

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AYGIR GÖLÜ (DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE) TABAN ÇÖKELLERİNİN
PALİNOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Banu ÖNER
DANIŞMAN: Dr. Öğretim Üyesi Güldem KAMAR

VAN-2019

T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**AYGIR GÖLÜ (DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE) TABAN ÇÖKELLERİNİN
PALİNOLOJİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Banu ÖNER

Bu çalışma Van YYÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından FLY-2019-8166 No'lu proje olarak desteklenmiştir

VAN - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktor Öğretim Üyesi Güldem KAMAR danışmanlığında, Banu ÖNER tarafından sunulan "Aygır Gölü (Doğu Anadolu, Türkiye) Taban Çökellerinin Palinolojisi" isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 12/11/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile başarılı bulunmuş ve Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Dr. Öğr. Ü. Türker YAKUPOĞLU

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Ü. Demet BİLTEKİN

İmza:

Üye: Dr. Öğr. Ü. Güldem KAMAR

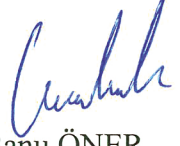
İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20/12/2019 tarih ve 2019.165-I sayılı kararı ile onaylanmıştır.

İmza
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Mustafa SENSÖY
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.



Banu ÖNER

ÖZET

AYGIR GÖLÜ (DOĞU ANADOLU, TÜRKİYE) TABAN ÇÖKELLERİNİN PALİNOLOJİSİ

ÖNER, Banu

Yüksek Lisans Tezi, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Güldem KAMAR

Aralık 2019, 41 Sayfa

Bu tez çalışması Van Gölü'nün kuzeyinde ve Süphan volkanının güney kesiminde yer alan, Aygır Gölü taban çökellerinden gravite karotiyer kullanılarak alınan altı adet karot örneğinin stratigrafik ve bu altı adet karottan üçünün palinolojik ve stratigrafik incelemesini ve radyokarbon (karbon 14) yöntemine göre yaşlandırılmasını kapsamaktadır. Litolojik olarak karot örnekleri kil-silt, kum, çakıl, fosilli seviyeler ve bitki parçaları içermektedir. Karotlar ritmik sediman, tabaka, slump yapıları içermektedir. Aygır gölü su seviyesinin, geç Pleyistosen'in sonlarına doğru, radyokarbon yaşlarına göre günümüzden önce 16.346 ± 412 ve 19.083 ± 217 yıllarında iki kez belirgin şekilde düştüğü ve daha sonra tekrar yükseldiği belirlenmiştir. Karot örneklerinin palinolojik inceleme sonuçlarına göre, örnekler polen, alg, mantar sporu, mollusk kavkıları ve bitki parçası içermektedir. Poaceae, Chenopodiaceae, Compositae tubuliflorae-tip, *Spergula*, *Rumex*, *Spergularia*-tip, *Filipendula*, Apiaceae, Cyperaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, *Hypericum*, ve Rubiaceae polenleri otsu paleofloranın ana elementlerini oluşturmaktadır. Odunsu Paleofloranın ana elementleri ise *Quercus*, *Pinus* ve *Juglans* polenleridir. Palinolojik inceleme sonucunda elde edilen verilere göre, çalışma alanı ve yakın çevresinde yaklaşık olarak 15-22 bin yılları arasında yarı kurak iklim şartları ve Poaceae Chenopodiaceae, Compositae hakimiyetinde bir step vejetasyonunun hakim olduğu belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Aygır Gölü, Geç Pleyistosen, Palinoloji.



ABSTRACT

LAKE AYGIR (EASTERN ANATOLIA, TURKEY) PALYNOLOGY OF BASEL SEDIMENTS

ÖNER, Banu

M. Sc. Thesis, Department of Geological Engineering

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr Güldem KAMAR

December 2019, 41 pages

This thesis work was performed at the Lake Aygır is located in north of the Lake Van and southern part of the Süphan volcano. This thesis involves that stratigraphical analyses of six core samples were taken from bottom deposit of the Lake Aygır using gravity corer. In addition three of these six core samples were investigated palynological and radiocarbon dating method (Carbon 14) were applied to these samples. Lithologically core samples include of in clay-silt, sand, gravel fossiliferous levels and plant remains. However, core samples include rhythmic sediments, layer and strutures. Towards the end of Late Pleistocene, before present with regard to radiocarbon ages in the years of 16.346 ± 412 and 19.083 ± 217 water levels of the Lake Aygır were determined that two times fell dramatically and then rose again. According to the results of palynological investigations, core samples have include pollen, algae, fungal spores, mollusks and plant remains. Poaceae, Chenopodiaceae, Compositaea tubuliflorae-type *Spergula*, *Rumex*, *Spergularia*-type, *Filipendula*, Apiaceae, Cyperaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, *Hypericum*, Rubiaceae pollen grains constitute the main elements of Grasses and herbs of the palaeoflora . Additionally, main elements of Trees and shrubs were characterized by *Quercus*, *Pinus* and *Juglans*. According to palynological data obtained from the samples, dominance the of steppe vegetation (mainly by Poaceae Chenopodiaceae, Compositaea) was determined in the study area and in the vicinity of the lake.

Keywords: Palynology, Lake Aygır, Late Pleistosen, Palaeoclimate.



ÖN SÖZ

Bu tez çalışmasında, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım Sayın Dr. Öğretim Üyesi Güldem KAMAR'a teşekkür ederim. Ayrıca hayatım boyunca her anlamda yanımda olan ailem İnci ÖNER, Burcu ÖNER, Emre DEĞER ve Esra SEYMEN'e, her konuda bana yardımcı olan arkadaşım Kimya Mühendisi Nida ATICI, çalışma arkadaşlarım Yılmaz AĞIRTAŞ ve Ziya ÇATINTAŞ'a, Jeoloji Mühendisi Buşra KARATEKİN'e, çalışmalarım süresince bana yardımcı olan AR-GE şefim Sayın Murat KAÇMAZ'a, teşekkürlerimi sunarım.

2019
Banu ÖNER



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖN SÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
ÇİZELGELER LİSTESİ.....	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
EKLER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Çalışma Alanı.....	1
1.1.1. Jeoloji.....	1
1.1.2. İklim ve bitki örtüsü.....	2
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	5
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	11
3.1. Materyal.....	11
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Örnekleme çalışmaları.....	11
3.2.2. Palinolojik örnek hazırlama.....	12
3.2.3. Karbon 14 yaşlandırma analizi.....	14
4. BULGULAR.....	17
4.1. Stratigrafi.....	17
4.1.1. Aygır 1 karotu.....	17
4.1.2. Aygır 2 karotu.....	18
4.1.3. Aygır 3 karotu.....	18
4.1.4. Aygır 4 karotu.....	19
4.1.5. Aygır 5 karotu.....	20
4.1.6. Aygır 9 karotu.....	20
4.2. Palinoloji.....	21
4.2.1. Aygır 1 karotu.....	21
4.2.2. Aygır 2 karotu.....	23
4.2.3. Aygır 3 karotu.....	23
4.2.4. Aygır 4 karotu.....	25

	Sayfa
4.2.5. Aygır 5 karotu.....	27
4.2.6. Aygır 9 karotu.....	27
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	29
KAYNAKLAR.....	33
EKLER.....	37
ÖZ GEÇMİŞ.....	41



ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Karot toplam uzunlukları, örnekleme sıklığı, su derinlikleri.....	11
Çizelge 3.2. Karbon 14 yaşlandırma analizi sonucu ham ve kalibre edilmiş yaşlar.....	15
Çizelge 4.1. Bitki yerel ve bilimsel isimleri	27



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Çalışma alanı yer bulduru haritası	1
Şekil 1.2. Van Gölü'nü çevreleyen alanların güncel bitki örtüsü haritası	2
Şekil 3.1. Karot örneklerinin A) daire testere kullanılarak kesilmesi B) Spatula ile örnek yüzeylerinin düzeltilmesi.	12
Şekil 3.2. Palinolojik örnek hazırlama aşamaları.	13
Şekil 4.1. Aygır 1 karotuna ait litolojik log.	17
Şekil 4.2. Aygır 2 karotuna ait litolojik log.	18
Şekil 4.3. Aygır 3 karotuna ait litolojik log.	19
Şekil 4.4. Aygır 4 karotuna ait litolojik log.	19
Şekil 4.5. Aygır 5 karotuna ait litolojik log.	20
Şekil 4.6. Aygır 9 karotuna ait litolojik log.	21
Şekil 4.7. Aygır Gölü A1 karotunun otsu ve odunsu polen diyagramı.....	22
Şekil 4.8. Aygır Gölü A3 karotunun odunsu polen polen diyagramı.	23
Şekil 4.9. Aygır Gölü A3 karotunun otsu polen diyagramı.	24
Şekil 4.10. Aygır Gölü A4 karotunun odunsu polen diyagramı.	25
Şekil 4.11. Aygır Gölü A4 karotu otsu polen diyagramı.	26
Şekil 5.1. Aygır Gölü toplam otsu ve odunsu polen karşılaştırma diyagramı.	29



EKLER DİZİNİ

	Sayfa
Ek 1. Levha 1	37
Ek 2. Levha 2	38
Ek 3. Levha 3	39





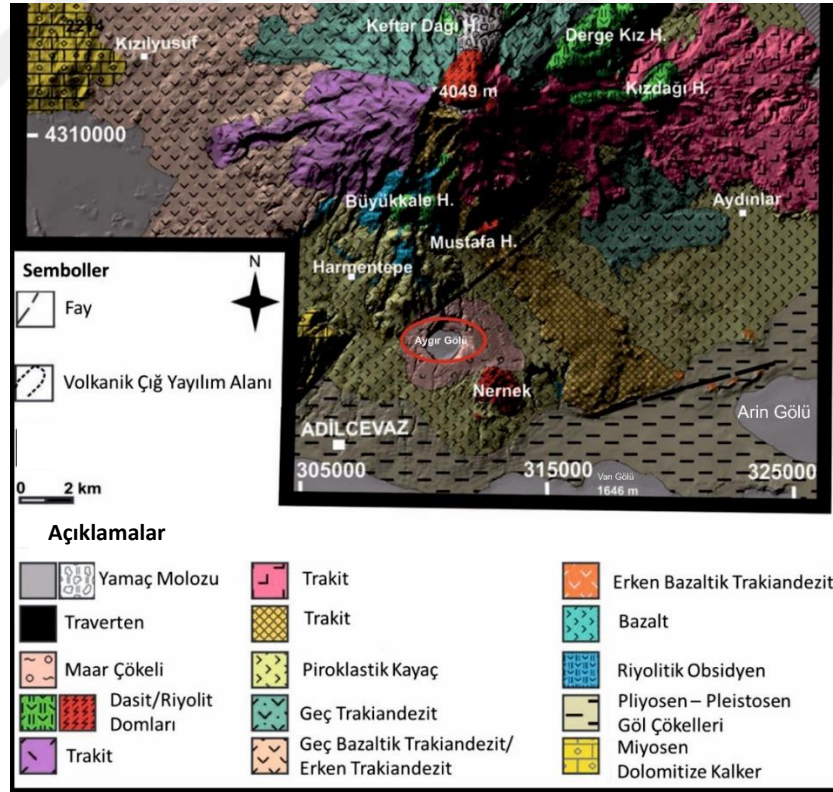
1. GİRİŞ

Konu ve kapsamı bakımından Aygır Gölü'nde palinolojik bir çalışma bulunmamaktadır. Aygır Gölü gerek konumu, deniz seviyesinden yüksekliği ve gerek de derinliği bakımından küçük ölçekli değişimlerin rahatlıkla gözlenebileceği bir özellikte olması bakımından çalışma alanı olarak seçilmiştir.

Bu tez çalışması ile Aygır Gölü taban çökellerindeki palinomorfaların incelenmesi ve yaşlandırılması ile çökel süreci boyunca çalışma alanı ve çevresinde meydana gelmiş iklimsel, paleoflora ve paleovejetasyon değişimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.1. Çalışma Alanı

1.1.1. Jeoloji

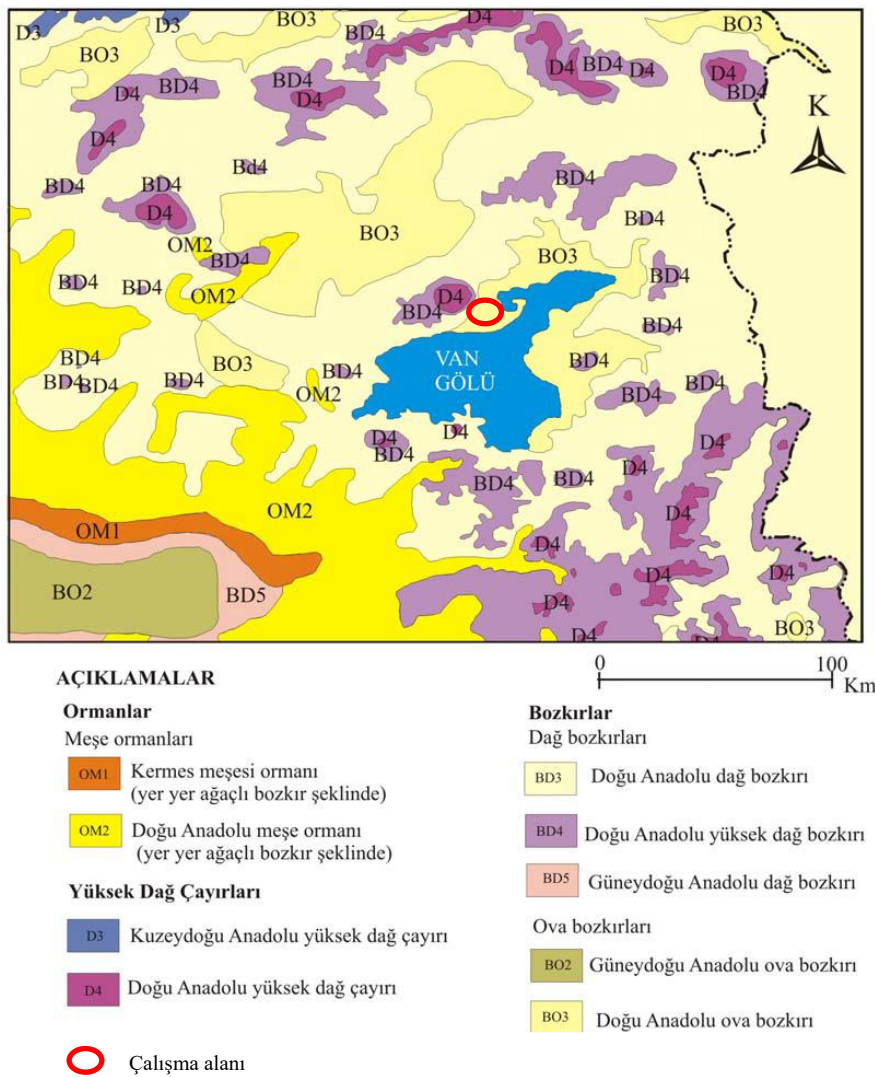


Şekil 1.1. Çalışma alanı yer bulduru haritası (Özdemir ve ark., 2013'den Türkçeleştirilerek alınmıştır).

Çalışma alanı Doğu Anadolu bölgesinde, Van Gölünün kuzeyinde ve Süphan Volkanının güney kesiminde konumlanmaktadır. Aygır Gölü deniz seviyesinden yaklaşık olarak 1950 m yükseklikte ve 1,5 km çapında bir maar gölüdür. Gölü çevreleyen alanlar piroklastik kayalarla çevrilidir (Özdemir ve ark., 2013) (Şekil 1).

Gölün güney kısmı Pliyosen sedimanter birimler, batı kısmı Miyosen sedimanter birimler kuzey ve doğu kesimleri 760±40– 150±40 Bin yıl yaşındaki lav akışları ile çevrelenmiştir (Özdemir ve ark., 2016).

1.1.2. İklim ve bitki örtüsü



Şekil 1.2. Van Gölü'nü çevreleyen alanların güncel bitki örtüsü haritası (Kaplan, 2010).

Çalışma alanı fitocoğrafik olarak İnan-Turan flora bölgesinde yer almaktadır. Günümüzde bölgede genel olarak step vejetasyonu ve Doğu Anadolu dağ bozkırını, Doğu Anadolu ova bozkırını hakimdir (Şekil 2.2). Bölgede karasal iklim hüküm sürmekle beraber yıl içinde yağışın geneli ilkbahar ve kış mevsiminde olduğu bilinmekte, kış ayları kar yağışlı olup ve soğuk geçmekte, yaz ayları ise düşük rakımlı kesimler dışında serin geçmekte, yaz ve kış mevsimleri arasında sıcaklık farkı yüksektir (Eken ve ark., 2006).





2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Palinolojik çalışmalar, çökeller içerisindeki palinomorfaların incelenmesi ile iklimsel değişimlerin saptanması, paleovejetasyon ve paleoflora yapısının belirlenmesi, insan etkisinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda göl çökelleri, aşınmamış ve devamlı istifler barındırdığı için, geçmişe ait iklimsel verilerin elde edileceği ideal ortamlardır ve palinolojik incelemeler yapmak üzere çalışma alanı olarak seçilmektedir. Çalışma alanı ve yakın çevresinde palinolojik amaçlı olarak yapılan çalışmalar Van Gölü ve Taraçaları (van Zeist ve Woldring, 1978; Wick ve ark., 2003; Litt ve ark., 2009; Kaplan, 2010; Kaplan ve Heumann, 2010; Kaplan ve Örcen, 2011, Kaplan, 2013a; Kaplan, 2013b; Litt ve ark., 2014), Arin Gölü (Kamar, 2018), Erçek Gölü (Kamar, 2017) ve Nazik Gölü (Kamar, 2016; Kamar, 2018) çökellerinde yapılmıştır. Aşağıda konu ile ilgili yapılmış önceki palinolojik çalışmalar ile konuyla ilgili olan diğer çalışmaların kısa bir özeti sunulmuştur.

Demirtaşlı ve Pisoni (1965), Van Gölü'nün kuzeyinde Ahlat-Adilcevaz bölgesinin jeolojisini araştırmışlardır. Araştırmacılar alanın büyük bir bölümünün lav ve piroklastikler ile kaplı olduğunu belirtmiş ve Miyosen başlangıcında bölgesel bir transgresyonun ve ardından denizin bölgeden çekildiğinden söz ederler.

Degens ve ark., (1978), Van Gölünü, jeoloji, jeokimya, ve hidrojeoloji tekniklerini kullanarak incelemişlerdir. Van Gölü su seviyesinin 16000 yıl önce seviyesinin en yüksek düzeyine ulaştığı ve 10000 yıl önce çekildiğini belirtmektedirler. Araştırmacılar, Van civarında Miyosen sonlarında denizel ortamın yerini karasal ortama bıraktığı yorumunu yapmışlardır.

Van Zeist ve Woldring (1978), Van Gölü alanının Buzul devri sonrası (Holosen) iklimsel ve bitkisel tarihi hakkında fikir almak amacı ile palinolojik çalışma yapmışlardır.

Şaroğlu ve Güner (1981), Neojen volkanizmasının, Pliyosen ve Kuvaterner'de en şiddetli dönemine ulaştığını, Van Gölü Havzasının jeolojik ve jeomorfolojik gelişiminde sıkışma tektoniğinin ve volkanik aktivitenin büyük bir önemi olduğunu söylemişlerdir.

Acarlar ve ark., (1991), "Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi" adlı çalışmalarında, bölgenin 1/100.000 ölçekli jeoloji haritasını hazırlamışlardır.

Araştırmacılar, Üst Pleyistosen oluşuklarını, eski-yeni yelpaze çökelleri, eski-yeni göl çökelleri, eski-yeni akarsu çökelleri, eski- yeni akarsu göl çökelleri ve akarsu çökelleri olmak üzere gruplara ayırarak incelemişlerdir.

Landmann ve ark., (1996a), Van Gölü Tatvan Havzasından aldıkları sondaj üzerinde varv sayımı ile çökellerin yaşını günümüzden (1950) önce 14.570 olarak bulmuşlardır. Bu varv sayımına göre Kempe ve Degens (1978) tarafından yapılan varv sayımının günümüzden önce 800 yılı kendi yaptıkları varv sayımında günümüzden önce 3500 yıla karşılık gelmektedir. Landmann ve ark., (1996a), aradaki bu 2300 yıllık kaybın piston sondajlama sırasında meydana gelmiş olabilecek % 50 sıkışmadan dolayı laminaların fazla incelenmesi ve çok tabakalı yıllık varvların bu nedenle yanlış yorumlanmasından kaynaklandığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar ayrıca göl seviyesi değişimlerini irdelemiş ve günümüzden 15.000 yıl önce gölün tamamen kurduğunu öne sürmüşlerdir.

Landmann ve ark., (1996b)'a göre 14.750 yıllık süreç içerisinde Younger Dryas (YD) günümüzden 10.920±132 öncesine denk gelmektedir. Araştırmacılar Younger Dryas (YD) için yaptıkları bu yaşlandırmanın Grönland buzullarındaki YD tarihlendirmesinden genç olduğunu ancak orta Avrupa dendrokronoloji yaşlandırmaları ile uyumlu olduğunu söylemişlerdir. Bu yeni bulgular ile Van Zeist ve Woldring, (1978) tarafından yapılmış olan polen diyagramını tekrar yaşlandırmışlardır. Buna göre polen diyagramının yaklaşık yaşı günümüzden önce 13.600 yıldır. Araştırmacılar günümüzden 3000 yıl öncesinde sedimantasyon oranında bir artış tanımlamış ve bunun demir çağının başlangıcıyla beraber yeni tarım tekniklerindeki ilerlemeden kaynaklanmış olabileceğini söylemişlerdir.

Lemcke ve Sturm (1997), Van Gölü'nün Tatvan Havzası kesiminden aldıkları karotlar üzerinde varv sayımı yapmış ve bu yaşlandırma sonuçlarını ¹⁸O analizi sonuçları ile karşılaştırarak iklimsel değişimler ile ilgili yorumlar yapmışlardır. Buna göre oluşturdukları varv kronolojisi ile Van 90-10 sondajı için tanımladıkları yaş günümüzden (1950) 13,700±356 yıl öncesidir. Araştırmacılar bu geçmişte gözledikleri ilk soğuk ve kurak dönemin günümüzden önce 12.600 ile 10.460 yılları arasında yaşandığından ve ardından günümüzden önce 4.190-3.040 yılları arasında gerçekleşen yağışın azalması ile daha karasal bir iklim özelliğinden bahsetmektedirler.

Wick ve ark., (2003), Van Gölü'nün Tatvan Havzasından alınan Van 90-4 karotu üzerinde polen analizi yaparak elde ettikleri sonuçları Landmann ve ark., (1996b)

tarafından Van 90-4 sondajı üzerinde yapılan varv yaşlandırması ile karşılaştırarak polen diyagramını tarihlendirmişlerdir. Karşılaştırma için volkanik kül seviyeleri ve varv seviyeleri kullanmışlardır. Polen diyagramı verileri günümüzden önce (1990) 12.700 yılı kapsamaktadır. Araştırmacılar ayrıca insan aktivitesinin ilk izine günümüzden 3800 yıl önce rastlandığına ve günümüzden 600 yıl önce bu aktivitenin yoğunlaştığına dikkati çekmişlerdir.

Litt ve ark., (2009), Paleovan 2004 projesi kapsamında Van Gölü'nden alınan karotlar üzerinde jeofizik, manyetik duyarlılık, oksijen izotopu, varv kronolojisi ve polen analizi yapmışlardır. Araştırmacılar litolojik ve sismik verilerine göre Landmann ve ark., (1996a) tarafından öne sürülen gölün tamamen kurumuş olduğu fikrini çürütmüşlerdir. Araştırmacıların Ahlat Sırtı üzerinden aldıkları Van 04-2 sondajının varv değişebilir yaş aralığı günümüzden 20.000 yıl öncesidir. Litt ve ark., (2009) varv kronolojisi için Van 90-10 sondajının varv sayımını (Landmann ve ark., 1996b; Wick ve ark., 2003) baz almıştır. Sondajlar arasındaki karşılaştırma için volkanik kül seviyelerini ve palinolojik verileri kullanmışlardır. Van Gölü'nün Ahlat Sırtı kesiminden alınan karotlardan elde ettikleri polen verilerine göre 20.000-14.500 yılları arasında Chenopodiaceae üyelerinin ve *Artemisia* cinsine ait taksonların yoğunlukta olduğu soğuk ve yarı-çöl bir step vejetasyonundan bahsederler. Holosen başlangıcıyla beraber nemde belirgin bir artış ile *Artemisia*-Chenopodiaceae steplerinin yerini ot steplerine bıraktığını belirtmişleridir. Bu araştırmacılar ayrıca günümüzden 6000 yıl öncesinde meşe ağacı polenlerinde maksimum yayılım ve oksijen izotopu verilerinden yararlanarak daha nemli bir dönem tanımlamışlardır. Araştırmacılar *Plantago lanceolata* ve *Juglans* polen verilerindeki artış ile Erken Demir Çağı'ndan (İ.Ö. 1250-850) itibaren güçlü bir insan etkisinin tanımlanabileceğini belirtmişlerdir.

Kaplan (2010), Van Gölü Kuzey Havzası çökellerinin Geç Holosen palinolojisi başlıklı doktora tezinde havzanın 4 bin yıllık palinolojik içeriğini ortaya koymuştur.

Kaplan ve Heumann (2010), Van Gölü Kuzey Havzası'nın Son 1000 Yıllık Polen Profili: İlk Bulgular adlı çalışmasında son 1000 yıldır çoğunlukla step vejetasyonunun hakim olduğu bir paleofloraya işaret etmektedir. Bu çalışmada *Cerealia*-tip, *Juglans* ve *Pinus* polenleri antropojenik gösterge olarak baz alınmış günümüzden yaklaşık 100 yıl önce insan etkisinin belirgin olarak artmaya başladığı saptanmıştır.

Kaplan ve Örçen (2011), Van Gölü kuzey havzasında yapılan palinolojik inceleme sonuçlarına göre, otsul polen (NAP) yüzdelerinin odunsu (AP) polen yüzdelerinden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. *Juglans* ve *Cerealia-tip* gibi bazı polen tanelerinin başlangıç seviyeleri ve artışlarına göre üç polen zonu ayırt edilmiştir. Palinolojik içerik, son 4000 yıldır Van Gölü Kuzey Havzası çevresinde Zon1 ve Zon2 için step, Zon3 için antropojenik step varlığına işaret etmektedir.

Kaplan (2013a), Geç Holosen boyunca Van Gölü çevresinde hakim olan step-orman vejetasyonuna ait polenlerin sınıflamasını içeren çalışmasında, ılıman karışık orman vejetasyonu ile step vejetasyonuna ait tanımladığı polenleri 12 ayrı grupta sınıflamış ve levhaları ile beraber sunmuştur.

Kaplan (2013b), Van Gölü'nün Erçiş taraçasında yaptığı çalışmada Geç Pleyistosen dönemine ait eski göl çökellerinin palinolojik incelemesine göre soğuk ve kurak bir iklim ile halofitik bir vejetasyon tanımlamıştır.

Litt ve ark., (2014), Van Gölü Ahlat Sırtı örneklerinde yaptıkları palinolojik incelemeye göre Van Gölü'nün 600 bin yıllık çökel geçmişine ait step-orman araldanması şeklinde temsil edilen buzul ve buzul arası dönemlere ait otsu odunsu polen yüzdesi değişimlerini sunmuşlardır.

Picarski ve ark., (2015), Son buzul dönemi boyunca iklim ve vejetasyon değişikliklerini belirlemek için yaptıkları polen kalsiyum potasyum oranı ve duraylı oksijen izotopu verilerine göre; son buzul döneminin soğuk ve kurak, düşük odunsu polen seviyeleriyle temsil edildiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca 75 bin ile 12 bin yıl için odunsu polen oranındaki düşüşü, kurak iklim göstergesi olan *Artemisia* *Chenopodiaceae* *Poaceae* gibi polenlerin yüksek olduğunu ve çöl step vejetasyonunu tanımlamışlardır.

Özdemir ve ark., (2016), tarafından sunulan jeoloji haritasına göre Aygır Gölü'nün etrafı piroklastik kayalar ile çevrilidir.

Kamar (2018a), Arin Gölü'nden elde ettiği palinolojik ve litolojik verilere göre; Orta-Geç Holosen döneminde Arin ve Van Gölü'nün su seviyesi değişimlerine maruz kaldığını, son 6 bin yıldır sabit olmayan koşulların var olduğunu ve Erken Holosen boyunca yarı kurak step vejetasyonunun baskın olduğunu ifade etmiştir.

Kamar(2018b), Nazik Gölündeki çalışmasında incelenen karota ait istifin günümüzden önce 1500-1000 yılları arasında çökeldiğini, ve çalışma alanında step vejetasyonunun hakim olduğunu, *Quercus*'un hakim olduğu çalı formundaki ormanlık alanların gelişimi ve Halofitik *Chenopodiaceae*, kurak-yarı kurak iklimlerde yayılım

gösteren *Artemisia* gibi türlerin azlığının ılıman iklim koşullarının varlığını desteklediğini söylemiştir.





3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmanın materyalini Aygır Gölü tabanından gravite sondaj yöntemi ile alınan sedimanlar ve bu sedimanların içerdiği palinomorflar oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

Bu tez çalışması kapsamında kullanılan yöntemler

- Örnekleme çalışmaları
- Palinolojik örnek hazırlama
- Karbon 14 yaş analizi olmak üzere üç aşamada anlatılmıştır.

3.2.1. Örnekleme çalışmaları

Taban sedimanları farklı su derinliklerinden, gravite karotiyer kullanılarak alınmıştır. Örneklerin su derinlikleri, toplam uzunlukları ve çalışılan örnek sayısı Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Karot toplam uzunlukları, örnekleme sıklığı, su derinlikleri.

Karot Adı	Çalışılan Örnek Sayısı	Su Derinliği	Toplam Karot Uzunluğu
Aygır 1	6	12.00 m	62.00 cm
Aygır 2	6	5.10 m	48.50 cm
Aygır 3	11	36.70 m	61.00 cm
Aygır 4	9	18.70 m	50.00 cm
Aygır 5	5	38.00 m	54.50 cm
Aygır 9	4	32.50 m	27.50 cm

3.2.2. Palinolojik örnek hazırlama

Palinolojik örnek hazırlamak için Ediger (1986) yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem sedimanların içerdiği karbonat, silikat ve ağır minerallerin uzaklaştırılması esasına dayanmaktadır. Yönteme göre, örnekler sırasıyla hidroklorik asit (HCl), hidroflorik asit (HF) ve çinko klorür ile hazırlanan ağır sıvı çözeltisi ile işleme tabi tutulmuştur.

Göl tabanından alınmış olan karotlar plastik borular içinde iki ucu kapatılmış olarak soğutucu dolaplarda muhafaza edilmiştir. Plastik boru, kesilip açılacağı bir hazneye yerleştirilmiş kesilmeye hazır hale getirilmiştir (Şekil 3a). Plastik boru boyuna kesilerek ortadan ikiye ayrılmıştır. Karot örneklerinin yüzeyi düzeltilerek oksitlendirilmiş ve oksitlenen karot örnekleri tane boyu ve sediman özelliklerine göre litolojik olarak tanımlanmıştır.

Tüm örneklerin üst yüzeyleri düzleştirildikten sonra, düz bir zemin üzerine konulmuş ve üzerine kurumaması için belli aralıklarla su püskürtülmüştür. Örnekler bu şekilde bekletilerek oksitlendirilmiştir. Soğutucuya konan örneklerin diğer yarısından mikroskopta incelenmeye hazır hale getirilmek amacıyla yaklaşık 5 cm aralıklarla örnek alımı gerçekleştirilmiştir. Alınan örnekler çeşitli kimyasallar (hidroklorik asit, hidroflorik asit vs.) ile işlemlerin gerçekleştirileceği plastik tüplere konmuştur. Kimyasallar ile yapılan tüm işlemler çeker ocak içerisinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan işlemler Şekil 3.2 de özetlenmiştir.



Şekil 3.1. Karot örneklerinin A) daire testere kullanılarak kesilmesi B) Spatula ile örnek yüzeylerinin düzeltilmesi.



Şekil 3.2. Palinolojik örnek hazırlama aşamaları.

Tüplere alınan örnekler üzerine % 10'luk HCl (hidroklorik asit) (karbonatların uzaklaştırılması için) eklenmiş ve reaksiyonun tamamlanması beklenmiştir. Daha sonra örneği asitten arındırmak için santrifüj ile çöktürülerek asitli kısım uzaklaştırılmıştır ve örnek üzerine su eklenerek tekrar çöktürme yaptırılmıştır.

HCl'den arınmış örnek üzerine % 40'luk HF (hidroflorik asit) (silikatları uzaklaştırmak amacıyla) eklenmiştir. Örnekler HF asitten arınmaları amacıyla santrifüjde çöktürülmüş ve asitli kısım atıldıktan sonra su ile tekrar yıkama yapılmıştır.

HF' den arındırılmış örnek üzerine hazırlanan ağır sıvı çözeltisi ($ZnCl_2$ ile hazırlanan solüsyon) eklenerek tekrar santrifüjde çöktürme işlemi yapılmıştır.

Tüplerdeki örneklerde çöktürme işlemi sonrasında ayrılan organik kısım pipetler yardımıyla başka tüplere aktarılmış ve tekrar asitten arındırmak için santrifüj ile çöktürülerek ve asitli kısım atıldıktan sonra su ile tekrar yıkama yapılmıştır.

Tüm bu işlemler sonucunda örnek, palinolojik inceleme yapmaya hazır hale gelmiştir. Palinolojik sayıma uygun bollukta olan örnekler sayılmış ve Leica DM 750P marka mikroskop ile fotoğrafları çekilerek polen levhaları hazırlanmıştır (Ek 1).

3.2.3. Karbon 14 yaşlandırma analizi

Williard Libby tarafından geliştirilen radyokarbon ya da karbon 14 tarihlendirme olarak adlandırılan yöntem organik madde içeren nesnelere yaşlarını tayin etmek için kullanılır. Ancak canlılar öldükten sonra vücuda yeni madde girişi olmadığı için dokulardaki karbon-14 miktarı azalmaya başlar. Bu durum bir nesnedeki karbon-14/toplam karbon oranının ölçülerek o nesnenin çevresiyle karbon alışverişi yapmayı bıraktığı zamanın hesaplanmasına imkân verir. Belirli cihazlarla yaşlandırma yapılır. Karbon 14 yaşlandırma yönteminin temeli budur.

Aygır 1 ve Aygır 4 karotlarında fosilli seviyeler örneklendirilerek FLY-2019-8166 nolu proje kapsamında Tübitak laboratuvarına gönderilerek karbon 14 yaş analizi yaptırılmıştır. . Karbon 14 yaşlandırma sonucu örneklerden elde edilen ham yaş ve kalibre edilmiş yaş sonuçları Çizelge 3.2. 'de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Çizelge 3.2. Karbon 14 yaşlandırma analizi sonucu ham ve kalibre edilmiş yaşlar.

Karot Adı	Derinlik (cm)	Ham Yaş (G.Ö)	Kalibre edilmiş yaş (G.Ö)
AYGIR 1	25-29	15903±64	19083±217
AYGIR 4-1	6-12	13398±52	16346±412
AYGIR 4-2	36-38	16202±67	19349±291

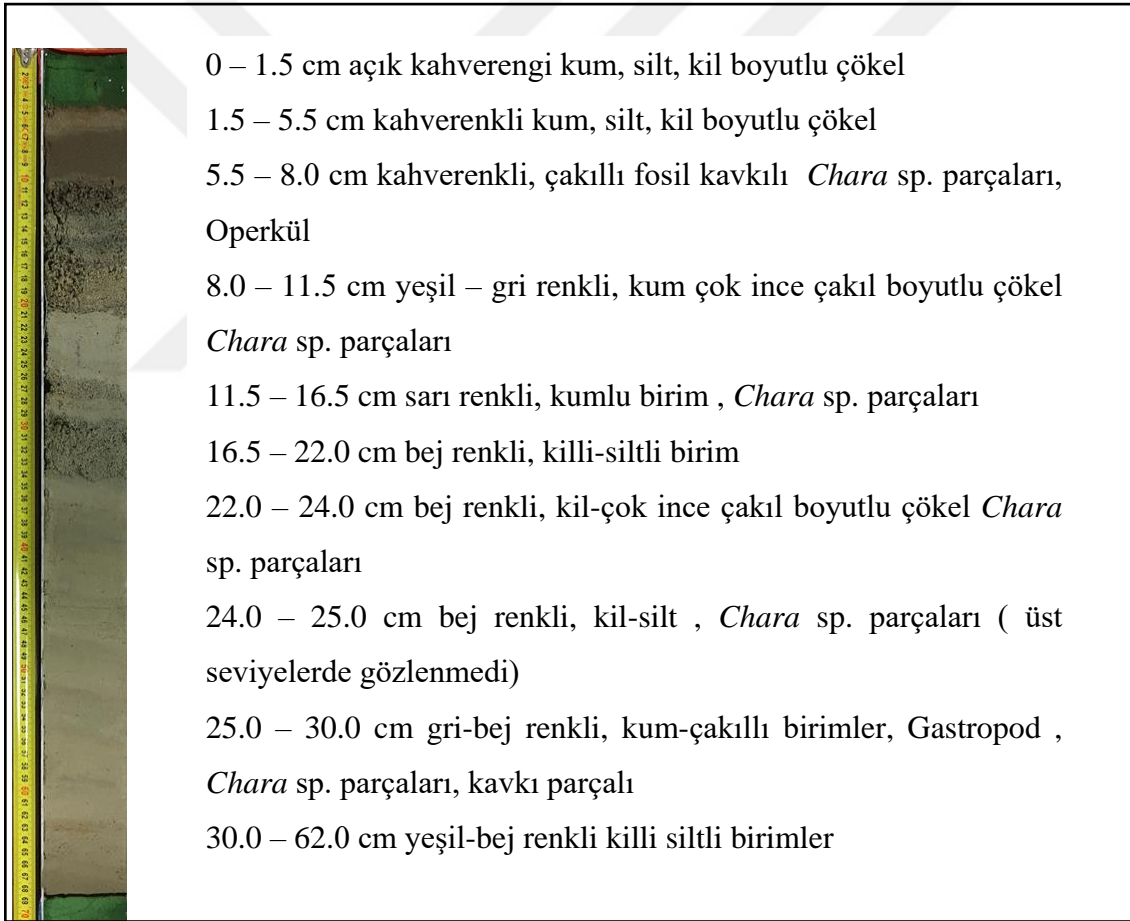


4. BULGULAR

4.1. Stratigrafi

4.1.1. Aygır 1 karotu

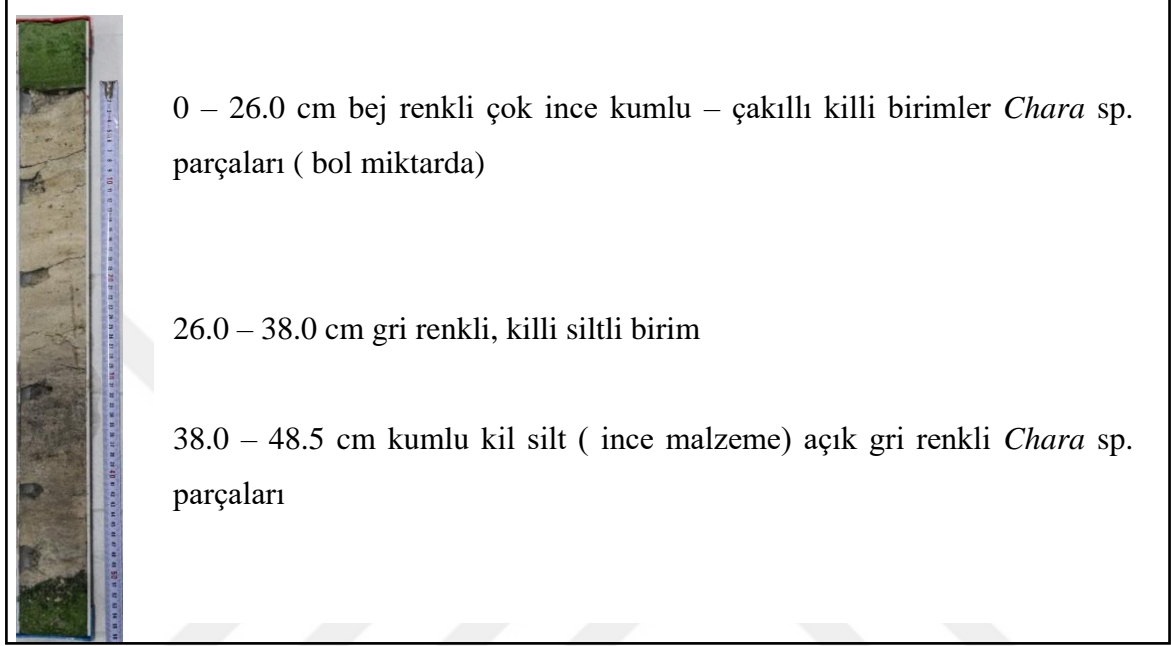
Aygır 1 karotu 12 m su derinliğinden alınmıştır ve 62 cm uzunluğundadır. Karot kahverengi, açık kahverengi yeşil, gri, bej, sarı renklerinde, kum, kilt, silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.1. Aygır 1 karotuna ait litolojik log.

4.1.2. Aygır 2 karotu

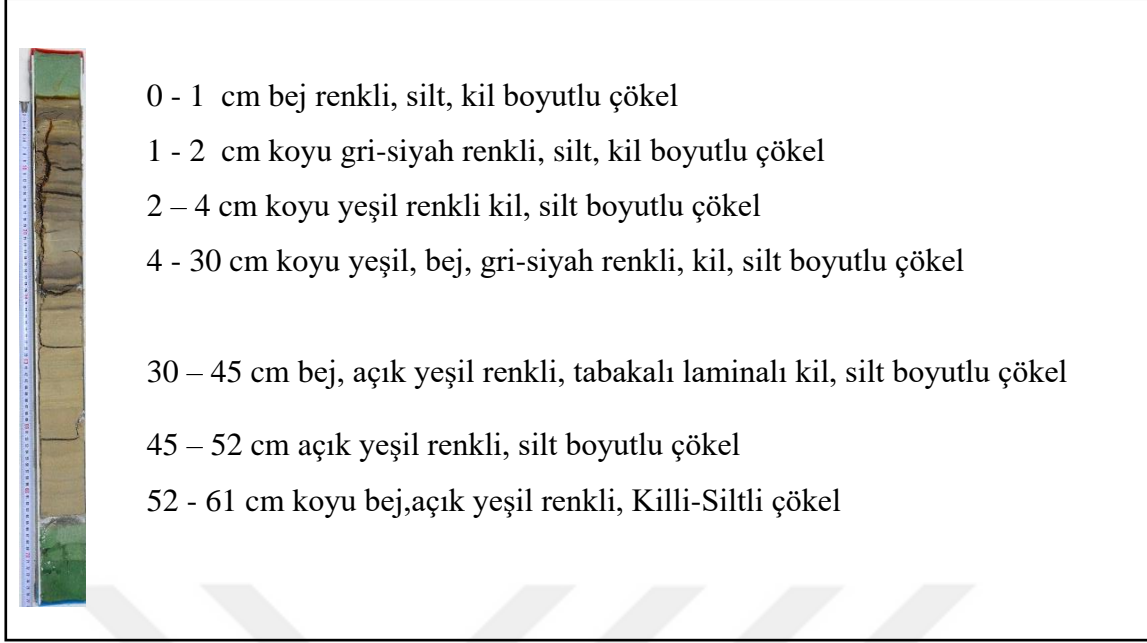
Aygır 2 karotu 5.10 m su derinliğinden alınmıştır ve 48.5 cm uzunluğundadır. Karot gri, bej renkli, ince çakıllı, kum, kilt, silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.2. Aygır 2 karotuna ait litolojik log.

4.1.3. Aygır 3 karotu

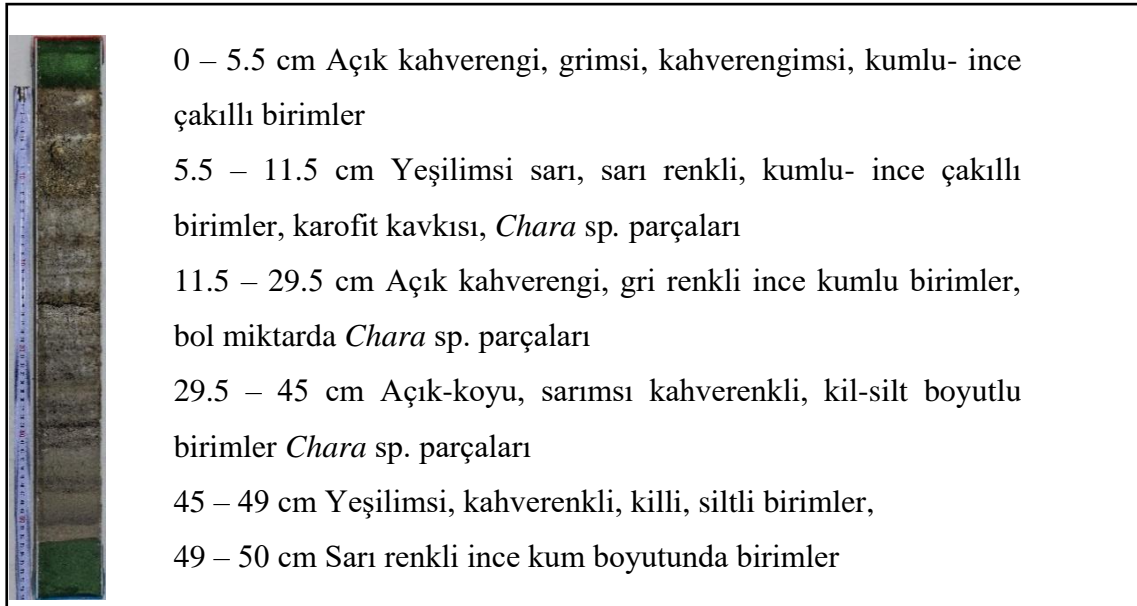
Aygır 3 karotu 36.70 m su derinliğinden alınmış ve 61 cm uzunluğundadır. Karot bej, gri-siyah, yeşil- koyu yeşil renkli kil silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.3. Aygır 3 karotuna ait litolojik log.

4.1.4. Aygır 4 karotu

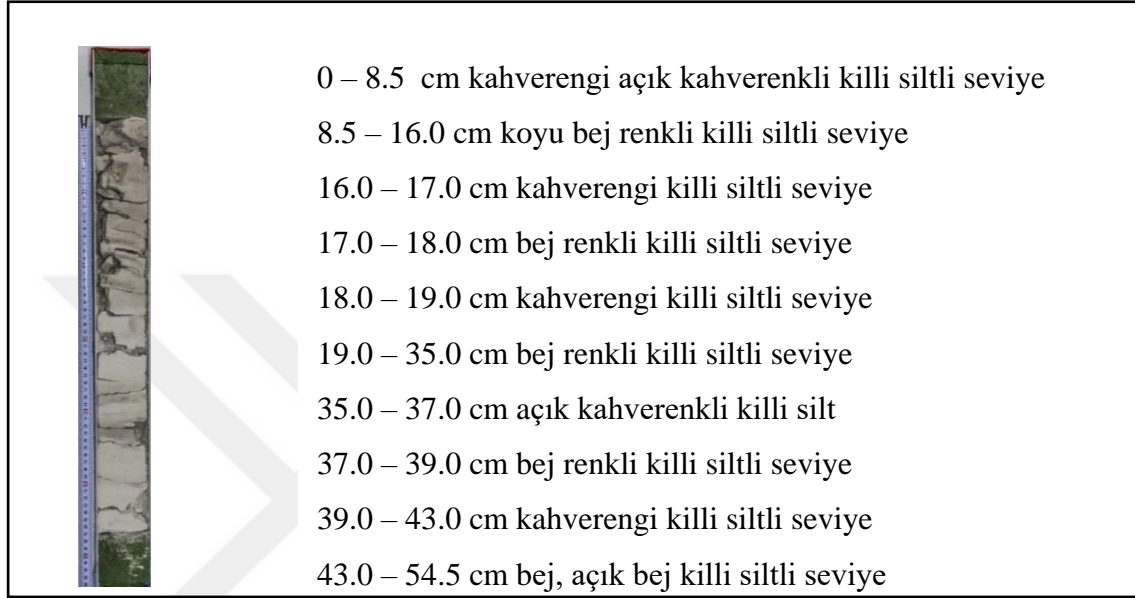
Aygır 4 karotu 18.70 m su derinliğinden alınmıştır ve 50 cm uzunluğundadır. Karot açık-koyu kahverengi, gri, sarımsı-yeşilimsi renklerde ince kum - çakıl, kil, silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.4. Aygır 4 karotuna ait litolojik log.

4.1.5. Aygır 5 karotu

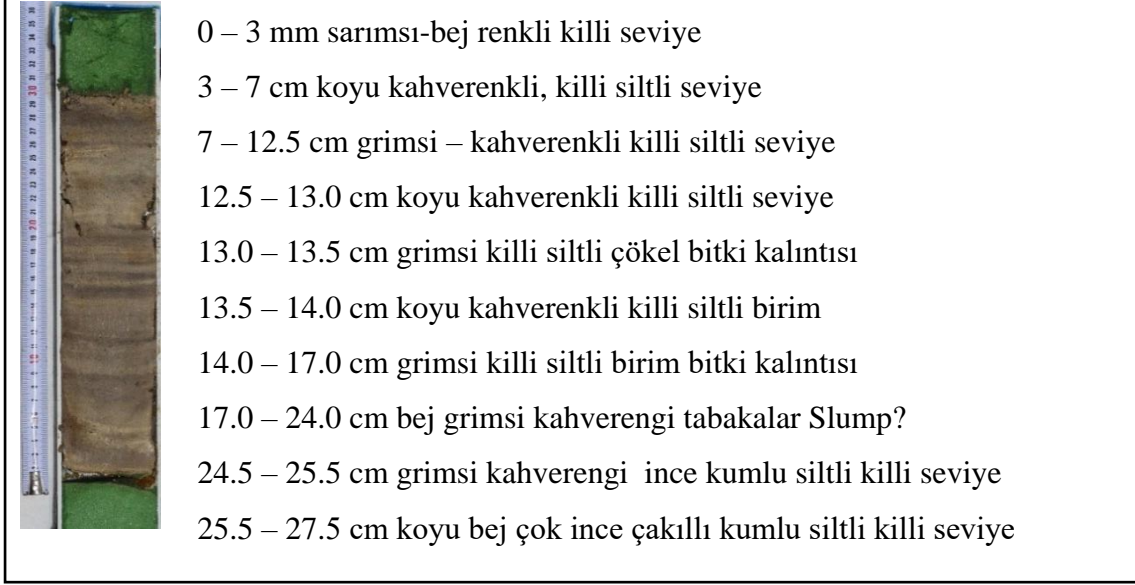
Aygır 5 karotu 38 m su derinliğinden alınmıştır ve 54.5 cm uzunluğundadır. Karot açık-koyu kahverengi, açık-koyu bej renklerde ince kum, kil, silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.5. Aygır 5 karotuna ait litolojik log.

4.1.6. Aygır 9 karotu

Aygır 9 karotu 32.5 m su derinliğinden alınmıştır ve 27.5 cm uzunluğundadır. Karot koyu kahverengi, grimsi, koyu bej, sarımsı renklerinde, kum, kilt, silt boyutunda sediman içermektedir ince kum - çakıl, kil, silt boyutunda sediman içermektedir. Karot tanımlaması cm ölçeğinde detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.



Şekil 4.6. Aygır 9 karotuna ait litolojik log.

4.2. Palinoloji

4.2.1. Aygır 1 karotu

Aygır 1 karotundan alınan örneklerde palinolojik sayım için yeterli sayıda polen fosilleşmiştir. Yapılan sayımlarda otsu polenlerin bolluğu görülmüştür. Otsu paleoflora *Apiaceae*, *Artemisia*, *Caryophyllaceae*, *Chenopodiaceae*, *Filipendula*, *Hypericum*, *Liguliflore*, *Poaceae*, *Rumex*, *Spergula*, *Spergularia*, *Tubiliflore*'den, odunsu paleoflora *Alnus*, *Betula*, *Juglans*, *Pinus*, *Quercus*'tan oluşmaktadır. En çok sayılan otsu polenler *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, odunsu polenler ise *Quercus*'dur.

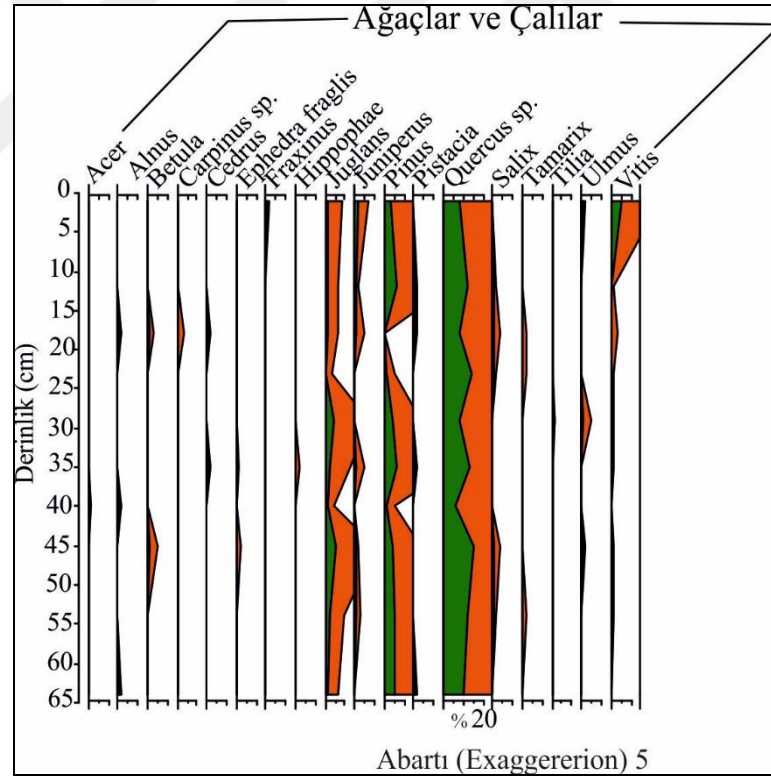
A1 karot örneklerinde polen mantar sporu, alg (*Pediastrum* sp.), tanımlanamamış bitki ve hayvan kalıntıları da gözlenmiştir.

4.2.2. Aygır 2 karotu

Aygır 2 karotundan hazırlanan örneklerde palinolojik incelemeye uygun sayı ve kalitede palinomorf gözlenmemiştir.

4.2.3. Aygır 3 karotu

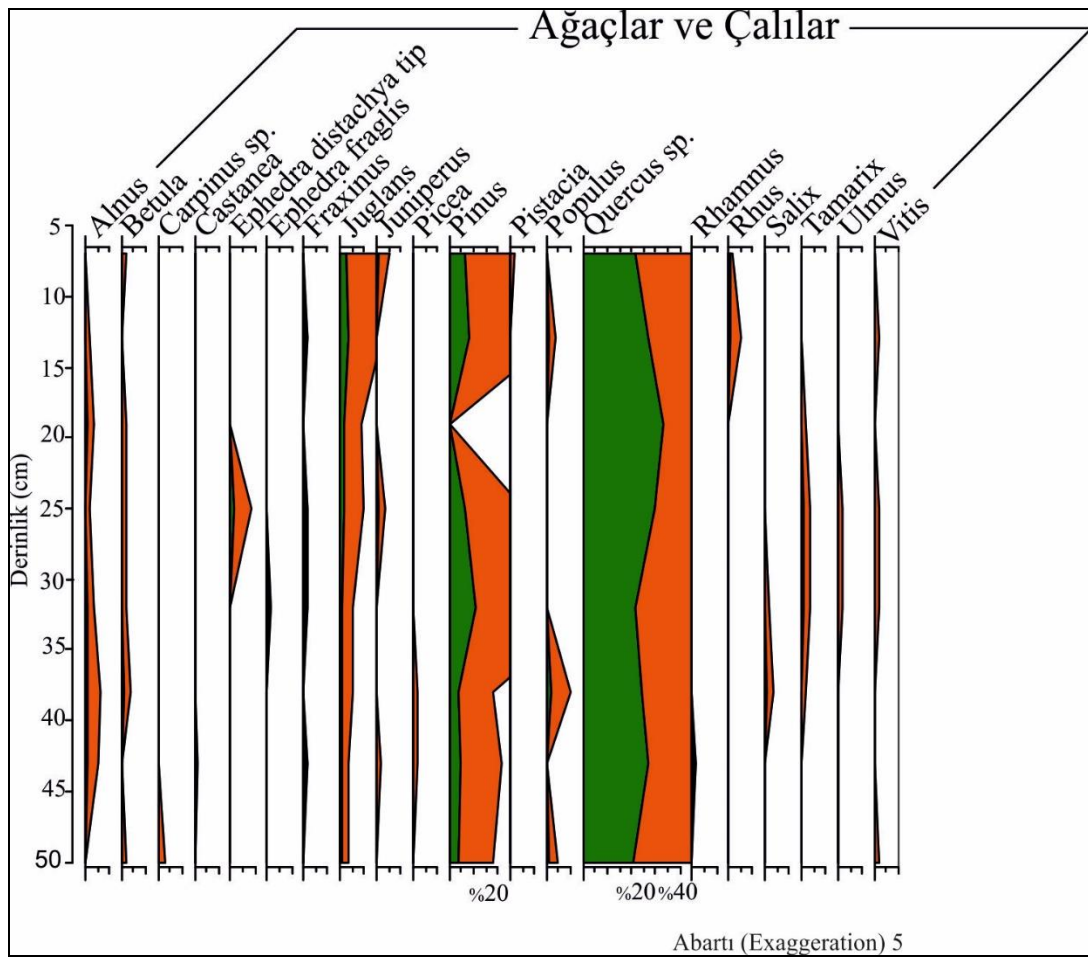
A3 karotuna ait polen sayımları yapılmıştır. Yapılan sayımlarda otsu polenlerin oranı odunsu polenlerden fazladır. Otsu paleoflora *Apiaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae*, *Cyperaceae*, *Liguliflore*, *Plantago lanceolata*, *Poaceae*, *Rumex*, *Spergula*, *Spergularia*, *tubuliflore-tip'den*, odunsu paleoflora ise *Juglans*, *Juniperus*, *Pinus*, *Quercus*'tan oluşmaktadır. En hakim otsu polenler *Poaceae*, *Chenopodiaceae*, *Rumex*, *Apiaceae*, *Compositaea tubuliflorae-tip* ve *Artemisia*'dır. Odunsu polenleri ise *Quercus*, *Pinus*, *Juglans* oluşturmaktadır. Polenlerin yanı sıra A3 karotunda mantar sporu, alg tanımlanamayan formlarda görülmüştür.



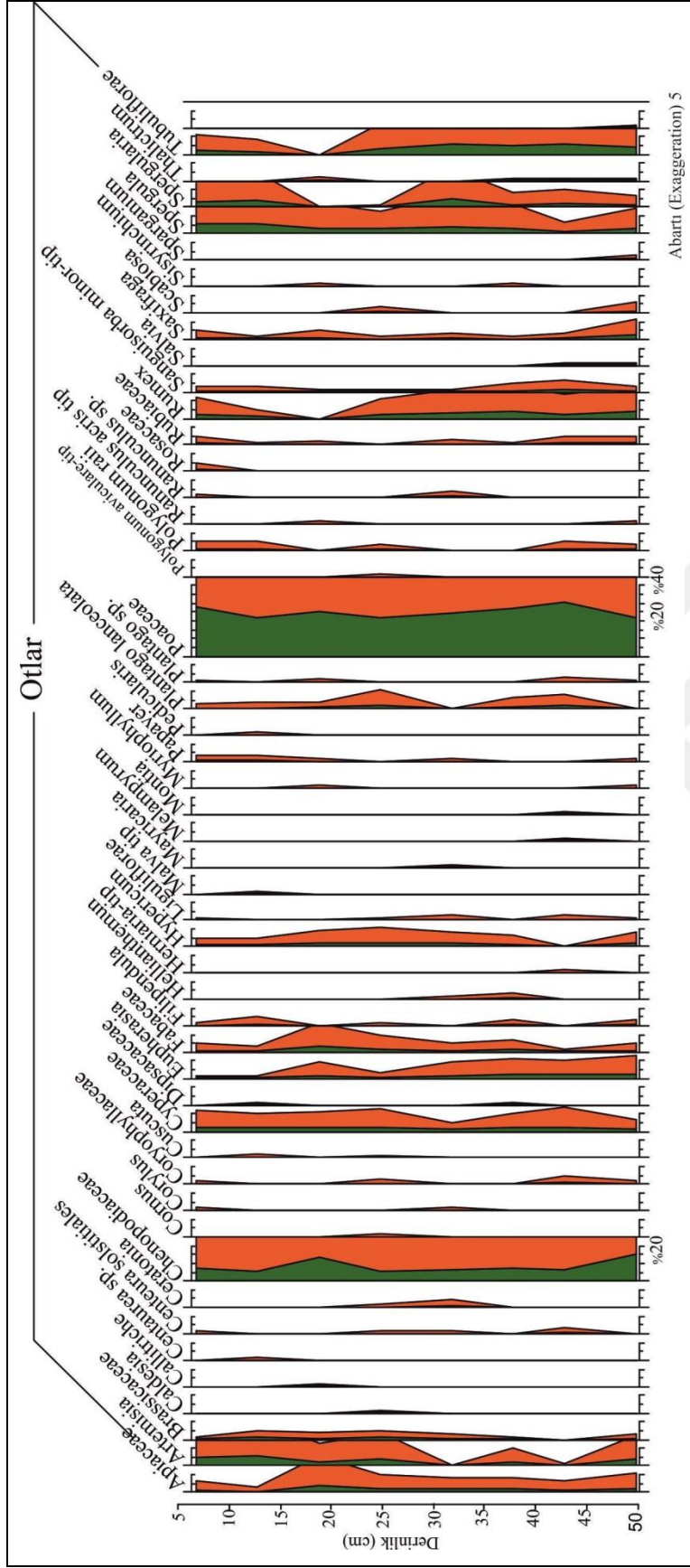
Şekil 4.8. Aygır Gölü A3 karotunun odunsu polen polen diyagramı.

4.2.4. Aygır 4 karotu

A4 karotunun palinolojik incelemeleri yapılmış olup otsu polen bolluğunun odunsu polen bolluğundan fazla olduğu belirlenmiştir. Otsu paleoflora Apiaceae, *Artemisia*, Brassicaceae, Chenopodiaceae, *Cyperaceae*, *Eupherasia*, *Fabaceae*, *Hypericum*, *Plantago lanceolata*, Poaceae, *Rumex*, *Spergula*, *Spergularia*, *tubiflore*-tip'den, odunsu paleoflora ise *Alnus*, *Betula*, *Juglans*, *Pinus*, *Quercus*'tan oluşmaktadır. Hakim otsu polenler Paocaeae Chenopodiaceae, Compositaea tubuliflorae-tip, odunsu polenler ise *Quercus* ve *Pinus*'tur.



Şekil 4.10. Aygır Gölü A4 karotunun odunsu polen diyagramı.



Şekil 4.11. Aygır Gölü A4 karotü otsu polen diyagramı.

4.2.5. Aygır 5 karotu

Örnekleme yapılmış fakat palinolojik incelemeye uygun sayı ve kalitede palinomorf gözlenmemiştir.

4.2.6. Aygır 9 karotu

Aygır 9 karotundan aynı örnek seviyelerinden ikişer kez örnek hazırlanmış fakat örnekler içerisinde polen sayımı için yeterli polen fosilleşmemiştir. Örneklerde çok fazla non pollen görülmüştür. Mantar sporu, Fitolit, taşınmış koyu renkli, kırık polen, örneklerde görülmüştür.

Yapılan palinolojik inceleme sonucunda yetmişbeş takson tanımlanmış olup bu taksonların bilimsel ve yerel isimleri Çizelge 4.1 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Bitki yerel ve bilimsel isimleri .

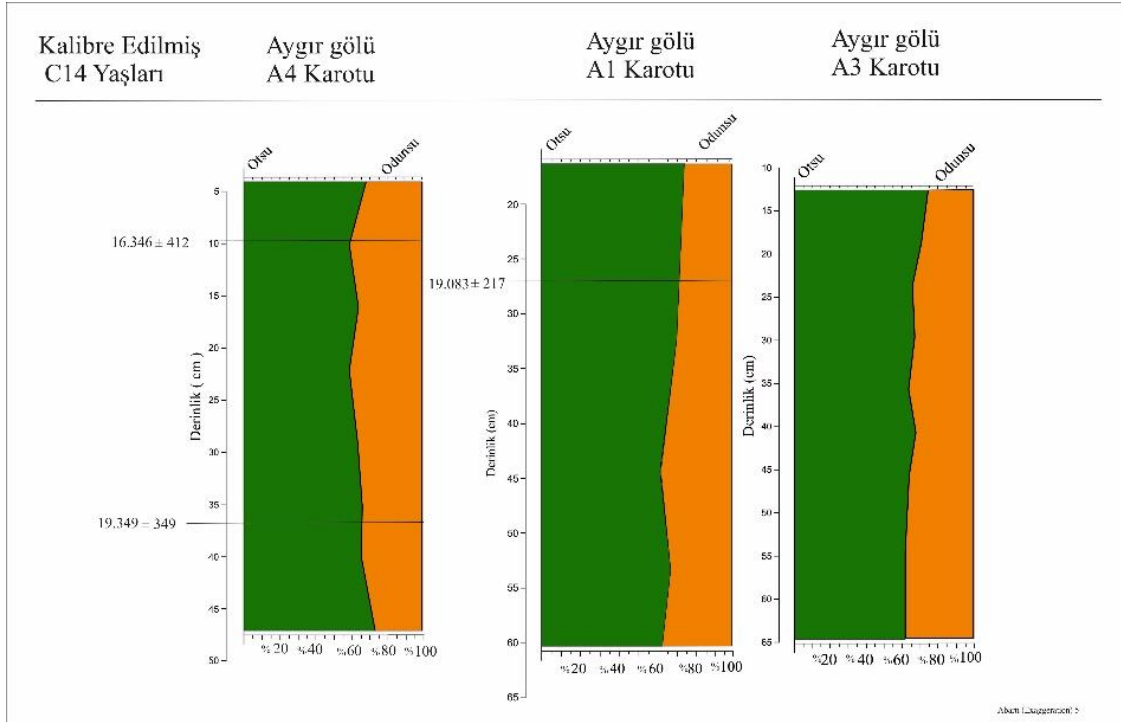
BİTKİ LATİNCE İSİM	BİTKİ YEREL İSİM	BİTKİ LATİNCE İSİM	BİTKİ YEREL İSİM
<i>Acer</i>	Akçaağaç	<i>Dipsacaceaea</i>	Fesçitarağigiller
<i>Alnus</i>	Kızıl Ağaç	<i>Eupherasia</i>	Gözotu
<i>Betula</i>	Huş Ağacı	<i>Fabaceae</i>	Baklagiller
<i>Carpinus</i>	Gürgen Ağacı	<i>Filipendula</i>	Keçi Sakalı
<i>Cedrus</i>	Sedir	<i>Fumana</i>	Güneşotu
<i>Celtis</i>	Çitlembik	<i>Geranium</i>	Turnagagası
<i>Corylus</i>	Fındık Ağacı	<i>Hammelis</i>	Adi Cadı Fındığı
<i>Fraxinus</i>	Dışbudak	<i>Helianthemum</i>	Gün gülü
<i>Hippophae</i>	Yalancı İğde Ağacı	<i>Helleborus</i>	Çöpleme, Noel gülü
<i>Juglans</i>	Ceviz Ağacı	<i>Herniaria</i>	Kasıkotu
<i>Juniperus</i>	Ardıç	<i>Humulus</i>	Şerbetçiotu
<i>Olea</i>	Zeytin	<i>Hypericum</i>	Binbirdelikotu
<i>Picea</i>	Ladin	<i>Liguliflorae</i>	Papatyagiller
<i>Pinus</i>	Çam	<i>Linum</i>	Keten
<i>Populus</i>	Kavak	<i>Melampyrum</i>	İnekbuğdayı
<i>Quercus sp.</i>	Meşe	<i>Myricaria</i>	İlgıngiller
<i>Salix</i>	Söğüt	<i>Papaver</i>	Gelincikgiller
<i>Tamarix</i>	İlgan	<i>Pedicularis</i>	Sü�ürgeotu
<i>Tilia</i>	Ihlamur	<i>Plantago lanceolata</i>	Yılanotu
<i>Ulmus</i>	Karaağaç	<i>Plantago sp.</i>	Sinirliotu

Çizelge 4.1. Bitki yerel ve bilimsel isimleri. (Devamı)

BİTKİ LATİNCE İSİM	BİTKİ YEREL İSİM	BİTKİ LATİNCE İSİM	BİTKİ YEREL İSİM
<i>Vitis</i>	Üzüm	<i>Poaceae</i>	Buğdaygiller
<i>Vitex</i>	Hayıt Ağacı	<i>Polygonum</i>	Çobandeğneği
Apiaceae	Maydanozgiller	<i>Primula</i>	Çuha Çiçeği
<i>Artemisia</i>	Pelin Otu	<i>Ranunculus</i>	Düğün çiçeği
Asteraceae	Papatyagiller	<i>Rheum</i>	Kuzukulağıgiller
Brassicaceae	Hardalgiler	<i>Rhus</i>	Sumak
<i>Cannabis</i>	Kenevir	<i>Rosaceae</i>	Gülgiller
Caryophyllaceae	Karanfilgiller	Rubiaceae	Kökboyasıgiller
<i>Centeura</i>	Peygamber çiçeği	<i>Rumex</i>	Kuzukulağı
<i>Ceratonia</i>	Keçiboynuzu Ağacı	<i>Sanguisorba minor</i>	Amelotu
Chenopodiaceae	Kazayağıgiller	<i>Salvia</i>	Adaçayı
<i>Cimicifuga</i>	Siyah Yılkökü	<i>Sparganium</i>	Kozakamışı
<i>Cornus</i>	Kızılcıklar	<i>Thalictrum</i>	Çayır sedefi
<i>Cuscuta</i>	Küsküt	Tubuliflorea	Papatyagiller
Cyperaceae	Papirusgiller	<i>Viola</i>	Menekşe

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Aygır Gölü A1, A3 ve A4 karotlarının inceleme sonuçlarına göre polen diyagramlarında en çok tanımlanan polenler Poaceae, *Quercus*, Chenopodiaceae ve Tubiliflore, *Pinus* ve *Juglans*'dır. Bu polenler arasında otsu paleoflorayı temsil eden Poaceae, Chenopodiaceae ve Compositeae polenleri her seviyede ve baskın olarak tanımlanmıştır. A1 karotu örneklerinde *Quercus* %20-15, Poaceae %30-15, Chenopodiaceae %17-13, Compositeae %10-20 maksimum ve minimum değerlere sahiptir. Bu bolluk değerlerine ve polen diyagramındaki diğer otsu polenlerin toplam yüzdesine bakıldığında, NAP yüzdesi % 80-65 aralığında değişmekte (Şekil 5.1) ve bu bolluğun hakimiyeti Poaceae, Compositeae ve Chenopodiaceae polenleri ile temsil edilmektedir. A1 polen diyagramının yaşlandırılan 25-29 cm'lik derinliği 19.083±217 bin yıl olarak yaşlandırılmıştır.



Şekil 5.1. Aygır Gölü toplam otsu ve odunsu polen karşılaştırma diyagramı.

A3 karot örneklerinde *Quercus* %15-5, Poaceae %30-15, Chenopodiaceae %15-7, Compositeae %18-5, *Rumex* %10-3 maksimum ve minimum değerlerine sahiptir. Toplam polen bolluğu diyagramına bakıldığında, NAP polen yüzdesi %80-60 aralığında

değişmekte olduğu görülmektedir (Şekil 5.1). Bu otsu polen bolluğu Poaceae, Chenopodiaceae, Compositeae ve *Rumex* polenleriyle temsil edilmektedir. A4 karot örneklerinde, *Pinus* %10-1, *Quercus* %35-20, Poaceae %30-25, Chenopodiaceae %15-10, Compositeae %8-1 maksimum ve minimum değerlere sahiptir. Toplam pollen bolluğu diyagramına bakıldığında, NAP polen yüzdesi % 80-65 aralığında değişmekte olduğu görülmektedir (Şekil 5.1). Otsu polen bolluğunu temsil eden polenler Poaceae, Chenopodiaceae ve Compositeae polenleridir.

A4 karotundan 6-12 cm derinliği 16.346±412 bin yıl olarak yaşlandırılmış, 36-38 cm derinliği ise 19.083±217 bin yıl olarak yaşlandırılmıştır. Bu verilere göre çalışma alanı ve yakın çevresinde günümüzden önce 16 346 ± 413 – 19 346 ± 291 bin yılları arasında yarı kurak-ılıman iklim koşullarının hakim olduğu bir step vejetasyonunun var olduğu belirlenmiştir.

Pickarski ve ark., (2015), Van Gölü ve çevresinde yaptıkları çalışmada günümüzden önce yaklaşık olarak 28 ve 14 bin yılları arasında otsu polenlerin hakim olduğunu ve odunsu polen yüzdelerinin çok düşük olduğunu söylemiştir. Bu tez çalışmasıyla da otsu polenlerin hakim olduğu görülmüş olsa da odunsu flora ana elementlerinin yüzdesinin de fazla olduğu görülmektedir. Pickarski ve ark., (2015), çalışmasıyla Poaceae, *Artemisia*, Chenopodiaceae, *Pinus* polenleri yüzdeleriyle uyum göstermiş ancak *Quercus* polen yüzdeleri uyumsuzdur. Litt ve ark., (2014), Van Gölü'nün taban çökellerinde yaptığı çalışmayla 600 bin yıllık paleovejetasyon ve paleoflora tanımlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre 25-15 bin yılları arasında *Quercus* %15, *Artemisia* %15, Chenopodiaceae %25 ve Poaceae %25 ortalama değerlerine sahiptir. Toplam NAP değeri yaklaşık olarak %80-85 civarındadır. Bu tez çalışmasıyla elde edilen hakim paleofloranın polen eğrilerindeki yüzde değerleri Van Gölü karotlarının yüzde değerleri ile de uyumludur.

Bu tez çalışmasıyla iki seviyede belirgin tane boyu değişimi, ince taneli derin su koşullarında çökelen birimlerin üstüne çökelen çakıllı ve fosilli sevilerin varlığı ile günümüzden önce yaklaşık olarak 16 bin ve 19 bin yıl önce Aygır Gölü su seviyesinin iki kez değiştiği belirlenmiştir.

Uluslar arası Denizel İzotop Eğrileri ile belirlenen su seviyesi değişimleri ve Çağatay ve ark., (2014) de yaptıkları çalışmada günümüzden önce yaklaşık 19 bin yıl önce Van Gölü su seviyesinde 50 m, 16 bin yıl önce ise yaklaşık 200 m bir düşüşten söz

etmektedir. İfade edilen Van Gölü su seviyesi değişimleri günümüzden önce 16 bin ve 19 bin yıl önceki Aygır Gölü su seviyesi değişimi ile eş zamanlıdır.

Daha önce Van Gölü ve çevresinde yapılan Pickarski ve ark., (2015), Çağatay ve ark., (2014), Kuzucuoęlu ve ark., (2010), ile belirlenen Van Gölü su seviyesi değişimleriyle bu tez kapsamında yapılan palinolojik, stratigrafik çalışmalar ve yaş verilerine göre belirlenen göl su seviyesi değişimleri uyumludur.





KAYNAKLAR

- Acarlar, M., Bilgin, E., Elibol, E., Erkal., T., Gedik, İ., Güner, E., Hakyemez, Y., Şen, A.M., Oğuz, M.F., Umut, M., 1991. *Van Gölü Doğu ve Kuzeyinin Jeolojisi*. MTA Genel Müd. Jeoloji Etüt Dairesi Yayını, Rapor No: 9469, 94 (yayınlanmamış).
- Beug, H. J., 2004. *Leitfaden der Pollenbestimmung*. Germany, 542
- Bottema, S., 1986. A Late Quaternary pollen diagram from Lake Urmia (Northwest Iran). *Review of Palaeobotany and Palynology*, 47: 241- 261
- Bottema, S., 1995. Holocene vegetation of the Van area: palynological and chronological evidence from Söğütlü Turkey. *Vegetation History and Archaeobotany*, 4: 187-193.
- Corsin, P. M., Carette, J., Danze, J., Laveine, J. P., 1962, *Classification des spores et des pollen du Carbonifere au Lias*. C. R. Acad. Sci. France, 25: 3062-3065.
- Çağatay, M.N., Öğretmen, N., Damcı, E., Stockhecke, M., Sancar, Ü., Eriş K.K., Özeren, S., 2014. Lake level and climate records of the last 90 ka from the Northern Basin of Lake Van, eastern Turkey. *Quaternary Science Reviews*, (104): 97-116.
- Degens, E.T., Wong, H.K., Kurtman, F., Finckh, P., 1978. Geological Development of Lake Van: A Summary. In: *The Geology of Lake Van*, (Editors: Degens, E.T., Kurtman, F.), The Mineral Research and Exploration Institute of Turkey (MTA) Publication No: 169, Ankara. 134 – 146.
- Demirtaşlı, E., Pisoni, C, 1965. Ahlat - Adilcevaz bölgesinin jeolojisi (Van Gölü kuzeyi) : *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Dergisi*. 64:22 - 35.
- Ediger, V.S., 1986. Sieving techniques in palynological sample processing with special reference to the MRA system. *Micropaleontology* 32 (3): 256-270.
- Eken, G., Bozdoğan, M., İsfendiyaroğlu, S., Kılıç, D.T., Lise, Y., (editörler) 2006. *Türkiye'nin Önemli Doğa Alanları*. Doğa Derneği, Ankara.
- Erdtman, G., 1943. *An Introduction to Pollen Analysis*. USA. Chronica Botanica Company. 238.
- Faegri, K., Iversen, J. 1989. *Textbook of Pollen Analysis*. 4th edition. John Wiley & Sons Ltd. Norway. 328.
- İnceoğlu, Ö., Pehlivan, S., 1987. İç Anadolu bölgesindeki Tuz Gölü Kuvaterner tabakalarında palinolojik bir araştırma. *DOĞA TU Botanik D.* 56-85.
- Kaplan, G., 2010. *Van Gölü Kuzey Havzasının Palinolojisi*. YYU Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi (basılmamış). 234.
- Kaplan, G., Heumann, G., 2010. Van Gölü Kuzey Havzası'nın son 1000 yıllık polen profili: ilk bulgular. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 15:2.
- Kaplan, G., Örçen, S., 2011. Late Holocene paleoflora of Lake Van Northern Basin. *Bulletin of the Earth Sciences Application and Research Centre of Hacettepe University* 32 (2): 139-150.
- Kaplan, G., 2013a. Van Gölü Geç Holosen polenleri. *Yerbilimleri Bulletin of Earth Science*. 34(1):37-52.

- Kaplan, G., 2013b. Palynological analysis of the Late Pleistocene terrace deposits of Lake Van, Eastern Turkey: Reconstruction of paleovegetation and paleoclimate. *Quaternary International*. **292**: 168-175.
- Kamar, G., 2016. Nazik Gölü'nün (Bitlis) Palinolojik Ön Bulguları: Doğu Anadolu, Türkiye. **17. Paleontoloji - Stratigrafi Çalıştayı Bildiri Özleri Kitabı**, 95-97.
- Kamar, G., 2017. Erçek Gölü'nün Plinolojik İlk Bulguları: Van Gölü'nün Doğusu, Türkiye. **70. Türkiye Jeoloji Kurultayı. 70. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı**, 676-677.
- Kamar, G., 2018. Holosen İklim Değişimlerine Bir İpucu: Nazik Gölü (Doğu Anadolu, Türkiye). **71. Türkiye Jeoloji Kurultayı. 71. Türkiye Jeoloji Kurultayı Bildiri Özleri Kitabı**, 443-444.
- Kamar, G., 2018a. Palynology of Lake Arin (Eastern Anatolia, Turkey) deposits and its relation with water level change of Lake Van: Preliminary finding. *Quaternary International*. **386**: 83-88.
- Kamar, G., 2018b. Nazik Gölü (Bitlis, Türkiye) güneybatısından alınan N3 karotunun palinolojik ilk bulguları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **23**:3.
- Landmann, G., Reimer, A. and Kempe, S., 1996a. Climatically induced lake level changes at Lake Van, Turkey, during the Pleistocene/Holocene transition. *Global Biogeochemical Cycles*, **10** (4): 797-808.
- Landmann, G., Reimer, A., Lemcke, G. and Kepme, S., 1996b. Dating Late Glacial abrupt climate changes in the 14,570 long continuous varve record of Lake Van, Turkey. *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, **122**: 107-118.
- Lemcke, G., Sturm, M., 1997. $\delta^{18}\text{O}$ and trace element measurements as proxy for the reconstruction of climate changes at Lake Van (Turkey): Preliminary Results. *NATO ASI Series* **149**: 653-676.
- Litt, T., Krastel, S., Sturm, M., Kipfer, R., Örcen, S., Heumann, G., Franz, S. O., Ülgen, U. B., Niessen, F., 2009. 'PALEOVAN', International Continental Scientific Drilling Program (ICDP): site survey results and perspectives. *Quaternary Science Reviews* **28**:1555-1567.
- Litt, T., Pickarski, N., Heumann, G., Stockhecke, M., Tzedakis, P., 2014. A 600,000 year long continental pollen record from Lake Van, eastern Anatolia (Turkey) *Quaternary Science Review*, **104**:30-41
- Moore, P. D., Webb, J. A. and Collinson, M. E. 1991. *Pollen analysis*. 2nd edition.
- Özdemir, Y., Güleç, N., 2014. Geological and geochemical evolution of the Quaternary Süphan stratovolcano, Eastern Anatolia, Turkey: evidence for the lithosphere-aesthenosphere interaction in post-collisional volcanism. *J Petrol*, **55**:37-62.
- Özdemir, Y., Akkaya, İ., Oyan, V., Kelfoun, K., 2016. A debris avalanche at Süphan Stratovolcano (Turkey) and implications for hazard evaluation. *Bulletin of Volcanology*, **78**(9):1-17.
- Pickarski, N., N. Kwiecien, O., Langgut D., Litt T., 2015. Abrupt climate and vegetation variability of eastern Anatolia during the last glacial. *Climate of the Past*, **11**: 1491-1505.
- Şaroğlu, F., Güner, Y., 1981. Doğu Anadolu'nun jeomorfolojik gelişimine etki eden öğeler: jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri. *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, **24**: 39-50.
- van Zeist, W., Woldring, H., 1978. A polen Profil From Lake Van: A Preliminary Report in *The Geology of Lake Van*, (Editors: Degens, E.T., Kurtman, F.). 115-123.

- van Zeist, W., Bottema, S., 1991. *Late Quaternary Vegetation of the Near East*. Beihefte zum Tübinger Atlas des Vorderen Orients, 3882265302, Germany. 156.
- Wick, L., Lemcke, G., Strum, M., 2003. Evidence of Lateglacial and Holocene climatic change and human impact in eastern anatolia: high resolution pollen, charcoal, isotopic and geochemical records from the laminated sediments of Lake Van, Turkey. *The Holocene*, **13** (5): 665-675.
- Wodehouse, R.P., 1935. *Pollen Grains. Their Structure, Identification and Significance in Science and Medicine*. McGraw-Hill Book Company. New York and London. 574.

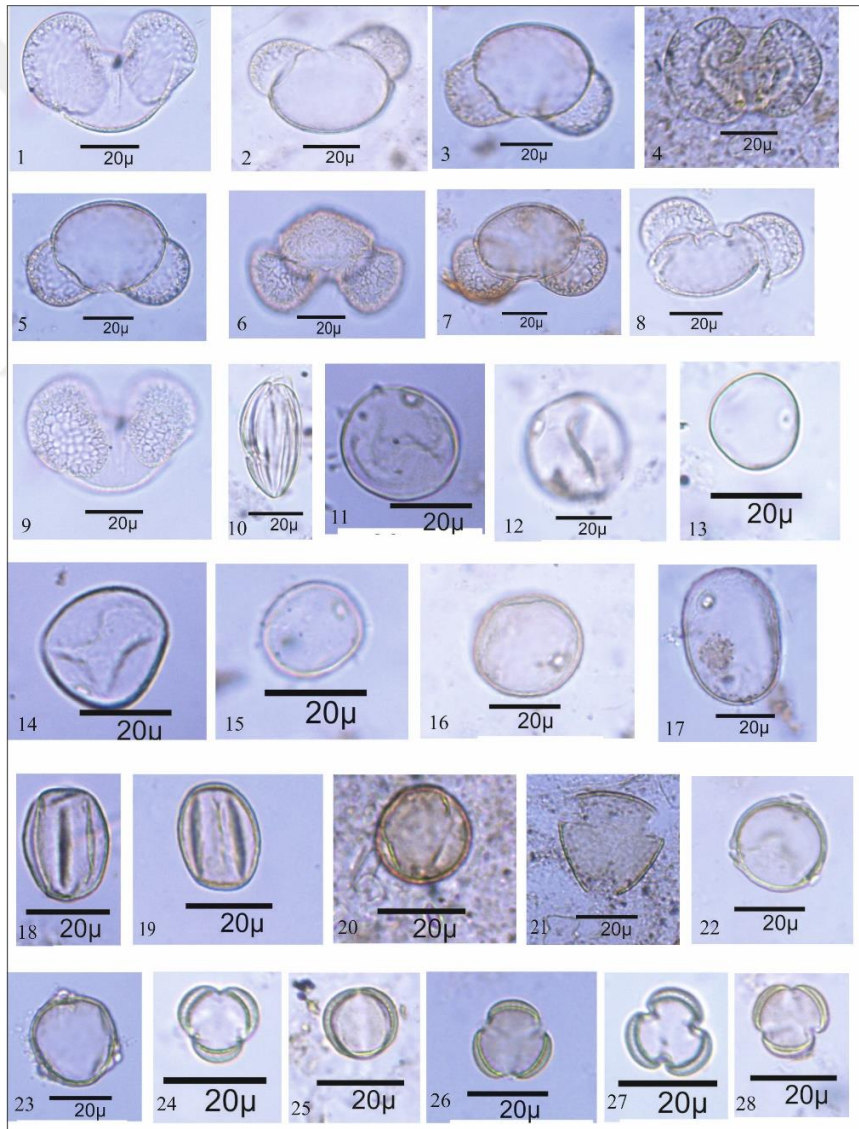




EKLER

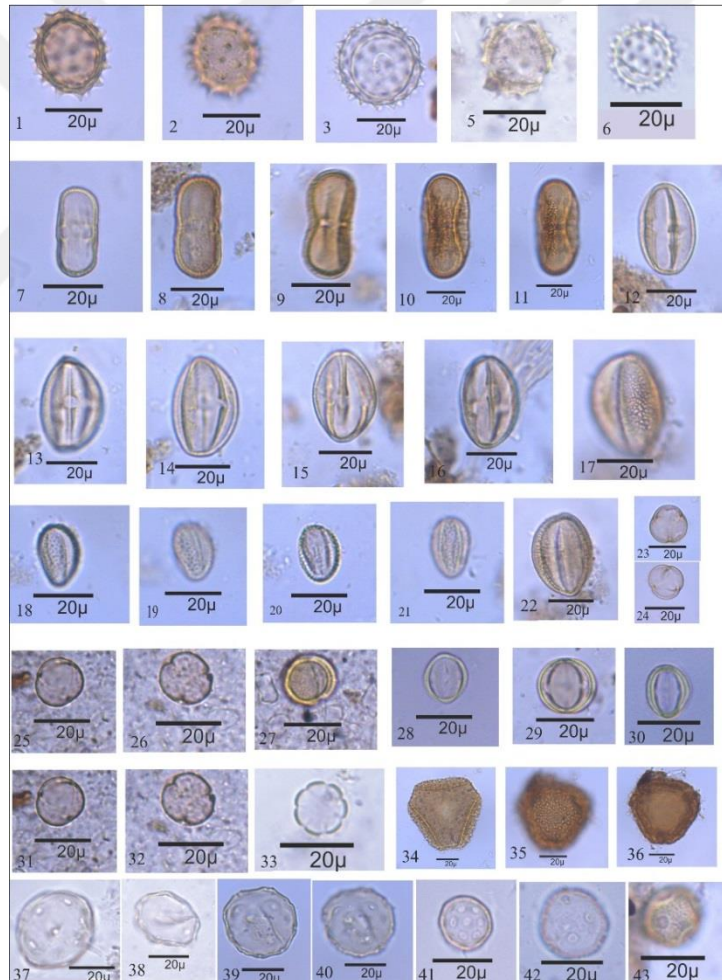
Ek 1. Levha 1

- (1-9) *Pinus* sp.
(10) *Ephedra fragilis*
(11-17) Poaceae
(18-21) *Quercus* sp.
(22-23) *Sanguisorba minor*
(24-28) *Artemisia* sp.



Ek 2. Levha 2

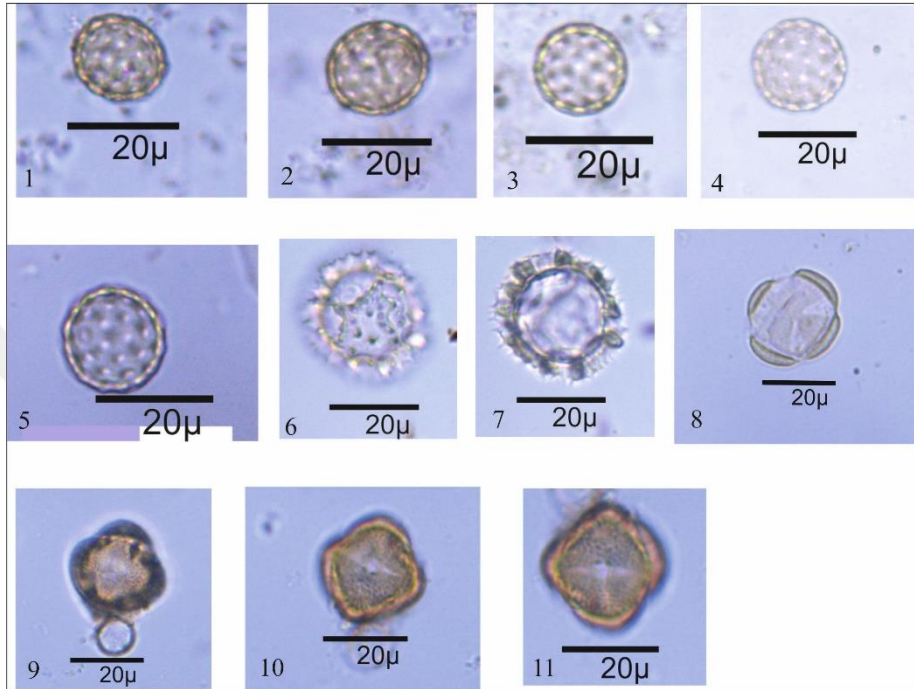
- (1-6) Tubiliflore
 (7-11) Apiaceae
 (12-16) *Helianthemun*
 (17-22) *Salix*
 (23-28) *Rumex*
 (29-32) *Hypericum*
 (33) Rubiaceae
 (34-36) *Scabiosa*
 (37-40) *Juglans*
 (41-43) Caryophyllaceae



Ek 3. Levha 3

(1-5) Chenopodiaceae

(6-7) Liguliflore

(8-11) *Cerotonia*



ÖZ GEÇMİŞ

Banu ÖNER 1992 yılında Van'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda, lise öğrenimini Kazım Karabekir Lisesi'nde tamamladı. 2014 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nden mezun oldu. 2016 yılında Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2016 yılında Van Karayolları 11. Bölge Müdürlüğü AR-GE Başmühendisliği'nde göreve başladı ve halen de aynı yerde çalışmaktadır.



T.C.
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 11/12/2019

Tez Başlığı / Konusu:

Aygır Gölü (Doğu Anadolu, Türkiye) Taban Çökellerinin Palinolojisi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 41 sayfalık kısmına ilişkin, 11/12/2019 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı % 1 (yüzde bir) dir.

Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit inatch size to 7 words)

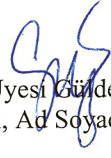
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.


Banu ÖNER
11/12/2019

Adı Soyadı : Banu ÖNER
Öğrenci No : 169101114
Anabilim Dalı : Jeoloji Mühendisliği
Programı : Tezli Yüksek Lisans
Statüsü : Y. Lisans Doktora

**DANIŞMAN ONAYI
UYGUNDUR**


Dr. Öğr. Üyesi Gündem KAMAR
(Unvan, Ad Soyad, İmza)

