

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YEŞİLHİSAR-ARAPLI (KAPADOKYA VOLKANİK PROVENSİ/KVP) VE YAKIN
ÇEVRESİNDE YER ALAN NEOJEN YAŞLI PİROKLASTİK VE EPİKLASTİK
SERİLERİN JEOLOJİK VE MİNERALOGİK İNCELENMESİ

HÜLYA SENEM

Yüksek Lisans Tezi

Danışman

Yrd. Doç. Dr. ŞEREF KESKİN

Aralık 2010

ÖZET

YEŞİLHİSAR-ARAPLI (KAPADOKYA VOLKANİK PROVENSİ/KVP) VE YAKIN ÇEVRESİNDE YER ALAN NEOJEN YAŞLI PİROKLASTİK VE EPİKLASTİK SERİLERİN JEOLJİK VE MİNERALJİK İNCELENMESİ

SENEM, Hülya
Niğde Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Şeref KESKİN

Aralık 2010, 55 sayfa

Bu çalışmada, Kapadokya Volkanik Provensi (KVP) GD'sinin Neojen serilerinin kil mineralojisi, sediman-paleosollerin kaynağı ve paleoiklim değişimi incelenmiştir. Bu amaçla Araplı-1, Araplı-2, Erdemli ve Akköy yörelerinden paleotoprak ve kil örnekleri toplanmıştır. Bunların niteliklerinin ve niceliklerinin belirlenmesi için örnekler, yapılacak spektroskopik ölçümün cinsine göre gerekli işlemlerden geçirilerek ölçüme hazırlanmış, bu örneklerin ince kesit, tane boyu, XRD, XRF-ICP ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümlerden elde edilen verilerin analizleri yapılarak bölgeye ait sedimanların içerdikleri mineral cinsleri, dağılımları, kimyasal bileşenler ve eser elementlerin miktarları bulunmuştur. Bu veriler ile paleoiklim değişimleri ortaya konulmuştur. Sonuç olarak;

- 1) Smektit, klorit, kaolen, illit, feldispat, kuvars, opal CT, amfibolit, serpantin, talk gibi minerallerin 4 profildeki dağılımları belirlenmiştir. Profildeki mineral dağılımlarına göre paleotoprak seviyelerinin heterojen bir yapı sundukları gözlenmiştir.
- 2) Smektit mineralinin bulunduğu paleotoprak seviyeleri kurak devirleri; kaolenit, amorf madde birikimleri, akarsu ve çamur akma seviyeleri nemli evreleri temsil etmektedir.

Anahtar Kelimeler: KVP, paleotoprak, kil mineralleri, smektit, paleoiklim.

SUMMARY

GEOLOGICAL AND MINERALOGICAL INVESTIGATION OF NEOGENE SILICICLASTIC SUCCESSIONS OF YEŞILHISAR-ARAPLI AREAS (CAPPADOCIAN VOLCANIC PROVINCE, CVP)

SENEM, Hulya

Nigde University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geological Engineering

Supervisor: Assistant Professor Dr. Şeref KESKİN

December 2010, 55 pages

In this study, a study has been carried out on clay mineralogy of Neogene sequences of Cappadocian Volcanic Province (CVP, Central Anatolia): Source of sediment-paleosoils and paleoclimatic variations. For this purpose, paleosoil and clay samples have been collected from various areas in the Central Anatolia. These include :Araplı-1, Araplı-2, Erdemli, Akköy. To determine the qualities and quantities of these samples, they were prepared for the measurement by applying the necessary processes depending on the type of the spectroscopic measurement which would be applied to the sample. Then, petrographic thin section examination, grain size analysis, XRD, XRF-ICP study of these samples were carried out. By analysis of data acquired from the analysis listed above, mineral contents, their major and trace element composition of samples of the Project area were determined. Their interrelation with paleoclimate was also specified. Following conclusions were drawn based on the available data:

1) Distribution of minerals including smectite, chlorite, kaolinite, illite, feldspar, quartz, opal-CT, amphibole, serpentine, talc were determined for the studied 4 profiles. Based on mineral distribution, paleosoil horizons were found to present nonhomogeneous distribution.

2) Paleosoil horizons containing smectite, chlorite most probably represent dry periods. Whereas, kaolinite, diatomite fluvial sedimentary levels and mud-debris flows account for humid periods.

Key Words: KVP, paleosoil, clay minerals, smectite, paleoclimate.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım tarihten itibaren bütün çalışmalarında bana yardımcı ve destek olan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ali GÜREL'e, çalışmamda görüşlerinden yararlandığım değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Şeref KESKİN'e ve fikirlerinden yararlandığım değerli hocam Prof. Dr. Mustafa AFŞİN'e,

Tezin önemli bir veri kısmı TÜBİTAK ÇAYDAĞ-104Y070 nolu projeden alınmış olup, adı geçen kuruma,

Tez çalışmasında birlikte çalıştığım yüksek lisans arkadaşlarım Övünç GÜNGÖR ve Alperen ŞAHİNOĞLU'na ve her türlü desteklerinden dolayı aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|-----|
| ÖZET..... | iii |
| SUMMARY..... | iv |
| TEŞEKKÜR..... | vi |
| İÇİNDEKİLER DİZİNİ..... | vii |
| ÇİZELGELER DİZİNİ..... | ix |
| ŞEKİLLER DİZİNİ..... | xi |
| FOTOĞRAFLAR DİZİNİ..... | xii |
| BÖLÜM I. GİRİŞ..... | 1 |
| 1.1 Amaç ve Kapsam..... | 1 |
| 1.2 Önceki Çalışmalar..... | 2 |
| BÖLÜM II. MATERYAL VE YÖNTEM..... | 4 |
| 2.1 Çalışma Yöntemi..... | 4 |
| 2.1.1 Arazi çalışmaları..... | 4 |
| 2.1.2 Laboratuvar çalışmaları..... | 4 |
| 2.1.3 Büro çalışmaları..... | 5 |
| 2.1.4 Yardımcı bilgisayar programları..... | 5 |
| BÖLÜM III. BÖLGESEL JEOLJİ..... | 6 |
| 3.1 Temel Kayaçlar..... | 6 |
| 3.2 Yeşilhisar Çakıltası..... | 7 |
| 3.3 Volkanik Kayaçlar..... | 7 |
| 3.4 Erdemli Aglomerası..... | 7 |
| 3.5 Bayramhacılı Üyesi..... | 8 |
| 3.6 Kavak İgnimbriti..... | 9 |
| 3.7 Mustafapaşa Formasyonu..... | 9 |
| 3.8 Cemilköy İgnimbriti..... | 9 |
| 3.9 Tahar İgnimbriti..... | 9 |
| 3.10 Gördeles İgnimbriti..... | 10 |
| 3.11 Çataltepe Bazaltı..... | 10 |
| 3.12 Kızılkaya İgnimbriti..... | 10 |
| 3.13 Kışladağ Formasyonu..... | 11 |
| 3.14 Traverten-Yamaç Molozu-Alüvyon..... | 11 |

| | |
|---|----|
| BÖLÜM IV. BULGULAR..... | 14 |
| 4.1 Stratigrafi..... | 14 |
| 4.1.1 Araplı-1 kesiti..... | 14 |
| 4.1.2 Araplı-2 kesiti..... | 14 |
| 4.1.3 Erdemli kesiti..... | 15 |
| 4.1.4 Akköy kesiti..... | 15 |
| 4.1.5 Paleosollerin gelişimi ve sınıflaması..... | 15 |
| 4.2 Tane boyu analizi..... | 26 |
| 4.3 Petrografi..... | 31 |
| 4.3.1 Araplı bölgesinin petrografisi..... | 31 |
| 4.3.2 Erdemli bölgesinin petrografisi..... | 32 |
| 4.4 XRD Çalışmaları..... | 38 |
| 4.4.1 Araplı-1 bölgesi XRD çalışmaları..... | 38 |
| 4.4.2 Araplı-2 bölgesi XRD çalışmaları..... | 38 |
| 4.4.3 Erdemli bölgesi XRD çalışmaları..... | 39 |
| 4.4.4 Akköy bölgesi XRD çalışmaları..... | 39 |
| 4.5 Jeokimyasal Çalışmalar..... | 44 |
| 4.5.1 Araplı bölgesi jeokimyasal çalışmaları..... | 44 |
| 4.5.2 Erdemli bölgesi jeokimyasal çalışmaları..... | 44 |
| 4.5.3 Akköy bölgesi jeokimyasal çalışmaları..... | 44 |
| 4.5.4 Moleküler ayrışma oranlarının tartışılması..... | 46 |
| BÖLÜM V. TARTIŞMA VE SONUÇLAR..... | 49 |
| 5.1 Tartışma..... | 49 |
| 5.2 Sonuçlar..... | 50 |
| KAYNAKLAR..... | 52 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | | |
|--------------|---|----|
| Çizelge 4.1 | A.B.D. Toprak Taksonomisi ve FAO-UNESCO göre toprak sınıflaması..... | 16 |
| Çizelge 4.2 | Toprak Taksonomisi'nden (US) derleme ve toprak sınıfına göre kil mineralleri türlerinin dağılımı [38]..... | 17 |
| Çizelge 4.3 | Araplı-1 yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları..... | 27 |
| Çizelge 4.4 | Çizelge 4.3'teki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler.... | 27 |
| Çizelge 4.5 | Araplı-2 yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları..... | 28 |
| Çizelge 4.6 | Çizelge 4.5'teki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler... | 28 |
| Çizelge 4.7 | Erdemli yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları..... | 29 |
| Çizelge 4.8 | Çizelge 4.7'deki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler.. | 29 |
| Çizelge 4.9 | Akköy yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları..... | 30 |
| Çizelge 4.10 | Çizelge 4.9'daki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler... | 30 |
| Çizelge 4.11 | Boylanma dereceleri ($G\phi$) [39]..... | 31 |
| Çizelge 4.12 | Dağılımın asimetric dereceleri (yamukluk) (Sk) [39]..... | 31 |
| Çizelge 4.13 | Kapadokya Volkanik Provensi, <u>Araplı-1</u> stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri..... | 39 |
| Çizelge 4.14 | Kapadokya Volkanik Provensi, <u>Araplı-2</u> stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri..... | 40 |
| Çizelge 4.15 | Kapadokya Volkanik Provensi, <u>Erdemli</u> stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri..... | 40 |
| Çizelge 4.16 | Kapadokya Volkanik Provensi, <u>Akköy</u> stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri..... | 41 |
| Çizelge 4.17 | Niğde Araplı yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm) | 45 |

| | | |
|--------------|--|----|
| Çizelge 4.18 | Yeşilhisar-Erdemli yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm)... | 45 |
| Çizelge 4.19 | Yeşilhisar-Akköy yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm)..... | 46 |
| Çizelge 4.20 | Toprak Taksonomisi'nden (U. S.) derlenen ve toprak sınıflamasına göre jeokimyasal verilerden yararlanılarak paleotopraklarda oluşabilecek indikatörlerin standart değerleri..... | 47 |
| Çizelge 4.21 | Araplı-1 ve Araplı-2 yöreleri dikme kesitlerine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları..... | 48 |
| Çizelge 4.22 | Erdemli yöresi dikme kesitine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları... .. | 48 |
| Çizelge 4.23 | Akköy yöresi dikme kesitine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları..... | 48 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | | |
|-----------|---|----|
| Şekil 1.1 | Çalışma alanının yer bulduru haritası..... | 2 |
| Şekil 3.1 | Çalışma alanının jeolojik haritası..... | 12 |
| Şekil 3.2 | İnceleme alanının Neojene ait litostratigrafik profili [33]'den değiştirilerek hazırlanmıştır)..... | 13 |
| Şekil 4.1 | Araplı yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-1).22 | |
| Şekil 4.2 | Araplı yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-2).23 | |
| Şekil 4.3 | Erdemli yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-1)..... | 24 |
| Şekil 4.4 | Akköy yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-1)..... | 25 |
| Şekil 4.5 | Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri..... | 41 |
| Şekil 4.6 | Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri..... | 42 |
| Şekil 4.7 | Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri..... | 42 |
| Şekil 4.8 | Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri..... | 43 |
| Şekil 4.9 | Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri..... | 43 |

FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

| | | |
|--------------|---|----|
| Fotoğraf 4.1 | Araplı-1 kesiti..... | 18 |
| Fotoğraf 4.2 | Araplı-2 kesiti..... | 19 |
| Fotoğraf 4.3 | Erdemli kesiti..... | 20 |
| Fotoğraf 4.4 | Akköy kesiti..... | 21 |
| Fotoğraf 4.5 | Araplı-1 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları..... | 33 |
| Fotoğraf 4.6 | Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları..... | 34 |
| Fotoğraf 4.7 | Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları..... | 35 |
| Fotoğraf 4.8 | Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları..... | 36 |
| Fotoğraf 4.9 | Erdemli yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları..... | 37 |

BÖLÜM I

GİRİŞ

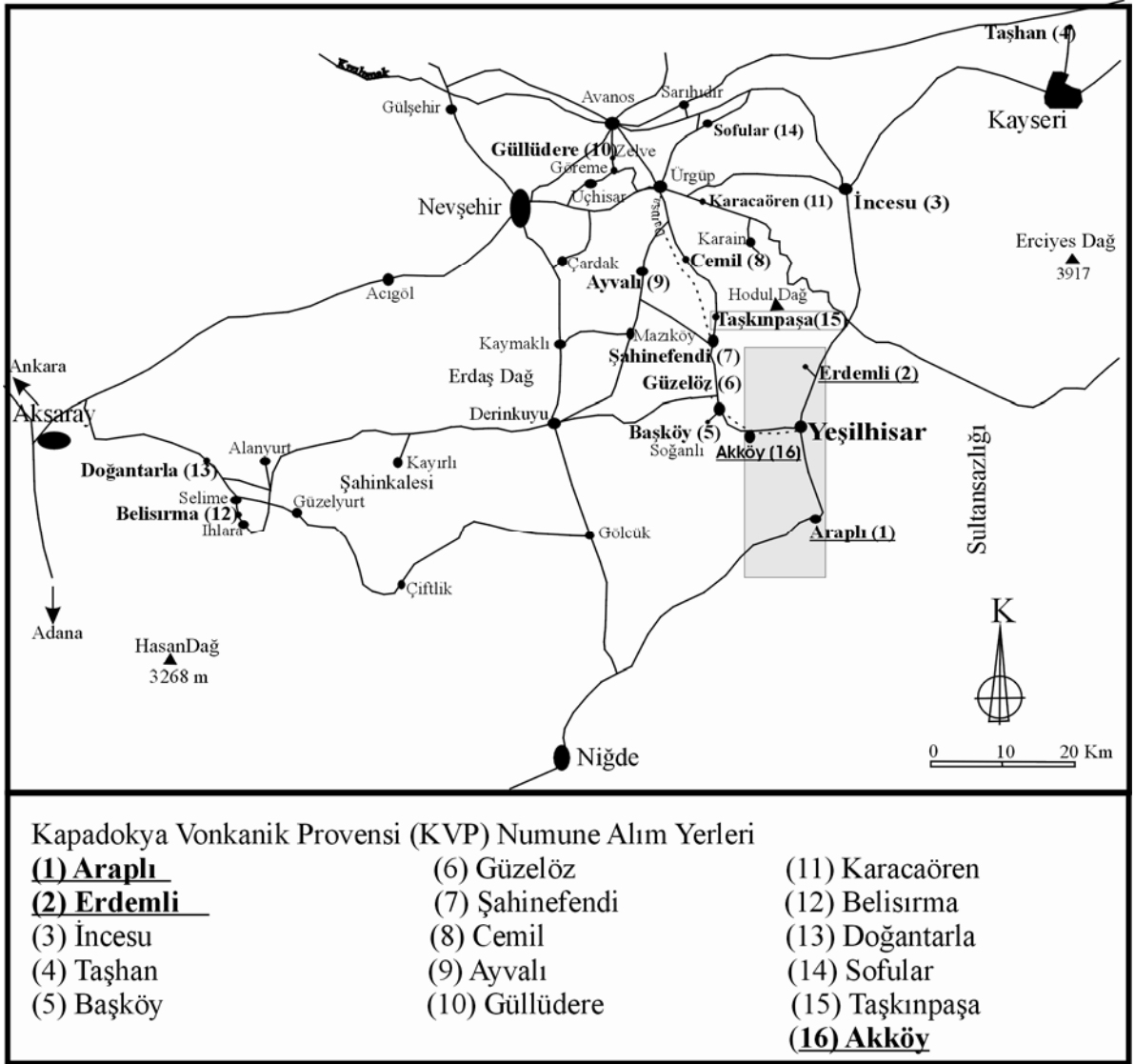
Bilindiği gibi, Senozoyik'in en uzun bölümü olan Miyosen'de dünya artık modern biçimini almaya başlamıştır. Hindistan ile Afrika-Arap plakası Avrasya ile birleşmiş, bu birleşmeyle Tetis iyice küçülmüş ve Doğu Afrika yükselmiştir. Bu dönem boyunca Asya'da Himalayalar, Güney Amerika'da Andlar, Kuzey Amerika'da da Rocky Dağları yükselmiştir.

Dünyamızda Miyosen, soğuk Oligosen ve Pliyosen arasında ılıman bir dönemdir. Dönem boyunca görülen kuraklık ve dönemin sonlarına doğru başlayan soğumanın temel nedeni, kıtalardaki konumsal değişimler ve sıradağların yağmur gölgesi oluşturarak kıtaların iç kesimlerine yağış düşmesini engellemesidir. Bu görülen iklimsel değişim gerek jeolojik gerekse biyolojik ve ekolojik olarak dünyanın tarihsel gelişiminde önemli rol oynamıştır.

Bu tez çalışmasında Orta Anadolu KVP'nin GD kısmında incelemeler yapılmış, Neojen yaşlı jeolojik seriler incelenerek Neojen dönemi içerisinde KVP'de gelişen olaylar aydınlatılmaya çalışılmıştır.

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu çalışma, Niğde Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmış; Araplı, Erdemli ve Akköy civarındaki Miyosen yaşlı istiflerdeki iklimsel değişimleri ve gelişen sedimantolojik ortamları yorumlayabilmek için yapılmıştır. Bu tez kapsamında KVP içerisinde bulunan Araplı, Erdemli ve Akköy bölgeleri için yapılan arazi, laboratuvar ve büro çalışmaları neticesinde, Neojen yaşlı serilerin jeolojik ve mineralojik incelemesi yapılmış, paleotoprak ve akarsu çökellerinin oluşum süreçleri saptanmış ve dönem içinde gelişen olaylar belirlenmiştir.



Şekil 1.1 Çalışma alanının yer bulduru haritası (1-2 ve 16 nolu lokaliteler çalışma alanı, diğer lokaliteler ise TÜBİTAK ÇAYDAG 104Y070 nolu projenin çalışma sahalarıdır)

1.2 Önceki Çalışmalar

[1-2] Yaptıkları çalışmalarda, paleotoprakların oluşum süreçleri ve modellemeleri üzerine araştırmalar yapmışlardır.

[3] KVP’de Üst Miyosen ve Alt Pliyosen yaşlı volkanik kayalarda radyometrik yaş belirlemeleri yapmışlardır.

[4] Niğde-Nevşehir-Kırşehir ve Kayseri yörelerinde çalışarak 1/25000 ölçekli jeoloji haritaları yapmıştır.

[5] Ürgüp-Nevşehir-Kayseri yöresinde yaptıkları çalışmada KVP ignimbitlerini mineralojik ve jeokimyasal açıdan incelemişlerdir.

[6] KVP'ye ait havza oluşumları ve KVP volkanizma ve yapısal özelliklerinin belirlenmesi üzerine çalışma yapmıştır.

[7] KVP'de Kızılkaya ignimbritlerine ait yapısal ve petrografik çalışmalar yapmıştır.

[8] Yaptıkları çalışmalarda, KVP ignimbritlerin dağılımları ve kaynak alanları üzerinde araştırmalar yapmışlardır.

[9] KVP'de sedimantolojik çalışmalar yapmıştır.

[10] KVP'ye ait uydu resimlerini kullanarak volkanizma ve tektonik ilişkisini incelemiştir.

[11] KVP volkanik kayaçlarını mineralojik, jeokimyasal ve petrografik yönden incelemişlerdir.

[12] KVP ignimbritleri arasında oluşan paleotoprakları çalışmış olup jeokimyasal ve kil mineralojisi sonuçlarını yorumlayarak, Anadolu'da iklim ve bitki örtüsündeki değişimin Üst Miyosen'de gerçekleştiği belirlenmiştir.

[13] KVP'ye ait ignimbrit ve volkanik kayaçları incelemişler, paleontolojik veriler ve K-Ar yaş tayinleri yardımıyla bölgeye yerleşmiş on farklı ignimbritin yaşlarını belirlemeye çalışmışlardır.

[14] Bu çalışmada, XRD ölçüm sonuçları ile her tür kil mineralinin pik şiddeti tespit edilmiş, pik şiddetinin o mineralin miktarını belirlemeye yetmediği gösterilmiş, her tür kil minerali pikinin faktörler yardımı ile hesaplanması gerektiği ortaya konulmuştur.

[15] Toprakta bulunan kil mineral türleri ve miktarları üzerine araştırmalar yapmıştır.

[16] Asitli topraklardaki killerin miktarlarını ve türlerini belirlemek için XRD kullanarak her minerale ait pik şiddetlerini tespit etmiş ve faktörler yardımı ile de bunların miktarları hesaplanmıştır.

[17] Toprak petrografisi ve kimyasal ayrışma süreçleri hakkında araştırmalar yapmış ve iklim kuşaklarına göre değişik ayrışma mekanizmasının geliştiğini ortaya koymuştur.

[18] Bu çalışmada, çeşitli spektroskopik yöntemler kullanarak, ayrışma mekanizmasını, yeni kil minerallerinin oluşumunu ve onların kimyasal değişimlerini belirlemiştir.

[19] Bu çalışmada, toprak ve onu oluşturan ana kayaç kökenli ilksel minerallerin ayrışma mekanizmaları ile yeni kil minerallerinin oluşumu ve iklime bağlı olarak ayrışma türlerini belirlemiştir.

[20] Bu çalışmada, paleotoprakların içerisinde oluşmuş olan ikincil kil minerallerini ayırt etmiş olup ikincil kil oluşumu ve paleoiklim değişimi arasında bağlantılar kurmuşlardır.

BÖLÜM II

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Çalışma Yöntemi

Tez kapsamındaki çalışmalar arazi, laboratuvar ve büro olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmiştir.

2.1.1 Arazi çalışmaları

Arazi çalışmalarında bölgeyi temsil edebilecek lokasyonlar belirlenerek bunlardan dikme kesitler alınmıştır. Paleotoprak ve akarsu çökelleri seviyelerinden farklı derinliklerden kiltası-silttaşı-kumtaşı-çakıltası boyutunda numuneler alınmıştır. Bunlar tabandan tavana doğru alınmış ve numaralandırılmıştır. Her seviyeyi temsil eden numuneler tane boyu, petrografi, XRD ve jeokimyasal ölçümler için hazırlanmış ve fotoğrafları çekilmiştir.

2.1.2 Laboratuvar çalışmaları

Çalışma alanındaki paleotopraklardan alınan örnekleri tane boyu, petrografi, XRD ve jeokimyasal analizlerine hazırlamak için aşağıdaki adımlar izlenmiştir.

- Tane boyu analizleri, standart elek ve pipet ile [21] yöntemi kullanılarak sedimantoloji laboratuvarında yapılmıştır.
- Petrografik çalışmalar için ODTÜ’de hazırlanan ince kesitler, Niğde Üniversitesi petrografi laboratuvarında Nikon Pol 400 mikroskobu kullanılarak incelenmiştir.
- XRD ölçümleri SİMENS D-5000 Difraktometre cihazı ile detaylı kil ve diğer minerallerin belirlenmesi gerçekleştirilmiştir.
- Jeokimyasal (XRF-ICP) analizler için numuneler Kanada ACME Laboratuvarı’na gönderilmiştir. Ana elementler SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅, MnO, Cr₂O₃ ve kızdırma kaybı ağırlık % olarak ölçülmüştür. TOT/C ve TOT/S ağırlık % ölçülmüş ve iz elementler olarak Ba, Cu, Zn, Ni, Co, Sr, Zr, Ce, Y, Nb, Sc, Ta mg/kg olarak ölçülmüştür.

2.1.3 Büro çalışmaları

Büro çalışmaları kapsamında; bu çalışmanın konusu ile ilgili rapor, yayın, bilimsel çalışmalar araştırılıp derlenmiş, numuneler tane boyu, petrografi, XRD ve jeokimyasal analizler için düzenlenmiş, yardımcı bilgisayar programları ile veriler sayısallaştırılarak değerlendirilmiş, şekil ve çizelgeler oluşturulmuş ve yapılan çalışmaların sonuçlarının yorumlanması ile tez çalışması tamamlanmıştır.

2.1.4 Yardımcı bilgisayar programları

Laboratuvar verilerini sayısallaştırma işlemleri ve gerekli olan şekil ve desenlemelerin yapılabilmesi için yardımcı bilgisayar programları kullanılmıştır. XRD desenlerinin çözümlenmesinde Jade 7 bilgisayar yazılım programı kullanılarak mineral fazları belirlenmiş, XRD desenlerinden miktar belirleme, harita ve dikme kesit çizimi için Coreldraw 9 yazılım programı kullanılmıştır.

BÖLÜM III

BÖLGESEL JEOLJİ

[22]'ye göre, Anatolit tektonik birliği içerisinde yer alan inceleme alanının stratigrafisi; metamorfik, ofiyolitik ve granitik kayalardan oluşan temel kayalar üzerine uyumsuzlukla gelen volkanosedimanter Neojen istifinden meydana gelmiştir. En üst kesimde ise, Kuvaterner yaşlı traverten, yamaç molozu ve alüvyon yer almaktadır (Şekil 3.1, Şekil 3.2).

[23]'e göre, çalışma alanı, volkanitler ile sedimanter birimlerin Orta-Üst Miyosen zaman aralığında başlayan gerilme tektoniğine bağlı kırık hatları ile ortaya çıkan ve güneyde Toroslar ile kuzeyde Kırşehir Masifi arasında kalan ana graben yapılarında yer almaktadır. Araştırmacılara göre, bu graben yapıları içerisinde volkanik etkinliğin kesildiği evrede piroklastik birimler ile arakatklı gölssel ve flüviyal çökelim egemen olmuş, Kuvaterner'de volkanizma tekrar etkinleşmiştir. Kızılırmak'ın güney ve kuzeyinde kırık hatlarına bağlı olarak gelişen kalsiyum bikarbonatlı suların çökeli mi ile travertenler meydana gelmiştir. Pleyistosen'de buzulların ve akarsuların vadileri aşındırması sonucunda alüvyon gelişmiştir.

3.1 Temel Kayalar

Bölgedeki temel kayalar, Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı'na aittir. Kapadokya Volkanik Bölgesi bu karmaşığı ikiye ayırır, kuzeyinde Kırşehir Masifi, güneyinde ise Niğde Masifi yer almaktadır. Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı, metamorfik kayalardan, bunları tektonik olarak üzerleyen ofiyolitlerden ve her ikisini kesen granotoidlerden meydana gelmiştir. Metamorfik kayalar genelde kuvarsit, gnays, şist ve mermerlerden oluşmuştur. [24], [25] ve [26] tarafından bu kayaların Üst Kretase yaşlı olduğu ileri sürülmüştür. [23]'e göre temel kayaların alt dokanağı gözlenememekle beraber üst sınırının Neojen yaşlı Ürgüp formasyonu olduğunu belirtmiştir.

İnceleme alanındaki temel kayalar ise Orta Anadolu Bölgesi'nden (Orta Anadolu Kristalen Karmaşığı) farklı olarak, plütonik ve ofiyolitik kayalardan meydana

gelmiştir. Yeşilhisar (Akköy Barajı ve Araplı Köyü) ve Derinkuyu civarında yüzeylenen kayalar başlıca gabro ve diyabazdan meydana gelmiştir [27].

3.2 Yeşilhisar Çakıltası

Bu formasyon [28] tarafından adlandırılmıştır. Yeşilhisar çakıltası, Sultansazlığı düzlüğünün batı tarafı boyunca uzanan volkanoklastik Neojen serilerinden beslenerek meydana gelmiştir [28]. Formasyon, kalın tabakalanmış akarsu çökellerinden oluşmuştur, hemen hemen tamamı az ya da çok çimentolanmış çakılların meydana getirdiği çakıltılardan oluşur. Çakıltıları yuvarlak olup, çapları birkaç mm'den 20-30 cm'ye kadar değişir, yaklaşık kalınlığı 300 m kadardır [28].

Kaynak alanının değişimi sebebiyle, güneyden kuzeye doğru klastik kayaç parçalarının bileşimi de değişir. Araplı geçidinin güney kısmında yaygın olarak Torosların asıl kayaç parçaları bulunur. Bunlar, çoğunlukla Permiyen ve Karbonifer yaşlı siyah kireçtaşları olup, kuzey kısmında ise Mesozoyik yaşlı ofiyolitik masiflerden gelen diyabazik, diyoritik ve serpantinolitik kaba çakıllar baskındır. Formasyonun rengi genellikle yeşilimsi gri-zeytuni yeşil olup, formasyonda killi-kumlu yataklara benzeyen kırmızı şeritler vardır [28].

3.3 Volkanik Kayaçlar

Andezit litolojisindeki volkanik kayaçlar, Büyükkale Tepe, Kaleköy yakınında, Yeşilhisar'ın yaklaşık 3 km güneybatısında mostra verir. Büyükkale Tepe kayalarının litolojik özellikleri hem merkez gövdede ve hem de akarsularda aynıdır. Her yerde mikrogranüllü kırıklar, homojen ve kompakt dokuda ince taneli, kahverengi-pembe ve gri-pembe kayaçlar yaygındır [28]. Çatal Tepe volkanitlerinin kuzey tarafında kırmızı bir bazaltik skorya konisi oluşmuştur.

3.4 Erdemli Aglomerası

Yeşilhisar'ın kuzeyinde, Sultansazlığı'nın batı kanadı boyunca mostra veren piroklastik formasyon, Neojen volkanik aktivitesinin ilk kanıtıdır. Bu formasyon, Kesteliç'in 5 km kuzeyinde, Akköy Köyü'nden Ballığın dere vadisine kadar derin vadilerle kesilmiş

koyu renkli tabakalar halinde uzanmıştır. Bu birim, volkanik çakıllı konglomera ile pümsü tüflerden meydana gelmiştir. Kayaç parçalarının petrografik bileşimini hornblend, hipersten ve andezit oluşturmuş olup matriksi mor-açık gri ve yeşilimsi renklerde değişiklik gösterir [28].

Birim, Kesteliç ve Karangur deresi arasındaki alanda sabit bir kalınlıkta sürerken, Karangur deresinin güneyine doğru incelenerek tahminen 35-40 m kalınlığa iner. Kalınlığın azalmasıyla üst kısımdaki tüfitik tabakalar incelirken, yoğun olarak yeşilimsi gri andezitik kayaç parçalarından oluşan aglomeratik tabakalar hala devam etmektedir. Bu kayaç parçaları Akköy yakınlarında ofiyolitik tabandan kaynaklanan yuvarlak iri çakıllar ile bol miktarda karışmıştır [28].

3.5 Bayramhacılı Üyesi

Bayramhacılı üyesi, [28] tarafından adlandırılmıştır. Üye, [29] tarafından alt, orta ve üst Bayramhacılı olmak üzere üçe ayrılmıştır. Bu üye Ürgüp formasyonunun tabanında yer almakta ve Ürgüp formasyonunun diğer üyeleri arasında gözlenmektedir. Bayramhacılı üyesi, özellikle epiklastik, lateritik ve kumlu topraklar ile aratabakalı volkanik malzeme içeren kumlu ve ince taneli çökeller, kil, marn, volkanik kül ve silttaşı ardalanmalıdır [28].

3.6 Kavak İgnimbriti

Kavak ignimbriti, [28] tarafından adlandırılmıştır. Kavak ignimbriti, Sultansazlığı ovasının batı kıyısı boyunca yayılım göstermekte olup granitik, ofiyolitik temeli ve Yeşilhisar formasyonunu üzerlemektedir [28]. Kavak ignimbriti genellikle homojen bir yapıya sahip olup, biyotit ve hornblend mineralleri içeren andezit ve dasit türü yabancı kayaç parçaları ile matriksinde de önemli miktarda biyotit içermektedir [28]. Kesit, [28] ve [22] tarafından ölçülmüş olup, birimin toplam kalınlığı 10-150 m arasında değişmektedir. Avcılar'da (Göreme) ölçülen kesitin kalınlığı 93 m'dir [22]. K/Ar yöntemiyle birimin yaşı; 8.6 ± 1.7 my [30], 11.2 ± 2.5 my [22], 8.96 ± 0.2 my [31] olarak hesaplanmıştır.

3.7 Mustafapaşa Formasyonu

Mustafapaşa formasyonu [28] 'e göre, Ürgüp'ün güney ve güneydoğusundaki Bayramhacılı Üyesi, Cemilköy ignimbritinin araya girmesi ile düşey olarak ikiye ayrılmıştır. Cemilköy ignimbritinin altındaki bölüm çok renkli, çakıllı-kumlu-killi fasiyese aniden geçiş yapmaktadır. Bu kısım Mustafapaşa Üyesi [28] olarak adlandırılmıştır. Mustafapaşa Üyesi Ürgüp, Cemilköy (Damsa Çayı vadisi boyunca) arasında, Karlık'ın doğusunda, Yeşilhisar-Akköy batısında, Akköy-Keşlik köyü arasında, Sultansazlığı düzlüğü boyunca ve Araplı Köyü civarında yüzeylemektedir.

Üyenin litolojik dizilimi onun alüvyal kısmı ve piroklastik malzemeli gösel çökel dizilimi olduğunu göstermektedir [28]. Gri, grimsi sarı, yeşilimsi sarı, sarı renkli; masif, kalın tabakalı, yer yer çapraz tabakalanmalı, pomza parçaları ve dağınık çakıllar içeren, killi tüflü kumtaşı, camsı tuf, tüflü kumtaşı ve kıltaşından oluşmaktadır. Birimin kalınlığı birimin iyi gözlendiği Aliye Tepe kesitinde yaklaşık 88.5 m, Araplı Köyü kuzey ve kuzeydoğusunda 100 m olarak [28] ölçülmüştür. Mustafapaşa Üyesi çökellerinin oluşumu esnasında havzada etkinlik gösteren Damsa lavı, bu çökellerin arasına lav akıntıları şeklinde girmiştir. Damsa lavlarına ilişkin bazaltik lavlardan 8.9 ± 0.3 my yaş elde edilmiş olup, Mustafapaşa Üyesi'nin de bu yaş verisine dayanılarak Üst Miyosen yaşında olduğu kabul edilmiştir [27].

3.8 Cemilköy İgnimbriti

Cemilköy ignimbriti ilk defa [28] tarafından adlandırılmış olup, gri-beyaz renkli pomza, volkanik ve ofiyolitik kayaç parçaları içeren tek bir piroklastik akıntıdan meydana gelmiştir. Birimin kalınlığı, en iyi gözlendiği Cemilköy civarında 110 m [28]; yaşı 7.6-8.4 my'dir [13]. Cemilköy ignimbritinin kaynağının Derinkuyu baseninde, doğu sınır fayının bulunduğu civarda mostra vermiş ve ofiyolitik birime yakın olduğu [8] ileri sürülmüştür.

3.9 Tahar İgnimbriti

Tahar ignimbriti ilk defa [28] tarafından adlandırılmış olup, birimin kalınlığı, 4-80 m arasında değişmektedir [23-8]. Yaygın olarak pembe, pembemsi beyaz renkli pomza ve

andezitik-bazaltik kayaç parçacıkları içeren piroklastik akıntılardan oluşmuştur. Bu ignimbritin Cemilköy ve Gördeles ignimbriti arasında yer almasından dolayı, birimin yaşı yaklaşık 6.0 my olabilir. Birimin kaynağının Hodul Dağı civarı olduğu [8] ileri sürülmüştür.

3.10 Gördeles İgnimbriti

Gördeles ignimbriti ilk defa [28] tarafından adlandırılmış olup, en iyi Gördeles'te gözlenmektedir. Koyu gri-mor, yer yer pembe renkli, pomza, litik ve vitrik parçalar içeren tek bir piroklastik akıntıdan oluşmuştur. Tek bir piroklastik akıntıdan oluşan birimin kalınlığı 4-20 m arasında değişmektedir [8]. [30] tarafından birimin yaşı, 7.81 ± 1.6 my olarak hesaplanmış olup, birimin kaynak alanı [23]'e göre Kaymaklı Bölgesi'dir.

3.11 Çataltepe Bazaltı

Çataltepe volkanitleri, Hodul Dağı'nın güneyinde yer almaktadır. Çataltepe iyi gelişmiş volkanik dom olup, 4 km'den fazla mesafe boyunca güney-güneydoğu yönünde uzanan hafif eğimli lav örtüsünden meydana gelmiştir. Lav tipik olarak kabarcıklı gri, toleyitik bazaltlardan meydana gelmiştir [28]. [27] tarafından K/Ar yöntemiyle Çataltepe volkanitlerinin yaşı 5.29 ± 0.46 my olup, bu volkanizma Üst Miyosen-Alt Pliyosen aralığında etkin olmuştur.

3.12 Kızılkaya İgnimbriti

Kızılkaya ignimbriti ilk kez [32] tarafından adlandırılmıştır. Kızılkaya ignimbriti Yeşilhisar (Kayseri)-Ürgüp (Nevşehir) arasında yaygın olarak yüzeylenmektedir. Birimin kalınlığı 15-20

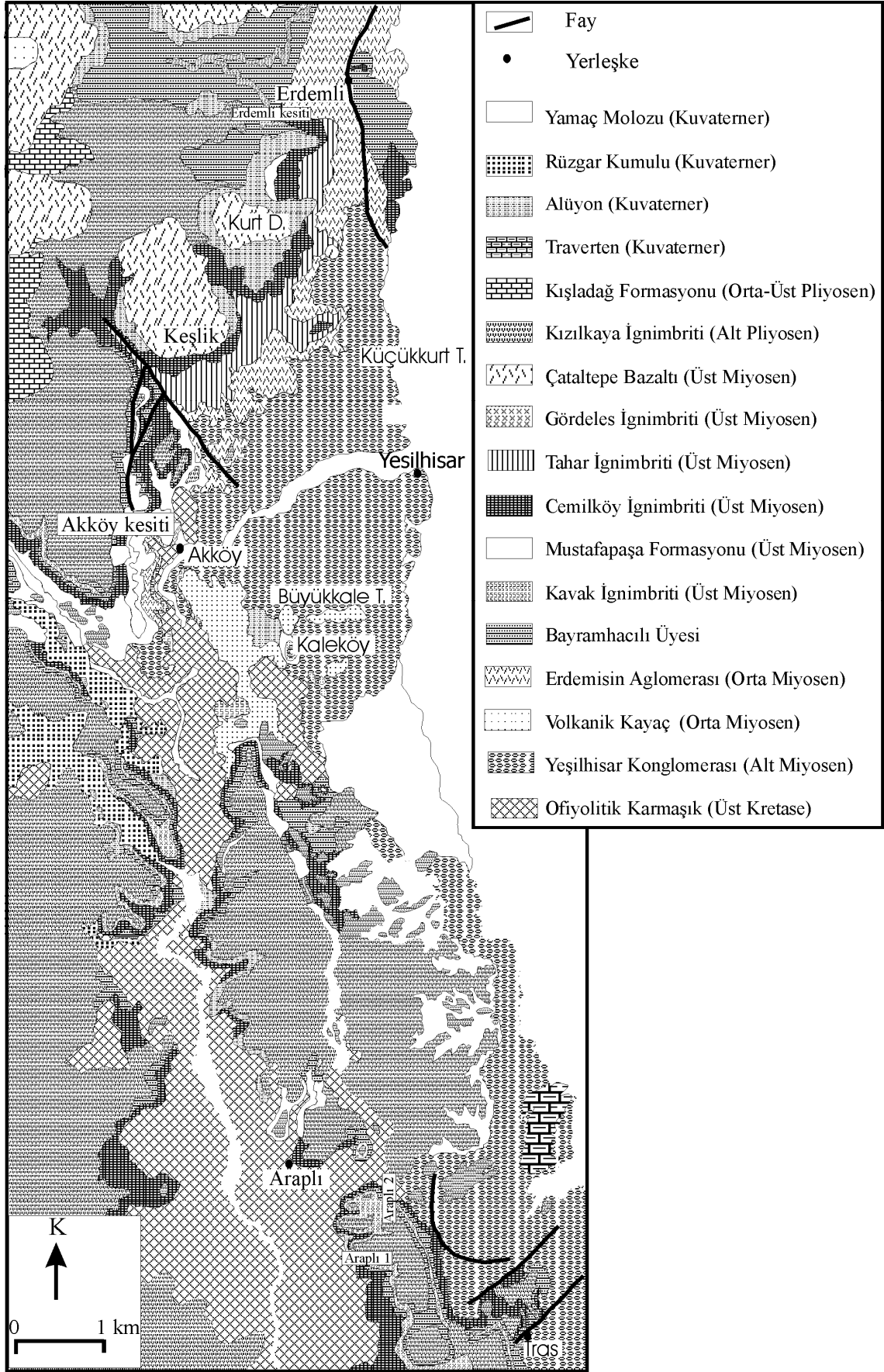
m arasında değişmekte olup, kaynaşmış, genellikle sütunsal bir yapı göstermektedir [23-8]. Birim kendinden önceki tüm birimleri örtmekte olup, Kışladağ formasyonu tarafından uyumsuz olarak üzerlenmektedir. [8]'e göre birimin kaynağı, Derinkuyu ovasında Göllüdağ riyolitik merkezidir. Kızılkaya ignimbritinin yaşı (Karahöyük ve Başköy), 4.4 ± 0.1 - 5.4 ± 0.1 my arasında değişmektedir [30].

3.13 Kışladağ Formasyonu

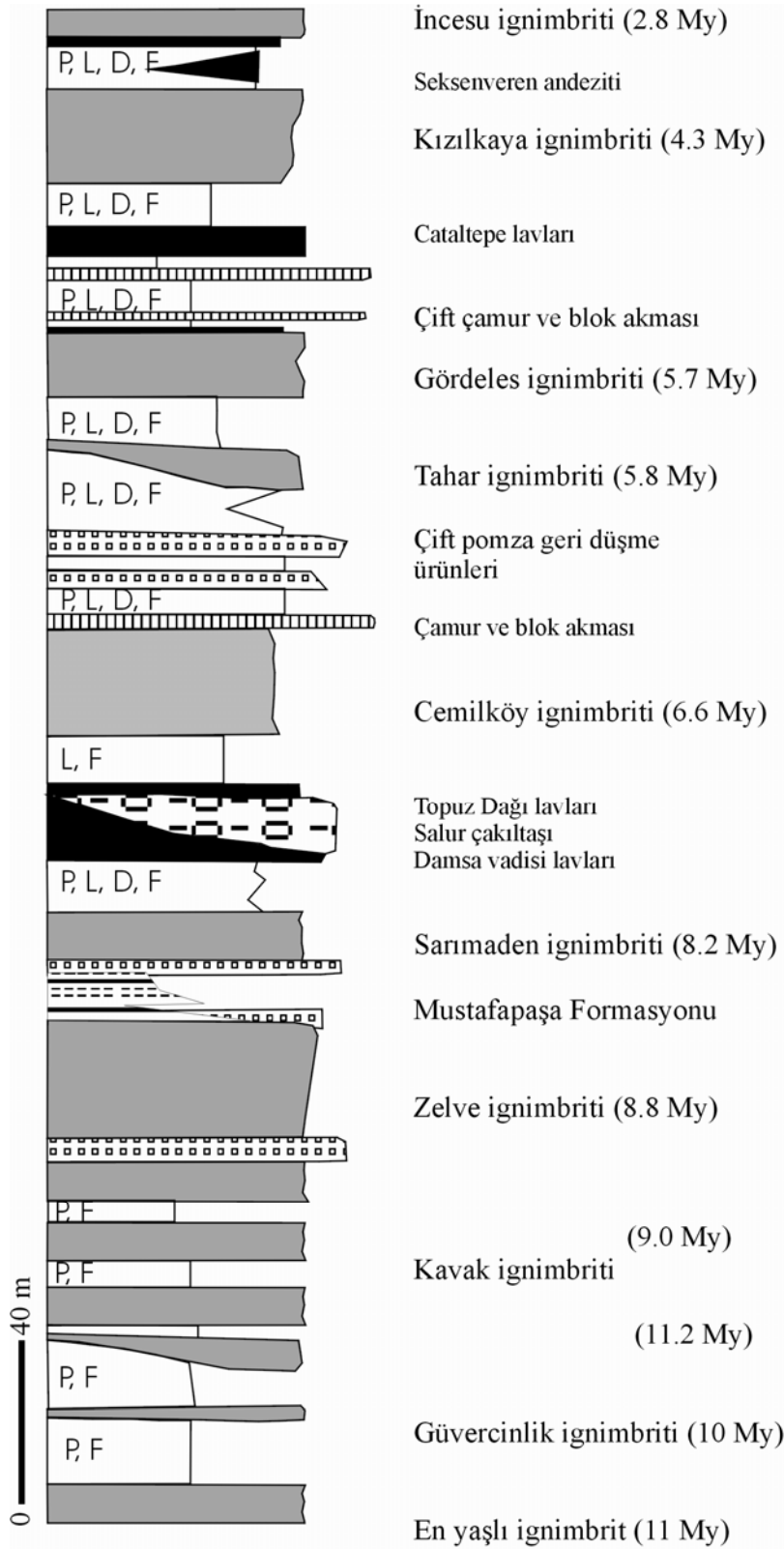
Kışladağ formasyonu ilk kez [28] tarafından adlandırılmıştır. Birim genel olarak kireçtaşıdan oluşmaktadır [23] ve birimin en iyi gözlemlendiği yer Kışladağ olup, kalınlığı 5-60 m arasında değişmektedir. Birimin yer yer alt kesimlerinde kiltası, killi kireçtaşının yer alır. Formasyonun egemen kayaları ise gölge kireçtaşlarından meydana gelmektedir. Birim her yerde kendinden önceki birimleri uyumsuz olarak örter. Kireçtaşları çoğu yerde genç alüvyal çökellerle örtülmektedir [27]. Bölgesel stratigrafik konumları dikkate alındığında bu birim Üst Pliyosen yaşlıdır [27].

3.14 Traverten-Yamaç Molozu-Alüvyon

Traverten, fay hatlarına bağlı olarak soğuk veya mineralli su kaynakları çevresinde ortaya çıkmış kalsiyum karbonat birikintileri olup, Yeşilhisar ilçesi merkezinde yüzeylenmektedir. Yamaç molozu, çoğunlukla volkanik kökenli çakıl, blok, kum ve kil boyutundaki malzemelerdir. Alüvyon, akarsu ve derelerin oluşturduğu çakıl, kum, çamur birikintilerinden oluşmuştur.



Şekil 3.1. Çalışma alanının jeoloji haritası



P = Paleotoprak; F = Flüvyal sediman; D = Diyatomit; L = Kireçtaşı

Şekil 3.2 İnceleme alanının Neojene ait litostratigrafik profili ([33]'den değiştirilerek hazırlanmıştır)

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1 Stratigrafi

4.1.1 Araplı kesiti-1

Litostatigrafik profilin tabanında Mustafapaşa formasyonu killeri bulunmaktadır (Şekil 4.1, Foto 4.1). Bu profilde Cemilköy ignimbriti tamamen ayrılmış olduğundan gözlenememektedir. Bu yüzden bu profilin tabanında kalın bir paleotoprak seviyesi gelişmiştir. Geri düşme ürünleri (fall out I ve fall out II) gibi pomza seviyeleri bu kesitte belirlenmiştir. Bu iki fall out' un arasında iyi gelişmiş bir paleotoprak seviyesi bulunmaktadır. Geri düşme ürünü-II seviyesinin üzerinde sırasıyla az gelişmiş ve çok iyi gelişmiş paleotoprak seviyeleri iki kez tekrarlanarak oluşmuştur. Bu paleotoprakların üzerine ise Gördeles ignimbriti yerleşmiştir. Onlarca metre kalınlığa sahip gri renkli Gördeles ve kırmızı renkli Kızılkaya ignimbritinin arasında ise orta derecede gelişmiş, organik maddece yoksun, koyu kırmızı renkli paleotoprak seviyeleri bulunmaktadır [34].

4.1.2 Araplı kesiti-2

Litostatigrafik profilin tabanı, [28] tarafından Mustafapaşa formasyonu olarak adlandırılan ve yeşil-sarı renkli, kum ve çakıl içerikli alt seviye ve yukarıya doğru yeşil, kırmızımsı renkli kilce zenginleşen üst seviyeden oluşmuştur (Şekil 4.2, Foto 4.2). Bunun üzerine aşıl uyumsuzlukla 20 m kalınlığa sahip olan Cemilköy ignimbriti gelmekte olup, burası bölgede konik peribacalarının geliştiği birimlerdir. Bu ignimbrit yukarıya doğru hem pomza hem de kırıntı oranında belirgin bir artış göstermektedir. Cemilköy ignimbriti içerisinde litik kayaç parçaları olarak, bazalt, andezit, riyodasit, diyorit ve gabro tespit edilmiştir. Bu ignimbritin üzerine 22 m kalınlığında geri düşme ürünü seviyesi içeren Alt Bayramhacılı üyesi gelir. Bu üyenin alt seviyesi aynı zamanda ayrılmış Cemilköy ignimbritinin özelliklerini vermektedir. Bunun üzerine ise, 13 m. kalınlığında Gördeles ignimbriti, 12 m. kalınlıkta Üst Bayramhacılı üyesi ve 18 m. kalınlığında Kızılkaya ignimbriti yer alır. Bu ignimbritin tabanında Tilköy geri düşme ürünleri de bulunmaktadır [34].

4.1.3 Erdemli kesiti

Profilin (Şekil 4.3, Foto 4.3) tabanında Erdemisin aglomerası ve Cemilköy ignimbriti yer alır. Bu birimlerin üzerinde ise işlenmemiş paleotoprak ve az gelişmiş paleotoprak seviyeleri bulunur. Bu seviyeler tuf tabakası tarafından örtülmüş olup, tüflü seviyenin üzerinde az gelişmiş ve çok gelişmiş paleotoprak seviyeleri belirlenmiştir. Bunun üzerine kalın akarsu sedimanları yataklanmıştır. Bu seviyenin üzerine ise kalış seviyesi yer almaktadır. Tahar ignimbriti, yer yer akarsu sedimanları tarafından kesilmiştir. Bu ignimbritin üzerinde sırasıyla az ve iyi gelişmiş paleotoprak seviyeleri yer alır. Gri renkli ve bol miktarda litik pomza parçaları içeren Gördeles ignimbritinin üzerinde iyi gelişmiş paleotoprak seviyeleri bulunmaktadır. Bu paleotopraklar yer yer akarsu sedimanları tarafından mercekleşmiş şekilde kesilmiştir. Masif yapılu kireçtaşı ise blok içeren lahar akmaları tarafından örtülmüştür. Bu seviyenin üzerine ise paleotoprak yer alır ve bu profil Kızılkaya ignimbriti tarafından örtülmüştür [34].

4.1.4 Akköy kesiti

Litostratigrafik profilin (Şekil 4.4/Fotoğraf 4.4) tabanında ofiyolitik karmaşık bulunmaktadır. Bu birimim üzerine gelen, içinde bol miktarda litik pomza bulunan Kavak ignimbriti, andezitik ve bazaltik kayaç parçaları içeren Erdemisin aglomerası tarafından üzerlenmektedir. Bu birimin üzerine kıltaşı-kumtaşı içeren Mustafapaşa formasyonu ve gri renkli, içinde bol miktarda litik pomza bulunan Cemilköy ignimbriti gelmektedir. Cemilköy ile Kızılkaya ignimbriti arasında kaba taneli pomza ve kayaç parçaları içeren ve ince taneli kilce zengin çakıltaşı seviyeleri, akarsu sedimanları, az ve iyi gelişmiş paleotoprak seviyeleri yer almaktadır [28].

4.1.5 Paleotoprakların gelişimi ve sınıflaması

Eski yüzeyler üzerinde oluşan toprak; “paleosol” veya “fosil toprak” olarak adlandırılır. Topraklar dünya yüzeyinde mostra veren kayaç veya sedimanın fiziksel, biyolojik ve kimyasal değişimi sonucu oluşur. Çoğu paleosoller sedimanter kayaçlar içinde yer alır. İlk kayıtlar Kuvaterner'deki paleosollere ait olmasına rağmen, paleosoller Prekambriyen yaşlı tabakalar içinde de tanınmaktadır. Topraklar ve paleosoller dengeli yüzeylerin uzun periyotlarla sürmesinden dolayı oluşabilir ve stratigrafik uyumsuzluk izleri bırakabilirler, aynı zamanda pedojenezin oranı sedimantasyonun oranını aşmamak şartıyla karasal çökeltme sistemleri içerisinde oluşabilirler. Topraklar ve paleosoller

birikmenin olmadığı, sedimentasyon ve erozyon arasında kalan karmaşık bir geçişi yansıtır [35].

Paleosoller; pedojenez oranı ve sediment birikimi arasındaki dengeye göre sınıflandırılabilir [36-37]. Eğer erozyon az ve sedimentasyon hızlı ve düzensiz ise genellikle bileşik paleosoller oluşur. Bu paleosoller zayıf gelişme göstermiştir. Eğer pedojenezin oranı depolanma oranını aşarsa karışık paleosoller oluşur. Buna karşılık erozyon az ve sedimentasyon düzenli ise kalın kümülatif topraklar oluşur [35].

Paleosoller, paleoklimsel rejimleri yorumlamak ve eski ortalama yıllık yağış miktarı ve ortalama yıllık sıcaklık miktarlarını niceliksel olarak tahmin etmek için yararlıdır. Paleoklimsel rejim, modern analoglardan faydalanarak anlaşılır veya belirli pedojenik özellikler tanımlanarak paleosoller sınıflandırılır [35]. Ayrıca mineral içeriğine bakılarak da (Çizelge 4.2) paleosoller sınıflandırılabilir.

Çizelge 4.1 A.B.D. Toprak Taksonomisi ve FAO-UNESCO göre toprak sınıflaması

| A.B.D. Toprak Taksonomisi | Karakteristik Özellikleri | FAO-UNESCO |
|---------------------------|---|---------------------------------------|
| Entisol | Genç toprak; çok az toprak profili gelişmiş | Arenosol, Fluvisol, Leptosol, Regosol |
| Inceptisol | Toprak oluşumunun profilde az miktarlarda gelişmesi | Cambisol, Umbrisol |
| Vertisol | Şişen killerce zengin iyi gelişmiş toprak zonları | Vertisol |
| Andisol | Volkanik malzemenin enjeksiyon edildiği iyi gelişmiş toprak zonları | Andosol |

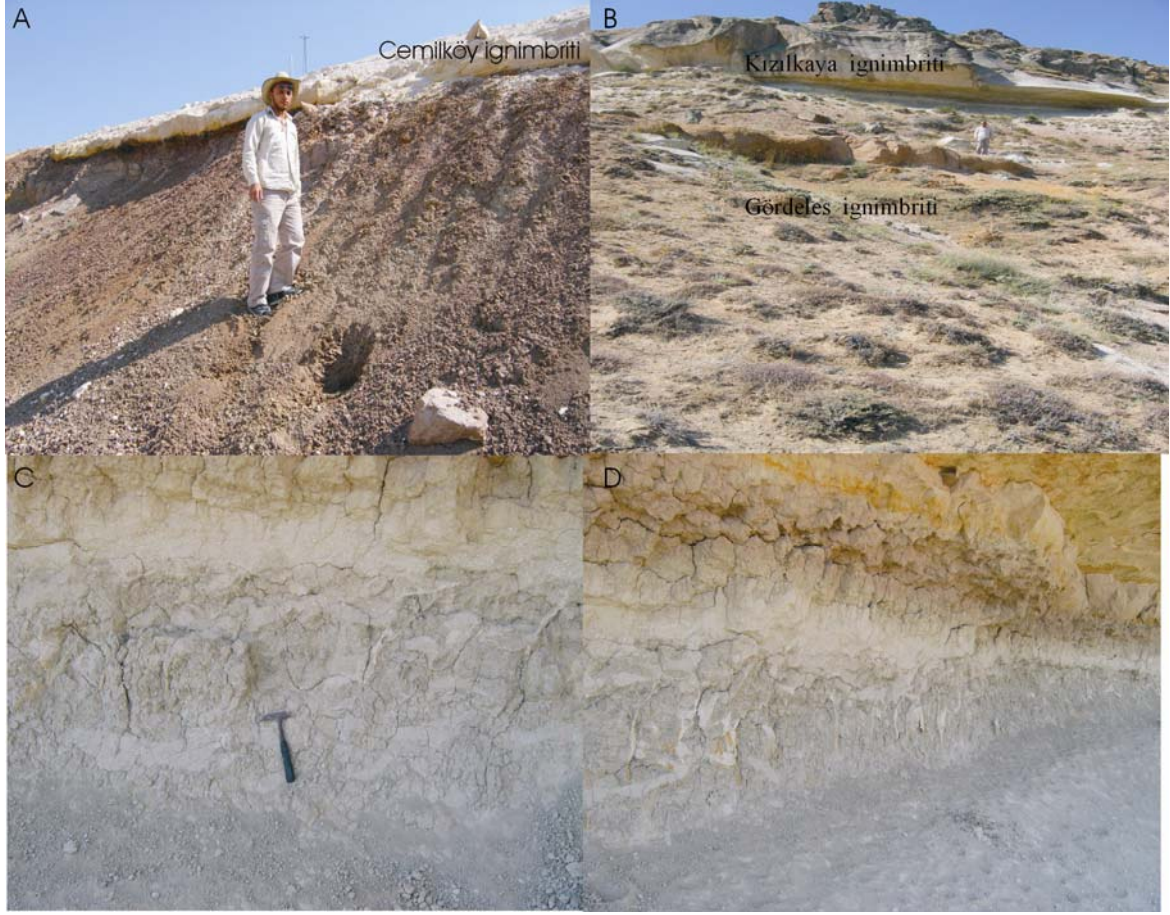
Çizelge 4.2 Toprak Taksonomisi'nden (US) derleme ve toprak sınıfına göre kil mineralleri türlerinin dağılımı [38]

| | |
|------------|--|
| Alfisol | illit, alüminyumklorit |
| Andisol | allofan, imogolit, halloysit |
| Aridisol | Ana kayaca ait kil mineralleri, tuz, jips, kalsit ve paligorskit |
| Entisol | Ana kayaca ait kil mineralleri |
| Inceptisol | illit, smectit ve alüminyumklorit |
| Mollisol | illit, smectit ve vermiculit |
| Oxisol | kaolinit, götit, hematit ve jips |
| Spodosol | illit, alüminyumklorit ve (smectit) |
| Ultisol | kaolinit, muskovit, hematit ve götit |
| Vertisol | smectit |



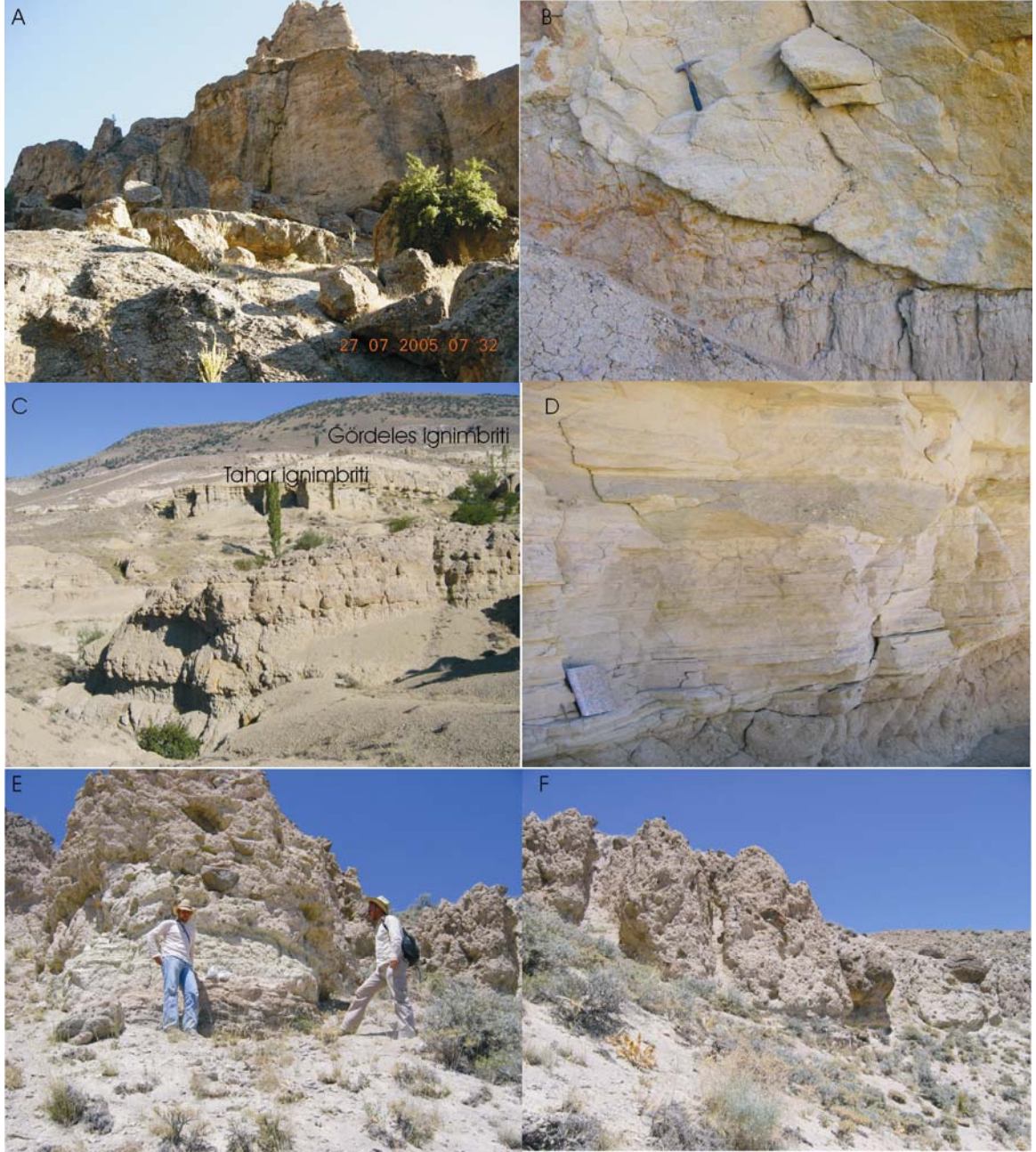
Fotoğraf 4.1 Araplı-1 kesiti

A) Kalın, iyi gelişmiş paleotoprak , beyaz renkli pomza, az gelişmiş paleotoprak ve Kızılkaya ignimbriti seviyeleri, B) İyi gelişmiş paleotoprağın yakından görünümü, C) Geri düşme ürünlerinin yakından görünümü, D) ve E) Pomzanın üzerindeki az gelişmiş paleotoprakların yakından görünümü, F) Keskin bir dokanakla Kızılkaya ignimbriti tarafından örtülen paleotoprak



Fotoğraf 4.2 Araplı-2 kesiti

A)Mustafapaşa Formasyonu, Cemilköy ignimbriti seviyeleri, B) Az gelişmiş paleotoprak, gri renkli Gördeles ignimbriti ve Kızılkaya ignimbriti ardalanması, C) ve D) Gördeles ignimbriti altında yer alan pomza ve vertisol seviyesi



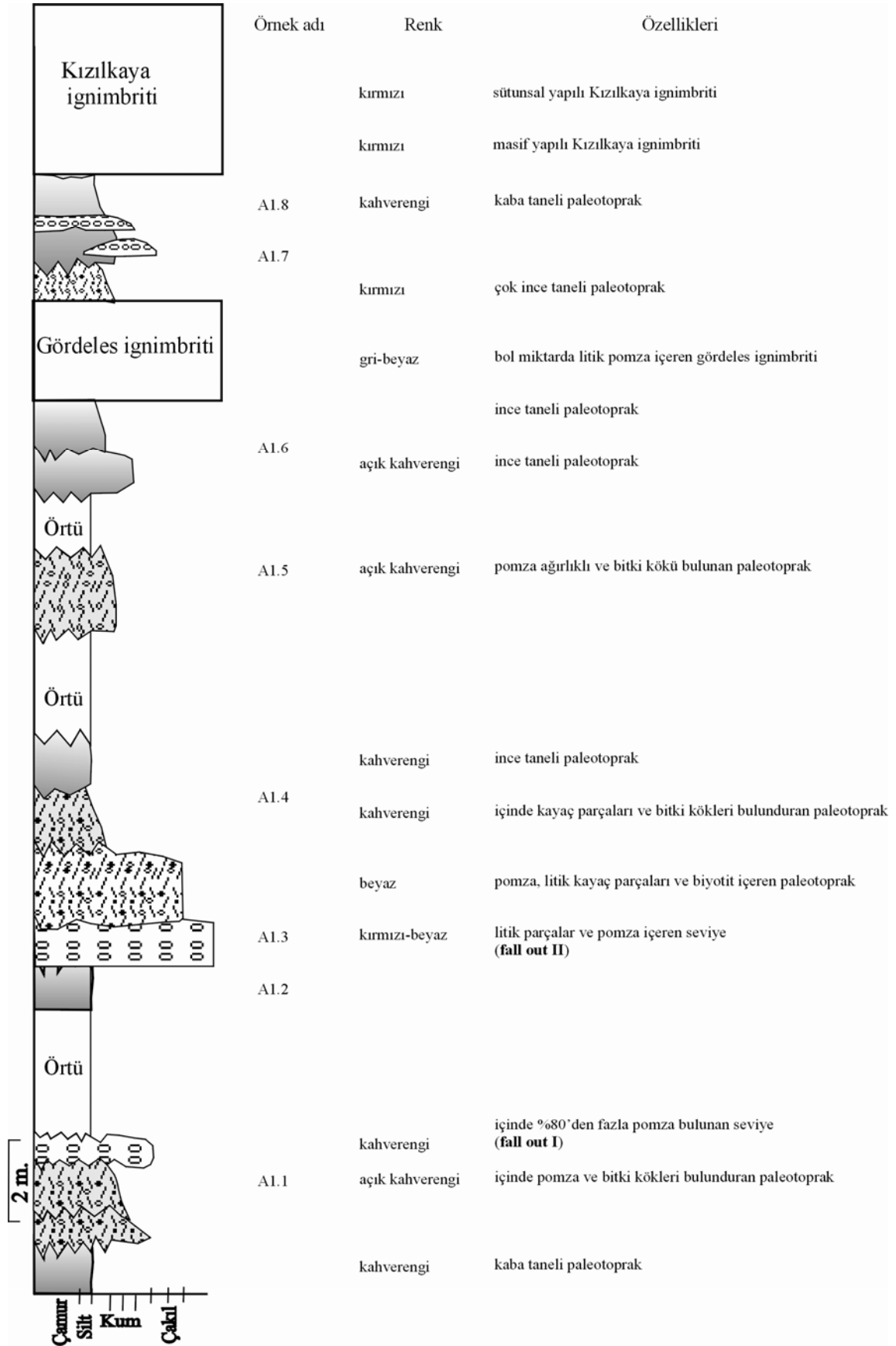
Fotoğraf 4.3 Erdemli kesiti

A) Erdemisin aglomerası üzerine Cemilköy ignimbriti gelmiştir, B) Cemilköy ignimbritinin yakından görünümü, C) Az gelişmiş paleotoprak, tuf ve iyi gelişmiş paleotoprak, Tahar ignimbriti ve Gördeles ignimbriti seviyeleri, D) Değişik boyutlarda kayaç parçaları bulunan akarsu seviyesi, E) ve F) Kireçtaşı seviyesi üzerinde kaba taneli pomza ve kayaç parçaları içeren lahar seviyesi

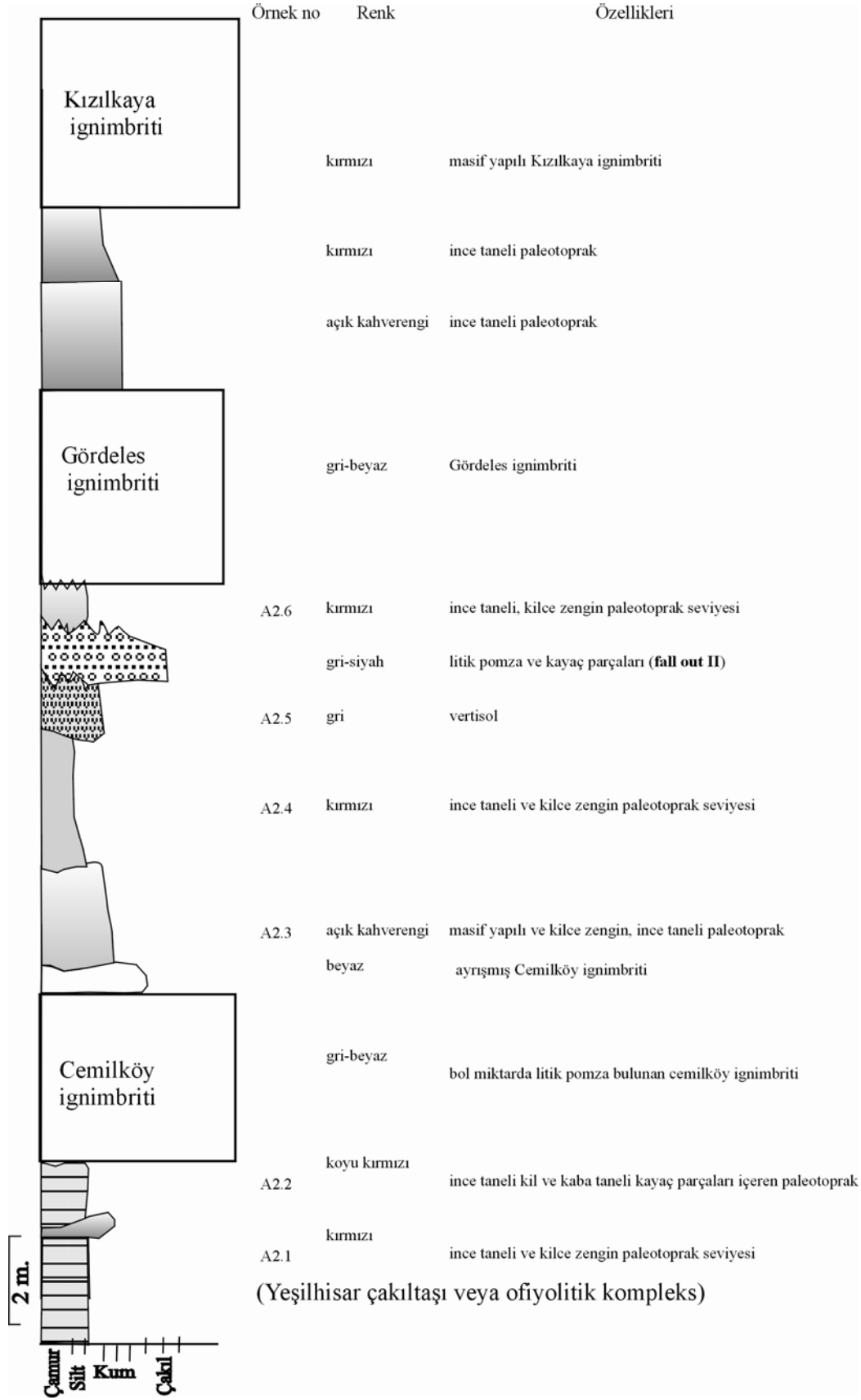


Fotoğraf 4.4 Akköy kesiti

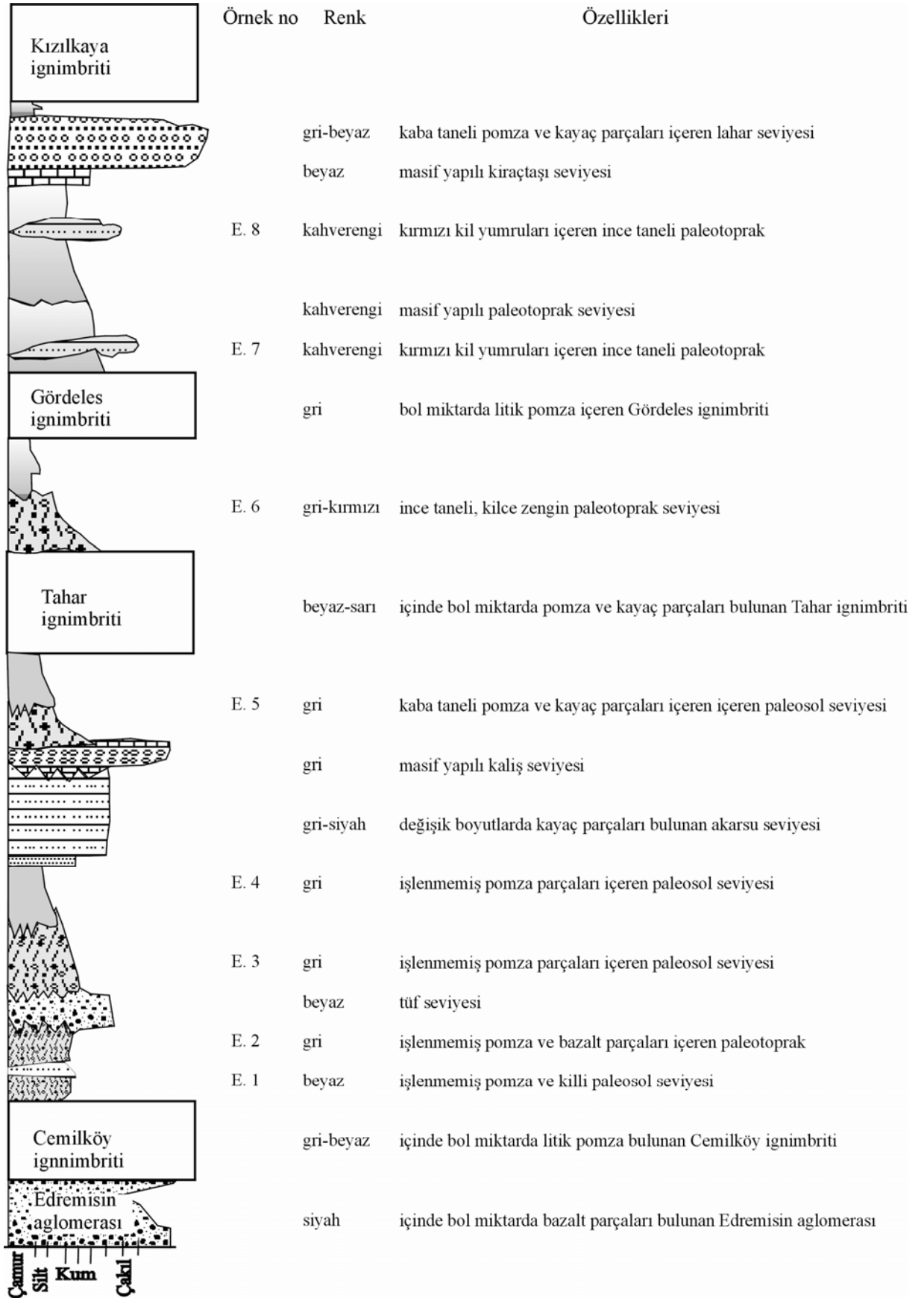
A) Tabanda Erdemisin aglomerası, B) Akarsu seviyesi ve iyi gelişmiş paleotoprak seviyesi, C) Cemilköy ignimbriti, paletoprak ve akarsu seviyesi, D) Kızılkaya ignimbriti.



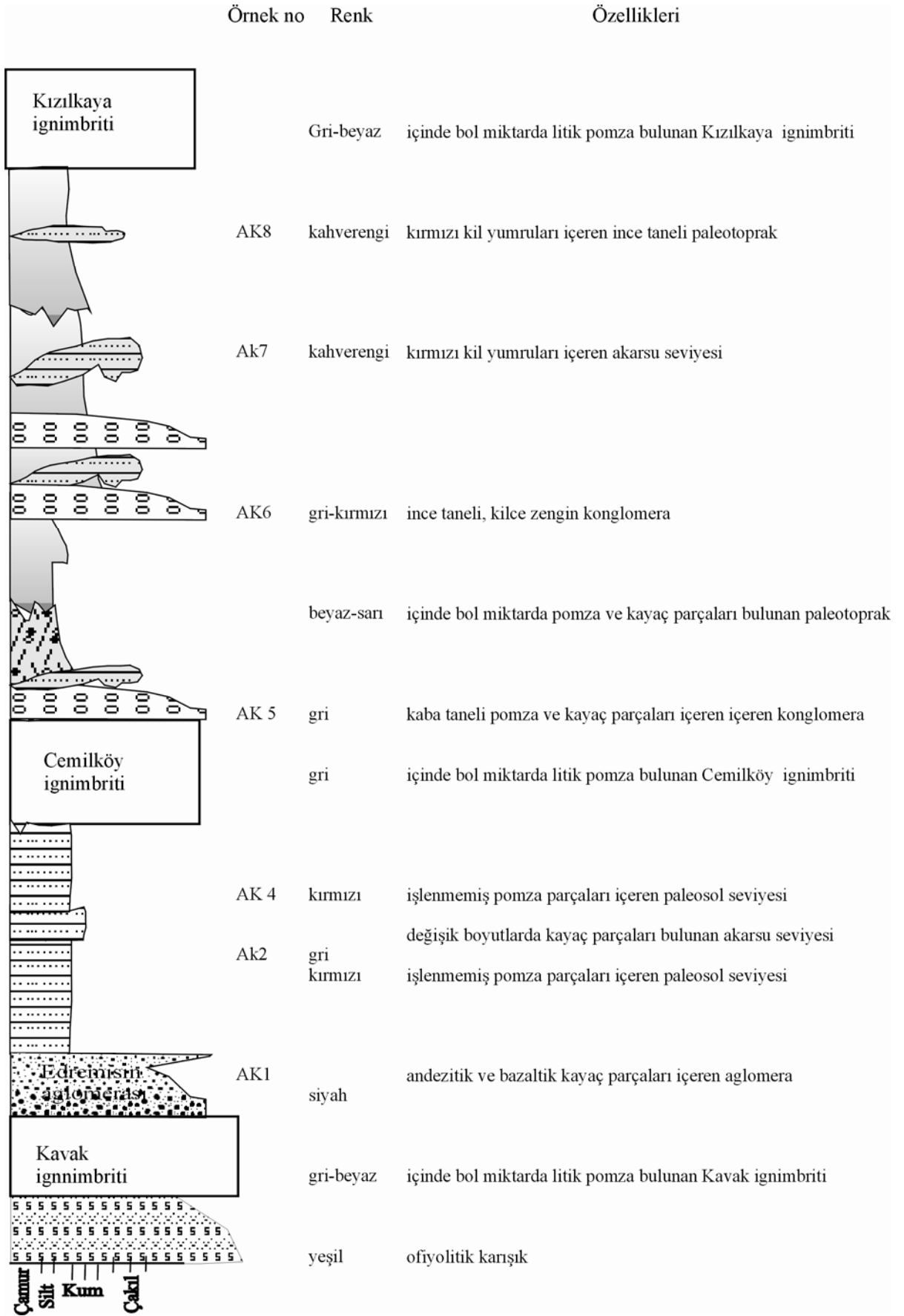
Şekil 4.1 Araplı yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-1)



Şekil 4.2 Araplı yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil (Araplı-2)



Şekil 4.3 Erdemli yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil



Şekil 4.4 Akköy yöresi karasal sedimanlarına ait litostratigrafik profil

4.2 Tane Boyu Analizleri

Araplı-1, Araplı-2, Erdemli ve Akköy yörelerinden KVP' deki çökelleri temsil edebilecek özellikteki 30 adet örnek, tane boyu analizi için alınmıştır. Bu ham örnekler, ilk önce açık havada kurutulmuştur. Kurutulan örneklerden tane boyları 16 mm'den 0.008 mm'ye kadar olanlar özel eleklerden geçirilerek belirlenmiştir. Buna ek olarak, tane boyu 0.008 mm'den küçük olan taneler de Atterberg yöntemiyle kaba ve ince kil olmak üzere iki kısma ayrılmış, tane boylarına göre ayrılan örneklerin içerdikleri çakıl, kum, silt-kil kümülatif ağırlığı Çizelge 4.3-4.5-4.7-4.9'da verilmiştir.

Çizelge 4.3-4.5-4.7-4.9'daki veriler kullanılarak, örneklerin içinde bulunan çakılın, kumun ve silt kilin kümülatif yüzdelерinin tane boylarına karşılık gelmek üzere milimetrik kağıt üzerine grafikleri çizilmiştir. Elde edilen grafiklerden, [39] parametreleri olarak bilinen medyan çapı ($Md\phi$), grafiksel standart sapma ($G\phi$ = boylanma derecesi) ve birinci derecede kuyrukluğ (X ϕ = dağılımın asimetric derecesi) hesaplanmıştır. Bu şekilde hesaplanan Folk and Ward parametreleri Çizelge 4.4-4.6-4.8-4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.11 ve Çizelge 4.12, boylanma derecesini ($G\phi$) ve sediman dağılımının asimetric derecesini (Sk) yorumlamak için kullanılmıştır. Bu hesaplamalar kullanılarak KVP sedimanları, paleotopraklar ve kalışlarının çok kötü boylanmış olduğu belirlenmiş olup, bu da değişik tane boyundaki sedimanların (kil-silt-kum-çakıltaşı) bu havzaya taşındığını ve akabinde aynı havzada çökeldiğini veya olduğu yerde ayrıştığını göstermektedir. Yerinde ayrışmada ise ayrışmaya uğramış kayacın mineral tane boyları ve kayaç parçaları çok değişik boyutlardadır.

Elek analizleri sonucu A1.1 (0.55), A1.2 (0.15), A1.3 (0.34), A1.8 (0.0016), E2 (0.13), E8 (0.03), AK.1 (0.83), AK.3 (0.29) nolu örneklerin pozitif değerlere sahip oldukları belirlenmiştir. Bunlar genellikle kuvvetli ince-yamukluk veya ince yamukluk göstermektedir. Diğer örnekler ise negatif değerlere sahip olup, kuvvetli kaba-yamukluk veya kaba-yamukluk sunmaktadır. Bu çeşitli ve farklı değerler bölgede meydana gelen ignimbrit akmaları, pomza geri düşme ürünleri, akarsu birikimleri, paleotoprak-kalış gelişimlerini ve diğer volkanik faaliyetleri yansıtır, bölgede çok çeşitli etkiler sonucunda meydana gelmiş sedimentler gözlenmektedir.

Çizelge 4.3 Araplı-1 yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları

| Tane Boyu | A.1.1 | A1.2 | A1.3 | A1.4 | A1.5 | A1.6 | A1.7 | A1.8 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| - ϕ - (mm) | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % |
| - 5 (32 mm) | 30.1 | | 23.9 | | | | | |
| - 4 (16 mm) | 45.6 | | 37.7 | | | | | |
| - 3 (8 mm) | 64.1 | | 56.9 | | | | | |
| - 2 (4 mm) | 70.7 | 11.2 | 72.9 | 2.0 | 10.5 | | 7.0 | |
| - 1 (2 mm) | 76.0 | 30.0 | 78.1 | 10.0 | 14.0 | 5.9 | 10.5 | 35.1 |
| 0 (1 mm) | 80.6 | 45.3 | 82.4 | 19.5 | 19.2 | 12.0 | 13.6 | 52.0 |
| 1 (0.5 mm) | 84.7 | 56.2 | 86.9 | 34.3 | 25.0 | 23.9 | 17.9 | 59.8 |
| 2 (0.25 mm) | 85.9 | 61.2 | 91.8 | 49.0 | 39.9 | 39.1 | 23.0 | 71.0 |
| 3 (0.125 mm) | 90.9 | 73.4 | 96.8 | 54.1 | 45.9 | 43.7 | 47.1 | 88.1 |
| 4 (0.065 mm) | 92.2 | 77.6 | 97.7 | 65.6 | 66.4 | 57.8 | 58.0 | 89.8 |
| 5 (<0.031 mm) | 99.9 | 100.0 | 100.2 | 100.2 | 100.1 | 100.0 | 100.0 | 100.2 |

Çizelge 4.4 Çizelge 4.3'teki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler

| Folk ve Ward Parametreleri | A.1.1 | A.1.2 | A.1.3 | A.1.4 | A.1.5 | A.1.6 | A.1.7 | A.1.8 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Md_{\phi} = \phi_{50}$ | -3.7 | 0.4 | -3.2 | 2.1 | 3.2 | 3.7 | 3.2 | -0.2 |
| $Md = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84})/3$ | -2.7 | 1.03 | -2.7 | 2.13 | 2.4 | 2.9 | 2.9 | -0.23 |
| $G_{\phi} = (\phi_{84} - \phi_{16})/4 + (\phi_{95} - \phi_5)/6.6$ | 3.2 | 3 | 2.7 | 2.2 | 2.67 | 2.1 | 2.24 | 2.95 |
| $X_{\phi} = (\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}) / (2(\phi_{84} - \phi_{16})) + (\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}) / (2(\phi_{95} - \phi_5))$ | 0.55 | 0.15 | 0.34 | -0.06 | -0.52 | -0.56 | -0.38 | 0.002 |

Çizelge 4.5 Araplı-2 yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları

| Tane Boyu | A.2.1 | A.2.2 | A.2.3 | A.2.4 | A.2.5 | A.2.6 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| - ϕ - (mm) | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % |
| - 5 (32 mm) | | | | | | |
| - 4 (16 mm) | | | | | | |
| - 3 (8 mm) | | | | | | |
| - 2 (4 mm) | 0.7 | 1.2 | 12.9 | 2.0 | 10.5 | |
| - 1 (2 mm) | 3.0 | 50.0 | 28.1 | 10.0 | 14.0 | 1.9 |
| 0 (1 mm) | 10.6 | 15.3 | 32.4 | 19.5 | 19.2 | 5.0 |
| 1 (0.5 mm) | 14.7 | 26.2 | 46.9 | 34.3 | 25.0 | 13.9 |
| 2 (0.25 mm) | 25.9 | 31.2 | 51.8 | 49.0 | 39.9 | 29.1 |
| 3 (0.125 mm) | 40.9 | 43.4 | 66.8 | 54.1 | 45.9 | 33.7 |
| 4 (0.065 mm) | 52.2 | 57.6 | 77.7 | 65.6 | 69.4 | 47.8 |
| 5 (<0.031 mm) | 100.1 | 100.0 | 100.0 | 100.1 | 100.0 | 100.2 |

Çizelge 4.6 Çizelge 4.5'teki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler

| Folk ve Ward Parametreleri | A.2.1 | A.2.2 | A.2.3 | A.2.4 | A.2.5 | A.2.6 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $Md_{\phi} = \phi 50$ | 3.7 | 3.6 | 1.5 | 2.1 | 3.3 | 4.1 |
| $Md = (\phi 16 + \phi 50 + \phi 84) / 3$ | 3.16 | 2.83 | 1.43 | 2.13 | 2.4 | 3.36 |
| $G_{\phi} = (\phi 84 - \phi 16) / 4 + (\phi 95 - \phi 5) / 6.6$ | 1.75 | 2.07 | 2.94 | 2.24 | 2.48 | 1.64 |
| $X_{\phi} = (\phi 16 + \phi 84 - 2\phi 50) / (2(\phi 84 - \phi 16)) + (\phi 5 + \phi 95 - 2\phi 50) / (2(\phi 95 - \phi 5))$ | -0.5 | -0.5 | -0.15 | -0.05 | -0.6 | -0.64 |

Çizelge 4.7 Erdemli yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltaşı seviyelerinin elek analizi sonuçları

| Tane Boyu | E1 | E2 | E3 | E4 | E5 | E6 | E7 | E8 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| - φ - (mm) | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % |
| - 5 (32 mm) | | | | | | | | |
| - 4 (16 mm) | 5.6 | | 7.7 | | | | | |
| - 3 (8 mm) | 7.1 | | 16.9 | 12.1 | 10.1 | | | |
| - 2 (4 mm) | 10.7 | 11.2 | 22.9 | 15.0 | 20.4 | | | 12.9 |
| - 1 (2 mm) | 16.0 | 30.0 | 38.1 | 22.0 | 24.6 | 10.9 | 10.5 | 25.1 |
| 0 (1 mm) | 20.6 | 45.3 | 42.4 | 30.8 | 29.1 | 22.5 | 23.1 | 42.5 |
| 1 (0.5 mm) | 34.7 | 56.2 | 56.9 | 39.9 | 35.0 | 29.7 | 29.7 | 57.3 |
| 2 (0.25 mm) | 45.9 | 61.2 | 61.8 | 45.0 | 49.6 | 48.1 | 30.8 | 68.5 |
| 3 (0.125 mm) | 50.9 | 73.4 | 76.8 | 57.1 | 55.7 | 59.7 | 49.1 | 83.9 |
| 4 (0.065 mm) | 62.2 | 77.6 | 87.7 | 74.6 | 69.1 | 69.6 | 69.9 | 85.4 |
| 5 (<0.031 mm) | 100.2 | 100.0 | 99.8 | 99.9 | 100.2 | 100.0 | 99.9 | 100.0 |

Çizelge 4.8 Çizelge 4.7'deki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler

| Folk ve Ward Parametreleri | E.1 | E.2 | E.3 | E.4 | E.5 | E.6 | E.7 | E.8 |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $Md_{\phi} = \phi_{50}$ | 2.6 | 0.4 | 0.5 | 2.4 | 2.1 | 2.1 | 3.1 | 0.5 |
| $Md = (\phi_{16} + \phi_{50} + \phi_{84})/3$ | 2.06 | 1.03 | 0.3 | 1.63 | 1.4 | 2.06 | 2.4 | 0.63 |
| $G_{\phi} = (\phi_{84} - \phi_{16})/4 + (\phi_{95} - \phi_5)/6.6$ | 2.8 | 2.9 | 3.1 | 2.9 | 3.08 | 2.4 | 2.4 | 2.53 |
| $X_{\phi} = (\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}) / (2(\phi_{84} - \phi_{16})) + (\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}) / (2(\phi_{95} - \phi_5))$ | -0.4 | 0.13 | -0.08 | -0.42 | -0.34 | -0.13 | -0.46 | 0.03 |

Çizelge 4.9 Akköy yöresine ait kil, silt, kum ve çakıltası seviyelerinin elek analizi sonuçları

| Tane Boyu | AK1 | AK2 | AK3 | AK4 | AK5 | AK6 | AK7 | AK8 |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| - φ - (mm) | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % | Kümülatif % |
| - 5 (32 mm) | 60.1 | | 33.3 | | | | | |
| - 4 (16 mm) | 75.2 | | 47.6 | | | | | |
| - 3 (8 mm) | 784.9 | | 59.9 | | | | 21.2 | |
| - 2 (4 mm) | 86.7 | 8.5 | 75.1 | 10.0 | | | 35.6 | |
| - 1 (2 mm) | 89.0 | 20.3 | 86.6 | 20.9 | 14.9 | 4.9 | 42.9 | 16.9 |
| 0 (1 mm) | 93.2 | 35.9 | 92.4 | 23.1 | 25.2 | 15.2 | 50.9 | 25.6 |
| 1 (0.5 mm) | 95.8 | 46.8 | 96.1 | 42.9 | 36.3 | 25.9 | 61.0 | 39.4 |
| 2 (0.25 mm) | 96.9 | 60.8 | 97.2 | 55.0 | 45.1 | 39.1 | 69.9 | 45.9 |
| 3 (0.125 mm) | 98.9 | 72.9 | 98.8 | 65.9 | 54.9 | 40.3 | 75.9 | 55.2 |
| 4 (0.065 mm) | 99.2 | 87.1 | 99.7 | 78.6 | 78.15 | 60.1 | 90.5 | 69.5 |
| 5 (<0.031 mm) | 100.2 | 99.8 | 100.0 | 100.1 | 100.1 | 100.0 | 99.9 | 100.0 |

Çizelge 4.10 Çizelge 4.9'daki değerler kullanılarak tespit edilen [39] parametreler

| Folk ve Ward Parametreleri | AK.1 | AK.2 | AK.3 | AK.4 | AK.5 | AK.6 | AK.7 | AK.8 |
|---|------|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| $Md_{\varphi} = \varphi_{50}$ | -5.2 | 1.3 | -3.7 | 1.5 | 2.5 | 3.5 | -0.1 | 2.5 |
| $Md = (\varphi_{16} + \varphi_{50} + \varphi_{84})/3$ | -4.3 | 1.3 | -3.4 | 1.16 | 1.96 | 2.8 | -0.1 | 1.96 |
| $G_{\varphi} = (\varphi_{84} - \varphi_{16})/4 + (\varphi_{95} - \varphi_5)/6.6$ | 1.78 | 2.4 | 2 | 3.17 | 2.58 | 2.07 | 3.3 | 2.86 |
| $X_{\varphi} = (\varphi_{16} + \varphi_{84} - 2\varphi_{50}) / (2(\varphi_{84} - \varphi_{16})) + (\varphi_5 + \varphi_{95} - 2\varphi_{50}) / (2(\varphi_{95} - \varphi_5))$ | 0.83 | -0.06 | 0.29 | -0.2 | -0.38 | -0.48 | -0.03 | -0.38 |

Çizelge 4.11 Boylanma dereceleri ($G\phi$) [39]

| | |
|-------------|-------------------|
| < 0.35 | çok iyi |
| 0.35 - 0.5 | iyi |
| 0.5 - 0.71 | orta derecede iyi |
| 0.71 - 1.00 | orta derecede |
| 1.0 - 2.0 | zayıf |
| > 2.0 | çok kötü |

Çizelge 4.12 Dağılımın asimetrik dereceleri (yamukluk) (Sk) [39]

| | |
|-------------------|-------------------|
| > 0.30 | kuvvetli ince |
| +0.30 - 0.10 | ince |
| 0.10 - (-0.10) | yaklaşık simetrik |
| (-0.10) – (-0.30) | kaba |
| > (-0.30) | kuvvetli kaba |

4.3 Petrografi

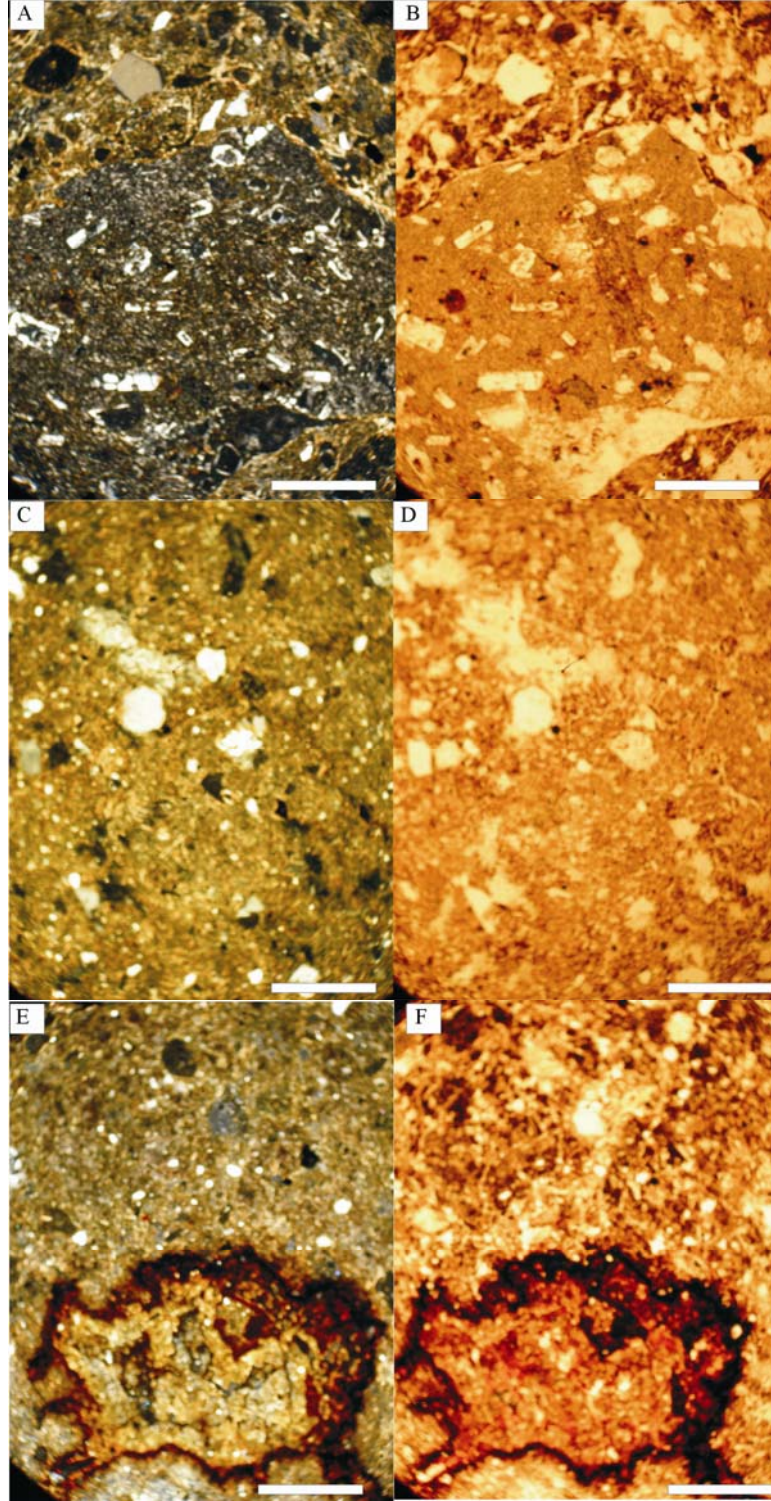
4.3.1 Araplı bölgesinin petrografisi

Şekil 4.1 (A1.1, A1.2, A1.4) ve Şekil 4.2 (A2.1, A2.5, A2.6)'de görüldüğü gibi, Araplı yardımcı kesit lokalitesinde minerallerin ve kayaç parçalarının dikey dağılımları çok değişiktir. Çünkü akarsu girdileri (kuru ve nemli dönemler) sürekli değişmiştir. Buna bağlı olarak paleotoprak gelişimi sürekli değişmiştir ve akarsu çökel biriktirmesi sonucu kumtaşı, çakıltaşı yığılımları oluşmuştur. Bu kesitte kalış ve göl sedimanlarının tespit edilememesinin nedeni bölgenin bir ayrışma ve taşınma bölgesi olmasıdır. Yapılan ince kesit incelemelerinde çakıltaşları genellikle ofiyolitik kayaç parçalarından (gabro, serpantin ve çört), metamorfik kayaç parçalarından (mikaşist, kuvarsit, mermer ve gözlü gnays) ve kumtaşlarından (tabanda bulunan kumtaşları) oluşmuştur. Bölgedeki profillerde seviye olarak bulunan kumtaşı ise feldispat, piroksen grubu mineraller, ofiyolitik ve volkanik kayaç parçaları (bazalt, andezit), kuvars ve biyotit gibi minerallerden oluşmuştur. Feldispat ve piroksen grubu mineraller kuvvetli ayrışmaya maruz kalmış olup, kil mineralleri ve demiroksit sargıları oluşmuştur. Bazı minerallerden özellikle piroksen grubu mineraller ve bazalt gibi kayaç parçaları kısmen

kloritlenmiştir. Bu bölgeden alınan iki kesitin alt kesimlerinde kuvars, pomza ve kayaç parçalarının (bazalt), orta ve üst kesimlerinde ise feldispat ve piroksen grubu minerallerin zenginleştiği gözlenmiştir. Bu da taban kayaçlarının vadi aşınmaları (yaşlı vadilere geçiş) sonucu ayrışmaya maruz kaldıklarını göstermektedir [34].

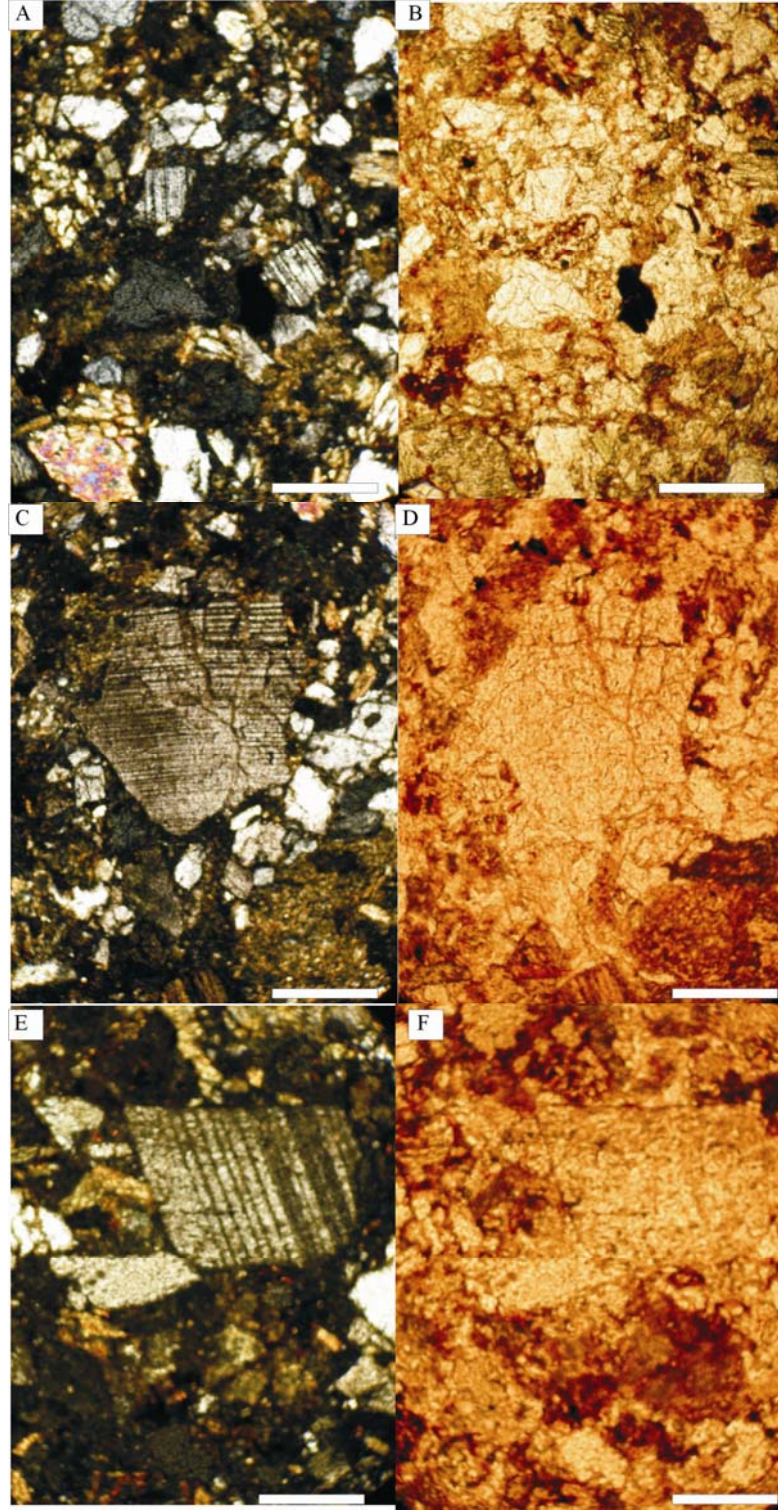
4.3.2 Erdemli bölgesinin petrografisi

Araplı yöresinde pomza ve onun ürünleri olan cam kıymıkları oldukça azdır. Buna karşılık Erdemli yöresi yardımcı kesit lokalitesinde minerallerin ve kayaç parçalarının dikey dağılımları çok değişiktir, çünkü akarsu girdileri sürekli değişmiş (kuru ve nemli dönemler) buna bağlı olarak da paleotoprak gelişimi sürekli değişmiştir ve akarsu çökel biriktirmesi sonucu kıltaşı, kumtaşı, çakıltaşı yığılımları oluşmuştur. Bu kesitte sadece bir kalış seviyesi tespit edilmiştir. Bölgedeki profillerde seviye olarak bulunan kumtaşı ise feldispat, piroksen grubu mineraller, ofiyolitik kayaç parçaları, volkanik kayaç parçaları (bazalt, andezit), kuvars ve biyotit gibi minerallerden oluşmuştur. Feldispat ve piroksen grubu mineraller kuvvetli ayrışmaya maruz kalmış olup, kil mineralleri ve demiroksit sargıları oluşmuştur. Piroksen grubu mineraller ve bazalt gibi kayaç parçaları kısmen kloritlenmiştir. Bu kesit, petrografik özellikleri bakımından Araplı yöresi kesitlerine çok benzemektedir.

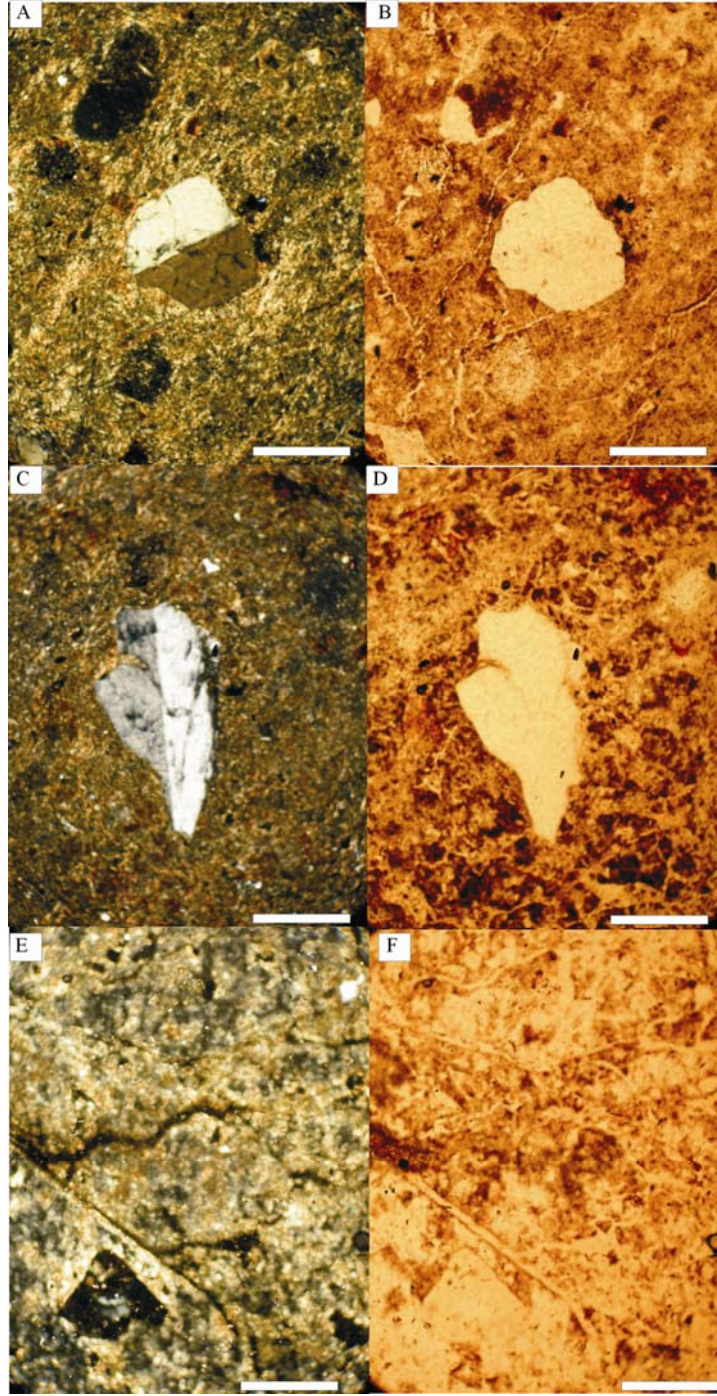


Fotoğraf 4.5 Araplı-1 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları

A) Ayrılmış kayaç parçaları, bitki kökleri ve feldispat (örnek no: Araplı 1.1, paleotoprak, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), B) (örnek no: Araplı 1.1, paleotoprak, çift nikol), C) Feldispat harici bütün mineraller ayrılmış ve killeşmiştir, demiroksit sargısı meydana gelmiştir (örnek no: Araplı 1.2, paleotoprak, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), D) (örnek no: Araplı 1.2, paleotoprak, çift nikol), E) Mineraller ayrılmış olup, bitki kökleri yer alır (örnek no: Araplı 1.4, paleotoprak, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), F) (örnek no: Araplı 1.4, paleotoprak, çift nikol)

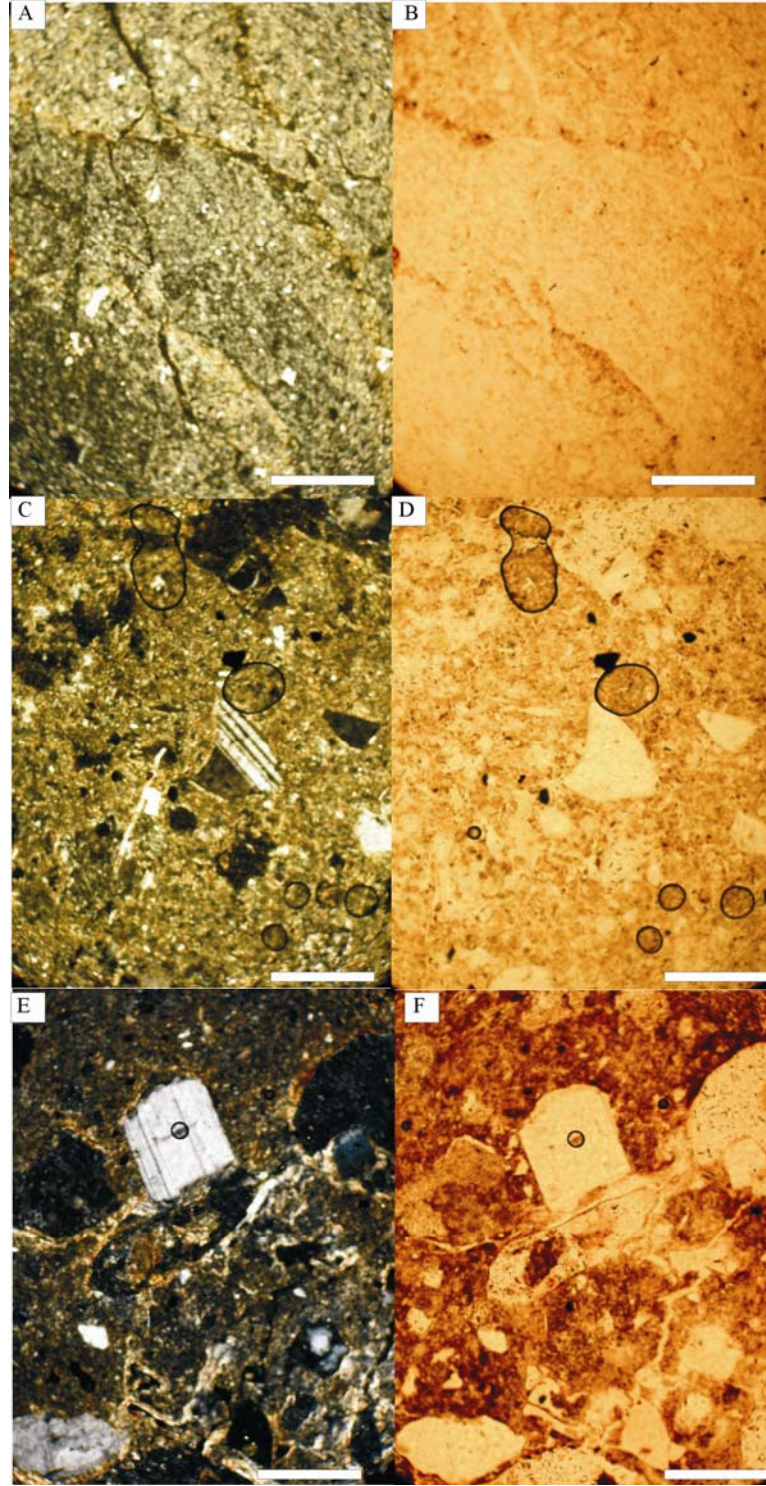


Fotoğraf 4.6 Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları
A) Feldispat, kuvars, piroksen (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), B) (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, çift nikol), C) Kumtaşının içinde yer yer çatlamış feldispat ve çatlaklarda bağlayıcı olarak demiroksit, kil ve kuvars bulunmakta olup, kil mineralleri ayrılmıştır (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), D) (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, çift nikol), E) Feldispat ve kuvars, kil ve demir oksit ile bağlanmıştır (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), F) (örnek no: Araplı 2.1, kumtaşı, çift nikol)



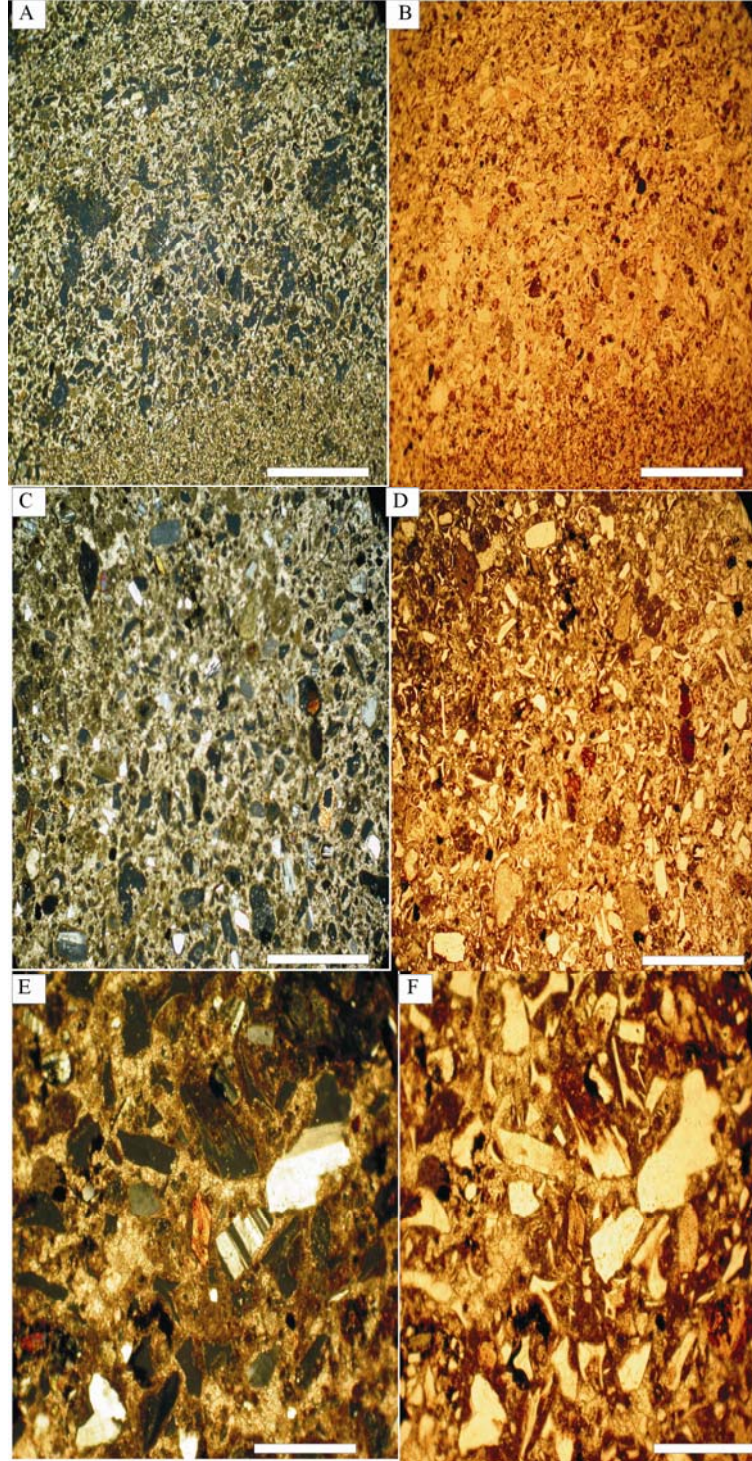
Fotoğraf 4.7 Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları

A) Kısmen ayrılmış, killeşmiş bazalt parçası görülmektedir; kil, taneleri birbirine bağlamaktadır (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), B) (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, çift nikol), C) Siyah renkli bölgeler bitki kökleridir, ayrışmanın iyi geliştiği bir örnek, yalnız çok az miktarda kuvars taneleri kalmıştır (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), D) (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, çift nikol), E) Feldispat, amfibol ve piroksen gibi mineraller tamamen ayrılmıştır, geriye sadece eser miktarda kuvars taneleri kalmıştır, ayrışan kayaç parçalarının etrafı demir oksit ile çevrelenmiştir (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), F) (örnek no: Araplı 2.5, iyi gelişmiş paleosol, çift nikol)



Fotoğraf 4.8 Araplı-2 yöresine ait örneklerin mikrofotografaları

A) Homojen bir ayrışma meydana gelmiştir, geriye sadece kuvars taneleri kalmıştır, bitki kökleri yer almaktadır (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), B) (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, çift nikol), C) Hemen hemen bütün mineraller ayrılmış, geriye kuvars ve feldispat mineralleri kalmıştır (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), D) (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, çift nikol), E) Feldispat kısmen ayrılmıştır, kayaç parçaları ise ayrılmış ve killeşmiştir (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), F) (örnek no: Araplı 2.6, vertisol, çift nikol)



Fotoğraf 4.9 Erdemli yöresine ait örneklerin mikrofotoğrafları

A) Taban kayaları işlenmiştir, pomza (geri düşme ürünleri) görülmektedir (örnek no: Erdemli 2, işlenmiş bazalt ve pomza parçaları, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), B) (örnek no: Erdemli 2, işlenmiş bazalt ve pomza parçaları, çift nikol), C) Pomza kıymıklarının ayrışmasıyla kil oluşmuştur (örnek no: Erdemli 4, bol miktarda pomza parçası içeren paleotoprak, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), D) (örnek no: Erdemli 4, bol miktarda pomza parçası içeren paleotoprak, çift nikol), E) Feldispat mineralleri (örnek no: Erdemli 5, masif yapılı kaliş, tek nikol, bar ölçek 0,5 mm), F) (örnek no: Erdemli 5, masif yapılı kaliş, çift nikol)

4.4 XRD Çalışmaları

4.4.1 Araplı-1 bölgesi XRD çalışmaları

Bu profilin (Şekil 4.1) bütün seviyelerinde yaygın olarak feldispat, kuvars ve opal-CT mineralleri yoğunlaşmıştır. Aynı profilin bazı seviyelerinde amfibolit ve serpantin mineralleri eser miktarlarda bulunmaktadır. Smektit ve klorit kesitin bütün seviyelerinde bulunmaktadır, bazı seviyelerde ise kaolen minerali yoğunlaşmıştır (Çizelge 4.13). Bu profilde karbonat minerali tespit edilmemiş olması, bölgedeki bir aşınma ve taşınmayı kanıtlamaktadır. Bu veriler Çizelge 4.2 ile karşılaştırıldığında KVP bölgesindeki Araplı profil 1'deki paleotoprakların oksisol (kaolinit, götit, hematit, jips), vertisol (smektit) ve entisol (ana kayaca ait kil mineralleri) olarak sınıflandırılabilceği gözlenmektedir [34].

4.4.2 Araplı-2 bölgesi XRD çalışmaları

Feldispat ve kuvars bu profilin (Şekil 4.2) bütün seviyelerinde yoğunlaşmıştır. Amfibolit ve opal-CT bazı seviyelerde eser miktarlarda bulunmaktadır. Smektit bütün seviyelerde, klorit minerali bütün seviyelerde eser miktarlarda, kaolen ise bazı seviyelerde bulunur (Çizelge 4.14). Detaylı kil ölçümleri Şekil 4.5-4.6-4.7-4.8-4.9'da verilmiştir.

Bölgede smektit+feldispat minerallerinden oluşan Mustafapaşa formasyonu ve kaolinit+smektit+feldispat minerallerinden oluşan ayrıışmış Cemilköy ignimbritleri serileri mineralojik parajenezleri temsil eder. Sedimantolojik, mineralojik ve jeokimyasal veriler ışığında, Mustafapaşa formasyonunun sediment depolanması ve altere Cemilköy ignimbritlerinin oluşumu esnasında ve/veya sonrasında bileşimlerinde bulunan feldispat ve volkan camı kıymıklarının kimyasal alterasyonu ile alt seviyeleri temsil eden sedimanter birimlerdeki bazik ortamda (ultramafik kökenli kayaların ayrıışması) simektit ve aynı profillerin üst seviyelerini temsil eden asidik ortamı temsil eden ignimbritlerin bozuşması ile de kaolinitik zonların otijenik olarak oluştuğu sanılmaktadır. Bu da yukarıda bahsedilen, yani kurak-nemli evrelerin sık sık tekrarladığını kanıtlar [34].

4.4.3 Erdemli bölgesi XRD çalışmaları

Şekil 4.3 Cemilköy-Kızılkaya ignimbriti arasına ait bir kesittir. Litolojik ve mineralojik özellikleri bakımından Araplı kesitine benzer. Bu araştırmaya göre, feldispat, kuvars, opal-CT ve ayrıca aynı profilin bazı seviyelerinde amfibolit minerali yoğunlaşmıştır. Kil mineralleri olarak simektit, klorit ve illit kesitin bütün seviyelerinde yaygın olarak bulunur. Kesitin bazı seviyelerinde ise yaygın kil minerallerine, eser miktarlarda kaolen eşlik eder (Çizelge 15).

4.4.4 Akköy bölgesi XRD çalışmaları

Bu profilin bütün seviyelerinde yaygın olarak feldispat, kuvars ve opal-CT mineralleri bulunmaktadır. Amfibolit minerali bazı seviyelerde yoğunlaşmıştır. Simektit, klorit ve illit bazı seviyelerde yoğunlaşmış, bazı seviyelerde de eser miktarlarda bulunmaktadır.

Çizelge 4.13 Kapadokya Volkanik Provensi, Araplı-1 stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri yapılmıştır. XRD grafiklerinden yararlanılarak yarı kantitatif olarak mineral türleri ve miktarları

| | smc | chl | pal | sep | kao | ill | fds | qtz | Op | amph | ser p | cal | dol |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------|-----|-----|
| A1.1 | ++ | acc | | | | | ++ | ++ | Acc | | | | |
| A1.2 | +++ | acc | | | | | ++ | + | Acc | | | | |
| A1.3 | acc | | | | +++ | | acc | acc | + | acc | | | |
| A1.4 | acc | acc | | | + | | ++ | ++ | + | acc | | | |
| A1.5 | acc | acc | | | + | | ++ | + | + | acc | | | |
| A1.6 | + | acc | | | + | | ++ | + | + | | | | |
| A1.7 | acc | acc | | | | acc | ++ | ++ | + | | ac c | | |
| A1.8 | acc | acc | | | | + | + | ++ | + | acc | | | |

Çizelge 4.14 Kapadokya Volkanik Provensi, Araplı-2 stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri yapılmıştır. XRD grafiklerinden yararlanılarak yarı kantitatif olarak mineral türleri ve miktarları

| | smc | chl | pal | sep | kao | ill | fds | qtz | Op | amph | serp | tal | cal | dol |
|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| A2.1 | +++ | acc | | | | | + | + | acc | acc | | | | |
| A2.2 | +++ | acc | | | | | + | + | acc | acc | | | | |
| A2.3 | acc | acc | | | ++ | | + | + | + | acc | | | | |
| A2.4 | + | acc | | | acc | | ++ | + | + | acc | | | | |
| A2.5 | +++ | acc | | | | | + | + | acc | acc | | | | |
| A2.6 | + | acc | | | acc | | ++ | + | acc | | | | | |

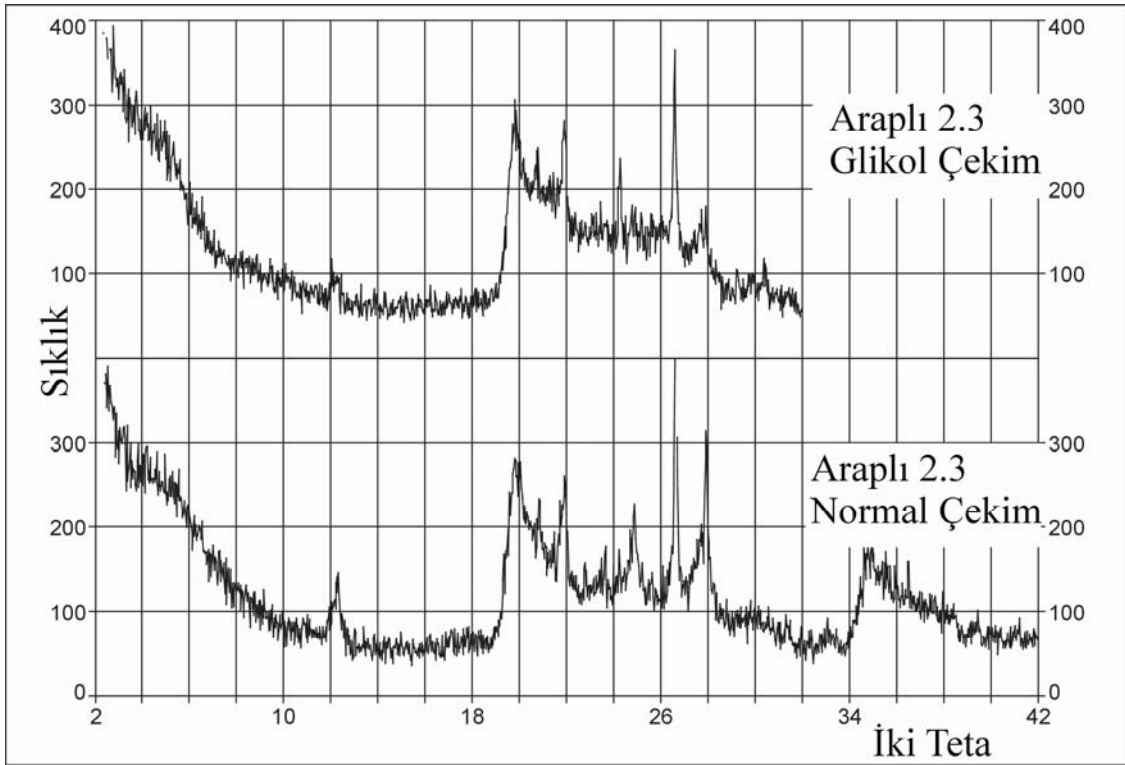
Çizelge 4.15 Kapadokya Volkanik Provensi, Erdemli stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri yapılmıştır. XRD grafiklerinden yararlanılarak yarı kantitatif olarak mineral türleri ve miktarları

| | smc | chl | pal | sep | kao | ill | fds | qtz | Op | amph | serp | tal | cal | dol |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| E1 | acc | + | | acc | | acc | + | + | + | acc | | | + | |
| E2 | + | acc | | | | | + | ++ | acc | | acc | acc | | |
| E3 | acc | acc | | | | + | ++ | ++ | acc | + | | | | |
| E4 | + | + | | | | + | + | + | acc | + | | | acc | |
| E5 | acc | acc | | | | + | ++ | ++ | acc | + | acc | acc | | |
| E6 | acc | acc | | | | + | ++ | ++ | acc | + | acc | acc | | |
| E7 | + | acc | | | | + | ++ | + | acc | acc | | | | acc |
| E8 | acc | + | | acc | | acc | + | + | + | acc | | | | |

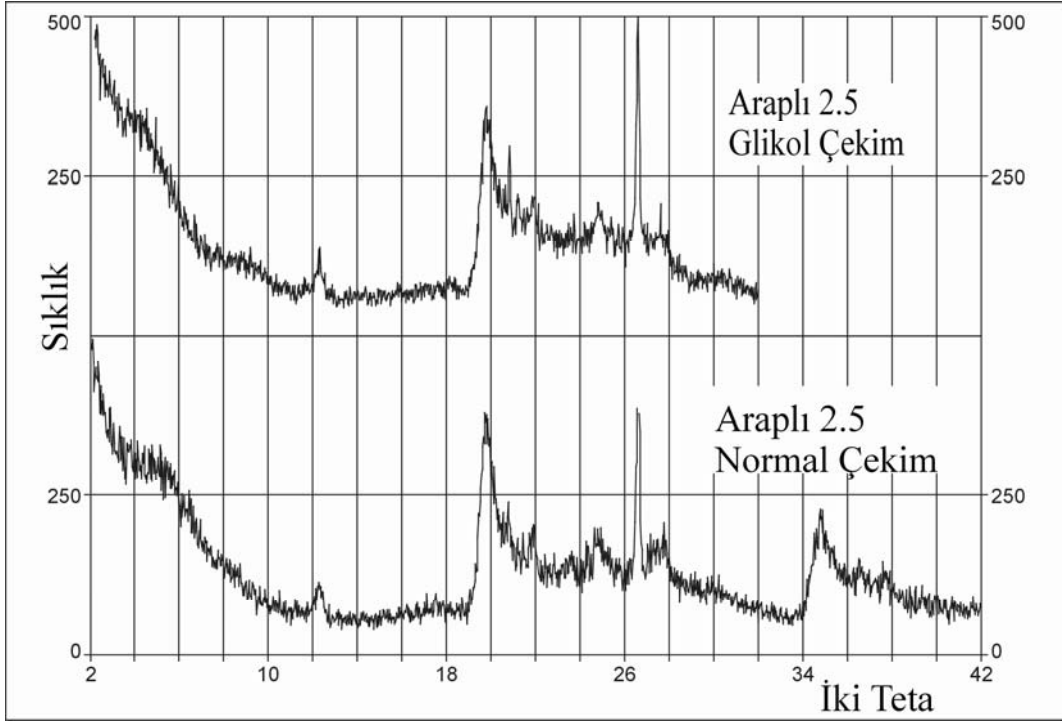
Çizelge 4.16 Kapadokya Volkanik Provensi, Akköy stratigrafik dikme kesitinden alınan numunelerin XRD ölçümleri yapılmıştır. XRD grafiklerinden yararlanılarak yarı kantitatif olarak mineral türleri ve miktarları

| | smc | chl | pal | sep | kao | ill | fds | qtz | Op | amph | serp | tal | cal | dol |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| AK1 | | acc | | | | | +++ | | + | ++ | acc | | | |
| AK2 | + | acc | | | | | + | ++ | acc | | | | | |
| AK3 | acc | acc | | | | + | ++ | ++ | acc | + | | | | |
| AK4 | acc | acc | | | | acc | ++ | ++ | acc | + | | | | |
| AK5 | | acc | | | | acc | ++ | ++ | + | | | | | |
| AK6 | | acc | | | | acc | ++ | ++ | + | | | | | |
| AK7 | + | acc | | | | + | ++ | + | acc | | | | | |
| AK8 | + | + | | acc | | acc | + | + | + | acc | | | + | |

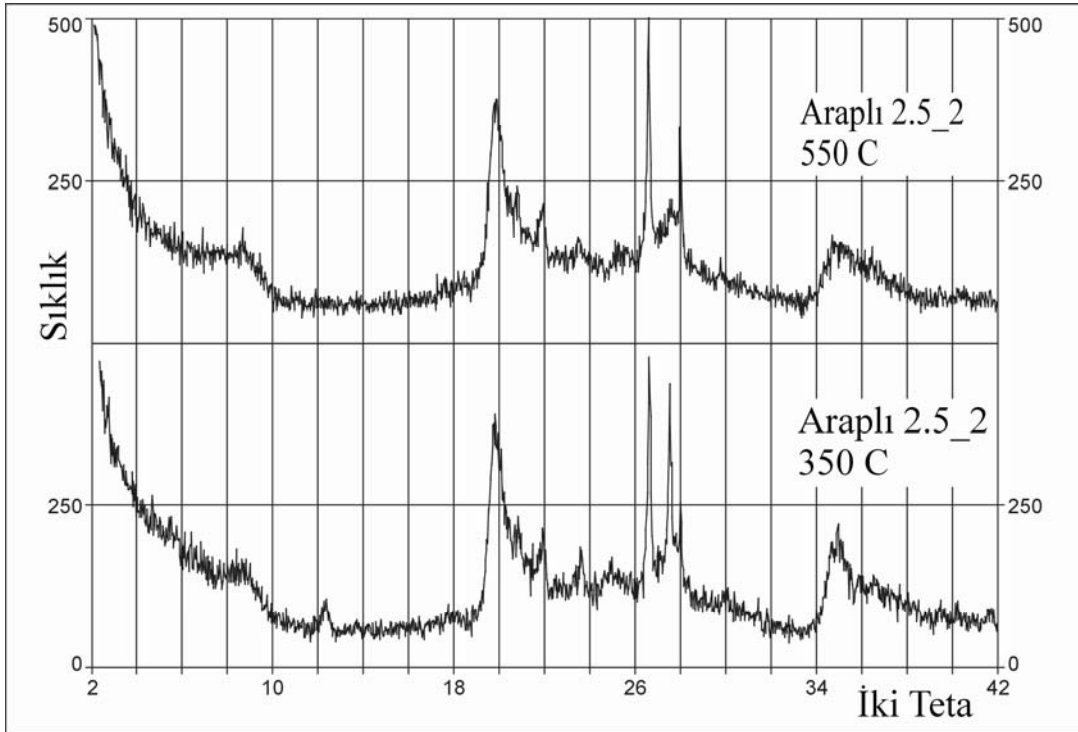
smc: smektit, chl: klorit, pal: paligorskit, kao: kaolen, ill: illit, fds: feldispat, qtz: kuvars, op: opal-CT, amp: amfibolit, serp: serpantin, tal: talk, cal: kalsit, dol: dolomit, gyp: jips, anl: analcim, +: mineral dağılım belirteci, acc: eser miktarlarda



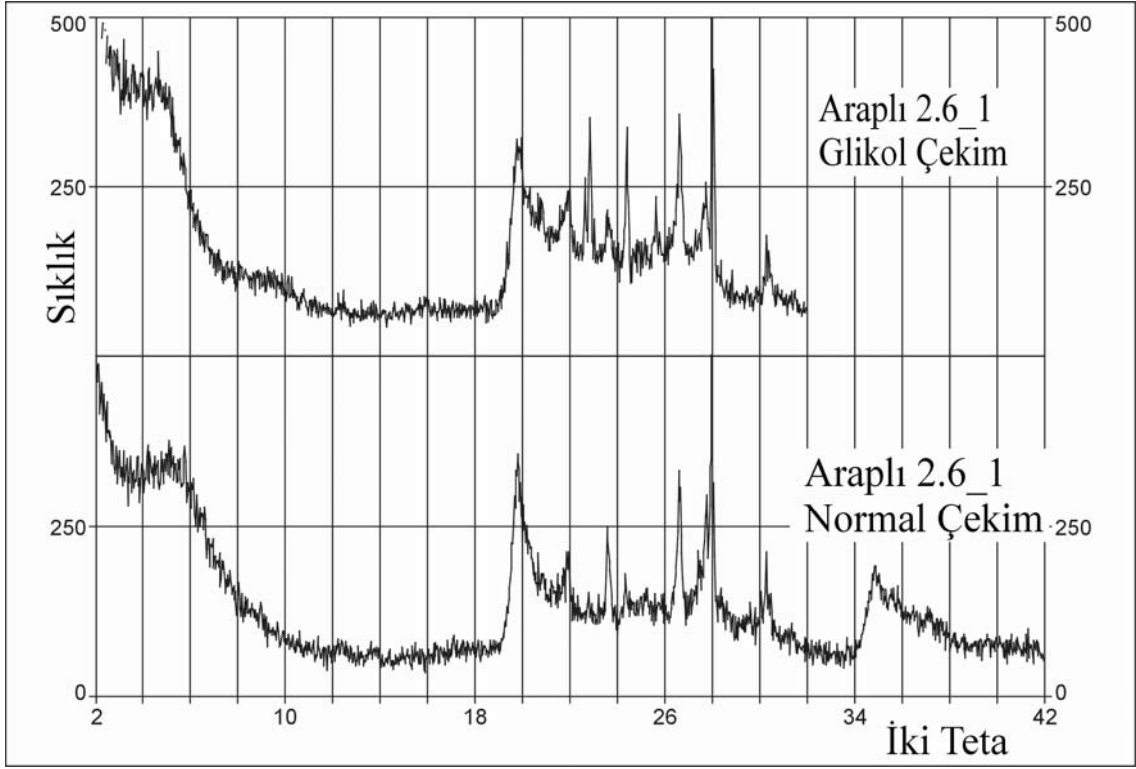
Şekil 4.5 Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri



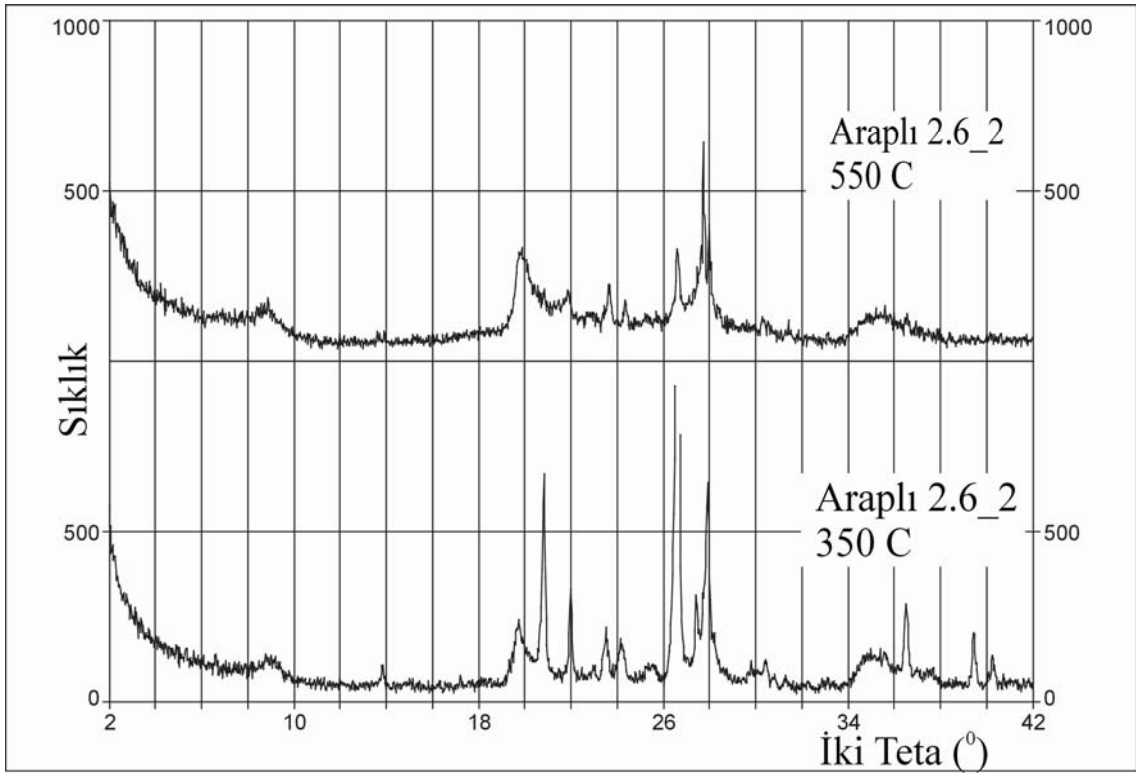
Şekil 4.6 Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri



Şekil 4.7 Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri



Şekil 4.8 Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri



Şekil 4.9 Araplı yöresi paleotoprak ve killi seviyelerin XRD detay ölçümleri

4.5 Jeokimyasal Çalışmaları

4.5.1 Araplı bölgesinin jeokimyasal çalışmaları

Araplı-1 ve Araplı-2 yörelerinden alınan örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizlerde MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅, MnO, Cr₂O₃ ve Fe₂O₃ miktarlarının düşük, SiO₂ ve Al₂O₃ miktarlarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Analizlerde örnek alınan seviyelerin Ba, Zn, Ni, Sr ve Zr iz element miktarları açısından zengin olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17). İgnimbitlerin arasında işlenmiş seviyelerde, Ba zenginleşmeleri gözlenmektedir (bazı seviyelerde Ba konsantrasyonu 31011 mg/kg). Bu zenginleşmenin nedeni ise, volkanik birimler ile temeli temsil eden ultramafik ve piroklastik kayaçların birlikte ayrışmasıdır [34].

4.5.2 Erdemli bölgesinin jeokimyasal çalışmaları

Erdemli yöresinden alınan örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizlerde MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅, MnO, Cr₂O₃ ve Fe₂O₃ miktarlarının düşük, SiO₂ ve Al₂O₃ miktarlarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Analizlerde örnek alınan seviyelerin Ba, Sr ve Zr iz element miktarları açısından zengin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.18).

4.5.3 Akköy bölgesinin jeokimyasal çalışmaları

Akköy yöresinden alınan örnekler üzerinde yapılan kimyasal analizlerde MgO, CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂, P₂O₅, MnO, Cr₂O₃ ve Fe₂O₃ miktarlarının düşük, SiO₂ ve Al₂O₃ miktarlarının ise yüksek olduğu belirlenmiştir. Analizlerde örnek alınan seviyelerin Ba, Sn, Sr ve Zr iz element miktarları açısından zengin olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.19)

Çizelge 4.17 Niğde Araplı yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm)

| Element | A2.1 | Cemilkköy İgnimbriti | A2.3 | A2.5 | A2.5 | A2.6 | Araplı Gördeles İgnimbriti | A1.8 | Kıltaş (w) | Kıtasal kabuk (h) |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------|-------|-------|-------|----------------------------------|-------|------------|----------------------|
| SiO ₂ | 54.32 | 71.89 | 55.71 | 55.69 | 54.07 | 55.30 | 69.03 | 57.66 | 58.90 | 61.90 |
| Al ₂ O ₃ | 13.56 | 12.90 | 16.81 | 16.72 | 15.74 | 18.01 | 15.02 | 16.56 | 16.70 | 15.60 |
| Fe ₂ O ₃ | 8.70 | 1.74 | 8.67 | 6.57 | 7.90 | 6.50 | 1.77 | 8.01 | 6.15 | 6.50 |
| MgO | 2.16 | .39 | 1.21 | 1.80 | 1.72 | 1.44 | .55 | 2.58 | 2.60 | 3.10 |
| CaO | 1.44 | .80 | 1.31 | 1.40 | 1.23 | 1.79 | 1.53 | .99 | 2.20 | 5.70 |
| Na ₂ O | .67 | 1.72 | .69 | .34 | 1.17 | .75 | 2.70 | 1.19 | 1.60 | 3.10 |
| K ₂ O | 1.08 | 4.11 | 1.55 | 1.85 | 1.96 | 1.48 | 4.24 | 2.21 | 3.60 | 2.90 |
| TiO ₂ | .57 | .17 | .70 | .82 | .71 | .64 | .33 | .87 | 0.75 | 0.80 |
| P ₂ O ₅ | .02 | < .01 | .05 | .04 | .04 | .02 | .06 | .04 | 0.16 | |
| MnO | .07 | .06 | .04 | .04 | .04 | .03 | .03 | .07 | 0.09 | 0.1 |
| Cr ₂ O ₃ | .105 | < .001 | .007 | .014 | .046 | .011 | < .001 | .058 | 90 ppm | 104 ppm |
| | | | | | | | | | | |
| Ba | 31011 | 710 | 442 | 314 | 507 | 348 | 595 | 278 | 460 | 425 |
| Cu | 29 | < 20 | 37 | 38 | 59 | 28 | < 20 | 43 | 45 | 50 |
| Zn | 58 | 73 | 107 | 92 | 89 | 95 | 40 | 155 | 95 | 75 |
| Ni | 497 | 38 | 74 | 104 | 82 | 65 | 25 | 175 | 68 | 80 |
| Co | 40 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | 19 | 20 |
| Sr | 101 | 80 | 124 | 141 | 192 | 187 | 160 | 137 | | |
| Zr | 77 | 73 | 123 | 138 | 192 | 200 | 204 | 130 | 160 | 165 |
| Ce | 36 | 35 | 86 | 52 | 96 | 61 | 74 | 66 | | |
| Y | 19 | 13 | 36 | 23 | 19 | 31 | 23 | 21 | | |
| Nb | <10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | < 10 | 12 | | |
| Sc | 12 | 3 | 17 | 19 | 15 | 14 | 5 | 21 | | |
| Ta | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | < 20 | | |
| LOI | 17.0 | 6.1 | 13.0 | 14.6 | 15.2 | 13.9 | 4.6 | 9.6 | 6.3 | |
| TOT/C | .07 | .01 | .04 | .03 | .04 | .01 | 0.09 | .04 | | |
| TOT/S | .02 | .01 | .03 | .03 | .04 | .02 | 0.02 | .02 | | |
| SUM | 99.69 | 99.89 | 99.74 | 99.83 | 99.82 | 99.87 | 99.86 | 99.83 | 99.43 | 100.00 |

Çizelge 4.18 Yeşilhisar-Erdemli yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm)

| Element | E1 | E2 | E3 | E4 | Tahar | Gördeles | Kıltaş (w) | Kıtasal kabuk (h) |
|--------------------------------|--------|-------|-------|-------|--------|----------|------------|----------------------|
| SiO ₂ | 59.79 | 60.30 | 61.07 | 42.01 | 67.4 | 69.3 | 58.90 | 61.90 |
| Al ₂ O ₃ | 16.70 | 16.20 | 15.26 | 10.31 | 16.7 | 15.02 | 16.70 | 15.60 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.26 | 5.35 | 4.56 | 2.35 | 4.6 | 1.77 | 6.15 | 6.50 |
| MgO | 1.80 | 1.60 | 1.67 | 1.30 | 1.79 | 0.55 | 2.60 | 3.10 |
| CaO | 4.10 | 4.08 | 2.81 | 20.1 | 4.19 | 1.53 | 2.20 | 5.70 |
| Na ₂ O | 1.81 | 1.90 | 1.5 | 1.6 | 2.86 | 2.70 | 1.60 | 3.10 |
| K ₂ O | 1.85 | 2.55 | 2.26 | 1.97 | 1.85 | 4.24 | 3.60 | 2.90 |
| TiO ₂ | 0.54 | 0.55 | 0.51 | 0.28 | 0.47 | 0.33 | 0.75 | 0.80 |
| P ₂ O ₅ | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.11 | 0.06 | 0.16 | |
| MnO | 0.06 | 0.08 | 0.12 | 0.1 | 0.07 | 0.03 | 0.09 | 0.1 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.03 | 0.001 | 0.03 | 0.04 | | <0.001 | 90 ppm | 104 ppm |
| | | | | | | | | |
| Ba | 330 | 480 | 550 | 340 | 389 | 595 | 460 | 425 |
| Cu | 16 | 19 | 19 | 12 | | <20 | 45 | 50 |
| Zn | 50 | 50 | 50 | 26 | | 40 | 95 | 75 |
| Ni | 21 | 34 | 34 | 21 | 30 | 25 | 68 | 80 |
| Co | 8 | 10 | 13 | 15 | | <20 | 19 | 20 |
| Sr | 240 | 250 | 190 | 175 | 363 | 160 | | |
| Zr | 110 | 118 | 140 | 92 | 169 | 204 | 160 | 165 |
| Ce | 30 | 40 | 47 | 38 | | 74 | | |
| Y | 10 | 10 | 18 | 13 | 16 | 23 | | |
| Nb | 12 | 7 | <5 | 10 | 6 | <10 | | |
| Sc | 12 | 6 | 12 | 5 | | 5 | | |
| Ta | <5 | <5 | 10 | <5 | | <20 | | |
| LOI | 8.1 | 7.1 | 10.0 | 19.5 | | 4.6 | 6.3 | |
| TOT/C | 0.2 | 0.03 | 0.03 | 4.20 | | 0.04 | | |
| TOT/S | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | | 0.02 | | |
| SUM | 100.09 | 99.76 | 99.84 | 99.6 | 100.04 | 100.1 | 99.43 | 100.00 |

Çizelge 4.19 Yeşilhisar-Akköy yöresi kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizleri (Element oksitler % miktarı ve iz elementler mg/kg = ppm)

| Element | AK3 | AK4 | AK6 | AK7 | AK8 | Kıltaşı (w) | Kıtasaal kabuk (h) |
|--------------------------------|--------|-------|--------|-------|-------|-------------|--------------------|
| SiO ₂ | 57.70 | 58.50 | 57.30 | 37.42 | 56.72 | 58.90 | 61.90 |
| Al ₂ O ₃ | 16.56 | 16.51 | 16.15 | 11.10 | 17.13 | 16.70 | 15.60 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.88 | 5.89 | 5.50 | 3.85 | 6.04 | 6.15 | 6.50 |
| MgO | 2.06 | 1.98 | 2.38 | 1.40 | 2.29 | 2.60 | 3.10 |
| CaO | 4.00 | 4.78 | 3.77 | 21.60 | 3.52 | 2.20 | 5.70 |
| Na ₂ O | 1.51 | 1.78 | 2.78 | 1.64 | 1.58 | 1.60 | 3.10 |
| K ₂ O | 1.65 | 2.11 | 1.74 | 1.09 | 1.62 | 3.60 | 2.90 |
| TiO ₂ | 0.62 | 0.61 | 0.65 | 0.43 | 0.63 | 0.75 | 0.80 |
| P ₂ O ₅ | 0.04 | 0.04 | 0.06 | 0.22 | 0.05 | 0.16 | |
| MnO | 0.1 | 0.1 | 0.15 | 0.06 | 0.12 | 0.09 | 0.1 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.005 | 0.005 | 0.008 | 0.004 | 0.04 | 90 ppm | 104 ppm |
| | | | | | | | |
| Ba | 345 | 390 | 272 | 260 | 400 | 460 | 425 |
| Cu | 22 | 23 | 25 | 15 | 38 | 45 | 50 |
| Zn | 60 | 75 | 60 | 42 | 70 | 95 | 75 |
| Ni | 10 | 8 | 21 | 5 | 20 | 68 | 80 |
| Co | 6 | 13 | <5 | <5 | 15 | 19 | 20 |
| Sr | 229 | 271 | 150 | 180 | 240 | | |
| Zr | 130 | 110 | 165 | 90 | 138 | 160 | 165 |
| Ce | 39 | 36 | 40 | 27 | 30 | | |
| Y | 8 | 8 | <5 | <5 | <5 | | |
| Nb | 10 | 10 | 17 | 8 | 16 | | |
| Sc | 14 | 14 | 12 | 9 | <5 | | |
| Ta | 10 | 9 | <5 | 8 | 10 | | |
| LOI | 9.9 | 7.5 | 9.6 | 21.9 | 10.2 | 6.3 | |
| TOT/C | 0.01 | 0.05 | 0.02 | 4.30 | 0.02 | | |
| TOT/S | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | | |
| SUM | 100.02 | 99.8 | 100.08 | 100.7 | 99.94 | 99.43 | 100.00 |

4.5.4 Moleküler ayrışma oranlarının tartışılması

Paleotopraklarda oluşabilecek indikatörlerin standart değerleri (Çizelge 4.21, Çizelge 4.22, Çizelge 4.23); Araplı-1 ve Araplı-2, Erdemli ve Akköy bölgelerindeki kil, paleotoprak ve ignimbrit örneklerinin ana ve iz element analizlerinden (Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Çizelge 4.19) yararlanarak hesaplanmıştır ve bulunan değerler Çizelge 4.20 ile karşılaştırılarak paleosollerde tuzlaşma, kalsifikasyon, kil minerallerinin oluşumu, hidroliz ayrışması ve podzollaşmanın heterojen olduğu tespit edilmiştir.

İndikatör sayılan elamanların açıklanması

Tuzlaşma (Çoraklaşma): Kurak ve yarı kurak bölgelerde, havza veya ovalarda, alçak kısımlarda, taban suyu seviyesinin yüksek olduğu sahalarda meydana gelir. Taban suyunda eriyik halde bulunan çeşitli karbonatlar ve tuzlar kılcallaşma olayı ile yüzeye kadar çıkararak suyun buharlaşması ile çökelmektedir (Na, Ca, Mg ve K tuzları ile Cl, SO₄ ve HCO₃).

Kalsifikasyon (Kireçlenme): Kurak ve yarı kurak bölgelerde yağış yetersiz olduğundan toprakta kalsiyum ve diğer iki değerli katyonlar yıkanmaktadır. Alt toprakta ise karbonatlar birikmektedir. Bu yüzden toprağın alt katında karbonat yumruları oluşmaktadır.

Kil Minerallerinin Oluşumu: Ayrışma sonucu veya diyajenez esnasında oluşan her türlü kil mineralleridir.

Hidroliz ayrışması: Hidroliz olayı kayaçları oluşturan yaygın mineraller, suda bulunan $[H]^+$ ve $[OH]^-$ iyonlarının etkisi ile çözülmektedir. Örneğin, volkanik kayaçların bünyesinde bulunan feldispatların ayrışması ile kil oluşmaktadır.

Podzollaşma: Soğuk ve nemli iklim şartlarının hüküm sürdüğü çoğunlukla iğne yapraklı ve geniş yapraklı orman örtüsü altında meydana gelmektedir. Toprakta bazik iyonların aşırı yıkanmasından dolayı, ayrışmaya zor uğrayan silisler toprağın üst zonlarında kalır ve bu nedenle üst toprak bozlaşır.

Çizelge 4.20 Toprak Taksonomisi'nden (U. S.) derlenen ve toprak sınıflamasına göre jeokimyasal verilerden yararlanılarak paleotopraklarda oluşabilecek indikatörlerin standart değerleri

| Mol ilişkisi | İndikatörler | Normal Değer | Kuvvetli Etki |
|------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| Na_2O/K_2O | Tuzlaşma | <1 | >1 |
| $CaO+MgO/Al_2O_3$ | Kalsifikasyon | <2 | >10 |
| Al_2O_3/SiO_2 | Kil minerallerinin oluşumu | 0,1-0,3 | >0,3 |
| $Al_2O_3/CaO+MgO+Na_2O+K_2O$ | Hidroliz ayrışması | <2 | >100 |
| Ba/Sr | Podzollaşma (leaching) | ~2 | >10 |

Çizelge 4.21 Araplı-1 ve Araplı-2 yöreleri dikme kesitlerine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları

| Örnek no | Na ₂ O/K ₂ O | CaO+MgO/ Al ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ /SiO ₂ | Al ₂ O ₃ /CaO+MgO+ Na ₂ O+K ₂ O | Ba/Sr |
|----------|------------------------------------|--|--|--|-------|
| A 2.1 | 0.62 | 0.26 | 0.24 | 2.53 | 307 |
| Cemilköy | 0.41 | 0.09 | 0.17 | 1.83 | 8.87 |
| A 2.3 | 0.44 | 0.14 | 0.30 | 3.53 | 3.56 |
| A 2.5 | 0.18 | 0.19 | 0.30 | 3.10 | 2.22 |
| A 2.5 | 0.59 | 0.18 | 0.29 | 2.58 | 2.64 |
| A 2.6 | 0.5 | 0.17 | 0.32 | 3.29 | 1.86 |
| Gördeles | 0.63 | 0.13 | 0.21 | 1.66 | 3.71 |
| A 1.8 | 0.53 | 0.21 | 0.28 | 2.37 | 2.02 |

Çizelge 4.22 Erdemli yöresi dikme kesitine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları

| Örnek no | Na ₂ O/K ₂ O | CaO+MgO/ Al ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ /SiO ₂ | Al ₂ O ₃ /CaO+MgO+ Na ₂ O+K ₂ O | Ba/Sr |
|----------|------------------------------------|--|--|--|-------|
| E 1 | 0.97 | 0.35 | 0.27 | 1.74 | 1.37 |
| E 2 | 0.74 | 0.35 | 0.26 | 1.59 | 1.92 |
| E 3 | 0.66 | 0.29 | 0.24 | 1.85 | 2.89 |
| E 4 | 0.81 | 2.07 | 0.24 | 0.41 | 1.94 |
| Tahar | 1.54 | 0.35 | 0.24 | 1.56 | 1.07 |
| Gördeles | 0.63 | 0.13 | 0.21 | 1.66 | 3.71 |

Çizelge 4.23 Akköy yöresi dikme kesitine ait seviyelerin moleküler ayrışma oranları

| Örnek no | Na ₂ O/K ₂ O | CaO+MgO/A l ₂ O ₃ | Al ₂ O ₃ /SiO ₂ | Al ₂ O ₃ /CaO+MgO+ Na ₂ O+K ₂ O | Ba/Sr |
|----------|------------------------------------|--|--|--|-------|
| AK 3 | 0.91 | 0.36 | 0.28 | 1.79 | 1.50 |
| AK 4 | 0.84 | 0.40 | 0.28 | 1.55 | 1.43 |
| AK 6 | 1.59 | 0.38 | 0.28 | 1.51 | 1.81 |
| AK 7 | 1.50 | 2.07 | 0.29 | 0.43 | 1.44 |
| AK 8 | 0.97 | 0.33 | 0.30 | 1.90 | 1.66 |

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

5.1 Tartışma

Araplı bölgesinde yapılan petrografi çalışmaları sonucu, buralarda esas olarak vadi aşınmalarının olduğu ve akarsu çökellerinin geliştiği gözlemlenmiştir. Burası esas olarak ayrışma (parçalanma) bölgesi olduğundan buralarda kalış oluşumu gözlenememiştir. Araplı-1 kesitinin (Şekil 4.1) alt kısımları kurak dönemlerde oluşmuşken, orta-üst seviyeleri nemli dönemlerde meydana gelmiştir. Araplı-2 kesiti ise (Şekil 4.2) kurak dönemlerde oluşmuştur. Araplı kesitlerinin alt kesimlerinde Ba/Sr oranı oldukça yüksek değerlerdedir. Bu, kesitlerin alt kısımlarında podzollaşmanın yüksek olduğuna işaret eder. Podzollaşma soğuk iklimlerde gözlenir.

Aralı-1 profilinin (Şekil 4.1) bütün seviyelerinde yaygın olarak feldspat, kuvars ve opal-CT mineralleri yoğunlaşmıştır. Aynı profilin bazı seviyelerinde amfibolit ve serpantin mineralleri eser miktarlarda bulunmaktadır. Simektit ve klorit kesitin bütün seviyelerinde bulunmaktadır, bazı seviyelerde ise kaolen minerali yoğunlaşmıştır (Çizelge 4.13). Bu profilde karbonat minerali tespit edilmemiş olması, bölgedeki bir aşınma ve taşınmayı kanıtlamaktadır. Araplı-2 profilinde (Şekil 4.2) feldispat ve kuvars bütün seviyelerde yoğunlaşmıştır. Amfibolit ve opal-CT bazı seviyelerde eser miktarlarda bulunmaktadır. Simektit bütün seviyelerde, klorit minerali bütün seviyelerde eser miktarlarda, kaolen ise bazı seviyelerde bulunur (Çizelge 4.14).

Erdemli kesiti, Cemilköy-Kızılkaya ignimbriti arasına ait bir kesittir. Litolojik ve mineralojik özellikleri bakımından Araplı kesitine benzer. Bu araştırmaya göre, feldispat, kuvars, opal-CT ve ayrıca aynı profilin bazı seviyelerinde amfibolit minerali yoğunlaşmıştır. Kil mineralleri olarak smektit, klorit ve illit kesitin bütün seviyelerinde yaygın olarak bulunur. Kesitin bazı seviyelerinde ise yaygın kil minerallerine, eser miktarlarda kaolen eşlik eder (Çizelge 15). Akköy kesitinin bütün seviyelerinde yaygın olarak feldispat, kuvars ve opal-CT mineralleri bulunmaktadır. Amfibolit minerali bazı seviyelerde yoğunlaşmıştır. Smektit, klorit ve illit bazı seviyelerde yoğunlaşmış, bazı

seviyelerde de eser miktarlarda bulunmaktadır. Jeokimyasal ve mineralojik veriler dikkate alındığında Akköy kesitinin üst seviyelerine doğru (AK-6 ve AK-7) tuzlaşmanın oldukça yüksek olduğu, dolayısıyla bölgenin kurak bir iklimin etkisinde olduğu söylenebilir.

5.2 Sonuçlar

- Bu tez kapsamında KVP'ye ait stratigrafik dikme kesitler Araplı-1, Araplı-2, Erdemli ve Akköy lokalitelerine ait olup, bu lokalitelerin litofasiyes özellikleri ve dikey dağılımları detaylı bir şekilde çizilerek anlatılmıştır.

-Dokusal ve istatistiksel parametrelere göre paleotoprak örnekleri çok kötü boylanmıştır. Bu da, çok farklı türdeki ve farklı tane boyundaki partiküllerin aynı ortamda depolandığını gösterir. Ayrıca, yerinde ayrılmış kayacın mineral-tane boylarının çok farklı olduğuna işaret eder. Paleotoprak örneklerinin kuvvetli-kaba yamuk veya kaba yamuk olmaları da çok farklı sedimanter süreçlerin havzada hüküm sürdüğünün kanıtıdır.

- Araştırma sonucuna göre bölge, kil mineralleri (özellikle smektit grubu kil, bazı seviyelerde ise kaolen) bakımından zengindir.

- KVP'ye ait paleotoprak, pomza ve akarsu seviyelerinden oluşan kesitlerdeki çeşitli minerallerin sedimanter petrografik özellikleri mikroskop altında incelenmiştir. Mineraller, amorf madde ve kayaç parçaları, araştırma yapılan sedimanter kayaçların ve paleosollerin önemli bileşenleridir. Ayrıca organik madde ve Fe-Mn-Al oksitler (sesqui-oksitler) de bulunabilir. Yaygın mineraller ise sırasıyla feldispatlar (plajiyoklaz, alkali feldispat), kuvars, ortopiroksen (hipersten), kilinopiroksen (diyopsit), amfibol (hornblend), biyotit, ağır mineraller (rutil, turmalin, zirkon) gibi mineralleridir. Kayaç parçaları ise, volkanik-magmatik kayaç parçaları, özellikle bazalt, andezit, riyolit, pomza, gabro, serpantinit ve volkanik camlardır. Sedimanter kayaç parçaları olarak kilttaş, siltaşı, kumtaşı ve kireçtaşı tespit edilmiştir. Metamorfik kayaç parçaları olarak mikaşist ve kuvarsit gözlenmektedir.

- Paleotopraklarda bağlayıcı çimento olarak kil mineralleri ve demiroksitler bulunmaktadır. İri taneli kalsit ise boşlukların merkezi kısımlarında bulunmaktadır.

- XRD ölçümleri sonucu bölgede yaygın olarak smektit, klorit, kaolen, illit, feldispat, kuvars, opal CT, amfibolit, serpantin, talk, kalsit gibi mineraller tespit edilmiştir. Mineraller her kesitte farklılık göstermekte olup, bunun nedeninin KVP’de değişik vadilerin geliştiği ve bu şekilde mikroiklim, yeraltı suyu seviyeleri ve diğer faktörler altında farklı minerallerin oluşabileceğidir. Bunlara bağlı olarak paleotoprak seviyeleri heterojen bir yapı sunmaktadır.

- Bu paleotoprak ve diğer sedimanter kayaçların oluşması esnasında iklimsel değişimlerin mineralojik ve litolojik bulgulara göre takibi mümkün olabilmektedir. Simektit ve kalsit minerallerinin bulunduğu paleotoprak seviyeleri kesinlikle kurak devirleri temsil etmektedir. Buna karşılık kaolenit, amorf madde birikimleri, akarsu ve çamur akma seviyeleri nemli evrelere işaret etmektedir. Bu paleotoprakların birikmesi Üst Miyosen’in Messiniyen katına karşılık gelmektedir. Buda KVP’deki paleotoprak birikiminin yaklaşık 6.6-4 milyon yıl aralığına karşılık geldiğini göstermektedir

- KVP’ye ait paleotoprak, pomza ve akarsu seviyelerinden oluşan görsel çökellere ait kesitlerde kimyasal analizler tamamlanmış olup, bölgedeki paleotoprak seviyelerinde tuzlaşma, kalsifikasyon, kil minerallerinin oluşumu, hidroliz ayrışması ve podzollaşma gibi kimyasal olayların olup olmadığı saptanmıştır. Elde edilen bulgularla paleotoprak seviyelerinin heterojen bir yapı sunduğu tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- [1] Morrison, R.B., Quaternary soil stratigraphy concepts, methods and problems, In: Mahaney, W.C. Ed., Quaternary Soils, Geo Abstracts, Norwich, 77–108, 1978.
- [2] Marriott, S.B. and Wright, V.P., Paleosoils as indicators of geomorphic stability in two Old Red Sandstone alluvial suites, South Wales. J. Geol. Soc. London, 150, 1109-1120, 1993.
- [3] Besang C., Eckhardt, F.J., Harre, W., Kreuzer, H. and Müller, P., Radiometrische altersbestimmungen an Neogen Eruptivgesteinen der Türkei, Geol. Jb., B-25,3-36, 1977.
- [4] Atabey, E., Papak, İ., Tahran, N., Aksu, B. and Taşkiran, M., Adil, Ortaköy (Niğde)-Tuzköy (Nevşehir)-Kesikköprü (Kırşehir) yöresinin jeolojisi. M.T.A. Rapor No: 8156, 1987.
- [5] Schumacher, R., Keller, J., and Bayhan, H., Depositional characteristics of ignimbrites in Cappadocia, Central Anatolia, Turkey, In: M.Y. Savaşçın and A.H.Eronat (eds), Proceedings of the International Earth Science Congress on Aegean Regions (IESCA 1990), 2;: 435-449, 1990.
- [6] Toprak, V., Vent distribution and its relation to regional tectonics, Cappadocian Volcanics, Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 85, 55–67, 1998.
- [7] Schumacher, R. and Mues-Schumacher, U., The Kızılkaya ignimbrite eruption high-concentration viscous flows with implications of turbulence controlled degree of welding, Submitted to JVGR, 1994.
- [8] Le Pennec, J.L., Bourdier, J.L., Froger, A., Temel, A., Camus, G. and Gourgaud A., Neogene ignimbrites of the Nevşehir Plateau (Central Turkey): stratigraphy, distribution and source constraints, J. Volcanol. Geotherm. Res. 63. 59-87, 1994.
- [9] Kazancı, N., Occurrence and evolution of Narköy maar in SE Cappadocia, (AVCE) Ankara, 1994.
- [10] Toprak V., Vent distribution and its relation to regional tectonics, Cappadocian Volcanics, Turkey, Journal of Volcanology and Geothermal Research, 85, 55–67, 1998.

- [11] Temel, A., Gündoğdu, M.N., Gourgaud, A., and Le Pennec, J. L., Ignimbrites of Cappadocia Central Anatolia, Turkey: petrology and geochemistry, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 85, 447–471, 1998.
- [12] Viereck-Götte, L., and Gürel, A., Klima-und Vegetationswechsel dokumentiert in obermiozaenen Paläoböden Kappadokiens, Zentralanatolien', *Berichte der Deutschen Mineralogischen Gesellschaft, Beihefte zum European Journal of Mineralogy* Vol. 15, 211, Stuttgart, 2003.
- [13] Le Pennec, J.L., Temel, A., Froger, J., L., Sen, S., G., Gourgaud A., and Bourdier, J.L., Stratigraphy and age of the Cappadocia ignimbrites, Turkey: reconciling field constraints with paleontologic, radiochronologic, geochemical and paleomagnetic data, *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 141, 45-64, 2005.
- [14] Brindley, G. W., Quantitative X-ray mineral analysis of clays, *Mineralogical Society Monograph*, Vol. 5, Crystal structures of clay minerals and their X-ray identification, edited by Brindley, G.W. and Brown, G., London, 409, 1980.
- [15] Tarrah, J., Verwitterungsbilanzen von Böden auf der Basis modaler Mineralbestände, *Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme, Reihe A.*, Bd. 52, 1989.
- [16] Tributh, H., Qualitative und Quantitative Bestimmung der Tonminerale in Bodentonen, In: Identifizierung und Charakterisierung von Tonmineralen, Tagung der Deutschen, Ton- und Ton Minerale, Giessen, 37-87, 1991.
- [17] Nahon, D., Introduction to the Petrology of soils and chemical weathering, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons I.c. Newyork, 1-313, 1991.
- [18] Gürel, A., Veränderung Im Stoffbestand Der Verwitterungsdecke Als Folge Natürlicher Bodenbildungsprozesse und Anthropogener Atmosphärischer Deposition (Säure, Schwermetalle); 197 Sayfa (Doktora Tezi, Almanca ve uluslararası dergide yayımlanmış hali), 1991.
- [19] Pedro, G., Clay minerals in weathered rock materials and in soils, soils and sediments, mineralogy and geochemistry, Springer Verlag, Berlin, 1-21, 1997.
- [20] Bronger, A., Winter R., and Sedov, S., Weathering and clay mineral formation in two Holocene soils and in buried paleosoils in Tadjikistan: towards a Quaternary Paleoclimatic record in central Asia, *Catena* 34, 19-34, 1998.
- [21] Folk, L.R., *Petrology of Sedimentary Rocks*, Hemphill Publishing Company, Texas. 184, 1974.
- [22] Ketin, İ., Anadolu'nun tektonik birlikleri, *MTA Dergisi*, 66, 20-34, 1966.

- [23] Temel, A., Kapadokya Eksploziv Volkanizmasının Petrolojik ve Jeokimyasal Özellikleri, Doktora Tezi , Hacettepe Üniversitesi, 208, 1992.
- [24] Seymen, İ., Kaman (Kırşehir) dolayında Kırşehir Masifi'nin stratigrafisi ve metamorfizması, Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni, 24, 7-14, 1981.
- [25] Ataman, G., Ankara'nın güneydoğusundaki granit-granodiyoritik kütlelerin Cefalık Dağı'nın radyometrik yaşı hakkında ön çalışma, Hacettepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 2, 44-49, 1972.
- [26] Göncüoğlu, C., Orta Anadolu Masifi'nin güney ucunda jeokronolojik yaş bulguları, MTA Dergisi, 105-106, 27-28, 1986.
- [27] Dönmez, M., Türkecan, A. ve Akçay, A.E., Kayseri, Niğde Tersiyer volkanizması, MTA Rapor No:10575, Ankara, 2003.
- [28] Pasquare, G., Geologie of the Senozoic volcanic area of Central Anatolia, Atti della Acad. No. delince; memorie serie VIII, vol.IX s. 55-204 Roma, 1968.
- [29] Gürel, A. and Kadir, S., Geology, mineralogy and origin of clay minerals of the Pliocene fluvial-lacustrine deposits in the Cappadocian Volcanic Province Central Anatolia, Turkey, Clays and Clay Minerals, 54, 5, 555-570, 2006. Gürel, A. and Kadir, S., Geology and Mineralogy of Late Miocene Clayey Sediments in the Southeastern part of the Central Anatolian Volcanic Province, Turkey, Clays and Clay Minerals, 56, 3, 307-321, 2008.
- [30] Innocenti, F., Mazzuoli, G., Pasquare, F., Radicati Di Brozolo, F. Villari , L., The Neogene calcalkaline volcanism of Central Anatolia geochronological data on Kayseri-Niğde area, Geol. Mag., 112 (4), 349-360, 1975.
- [31] Schumacher, R., Mues, U., and Kobeski, U., Petrographical and geochemical aspects and K/Ar-dating of ignimbrites in Cappadocia, Turkey, Abstract of the 6th Congress of the Geol. Soc. Athens, 1992.
- [32] Beekman P.H., The Pliocene and Quaternary volcanism In The Hasandağ-Melendizdağ Region; MTA Bull, 66, 99-106, 1966.
- [33] Lepetit, P., Viereck-Goette, L., Gürel, A. Şener, M., Geology of the Nevşehir Plateau and the historical cultural site of the Göreme Open Air Museum, Niğde University, and Symposium on the Geology of the Cappadocia Region, Excursion Guide Book, 17.-20. October. 1-28, 2007.
- [34] Gürel, A., Kapadokya Volkanik Provensi (KVP, Orta Anadolu) Neojen serilerinin kil mineralojisi: sediman-paleosollerin kaynağı ve paleoklim değişimi, TÜBİTAK Projesi, Kariyer programı, YDABCAG-104Y070 proje, 235, 2009.

- [35] Kraus, M. J., Paleosols in clastic sedimentary rocks: their geologic applications *Earth-Science Reviews* 47, 41–70, 1999.
- [36] Wright, V.P. and Marriott, S.B., The sequence stratigraphy of fluvial depositional systems: the role of floodplain storage, *Sediment. Geol.* 86, 203–210, 1993.
- [37] Wright, V.P. and Marriott, S.B., A quantitative approach to soil occurrence in alluvial deposits and its application to the OldRed Sandstone of Britain, *J. Geol. Soc. London* 153, 907–913, 1996.
- [38] Soil Survey Staff, *Keys to Soil Taxonomy*, 8th edn. U.S. Dept. Agri. Nat. Res. Conserv. Serv., 327, 1998.
- [39] Folk, R. L. and Ward, W., Brazos River bar: A Study In The significance of grain size parameters, *J. Sed. Petrol.* 41, 1045-1058, 1957.