmıştır. Ovalık Klikya Bölgesi’nin jeolojik süreçleri, kıyı çizgisi ile ova taşkınları sonucu ovayı oluşturan akarsu rejimlerinden bahsedilmiştir. Tez yazım çalışması yapılırken 6 Şubat 2023 de bölgemiz ve yakın çevresinde meydana gelen çok büyük depremlerin Ovalık Klikya ve yakın çevresine etkisine büyük ölçüde değinilmiştir.

Tatarlı Höyüğe ismini veren Tatarlı Köyünden alınan su örnekleri Şekil 3.1’de görülen aletler ve jeokimyasal metotlarla Çukurova Üniversitesi Jeokimya Laboratuvarında çalışılmıştır. Piper Diyagramı ve Schoeller Diyagramları ile analiz sonuçları değerlendirilmiştir.



Şekil 3.1. Tatarlı Höyüğü su testlerinde kullanılan cihazlar

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Ovalık Klikya da seçili höyüklerin jeolojik ve arkeolojik özellikleri

Ovalık Klikya Bölgesinde seçilmiş arkeolojik höyüklerden elde edilen en önemli veriler ve onların jeoarkeolojik ağırlıklı gözlemleri sırasıyla aşağıdaki gibidir. Bir örnek olarak seçilen Tatarlı Höyüğünde jeoarkeolojik bulgular verilmiştir. Tatarlı Höyük çevresinde bulunan su gözelerinden alınan numuneler laboratuvar analizleri sonucu çizelgeler şeklinde sunulmuştur. Tatarlı Köyünün jeolojik koşulları ile depremselliği de bölge özelinde anlatılmıştır. Güncel depremler sonrasında Tatarlı Köyünde sulara azalma görülmüştür, daha sonraki gözlemlerde suyun eski akışına döndüğü görülmüştür.

4.1.1. Mersin Yumuktepe Höyüğü

Yumuktepe, Mersin şehir merkezi içerisinde, Müftü Deresi'nin doğu yakasında, deniz ile 2 km mesafededir (Şekil 4.1). Klikya'nın batısında ve Klikya Ovasının daraldığı kısımda bulunur. Yumuktepe Höyük ile batıya doğru Erdemliye kadar daralmaya başlayan bölgede daha büyük bir höyük bulunmamaktadır (Şekil 4.2). Höyük, yaklaşık olarak 250 x 200 m ölçülerine sahiptir. Toplam dolgunun 11 m'si Neolitik dönemi kapsadığı bilinmektedir.



Şekil 4.1. Yumuktepe Höyüğü'nün yerbulduru haritası



Şekil 4.2. Mersin-Yumuktepe'nin denizden ve Toroslardan görüntüsü
(<https://www.kulturportali.gov.tr/yumuktepe>).

Höyük 1936-1938 yılları arasında John Garstang tarafından çalışılmıştır. J. Garstang höyükte 33 tabakalı yerleşim saptamıştır (Çizelge 4.1). Garstang yönetimindeki kazılar en alttan başlayarak: İlk Neolitik Çağ, Kalkolitik Çağ, İlk Tunç Çağı, Erken Hitit Dönemi, Hitit

İmparatorluk Dönemi, Geç Hitit ve İslam Dönemi. Garstang'ın kazısında; Yumuktepe'nin Neolitik Çağ tabakalarına üç değişik alanda açılan bölümlerinde ulaşılmıştır. Tarih Öncesi Mersin adlı yapıtında Garstang, taş ve seramikten ev aletlerinin ve üretim araçlı aletlerin listesini vermiştir. Yumuktepe'de 7000 bin yıl önce tarım yapılmış koyun, keçi domuz ve sığır beslenmiştir.

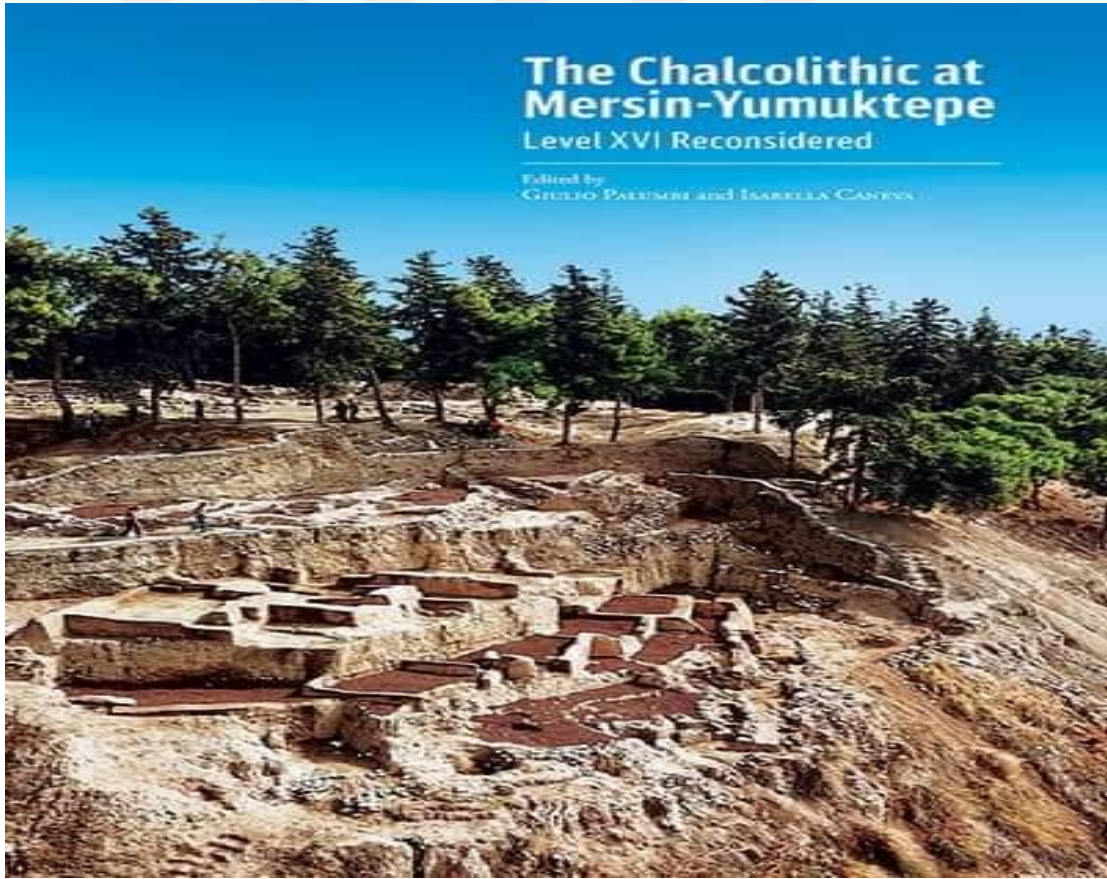
MÖ 4500' de Neolitik Dönem Tabakasında Dünya tarihindeki kaleye benzeyen ilk yapı saptanmıştır. Mersin Yumuktepe Mevkii'ne gelen ilk yerleşimciler; köylerini Yumuktepe'nin yanıbaşındaki Soğuksu Çayı'nın yatağından topladıkları nehir taşlarından su basman seviyesine kadar inşa ettikleri yapılarla oluşturmışlardır. Taşların arasında çamur bulunmamasından dolayı mimarinin kuru duvar tekniğinde yapılar olduğu sonucuna varılmaktadır. Bu yapıların duvarları çok kalın değildir. Yaklaşık 50 cm kalınlığındadır. Evlerin tek katlı olduğu sanılmaktadır (<http://tayproject.org/TAYmaster>).

MÖ 5500'lerden itibaren sosyal örüntüde ciddi değişim ve dönüşümün ipuçları pek çok arkeolojik kazıda olduğu gibi Mersin Yumuktepede de görülmektedir (Çizelge 4.1). Bu sürecin en önemli tetikleyicisi “yeni sermaye” girişi gibi görünmektedir. Erken Neolitik Dönem'in başlangıcından itibaren varlığından haberdar olunan yüzeye sızmış “metalik mineraller”, yer altı galerileriyle elde edilmiş ve ısı yolu ile sıvı hale getirilerek bir kalıp yardımı ile biçimlendirilmeye başlanmıştır (Şekil 4.5). Bu hayati bilgi başlangıçta yaygın olmayıp çok dar çevrede kalmış olmalıdır.

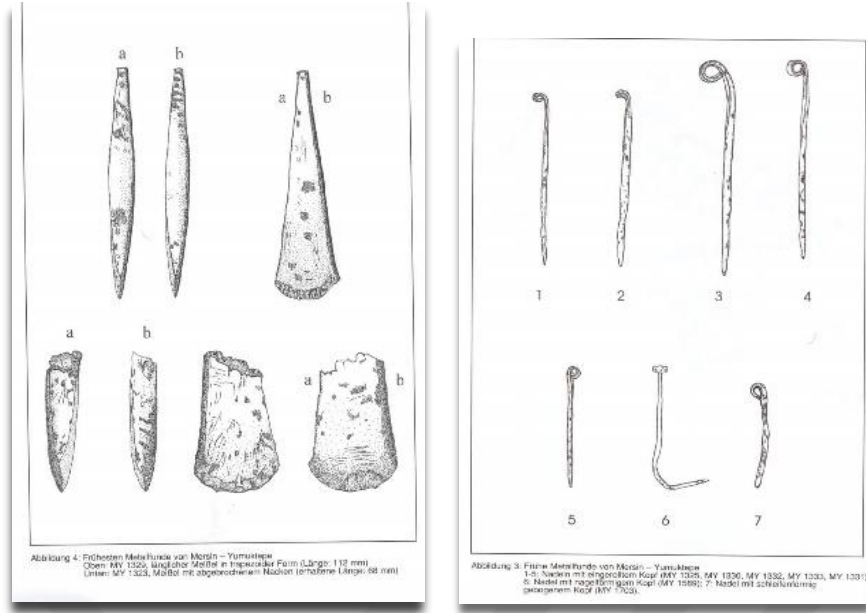
Mersin Yumuktepe kazıları Aşağı ve Yukarı Mezopotamya arasındaki yoğun ilişkinin ilk somut kanıtlarını barındıran veriler sunması açısından önem taşımaktadır (Şekil 4.6). Mersin kent merkezi içinde kalan Mersin Yumuktepe'nin 16. Tabakası (MÖ 5000-4800) Yakın Doğu / Önasya'da merkezi gücün ortaya çıkışı hakkında sağlam veriler sunmaktadır (Şekil 4.7). Bu tabakada ortaya çıkarılan bir bina kompleksi ve içinde ele geçen bakır nesneler, bu yeni sistemin dikkat çeken arkeolojik kanıtlarıdır (Şekil 4.3). Mersin Yumuktepe yerkürede cevherden ısı yoluyla bakır elde edilen ilk örneklerle sahiptir. Yerkürede bilinen ilk “dökümcülük” örnekleri Yumuktepe de saptanmıştır (Şekil 4.4; Tekin, 2017).



Şekil 4.3. Yumuktepe Höyüğü kazısından yaşam alanı (Tekin, 2017).



Şekil 4.4. Yumuktepe Höyüğü kazı alanı (Tekin, 2017).



Şekil 4.5. Yumuktepe Höyüğünde bulunan metal aletler (Tekin,2 017).

Çizelge 4.1. Yumuktepe Höyük kronolojisi (Novak ve ark. 2017).

Dönemler	Yaklaşık Tarih (M.Ö.)	Seviyeler (Garstang)
Erken Neolitik	7000 - 6100	XXXIII - XXVIII
Orta Neolitik	6100 - 6000	XXVII - XXVI
Geç Neolitik	6000 - 5800	XXV
Son Neolitik	5800 - 5500	XXIV (Halaf Benzerlik)
Erken Kalkolitik	5500 - 5000	XXIII - XX
Orta Kalkolitik	5000 - 4500	XIX - XVI
Geç Kalkolitik	4500 - 3800	XV - XIV (Geç Ubaid)
Erken Bronz	2800 - 2000	XIII - XII
Orta Bronz	2000 - 1550	XI -X - IX (Erken Kazılar)
Geç Bronz	1550 - 1200	VIII / VII-V
Orta Demir Çağı	900 - 350	IV - III
Geç Roma/Bizans	M.S. 400 - 700	II
Orta Çağ	M.S. 1000 -1300	I



Şekil 4.6. Yumuktepe de bulunan seramik grubu (Restelli, 2017).



Şekil 4. 7. Yumuktepe boyalı ocak kalıntısı (Caneva, 2000).

4.1.2. Tarsus Gözlükule Höyük

Tarsus Şehir merkezinin güneyinde yer almaktadır. Adana - Mersin karayolunun 100 m kuzeyindedir. Çukurova'nın en büyük höyüklerinden birisidir. Klıkya Ovasında yerleşimin devamlılığını göstermesi bakımından önemlidir. Yaklaşık 300 x 450 m ölçülerine sahiptir. Höyük, yaklaşık 40 m yüksekliğindedir, 10 metrelik bölüm alüvyon altında yer almaktadır (Novak, 2017). Adana havzasının jeolojik ve jeomorfolojik gelişimi ile yakından ilişkilidir (Şekil

4.8 , 4.9). Çukurova'nın geniş kıyı ovaları Erdemli'den Tarsus'a kadar küçük akarsular ve Berdan, Seyhan, Ceyhan'ın Pleyistosen ve Holosen'de birlikte oluşturdukları delta kompleksidir (Erinç, 1953).



Şekil 4.8. Tarsus Gözlükule Höyük yer bulduru haritası



Şekil 4.9. Tarsus Gözlükule Höyük yakın gösterim (Foto: Google Earth, 2023)

Çukurova'nın en genç alüvyal düzlüklerinin bugünkü kıyı çizgisine yakın bölümleri Holosen ortalarından bugüne kadar gelişmiş birkaç dizi kıyı kumulu ve kumsallardan oluşmaktadır. Kumulların gerisinde ise söz konusu akarsuların getirdikleri alüvyonlarla kaplı delta taşkın ovaları yer almaktadır. Bunun kıyıya yakın olan kesimlerindeki kıyı kumulları ve kumsal şeritleri arasında ise yer yer lagünler ve kıyı bataklıkları bulunmaktadır (Erol, 2002). Bir zamanlar tacirlerin, mallarını adım adım taşıttıkları katır kervanlarını önlerine katıp Toros Dağları'nın içinden geçen ve İç Anadolu'yu Akdeniz'e bağlayan en önemli geçitlerden biri olan Gülek Boğazı'ndan çıkınca ilk karşılaştıkları yerleşim Tarsus'dur. Ayrıca kıyısına kurulduğu Berdan Nehri sayesinde Akdeniz'e bağlantısı olan yerleşme, İç Anadolu'yu hem Suriye'ye, hem de Akdeniz'e bağlayan önemli bir merkez olmuştur. Tarsus Gözlükule Höyüğü, Neolitik Dönemden itibaren günümüze kadar en az 9000 yıldan beri aralıksız olarak iskan edilmiştir (<https://aktuelarkeoloji.com.tr/kategori/arkeoloji/tarsus-gozlukule>).

Tabakalanma: Neolitik Çağ'dan Klasik Dönem'e kadar sürekli yerleşim gördüğü yüzey toplamaları ve kazı sonucunda saptanmıştır. Gözlükule'nin Anadolu Arkeolojisine en büyük katkısı; Kuzey Mezopotamya kültür evrelerinin bu yerleşme vasıtasıyla Anadolu arkeolojisine uygulanmasıdır. İlk Tunç Çağı'nın I, II, III olarak ara evrelere bölünmesi de Gözlükule kazıları sonucunda gerçekleşmiştir. Diğer kazı tabakalanmaları bu isimlere ve kodlara göre yapılmaktadır. Neolitik ve Kalkolitik Çağ dışında İlk Tunç Çağı I-III, Orta Tunç Çağı, Son Tunç Çağı I-II, Demir Çağı, Hellenistik ve Roma Dönemi yapı katları da vardır (Şekil 4.9). (<http://www.tayproject.org/>).

Gözlükule, Klıkya Bölgesi'nin Orta Anadolu'dan çok Kuzey Suriye ve Mezopotamya ile sıkı ilişkiler içinde olduğunu göstermesi açısından önemlidir. İlk araştırmaların 1843'te İngiliz konsolosu Barker tarafından yapıldığı höyükte, daha sonra Hetty Goldman kazı yaptı. Neolitik dönemden başlayarak islam dönemine kadar sürekli yerleşimin bulunduğu Gözlükule de 7 kültür katı saptanmıştır. Neolitik döneme tarihlenen (M.Ö. 6000-5500) en alt katmanda mimari buluntuların azlığına karşılık obsidyen aletler çoktur. Ayrıca ok ve mızrak uçları, koyu renkli, açkılı, (fırınlama öncesi perdahlanmış yüzey) tırnak bezemeli seramikler ele geçmiştir.

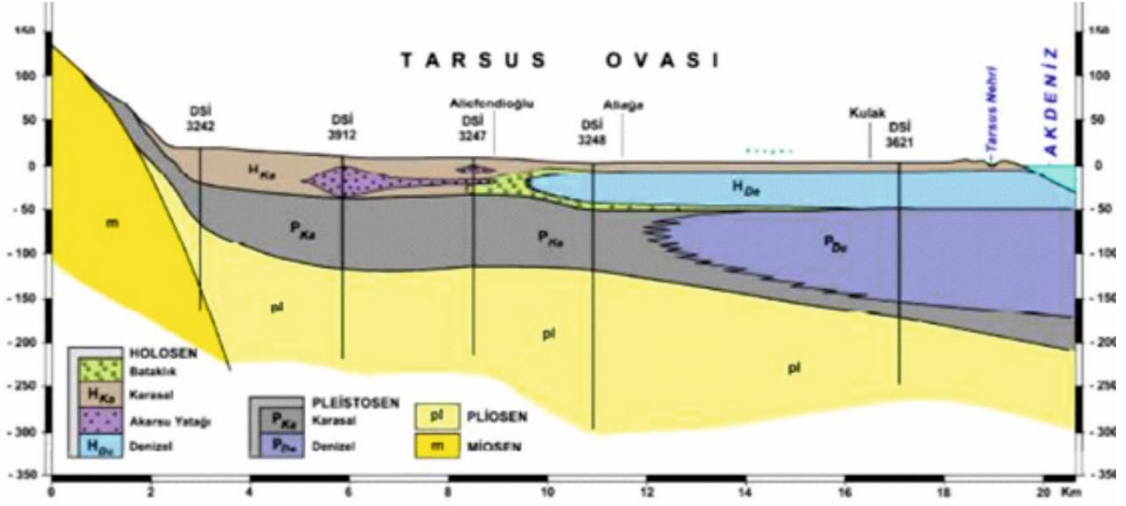
Kalkolitik (Bakırtaş) dönemi katmanındaysa (M.Ö. 5500-3000), üst üste ev döşemeleri, taş temelli, ocaklı evler ortaya çıkarılmıştır. Küp mezarların yanlarında seramikten ölü armağanları bulunmuştur. Seramikler Mezopotamya Ubeyd ve Halaf etkisindedir. İlk, Orta ve Son Tunç çağı katmanlarında kentleşmenin ortaya çıktığı görülmektedir. Gözlükule bu dönemde merkez olarak Batı, Orta, Doğu ve Güneydoğu Anadolu ve Kuzey Suriye ile sıkı ilişkiler içindeydi. Kent geçirdiği yangından sonra tahkimat vazifesi gören testere diş şeklindeki surlarla çevrilmiştir. Orta Anadolu mimarisi ile Orta Tunç çağında benzerlik gösteren mimariye sahiptir. Kazılarda bronzdan silahlar ve gereçler, Suriye kökenli geometrik bezemeli seramikler ele geçmiştir. Son Tunç Çağı ilk katmanında Boğazköy surlarına benzeyen, sandık duvar tekniğinde kuleli bir kale ortaya çıkarılmıştır. Kültepe sarayı ile benzerlikler gösteren, büyük avlulu, çok

odalı yapının ancak bir bölümü açılmıştır. Bu yapı Kayseri Kültepeye benzerliği bakımından önemlidir.

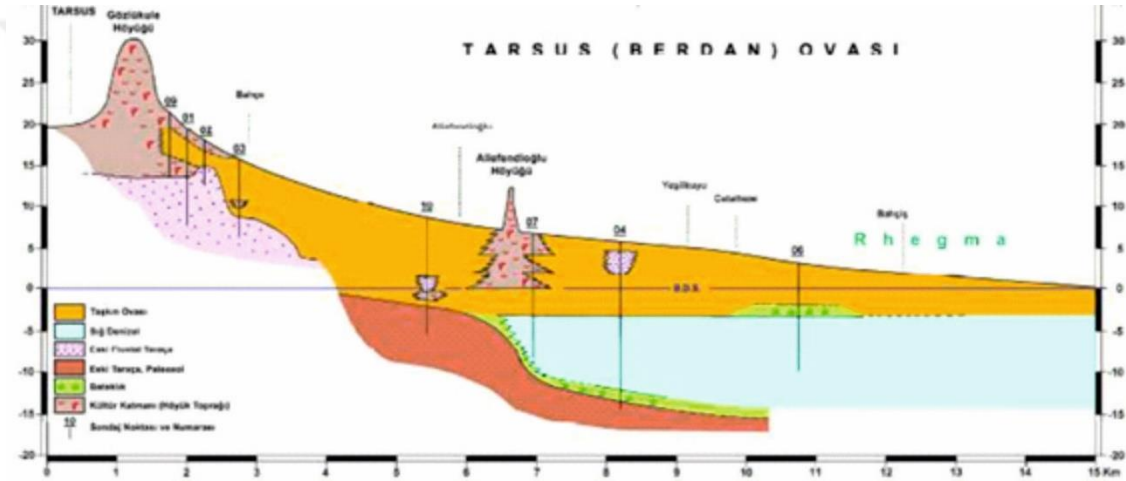
Burada ele geçen küçük buluntular arasında Hitit Kraliçesi Puduhepa'nın mührü ve toprak bağıışı ile ilgili çivi yazılı bir belge özellikle önemlidir. Kuzey Suriye ve Kıbrıs ile Demir Çağı döneminde sıkı ilişkiler kurulduğu bulunan fibulalar (filkete iğne), skarabeler (Mısır kökenli), pişmiş topraktan figürinlerden anlaşılmaktadır. Kent güçlü bir surla çevrilmiş, ancak yapı tekniğinde gerileme olmuştur. Üst katmanlarda Helenistik dönemden mozaik döşemeli bir yapı kalıntısı, Roma döneminden küçük buluntular (Pişmiş topraktan kandiller, figürinler, vb), islam döneminden sikkeler ele geçmiştir. Gözlükule yapıtları Tarsus ve Adana müzelerinde sergilenmektedir (Benk, 1986).

Gözlükule Höyük, doğal Çevre olarak Roma Dönemi öncesinde Berdan Çayı kenarında yer almakla beraber, Bizans İmparatoru Justinyen tarafından, Berdan Çayı'nın yatağının değiştirilmesi ile günümüzde Berdan Çayı ile ilişkisi kesilmiş durumdadır. Berdan Çayı, kuzeyde 3 ana vadide yer alan suların birleşmesiyle oluşmuş Çukurova'nın oluşumunda önemli nehir havzalarından biridir. Gözlükule Höyükte ve çevresine yapılan Paleocoğrafya araştırmaları, Gözlükule'nin Holosen Dönem'deki konumu hakkında önemli bilgiler sunmuştur. Gözlükule Höyüğü'nün yakın çevresinde yapılan bütün sondajlarda, yüzeydeki taşkın ovası sedimanları altında birbirine yakın seviyelerde her boy kumlu matrikse sahip olan yuvarlak iri çakıllı bir birime girilmiştir. Bu çakıllı sedimanlar nedeniyle hiçbir sondajda bugünkü deniz seviyesine inilememiştir. Bu birim iki şekilde açıklanabilir: Bunlar ya eski akarsu yatakları ya da seki malzemeleri olmalıdır (Öner ve ark. 2003). Günümüzde kentin doğusunda geçen Tarsus çayının (Berdan = Cydnus), eskiden Tarsus'un içinden geçtiği bilinmektedir. M.S. 527-563 yılları arasında meydana gelen büyük bir taşkından sonra Tarsus çayının yatağı doğuya kaydırılmıştır (Ramsey, 2000). Kent içindeki eski nehir yatağı bugün yapılar arasında kaybolmuştur.

Tarsus Ovası çevresinde çeşitli araştırmacılar tarafından gözlenen sekilerin varlığı bilinmektedir (Erinç, 1953). Holosen transgresyonu sonlarında deniz seviyesi yükselmesinin yavaşlayıp durmasıyla birlikte, akarsuların taşıdıkları alüvyonlarla denizi doldurma süreci hızlanmıştır. Bu ilk aşamada alüvyonlarla denizin hızla dolmuş olması gerekir. Çünkü kıyı bölümü oldukça sığdır (Şekil 4.10 ve 4.11; Öner ve ark. 2003).

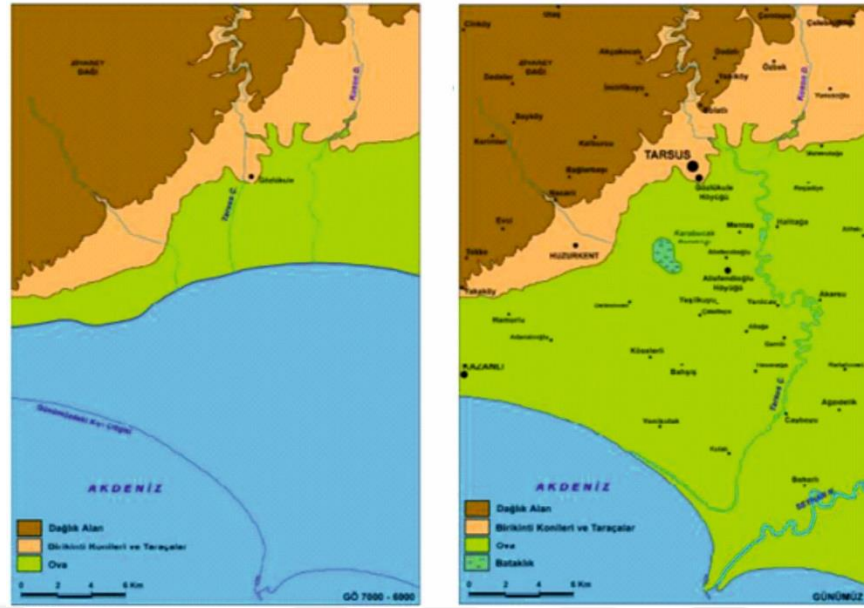


Şekil 4.10. .Tarsus Ovası kesit-1 (Öner ve ark. 2003).



Şekil 4.11 Tarsus Ovası kesit-2 (Öner ve ark. 2003).

Ancak uzun süre Seyhan Nehri'nin günümüzde olduğu gibi batıya Tarsus Çayına doğru akış göstermemesi gerekir. Çünkü (Strabon, 1991)' den öğrendiğimize göre, milâd yıllarında Tarsus güneyinde büyük bir lagün bulunmaktadır. Rhegma adı verilen bu lagünün kuzey kenarında yine aynı adla bilinen bir liman kenti kurulmuştur. Burası aynı zamanda Strabon'a göre Tarsus'un donanma üssüydü. Ramsay'ın Aulai olarak belirttiği bu limana gemiler yanaşır yüklerini boşaltırlardı. Yine Ramsay'a göre daha küçük tekneler Tarsus'a ulaşabiliyordu (Ramsay, 2000). Buradan anlaşılıyor ki, denizin en fazla karaya ilerlediği günümüzden önce 6000'li yıllardan 4000 yıl sonra bile Tarsus güneyinde büyükçe bir lagün vardı. Eğer günümüzdeki şekliye Seyhan Nehri de bu yöne aksaydı söz konusu lagün daha sonraki gölün milad yıllarına kadar çoktan dolması gerekirdi (Öner ve ark..2003).



Şekil 4.12. Tarsus ovası'nın 7000 yıllık değişimi (Öner ve ark. 2003).

Sonuç olarak Gözlükule Höyüğü çevresinde doğal çevre Neolitikten günümüze kadar oldukça değişmiştir (Şekil 4.12). Bu değişim daha çok alüvyal alanda ve kıyı çizgisinde meydana gelmiştir. Tarsus'un ilk kuruluş alanı olan Gözlükule, kıydan 5-6 km kadar kuzeyde ve muhtemelen bir seki üzerinde kurulmuştu ve Tarsus Çayı höyüğün batısından kuzey-güney yönünde akmaktaydı. Gözlükule höyüğü çevresindeki sondajlarda taşkın ovası sedimanları altında gözlenen çakıllı birimler zaman zaman yer değiştiren, sel karakterli büyük bir akarsuya ait yatak sedimanlarıdır. Sondaj çalışmaları sonucunda, düşünülenin aksine Tarsus ve Gözlükule'nin hiçbir zaman kıyıda yer almadığı ve denizin buraya kadar sokulmadığıdır.

Tarsus çevresinde transgresyonla hızla yükselen denizin Holosen öncesindeki taban düzeyine göre karasal şartlar altında şekillenen ve bugünkü ova alüvyonları altında yer alan yüzey üzerinde ilerlemiş olması gerekir. Sondaj sonuçlarına göre bu dönemde deniz Gözlükule Höyüğü'nün 5 km güneyine kadar sokulabilmiştir. Çünkü Tarsus çevresindeki Holosen öncesi rölyef bugünkü deniz seviyesine göre sekiler, birikinti konileri gibi şekiller nedeniyle nispeten yüksekte bulunmaktaydı. Geçen zaman içinde Gözlükule de başlayan yerleşim bugünkü kent alanına doğru genişlemiştir. Bu arada güneyde gelişen lagün kenarında Tarsus liman kenti Rhegna kurulmuştur (Şekil 4.12; Öner ve ark. 2003).

4.1.3. Adana Tepebağ Höyük

Adana, tipik Akdeniz iklimine sahiptir. Kışları ılık ve yağışlı, yazları ise sıcak ve kuraktır. En yüksek sıcaklık, 24 Ağustos 1958 tarihinde 45.6 °C olarak ölçülmüştür. En düşük sıcaklık 20 Ocak 1964'te -8.1 °C olarak kayıtlara geçmiştir. Bu sıcaklık ölçümleri muhtemeldir ki gölgede yapılmıştır. Günümüzde güneş altında daha yüksek sıcaklıklar ölçülmektedir.

Şehrin kuzeyinde hidroelektrik santrali ve sulama amaçlı olarak 1956 yılında yapımı tamamlanan Seyhan barajı bulunmaktadır. Baraj hidroelektrik santrali için yapılmış olup alçak Çukurova düzlüğünü de sulamaktadır (Şekil 4.13, 4.14). Ovaya dökülen şehrin iki sulama kanalı, şehir merkezi boyunca doğudan batıya doğru geçer. Yüreğir Ovasını sulama amaçlı yapılan başka bir kanal da bulunmaktadır. Şehir merkezinin denizden yüksekliği 23 metredir. Tepebağ, Adana'nın Seyhan ilçesinde bulunan eski mahalledir. Mahalle, batıda Seyhan Nehri'ne bakan bir tepe üzerinde, Taşköprü'den birkaç adım ötede yer almaktadır ve şehrin geleneksel konut mimarisini yansıtmaktadır.

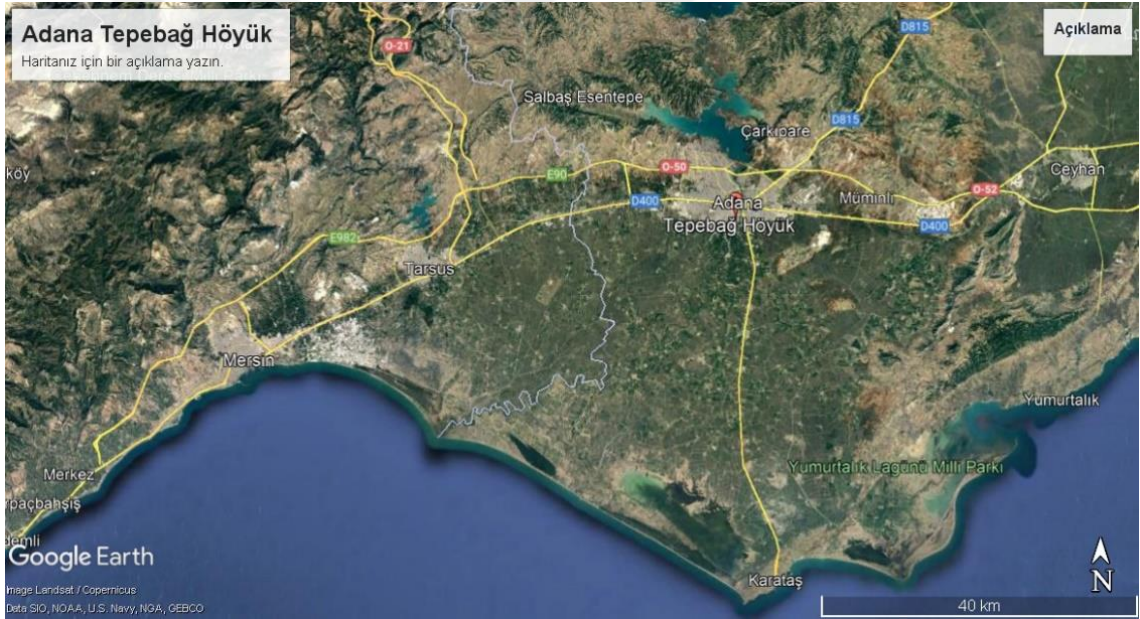
Tarihî araştırmalardan elde edilen bilgilere göre Adana, Yontma Taş Devri'nden bu yana yerleşim yeri olmuştur. Klikya'nın en eski yerleşim merkezlerinden biri Tepebağ Höyüğü ilk çağlardan günümüze kadar yerleşim görmüştür. Höyükte rastlanan surlarla çevrili kent çekirdeği burada Neolitik Çağ'da yaşayan kent dönemine ışık tutmaktadır. Höyükte büyük çaplı güncel yerleşim olması nedeniyle arkeolojik kazılar henüz istenen seviyede değildir (<https://tr.wikipedia.org/wiki/Adana>).



Şekil 4.13. Tepebağ höyük yer bulduru haritası

Höyükte yüzey araştırmalarına göre saptanan kültür katları eskiden yeniye doğru Geç Neolitik Çağ, Kalkolitik Çağ, Erken Tunç Çağı, Orta Tunç Çağı, Geç Tunç Çağı, Demir Çağı, Roma, Bizans ve Helenistik Dönem'dir. Ancak kazılarda Geç Tunç Çağı, Demir Çağı, Klasik Dönemler, Helenistik ve Ortaçağ tabakaları açığa çıkarılmıştır. 1882 yılında, Adana şehir merkezinde yer alan Çukurova'nın en büyük höyüklerinden birisi olan Tepebağ Höyüğü'nün üst

kodlarında, bir misyoner evinin inşaatı sırasında birtakım eserlere rastlanmıştır. Misyoner Mr. Montgomery daha derine ulaşılması talimatı vermiş ve pişmiş toprak bir figürin ile birlikte siyah granitten, diz çökmüş pozisyonda, sol eli göğsü üzerinde tasvir edilmiş Mısır kökenli bir heykelin bulunduğu bildirilmiştir. Bu eser bir İngiliz yatı tedarik edilerek çuval içinde Amerika'ya götürülmüştür. Heykelin üzerindeki yazıtı, British Museum'dan S. Birch okumuş ve heykelin Çukurova tarihi için önemi daha da artmıştır. Hastabakıcı Satsneferu'ya ait olan eser, Mısır'da Orta Krallık Dönemi'nin (M.Ö. 2040- 1640) 12. Hanedanlığı'na (M.Ö. 1991-1783) yani M.Ö. 1800'lere tarihlenmiştir. Eser şu anda New York The Metropolitan Museum'da bulunmaktadır (Şekil 4.15). Tepebağ Höyük'te ilk kez Adana Arkeoloji Müzesi Müdürü A.R. Yalçın, 1936 da 6 gün süren bir sondaj kazısı yapmış, 4 m derinlikte çalışmalar sonlandırılmıştır. Sondaj kazısından çıkan eserler, müzeye kazandırılmıştır (Ünal, Girginer, 2007). Yaklaşık 4.5 m. derinlikte ulaşılan Geç Tunç Çağından günümüze kadar kesintisiz olarak devam eden Tepebağ Höyük tabakalaşması aşağıdaki gibidir (Çizelge 4.2).

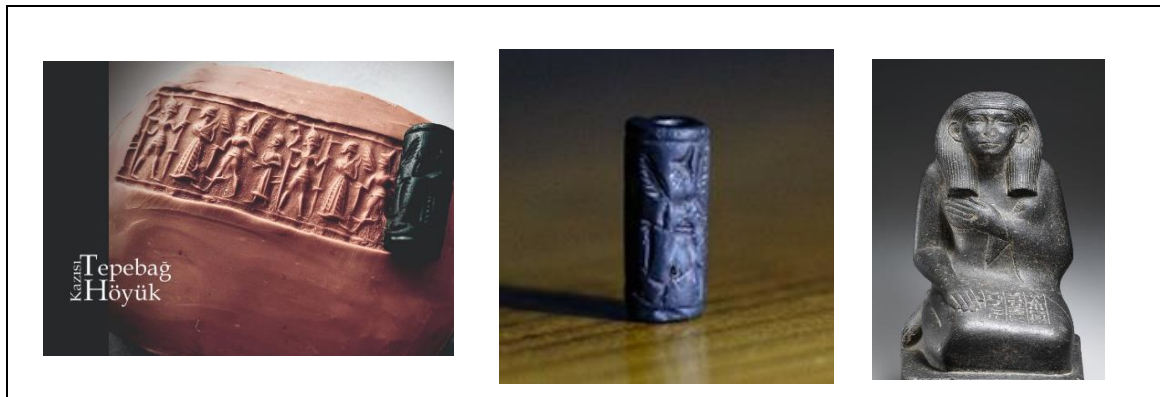


Şekil 4.14. Adana Tepebağ Höyük (Google Eart fotoğrafı).

Çizelge 4.2. Adana Tepebağ Höyükde şimdiye kadar açığa çıkarılmış tabakalar (Şahin, 2015).

Tabaka	Evre	Dönem
I	1	Cumhuriyet Dönemi
II	2	Osmanlı Geç Dönemi
II	3	Osmanlı Erken Dönemi
III	4	Bizans / Roma Dönemi
IV	5	Helenistik Dönem
IV	6	Klasik Dönemler
V	7	Geç DEMİR Çağı
V	8	Orta Demir Çağı
V	9	Erken Demir Çağı
VI	10	Geç Tunç Çağı

Adana’da şimdiye kadar ki kazılara göre Tunç Çağından beri yerleşim gören Tepebağ Höyüğünde, 2022 de yürütülen arkeolojik kazılarda, yüzeyden yaklaşık 1,5 metre altta önemli bilgiler verebilecek silindirik bir mühür ortaya çıkartıldı (Şekil 4.15). Söz konusu mührün, bölgenin geçmişteki ticari ilişkilerini aydınlatabileceği düşünülüyor. Kuzey Suriye kökenli mührün üzerinde, aşk ve bereket tanrıçası İştar ile hava tanrısının seremonisi yer alıyor. Hitit yazılı kaynaklarında bahsedilen, Kikya bölgesinin en önemli kentlerinden “Uru Adaniya” ile aynı yerde bulunduğu düşünülen höyükteki kazılarda bulunan mühür, günümüzden yaklaşık 3.800 yıl öncesine tarihleniyor (<https://arkeofili.com/adana>).



Şekil 4.15. Adana Tepebağ Höyük buluntuları (<https://arkeofili.com/adana>)

Kontekst içerisine karışmış yani tahminimize göre daha sonraki tahribatlarla alttan yukarı doğru çıkmış bir eserdir. Tepebağ’da bu mührün bulunmasından, milattan önce 1800’lü yıllarda Anadolu ve Suriye arasında çok önemli ticari bir ağın bulunduğunu ve bu ticaret yolunda Adana’nın çok önemli bir istasyon olduğunu anlıyoruz. Adana’nın MÖ 1800’lü yıllarda önemli

bir ticaret merkezi ya da devletlerarası ticari ilişkilerde çok önemli bir merkez olduğunu gösteriyor.

1850’lerde Kliky’a misyonerlik yapan Fransız Victor Langlois o dönemde Adana’yı şöyle anlatmıştır: “Adana hayran olunası bir konumdur. Seyhan kıyılarına bir amfi tiyatro gibi inşa edilmiş olan, tarihi çok eskilere giden şehir, bağlar, meyve ağaçları ve zengin bitki örtüsü ile kaplı bir alanla çevrilidir. Ürünler boldur ve o kadar çeşitlidir ki yaşamın tüm ihtiyaçları buradan karşılanabilir. İklim ılımandır ve gökyüzü her zaman berraktır. (Langlois, 2021).

Adana’nın Holosen alüvyal jeolojisi hakkında: Akdeniz Bölgesi’nin büyük bir kısmını Toroslar ve güneyinde yer alan çöküntü birimleri oluşturmaktadır. Doğuda yer alan, araştırma konumuz kapsamında değerlendirilen Adana Bölümü ise “esas Toros kütleleri olan Bolkar ve Aladağlar ile çevrelenmiştir. Bir tarafı yüksek ve çok engebeli bir yapı, diğer tarafı derin bir çöküntünün üzerinde oluşmuş ova dolgusu içeren bu bölgenin bu görünümünün ana sebebi yoğun tektonizmadan kaynaklanmaktadır (Dinçer, 2007).

Toroslar her yükselişinde, özellikle Alt–Orta Miyosen, Üst Miyosen, Pliyosen ve Kuvaterner’de, Akdeniz’in geriye çekilmesi başlamıştır. Toroslar’ın güney hattında bu çekilmeden dolayı oluşan kıyı çizgisi izleri izlenebilmektedir. Bu yükselme ve deniz seviyesindeki değişimle beraber, Adana çöküntü havzasının flüvyal dolgulanma süreci de Oligosen ve Erken Miyosen’de nehirlerin ana direnç sistemlerine girmesiyle başlamış olur. Adana Havzası dolun süreci genel olarak, 20 milyon yıl öncesinden itibaren başlar ve bu süre boyunca oluşmuş çok çeşitli karasal ve denizel birikimler sediman birimlerinde bulunmaktadır.

Orta Toroslar’da son buzul döneminde oluşan buzulların, aşağı kesimde ovanın oluşumunu ve topoğrafyasını güçlü bir şekilde etkilemiştir. Bu dönemde karların erimesiyle artan şiddetli doldurma sonucunda, Pleyistosen dönem’de, bugünkü ova kısmının kuzeyinde 3 adet teras oluştuğu, her yüzyılda da bu doldurma şiddetinden dolayı, ovanın ortalama 150 – 300 m kıyaya doğru ilerlemiş olduğu görülmektedir. Bölgede Kuvaterner döneme tarihlenen, kalış, alüvyal dolgu ve volkanizma bulunur. Kurak mevsimlerde karbonat taşıyan suların yeryüzüne çıktıklarında buharlaşması sonucunda taşıdıkları kireçli maddeleri çöktürmeleri ile kalışlar oluşurlar. Kalış birimleri günümüz ova sınırının kuzeyinde Misis – Mersin hattı boyunca yer almaktadır (Kaycı, 2019).

Seyhan Nehri Tepebağ Höyük dahil olmak üzere Adana’nın güncel ana su kaynağıdır. Seyhan Nehri, Adana Yüreğir Ovasına henüz gelmeden önce Kayseri Pınarbaşı’ndan başlayan Zamanti Nehri, Feke Vadisinden gelen Göksu Nehirlerinin Eğner Köyü’nden önceki vadide birleşmesi ile oluşmuştur (Şekil 4.16). Güncel olarak önce Eğner baraj göletinde birikmekte ve buradan devam ederek Çatalan barajını oluşturmaktadır. Günümüzde Adana’nın kullanım suyu Çatalan barajından sağlanmaktadır. Çatalan barajından sonra Seyhan barajı ile Adana şehir merkezine inen Seyhan Nehri, buradan Yüreğir Ovasının tarımsal faaliyetlerine katkı sağlamaktadır.

Seyhan Nehri tarihsel süreçlerde birçok nehir yatağı değişiklikleri ile ovayı sürekli beslemiştir. Seyhan Nehri'nin ana yatağı Adana'dan sonra ova boyunca menderesler oluşturarak Adana-Tuzla sahilinde Dipsiz Lagünde sonlanmaktadır. Adana yakınlarındaki baraj göletleri yapılmadan önce Tepebağ Höyük civarında da nehir yatağı değişiklikleri bilinmektedir, Tepebağ Höyük yakınlarındaki Kuruköprü mevki eski nehir yataklarından bir tanesidir.



Şekil 4.16. Seyhan Nehri'nin kuş uçuşu 500 km lik rotası (Google earth)

4.2. Ovalık Kliya'nın Jeolojik Özellikleri

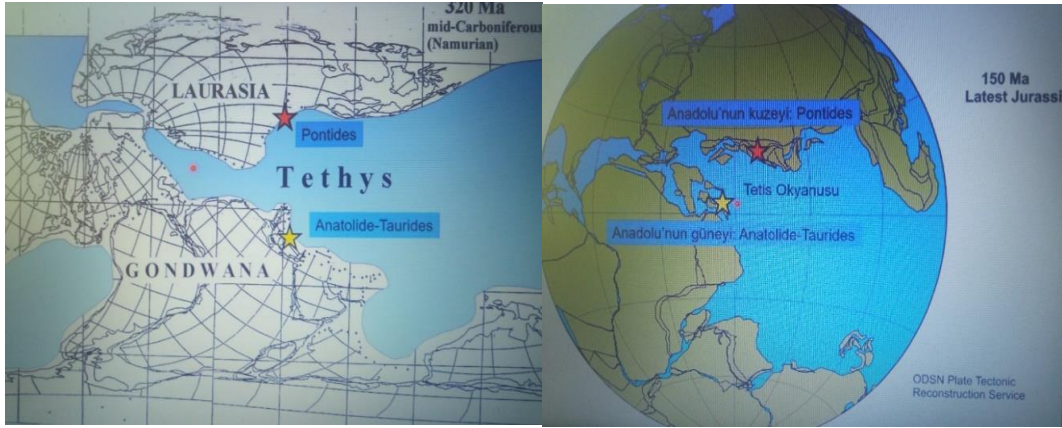
Ovalık Kliya bölgesinin jeolojik oluşum evrelerinin özellikle Doğu Toroslar sayesinde Türkiye kara yapısının oluşumu ile eş zamanlı olduğu bilinmektedir (Şekil 4.17). Anadolu levhacığı son 300 milyon senede biraraya gelmiş kıtasal ve okyanusal parçalardan oluşmuştur (Över ve ark. 2002). Anadoluyu oluşturan bu parçalar daha önce beraber değillerdi, bu çok farklı jeolojik birliktelik neredeyse sadece Anadolu'ya özgü bir durumdur ve bu sebeple Anadolu'nun tamamında farklı jeolojik zamanları gözlemlemek mümkün olmuştur. Bir bölgenin jeolojik özelliğini, oranın jeolojik oluşumu ve bu oluşuma bağlı olarak ortaya çıkan jeolojik yapısı belirlemektedir.

Türkiye kuzeyde Sibiry (Avrasya) ve güneyde Afrika ve Arabistan levhaları arasında bulunmaktadır. Bu alandaki eski Tetis denizi bu levhacığın gelişiminin her evresinde önemli bir yer almaktadır. Birinci Jeolojik Zamanda (Paleozoik) coğrafik olarak Türkiye'nin bulunduğu alanda Tetis adında bir ara deniz bulunuyordu (Şekil 4.18, 4.19). Türkiye, Alp-Himalaya dağ kuşağında yer almakta olup, burada Avrupa Alplerinden başlayarak Toros Dağlarını da içine alan bir dağ kuşağından sözedilmektedir.

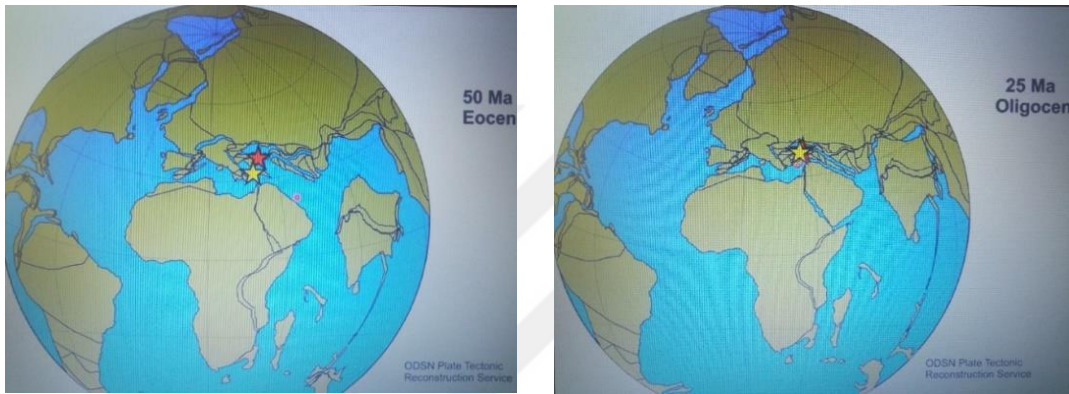
Türkiye, orojenez (dağ oluşumu) olaylarının çok etkin olduğu bir alanda yer almaktadır, Paleozoik dönemden itibaren Anadolu sık sık tektonik hareketlere maruz kalmıştır. Bu nedenle Anadolu jeomorfolojisinde kıvrımlı ve kırıklı dağlar ile tektonik kökenli ovalar ve diğer yer şekilleri oluşmuştur. Anadolu'nun bulunduğu alanda, Prekambriyen'den itibaren oluşan ve içerisinde Adana Tufanbeyli ile Amanoslar'ın bulunduğu arazilerden sonra, Paleozoyik dönemde oluşan araziler de bulunmaktadır. Tortul ve metamorfik kütlelerden oluşan bu araziler; Güneydoğu Torosları da içine alır (Şekil 4.17; Ankara Üniversitesi, açık ders, Türkiye'nin Jeolojik Özellikleri).



Şekil 4.17. Ovalık Kilikya Jeoloji Haritası (Öner ve ark. 2003).



Şekil 4.18. Anadolu 320 - 150 milyon yıl önce (Okay, 2008).



Şekil 4.19. Anadolu 50 - 25 milyon yıl önce ekran görüntüsü.

İkinci Zamanda (Mesozoyik) Anadolu'nun merkezi kısımları hariç, büyük ölçüde Tetis deniziyle kaplıydı. Bu dönemde Tetis denizinin sedimanlarla doldurulması ve sonrasında kapanmaya başlaması ve sürecinde orojenez oluşumu ile canlı yaşamında değişiklikler meydana gelir. Yükselen dağlar, taşınan alüvyal malzeme ve dolmaya başlayan havzalar karasallaşmaya ve yükselmeye başlamıştır.

Tektonik aktiviteye bağlı olarak, meydana gelen hareketlerle kıvrılan bu alanlar kuzeyde Kuzey Anadolu Dağları, güneyde de Toroslar'ı meydana getirmiştir. Toroslar'da yaygın olan karbonatlı kayalar özellikle kalker, geniş alanların litolojisini oluşturmuştur. Bu dönem Anadolu'da yaşayan canlı ve bitki örtüsünün önemli değişimlere uğradığı bir dönem olmuştur (Şekil 4.17).

Tersiyer (Üçüncü Zaman) Alp orojenezi, Neojen lagünleri, gölleri, linyit ve petrol yatakları, Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ), Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ve volkanik faaliyetlerinin olduğu dönemdir. Mesozoik sonlarında itibaren Anadolu'dan Tetis denizi çekilmiş ve bölge kara haline gelmiş olup, çevresindeki denizel alanlar kapanmaya başlamıştır. Anadolu'nun jeolojik karakterini oluşturan Alp Orojenezi de bu dönemin ortalarında etkinleşmiş, kuzey ve güneydeki sıra dağlar oluşmuştur. Denizel olarak varlığını sürdüren alanlar Kuzey Anadolu Dağları ile Toros Dağları'nın alçak kısımlarıdır (Okay, 2008).

Mesozoik sonlarında Anadolu'nun iç kesimlerinde 'Neojen' gölleri oluşmuştur. Bu dönemin sıcak ve yağışlı olması, ormanların varlığını arttırmıştır, biriken organik maddeler linyit yataklarını oluşturmuştur. Anadolu'nun pek çok yerinde linyit yatakları oluşurken, Güneydoğu Anadolu'da, Diyarbakır, Batman, Adıyaman, Siirt çevrelerinde petrol yatakları meydana gelmiştir.

Kuvaterner Dönemde Ege Denizinin açılması, Marmara ve boğazların oluşumu akarsu etkinlikleri, buzul devirleri, Anadolu'daki buzullaşmalar, karstik oluşumlar, rüzgar ve dalga aşındırmaları gelişmiştir. Kuvaterner başlarında, günümüzden yaklaşık 1.8 milyon yıl önce, Anadolu bugünkü konumunu almıştır. Ege sahası çökmüş ve Ege Denizi ortaya çıkmıştır. Sıcak ve nemli olan iklim koşullarına bağlı olarak deniz seviyesi yükselmiştir. Buzul döneminin sonlanmaya başlaması deniz seviyesi yükselmiş, Akdeniz, Karadeniz, Ege, Marmara boğazlar yoluyla birbirine bağlanmıştır. Volkanik hareketler de bu dönemde etkili olup, Anadolu'nun yüksek volkanik dağları bu dönemde meydana gelmiştir. Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fay zonları bu dönemde oluşmuştur (Şekil 4.19). (Ankara Üniversitesi açık ders Türkiye'nin Jeolojik Özellikleri).

Ovalık Klikeya'nın (Çukurova) kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğu bölümlerinin Jeolojik yapısı, kuzeybatı, kuzey ve kuzeydoğu bölümleri Orta Toros adı verilen dağ sistemi ile çevrelenmiştir. Toros Dağları, ovanın kuzey, kuzeybatı, kuzeydoğu ve doğu kısımlarda duvar gibi yükselir. İç Anadolu'dan gelen soğuk rüzgârları önler. Adana Ovasının güneydoğu kesiminde bulunan Misis Yapısal Yükselimi de Neojen yaşlı Adana ve İskenderun havzalarını birbirinden ayırmaktadır (Ünlügenç, 1993).

Çukurova Bölgesi'nin jeomorfolojisi iki ana grupta incelenebilir. Yüksek araziler, Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlı kireçtaşları, konglamera, ofiyolit melanj, marn ve benzeri kayalardan oluşmaktadır (Şekil 4.17). Ovalık kesim, genellikle alüvyonel materyallerden oluşmaktadır. Çukurova Bölgesinde traverten, kaliçi, konglomera oluşumları ile dördüncü zaman alüvyonları yayılım gösterir ve bölgedeki ovaları oluşturur.

İklim, coğrafi yapıya uygun olarak dağlık ve ovalık kesimde değişiklik gösterir. Ovalık alanın iklim yapısı tipik Akdeniz iklimi olup, yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay ise Ağustos'tur. Ocak ayı sıcaklık ortalaması 9 °C, Ağustos ayı ortalaması gölgede 28 °C'dir. Dağlık alanlarda ise kara iklimi hâkim olup, kışın yağışlar kar şeklindedir. Yıllık yağış miktarı ortalama 647 mm'dir, ortalama yağışlı gün 76'dır. En yüksek sıcaklık ortalaması ise Mersin ve çevresinde görülür. Ocak ayı ortalaması 15 °C iken en sıcak ay olan temmuzda ortalama sıcaklık gölgede 28 °C dir. Mersin ve çevresinin yıllık yağış ortalaması ise Toroslara yakın olması nedeniyle Adana ve çevresinden daha fazla olup, yıllık yağış miktarı 1096 mm'dir. Ortalama yağışlı gün sayısı ise 85 gündür (tr.wikipedia.org/wiki/çukurova).

Messiniyen Tuzluluk Krizi jeoloji literatüründe Akdenizin kuruma dönemlerine atfedilmektedir (İlgar, 2015). Ancak bu kuruma dönemi o kadar şiddetli ki, yerküre tarihinin en

büyük ve en genç tuz çökelimini bırakıp, Akdeniz'i bir tuz çukuru haline getirmiştir. Messiniyen Krizi, Akdeniz havzalarında 5.96 milyon yıl önce başlayıp, 630 bin yıl boyunca devam ederek, 5.33 milyon yıl önce sona ermiştir (Çizelge 4.3).



[illegible]

Messiniyen Krizi'ne yol açan nedenler arasında tektonik etkinlikler ve iklimdeki genel ısınmanın yanı sıra, Antartika'daki buzul örtüsünün büyük ölçüde genişlemesiyle meydana gelen buzullaşma da gösterilmektedir (İlgar, 2015). Örneğin; Akdeniz Havzalarını etkisi altına alan bu krizin, Türkiye'nin güney kesimlerindeki izlerinin en belirgin olarak görüldüğü Adana Baseni'nde yüzeyleyen Üst Miyosen-Pliyosen istif, "Messiniyen Tuzluluk Krizi" nin kanıtlarını taşımaktadır (Ünlügenç, 1993; Öğrünç ve ark., 2000; Darbaş ve ark. 2008; Faranda ve ark. 2013).

Bu dönem, Akdeniz ile Atlantik arasındaki bağlantının kopmasıyla kıyılarda oluşan lagünler ve çok sığlaşan denizde çökelen evaporitik sedimanlarla, denizin çekilmesi ile etkilerini artıran ve bu evaporitik sedimanların komşu alanlarına yerleşen akarsu sedimanlarıyla temsil edilmektedir. Bu akarsu sedimanlarının, lagünlerden bazılarını beslediği görülmekle birlikte bu sedimanlarda herhangi bir biyolojik faaliyetin izine rastlanılmadığı belirtilmektedir (İnan, 2017).

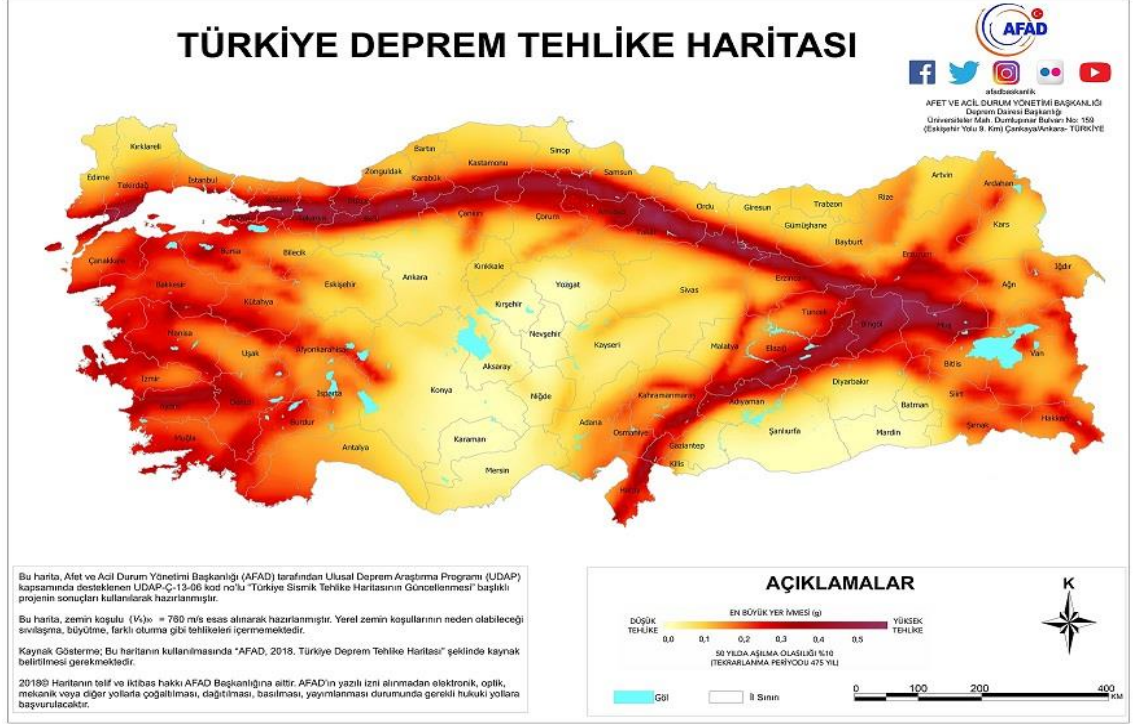
Adana Baseni'nde, Pliyosen'de denizin tekrar transgresyonu ile sığ denizel bir ortam hakim olmuş ve Messiniyen'e ait evaporitler üzerine tekrar ince taneli kırıntılardan oluşan bir istif çökelmiş ve daha sonra; bölgeden denizin tekrar çekilmesi ile karasal şartların hakim olduğu belirtilmektedir (İnan, 2017).

4.2.1. Ovalık Klikya'nın Depremselliği

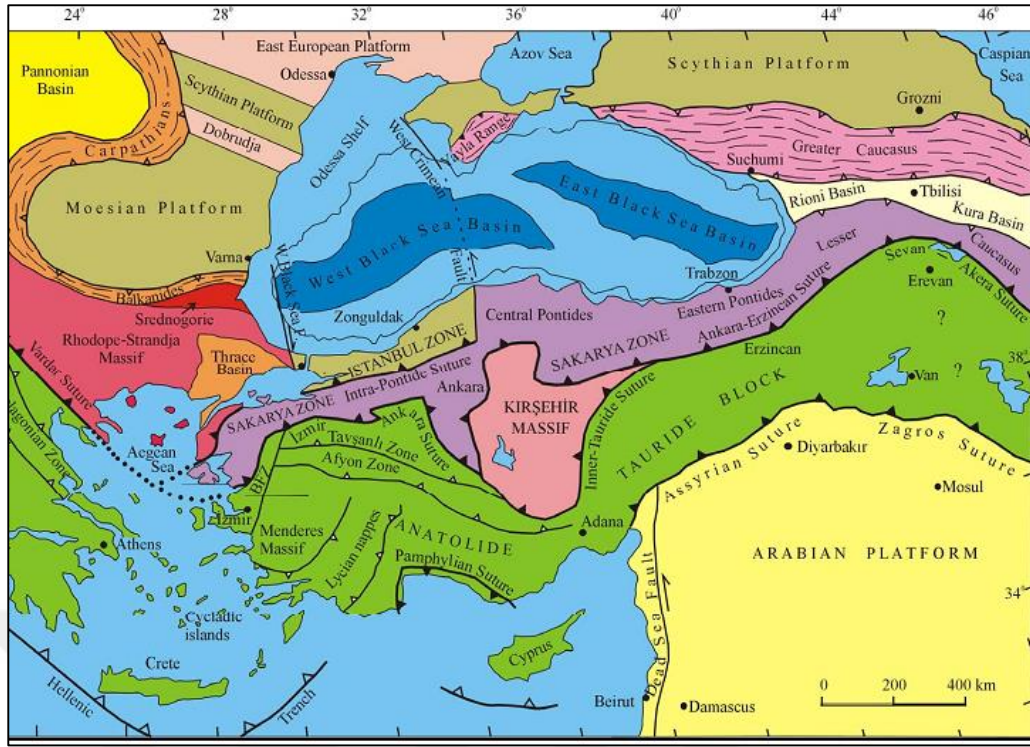
Deprem genel olarak yerkabuğunun kırılma ve kayma hareketlerinin fiziksel bir sonucudur. Depremlerin tamamı jeolojik nedenlere ve olaylara dayanır, yerkabuğu gerek düşey gerekse yatay istikamette uğradığı basınçlar dolayısıyla devamlı bir gerilme halindedir (Şekil 4.21). Kabuğun gösterdiği direnç bu tür basınçlara dayanamaz hale gelince, kabuğun bazı bölgelerinde kırılma ve kaymalar olur. İşte deprem olayı da bu tür kırılma ve kayma sonucunda gerçekleşir. Levha tektoniği ile depremler arasında çok yakın ilişki vardır. Yeryüzünde oluşan depremler ve tektonik olaylar, yer içi kuvvetleri ile ilgili olmaktadır. Depremler çeşitli özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflandırmalarda esas alınan bazı kriterler şöyledir: Büyüklüklerine göre depremler, oluşum derinliğine göre depremler, oluşum uzaklığına göre depremler, kökenlerine göre depremler v.b. Kökenlerine veya oluşum nedenlerine göre depremler başlıca üç gruba ayrılır: Tektonik kökenli depremler, volkanik kökenli depremler, çöküntü kökenli depremler'dir (Karaman ve Kibici, 2013).

Ovalık Klikya ve Yakın Çevresinin Sismik Aktivitesi 1. 2. ve 3. Derece deprem sınırlarındadır (Şekil 4.20). Aşağıdaki bahsi geçen bazı faylar doğrudan Ovalık Klikya da değildir ama herhangi bir sismik aktivitede bölgeyi etkileme potansiyelleri yüksektir. Bunlar; Doğu Anadolu Fay Zonu (DAFZ) ve Ölü Deniz Fay Zonu (ÖDFZ) başta olmak üzere; Sürgü Fayı, Çardak Fayı, Savrun Fayı, Toprakkale Fayı, Düziçi-İskenderun Fayı, Yakapınar Fayı, Yumurtalık-Karataş Fayı, Kozan Fayı, Ecemiş Fayı ve Helen-Kıbrıs yayı gibi sismik aktiviteler bulunmaktadır (Şekil 4.22).

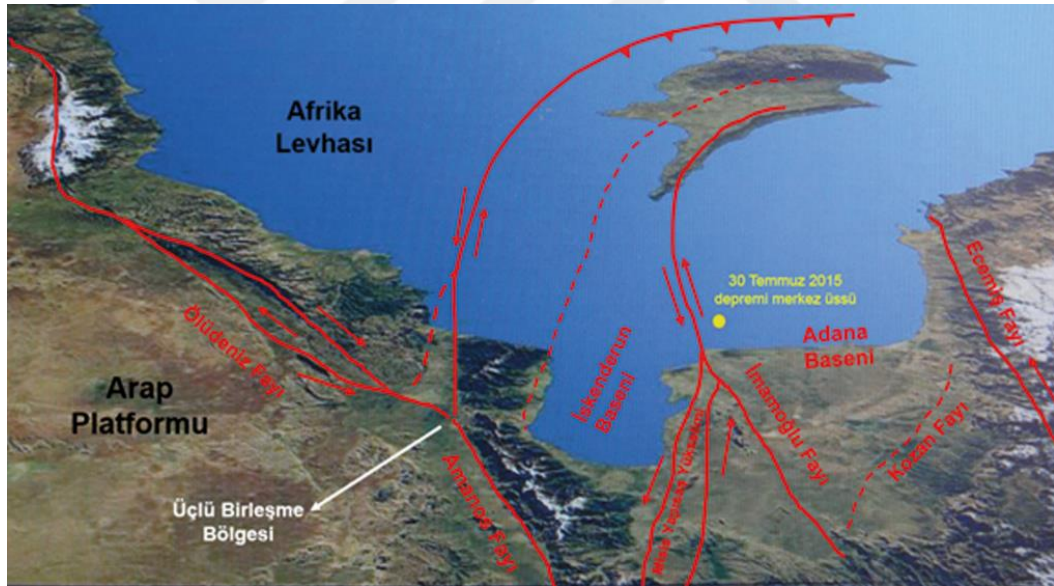
Doğu Anadolu Fayı (DAF) gibi ana aktif yapılar ve onların kolları tarafından bölgenin depremselliği belirlenmektedir (Över ve Ünlügöç, 2004). Tarihsel dönemde ve günümüzde Kikya Havzası bulunduğu tektonik konum itibarı ile birçok depreme maruz kalmıştır. Derlenen tarihsel kayıtlar bu alanda son 2000 yılda birçok depremin olduğunu göstermiştir. Tarihsel ve aletsel dönem deprem kayıtlarına bakıldığında; MÖ 69 yılından günümüze kadar, bölgede orta ve büyük ölçekli birçok depremin meydana geldiği görülmektedir (Şekil 4.23).



Şekil 4.20. Türkiye deprem tehlike haritası (AFAD)



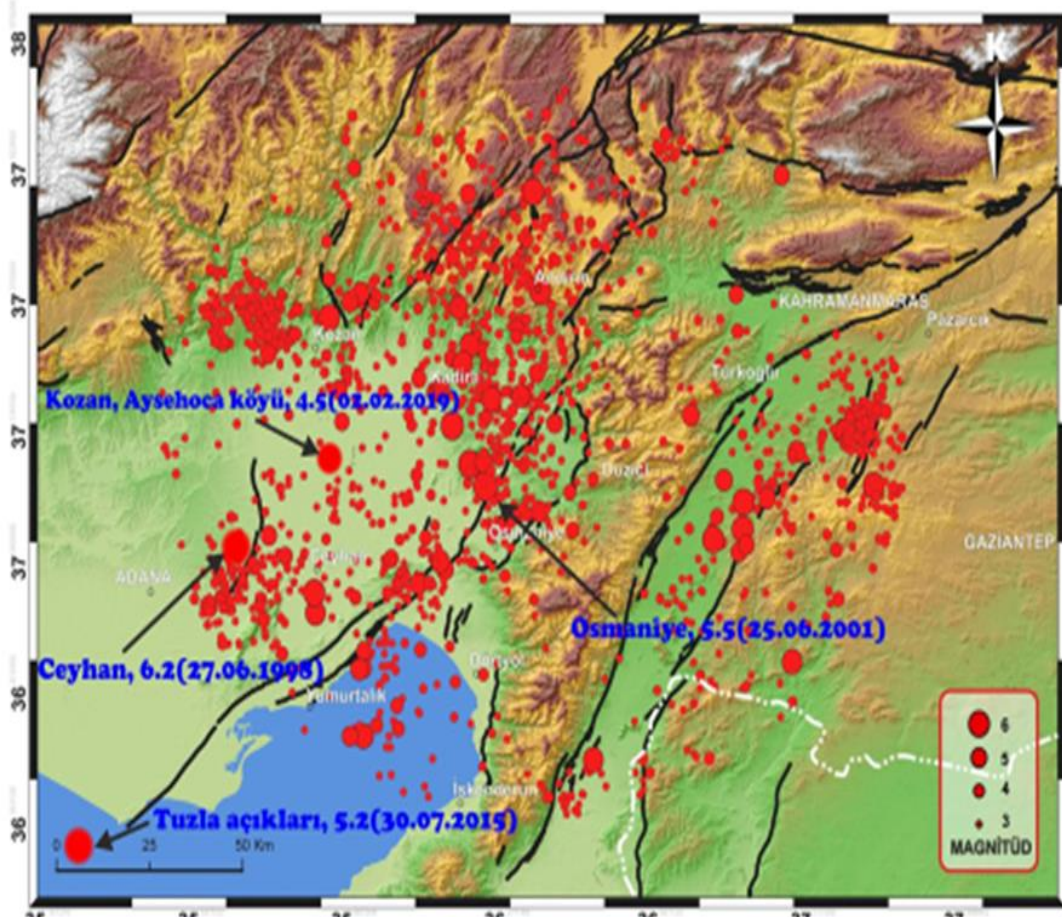
Şekil 4.21. Anadolu ve Çevresinin Tektonik Birlikleri (Okay ve Tüysüz, 1999).



Şekil 4.22. Doğu Akdeniz çevresinin ana tektonik unsurları (Ünlügenç ve ark. 2011)

Adana ili bir çöküntü alanla doğrudan temsil edilmekte olup, batıda sol yanal doğrultu atımlı Ecemiş Fay'ı güneydoğuda Amanos Dağları ile sınırlandırılmakta ve güneyde Akdeniz'in içinden Kıbrıs'a kadar uzanmaktadır. Tektonik yerleşkesi bakımından Çukurova Bölgesi, Arap-Afrika levhalarının Anadolu levhacığı ile birleştiği ve tektoniğinin oldukça aktif olduğu, 1. ve 2. derecede depremselliğin gelişebileceği üçlü birleşme bölgesinin oldukça yakın kesiminde yer almaktadır. Kuvaterner'e kadar olan dönemde bölgede etkin olan sıkışma kuvvetlerinin KB-GD yönünde etki ettiğini ve kuvvetlerin bölgede görülen KD-GB uzanımlı sol yönlü doğrultu atımlı

tektonik deformasyonları meydana getirdiğine işaret etmektedir. Bölgenin tektonik olarak aktif bir bölge olması nedeniyle antik yerleşim biriminin önemli bir kesiminin sismik devinimler sonrasında Holosen yaşlı birimlerin altında kaldığı düşünülmektedir (Şekil 4.23; Ünlügenç ve ark. 2021).



Şekil 4.23. 1900 den itibaren aletsel deprem kayıtları (Ünlügenç, 1993)

Ovalık Klikya'nın zemin yapısı tarıma elverişli olduğu kadar yüksek katlı konut yapmaya çok elverişli değildir, arkeolojik süreçlerde ovada taşkınlar olduğu bilinmektedir. Aslında bu taşkınlar ovanın verimliliği için olmaz ise olmaz sonuçlardır ama iskan alanlarının doğru seçilmesi burada önemlidir. Cumhuriyet döneminden sonra yapılan barajlar su taşkınlarını büyük ölçüde önlemiştir, akarsuların disiplin altına alınarak kanallar vasıtasıyla tarımsal ovaya yönlendirilmesi sonucu modern tarıma geçilmiştir. Ancak tarımsal faaliyet anlamında işe yarayan barajlar ve kanallar, iskan yerleri için bir rahatlamaya ve gevsemeye neden olmuştur. Öyle ki, taraça kalıçı, alüvyin zeminlerde ve eski dere yataklarında konutlar çoğalmaya başlanmış artan nüfus yapısı ile beraber tarımsal faaliyet için çok uygun alanlar iskan için feda edilmiştir.

M=7.7 ve M=7.6 lık, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin Adanaya 165 ve 200 km mesafede olmaları bile Adana da ciddi tahribata neden olmuştur. Depremlerin büyüklüklerini bir

kenara bırakırsak yine de mesafeye bakıldığında uzun mesafede depremin Ovalık Klikya Bölgesinde böylesine büyük tahribat yapması bilim insanları arasındada çok öngörülebilir bir durum değildi. Ovalık Klikya'nın Kahramanmaraş merkezli depremlerden yıkım düzeyinde etkilenmesinin temel sebebi büyük ölçüde, hassas ve dikkat edilmesi gereken zeminlere yüksek katlı ve beton kalitesi düşük yapıların yapılması ile ilgili olmalıdır. Depremden sonra bölgede yapılan sahasal incelemeler büyük ölçüde bu düşüncemizi desteklemektedir. Ovalık Klikya'nın Adana özelindeki eski ve yeni yapı stoğu özellikle doğru zemine doğru bina yapılması anlamında sınıfı geçememiştir. Ovalık Klikya'nın da güncel koşullarda bütün Dünya da olduğu gibi artan insan nüfusu nedeniyle doğayı kötü kullanma noktasında senkronize olduğunu görüyoruz. Jeoloji literatüründe "Antroposen Dönem" olarak tartışılan son yüzyılın, önlenebilir insan tahribatı ile Dünyaya zarar vermeye devam ettiğini, bu zararın kısa ve uzun vadeli sonuçlarının doğrudan insanlara zarar verdiğini bütün doğal olayların sonucunda görüyoruz. Son Kahramanmaraş deprem sonuçları bu önermeyi büyük ölçüde desteklemektedir (Şekil 4.24).

Geçmiş arkeolojik ve jeolojik süreçlerin ışığında Ovalık Klikya bölgesindeki güncel değişim ve gelişmeler özellikle son 50 yılda çok hızlanmıştır. Bölgenin su kaynaklarının baraj havzalarında tutulması, su taşkınlarının kontrol edilmesi modern şehirlerin konut yapısını destekleyerek gereğinden çok büyütülmüştür. Ovalık Klikya havzasında bulunan Mersin, Tarsus, Adana, İskenderun gibi merkezler Toros kırsalı ve özellikle Güneydoğu Anadolu Bölgelerinden çok fazla insan göçü almıştır. Bugün söz konusu şehir merkezlerinin toplam nüfusları yaklaşık 5 milyon civarındadır. Nüfus artışı, tarım alanlarının konutlara dönüşmesi nedeniyle tarıma verimli ovayı da gitgide daraltmaktadır. Verimli tarım toprakları üzerinde inşa edilen dikey mimari projeler su kaynaklarına, tarım alanlarına zarar vermekle kalmayıp alüvyon ve taraça gibi birimlerdeki zeminel parametrelere yeterince dikkat edilmeksizin inşa edildikleri için büyük tektonik hareketlerde insanların topluca yaşamlarını yitirmelerine neden olmaktadır.

Son yıllarda iklimsel olarak Dünyamız hızla ısınması kaydedilmektedir. Küresel ısınmanın nihai sonuçları şimdiden öngörülemez ise modern insanlık anlamında elde edilen bütün kazanımlar boşa çıkacaktır. Bilindiği gibi modern dönem dahil, bütün insanlık tarihinin % 99'luk kısmı taş devri sürecinde avcı toplayıcı??? olarak geçmiştir. İnsanlık tarihinin sadece % 1'lik kısmı yerleşik dönem ile gelişmiş ve günümüze kadar gelmiştir. Ovalık Klikya yani Çukurova gibi insanlık için olmaz ise olmaz değerlerimizi korumamız her bakımdan hayatidir. Ovalık Klikya havzasında günümüzde öyle bir noktaya gelindi ki barajların yapılması sorgulanır oldu, tarımsal sulama ve sel baskınları için yapılan barajlar kötü kullanım nedeniyle yarardan çok zarar vermeye başladı. Baraj göletlerinin dört bir yanına konutlar inşa edildi, eski ırmak teraslarının tamamı dikey mimari ile dolduruldu, bu gidişata dur diyebilmenin koşullarını oluşturmak gerekir. Ovalık Klikya yada Çukurova hem doğal hemde bizlere kalan doğal kültürel miras olup, bu mirası geleceğe aktaramazsak doğa nezdinde ve insanlık nezdinde suç işleriz, cezasını da gelecek nesillerimiz öder.



Şekil 4.24. 6 Şubat 2023 depremlerinin Adana'ya mesafeleri (Dinçer, 2023).

4.3. Ovalık Klikya da Bir Örnek: Tatarlı Höyük

Ovalık Klikya bölgesinin doğusunda Tatarlı Höyük yakınlarındaki bazalt sahasında daha önce yapılan arkeolojik yüzey araştırmalarında Epi-Paleolitik Dönem varlığı kanıtlanmıştır. Ovalık Klikya'nın doğusunda Tatarlı Höyük civarındaki yontmataş malzemesi Erken Neolitik Dönemin varlığını göstermektedir (Yükmen, 2017). Bölgede elde edilen obsidyen malzemenin Göllüdağ obsidyen kaynağından elde edildiği, bu sonuçlara göre Orta Anadolu ile Klikya'nın taş devrinde ticari ilişki içinde olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.4).

Bölgede dağınık olarak ele geçen obsidyen aletler nedeniyle bu yontucu insanların eski Klikyalılar olabileceği düşünülebilir. Günümüz konargöçer rotaları da bunu desteklemektedir. Osmanlı ve günümüz Cumhuriyet Dönemlerinde de yörük kültüründe olduğu gibi kışın ovada konaklayıp yazın Orta Anadolu yaylalarına çıkan topluluklar olduğunu anlıyoruz. Bu toplulukların Neolitik yaşam biçimlerini bu alanlara taşımış olabilecekleri sanılmaktadır (Kaycı, 2019).

Heredot'un; "Mısır, Nil'in bir armağanıdır" sözleri, aslında onun belkide ilk jeolog ve tarihçi olduğu iddiasını tartışır. Herodot'un bu cümlesi Ovalık Klikya'ya uyarlanacak olursa; "Çukurova; Berdan, Seyhan ve Ceyhan ve diğer akarsuların bir armağanıdır" diyebiliriz. Çukurova'nın Pleyistosen başlayarak alüvyon dolgu olduğu ve bu alüvyonların da yukarıda sözü edilen hidrojeolojik ajanlarla bölgeye taşındığı bilimsel olarak da kanıtlıdır. Tatarlı Höyük yakınlarında bulunan Anavarza Roma Antik Kenti, Sirkeli Höyük, Kastabala Roma Antik Kenti, Tepebağ Höyük, Adana Seyhan Baraj Gölü altındaki Augusta Roma Antik Kenti

v.b. arkeolojik höyükler geçmişten günümüze nüfusun bölgede sürekli varlığını kanıtlamaktadırlar. Ovalık Klikya da su kaynakları'nın ve tarımsal koşulların nüfus yoğunluğunun asıl sebebi olduğu açıktır. Tatarlı Höyük su gözeleri, çalışmamızda bölgede ortalama odak noktasını oluşturduğu için çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Yüksek dağ sıraları ve deniz tarafından çevrelenmiş olan Ovalık Klikyaya ulaşım geçitlerden sağlanmaktadır. Bunlar, doğuda Bahçe ve Amanoslar'da Belen Geçitleri ile Toros Dağlarındaki Gülek Boğazı, Göksu Nehri'nin oluşturduğu Göksu Vadisi ve Feke geçididir. Bu geçitler, İç Anadolu'ya ve kuzey Suriye'ye ulaşımı sağlamaktadır. Klikya Bölgesi, bölgeler arasındaki uzun mesafeli ticari ilişkilerde önemli bir konumda bulunmaktaydı. Güney Mezopotamya'dan Mısır'a oradan Orta ve Batı Anadolu ya uzanan ticaret yollarının merkezi konumunda bulunmakta idi, ancak bu durum halen devam etmektedir. Geçmişte bölgeye ulaşım zorluğuna rağmen Ovalık Klikya'nın vazgeçilmez olarak sürekli yerleşim yeri olmasının temel sebebi jeoarkeolojik koşulların senkronizasyonudur.

Tatarlı Höyük özelinde Ovalık Klikya'nın tarihsel geçmişi ve Anadolu için arkeolojik kronoloji tablosu yaklaşık olarak listelenmiştir (Şekil 4.5). (Akurgal, 2019). Ovalık Klikya, yerleşik bütün arkeolojik süreçlerde tarımsal faaliyetler anlamında çok kullanılmıştır (Şekil 4.22). M.Ö. 2000 ortalarında ortaya çıkan Kizzuwatna Krallığı özellikle Adana Bölgesine hakim olur ve M.Ö. 1350 lerde Hitit İmparatorluğuna dahil olana kadar bağımsız bir krallık olarak karşımıza çıkmaktadır. Hititlerin jeopolitik tarihinde Kizzuwatna önemli bir konuma sahip olup bugün olduğu konumu ile yine stratejik bir bölgedir. Kizzuwatna, yani sonraki adı ile Ovalık Klikya, Hitit İmparatorluğunu kültürel ve özellikle dini anlamda çok etkilemiştir. Kizzuwatna'nın halihazır daki Çukurova coğrafyasında kesin yeri henüz arkeolojik olarak tespit edilememiştir. Puduhepa olarak bilinen III. Hattuşili'nin eşi Hitit Kraliçesi, Klikya Bölgesi ile çok ilişkilidir (Ünal, 2000a – 2000b).

Çizelge 4.4.Tatarlı Höyük Genel Kronoloji Tablosu (Novak, 2017)

Dönem	Tabaka
Neolitik (Ön-Halaf)	Tatarlı VIII b
Geç Neolitik (Halaf)	Tatarlı VIII a
Erken ve Orta Kalkolitik (Geç Obeyd)	Tatarlı II
Geç Kalkolitik	
Erken Tunç Çağı III (?)	Tatarlı VI
Orta Tunç Çağı II	Tatarlı V
Geç Tunç Çağı I	Tatarlı IV b
Geç Tunç Çağı II	Tatarlı IV a
Erken Demir Çağı (Geç Asur?) (Geç Hitit)	Tatarlı III b 1
Geç Demir Çağı	---
Geç Demir Çağı (Akamenid)	Tatarlı III a
Helenistik / Erken Roma	Tatarlı II a-b
Erken Bizans Nekropolü	Tatarlı I

Geç Tunç Çağı sonunda, Kizzuwatna Krallığı, diğer krallıklarla birlikte ortadan kalkar. Onun yerine M.Ö. 1000 yılında Adana'nın kuzeyinde Toroslarda Hilakku ve Klikeya Ovasında Que ortaya çıkar. Bu krallıklar Torosların kuzeyindeki Tabal (Niğde civarı) ve Kuzey Suriye'deki Geç Hitit krallıkları ile ilişki içindeydiler. Zamanla Asur Devleti'nin baskısı artar ve bu krallıklar Asur Devleti'ne bağlanırlar. Hitit İmparatorluğu için Klikeya'nın jeopolitik önemi Asur Krallığı ile çekişmesinden kaynaklanmaktadır. Çünkü Klikeya Bölgesi iki büyük güç arasında tam ortada konumlanmaktadır.

Dağlık ve Ovalık Klikeya Bölgesi, Anadolu'nun güneyinde yer almaktadır, dağlık bölümü Erdemliden itibaren Alanyaya kadar olan bölümü içerir. Klikeya'nın tarihi bilgilerini M.Ö. 2000 yılı tarihlenen Asur kaynaklarından almaktayız (Ünal 2000a). Klikeya adının Asur kaynaklarında özellikle Dağlık Klikeya için kullanılan Chilakka kelimesinden kaynaklandığı kabul edilmektedir. Aynı Asur kaynaklarında Ovalık Klikeya ise Yeni Asur İmparatorluğu Kralı III. Şalmaneser'in bölgeye sefer yaptığı ve seferlerinin anlatıldığı yazıtlarda "Kue" veya "Que" adıyla geçtiği görülmektedir. Klikeya Bölgesi, Suriye ile ilişkileri sağlayarak ticarete katkıda bulunuyor ve aynı zamanda stratejik açıdan önem kazanıyordu. Persler döneminde Hilakku ismi Klikeya ya dönüşür ve bu isim Yunan ve Roma döneminde de kullanılmaya devam eder.

Dağlık Klikeya Antalya ili Alanya ilçesinden başlayıp, Mersin Limonlu (Erdemli) kesimine kadardır. Dağlık Klikeya'daki yerleşimlerin sayısının fazla olmaması tarıma elverişli

alanların az olmasıyla bağlantılı olabilir. Tezimiz de bahsi geçen alan Ovalık Klikya ise Mersin Limonludan (Erdemli) başlayıp Hatay Erzin ve İskenderun'a kadar uzanmaktadır. Ovalık Klikya olarak bilinen bölge düz ve ovalık olduğu için günümüzde Çukurova olarak adlandırılmıştır. M.S. 700 itibaren İslam ordularının bölgeye gelişi ile birlikte Arap tarihçileri Adana isminin eski peygamberlerden Yasef'in torunu Ezene'den geldiği fikrini ortaya atmışlardır. Türkler Torosları aşp güneye indiklerinde buraya Çukurova adını vermişlerdir. (<https://www.google.com/search/Cukurovaismi>).

Çukurova denilince çoğunlukla Adana akla gelmesine rağmen adı geçen bölge geniş bir coğrafyayı içine almaktadır. Klikya Bölgesi avantajlı jeolojik konumu nedeniyle arkeolojik süreçlerin tamamında sürekli iskan görmüştür. Ovalık Klikya, kuzeyde uzanan Toros Dağları sayesinde bol yağış alır ve bu sayede ova sürekli yüksek alanlardan mineralli su akışı ile beslenir. Ova alüvyon dolgulu düz bir yapıya sahiptir. Bundan dolayı bu bölge bugün bile Türkiye'nin en verimli ovalarından biridir. Bölgedeki çok sayıda arkeolojik höyük de geçmişten günümüze kadar bölgenin yaşanabilir olduğunu yansıtmakta ve bölgenin tarihi hakkında bilgi vermektedir. Klikya bölgesi aynı zamanda Suriye, Kıbrıs ve Anadolu'nun coğrafi olarak kesiştiği noktada yer almaktadır. Bölgenin Doğu Akdeniz kıyı şeridinde olması, deniz ticareti nedeniyle bir başka jeolojik avantajı daha içinde barındırmaktadır. Ovalık Klikya'nın uzun şerit şeklindeki kuzey kesimleri ve doğusu ile batısı Toros Dağları, Güney Doğusu Amanos Dağları ile çevrelenmektedir. Bu hali ile Tarsus (Kydnos), Seyhan (Saros), Ceyhan (Pyramos) Nehirleri'nin ovaya taşıdığı tortul ve alüvyonlar mevcut Klikya alüvyon yelpazesini yani Çukurova havzasını oluşturmuştur.

Çizelge 4.5. Anadolu ve yakın bölgelerin ortalama genel kronolojisi (Akurgal, 2019).

Anadolu'da Eski Taş Çağı (Eski Neolitik)	(M.Ö. 600.000 - 10.000)
Anadolu'da Orta Taş Çağı (Orta Neolitik)	(M.Ö. 10.000 - 8.000)
Anadolu'da Yeni Taş Çağı (Son Neolitik)	(M.Ö. 8.000 - 5.500)
Anadolu'da Kalkolitik Çağ (Bakır Taş)	(M.Ö. 5.500 - 3.000)
Anadolu'da Tunç Çağı (Bronz)	(M.Ö. 3.000 - 1.200)

4.3.1. Tatarlı Höyük Su Kaynaklarının Hidrojeokimyasal Özellikleri

Arkeolojik süreçlerin tamamında insanların yaşamsal anlamda ilgi odağı olan Ovalık Klikya (Çukurova), bu özelliğini en çok yaşamın kaynağı olan su kaynaklarına borçludur. Dağlık Klikyanın sınırı olan Mersin Erdemliden başlayarak Hatay Erzin sınırlarına kadar uzanan ovalık Kuvaterner coğrafyada su kaynaklarına ulaşım problemi yoktur. Daha öncede değinildiği gibi Ovalık Klikya dört büyük ırmak (Seyhan, Ceyhan, Berdan, Göksu) ve diğer yeraltı suları ile sürekli beslenmektedir (Şekil 4.32). Ovayı sürekli besleyen mevcut suların kaynağı ise doğal

olarak Toros ve Amanos dağlarıdır. Alüvyal ovanın oluşumunda etkili olan jeolojik materyallerde büyük ölçüde su ajanları ile bölgeye taşınmaktadır. Tarımsal sulamada kullanılan suyun insan kullanımında da önemi büyüktür. Artan nüfus ile beraber içme kullanım suları barajlar vasıtası ile arıtılarak sağlanmaktadır. Arkeolojik süreçlerde henüz yapay arıtma teknikleri çok bilinmediğinden yeraltı su kaynaklarının doğal olarak arıtılmış olması insanların kullanımlarında daha çok tercih edilmiş olmalıdır. Yapılan yüzey araştırmalarında anlaşıldığına göre ilk taş çağından itibaren insanlara ev sahipliği yapan Tatarlı Höyük (Ceyhan Tatarlı Köyü), önemli arkeolojik bir lokasyondur. Tatarlı Höyüğün bulunduğu Ceyhan Tatarlı Köyü mevcut güncel durumda bile çevredeki 20 den fazla köyün su ihtiyacını karşılamakta ve Ceyhan ilçesine önemli miktardaki su aktarmaya devam etmektedir. Tatarlı Höyüğün su kaynakları da gösteriyorki burada arkeolojik çalışmalar devam ettiği sürece höyükte sürekli yeni ve şaşırtıcı verilerle karşılaşılacaktır.

Tatarlı Köyünde, Ovalık Klikyanın ortalama yaşam kaynağı olan yeraltı suyunun içilebilir durumunu, hidrojeokimyasal olarak Çukurova Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Jeokimya Laboratuvarında test ettik. Test aşamalarında sırasıyla Tatarlı Höyüğün bulunduğu Tatarlı Köyü'nün farklı üç su gözesinden örnekler aldık. Bunlar sırasıyla; Roma Hamamı, Kocagöz, Kaynargöz şeklindedir. Bu yeraltı su pınarlarının tamamı Tatarlı Köyü içerisinde ve yakın çevresindedir. Alınan üç örnek numune ayrı ayrı ve bağımsız çalışıldı (Şekil 5.1).



Şekil 4.25. Tatarlı Köyü su numunesi alımı.

4.3.2. Suyun Sertliği

Sertlik, su yapısındaki değişen kalsiyum ve magnezyum konsantrasyonlarından gelen bir özelliktir. Kalsiyumlu, magnezyum bikarbonattan oluşmuş sertlik geçici sertlik olarak kabul edilmektedir. Bunlar dışındaki tuzların etkisi ile meydana gelen sertliğe daimi sertlik denir. Geçici sertlik ve kalıcı sertlik toplamından toplam sertlik değerı elde edilir (Öztekin, 1998). Tatarlı Höyüğü çevresinde yeralan su kaynakları üzerinde yapılan sertlik sınıflaması analiz sonuçları (izelge 5.1 – 5.2). verilmiştir.

Çizelge 4.6. Fransız Sertlik sınıflaması

Çok yumuřak	0 – 7.2
Yumuřak	7.2 – 14.5
Az sert	14.5 – 21.5
Sert	21.5 – 32.5
Oldukça Sert	32.5 – 54.0
Çok sert sular	> 54

Çizelge 4.7. Tatarlı Höyüğü çevresinde yer alan suların Fransız Sertlik sınıflaması

No	Lokasyon Adı	Fransız Sertliği	Sınıfı
T- 1	Roma Hamamı	10,07	Yumuřak
T- 2	Kocagöz	17,93	Az sert
T- 3	Kaynargöz	14,19	Az sert

4.3.3. Sodyum Absorbsiyon oranı (SAR)

SAR, sulama suları ve toprak ekstraktı içinde yeralan sodyum oranlarına göre belirlenen bir orandır. Bu oran sodyum iyonunun değerim reaksiyonlarındaki aktifliğinin ifadesidir. Sodiklik tehlikesi yönünden önemli olup sulama sularının sınıflandırılmasında en fazla kullanılan ölçüdür (izelge 4.8). Yapılan analizler sonucunda belirlenen SAR değerleri 0-10 arası olduğundan kaynak suları 1. sınıf sular kapsamındadır (izelge 4.8), (izelge 4.9).

Çizelge 4.8. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması

Kuyu Adı:	pH	Mv	EC	TDS	RSC	SAR
Roma Hamamı	7,14	-0,21	475	308,75	-50,63	2,93
Kocagöz	7,7	-0,2	568	369,2	-97,35	5,73
Kaynargöz	7,5	-0,17	554	360,1	-77,96	6,77

Çizelge 4.9. SAR kriter aralığı

SAR	ÇOK İYİ	İYİ	KULLANILABİLİR	KULLANILAMAZ
SAR KRİTERİ	0 - 10	10 - 18	18 - 26	26

Çizelge 4.10. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması

Lokasyon Adı	Roma Hamamı	Kocagöz	Kaynargöz
Anyon/Kasyon	1	2	3
Ca%	33,4176	21,0570	24,3085
Mg%	37,7654	35,4253	29,7150
Na %	18,6047	33,9802	36,4208
K%	10,2123	9,5376	9,5557
HCO ₃ %	81,1679	85,5396	84,0950
SO ₄ %	1,7534	1,4806	2,7095
Cl%	17,0787	12,9797	13,1955

4.3.4. Artıksal sodyum karbonat (RSC)

Artıksal sodyum karbonat (RSC), toprakta sodyum olasılığını önceden tahmin etmeye yarayan bir kavramdır. Yüksek RSC toprakta sodikleşmeye yol açacağından sulama suyunda istenilmez. Sodikleşme toprağın fiziksel ve kimyasal özelliğini etkiler. Bu gibi topraklarda sodyum oranı yükseldikçe, toprak geçirgenliği azalır ve toprağın havalanması güçleşir. Toprak ıslanınca yapışkan, kuruyunca da çatlaklı ve kabuklu bir yapı kazanır. RSC aşağıdaki eşitlik ile hesaplanmakta ve sulamaya uygunluk açısından üç sınıfa ayrılmaktadır (Çizelge 4.11). Tatarlı höyüğü ve yakın çevresinden alınan su kaynağı analizleri ile ilgili RSC değerlerinin 1. sınıf, sulamaya uygunluk açısından iyi kalite su sınıfında olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. Sulamaya uygunluk sınıf aralığı

	SINIF	RSC
İYİ	1. SINIF	< 1.25
LİMİTE YAKIN DİKKATLİ KULLANILMALI	2. SINIF	1.25 – 2.5
KESİNLİKLE KULLANILMAMALIDIR	3. SINIF	>2.5

4.3.5. Piper Diyagramı

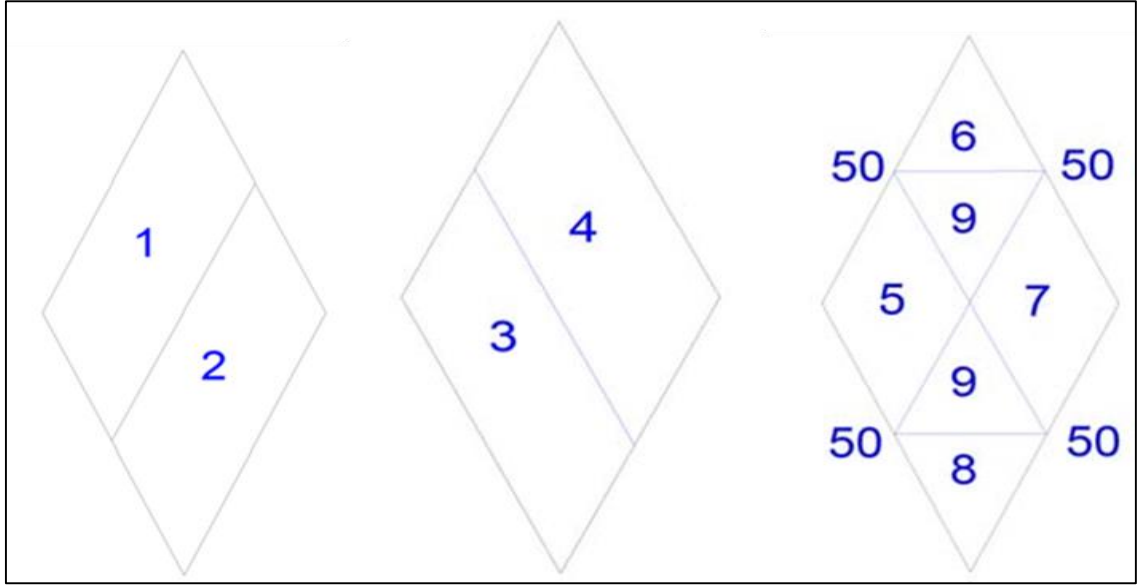
Piper diyagramlarda su içerisinde bulunan iyonlar yüzde miktarları ifade edilmektedir. Bu nedenle eşkenar bir üçgenin bir kenarı 50 eşit parçaya bölünerek bir diyagram hazırlanır. Diyagram çizilirken 2 eşkenar üçgen alınır. (Piper, 1979). Birincisine üç esas katyon, diğerinde de üç esas anyon gösterilir (Şekil 4.36).

Çizelge 4.12. Tatarlı höyüğü su kaynağı Analizlerin % Na sınıflaması

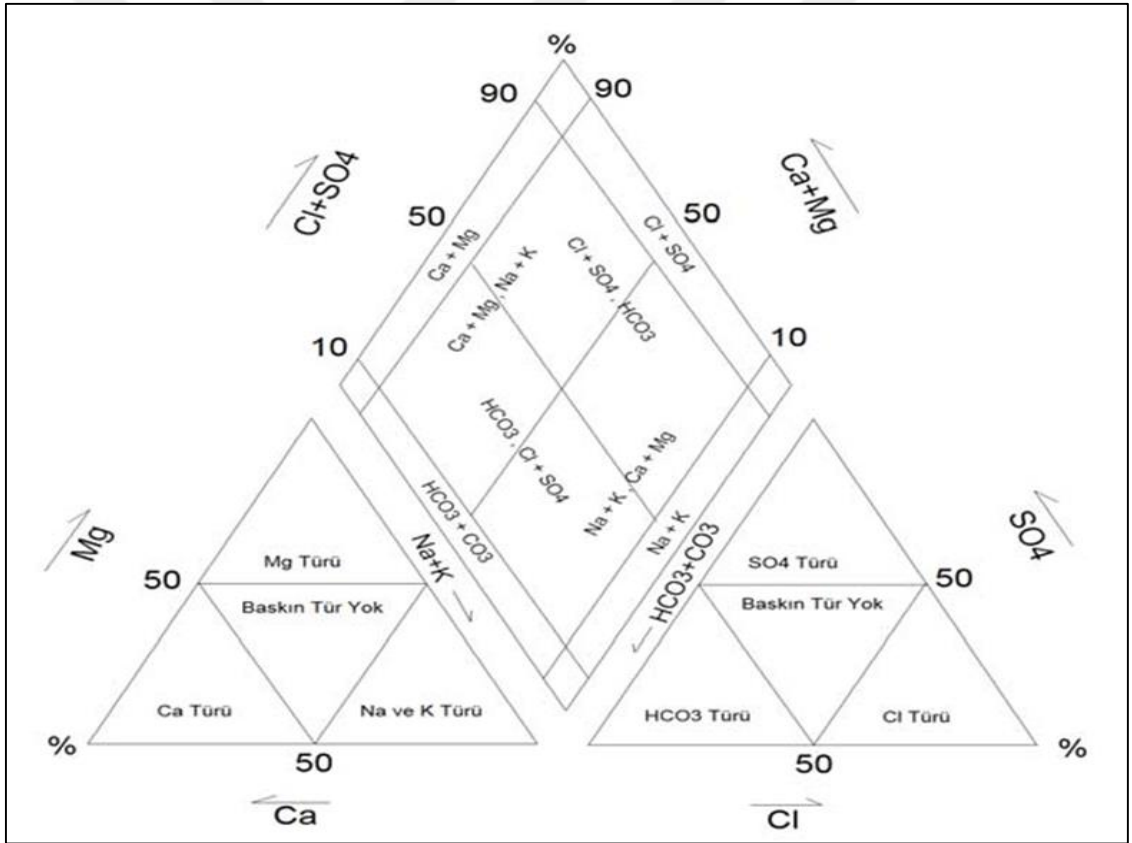
YERİ	Tarih	Na Değeri	Na Sınıfı
ROMA HAMAMI	03.02.2023	13.06	İYİ (2. SINIF)
KAYNARGÖZ	03.02.2023	15.88	İYİ (2. SINIF)
KOCAGÖZ	03.02.2023	13.61	İYİ (2. SINIF)

Piper diyagramı ile suların sınıflandırılması; 9 alana ayrılan paralel kenarda şu şekilde gösterilir.

1. alan : Alkali toprak elementler (Ca+Mg) > Alkali elementler (Na+K)
2. alan : (Ca+Mg) < (Na+K)
3. alan : Zayıf asit kökleri (CO₃+HCO₃) > (Cl+SO₄)
4. alan : (SO₄+Cl) > (CO₃+HCO₃)
5. alan : Karbonat sertliği % 50' den fazla olan sular
6. alan: Karbonat olmayan sertliği % 50' den fazla olan sular
7. alan : Karbonat olmayan alkalinitesi % 50' den fazla olan sular
8. alan: Karbonat alkalileri % 50'den fazla olan sular
9. alan : İyonlarının hiçbirisi % 50'den fazla olmayan karışık sular.



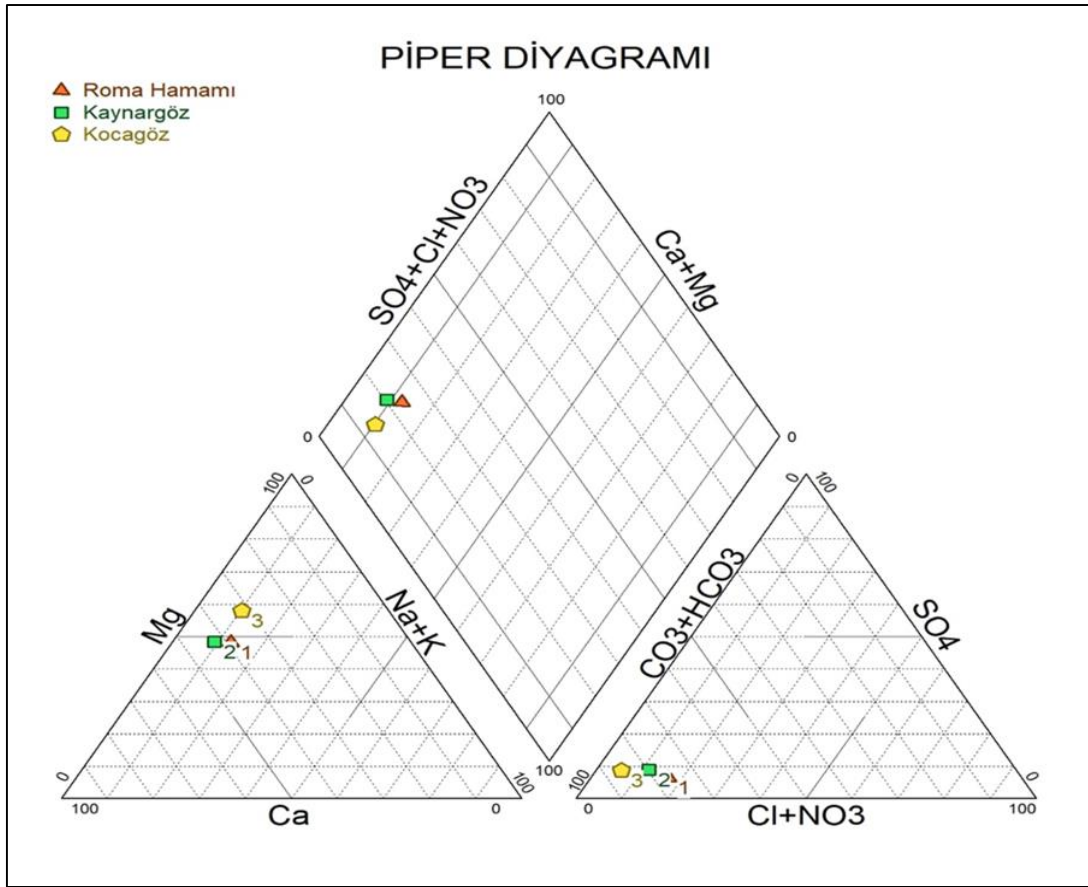
Şekil 4.26. Standart Piper Diyagramı'na göre suların sınıflaması



Şekil 4.27. Piper Diyagramı

Tatarlı höyüğü ve çevresinden alınan üç adet su örneği üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre 1 no'lu Roma Hamamı, 2 no'lu Kaynargöz ve 3 no'lu Kocagöz kaynaklarının analizlerinde baskın katyon magnezyumdur. Yine aynı analizlerle tespit edilen baskın anyon grubu HCO_3 ' tür (Bikarbonat). Yapılan içme suyu analizlerinde suların sınıfı, alkali toprak

elementlerin ve zayıf asit köklerinin hakim olduğu karbonat sertliği % 50'den fazla olan sular sınıfındadır (Şekil 4.37).



Şekil 4.28. Tatarlı'ya ait anyon ve katyonların Piper Diyagramı'nda gösterilmesi.

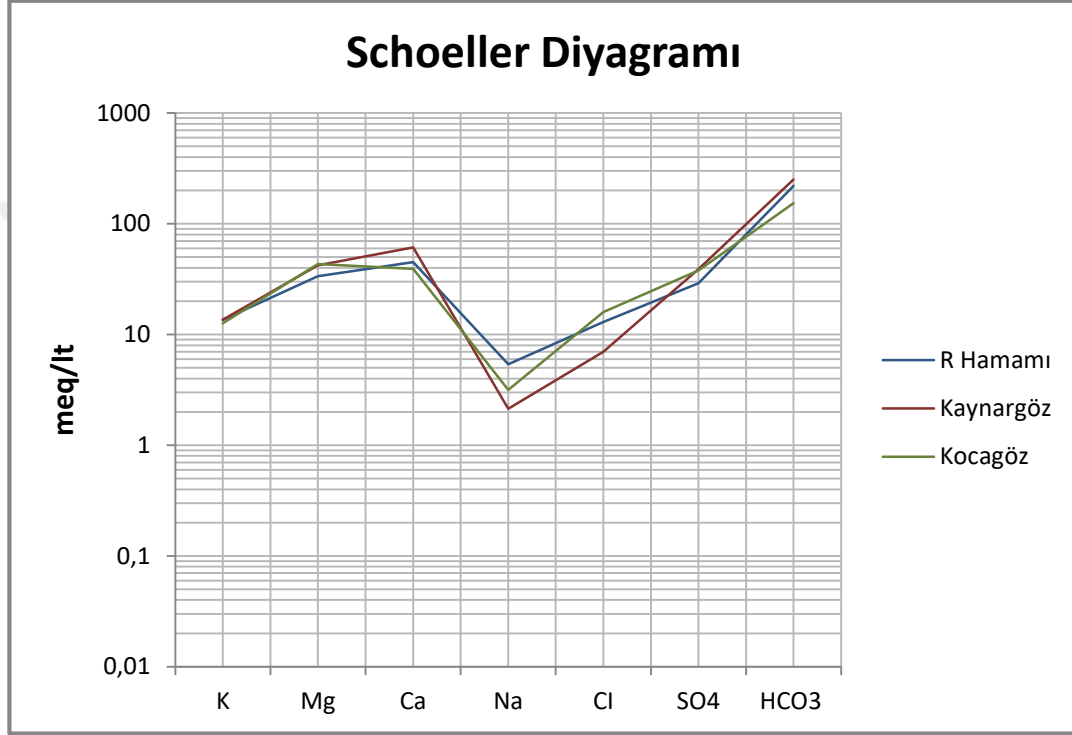
4.3.6. Schoeller Diyagramları

Schoeller diyagramları; Ca, Mg, (Na + K), Cl, SO₄, ve (HCO₃) iyonlarının yatay X eksenine aritmetik, y logaritmik eksenine ise her iyonun meq/l değerleri işaretlenerek birleştirilen doğruların oluşturduğu grafiklerdir. (Schoeller,1962). Bu diyagram farklı suların bileşimlerini görsel olarak karşılaştırmamızı sağlamaktadır (Şahinci, 1991).

Tatarlı höyüğü ve çevresinden alınan üç adet su örneği üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre 1 no'lu Roma Hamamı, 2 no'lu Kaynargöz ve 3 no'lu Kocagöz kaynaklarının analizlerinde (CO₃+HCO₃) > SO₄ > Cl şeklinde olduğu belirlenmiştir. (Şekil 4.35).

Çizelge 4.13. Su kaynakları analiz sonuçları

No	Lokasyon Adı	Anyon /katyon analiz sonucu (mg/lt)						
		Ca	Mg	Na	K	Cl	HCO ₃	SO ₄
T- 1	Roma Hamamı	45,120	33,510	5,380	13,600	0,359	219,478	29,00
T- 2	Kocagöz	61,160	42,040	2,140	13,600	0,359	250,832	39,00
T- 3	Kaynargöz	39,100	43,260	3,160	12,800	7,189	153,635	38,00



Şekil 4.29. Schoeller Diyagramı'na göre suların sınıflaması (Schoeller, 1962)

4.4. Tatarlı Höyük bazalt akış sahası ve 6 şubat 2023 depremleri

Tatarlı Köyünde 3 ayrı noktadan alınan su örneklerinin analiz sonucunda baskın katyonun ve magnezyum oranının yüksek olması sahanın yoğun bazalt özelliğini de desteklemektedir. Su örneklerindeki baskın anyon ise HCO₃ (Bikarbonat) tür. Schoeller diyagramına göre 3 su kaynağında aynı jeolojik kökenin olduğu açıkça görülmektedir.

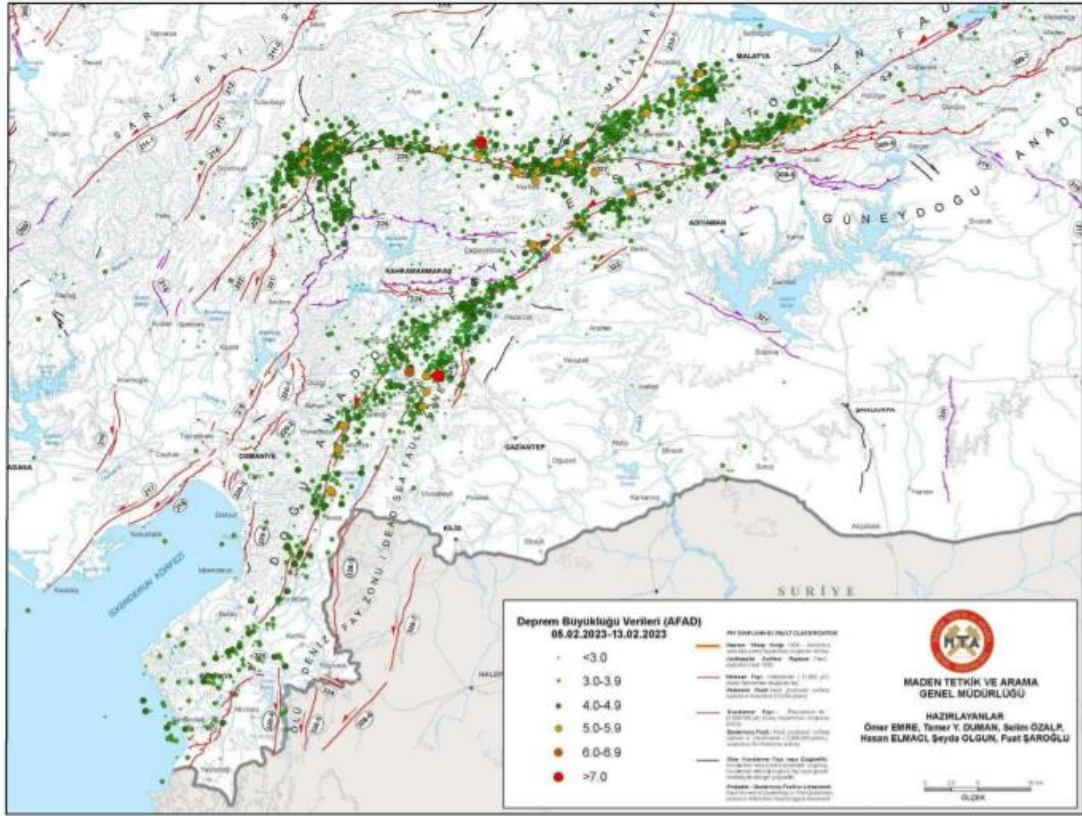
Tez'in yazım aşamasında Ovalık Klikya'ya yakın bölgede ülkemiz adına yüzyılın güncel en büyük sismik aktiviteleri yaşandı. 6 Şubat 2023 saat 04:17 de DAF'yı üzerinde Maraş-Pazarcık merkezli M=7.8 (Bazı dış kaynaklara göre M=8) büyüklüğündeki deprem oldu. Aynı gün 13:30 da Ekinözü – Elbistan - Göksun hattında DAFZ ile bağlantılı Sürgü-Çardak fayında meydana gelen M=7.6'lık deprem ile DAFZ'una yakın bölgede bulunan 11 ilimizde doğrudan hasar oluştu.. 20 Şubat 2023 tarihinde DAFZ üzerinde bulunan Antakya-Defne-Samandağı bölümünün de M=6.4 büyüklüğündeki bir deprem ile kırılması, sadece 15 günlük bir sürede

DAFZ üzerinde ve yakın çevresinde çok büyük tahribat gerçekleşmiştir. Onbinlerce yurttaşımız yaşamını yitirmiştir. Bu depremler nedeniyle yüzbinlerce yurttaşımız evsiz kalmıştır. Depremin çok geniş bir sahada yüzeysel tahribatlar yapması nedeniyle enkaz altında canlı ve/veya cansız olarak bekleme süreleri çok artmıştır. Depremin etkileri ile yollarda meydana gelen kırılmalar ve çökmeler nedeniyle yakın illerden yardım akışı etkisiz kalmıştır. DAFZ üzerinde ve bağlantılı faylarda meydana gelen Şubat 2023 depremlerinde yıkım düzeyinde etkilenen illerimiz, etkilenme sırasına göre; Hatay, K.Maraş, Adıyaman, Malatya, Osmaniye, G.Antep, Adana, Ş.Urfa, Diyarbakır, Kilis, Elazığ ve bu illere bağlı ilçeler, köyler şeklindedir. Depremlerden dolayı olarak etkilenen illerimiz ise Kayseri, Mersin, Sivas ve yakın çevredeki diğer illerimizdir. Depremler komşu ülke Suriyede de tahribata yol açmıştır. Depremler Rift vadisi boyunca Hatay ilimizin güneyinde bulunan ülkelerde kuvvetlice hissedilmiştir, bütün bu sonuçlar depremlerin büyüklüğünü göstermesi açısından belirleyicidir (Şekil 1.10).

Şubat 2023 depremlerinin Ovalık Klikeya'nın merkezine en az 150 km lik mesafede olması bölgedeki tahribatın önüne geçememiştir. Ovalık Klikeya yani Çukurova havzası Kuvaterner Alüvyal çökelti şeklinde oluşmuş ve halen bölgeyi besleyen nehirler nedeniyle yeraltı sularının yoğun olduğu bir bölgedir. Doğal olarak uzak mesafede gerçekleşse bile, depremin "S" (Sekonder) dalgalarının alüvyal zeminde çok oyalandığı ve yıkıma yol açtığı bilinmektedir (Özden ve ark. 2001).



Şekil 4.30. 6. Şubat 2023 Maraş depremleri Fox TV ekran görüntüsü (Yaltrık, 2023).



Şekil 4.31. 6 Şubat depremleri ve artçıları (güncel MTA)



Şekil 4.32. Ovalık Kikyanın önemli akarsuları.



5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tatarlı Höyüğü yerleşim alanının bölgenin jeolojisi ile ilişkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Genel olarak arkeolojik alanların yer seçiminde barınma, ulaşım, beslenme ve savunma sistemlerinin etkin olduğu bilinmektedir. Tatarlı Höyüğü'nün yerleşim alanı incelendiğinde su kaynaklarının varlığı ve hamamların olduğu dikkat çekmiştir. Bu nedenle suyun bu yerleşimde önemli olduğu düşünülmüştür.

Ovalık Klikya'nın içinde yeralan Tatarlı Köyünde, ortalama yaşam kaynağı olan yeraltı su kaynağının çıktığı Roma Hamamı, Kocagöz ve Kaynargöz gibi farklı üç su gözesinden alınan örneklerin analizi sonucunda, halen bu suların içilebilir kalitede olduğu saptanmıştır. (Şekil 4.27). Ayrıca, elde edilen sonuçlara göre Tatarlı Köyündeki kaynak sularında ağır metal izine rastlanılmamış olup, günümüzdeki standartlara göre kullanılabilir nitelikte olduğu sonucuna varılmıştır. Tatarlı Höyük yakınlarındaki su kaynaklarının çokluğu ve halen sağlıklı oluşu buranın sürekli neden iskan gördüğü sonucunu açıkça ortaya koymaktadır.

Tatarlı Köyündeki su olanakları içme suyu dışında, bol miktarda olması nedeniyle uygun tarımsal koşulları da desteklemektedir. Ceyhan Nehri taşkınlarının ovada etkin mineral verimliliğini desteklemesi, bazaltik jeolojik koşulların tarımsal verimliliğe katkısı, burada bulunan litolojik malzemenin mimari yapılaşmaya olan katkısı, tarih öncesinden itibaren Ovalık Doğu Klikya'nın cazip yaşam alanı olmasını sağlayan en önemli özellikler olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, depresellik açısından aktif olan Tatarlı bölgesinde Neolitik Dönemlerden itibaren bu alanlarda yapılaşmaların bilinçli olarak volkanik akışların oluşturduğu bazaltik kayaçların hemen üzerinde oluşturulması dikkati çeken önemli bir sonuç olarak verilebilir.

Yaşamsal öneme sahip kullanılabilecek nitelikte su kaynaklarının bolluğu nedeniyle, jeo-arkeolojik izler kapsamında bölgede taş devrinden günümüze kadar kesintisiz yaşamın sürdürüldüğü sonucuna varılmıştır. Tatarlı civarındaki bu cazibenin, Tepebağ, Gözlükule ve Yumuktepede de olduğu çok açıktır ve söz konusu arkeolojik bölgelerdeki kazılar çoğaldıkça insanların doğal jeolojik koşulları nasıl değerlendirdikleri daha iyi anlaşılacaktır.

Ovalık Klikya Bölgesinde jeoarkeolojik koşulları ile değerlendirilen höyükler ile çalışmanın yapıldığı Tatarlı Höyük bazı özellikleri ile kronolojik olarak karşılaştırılmıştır. Günümüze kadar elde edilen kazı sonuçları höyüklerle göre farklılık gösterse de ortalama olarak höyüklerde yakın benzerlikler görülmektedir. Kazılar ilerledikçe şaşırtıcı olmayan daha fazla benzerliklerin görülebileceği düşünülmektedir. Höyükler arasında benzer su kökenleri vardır çünkü bu suların temel kaynakları Toros Dağlarıdır.

Höyüklerin güncel konumlarına bakıldığında günümüzde diğer höyüklere nazaran sadece Tatarlı Höyüğü şehirleşmemiştir. Bu nedenle su analizinin de Tatarlı Höyükte yapılması ortalama su değerleri bakımından daha doğru sonuçlara ulaşmamızda yardımcı olmuştur. Höyüklerin jeolojik konumları birbirlerine benzerlikler sunmakta olup, hepsi Kuvaterner yaşlı alüvyon zemin üzerinde bulunmaktadır. Höyüklerin deniz-liman ilişkileri konusunda Gözlükule Höyük ile Yumuktepe Höyük benzerlik göstermektedir. Tepebağ Höyük ile Tatarlı Höyük denizden biraz daha içeride olduklarından buralarda jeoarkeolojik sondajlar ile durum tespiti netleştirilebilir. Tarihsel diplomatik ilişkiler konusunda kazı sonuçları çoğaldıkça veriler daha da artacaktır. Ancak, yakın lokasyonlar arasında ilişkinin olmaması mümkün görünmemektedir. Bütün höyüklerde uluslararası ticaretin yapıldığına ait kanıtları açığa çıkmıştır. Uluslararası en eski buluşun Yumuktepe Höyükte demir ergitme olduğu kanıtlarıyla belirlenmiştir. Höyüklerin bulundukları konum nedeniyle tarımsal koşulları oldukça iyi durumdadır. Çalışılan höyüklerin hepsinin Arkeolojik dönemsellik açısından Neolitik Çağ ile ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Çizelge 5.1. Höyükleri karşılaştırma tablosu

	Yumuktepe Höyük	Gözlükule Höyük	Tepebağ Höyük	Tatarlı Höyük
Güncel Konumu	Mersin-Toroslar kent merkezinde	Tarsus Merkez	Adana-Tepebağ Mahallesi	Ceyhan-Tatarlı Köyü
Su Kaynağı	Müftü Deresi – Orta Toroslardan beslenir	Berdan Nehri – Orta Toroslardan beslenir	Seyhan Nehri -İç Toroslar ve Orta-Toros Dağlarından beslenmektedir	Ceyhan Nehri ve Yeraltı su kaynakları – Toroslardan beslenmektedir
Zemin Jeolojisi	Kuvaterner-Alüvyon zemin	Kuvaterner-Alüvyon zemin	Kuvaterner-Alüvyon zemin	Kuvaterner-Alüvyon zemin
Deniz-Liman İlişkisi	Neolitik Dönem öncesi liman ile çok yakın olduğu biliniyor, şimdi Mersin'in yoğun kentleşmesi ve dolgu zeminler sonucu şehir merkezinin iç kısımlarında kalmış.	Tarsusta daha önce yatak değiştiren Berdan Nehrinin Akdeniz ile ilişkisi var. Gözlükuleye yakın Akdeniz tarafında bulunan Roma Antik kenti ile liman ihtiyacının giderildiği sanılıyor.	Seyhan Nehrinin Akdeniz ile yaklaşık 40 km lik ilişkisi nedeniyle arkeolojik süreçlerde liman kenti olabileceği tartışılıyor.	Akdeniz ile mesafesi olmasına rağmen ileride yapılacak jeoarkeolojik çalışmalar sürpriz sonuçlar çıkarabilir.
Bölgesel Benzerlikler ve Diploması	Tarsusta bulunan Gözlükule Höyük ile Neolitik dönem ilişkileri var.	İç ve Batı Anadolu ile Mezopotamya ve Kuzey Suriye arasında ticari köprü	Şimdiye kadarki kazılarda ve yüzey buluntularında bölgesel benzerlikler var.	Hitit İmparatorluğu ile ticari ilişkiler var.
Uluslararası İlişkiler	Mezopotamya ile çok yoğun benzerlikler	Kuzey Suriye ile çok güçlü diplomatik ilişkiler var.	Kuzey Suriye ve Mısır diplomatik ilişkiler var.	Hitit İmparatorluğu ile olası diploması
Tarımsal Koşullar	Çok güçlü	Çok güçlü	Çok güçlü	Çok Güçlü
Arkeolojik Süreçler	Erken Neolitikten günümüze kadar yerleşim.	Neolitik Dönemden Romaya kadar kesintisiz yerleşim.	Neolitikten günümüze kadar yerleşim.	Neolitikten günümüze kadar yerleşim.
Höyükte elde edilen en önemli arkeolojik sonuç.	Dünyada metal içerikli minerallerden ilk ergitme ve metal kalıp tekniği	Mezopotamya ile İç ve Batı Anadolu arasında köprü ve Tunç Çağı Kronolojisi.	Kuzey Suriye ile kesinleşmiş ticari ilişkiler.	Hitit İmparatorluğu ile güçlü ilişkiler.



KAYNAKLAR

- Akurgal, E., 2019. “Anadolu Kültür Tarihi”, Phoenix Yayınevi, 429 sayfa, Ankara.
- Barker, W. B., 2021, Klikeyanın Tanrıları ve Yöneticileri, Akademisyen Kitabevi, 450, Ankara.
- Benk, A., 1986. Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedi, İnterpress Basın ve Yayıncılık A.Ş.,621, İstanbul.
- Caneva, I., 2000. Early metal production in Cilicia : a view from Mersin–Yumuktepe. In Ü. Yalçın (ed.) Anatolian Metal I. Der Anschnitt, Beiheft 13, Veröfentlich ungenaus dem DeutschenBergbau-Museum, Bochum, pp. 69-73.
- Darbaş, G., Nazik, A., Temel, A. and Gürbüz, K. 2008. A paleoenvironmental test of the Messinian Salinity Crisis using Miocene-Pliocene clays in the Adana Basin, Southern Turkey. Applied Clay Science, 40, 108-118.
- Darbaş, G., Nazik, A., Temel, A. and Gürbüz, K., 2008. A paleoenvironmental test of the Messinian Salinity Crisis using Miocene-Pliocene clays in the Adana Basin, Southern Turkey. Applied Clay Science, 40, 108-118.
- Dinçer, İ., 2007. Çukurova Bölgesi Kaliçi, Kaliçi-Taraça Birimlerinin Jeomekanik ve Dinamik Davranışlarının Değerlendirilmesi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Adana.
- Dinçer, İ., 2023. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri Ön Değerlendirme Raporu. Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, 2023., Nevşehir.
- Eriñç, S., 1953, Çukurova'nın Alüvyal Morfolojisi Hakkında, İstanbul Üniversitesi Coğrafya Enstitüsü Dergisi, c.2, S.3-4, s. 149-159.
- Erol, O., 2002, Ceyhan Delta Jeomorfolojisi, Ege Coğrafya Dergisi, 12 s, İzmir.
- Faranda, C., Gliozzi, E., Cipollari, P., Grossi, F., Darbaş, G., Gürbüz, K., Nazik, A., Gennari, R., Cosentino, D., 2013. Messinian paleoenvironmental changes in the easternmost Mediterranean Basin: Adana Basin, southern Turkey. Turkish J Earth Sci., 22, 839-863.
- Girginer, K. S.,2010. Kazı sonuçları toplantısı, Tatarlı Höyük, 6s, Adana.
- İlgar, A., 2015. Mesiniyen Tuzluluk Krizi Akdeniz'in kurumasına ilişkin bir derleme. MTA Dergi, 253, Ankara.
- İnan, N., 2017. “Tarihsel Jeoloji”, Seçkin Akademik ve Mesleki Yayınlar,233, Ankara.
- Karaman, M.E. ve Kibici, Y., 2013. “Temel Jeoloji Prensipleri”, Cem Web Ofset, 350, Ankara.
- Kaycı, O. H., 2019. Neolitik Dönemde Çukurova ve Orta Toroslar: Yeni Araştırmalar ve Çevre Bölgelerle İlişkiler, İ.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Doktora Tezi, 200, İstanbul.
- Langlois, V., 2021, Klikeya'ya Yolculuk, Akademisyen Kitabevi, 414, Ankara.
- Novak, M., 2017. “Cilician Chronology Group, A Comparative Stratigraphy of Cilicia, Results of the first three Cilician Chronology Workshops”, Altorientalische Forschungen; 44/2: 150 186.

- Okay, A.I., 2008; Geology of Turkey: A synopsis. *Anschnitt, Zeitschrift für Kunst und Kultur im Bergbau, Beiheft 21*, 19-42. Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum, Nr. 157.
- Öğrünç, G., Gürbüz, K. ve Nazik, A., 2000. Adana Baseni Üst Miyosen-Pliyosen istifinde "Messiniyen Tuzluluk Krizine ait bulgular, *Yerbilimleri, Hacettepe Üniv., Yerbilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi Bülteni*, C:22, 183-192.
- Öner, E., Uncu, L., Hocaoglu, B. 2003. Gözlükule Höyüğü ve Çevresinde Jeoarkeolojik Araştırmalar. 18. Arkeometri Sonuçları Toplantısı, T.C. Kültür Bakanlığı, Anıtlar ve Müzeler Genel Müdürlüğü Yayınları, s. 117-130, Ankara.
- Över, S., Özden, S., Ünlügenç, U. C., 2004. Late Cenozoic stress distribution along the Misis Range in the Anatolian, Arabian, and African plate intersection region, SE Turkey. *Tectonics*, 23(TC3008):1-19.
- Över, S., Ünlügenç, U. C., Bellier, O., 2002. Quaternary stress regime change in the Hatay region (SE Turkey). *Geophys. J. Int.*, 148:649–662.
- Özden, S., Över, S. ve Ünlügenç, U.C., 2001. Recent stress regime change around Niksar basin, eastern part of the Central North Anatolian Fault zone, Turkey. 4. Uluslararası Türkiye Jeoloji Sempozyumu Bildiri Özleri Kitabı, Adana, p.194.
- Öztekin, Ö., 1998. Elazığ İli İçme ve Kullanma Sularının Fiziko-Kimyasal Özellikleri. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi(Yayımlanmamış) 124s.
- Piper, A.M. 1979. "Interpretation of Water Analyses", Geological Survey Water Resources Division No.12., 1979.
- Ramsay, W.M., 2000, Tarsus (Aziz Pavlus'un Kenti), (Çeviri: Levent ZOROKLU, Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu, Türk Tarih Kurumu Yayınları, X. Dizi, Sayı 9.
- Restelli, F. B. 2017. Yumuktepe Erken Seramik Üretimi:Koyu ve Açık Renkli Mallar ve Sosyal Kimliğin İnşası. 2017, 219, İstanbul.
- Schoeller, H. 1962. "Les Eaux Souterraines, Hydrologie Dynamique et Chimique", Recherche, Exploitation et Évaluation des Ressources. 187 fig. Paris: Masson et Cie, Éditeurs. 642 p. NF 105, 1962.
- Strabon, 1991, Coğrafya, Anadolu (Kitap: XII, XIII, XIV), (Çeviri: Adnan PEKMAN, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, Antik Kaynaklar Dizisi: 1, 409.
- Şahin, F., 2015. Adana/Tepebağ Höyük Kazısı 2015 Yılı Kazı Sonuçları Toplantısı, 2015., 7, Adana.
- Şahinci A., 1991. Doğal Suların Jeokimyası, 1. Baskı. İzmir, Türkiye, Reform Matbaası, 1991., 133, İzmir.
- Tekin, H., 2017. Tarih Öncesinde Mezopotamya, Bilgin Kültür Sanat Yayınları, 415, Ankara.

- Ünal, A. 2000a: “Adana’da Kizzuwatna Krallığı Taş Devrinden Hitit Devleti’nin Yıkılışına Kadar Adana ve Çukurova Tarihi”, Efsaneden Tarihe, Tarihten Bugüne Adana: Köprü Başı, (Eds: S. Koz-E. Artun), İstanbul, 43-69, İstanbul.
- Ünal, A. 2000b: “Çukurova’nın Antik Devirlerde Taşıdığı isimler ile Fiziki ve Tarihi Coğrafyası”, Efsaneden Tarihe, Tarihten Bugüne Adana: Köprü Başı, (Eds: S. Koz-E. Artun), İstanbul, 18-41.
- Ünal, A. ve Girginer, K. S., 2007. Klikya-Çukurova İlk Çağlardan Osmanlılar Dönemine Kadar Klikya’da Tarihi Coğrafya, Tarih ve Arkeoloji. Homer Yayıncılık, İstanbul, ISBN-10: 9944-483., İstanbul.
- Ünlügenç, U. C., Akyıldız, M., Akıncı, A. C., 2021. Anavarza Antik Kenti (Adana-Osmaniye) Civarının Jeolojisi ve Depremsellliği Hakkında Genel Bilgiler. Akademisyen Kitabevi A.Ş., Ankara, ss.31-48, 2021., Ankara.
- Ünlügenç, U. C., ve Akıncı, A. C., 2017. Kızıldere- Güveloğlu (Ceyhan- Adana) Civarının Tektono-Stratigrafisi. Çukurova Ün. Müh. Mim. Fak. Dergisi, Adana, 32(2):85-99., Adana.
- Ünlügenç, U.C., 1993. Controls on Cenozoic sedimentation in the Adana Basin, Southern Turkey. Unpublished Ph.D Thesis, Keele University, UK, Two Volumes, Vol 1 229p Vol 2 figures and photos.
- Yükmen, E.B., 2017. “Erken Prehistorya ve Klikya Bazalt Alanları Projesi, 2016 Yüzey Araştırmaları Sezonu, 35. Araştırma Sonuçları Toplantısı 1, 225 – 246.

WEB Referansları

(<https://tr.wikipedia.org/wiki/Tatarli>)

(<http://tayproject.org/TAYmaster>.)

(<https://www.kulturportali.gov.tr/yumuktepe>).

(<https://arkeofili.com/adana>).

(<https://aktuelarkeoloji.com.tr/kategori/arkeoloji/tarsus-gozlukule>).

(<https://tr.wikipedia.org/wiki/Adana>).

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/85522/mod_resource/content/1/1_T%C3%BCrkiye_nin%20Jeolojik%20C3%96zellikleri.pdf (Ankara Üniversitesi, açık ders, Türkiye’nin Jeolojik Özellikleri).

(<https://www.google.com/search?q=Cukurovaismi>).

(<https://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2023-09Turkish.jpg>).



ÖZGEÇMİŞ

Erkan ONGUN, Eğitim: İlkokul, Ortaokul ve lise İstanbul Kadıköy de tamamlandı. 1988’ de Ankara Üniversitesi Teknik Bilimler Meslek Yükseokulu Önlisans Elektrik Programından mezun oldu. 1995 de Anadolu Üniversitesi İktisat Lisans programından mezun oldu. Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Arkeoloji Bölümünden 2019 yılında mezun oldu.

İş Yaşamı: İstanbul Defterdarlığı Bina Onarım Döşeme Demirbaş Gelir Müdürlüğünde Elektrik Teknikeri, Pamukbank T.A.Ş. Donanım Destek Elektronik Operasyon Bölümünde ATM Teknik Uzmanı. Meteksan Sistem A.Ş de ATM Teknik Uzamanlığı, Sicpaassan Ürün Güvenliği A.Ş de Elektromekanik Teknik Uzmanı olarak çalışıldı. 2016 dan itibaren emeklidir. Halen Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrencisidir.