



T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**ALADAĞ-YATAĞAN-KIZILÖREN (KONYA
GÜNEYBATISI) ARASINDAKİ
BÖLGEDE YER ALAN VOLKANİK
KAYAÇLARIN MADEN
POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI**

EVREN SOLGUN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Aralık-2018
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ KABUL VE ONAYI

Evren SOLGUN tarafından hazırlanan “Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya Güneybatısı) Arasındaki Bölgede Yer Alan Volkanik Kayaçların Maden Potansiyelinin Araştırılması” adlı tez çalışması 26/12/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Başkan

Doç. Dr. Özcan KOÇYİĞİT

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Alican ÖZTÜRK

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Gürsel KANSUN

İmza

.....

.....

.....

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr.
FBE Müdürü

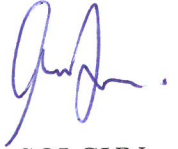
Bu tez çalışması BAP (Bilimsel Araştırma Projeleri) tarafından 18201028 nolu proje ile desteklenmiştir.

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

İmza 
Evren SOLGUN

Tarih: 26/12/2018

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALADAĞ-YATAĞAN-KIZILÖREN (KONYA GÜNEYBATISI) ARASINDAKİ BÖLGEDE YER ALAN VOLKANİK KAYAÇLARIN MADEN POTANSİYELİNİN ARAŞTIRILMASI

Evren SOLGUN

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Alican ÖZTÜRK

2018, 83 Sayfa

Jüri

Dr. Öğr. Üyesi Alican ÖZTÜRK

Doç. Dr. Özcan KOÇYİĞİT

Dr. Öğr. Üyesi Gürsel KANSUN

Araştırma bölgesi, Konya ili Selçuklu ve Beyşehir ilçeleri arasında yer alan Aladağ-Yatağan-Kızılören kasabalarını kapsayan yaklaşık 80 km² genişliğinde bir alandır.

İnceleme alanında Geç Permiyen-Geç Triyas'tan Güncel Holosen'e kadar değişen farklı yaşlarda kayaç türlerinden oluşan birimler yüzeylenmektedir. En altta şeyl, çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşı ardalanmalı Geç Permiyen-Geç Triyas yaşlı Aladağ formasyonu, lamine kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan Geç Permiyen-Erken Jura yaşlı Kızılören formasyonu bulunmaktadır. Bu birimler üzerine açılı uyumsuzlukla Geç Miyosen- Pliyosen yaşlı gölsel kireçtaşı, marn, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan Ulumuhsine formasyonu ile alttaki birimleri keserek yüzeyleyen andezit ve dasitten yapıları Erenlerdağı volkanitleri (Sulutas-Küçükmuhsine) gelmektedir. Bu birimlerin üzerinde de açılı uyumsuzlukla gelen Alüvyon bulunmaktadır.

Bölgeden derlenen 24 adet kayaç ve 11 adet plaser (dere sedimanı) numunesinin ana oksit, iz ve nadir toprak element analizleri yapılmıştır. İnceleme alanındaki volkanik kayaçlara ait bileşenlerin basit korelasyon analizindeki ilişkilere dayanarak bu bileşenler arasında belirgin kümelenmelerin tespit edilmesi amacıyla ortak korelasyon katsayıları kullanılarak cluster (küme) analizleri yapılmış ve bu analize ait sonuçlar dendrogramda gösterilmiştir. Koefitik korelasyon katsayılarına göre hazırlanan cluster (dendrogram) analiz diyagramında kayaçlarda; "hidrotermal", "Co-Ni-Cr, "Au", "Hf-Zr" ve "oksit grubu" şeklinde 5 grup; plaserlerde ise; "hidrotermal", "Ti-F-Zr", "Zn-Hg", "oksit", "Ni-Cr", "Au-Co-Mn" grubu şeklinde 6 grup ayırt edilmiştir.

Plaser numunelerinden tane preparatı kesitler yapılmıştır. Cevher örneklerinin petrografik incelemeleri sonucunda manyetit, hematit ve bakır mineralleri tespit edilmiştir.

İnceleme alanındaki kayaç ve plaser numunelerinin kimyasal analizleri (başlıca oksitler, eser elementler ve nadir toprak elementleri) ve istatistiksel yorumları yapılmıştır. Ortalama SiO₂ (% 58.01), Al₂O₃ (% 16.62), Fe₂O₃ (% 7.01), TiO₂ (% 0.95), Cr₂O₃ (% 0.006), S (938 ppm), Au (0.002 ppm), Pd (0.002 ppm), Cu (17.75 ppm) plaser numunelerinden ve SiO₂ (% 62.13), Al₂O₃ (14.99) Fe₂O₃ (% 6.22), TiO₂ (% 0.54), S (1941.67 ppm), Au (0.02 ppm), ve Cu (61.32 ppm), kayaç örnekleri analiz edilmiştir.

Kayaçlarda yapılan jeokimyasal çalışmalara göre, ortalama Σ NTE = 196.41, Σ ANTE (La-Nd) = 175.78, Σ ONTE (Sm-Ho) = 16.01 ve Σ DNTE (Er-Lu) = 4.62, plaserler Σ NTE = 229.57, Σ ANTE (La-Nd) = 204.97, Σ ONTE (Sm-Ho) = 18.59 ve Σ DNTE (Er-Lu) = 6.01 analiz edilmiştir.

İnceleme bölgesine ait kayaç ve plaserlerin kondrit, ilksel manto, MORB, NASC, PAAS, üst kabuk ve bazalt değerlerine göre normalize edildikten sonra çizilen NTE değerleri diyagramında Aladağ-Yatağan-

Kızılören bölgesindeki NTE (kayaç-plaser) konsantrasyonlarının kondrit ve ilksel manto değerlerinden fazla olduğu ve Σ ANTE (La-Nd), değerlerine göre de zenginleştiği tespit edilmiştir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki formasyonlara ait volkanik kayaçları oluşturan magmanın tektonik ortamlarını yorumlayabilmek için Th/Yb ve Nb/Yb değerleri değişim diyagramları verilmiştir. Dalma-batma zonlarında dalan levhadan ayrılan eriyiklerle taşınan elementlerin manto kaynağında zenginleşmeye neden olması Th/Yb oranının artmasına sebep olmaktadır. Bu diyagrama göre volkanik kayaçların yitim zonu üzerinde olduğu görülmektedir. Aladağ-Yatağan-Kızılören volkanitlerine ait kayaçlar okyanus ortası sırtı bazalta (N-MORB) göre normalize edilmiş alana ya da okyanus adası bazaltlarına ait alana karşılık gelmemektedir.

İnceleme alanında metalik maden, endüstriyel hammaddeler ve doğal yapı malzemeleri bakımından önemli bir potansiyelin olduğu ve bu konularda daha detaylı çalışmaların yapılmasının uygun olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aladağ-Yatağan-Kızılören, volkanik kayaçlar, plaser, kıymetli metaller.

ABSTRACT

MS THESIS

INVESTIGATION ON THE ORE POTENTIAL OF VOLCANIC ROCKS IN THE REGION AMONG THE ALADAĞ-YATAĞAN-KIZILÖREN TOWNS (SOUTHWEST KONYA-TURKEY)

EVREN SOLGUN

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK
UNIVERSITY
THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
IN GEOLOGICAL ENGINEERING

Asst. Prof. Dr. Alican ÖZTÜRK

2018, 83 Pages

Jury

Advisor: Asst. Prof. Dr. Alican ÖZTÜRK

Asst. Prof. Dr. Gürsel KANSUN

Assoc. Prof. Dr. Özcan KOÇYİĞİT

The research area is an area of approximately 80 km² which covers the Aladağ-Yatağan-Kızılören towns between Konya and Selçuk districts.

In the study area, units consisting of rock types ranging from Late Permian-Late Triassic to Current Holocene are exposed. Late Permian-Late Triassic Aladağ formation with shale, mudstone, sandstone, conglomerate and limestone intercalation at the bottom; Late Permian-Early Jurassic Kızılören formation consisting of laminated limestone and dolomitic limestone. The Ulumuhsine formation consisting of Late Miocene-Pliocene lacustrine limestones, marls, sandstones and mudstones with angular unconformity over these units and the Erenlerdağı volcanites (Sulutas-Küçükmuhsine), which are formed by andesite and dacite, are exposed by cutting the lower units. Alluvium is also unconformably overlain by these units.

The main oxides, trace and rare earth element analyzes of 24 rocks and 11 placers (stream sediment) samples were from the area. In order to determine the specific clusters between the components of the volcanic rocks in the study area based on the relationships between these components, clustering analyzes were performed by using the common correlation coefficients and the results of this analysis were shown in the dendrogram. In the cluster (dendrogram) analysis diagram prepared according to the coefficient correlation coefficients; 5 groups as group "hydrothermal", "Co-Ni-Cr", "Au", "Hf-Zr Ni" and "oxide group"; in placers; 6 groups were defined as "hydrothermal", "Ti-F-Zr", "Zn-Hg", "oxide", "Ni-Cr" and "Au-Co-Mn" groups.

Samples of placer samples were prepared in sections. As a result of petrographic investigations of ore samples, magnetite, hematite and copper minerals were determined. Chemical analyzes of rock and placer samples in the study area (mainly oxides, trace elements and rare earth elements) and statistical interpretations were made SiO₂ (58.01%), Al₂O₃ (16.62 %) Fe₂O₃ (7.01 %), TiO₂ (0.95 %), Cr₂O₃ (0.006 %), S (938 ppm), Au (0.002 ppm), Pd (0.002 ppm), Cu (From placer samples and SiO₂ (62.13%), Al₂O₃ (14.99) Fe₂O₃ (6.22%), TiO₂ (0.54%), S (1941.67 ppm), Au (0.02 ppm), and Cu (61.32 ppm), analysis of rock samples.

According to the geochemical studies on rocks, ortalama $\sum \text{REE} = 196.41$, $\sum \text{HREE (La-Nd)} = 175.78$, $\sum \text{AREE (Sm-Ho)} = 16.01$ ve $\sum \text{LREE (Er-Lu)} = 4.62$, on placers $\sum \text{REE} = 229.57$, $\sum \text{HREE (La-Nd)} = 204.97$, $\sum \text{AREE (Sm-Ho)} = 18.59$ ve $\sum \text{LREE (Er-Lu)} = 6.01$ were analyzed.

After the rocks and placers of the study area were normalized according to the chondrite, primitive mantle, MORB, NASC, PAAS, upper crust and basalt values, the diagram of REE (rock-placer) concentrations in Aladağ-Yatağan-Kızılören region was more than the chondrite and primary mantle values. MAREE (La-Nd) has been found to be enriched according to their values.

In order to interpret the tectonic environments of the magma forming the volcanic rocks of the formations in the Aladağ-Yatağan-Kızılören region, Th / Yb and Nb / Yb values change diagrams are given. The

subduction of the plunging zone in the subduction zone leads to enrichment of the mantle source and the increase in the Th / Yb ratio. According to this diagram, it is seen that volcanic rocks are formed on the subduction zone. The rocks belonging to the Aladağ-Yatağan-Kızılören volcanics do not correspond to the area normalized to the middle of the ocean basalt (N-MORB) or to the area of the ocean island basalts.

In the study area, it is considered that there is an important potential in terms of metallic minerals, industrial raw materials and natural building materials and it would be appropriate to carry out more detailed studies on these subjects.

Keywords: Aladağ-Yatağan-Kızılören, volcanic rocks, placer, precious metals.



ÖNSÖZ

Bu çalışma Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı 2014-2018 akademik yılları arası “Yüksek Lisans Tezi” olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın başlangıç aşamasından itibaren öneri, katkı ve yardımlarını esirgemeyen, danışman hocam sayın Dr. Öğr. Üyesi Alican ÖZTÜRK’e sonsuz teşekkür ederim.

Numune hazırlama ve laboratuvar çalışmaları sırasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Selman ÇITIR’a ve Zahid ÖZKAFA’ya teşekkür ederim.

Bana bir çalışma ortamı oluşturarak tezimi hazırlamamda yardımcı olan sayın Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan Yabgu HORASAN’a ve bu aşamada yardımlarını esirgemeyen sayın Ömer Kağan ARICI’ya teşekkür ederim.

Laboratuvarda ve mikroskop çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım sayın Prof. Dr. Fetullah ARIK’a, Dr. Öğr. Üyesi Arif DELİKAN’a, Dr. Öğr. Üyesi Gürsel KANSUN’a ve Arş. Gör. Dr. Yeşim ÖZEN’e teşekkür ederim.

Yüksek Lisans Tezi Projesi kapsamında projeye maddi destek sağlayan Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Ofisi’ne (Proje No: 18201028) teşekkür ederim.

Hayatım boyunca maddi ve manevi yardımlarını benden esirgemeyen değerli aileme çok teşekkür ederim.

Evren SOLGUN
KONYA-2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
ÖNSÖZ	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiii
EKLER LİSTESİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Çalışmanın Amacı.....	1
1.2. Coğrafi Konum.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
3. MATERYAL VE METOD	11
3.1. Hazırlık Çalışması.....	11
3.2. Arazi Çalışması	11
3.3. Laboratuvar Çalışması	12
3.4. Sonuçların Değerlendirilmesi.....	13
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA.....	14
4.1. Genel Jeoloji.....	14
4.1.1. Stratigrafi	14
4.1.1.1. Aladağ Formasyonu (P- $\overline{T}$ a)	15
4.1.1.2. Kızılören Formasyonu (P-Jk).....	17
4.1.1.3. Ulumuhsine Formasyonu (Nu)	18
4.1.1.4. Küçükmuhsine Formasyonu (Nk).....	20
4.1.1.5. Sulutas Volkanitleri (Ns)	24
4.1.1.6. Alüvyon (Qal)	26
4.1.2. Yapısal jeoloji	26
4.1.3. Jeolojik evrim	27
4.2. Maden jeolojisi.....	28
4.2.1. Giriş	28
4.2.2. Cevher mineralojisi.....	29
4.2.2.1. Çomaklı Dere plaseri (ESP-6)	29
4.2.2.2. Koca Dere numuneleri (ESP-12)	30
4.2.2.3. Soğuk Dere numunesi (ESP-10).....	31
4.2.2.4. Katranlık Dere Numuneleri (ESP-1, ESP-2)	32
4.2.2.5. Küçükgüney Dere Plaseri (ESP-9)	33

4.2.2.6.Kazan Dere Plaseri (ESP-13).....	34
4.2.3. Jeokimyasal İncelemeler	34
4.2.3.1.Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi anaoksit ve iz element kayaç jeokimyası	34
4.3.3.2.Aladağ-Yatağan-Kızılören Bölgesi Anaoksit ve İz element Plaser Jeokimyası	48
4.3.3.3.Aladağ-Yatağan-Kızılören Bölgesi Nadir Toprak Elementi (NTE) Jeokimyası	57
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	62
KAYNAKLAR	65
ÖZGEÇMİŞ	68



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası.....	2
Şekil 3. 1. Saha çalışmaları sırasında plaser numunesi alma işlemi (Sağlık kasabası batısı)	12
Şekil 4. 1. Çalışma bölgesinin genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesit örneği (ölçeksiz).	14
Şekil 4. 2. Aladağ formasyonuna ait pembe ve krem renkli metakarbonatlar (Kurusöğüt Tepe ve civarı).	16
Şekil 4. 3. Kızılören formasyonuna ait koyu gri, siyahımsı ve bol çatlaklı dolomitler (Sırkatepe tepe kuzeybatı civarı).	18
Şekil 4. 4. Küçükmuhsine formasyonuna ait gri, pembe renkli tüfit ve volkanik breş istifi (Kirazlı Tepe kuzeyi).	20
Şekil 4. 5. Küçükmuhsine formasyonuna ait tuf ara katkılı, iyi tabakalanmalı gri-pembe renkli tüfitler (Çayırbaşı Tepesi civarı).	21
Şekil 4. 6. Küçükmuhsine formasyonunda gözlenen aşırı altere olmuş, bakır zenginleşmesi barındıran birim (Kara tepe doğusu).	21
Şekil 4. 7. Küçükmuhsine formasyonuna ait Andezit numunesindeki hamur fazında silisleşme (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opasitleşmiş Biyotit ve Qa: Kuvars, Yer: Sağlık Kasabası batısı; A: +N, B: //N).	22
Şekil 4. 8. Küçükmuhsine formasyonuna ait bir numunede yoğun serisitleşme ve silisleşme (Yer: Demircilik Tepe civarı).	22
Şekil 4. 9. Küçükmuhsine formasyonuna ait bir numunedeki hipokristalin porfirik dokulu Hornblend-Andezit (Plj: plajiyoklas, Hbl: Opasitleşmiş Hornblend ve Bio: Opasitleşmiş Biyotit, Yer: Domuz tepesi doğusu; A: +N, B: //N).	23
Şekil 4. 10. Küçükmuhsine formasyonuna ait numunedeki hamur fazında silisleşme (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opasitleşmiş biyotit ve Hbl: Opasitleşmiş Hornblend, Yer: Başmakçı Yaylası kuzeyi; A: +N, B: //N).	23
Şekil 4. 11. Küçükmuhsine formasyonuna ait tüfitlerin genel görünüşü (Sandık tepe güneyindeki yol-Kuzey yönlü bakış açısı).	24
Şekil 4. 12. Sulutas volkanitlerindeki taze yüzeyli açık gri renkli dasit (Ortataş Tepe güneyi).	25
Şekil 4. 13. Sulutas volkanitlerine ait porfirik dokulu Biyotit-Andezit numunesi (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opasitleşmiş Biyotit, Yer: Kale tepe güneyi; A: +N, B: //N).	25
Şekil 4. 14. İnceleme alanında gözlenen manyetitlerin miknatıs üzerindeki görüntüsü.	29
Şekil 4. 15. Çomaklı Dere ESP-6 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	30
Şekil 4. 16. Çomaklı Dere ESP-6 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit, My: Manyetit).	30
Şekil 4. 17. Koca Dere ESP-12 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	31
Şekil 4. 18. Koca Dere ESP-12 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	31
Şekil 4. 19. Soğuk Dere ESP-10 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	32
Şekil 4. 20. Soğuk Dere ESP-10 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	32
Şekil 4. 21. Katranlık Dere ESP-1 numunesine ait 0.75 mm. tane prepatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	33
Şekil 4. 22. Katranlık Dere ESP-2 numunesine ait 0.75 mm. kap tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).	33

Şekil 4. 23. Küçükgüney Dere ESP-9 numunesine ait dip kap tane preparatları (Hm: Hematit; My: Manyetit).	34
Şekil 4. 24. Kazan Dere ESP-13 numunesine ait dip kap tane preparatları (My: Manyetit; Cu: Bakır).	34
Şekil 4. 25. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki volkanik kayaçlarının Th/Yb ve Nb/Yb oranları.	37
Şekil 4. 26. Çalışma alanındaki gabroyik kayaların SiO ₂ vs. Zr/TiO ₂ diyagramında dağılımı (Winchester ve Floyd, 1977).	38
Şekil 4. 27. İnceleme alanındaki volkanik kayaçların Na ₂ O+K ₂ O vs. SiO ₂ diyagramında dağılımı. Cox ve ark. (1979).	39
Şekil 4. 28. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi kayaçlarından derlenen numunelerin çok kuvvetli pozitif ve negatif korelasyon ilişkisine sahip olan element çiftlerinin dağılım diyagramları ve regresyon doğruları.	42
Şekil 4. 29. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi kayaçlarından derlenen numunelerden analizi yapılan ana oksit ve iz elementlere ait koefitik korelasyon katsayılarına göre cluster (küme) analizinde yakınlık sıralaması.	43
Şekil 4. 30. Altınekin bölgesindeki kayaçlarda yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan ilk 10 faktöre ait faktör yükleri.	47
Şekil 4. 31. Aladağ bölgesi plaserlerinden derlenen numunelerin çok kuvvetli pozitif ve negatif korelasyon ilişkisine sahip olan element çiftlerinin dağılım diyagramları ve regresyon doğruları.	53
Şekil 4. 32. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi plaserlerinden derlenen numunelerden analizi yapılan ana oksit ve iz elementlere ait koefitik korelasyon katsayılarına göre yakınlık sıralaması (dendogram).	54
Şekil 4. 33. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerde yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan ilk 7 faktöre ait faktör yükleri.	57
Şekil 4. 34. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaç numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt'a göre normalize edilmiş NTE değerleri diyagramı (ppm).	60
Şekil 4. 35. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaser numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt'a göre normalize edilmiş NTE değerleri diyagramı (ppm).	61

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 4. 1. İnceleme alanına ait kayaçların anaoksit içerikleri (%) (NS: Numune Sayısı, Ort. : Aritmetik ortalama St.s: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit)..	35
Çizelge 4. 2. İnceleme alanına ait kayaçları iz element içerikleri (ppm) (NS: Numune Sayısı, Ort.: Aritmetik ortalama, St.s: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit)..	36
Çizelge 4. 4. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaçlarda yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan eigen değerleri, % değişim ve kümülatif değişim (%) değerleri.	44
Çizelge 4. 5. İnceleme alanına ait plaserlerin anaoksit içerikleri (%) (Ort: Aritmetik ortalama, N.S: Numune sayısı, St.S: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit). ...	48
Çizelge 4. 6. İnceleme alanına ait plaserlerin iz element içerikleri (ppm) (Ort: Aritmetik ortalama, N.S: Numune sayısı, St.S: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit).....	49
Çizelge 4. 7. İnceleme alanına ait plaserlerin anaoksit ve iz element konsantrasyonlarının korelasyon katsayıları.....	52
Çizelge 4. 8. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerde yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan eigen değerleri, % değişim ve kümülatif değişim (%) değerleri.	55
Çizelge 4. 9. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaçların nadir toprak element sonuçları (ppm).	58
Çizelge 4. 10. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerin nadir toprak element sonuçları (ppm).	59
Çizelge 4. 11. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaç ve plaser numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt.....	59

EKLER LİSTESİ

EK 1: Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya) bölgesinin jeolojik haritası.

EK-2 Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya) bölgesinin jeolojik enine kesiti



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

Al: Alüminyum	Ns: Sulutas volkanitleri
As: Arsenik	Nu: Ulumuhsine formasyonu
Au: Altın	NTE: Nadir Toprak Elementi
Bio: Biyotit	+N: Çift nikol
Ca: Kalsiyum	//N: Tek nikol
Cu: Bakır	Plj: Plajiyoklas
Hm: Hematit	ppb: milyarda bir birim
LOI: Ateş zayıtı	ppm: milyonda bir birim
MTB: Menderes-Toros Bloku	Qa: Kuvars
My: Manyetit	P- $\bar{R}$ a: Aladağ formasyonu
Nk: Küçükmuhsine formasyonu	P-Jk: Kızılören formasyonu

Kısaltmalar

ANTE-HREE: Ağır nadir toprak elementleri
A.O.: Aritmetik ortalama
E-MORB: Zenginleşmiş okyanus ortası sırtı bazaltı
GPS: Küresel Konumlandırma Sistemi
HNTE-LREE: Hafif nadir toprak elementleri
K-Ar: Potasyum/Argon izotop oranı
MORB: Okyanus ortası sırtı bazaltı
MTA: Maden Tetkik ve Arama
N-MORB: Normal okyanus ortası sırtı bazaltı
ONTE-MNTE: Orta nadir toprak elementi
QAP: Kuvars-Alkali feldispat-Plajiyoklas
TAS: Toplam alkali-silika
ENTE: Bütün nadir toprak elementleri toplamı

1. GİRİŞ

Bu çalışma Konya ilinin güneybatısında yer alan Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgelerini içeren yaklaşık 80 km² genişliğinde bir alanı kapsamaktadır. “Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya Güneybatısı) Arasındaki Bölgede Yer Alan Volkanik Kayaçların Maden Potansiyelinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı’nda 2014-2018 yılları arasında yüksek lisans tez çalışması olarak hazırlanmıştır.

1.1. Çalışmanın Amacı

Konya’nın güneybatısında yer alan Aladağ-Yatağan-Kızılören ve civarındaki sahanın 1/25.000 ölçekli topografik haritasından faydalanılarak, arazinin jeoloji haritasının yapılması, jeoloji kesitinin çıkarılması, bölgenin stratigrafisinin belirlenmesi, volkanik kayaçların oluşumları ve yerleşim yerleri hakkında genel bilgiler ile kayaçlar ve plaserler içerisindeki değerli ve ağır metal/minerallerin jeolojik özellikleri, oluşumları ve ekonomik özellikleri ile ilgili ayrıntılı çalışmalar bu incelemenin asıl amacıdır.

1.2. Coğrafi Konum

Araştırma bölgesi Konya ilinin yaklaşık 60 km güneybatısında yer alan Aladağ-Yatağan-Kızılören ve civarının 1/25.000 ölçekli M28-A1 VE M28-A4 paftaları arasında yer alır (Şekil 1.1).

Çalışma alanındaki topografik yükseltiler sırasıyla; Yassı T. (1404 m), Enoğlu T. (1406 m), Ala T. (1407 m), Kaşbaşı T. (1421 m), Falaka T. (1462 m), Taşlı T. (1469 m), Cinana T. (1474 m), Melemez T. (1483 m), , Gözeltaşı T. (1498 m), Göleniş T. (1503 m), Hüseyinler T. (1541 m), Karakaya T. (1623 m), Küllüce T. (1636 m), Yün T. (1653 m), Hüyük T. (1654 m), Kantranlık T. (1666 m), Belbaşı T. (1674 m), Aksahabın T. (1682 m), Baloğlu T. (1684 m), Asar T. (1735 m), Çağsak T. (1742 m), Kızıl T. (1773 m) Küçükgüney T. (1792 m) Gözet T. (1838 m), Damlakayası T. (1860 m), Kavaklı T. (1863 m), Çanaklı T. (1918 m), Gölğüneyin T. (1932 m), Kara T. (1938 m) Buğdaylı T. (1939 m), Koca T. (1940 m), , Domuz T. (1988 m), Germegen T. (1997 m), Abaz T. (2038 m), Karakuzun T. (2061 m), Dazlak T. (2167 m) oluşturmaktadır.

İnceleme bölgesinde karasal iklim yaygın olarak görülmektedir. Dolayısıyla yaz mevsimleri kurak, kış mevsimleri ise yağışlı ve soğuk geçmektedir. Kış mevsiminde akan sulardan oluşan küçük ve büyük dereler bulunmaktadır. Önem arz eden dereler; Derekaya D., Koca D., Soğuk D., Zeybegin D., Karaliz D., Çimencik D., Kirazlı D.,

Çomaklı D., Katranlık D., Güllü D., Acıelma D., Küçüküney D., Kazan D., Soğuk D., Koliz D., dir.

İnceleme bölgesindeki en büyük yerleşim yerleri Konya ilinin Sağlık ilçesi ve Kızılören ilçesidir.

Konya'yı Ankara'ya bağlayan otoyol ve Konya-Beyşehir otoyolu asfalt yol olup, yağışların olduğu mevsimlerde ulaşımda aksaklıklar görülmemektedir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesinin ekonomisi tarıma dayanmaktadır. En fazla buğday yetiştirilmektedir. İlçenin yüksek bölgelerinde hayvancılık yaygın olarak görülmektedir.



Şekil 1. 1. İnceleme alanının yer bulduru haritası

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Niehoff (1961), Konya'nın batısında bulunan Kızılören ve yakınındaki diğer yerleri de kapsayacak şekilde 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlamıştır ve bölgenin stratigrafisini açıklayarak bölgedeki en yaşlı birimlerin düşük dereceli metamorfizmaya maruz kalmış kırıntılı ve karbonatlı kayalar olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca gerçekleştirmiş olduğu bu çalışmada Paleozoyik ve Mesozoyik yaşlar arasında tektonik bir fazın var olduğunu ortaya koymuştur.

Wiesner (1968), Sızma-Ladik bölgesinde gerçekleştirmiş olduğu jeolojik çalışmalar neticesinde bazı önemli sonuçlar elde etmiştir. Wiesner'e göre temel birimi serisitli fillit ve karbonattan meydana gelen Silüriyen-Erken Devoniyen yaşlı birimler oluşturmaktadır. Taban konglomerası ile başlayıp karbonat, kuvarsit ve kalkışit içeren Orta Devoniyen-Karbonifer yaşlı istif üstte doğru Geç Permiyen yaşlı karbonat ve dolomitlerle örtülürken Niehoff (1961)'un Na-Keratofir Spilit olarak tanımladığı volkanitler Wiesner'e göre andezit-porfir olup yaşları da Post-Permiyen'dir.

Göğer ve Kırıl (1969), Kızılören ve çevresinde yaptıkları çalışmada, paleontolojik bulguları kullanarak Permiyen, Triyas ve Jura- Kretase yaşlı sedimanter ve ofiyolitik kayaların varlığını ortaya koymuşlar, aynı zamanda da Neojen yaşlı sedimanter ve volkanik kayaların bölümlendirmesini bu çalışmada gerçekleştirmişlerdir. Araştırmacılar Jura yaşlı birimleri iki bölüme ayırarak altta var olan ayrışmalı siyah ve gri renkli, pis kokulu dolomitleri tespit etmişlerdir.

Doğan (1975), çalışma alanının doğu kesiminde yaptığı çalışmada, bu bölgede ilk kez litostratigrafi kurallarına uygun bir biçimde formasyon adlamasını yapmıştır ve yöredeki metamorfik kayaların Silüriyen-Karbonifer yaş aralığında çökeldiğini belirtmiştir.

Ota ve Dincel (1975), Konya volkanitlerinde ayrıntılı petrografik çalışmalar yaparak, bu volkanitleri kuvarslı hipersten ojit andezit, piroksenli hornblend andezit, piroksenli hornblend biyotit dasit, hipersten ojit biyotit dasit ve hornblend biyotit dasit olarak bölümlendirmişlerdir ve adlamalarını bu şekilde gerçekleştirmişlerdir.

Besang ve ark. (1977), Sille civarı ile Erenler dağı ve Alacadağ civarındaki örneklerden K/Ar yöntemi ile yapmış oldukları detaylı analizler neticesinde Konya civarındaki volkanitlerin yaşlarının Miyosen-Pliyosen arasında değiştiğini saptamışlardır. Yapılan bu radyometrik yaş analizleri neticesinde Konya volkanitlerinin yaş aralığını 11.95-3.35 milyon yıl olarak belirlemişlerdir.

Keller ve ark. (1977), Konya çevresindeki volkanitlerin gölsel ve karasal kökenli Miyosen-Pliyosen yaşlı birimlerle yanal geçişli olduğunu saptadıktan sonra sonra, K/Ar yaş tayinlerine göre yöredeki volkanik faaliyetlerin 11.95–3.35 milyon yıl öncesinde 14 evrede gerçekleştiğini ve volkanitlerin kalkalkali özellik gösterdiğini belirlemişlerdir.

Görmüş (1984), Kızılören (Konya) yöresinde yaptığı araştırmalar sonucunda hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde, inceleme alanındaki en alt, yaşlı birimi metakumtaşı, fillit, kuvarsit ve kristalize kireçtaşlarından meydana gelen Aladağ formasyonunun oluşturduğunu belirtmiştir. Ayrıca siyah renkli, bitümlü kireçtaşlarının yaşını, var olan fosillere dayanarak Permien-Triyas-Erken Jura olarak tespit etmiş ve “Kızılören formasyonu” olarak adlandırmıştır. Ayrıca Geç Jura-Geç Kretase yaşlı Lorasdağı kireçtaşlarını, Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Dilekçi formasyonunu ve Erenlerdağı volkanitlerini tanımlamıştır.

Özcan ve ark. (1988), Konya Kadınhanı-Ilgın ve çevresinin 1/25.000 ölçekli jeoloji haritasını hazırlamışlardır. Yapmış oldukları bu çalışmalarda Lorasdağı kireçtaşlarını ve Kızılören formasyonunu detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Lorasdağı kireçtaşları hakkında yaptıkları çalışmalarında foraminifer fosilleri saptamışlardır. Bu fosilleri baz alarak bu birime Orta Triyas-Geç Jura yaşını vermişlerdir. Ayrıca bu çalışmada, bölgenin Kütahya-Bolkardağı Birliği içerisinde yer aldığını belirtmişlerdir. Tektonostratigrafik olarak birliklerin ilkinin otokton konumlu metamorfik Gökçeyurt grubunun oluşturduğunu ve bu grubun Konya ve yakın çevresindeki allakton konumlu Çayırbağı ofiyoliti tarafından üzerlendiğini belirtmişlerdir.

Okay (1989), tarafından “Sakarya Zonu” olarak tanımlanan kuşak başlıca Mesozoyik yaşlı ofiyolit, fliş, karbonat ve volkanik kaya birimlerinden meydana gelmektedir. Bu zon güneydeki Menderes-Toros Platformu’nu ve Kırşehir Masifi’ni bindirmeli bir tektonik dokanakla üzerlemektedir. Bu bindirmeli dokanak, önceki araştırmacılar tarafından (Şengör ve Yılmaz, 1981), “İzmir -Ankara Erzincan Kenedi” olarak tanımlanmıştır. Çalışma alanını içinde bulunduran, Menderes-Toros Platformu olarak adlandırılan tektonik kuşak içerisinde, Menderes Masifi’ne ait Paleozoyik yaşlı metamorfikler ile bunları uyumsuz olarak üzerleyen Mesozoyik yaşlı karbonatlar ve allokon ofiyolit napları yer almaktadır. Bütün bu birimleri Tersiyer yaşlı karasal fasiyeste çökelmiş olan tortullar uyumsuz olarak örtmektedirler.

Özcan ve ark. (1990), Konya Kadınhanı-Ilgın ve Konya Altınekin yörelerinde bölgesel çalışmalar yaparak pek çok kuramsal model oluşturmuşlardır. Araştırmacılar Konya’nın batı tarafındaki en yaşlı birimin Silüriyen -Devoniyen yaşlı Bozdağ kireçtaşı

olduğunu, Devoniyen-Karbonifer yaşlı Halıcı Grubu'nun bu birim ile dereceli geçiş yaparken Permiyen yaşlı rekristalize kireçtaşı, şist ve metakonglomeralardan oluşan Eldeş formasyonunun bu birimlerin üzerinde yer aldığını ifade etmişlerdir. Eldeş formasyonunu uyumsuzlukla örten Ardıçlı formasyonunun ise başlıca kireçtaşı ara katkılı düşük dereceli metamorfik kırıntılı kayaçlarla temsil edildiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılara göre giderek derinleşen ortam şartlarında oluşan Erken-Orta Triyas-Malm yaşlı Lorasdağı formasyonu kalın kireçtaşı ve dolomitlerden oluşmaktadır. Lorasdağı formasyonu ise yanal düşey geçişli olarak kireçtaşı, kumtaşı ve çörtlü kireçtaşlarından Berriasiyen-Erken Maestrihtiyen yaşlı Midos formasyonuna geçiş yapmaktadır. Bu karbonat çökelimleri üzerinde de birimlere tektonik bir biçimde gelen Hatip ofiyolitli karmaşığı ile içerisinde manyezit bulunduran Çayırbağı Ofiyoliti'nin var olduğu belirtilmiştir. Araştırmacılara göre Hatip ofiyolitli karışığı başlıca bazalt, andezit, diyabaz, gabro, çört, radyolarit, kireçtaşı, sleyt, fillit, talk şist, amfibolit, metagabro ve serpantinlerden oluşan çeşitli boyutlardaki bloklar ile bu blokların içerisinde yüzdüğü ofiyolitik kayaç kırıntılarından türemiş ve yoğun makaslanmaya maruz kalmış çakıltası-grovak-şeyl-çamurtaşı türü bir matriksten meydana gelmişlerdir.

Eren (1993a), Konya ilinin batı tarafında yapmış olduğu doktora çalışmasında, bölgede otokton (paraotokton) ve allokton konumdaki birliklerin varlığını belirlemiştir. Yazara göre bölgenin bu otokton konumlu birliğini Geç Permiyen yaşlı Derbent formasyonu, Geç Permiyen-Geç Triyas yaşlı Aladağ formasyonu ve Geç Triyas-Erken Kretase yaşlı Lorasdağı formasyonlarından oluşan Gökçeyurt grubu oluşturmaktadır.

Eren (1993b), Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı Sille, Ulumuhsine ve Küçükmuhsine formasyonları ile Sulutas volkanitlerini ve Erken Pliyosen yaşlı Yürükler formasyonunu Dilekçi grubu adı altında toplamıştır. Geç Pliyosen-Kuvaterner yaşlı Topraklı formasyonunun ise bu birimleri açılı uyumsuzlukla örttüğünü belirtmiştir.

Çelik ve ark. (1994), Konya-Seydişehir-Akviran-Doğanbey arasındaki bölgedeki volkanitlerin yer yer görsel çökellerle ardalanmakta olduklarını, gölde piroklastik getirimin egemen olduğunu ve silikat grubu minerallerinin azaldığı dönemlerde karbonat (kalsit, dolomit, aragonit) çökeliminin egemen olduğunu belirtmişlerdir. Mineralleşmelerin asidik, nötr ve zayıf alkalın koşullarında oluştuklarını, volkanitlerde hidrotermal akışkanlar, yeraltı suyu ve yüzeysel ayrışmalara bağlı olarak çeşitli mineralleşmelerin geliştiğini ifade etmişlerdir. Çalışma alanında ideal kaolinin kimyasal bileşime sahip örnekleri belirlenmiştir.

Karakoç (1996), “Hatip-Çayırbağı-Çaldağı ve Kuzeyinin Jeolojisi” adlı çalışmasında Geç Permiyen’den Kuvaterner’e kadar çökelmiş değişik kaya birimlerini incelemiştir. Yöredeki stratigrafi birimlerini otokton, allokton ve neo-otokton birimler olarak üç grupta incelemiştir. Allokton birimleri, otokton birimler üzerine tektonik dokanakla gelen melanj nitelikli Hatip ofiyolitli karışığı ve bu karışığın üzerine tekrar tektonik dokanakla gelen okyanusal kabuk niteliğindeki Çayırbağı ofiyolitinin geldiğini ve Neo-otokton birimlerin ise temel birimleri açılı uyumsuzlukla örten Dilekçi grubu ile temsil edildiğini belirtmiştir.

Özkan (1998), Konya batısındaki Neojen çökellerinin stratigrafisi ile sedimantolojisini incelemiş ve detaylı bir şekilde havza analizine yönelik sedimantolojik analizler gerçekleştirmiştir. Ayrıca bu birimlerin, en uygun olan yerlerinden sedimantolojik amaçlı ölçülü stratigrafi kesitler hazırlamış ve fasiyes dağılımlarını, eski akıntı yönlerini, petrografik özelliklerini inceleyerek bölgenin paleocoğrafik evrimini ortaya çıkartmıştır.

Tapur (1998), Konya Havzası’nın, Neojen öncesinde başlayan ve Kuvaterner başlarına kadar devam eden kratojenik ve epirojenik stildeki hareketlerle şekillenmeye başladığını ve bu hareketler sonucu oluşan depresyon, glasiyal ve post-glasiyal devredeki plüviyal yağışlar sebebiyle dolarak göl halini aldığını ifade etmiştir. Yazar ortalama olarak 15-20 m derinlikte olan gölün, Holosen’de plüviyal şartların sona ermesiyle tedrici olarak çekildiğini belirtmiştir.

Temel ve ark. (1998), Konya yakın çevresinde var olan Neojen volkanitlerini incelemişler ve ana oksit, iz element, nadir toprak elementleri ve Sr-Nd izotop jeokimyası verilerini kullanarak, bu volkanik kayaların yüksek-K kalkalkalen özellikte aktif kıta kenarı volkanitlerine benzediğini belirtmişlerdir. Ayrıca bu volkanik kayaların gelişiminde fraksiyonel kristalleşme, magma karışımı ve asimilasyonun etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Eren ve Kurt (2000), Konya’nın 20 km kuzeybatısındaki inceleme alanında Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı metasedimanter ve metamagmatik kayaların yüzeyletiğini, yörenin en yaşlı birim topluluğunun Siluriyen-Erken Permiyen yaşlı resifal kompleks niteliğindeki metakarbonatlar, sığ-denizel, kıta kenarı ve pelajik özellikli kayalar ile değişik bileşimli metamagmatitlerin oluşturduğunu belirtmişlerdir. Metamagmatitlerden metatrakiandezit ve metadoleritler levha içi, metabazaltik andezitler magmatik yay ve metahornblend gabrolar ise okyanus ortası sırtı bazaltı (MORB) kökenli olup Geç Permiyen - Kretase yaşlı alttan üste doğru, karasal

metaklastikler, sığ - denizel metaklastik-metakarbonat ardalanması, platform tipi kalın metakarbonatlar ve pelajik metasedimanter kayaçlardan oluşan diğer bir metamorfik topluluk tarafından açılı uyumsuz olarak örtüldüğünü belirtmiş ve tüm bu kayaçların Mesozoyik yaşlı ofiyolitler tarafından üzerlendiğini belirtmişlerdir. Yazarlara göre yöredeki kayaçların stratigrafik, litolojik ve kimyasal özellikleri, Devoniyen yaşlı bir okyanusun (olasılıkla Menderes- Toros ve Kırşehir Bloğu arasında) varlığını ortaya koymaktadır. Orta- Geç Karbonifer'de bu okyanusa ait litosfer Menderes- Toros Bloğu (MTB) altına dalmış ve MTB şelfi üzerinde bir magmatik yay gelişmiştir. Erken Triyas (? Geç Permiyen) öncesinde magmatik yay evrimini tamamlamış ve MTB kıtasal şelfi tekrar parçalanmaya/çökmeye başlamıştır. Kretase esnasında okyanusal litosfer bu kez Kırşehir Bloku altına dalmış ve okyanusal kayaçlar Menderes- Toros Bloğunu üzerlemiştir. Bu esnada yöredeki Paleozoyik- Mesozoyik yaşlı kayaçlar metamorfizmaya, şiddetli ve çok evreli deformasyona uğramıştır.

Kadir ve Karakaş (2000), Konya'nın güney ve güneybatısındaki Miyosen yaşlı volkanik birimleri mineralojik-petrografik ve jeokimyasal bakımdan incelemişlerdir. Volkanik kayaçları mineralojik ve dokusal özelliklerine göre riyolit, dasit, andezit, bazalt ve tüf olarak ayırtlamışlardır. Bölgede oluşan kil minerallerinin cinsini saptamak ve dağılımlarının belirlenmesi amacıyla XRD analizleri yapmışlardır. Bu analizler sonucunda halloysit, kaolinit ve simektit minerallerini belirlemişlerdir. Bu minerallere Opal-CT, feldispat, kuvars, illit, amfibol ve serpantin minerallerinin eşlik ettiğini ifade etmişlerdir. Birkaç örnekte ise minamit ve jarosit gibi sülfat mineralleri ile paligorskit minerali gözlemlenmiştir.

Eren (2001), yapmış olduğu çalışmasında Konya kuzeyindeki Menderes Toros bloğunun kuzey kenarında çok fazlı olarak gelişen Alpin deformasyonun etkilerini incelemiştir. Araştırmacıya göre Konya'nın kuzeyinde düşük dereceli metamorfik kayaçlar iki farklı grupta oluşmuştur. Siluriyen-Erken Permiyen yaşlı Sızma grubu tabanda resifal kompleks niteliğindeki metakarbonatlar, fliş-yaban flişi türü metaklastiklerden meydana gelmektedir. Bu grup içinde metamagmatik kayaçlar da dayk, sil ve lav akıntıları gibi çeşitli bileşenlerden meydana gelmektedir. Geç Permiyen-Mesozoyik yaşlı Ardıçlı grubu Sızma grubunu uyumsuz olarak örtmektedir. Ardıçlı grubu alttan üste doğru iri taneli metaklastikler, metakarbonat-metaklastik ardalanması, kalın metakarbonatlar ve metaçört-metakarbonat-metaklastik ardalanmasından oluşmaktadır. Sızma grubunda Alpin öncesi bindirmelerin kabul edilebilir olmasına rağmen yoğun Alpin deformasyonu daha önceki yapıları kesmiş ve yok etmiştir. Sızma

ve Ardıçlı grubunun her ikisi de Alpin orojenezi sırasında deformasyona ve metamorfizmaya uğramıştır. Çalışmanın sonucunda yazar bölgenin dört evreli bir deformasyona uğradığını ve kıvrımlı bir yapı kazandığını belirtmiştir.

Bozoğlu (2003), Konya'nın B-GB'sindeki ignimbiritleri mineralojik, petrografik ve jeokimyasal açıdan incelemiş ve çalışma alanında yer alan otokton birimleri Kızılören formasyonu, Lorasdağı kireçtaşı ve Midostepe formasyonu olarak üç birime ayırmıştır. İgnimbiritlerin bulunduğu volkanikleri Erenlerdağı tuf üyesi olarak incelemiştir. Yapılan XRD analiz sonuçlarına göre, ignimbiritlerin çoğunlukla asidik karakterli olduğunu ve kil (kaolinit, illit, montmorillonit) mineralleri içerdiğini gözlemlemiştir.

Kurt ve ark. (2003), Sağlık-Erenkaya bölgesinde bulunan volkanik kayaçların petrografik ve jeokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Volkanitleri Kızılören ignimbiriti, tuf-aglomera, dasit, andezit, iki piroksenli andezit, trakiandezit ve Erenkaya ignimbiriti olarak bölümlendirmişlerdir. Volkanitlerin başlıca plajiyoklas, hornblend, ortopiroksen, klinopiroksen, kuvars, sanidin, tali opak ve apatit mineralleri içerdiğini belirlemişlerdir. Petrografik ve jeokimya verileri sonucunda, sahada yüzeyleyen Erenler-Alacadağ volkanitlerinin andezitik-dasitik bileşimde, subalkalen karakter sergilediğini belirtmişlerdir.

Eren ve ark. (2004), Konya kuzeyinde en yaşlı birimin Siluriyen-Erken Karbonifer yaşlı metakarbonatlar olduğunu ve bu kayaçların kıta kenarı, sıg su ve pelajik özelliklere sahip Devoniyen-Erken Permiyen serisine yanal ve düşey geçiş gösterdiklerini saptamışlardır. Yazarlara göre bu kayaçlar MORB, kıtasal yay ve levha içi karakterli metamagmatik kayalara sokulum yapmışlardır. Paleozoyik birimler Triyas-Kretase metasedimenter birimler tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür. Tüm bu kayalar üzerine Mesozoyik ofiyolitleri bindirme ile gelmişlerdir. Paleozoyik dizisi kuzeyde pasif Paleotetis, sonra da pasif aktif kıta kenarı özellikleri gösterir. Karbonifer-Triyas döneminde Paleotetis Okyanusu'nun kuzey bölümlerinin yitim zonlarında bir magmatik yay ve yay önü dizisi (Karbonifer-Permiyen) gelişmiştir. Erken Triyas (? Geç Permiyen) döneminden önce, yay önü dizisi yükselerek aşınmıştır. Triyas yaşlı istif aktif Avrasya kıta kenarından Anadolu-Konya bloğunun yay-ardı açılış ve dekolmanın başlangıç göstergesi olarak kabul edilmektedir. Son olarak Karniyen Paleotetisin döneminde kapanması nedeniyle Konya bölgesi ve Menderes-Torid Kimmer bloğu arasında bir kenet kuşağı meydana gelmiştir.

Kurt ve ark. (2005), Konya ilinin güneybatısında (Sağlık-Erenkaya) yüzeyleyen volkanik kayaçların petrografik ve jeokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmalarında bu volkanitlerin, petrografik-jeokimyasal verilerinin andezitik-dasitik bileşiminde olduğundan, subalkalen karakter gösterdiğinden ve kabuksal kökenli eski bir yitim zonunda oluşmuş volkanizma ürünü olabileceğinden bahsetmişlerdir.

Ergen (2009), Tatköy-Sulutas-Küçükmuhsine (Konya batısı) köyleri civarında yapmış olduğu çalışmada Geç Hersiniyen ve Alpin dağ oluşum hareketlerinin etkin olduğunu ortaya koymuş ve bu hareketlere bağlı olarak Paleozoyik-Mesozoyik yaşlı birimlerin metamorfizmaya ve kıvrımlanmayla birlikte yoğun biçimde kırılanmalara, Tersiyer yaşlı birimlerin ise kıvrımlanma ve kırılanmalara maruz kaldıklarını net bir biçimde belirlemiştir.

Arık ve Öztürk (2011), “Konya’nın Yeraltı Kaynakları ve Potansiyeli” adlı çalışmalarında bölgedeki manyezit, kil, bentonit, andezit, traverten oluşumlarının rezervi ile alakalı önemli saptamalarda bulunmuşlardır. Sağlık, Yatağan ve Erenkaya bölgesindeki kil oluşumlarının çeşitli endüstri kollarında kullanılabileceğini, Ulumuhsine formasyonuna ait gölsel kireçtaşlarının ise piyasada traverten olarak pazarlandığını ve ülke ekonomisine katkıları olduklarını belirtmişlerdir.

Öztürk ve Baykal (2012), Hatip-Çayırbağı (Konya) bölgelerindeki ofiyolitik kayaçların mevcut olduğu alanlarda jeolojik, jeofizik ve jeokimyasal yöntemler ile maden aramaları gerçekleştirmişlerdir. Elde ettikleri veriler sonucunda Hatip bölgesinde silisli seviyeler, manyetit ve kromit bakımından zengin serpantinli oluşumlarını saptamışlardır.

Arık ve Horasan (2013), Konya il merkezi ile Selçuklu, Meram ve Karatay ilçelerinin önemli bir kısmını içeren çalışmalarında bölgede en altta Lâdik Metamorfiklerine ait olan Sızma ve Ardıçlı gruplarına ait metakırıntılı ve metakarbonatlı kayaçların bulunduklarını ve Sızma Grubunun Ardıçlı Grubu tarafından uyumsuz olarak örtüldüğünü belirtmişlerdir. Geç Kretase yaşlı Hatip Ofiyolitli melanji ve Çayırbağı ofiyolitinin bu birimleri tektonik sınırla üzerlediğini ifade eden yazarlar Miyo-Pliyosen yaşlı Dilekçi grubuna ait karasal kırıntılılarla başlayarak Eski Konya Gölü’nde oluşan gölsel bir volkano-sedimanter istif ile örtüldüklerini belirtmişlerdir. Karasal-gölsel istif ile kimi zaman geçişli olarak izlenen volkanik birimlere ait proklastik kayaçları önceki çalışmalara uygun olarak Küçükmuhsine formasyonu olarak kabul eden yazarlar diğer birimleri keserek yüzeyleyen andezit, dasit ve riyodasitik lavları Sulutas volkanitleri olarak adlandırmışlardır. Volkanosedimanter istifi öreten ve

kesen volkanitler karasal kırıntılılarla başlayıp bu birim üzerine karasal-gölsel geçişli olarak yan Geç Pliyosen'den sonra yörede gelişen normal faylara bağlı olarak havzanın daha yaşlı birimlere ait kırıntılılardan oluşan alüvyal nitelikli sedimanlarla kaplandığını belirtmişlerdir.

Asan ve Ertürk (2013), Konya batısında Mesozoyik yaşlı birimlerin içerisinde dayklar halinde bulunan mikro-porfirik, sub-volkanik kayaçları incelemişler ve bu kayaçları Lamprofir (Minet) olarak tanımlayarak, yaşlarını 13.72-12.40 milyon yıl olarak saptamışlardır. Ayrıca yüksek-K'lu kalk-alkalen ve sub-volkanik kayaçların farklı metasomatik olaylardan etkilenen dalma-batma ilişkili litosferik bir mantodan türediğini belirtmişlerdir.

Ay (2015), “Yatağan, Kozlu, Erenkaya, Gökyurt Arasındaki Volkanik Kayaçların Maden Potansiyeli” konulu çalışmasında yörede mafik minerallere bağlı önemli demir zenginleşmeleri ve Erenkaya civarındaki volkanik kayaçlar içerisinde de Au zenginleşmeleri tespit etmiştir. Çalışmada volkanik kayaçlar, Kartalkaya andezitleri, Kilistra ignimbiritleri ve Ketenli tüfleri olarak ayırtlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOD

Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya güneybatısı) ve bu bölgenin civarında yapılan bu çalışmada; hazırlık çalışmaları, arazi çalışmaları, laboratuvar çalışmaları ve bunların değerlendirilmesi adı altında toplanabilecek dört ana bölümde yapılmıştır.

3.1. Hazırlık Çalışması

Bu dönemde inceleme bölgesinin jeolojisi ile ilgili daha önceden hazırlanmış olan yayınlar, raporlar derlenmiş ve saha ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler vasıtasıyla saha çalışması programı yapılmıştır. Ayrıca bu dönemde saha çalışması için gereken arazi malzemeleri (etiket, numune kabı, kırtasiye malzemesi) elde edilmesi gibi hazırlık çalışmalarında bulunulmuştur.

3.2. Arazi Çalışması

Arazi çalışmaları sırasında 80 km² olan inceleme alanının 1/25.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmıştır. Bölgedeki birimlerin jeolojik özelliklerine göre sınırları formasyon araştırması aşamasında incelenmiş ve haritaya işlenmiştir.

Her bir formasyonu en iyi şekilde temsil edecek şekilde çalışma sahasının belirli bölgelerinden petrografik incelemeler için kayaç numuneleri, kayacın alterasyona uğramamış ana kayaç/taze yüzey bölümünden alınıp numaralandırılarak numune torbalarına yerleştirilmiştir. Numune torbalarının üzerine de diğer kayaçlarla karışmaması için uygun bir adın verildiği etiketler yapıştırılmıştır. Numunenin konulduğu torbanın içine de aynı şekilde diğer kayaç örnekleriyle karışma durumu olmaması ve etiketin kopup kaybolma ihtimaline karşın kayacın adını ve koordinatını belirten küçük kağıtlar konulmuştur. Birimlerin stratigrafik ve litolojik özelliklerini gösterecek yerlerden fotoğraflar çekilerek ve tabaka ölçüleri alınarak kaydedilmiştir.

Bu aşamada tespit edilen derelerde plaser oluşum ihtimali ve kaynak getirim durumları incelenerek kıymetli metallerin ve ağır metallerin yoğunlaşabileceği ana dereler veya ana dereye katılan kolların yakın bölümlerinden yaklaşık 5 kg ağırlığında numuneler GPS yardımıyla koordinatları da belirlenerek alınmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3. 1. Saha çalışmaları sırasında plaser numunesi alma işlemi (Sağlık kasabası batısı)

3.3. Laboratuvar Çalışması

İnceleme alanından alınan plaser numunelerinin içerisindeki organik madde, bitki kalıntıları vb. gibi istenmeyen durumlardan kurtulmak için ilk önce plaser numunesine yıkama işlemi uygulanmıştır. Yıkanan numune etüvde 100 °C’de 6 saat boyunca kurutma işlemine tabi tutulmuştur. Kuruyan numuneler elek analizi yapılmak üzere 0.125 mm, 0.75 mm ve dip kabından oluşan elek düzeneğinde eleme işlemleri yapılmış ve bu işlemler sonucunda plaser numuneleri 3 farklı tane boyutuna ayrılmıştır. Her bir tane boyutu için küçük numune torbaları kullanılarak saklama işlemi gerçekleştirilmiştir. Ardından her bir numuneye çeyreklemeye yöntemi uygulanmış ve ağırlıkları saptanmıştır. Bu ağırlıklar deftere not edilerek diğer işlemlere geçilmiştir.

Parlatma işleminin yapılabilmesi için çeyreklenen numuneler, ilk olarak küçük kaplara koyulmuştur. Bu kaba polyester, dondurucu ve donmayı hızlandıracak kimyasallar konulmuş ve bir sıvı karışımı elde edilmiştir. Bu karışım kaba eklenerek hiçbir boşluk kalmayacak şekilde sıvı karışımı ve kum hızlıca karıştırılmıştır. Kaptaki kumun karışımı iyice emdiği anlaşıldığı anda donma işlemine tabi tutulmuştur. Yaklaşık olarak 24 saat süre içinde donan numune kaptan çıkarılmıştır. Daha sonra parlatma kesit yapmak için kesilmiştir. Parlatma işlemi için hazırlanan düzeneğe kesilen numuneler 400 mikron ebatındaki silisyum karbür (SiC) ve su aracılığıyla parlatılmıştır. Daha sonra bu numuneler bir cam yüzey üzerine 800 mikronluk silisyum karbür (SiC) dökülerek, su ve silisyum karbür (SiC) yardımı ile aşındırılmıştır. Son aşamada ise pürüzsüz bir yüzeyi oluşan numuneler keçeli disk üzerine dökülen 9 ve 3 mikron

ebatındaki elmas macunlar aracılığıyla parlatılmış ve 1 mikron ebatındaki cila ile son bir parlatma işlemi yapılmıştır. Parlatılan numuneler üstten aydınlatmalı polarizen mikroskop altında incelenmiştir. Gözlenebilen yapı doku özellikleri ve mineral parajenezi ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır.

Kayaçların içerisinde kıymetli metal/mineral bulunma potansiyeli yüksek olduğu düşünülen numuneler seçilerek çekiç ve havan yardımıyla öğütölme işlemine tabi tutulmuştur. Öğütölün örnekler 0.25 mikron boyutunda elekten geçirilerek yaklaşık 30-40 gr'lık poşetler şeklinde ayrımlanmıştır. Aynı şekilde sahadan elde edilen plaserlerin, metal/mineral bulunma potansiyeli olduğu düşünülen dip kap örneklerinden yeterli sayıda numuneler 30-40 gr'lık poşetlere konulmuştur. 30-40 gr'lık numuneler ALS laboratuvarına gönderilmiştir. Laboratuvardan elde edilen sonuçlar neticesinde istatistiksel hesaplamalar yapılmış ve grafikleri çizilmiştir.

3.4. Sonuçların Değerlendirilmesi

Saha çalışmaları ve laboratuvar çalışmaları sonucunda elde edilen veriler ışığında büro çalışmaları gerçekleştirilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır. Büro çalışmalarında öncelikle çalışmada elde edilen sonuçlar ışığında 1/25000 ölçekli jeolojik harita tamamlanarak CAD (Coreldraw X7) programı ile bilgisayar ortamında çizilmiştir. Saha ile ilgili stratigrafik dikme kesit ve enine jeolojik kesitler çizilmiş ve raporun tamamı Office (Word, Excel vb) programı ile düzenlenmiştir. İstatistiksel hesaplamalarda Office paketi içindeki Excel ve SPSS 20.0 programı kullanılarak çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Analizi yapılan farklı nitelikteki örnek grupları üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma, standart hata, çarpıklık, basıklık, anakitle aritmetik ortalamasının tahmini gibi parametrik istatistiksel çalışmalar yapılmış ve student-t testi ile % 95 anlamlılık düzeyinde istatistiki sonuçlar test edilmiştir.

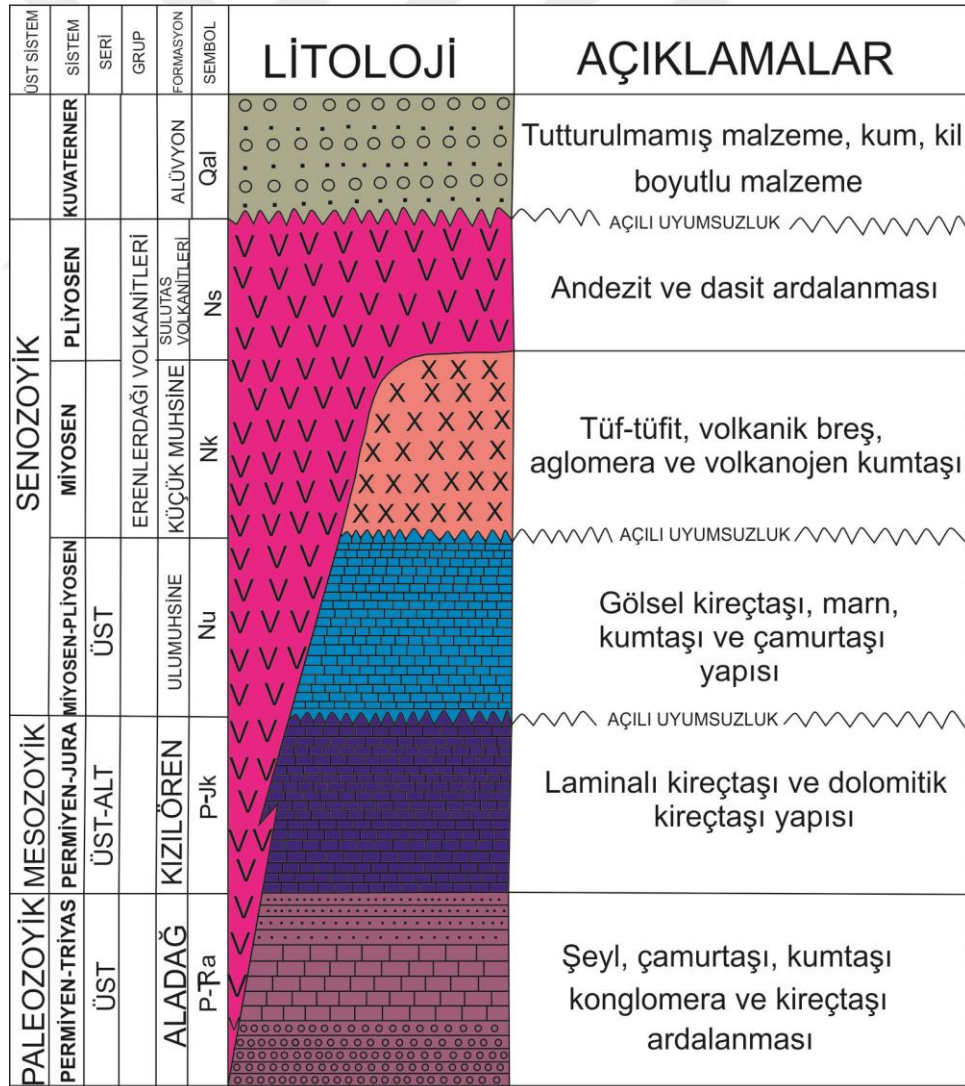
Analizi gerçekleştirilen kayaç ve plaser numunelerinin içindeki bileşenlerin birbiri ile ilişkilerinin ortaya konulması amacıyla korelasyon analizleri yapılmıştır. Anlamlı korelasyon ilişkilerine sahip olan element çiftlerinin regresyon dağılım diyagramları hazırlanmış ve numunelere ait olan noktaların regresyon doğrusunu temsil etme durumu grafiksel olarak ortaya konulmuştur. Ayrıca regresyona uyum testleri yapılmış ve varyans analizleri yardımıyla korelasyon analizi ile ortaya konulan ilişkilerin anlamlılığı teste tabi tutulmuştur. Volkanik kayaçların petrolojik incelenmesi amacıyla MİNPET ve GCDKIT programı kullanılarak standart diyagramlar hazırlanmış ve bunlarla ilgili değerlendirmeler yapılmıştır. NTE'nin yorumlanması amacıyla standart referans kayaçlarla normalize edilerek grafikleri çizilmiştir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Genel Jeoloji

4.1.1. Stratigrafi

İnceleme alanında Geç Permiyen-Geç Triyas'tan Güncel Holosen'e kadar değişen farklı yaşlarda kayaç türlerinden oluşan birimler yüzeylemektedir. En altta şeyl, çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşı ardalanmalı Geç Permiyen-Geç Triyas yaşlı Aladağ formasyonu ve üste doğru yanıl-düşey geçişli laminalı kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşından oluşan Geç Permiyen-Erken Jura yaşlı Kızılören formasyonu bulunmaktadır. Bu birimler üzerine açılı uyumsuzlukla Geç Miyosen- Pliyosen yaşlı gölsel kireçtaşı, marn, kumtaşı ve çamurtaşından oluşan Ulumuhsine formasyonu ile alttaki birimleri keserek yüzeyleyen andezit ve dasitten yapıli Erenlerdağı volkanitleri (Sulutas-Küçükmuhsine) gelmektedir. Bu birimlerin üzerinde de uyumsuzlukla gelen Alüvyon bulunmaktadır. (Şekil 4.1.).



Şekil 4. 1. Çalışma bölgesinin genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesit örneği (ölçeksiz).

4.1.1.1. Aladağ Formasyonu (P- Fa)

Bu birim fillit, kalkfillit, metakarbonat, metakumtaşı, rekristalize kireçtaşı, dolomit ve dolomitik kireçtaşı ve metakonglomeradan oluşmaktadır. Egemen olarak metakarbonat ve metakırıntılı ardalanmasından oluşan alacalı renkli istif, ilk kez Göğer ve Kırıl (1969) tarafından "Aladağ formasyonu" olarak adlandırılmıştır. Buna karşılık, aynı birim Özcan ve ark. (1988) tarafından "Ardıçlı formasyonu" olarak adlandırılmıştır Eren (1993a). Formasyon çalışma bölgesinde en iyi Kurusöğüt Tepesi civarı ve Karamankuzu Tepesinin batısında gözlemlenmiştir.

Formasyon içindeki metapelitik kayaçlar, genel olarak mor, kırmızı ve pembe renk özelliği sunmaktadırlar. Bazen de yeşil-gri ve sarımsı renklidirler. İyi yapraklanmış olan bu kayaçlarda, ilksel tortullaşma özelliklerinden laminalanmalar izlenebilir. Formasyonun diğer bir yaygın litolojisini, yine metapelitlere benzer renklerdeki metakumtaşı ara seviyeleri oluşturmaktadır. Bunlardan formasyonun alt düzeylerinde mercekssel ara tabakalar şeklinde bulunan kuvarsitlerin yayılımı, istiflenmenin görelî olarak üst kesimlerinde azalır. Kalın metapelitler arasında bazen 5-30 cm kalınlığında ince tabakalar, bazen de kalınlıkları fazla değişmediği halde toplam kalınlıkları 10 m'ye varan tabaka toplulukları gözlemlenebilir Eren (1993a). Aladağ formasyonunun değişik düzeylerinde, karakteristik olarak sarı, yer yer pembe, krem, gri ve beyaz renkli metakarbonatlar da mevcut olabilir (Şekil 4.2.). Formasyon içinde tek tabaka veya az kalınlıktaki tabaka toplulukları şeklinde izlenebilen bu metakarbonatlar genelde dolomitik kireçtaşı ile dolomit arasında değişim sunarlar. Tabaka kalınlıkları 10 cm-1 m arasında değişim sunmakta, kökendeki kum ve pelitik gereç içeriklerine göre yan mermerlere ve kalkıştılara geçiş göstermektedirler Eren (1993a).



Şekil 4. 2. Aladağ formasyonuna ait pembe ve krem renkli metakarbonatlar (Kurusöğüt Tepe ve civarı).

Aladağ formasyonu içinde metakarbonatlardan yapılan ince kesitlerde, bunların rekristalize kireçtaşı, dolomitik kireçtaşı ve dolomit bileşiminde olduğu görülmüştür. Genellikle granoblastik dokulu bu metakarbonatlarda ilksel doku tamamen bozulmuştur. Kristal boyutları ortalama 0.1 mm civarındadır. Bazı kesitlerde bu kayaçların ~ % 1-5 kuvars ve ~ % 1-2 oranında da feldispat içerdikleri gözlemlenmiştir Eren (1993a).

Aladağ formasyonu Kurusöğüt Tepe mevkinde, Karamankuzu Tepesi batısının tamamını kapsayacak şekilde yayılım göstermektedir.

İnceleme alanında Aladağ formasyonundan daha yaşlı birim gözlenmemekte olup inceleme alanının temelini oluşturmaktadır. Üst sınırında ise Geç Permiyen-Erken Jura yaşlı Kızılören formasyonu ile yanal düşey geçiş ilişkisi göstermektedir.

Aladağ formasyonunun yaşı hakkında önceki araştırmacılar arasında yakın bir görüş birliği mevcuttur. İnceleme alanının güneyinde Göğer ve Kıral (1969), bu formasyona kireçtaşı merccekleri içindeki fosillere dayanarak Triyas yaşını vermişlerdir. Özcan ve ark. (1988) ise, bu araştırmacıları izleyerek ve daha sonradan belirledikleri fosillere uygun olarak Erken Triyas yaşını vermişlerdir Eren (1993a). Bu çalışmada formasyonun yaşı Geç Permiyen-Geç Triyas olarak kabul edilmiştir.

Aladağ formasyonunun alt kesimleri kökünde şeyl, çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşı ardalanması şeklindedir. Bu litolojilerin renk, doku ve bileşim özellikleri, formasyonun alt düzeylerinin karadan bol miktarda malzeme alan (kısmen karasal ortamda

çökelmiş) oldukça sık ve çalkantılı bir denizel ortamda çöktüğünü gösterir Özcan ve ark. (1988). Formasyon içindeki karbonatlı ara seviyelerinin bileşimleri ve bunların bazı seviyelerinde bolca rastlanılan gastropod kalıntıları dışında yok denecek kadar az fosil içermesi ve fosil içeriklerinin de çeşitlilik sunmaması bu kayaçların genelde sınırlı bir ortamda (olasılıkla lagüner) çöktüğünü göstermektedir Eren (1993a).

Aladağ formasyonu Afyon-Sandıklı güneyindeki Permien-Liyas yaşlı Karatepe formasyonuna Öngür (1973), Silifke-Anamur civarındaki Erken Triyas yaşlı Kargıcak ve Geç Triyas yaşlı Murtçukuru formasyonuna Demirtaşlı (1984), Bolkardağlarındaki Erken-Orta Triyas yaşlı Gerdekesayla ve Bolkardağları güneyindeki Triyas yaşlı Karagedik formasyonuna Demirtaşlı ve ark. (1984) ve yine Aladağlardaki Triyas yaşlı Kocatepe ve Dişdöken formasyonlarına Ayhan ve Lengeranlı (1986) ve Hadim güneybatısındaki Erken Triyas yaşlı Gökçekınar kireçtaşı, Erken-Orta Triyas yaşlı Göztaş ve Orta-Geç Triyas yaşlı Beyreli formasyonuna Turan (1990) denestirilebilir Eren (1993a).

4.1.1.2. Kızılören Formasyonu (P-Jk)

Bu birim dolomitik kireçtaşı ve dolomitlerden oluşmaktadır. Egemen olarak koyu gri, siyahımsı renkli dolomitlerden oluşan bu formasyonu Göğer ve Kıral (1969), “Kızılören dolotaşı”, Görmüş (1984) “Kızılören formasyonu” ve Üstündağ (1987) ise “Gediktepe formasyonu olarak adlandırmıştır. Bu çalışmada adlama önceliği ilkesine bağlı olarak sözü edilen Paleozoyik –Mesozoyik geçişine ait dolomitli karbonatlar “Kızılören formasyonu” adı altında incelenmiştir. Formasyon Kızılören bölgesinde tipik olarak gözlemlenmektedir. Formasyon çalışma alanında en iyi Ardıçlı Tepe, Sırkat Tepe ve Kuru Tepe civarında geniş bir yayılım göstermektedir.

Formasyonun ana litolojisini koyu gri, siyahımsı, yer yer de açık gri renkler sunan, lamine, taze kırık yüzeylerinde yumurta çürüğü kokusu veren, bol çatlaklı-kırıklı ve yer yer breşik dokulu dolomitler oluşturmaktadır. Tabaka kalınlıkları, 10-50 cm arasında değişmektedir (Şekil 4.3).



Şekil 4. 3. Kızılören formasyonuna ait koyu gri, siyahımsı ve bol çatlaklı dolomitler (Sırkat tepe kuzeybatı civarı).

Kızılören formasyonu başta Kızılören yerleşkesinin doğusu olmak üzere Aşağı Tepe, Çağsak Tepe, Ardıçlı Tepe ve Sırkat Tepenin tamamını kapsayacak şekilde yayılım göstermektedir.

Birim Geç Permiyen-Geç Triyas yaşlı Aladağ formasyonunun üzerine yanal düşey geçişle gelmiştir ve Kızılören formasyon biriminin üzerinde de açılı uyumsuzlukla gelen Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ulumuhsine formasyonu yer almaktadır.

Kızılören formasyonunun yaşı hakkında araştırmacılar tarafından değişik yaş aralıkları verilmiştir. Göğer ve Kırıl, (1969), Geç Triyas-Erken Jura, Görmüş, (1984) ise yaptığı çalışmalar sırasında foraminifer ve alg fosillerine rastlamış ve bu fosil bulgularına dayanarak birime Geç Triyas-Erken Jura yaşını vermiştir. Bu çalışmada formasyonun yaşı Geç Permiyen-Erken Jura yaş aralığı kullanılmıştır.

Kızılören formasyonunun çökelme ortamıyla ilgili olarak Görmüş, (1984) yaptığı çalışmada bu formasyonun sığ ve duraylı bir karbonat şelfinde çökeldiğini belirtmiştir.

4.1.1.3. Ulumuhsine Formasyonu (Nu)

Bu birim kireçtaşı, killi kireçtaşı, marn, çamur, çakıltası ve kumtaşından meydana gelmektedir. Bu birim Niehoff (1961) ve Wiesner (1968) tarafından "Neojen çökelleri" içinde incelenmiştir. Gölsel kireçtaşı ve kırıntılılar şeklindeki bu birim, Göğer ve Kırıl (1969) tarafından ise "Dilekçi formasyonu" içinde incelenmiş ve formasyonun üst düzeylerindeki benzer oluşuklar "Ulumuhsine kireçtaşı üyesi" adlandırılmıştır. Daha sonra

Eren (1993a) tarafından ise Dilekçi grubunun marnlı killi kesimleri ile birlikte stramtolitik kireçtaşları da dahil edilerek bu killi-karbonatlı göl tortuları “Ulumuhsine formasyonu” adı altında incelenmiştir. Bu çalışmada da birimin adı Ulumuhsine formasyonu olarak benimsenmiştir. Ulumuhsine formasyonu altta bej, krem renkli kireçtaşlarından yapılı olup üst kısımlara doğru beyaz, krem renkli killi kireçtaşı, krem ve yeşilimsi gri renkli marn, krem ve kirli beyaz renkli çamurtaşı ardalanması ile devam eder. Ulumuhsine formasyonu Yalıbel Tepesi, Ümmetali Tepesi, Darıtarla Tepesi ve Çırpılık Tepesinin tamamını kapsayacak bir şekilde yayılım göstermektedir.

Birimin altında açılı uyumsuzlukla gelen Geç Permiyen-Erken Jura yaşlı Kızılören formasyonu, birimin üstünde ise yanal-düşey geçişle gelen Miyosen yaşlı Küçükmuhsine formasyonu bulunmaktadır.

Arazi çalışmaları ve ince kesit değerlendirmeleri sırasında Ulumuhsine formasyonu içerisinde formasyona yaş verebilecek, herhangi bir fosil bulgusuna rastlanılamamıştır. Göğer ve Kırıl (1969) *Unio sp.*, *Radix sp.*, *Ostrakodes sp.* ve *Chara sp.* gibi tatlı su fosillerine rastladıklarından bu birime Pliyosen yaşı vermişlerdir. Eren (1993a) birimin yaşı alttaki Silile formasyonu ve 11,95-3,35 milyon yıl yaşı elde edilen volkanitler Keller ve ark. (1977); Besang ve ark. (1977); Eren (1993a)’dan ile olan sınır ilişkilerine göre Geç Miyosen-Erken Pliyosen olarak düşünmüştür. Çelik ve ark. (1994) ise, aynı birimlerde tanımladıkları *Candona (Candona) altoides*, *Candona (Candona) decimai*, *Candona (Pseudocondona) compressa*, *Candona (Candona) probilis*, *Heterocypris salina barneri*, *Heterocypris salina salina*, *Hetrocypris gregoria*, *Ilyocypis gibba*, *Zonocypris sp.*, *Candona nobilis*, *Candona ilierisis* ve *Candona (Propontoniella) becisi* gibi ostrakod cins ve türlerine göre birime Geç Miyosen-Pliyosen yaşı vermişlerdir. Bu çalışmada da formasyona gerek önceki fosil bulguları gerekse stratigrafik konum gereği birime Geç Miyosen-Pliyosen yaşı verilmiştir.

Ulumuhsine formasyonu gerek litolojik özellikleri gerek tatlı su faunası içeriği ile Göğer ve Kırıl (1969) gölsel bir ortamı belgeleyen çökeller şeklinde gelişmiştir Eren (1993a).

4.1.1.4. Küçükmuhsine Formasyonu (Nk)

Bu birim genellikle tuf, tüfit ve volkanik breşten oluşmaktadır. Bu birim Göğer ve Kıral (1969) tarafından "Dilekçi formasyonu" içinde "Küçükmuhsine aglomera üyesi" ve "Erenkaya tuf üyesi" şeklinde iki bölüme ayrılmış ve adlandırılmıştır. İnceleme alanındaki volkano-tortul istifin tuf ve aglomera şeklinde iki bölüme ayıramayacağı görülmüş ve adlama önceliği ilkesine de uyularak söz konusu oluşumlar Küçükmuhsine formasyonu olarak adlandırılmıştır.

Küçükmuhsine formasyonu gri, pembe renkli tuf, tüfit ve volkanik breş istifi şeklinde arazide gözlemlenmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4. 4. Küçükmuhsine formasyonuna ait gri, pembe renkli tüfit ve volkanik breş istifi (Kirazlı Tepe kuzeyi).

Birim içinde ayırtlanamayacak kalınlıklarda lav ara katkıları da bulunur, iyi tabakalanmalı tuf, tüfit ve volkanojen kumtaşlarında paralel ve çapraz laminasyonlar ile derecelenmeler gözlenir (Şekil 4.5).



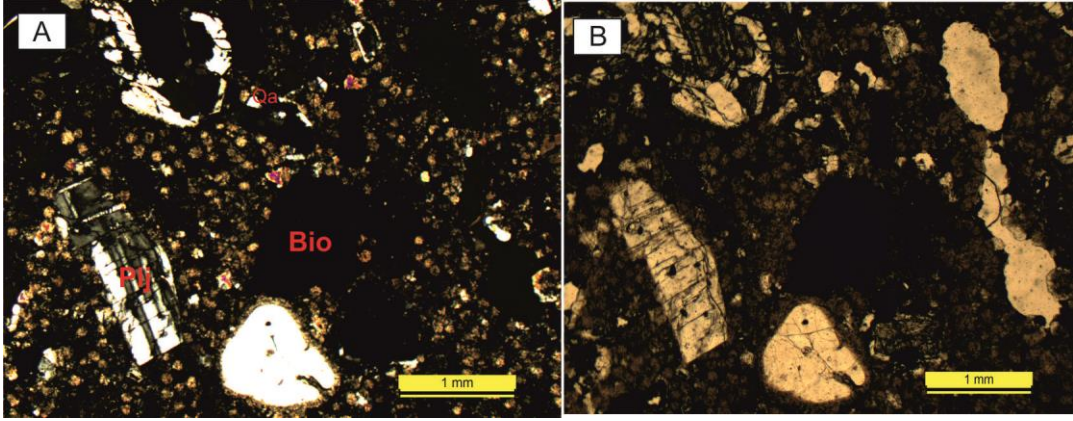
Şekil 4. 5. Küçükmuhsine formasyonuna ait tüf ara katkılı, iyi tabakalanmalı gri-pembe renkli tüfitler (Çayırbaşı Tepesi civarı).

İnceleme alanında Kara Tepe'nin doğusuna düşen alanda Küçükmuhsine formasyonuna ait aşırı altere olmuş, bakır zenginleşmesi barındıran bir birim gözlemlenmiştir (Şekil 4.6).



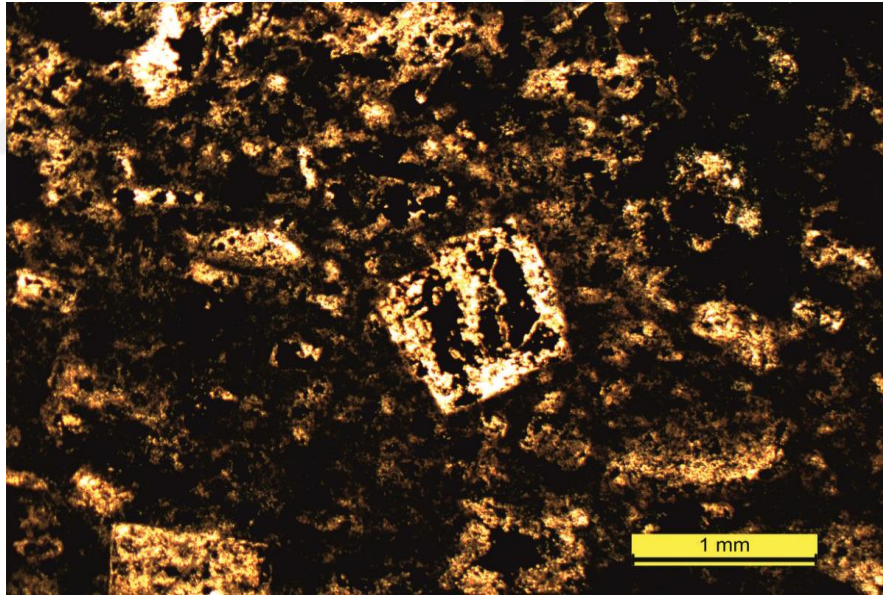
Şekil 4. 6. Küçükmuhsine formasyonunda gözlenen aşırı altere olmuş, bakır zenginleşmesi barındıran birim (Kara tepe doğusu).

İnceleme alanından alınan kayaç numunelerinden ince kesitler yapılarak incelenmiştir. Sağlık kasabası batısından alınan bir numunenin ~ % 25 plajiyoklas, ~ % 10 biyotit, ~ % 3 kuvars ve ~ % 62 hamur fazı içerdiği tespit edilmiştir. (Şekil 4.7). Bu numune aynı zamanda fazla miktarda altere olmuştur. Hamur fazında yoğun silisleşme vardır. Biyotitlerde ise oksitlenme olayı gözlemlenmiştir. Veriler QAP (Streckeisen, 1967) diyagramında değerlendirildiğinde Andezit olarak adlandırılmıştır.



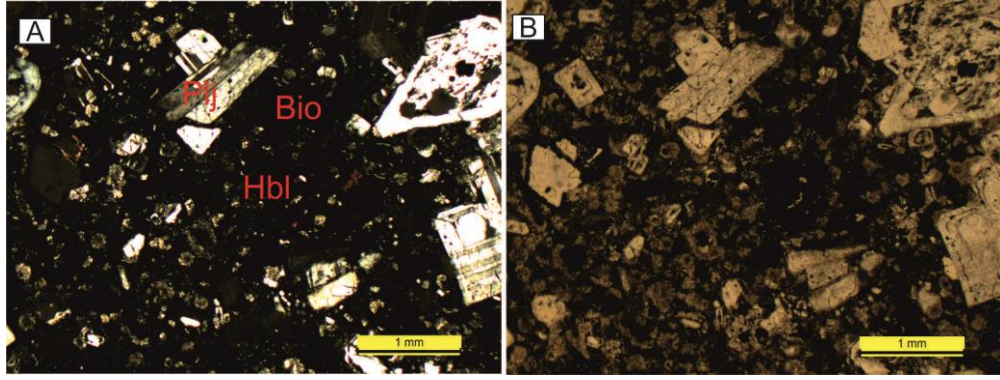
Şekil 4. 7. Küçükmuhsine formasyonuna ait Andezit numunesindeki hamur fazında silisleşme (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opasitleşmiş Biyotit ve Qa: Kuvars, Yer: Sağlık Kasabası batısı; A: +N, B: //N).

Demircilik Tepesi civarından alınan bir numuneden yapılan ince kesitte ise yoğun bir şekilde serisitleşme ve silisleşme gözlemlenmiştir. Serisitleşme plajiyokslardan itibaren oluşmuştur. Silisleşme ise hamur fazından itibaren oluşmuştur. Aynı zamanda mafik mineraller tamamen oksitlenmiştir. Kayaçta damarların içinde ikincil kuvars ve opak mineraller vardır. Cevherleşme damarlar içerisinde (Şekil 4.8).



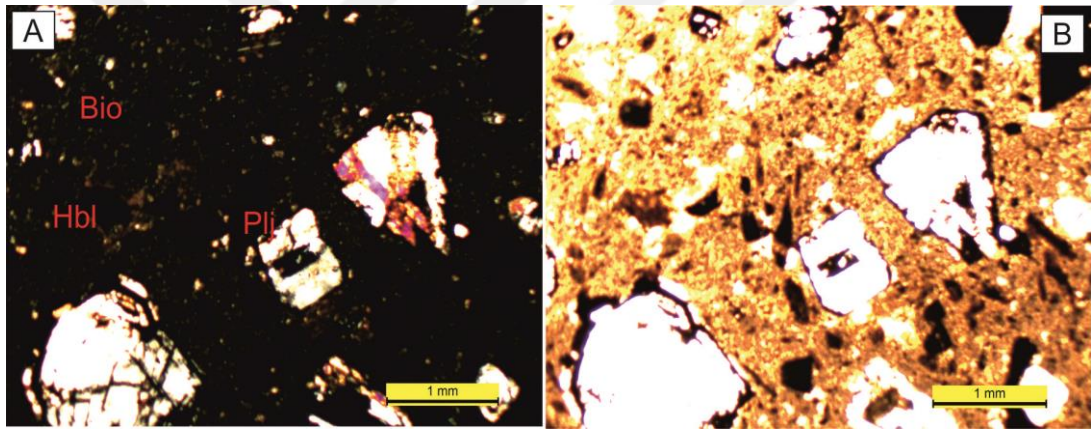
Şekil 4. 8. Küçükmuhsine formasyonuna ait bir numunede yoğun serisitleşme ve silisleşme (Yer: Demircilik Tepe civarı).

Domuz Tepe doğusundan alınan başka bir numuneden yapılan inceleme sonucunda kayaç içerisinde ~ % 25 plajiyoklas, ~ % 15 plajiyoklas mikrolitler, ~ % 10 hornblend, ~ % 5 biyotit ve ~ % 45 oranında volkanik cam tespit edilmiştir. Bu örneğin hamur fazında yer yer silisleşme vardır. Tane durumuna göre hipokristalin porfirik dokuludur. Veriler QAP Streckeisen (1967) diyagramında değerlendirildiğinde bu kayaca, Hornblend-Andezit adı verilmiştir. (Şekil 4.9).



Şekil 4. 9. Küçükmuhsine formasyonuna ait bir numunedeki hipokristalin porfirik dokulu Hornblend-Andezit (Plj: plajiyoklas, Hbl: Opasitleşmiş Hornblend ve Bio: Opasitleşmiş Biotit, Yer: Domuz tepesi doğusu; A: +N, B: //N).

Kara Tepenin doğusundan alınan numuneden yapılan ince kesitte plajiyoklas oranı $\sim$ % 25, biyotit ve hornblendin toplam değeri ise yaklaşık olarak $\sim$ % 17 ve hamur fazının oranının $\sim$ % 52 olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.10). Hamur fazı yoğundur ve silisleşmiştir. Kayaçta yoğun altere gözlemlenmiştir. Mafik mineraller neredeyse tamamen opasitlenmiş ve oksitlenmiştir.



Şekil 4. 10. Küçükmuhsine formasyonuna ait numunedeki hamur fazında silisleşme (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opasitleşmiş biyotit ve Hbl: Opasitleşmiş Hornblend, Yer: Başmakçı Yaylası kuzeyi; A: +N, B: //N).

Küçükmuhsine formasyonu inceleme bölgesinde oldukça geniş bir yayılım göstermektedir. Başta Sağlık ve Yatağan kasabaları olmak üzere Dazlak Tepe, Karakuzun Tepe, Germegen Tepe, Sandık Tepe, Asar Tepe, Kirazlı Tepe, Çayırbaşı Tepe, Çomaklı Tepe, Gölgüneyin Tepe, Kavaklı Tepe, Buğdaylı Tepe, Akşahabın Tepe ve civarlarında yayılım göstermektedir. (Şekil 4.11).



Şekil 4. 11. Küçükmuhsine formasyonuna ait tüfitlerin genel görünüşü (Sandık tepe güneyindeki yol-Kuzey yönlü bakış açısı).

Küçükmuhsine formasyonu Geç Miyosen-Pliyosen yaşlı Ulumuhsine formasyonu ile yanal ve düşey geçişler sunar, Pliyosen yaşlı Sulutas volkanitleri tarafından da kesilerek yüzeyler.

Besang ve ark. (1977), bölgedeki volkanik ve volkanoklastik kayaların yaşını K/Ar yöntemi ile 11.95-3.35 m.y. arasında saptamışlar ve volkanizmanın Geç Miyosen'de başlayarak Erken Pliyosende'de devam ettiğini belirtmişlerdir. Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlı kayalarla yanal ve düşey geçişler sunan bu birimin yaşı Geç Miyosen-Erken Pliyosen olarak kabul edilmiştir Eren (1993a).

Küçükmuhsine formasyonuna ait volkanoklastik kayalar Geç Tersiyer volkanizmasına bağlı olarak etkinleşen volkanik püskürmeler sonucu oluşmuştur. Birimin diğer formasyonlarla olan ilişkisi de bu kayaların su-altı gölsel ve su-üstü karasal ortamda çökdiklerini ortaya koyar Eren (1993a).

4.1.1.5. Sulutas Volkanitleri (Ns)

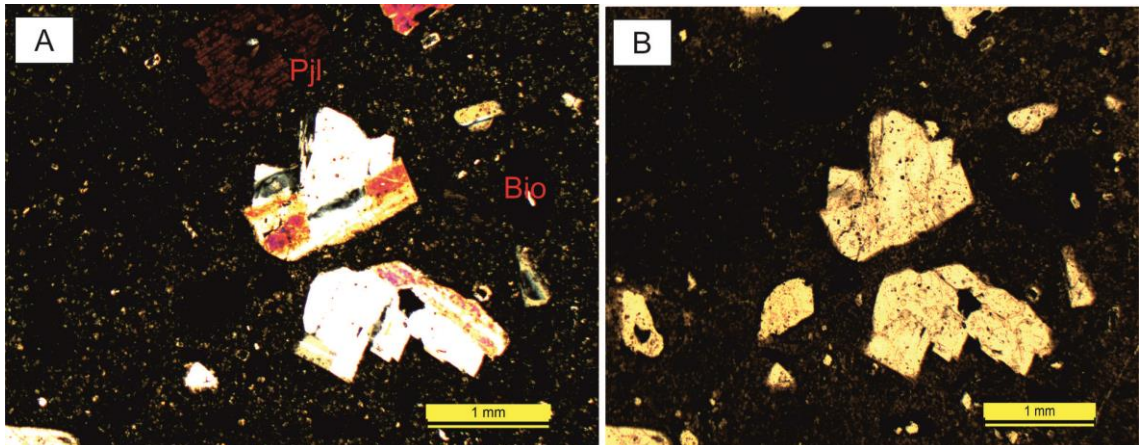
Bu birim andezit, dasit, riyodasit ve riyolitlerden oluşmaktadır. Yörede boyun, dayk ve lav akıntıları şeklinde gözlenen volkanik kayalar, Göğer ve Kırıl (1969) tarafından, yine "Dilekçi formasyonu" içinde "Sulutas andezit üyesi" olarak adlandırılmıştır. Sadece andezitlerden yapılmayan, söz konusu kayalar, bu çalışmada Sulutaş volkanitleri olarak adlandırılmışlardır. Bu birim inceleme alanında en iyi Ak Tepe, Kale Tepe ve Ortataş Tepe civarında yayılım göstermektedir.

Formasyonun egemen litolojisini dasit ve andezit gibi volkanik kayalar oluşturmaktadır. Taze yüzeylerinde genelde açık gri, gri, koyu gri, pembe yer yer de siyah renklidir (Şekil 4.12).



Şekil 4. 12. Sulutas volkanitlerindeki taze yüzeyli açık gri renkli dasit (Ortataş Tepe güneyi).

Kale Tepe güneyinden alınan bir andezit örneğinden ince kesit hazırlanmıştır ve incelenmiştir. Buna göre kayaç ~ % 30 plajiyoklas, ~ % 15 biyotit, ~ % 2 kuvars ve ~ % 52 oranında hamur fazı içermektedir. Kayaç hamur fazını plajiyoklas mikrolitleri ve ikincil kuvarslar oluşturmaktadır. Kuvarslar hidrotermal çözeltiler etkisiyle silisleşme sonucu oluşmuşlardır. Kayaç tane durumuna göre Porfirik dokuludur. Veriler QAP Streckeisen (1967) diyagramında değerlendirildiğinde bu kayaca, Biyotit-Andezit adı verilmesi uygun görülmüştür (Şekil 4.13).



Şekil 4. 13. Sulutas volkanitlerine ait porfirik dokulu Biyotit-Andezit numunesi (Plj: Plajiyoklas, Bio: Opaşitleşmiş Biyotit, Yer: Kale tepe güneyi; A: +N, B: //N).

Sulutas volkanitleri inceleme bölgesinde Ortataş Tepe, Kale Tepe, Aktepe civarı, Tekneninkafa Tepe, Sivri Tepe ve Katranlık Tepe ve civarlarında yayılım göstermektedirler.

Bu birim altındaki tüm birimleri keser ve diğer birimlerin içlerinde yayılım gösterir, üst taraftan ise Alüvyon tarafından açılı uyumsuzlukla örtülür.

Besang ve ark. (1977), Sille civarı ile Erenlerdağ ve Alacadağ civarındaki kayaçların mutlak yaşını 11.95-3.35 m.y. arasında belirlemişlerdir. Keller ve ark. (1977) ise yöredeki volkanizmanın 14 evrede gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Bu volkanitlerin alt ve üst sınır ilişkileri de birimin Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaş aralığında geliştiğini kanıtlar Eren (1993a).

Ulu ve ark. (1994)'e göre Konya volkanitleri, Afrika ve Anadolu levhalarının çarpışması sonucu kabuk kalınlaşması ve kıta altındaki mantonun kısmi ergimesi sonucu, bunların yeryüzüne doğru yükselirken kabuk özümsemesi ile bu süreçte kristallenme yolu ile ayrımlaşması sonucunda oluşan, ağırlıklı olarak kıtasal kabuk ve mantoyu içeren melez bir magmadan oluştuğunu belirtmiştir.

Sulutas volkanitleri Adakale Andezitleri, Üzecekdağı Andezitleri ile Keçekalesi volkanitleri Tokel ve ark. (1988) ve Karacadağ volkanitleri Ulu ve ark. (1994) ile litolojik olarak denestirilebilir özelliktedir.

4.1.1.6. Alüvyon (Qal)

Bu birim gevşek malzemeli çakıl, kum, silt ve kil gibi malzemelerden oluşmaktadır. Temelden türeme her türlü kırıntı yapısını bünyesinde bulunduran bu birim güncel yaşlıdır.

4.1.2. Yapısal jeoloji

Çalışma alanı, Toridler Ana Tektonik Kuşağı'nın Ketin (1966) Orta Toroslar Özgül (1984) bölümünde yer almaktadır. Orta Toroslara ait Bolkar Dağı alt birliği içinde bulunan bölgenin otokton birliği konumundaki Kızılören formasyonu ile bu formasyon üzerine neo-otokton olarak yerleşmiş olan Erenlerdağı volkanitleri gözlenmektedir.

Toroslar, Pangea'dan türemiş olan Gondwana ile Kimmeriyen kıtası (Sengör ve ark., 1980); arasındaki Güney Tetis Okyanusunun açılması ve kapanması durumlarına bağlı olarak sık kıvrımlanmıştır ve yoğun bindirme ve naplı yapısı ile Anadolu'nun diğer tektonik birliklerinden ayrılmaktadır Turan, (1990); Soğucaklı, (2006)'dan. İnceleme alanındaki birimlerde de hem Paleotektonik hem de Neotektonik dönemin etkisiyle birimlerde kıvrımlı, kırıklı yapılar gözlenmektedir.

Çalışma alanında üç ayrı uyumsuzluk yüzeyi belirlenmiştir. İlk uyumsuzluk Kızılören formasyonu ile Ulumuhsine formasyonu arasındadır. İkinci uyumsuzluk ise

Ulumuhsine formasyonu ile Küçükmuhsine formasyonu arasındadır. Üçüncü ve son uyumsuzluk ise tüm birimleri örten Alüvyon ile diğer birimler arasındadır.

İnceleme alanının temelini oluşturan Kızılören, Aladağ ve Ulumuhsine formasyonlarına ait karbonatlı kayalarda bir senklinal, iki antiklinal yapı izlenmektedir. Erenlerdağı volkaniklerine ait genç volkanosedimanter birimler ise genel olarak yatay veya yataya yakın konumludur.

Konya ovası oluşumu nedeniyle bölgede horst ve graben yapıları mevcuttur. Ancak bölgede etkin olmuş olan genç volkanizma aktiviteleriyle bu yapıların üzeri volkanik birimlerle örtülmüştür. Bu nedenle çalışma alanında büyük ölçekli faylara rastlanılmamıştır. Önceki çalışmalardan elde edilen bilgilere göre yer yer küçük ölçekli faylar gözlenebilmektedir. Kızılören formasyonu ve Ulumuhsine kireçtaşlarında küçük boyutlu her yönde kırıklar ve çatlaklar mevcuttur.

4.1.3. Jeolojik evrim

Türkiye kuzeyden güneye doğru Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları şeklinde dört ana tektonik birliğe ayrılmış olup Ketin (1966) inceleme alanı Anatolidler ve Toridler'in geçişinde yer almaktadır. İnceleme alanı Özgül (1976)'ya göre "Toridler" içindeki "Bolkardağı birliği" Okay (1989)'a göre ise "Afyon-Bolkardağı zonu" içinde yer almaktadır. Okay (1989), Torid Kuşağı'nı Menderes Masifi'nin kuzeyine kadar genişleterek bu kuşağı "Menderes-Toros Platformu" olarak yeniden ayırt etmiş olup Kırşehir Masifi, Menderes-Toros Platformu'nu tektonik bir dokanakla üzerlemektedir. Özcan ve ark. (1990); Konya çevresindeki birimlerin Anatolitlerin güney kenarını oluşturan "Kütahya-Bolkardağı Kuşağı"nın orta kesimine ait olduğunu belirtmektedirler. Mesozoyik yaşlı ofiyolit, fliş, karbonat ve volkanik kaya birimlerinden oluşan bu kuşak Okay ve Tüysüz (1999) tarafından Anatolid Torid Bloğu'na ait Afyon Zonu içinde ele alınmıştır. Çalışma alanını içinde bulunduran Menderes-Toros Platformu Menderes Masifi'ne ait Paleozoyik yaşlı metamorfikler ile bunları uyumsuz olarak üzerleyen Mesozoyik yaşlı karbonatlar ve allokton ofiyolit napları ile temsil edilmektedir. Afyon Zonu güneydeki Menderes-Toros Platformu'nu ve "İzmir-Ankara-Erzincan Kenedi" olarak tanımlanan Sengör ve ark. (1980) Kırşehir Masifini bindirmeli bir tektonik dokanakla üzerlemektedir.

Aladağ formasyonunun alt kesimleri kökünde şeyl, çamurtaşı, kumtaşı, konglomera ve kireçtaşı ardalıdır. Bu litolojilerin renk, doku ve bileşim özellikleri, formasyonun alt düzeylerinin karadan bol miktarda malzeme alan (kısmen karasal ortamda çökelmiş) oldukça sığ ve çalkantılı bir denizel ortamda çökeldiğini gösterir Özcan ve ark.

(1988). Formasyon içindeki karbonatlı ara seviyelerinin bileşimleri ve bunların bazı seviyelerinde bolca rastlanılan gastropod kalıntıları dışında yok denecek kadar az fosil içermesi ve fosil içeriklerinin de çeşitlilik sunmaması bu kayaçların genelde sınırlı bir ortamda (olasılıkla lagüner) çökelmiş olduğunu göstermektedir Eren (1993a).

Kızılören formasyonunun çökme ortamıyla ilgili olarak Görmüş (1984) yaptığı çalışmada bu formasyonun sık ve duraylı bir karbonat şelfinde çökelmiş olduğunu belirtmiştir.

Ulumuhsine formasyonu gerek litolojik özellikleri gerek tatlı su faunası içeriği ile Göğeri ve Kıral (1969) gölsel bir ortamı belgeleyen çökeller şeklinde gelişmiştir Eren, (1993a).

Küçükmuhsine formasyonuna ait volkanoklastik kayaçlar Geç Tersiyer volkanizmasına bağlı olarak etkinleşen volkanik püskürmeler sonucu oluşmuştur. Birimin diğer formasyonlarla olan ilişkisi de bu kayaçların su-altı gölsel ve su-üstü karasal ortamda çökelmiş olduklarını ortaya koyar Eren, (1993a).

Ulu ve ark. (1994)'e göre Konya volkanitleri, Afrika ve Anadolu levhalarının çarpışması sonucu kabuk kalınlaşması ve kıta altındaki mantonun kısmi ergimesi sonucu, bunların yeryüzüne doğru yükselirken kabuk özümsemesi ile bu süreçte kristallenme yolu ile ayrılaşması sonucunda oluşan, ağırlıklı olarak kıtasal kabuk ve mantoyu içeren melez bir magmadan oluştuğunu belirtmiştir.

4.2. Maden jeolojisi

4.2.1. Giriş

Bu çalışmanın asıl konusu “Aladağ-Yatağan-Kızılören (Konya Güneybatısı) arasındaki bölgede yer alan volkanik kayaçların maden potansiyelinin araştırılması”dır. İnceleme alanında metalik maden zuhurları (demir, bakır), endüstriyel hammadde ve doğal yapı malzemeleri oluşumları (kil, tras ve pomza, dasit, andezit) bulunmaktadır. Ayrıca bölgede hidrotermal alterasyonla silisleşmiş ve killeşmiş bölgeden alınan bir numunede 943 ppm bakır tespit edilmiştir.

Çalışma sahasına bakıldığında birçok araştırmacının bölgede yoğun olarak çalışma yaptıklarını ve ülke ekonomisine katkı sağlayan birçok değerli madeni tespit ettikleri görülecektir. Özellikle çalışma sahası civarında bulunan Meram Andezit Ocağı bölgenin maden bakımından önem arz ettiğini başlı başına kanıtlar niteliktedir. Buradan çıkarılan andezit işletilmekte ve birçok alanda yapı malzemesi olarak kullanılmaktadır.

İnceleme alanındaki volkanitlerin yayılımı ile paralellik gösteren demir zenginleşmeleri manyetit ve hematitlerle temsil edilmekte ve oldukça geniş bir alana

yayılmaktadır. Bu manyetitler kayalarda koyu renkli minerallerin ayrışma bölümlerinde, ayrışan volkanik kayaların ise yakın çevrelerinde ve dere yataklarında yaygın olarak gözlenmektedir (Şekil 4.14).

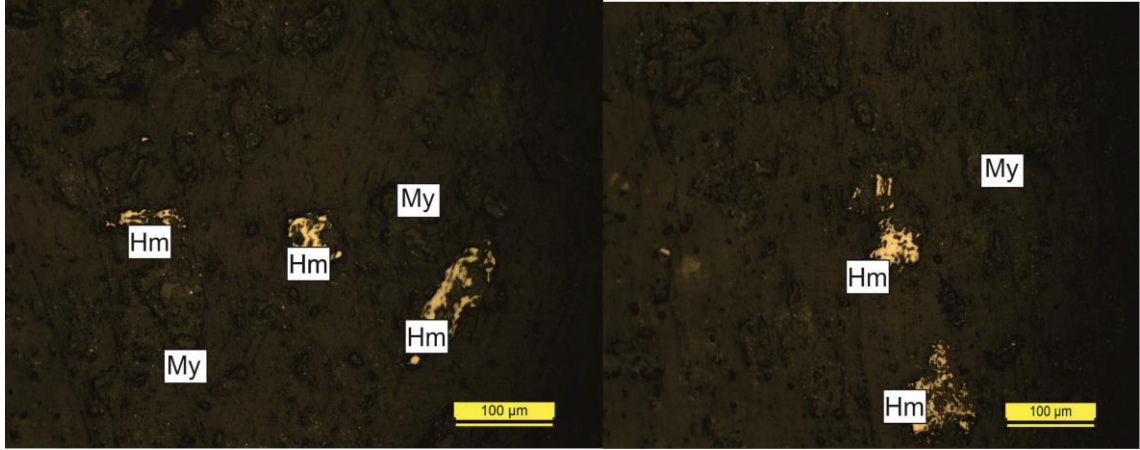


Şekil 4. 14. İnceleme alanında gözlenen manyetitlerin mıknatıs üzerindeki görüntüsü.

4.2.2. Cevher mineralojisi

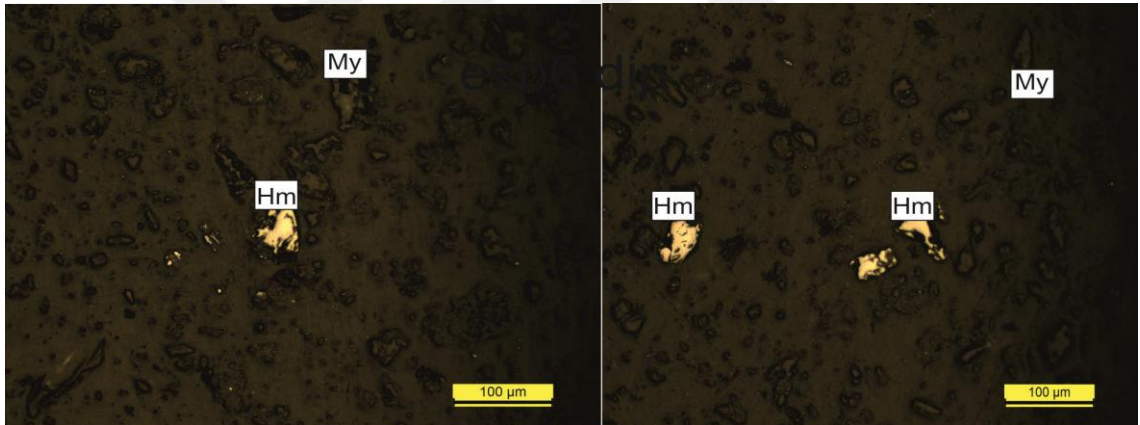
4.2.2.1.Çomaklı Dere plaseri (ESP-6)

Karakuzun Tepenin doğusunda bulunan Çomaklı Dereden alınan plaserden hazırlanan ESP-6 tane prepatında yapılan incelemede 0.125-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 5 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 4 manyetit ve ~ % 1 hematit gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.15).



Şekil 4. 15. Çomaklı Dere ESP-6 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

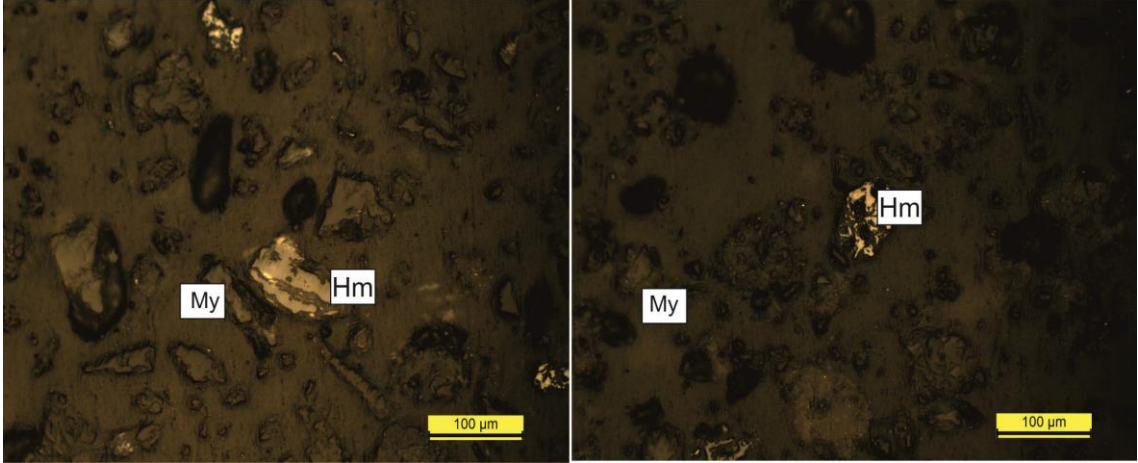
Dip kap aralığında hazırlanan tane prepatında ~ % 10 oranında metal içerik olduğu tespit edilmiştir. Metal içerikte ~ % 7 manyetit ve ~ % 3 hematit bulunmaktadır. Hematitler yarı özşekilli, parlak, köşeli, yarı köşeli, beyaz, gri renkte görülmektedir. Manyetitler ise yarı özşekilli, pembemsi renkte görülmektedir. (Şekil 4.16).



Şekil 4. 16. Çomaklı Dere ESP-6 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit, My: Manyetit).

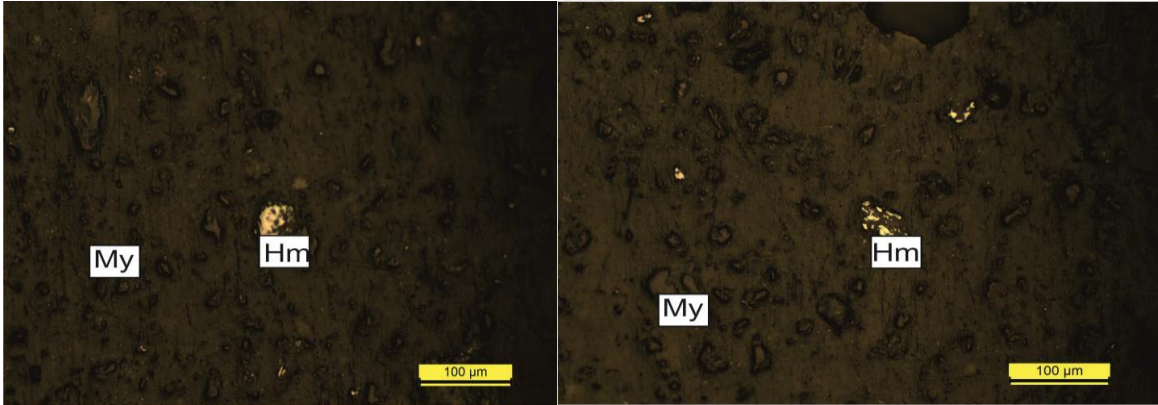
4.2.2.2. Koca Dere numuneleri (ESP-12)

Bu numunede yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 25 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 20 manyetit ve ~ % 5 hematit gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.17).



Şekil 4. 17. Koca Dere ESP-12 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

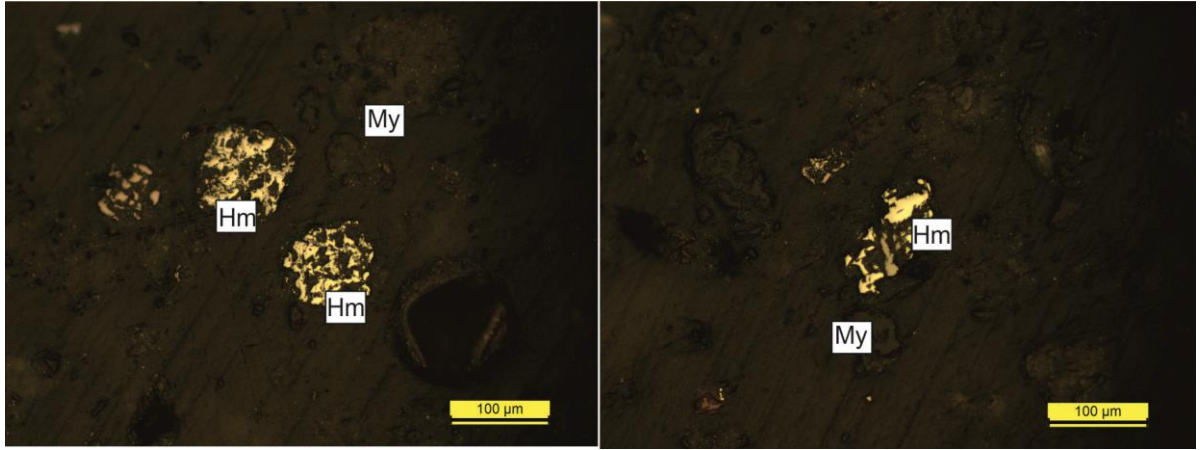
Dip kap aralığında hazırlanan tane prepatında ~ % 8 oranında metal içerik olduğu tespit edilmiştir. Metal içerikte ~ % 6 manyetit ve ~ % 2 hematit bulunmaktadır. Hematitler yarı özşekilli, parlak, köşeli, yarı köşeli, beyaz, gri renkte görülmektedir. Manyetitler ise yarı özşekilli, pembemsi renkte görülmektedir. (Şekil 4.18).



Şekil 4. 18. Koca Dere ESP-12 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

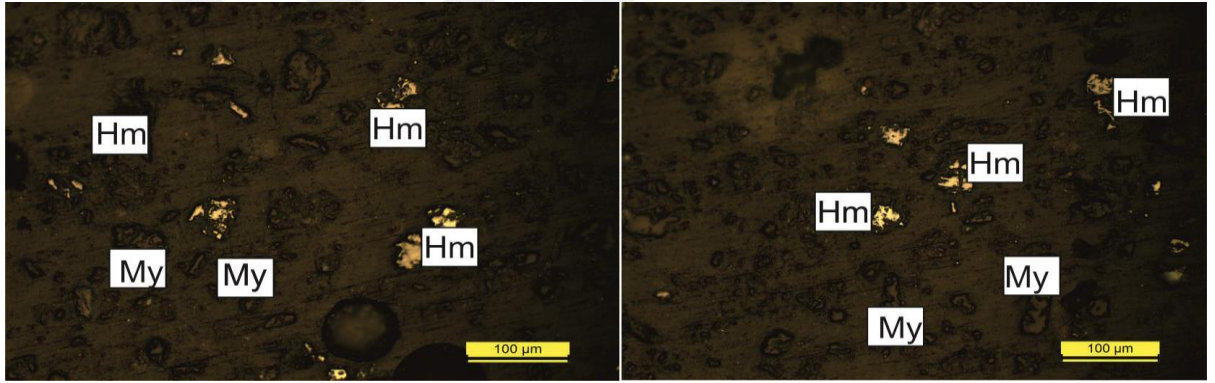
4.2.2.3. Soğuk Dere numunesi (ESP-10)

Bu numunede yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 15 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 10 manyetit ve ~ % 5 hematit gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir. (Şekil 4.19).



Şekil 4. 19. Soğuk Dere ESP-10 numunesine ait 0.75 mm. tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

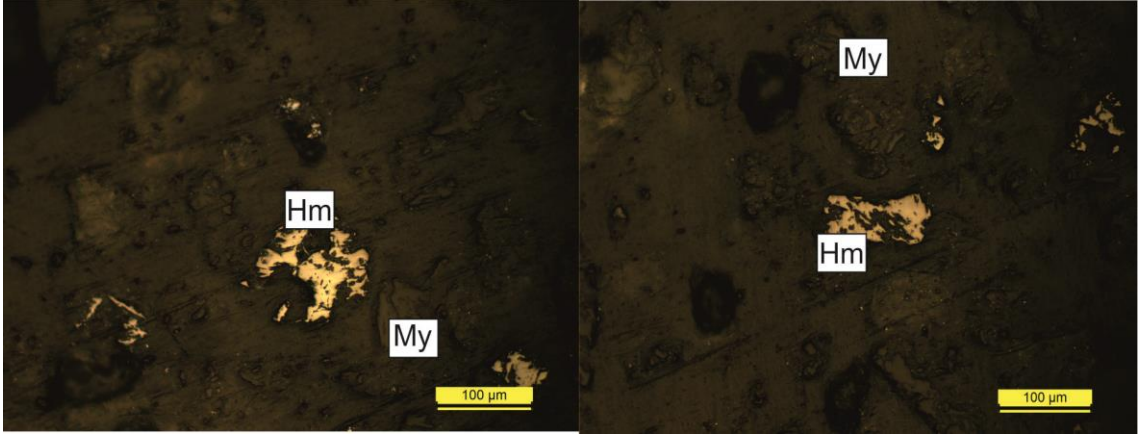
Dip kap aralığında hazırlanan tane prepatında ~ % 20 oranında metal içerik olduğu tespit edilmiştir. Metal içerikte ~ % 13 manyetit ve ~ % 7 hematit bulunmaktadır. Hematitler yarı özşekilli, parlak, köşeli, yarı köşeli, beyaz, gri renkte görülmektedir. Manyetitler ise yarı özşekilli, pembemsi renkte görülmektedir (Şekil 4.20).



Şekil 4. 20. Soğuk Dere ESP-10 numunesine ait dip kap tane preparatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

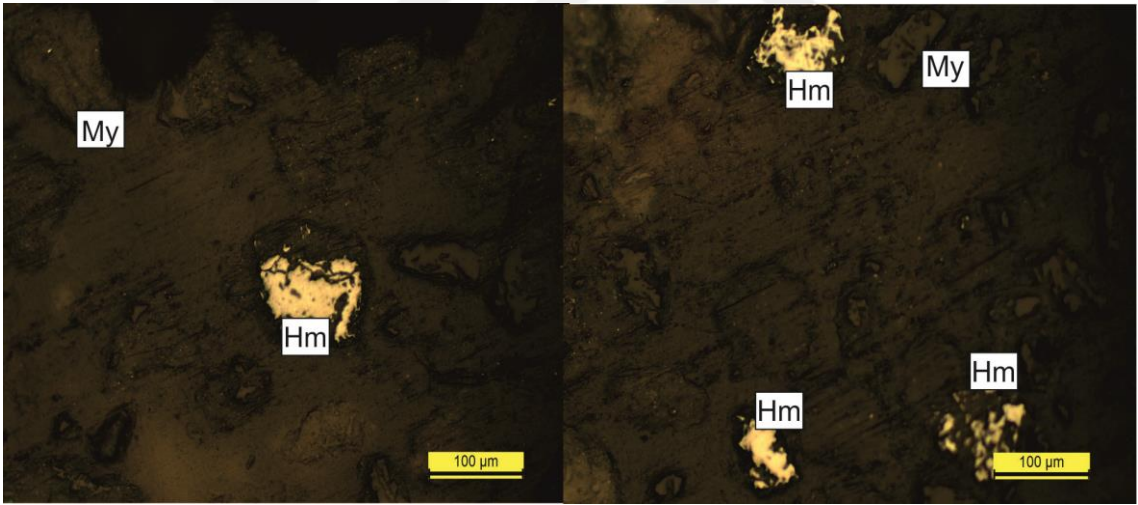
4.2.2.4. Katranlık Dere Numuneleri (ESP-1, ESP-2)

ESP-1 numunesinde yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 20 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 17 manyetit ve ~ % 3 hematit gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.21).



Şekil 4. 21. Katranlık Dere ESP-1 numunesine ait 0.75 mm. tane prepatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

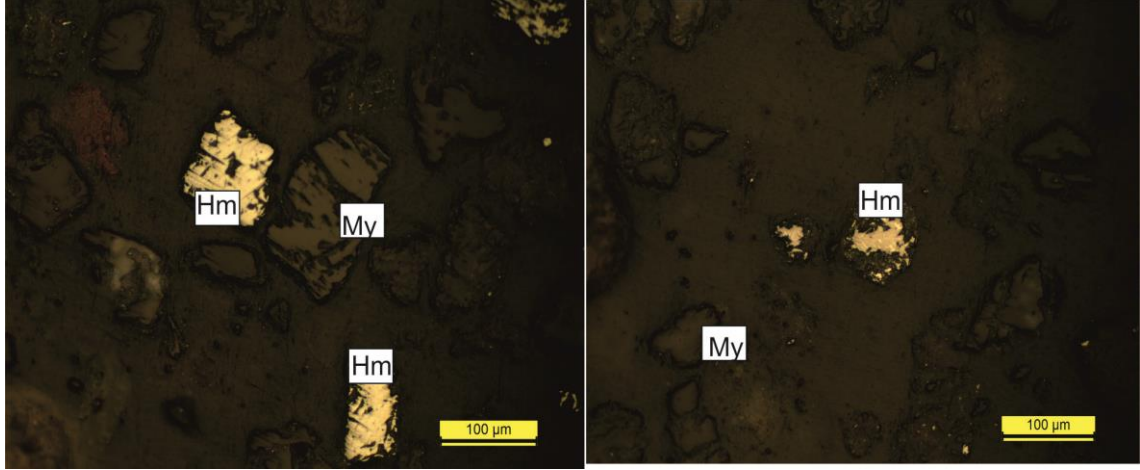
ESP-2 numunesinde yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 10 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 7 manyetit ve ~ % 3 hematit gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.22).



Şekil 4. 22. Katranlık Dere ESP-2 numunesine ait 0.75 mm. kap tane prepatı (Hm: Hematit; My: Manyetit).

4.2.2.5. Küçüküney Dere Plaseri (ESP-9)

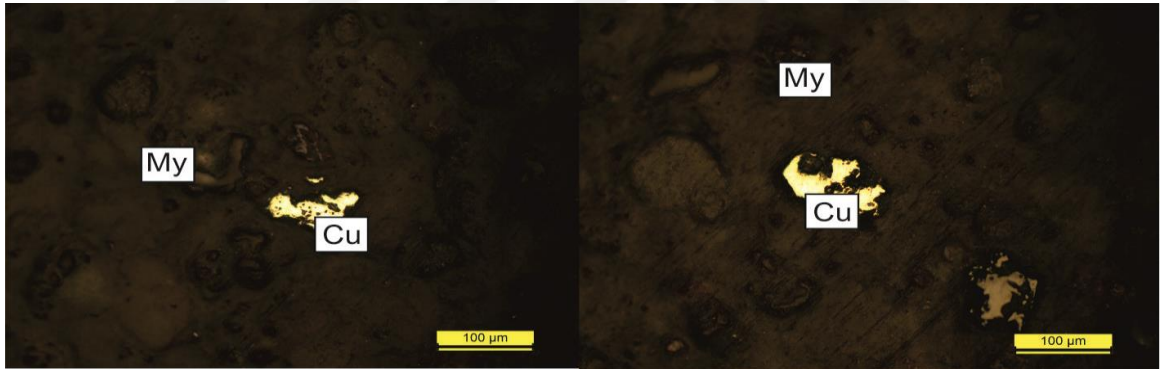
Bu numunede yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 20 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 16 manyetit ve ~ % 4 hematit gözlenmiştir. Martitleşme gözükmemektedir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.23).



Şekil 4. 23. Küçükgüney Dere ESP-9 numunesine ait dip kap tane preparatları (Hm: Hematit; My: Manyetit).

4.2.2.6.Kazan Dere Plaseri (ESP-13)

Bu numunede yapılan incelemede 0.125 mm-0.75 mm tane boyutunu temsil eden tane prepatında ~ % 6 metal içerik bulunmaktadır. Metal içeriğinde ortalama ~ % 4 manyetit ve ~ % 2 bakır gözlenmiştir. Hematitler genellikle yarı özşekilli parlak, gri, beyaz renk görülmektedir. Manyetitler genellikle öz şekilli, yarı özşekilli, kahverengimsi pembe renkte görülmektedir (Şekil 4.24).



Şekil 4. 24. Kazan Dere ESP-13 numunesine ait dip kap tane preparatları (My: Manyetit; Cu: Bakır).

4.2.3. Jeokimyasal İncelemeler

4.2.3.1.Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi anaoksit ve iz element kayaç jeokimyası

İnceleme alanından derlenen 24 adet kayaç numunesinin anaoksit (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , P_2O_5 , MnO , Cr_2O_3 , SrO , BaO), iz element (S, Ag, As, Au, Cd, Co, Cu, Ga, Hf, Hg, Mo, Nb, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Sn, Ta, Th, U, V, W, Y, Zn, Zr) ve NTE (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Hb, Er, Tm, Yb, Lu) analiz sonuçları Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki toplam 24 kayaç numunesinin istatistiksel yorumlamaları yapılmış ve bu yöntemde yorumların paralel olabilmesi için oksit bileşiminde

analiz edilen ana bileşenlerin bazıları (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , TiO_2 , MnO , Cr_2O_3) element konsantrasyonlarına dönüştürülerek kullanılmıştır.

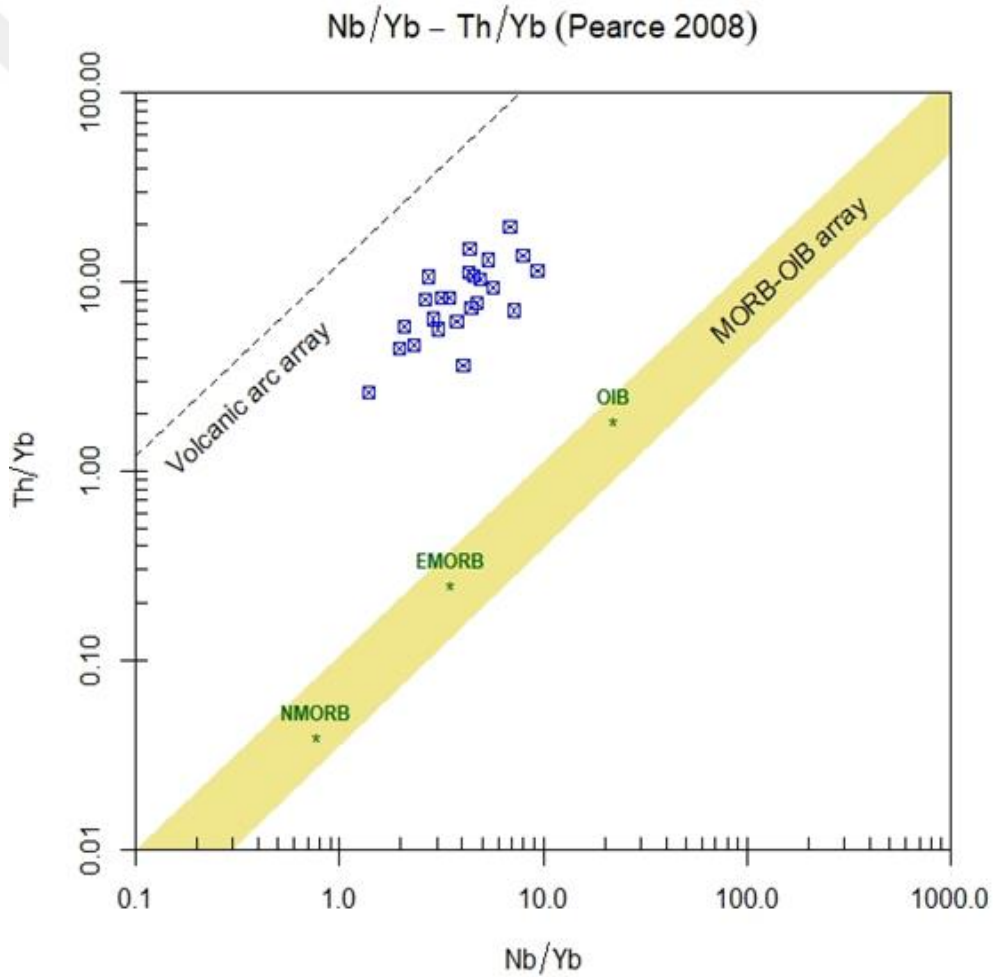
Çizelge 4. 1. *İnceleme alanına ait kayaçların anaoksit içerikleri (%) (NS: Numune Sayısı, Ort, : Aritmetik ortalama St.s: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit).*

Numune No	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Cr_2O_3	TiO_2	MnO	P_2O_5	SrO	BaO	LOI	Sum
ESK-1 A-2	66.8	16.65	3.55	3.69	0.4	3.81	2.98	0.005	0.34	0.03	0.29	0.06	0.1	3.07	101.78
ESK4	49.1	20.3	3.51	1.43	0.11	2.05	4.18	0.003	0.51	0.02	0.4	0.09	0.12	17.85	99.67
ESK5	53.8	17.8	6.03	1.92	0.37	2.32	2.94	0.004	0.66	0.03	0.36	0.08	0.12	12.6	99.03
ESK6	61.8	16.55	4.71	4.66	1.86	3.14	2.41	0.009	0.52	0.16	0.19	0.07	0.11	3.57	99.76
ESK7	58.7	20.2	5.54	4.49	1.58	2.9	2.62	0.004	0.69	0.16	0.37	0.08	0.21	4.42	101.96
ESK8/5	66.6	4.67	13.35	0.09	0.18	0.1	0.33	0.005	0.52	0.01	0.15	0.02	1.9	12.05	99.98
ESK8/6	60.7	13.15	8.09	0.33	0.28	0.43	2.04	0.011	0.72	0.02	0.23	0.07	0.15	14.7	100.92
ESK8/7	64.8	15.65	3.76	4.53	1.93	3.77	2.81	0.003	0.37	0.12	0.29	0.08	0.09	2.62	100.82
ESK9/2	89.2	1.82	6.15	0.19	0.06	0.06	0.25	0.005	0.38	0.01	0.32	0.04	0.12	3.25	101.86
ESK9/3	58.9	18	5.23	5.4	2.06	3.05	2.38	0.007	0.59	0.11	0.27	0.06	0.1	4.17	100.33
ESK9/4	74.1	6.56	9.84	1.75	0.73	0.99	1.11	0.003	0.52	0.03	0.31	0.05	0.12	5.05	101.16
ESK10	63.6	17.95	4.33	0.39	0.22	0.3	1.12	0.012	0.54	0.01	0.2	0.13	0.06	10.95	99.81
ESK11	61.9	16.7	3.94	4.79	1.42	3.48	3.02	0.002	0.47	0.09	0.29	0.08	0.1	2.47	98.75
ESK12	65.9	17.7	2.62	3.78	0.77	3.88	3.13	0.003	0.33	0.07	0.37	0.11	0.14	2.33	101.13
ESK13	57.9	17.9	5.53	7.01	2.85	3.35	2.2	0.007	0.6	0.11	0.24	0.08	0.08	2.77	100.63
ESK14/1	72.6	2.88	13.5	0.47	0.19	0.32	0.48	0.006	0.75	0.05	0.13	0.01	0.13	9.04	100.55
ESK14/4	61.6	18.25	3.89	3.97	0.6	4.14	3.14	0.002	0.47	0.13	0.35	0.12	0.12	2.46	99.24
ESK15	60.3	18.35	4.97	5.16	1.56	3.32	2.69	0.004	0.62	0.1	0.39	0.1	0.15	3.3	101.01
ESK16	65.1	16.6	3.76	4.84	1.63	3.52	3.07	0.003	0.47	0.09	0.32	0.08	0.12	1.78	101.38
ESK17/2	47.5	16	11.4	0.25	0.11	0.49	2.08	0.004	0.6	0.26	0.87	0.25	0.23	18.75	98.79
ESK17/4	57.5	17.15	6.05	4.13	1.97	2.77	2.32	0.004	0.57	0.06	0.47	0.07	0.11	6.55	99.72
ESK18/3	57.5	15.45	6.49	2.21	0.35	2.47	2.57	0.002	0.53	0.01	0.25	0.09	0.11	10.8	98.83
ESK18/4	58.5	16.45	6	2.85	0.53	3	2.78	0.004	0.53	0.02	0.38	0.09	0.1	8.69	99.92
ESK19	56.8	16.95	7.08	1.59	0.74	1.79	1.96	0.003	0.66	0.02	0.26	0.05	0.26	12.15	100.31
Ort.	62.13	14.99	6.22	2.91	0.94	2.31	2.28	0.00	0.54	0.07	0.32	0.08	0.20	7.31	100.31
N.S.	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
St.S.	8.45	5.29	3.01	2.04	0.80	1.39	0.98	0.00	0.11	0.06	0.14	0.05	0.36	5.3	1.0
A.L.	47.50	1.82	2.62	0.09	0.06	0.06	0.25	0.00	0.33	0.01	0.13	0.01	0.06	1.8	98.8
Ü.L.	89.20	20.30	13.50	7.01	2.85	4.14	4.18	0.01	0.75	0.26	0.87	0.25	1.90	18.8	102.0

Çizelge 4. 2. İnceleme alanına ait kayaçları iz element içerikleri (ppm) (NS: Numune Sayısı, Ort.: Aritmetik ortalama, St.s: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit).

Num. No	S	Ag	As	Au	Cd	Co	Cu	Ga	Hf	Hg	Mo	Nb	Ni	Pb	Rb	Sb	Sc	Sn	Ta	Th	U	V	W	Y	Zn	Zr
ESK-1 A-2	100	0.01	0.8	0.019	0.03	4.7	17.3	11.785	5.195	0.01	0.27	9.78	7.7	2.3	65.55	0.23	2.8	2.75	0.855	16.05	6.885	53	1.155	17.025	43	175.5
ESK4	4800	0.03	17.9	0.019	0.01	1.9	6.6	16.42	2.76	0.03	0.46	8.85	3.9	12.9	51.5	0.48	2.2	1.9	0.655	25.25	3.7	62.5	1.03	7.135	8	101.95
ESK5	1100	0.01	50.6	0.019	0.05	1.9	23.4	13.035	4.3	0.03	2.12	11.34	3.4	7.7	48.05	0.43	4.4	2.8	0.855	26.8	10.145	77	1.525	14.68	30	158.05
ESK6	100	0.01	1	0.019	0.09	21.4	20.9	11.25	2.73	0.01	0.44	4.93	13.6	5.3	42.25	0.18	7.2	1.35	0.355	13.725	3.47	142.5	3.78	24.1	42	98.25
ESK7	200	0.01	1.8	0.019	0.04	11.3	10.5	14.03	2.99	0.02	0.51	6.955	16.7	7.5	42.1	0.14	5.1	1.35	0.505	15.3	2.81	78	1.115	22.275	23	107.2
ESK8/5	11500	0.07	56.8	0.019	0.01	7.2	42.7	5.925	2.285	0.72	2.66	5.89	9.3	29.4	8.85	8.99	1.9	12.8	0.405	7.225	2.1	52.5	3.035	2.8	19	76.6
ESK8/6	2200	0.03	102.5	0.019	0.03	2.1	23.3	16.24	2.745	0.12	12.45	7.665	4.9	41.4	26.55	3.19	4.4	8.9	0.555	16.15	5.18	168.5	3.59	8.105	19	96.3
ESK8/7	100	0.01	1.5	0.019	0.01	2.9	12.8	11.37	2.57	0.02	0.39	10.775	3.9	2.5	83.8	0.14	1.1	1.8	1.055	9.65	5.375	61	1.065	17.61	21	79.8
ESK9/2	2300	0.01	139.5	0.019	0.05	2	18.2	5.505	2.015	0.69	12.1	4.875	8.3	34.1	5.5	1.72	1.9	2.25	0.305	16.85	4.88	33	1.045	6.96	10	83.3
ESK9/3	100	0.03	3.5	0.019	0.05	33.1	24.3	13.25	2.125	0.04	1.56	5.725	12.8	4.7	49.75	0.29	7.6	1.5	0.755	10.65	3.63	117.5	0.705	38.6	86	75.65
ESK9/4	5000	0.02	132	0.019	0.03	2.9	38.7	7.54	2.275	5.08	7.31	6.545	6.6	177.5	47.4	2.43	3.6	4.95	1.505	16.1	3.615	56.5	1.525	8.61	17	87.65
ESK10	1700	0.01	23.7	0.019	0.01	0.5	28.5	10.73	2.03	0.02	0.77	5.475	2.4	17.4	20.45	0.2	3.5	1.85	0.355	9.575	3.335	108.5	1.525	3.47	6	74.2
ESK11	100	0.02	0.7	0.019	0.03	6.7	13.6	11.82	3.11	0.04	0.38	6.02	7	3.9	58.6	0.16	2.8	1.35	0.405	23.6	4.59	80.5	0.675	19.65	34	113
ESK12	100	0.01	0.4	0.019	0.01	3.5	7.2	11.805	3.455	0.03	0.16	10.59	3.5	2.2	54.45	0.09	2.1	0.75	0.605	17.35	6.17	47	0.545	13.715	20	121.95
ESK13	100	0.01	1	0.019	0.06	9.6	32.5	12.235	2.265	0.02	0.69	5.24	10	10.1	49.45	0.22	4.3	1.4	0.355	10.575	3.795	117.5	0.755	18.225	40	72.85
ESK14/1	3400	0.04	46.3	0.019	0.01	9.2	67.9	4.765	3.085	0.09	30.9	9.175	8.1	69.1	12.95	16.7	1.9	30.85	0.655	8.975	5.84	52.5	2.54	6.66	15	114.8
ESK14/4	100	0.01	0.9	0.019	0.03	7.3	12.9	13.965	4.2	0.02	0.3	12.3	6.8	2.6	57	0.18	6	1.4	0.605	20.3	6.435	69	0.545	21.375	38	154.3
ESK15	100	0.01	0.7	0.019	0.04	6.8	7.7	13.2	3.67	0.02	0.33	7.975	5.3	6.3	40.7	0.14	5	1.4	0.605	20.55	3.95	75.5	0.625	20	28	143.5
ESK16	100	0.01	3.3	0.019	0.05	5.3	7.4	10.225	2.565	0.02	0.79	5.375	5.1	2.2	56.7	0.21	2.9	1.7	0.355	16.4	3.79	64	0.785	15.25	18	93.85
ESK17/2	4100	0.07	101	0.02	0.38	14	37.1	25.285	2.93	1.15	3.48	7.18	7.1	103	5.35	1.7	3	5.1	0.355	11.75	7.935	93.5	0.525	9.41	49	107
ESK17/4	100	0.02	2.8	0.019	0.08	14.9	35.8	14.28	3.98	0.02	0.53	6.34	19.3	7.8	45.9	0.18	9.1	1.6	0.305	14.325	3.905	115.5	2.035	27.8	64	151.35
ESK18/3	3100	0.08	9.7	0.019	0.01	1.2	19.7	12.215	2.635	0.04	14.7	6.46	3.8	9.9	43.5	0.33	2.6	1.3	0.405	16.7	3.6	71	0.525	9.695	11	91.75
ESK18/4	3900	0.05	3.8	0.019	0.01	1.6	19.7	12.695	2.915	0.04	1.1	6.785	6.1	8.3	52.7	0.24	5.4	1.4	0.355	16.1	3.715	88.5	1.025	13.945	21	110.6
ESK19	2200	0.38	7.1	0.02	0.35	1	943	14.345	3.61	0.01	3.86	8.08	4.9	35.3	43.4	0.66	5.9	30.3	0.405	15.05	4.465	122	1.025	15.125	456	143.25
Ort.	1941.67	0.04	29.55	0.02	0.06	7.21	61.32	12.25	3.02	0.35	4.09	7.51	7.52	25.14	42.19	1.63	4.03	5.11	0.57	15.63	4.72	83.63	1.36	15.09	46.58	109.69
N.S.	24	24	24		24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
St.S.	2655.74	0.08	44.5	0.0003	0.10	7.6	188.3	4.13	0.81	1.05	7.13	2.17	4.30	40.52	19.67	3.72	2.06	8.31	0.28	5.08	1.80	33.35	0.96	8.32	89.18	30.04
A.L.	100	0.01	0.4	0.019	0.01	0.5	6.6	4.77	2.02	0.01	0.16	4.88	2.40	2.20	5.35	0.09	1.10	0.75	0.31	7.23	2.10	33.00	0.53	2.80	6.00	72.85
Ü.L.	11500	0.38	139.5	0.02	0.38	33.1	943.0	25.29	5.20	5.08	30.90	12.30	19.30	177.50	83.80	16.70	9.10	30.85	1.51	26.80	10.15	168.50	3.78	38.60	456.00	175.50

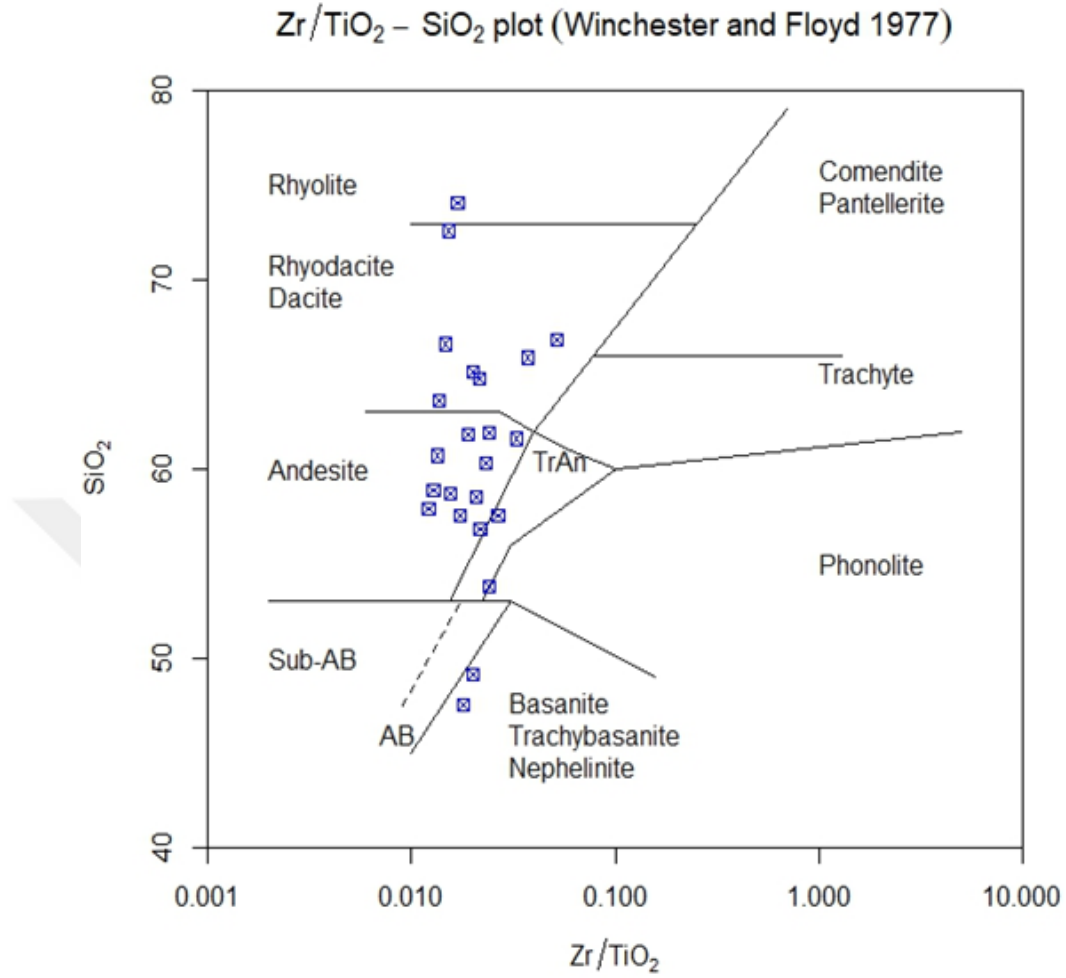
Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki formasyonlara ait volkanik kayaçlarını oluşturan magmanın tektonik ortamlarını yorumlayabilmek için Th/Yb ve Nb/Yb değerleri değişim diyagramları Şekil 4.25’de verilmektedir. Th/Yb ve Nb/Yb oranları kullanılarak tüketilmiş ve zenginleştirilmiş manto kaynaklarını birbirinden ayırt edebilmek mümkündür Pearce (2008). Dalma-batma zonlarında dalan levhadan ayrılan eriyiklerle taşınan elementlerin manto kaynağında zenginleşmeye neden olması Th/Yb oranının artmasına sebep olmaktadır. Bu diyagrama göre volkanik kayaçların yitim zonu üzerinde olduğu görülmektedir. Aladağ-Yatağan-Kızılören volkanitlerine ait kayaçlar okyanus ortası sırtı bazalta (N-MORB) göre normalize edilmiş alana ya da okyanus adası bazaltlarına (OIB) ait alana karşılık gelmemektedir. Ayrıca muhtemelen yitim zonunda karışımın olduğu ve bu karışımdan türediği Pearce (2008) düşünülmektedir (Şekil 4.25).



Şekil 4. 25. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki volkanik kayaçlarının Th/Yb ve Nb/Yb oranları.

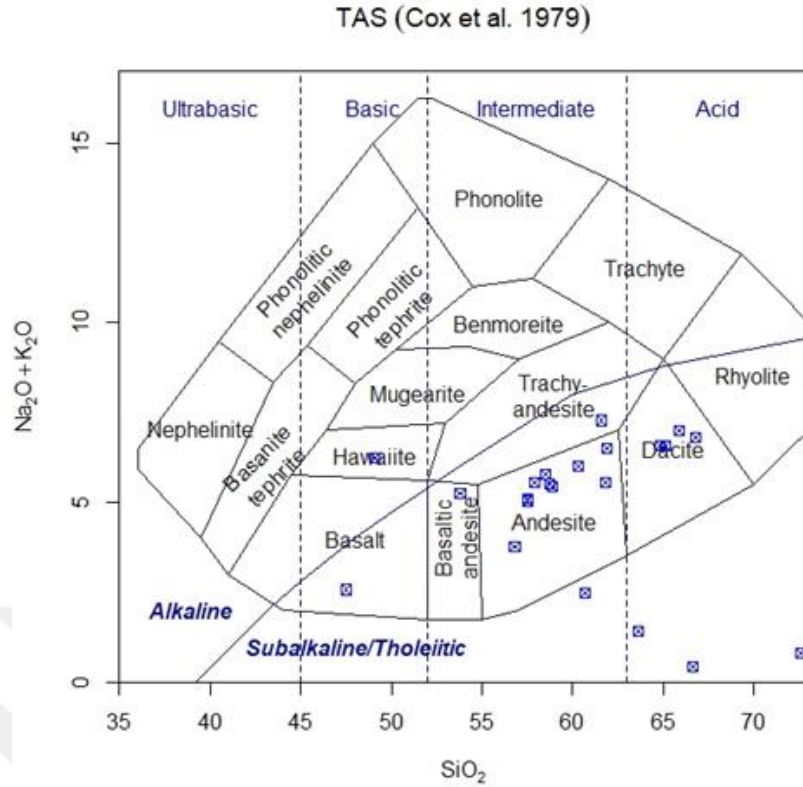
Winchester ve Floyd (1977), tarafından geliştirilen $\text{SiO}_2\text{-Zr/TiO}_2$ diyagramında Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki volkanik kayaçlarının çoğunun andezit, dasit ve

riyodasit olduğu, iki örneğin bazalt, trakebazalt, nefelinit alanlarında olduğu ve bir örneğin de riolit alanında olduğu görülmektedir (Şekil 4.26).



Şekil 4. 26. Çalışma alanındaki gabroyik kayaların SiO₂ vs. Zr/TiO₂ diyagramında dağılımı (Winchester ve Floyd, 1977).

İnceleme bölgesindeki volkanik kayaçların çoğunluğunu bazik ile asidik arasındaki orta seviyede andezit alanında dağılım göstermektedir. Bir kısmı da asidik-dasit alanında dağılım göstermektedir örneklerden bir tanesi de bazik bazalt alanındadır (Şekil 4.27).



Şekil 4. 27. İnceleme alanındaki volkanik kayaçların $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ vs. SiO_2 diyagramında dağılımı. Cox ve ark. (1979).

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesinden alınan kayaç numunesinin Si miktarı ortalama ~ % 29.04 olarak tespit edilmiştir. Si'un yer kabuğundaki ortalama içeriği ~ % 27.72 olup Gümüş (1998); Krauskopf (1979), inceleme alanındaki kayaçlarda bu oranın daha yüksek olduğu görülmektedir. Si miktarındaki değişimin magmanın farklılaşması sonucu ve ortama daha sonradan gelen silis içeriği fazla hidrotermal gelişmeler ile açıklanabilir.

İnceleme alanındaki kayaçlarda Al miktarı ortalama ~ % 7.93 olarak elde edilmiştir. Al içeriği; yer kabuğunda ~ % 8.13 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), MORB (Okyanus ortası sırt) ~ % 8.25, OIT (okyanus adası) ~ % 7.12, IAT (ada yayı) ~ % 8.47 ve CFT (toleyitik bazalt) ~ % 9.04 Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki kayaçlara kıyasla daha yüksektir.

İnceleme alanındaki kayaçlarda Fe miktarı ortalama ~ % 4.35 olarak belirlenmiştir. Fe'in yer kabuğundaki ortalama içeriği ~ % 5 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), ultramafik kayaçlarda ~ % 9.43, mafik kayaçlardaki ~ % 8.65 Gökçe (1995) MORB ~ % 7.13, OIT ~ % 8.23, IAT ~ % 6.92 ve CFT ~ % 7.24 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, çalışma alanındaki kayaçlarda Fe değerinin yer kabuğundaki ortalama içeriğine göre yüksek olduğu görülmektedir.

Kayaçlarda Mg miktarı ortalama ~ % 0.56 olarak tespit edilmiştir. Mg'un yer kabuğundaki ortalama içeriği ~ % 2.09 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995),

MORB ~ % 4.64, OIT ~ % 4.47, IAT ~ % 4.08 ve CFT ~ % 4.73 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, inceleme alanında bulunan kayaçlardaki Mg oranı oldukça düşüktür.

Kayaçlarda Mn miktarı ortalama ~ % 0.05 olarak belirlenmiştir. Mn'un yerkabuğunda ortalama ~ % 0.10 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), ultramafik kayaçlarda ~ % 0.10 ve mafik kayaçlarda ~ % 0.15 Gökçe, (1995); Hawkes ve Webb (1965), OIT ~ % 0.13, IAT ~ % 0.13 ve CFT ~ % 0.11 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki Mn oranları düşüktür.

Kayaçlarda Ti miktarı ortalama olarak ~ % 0,32 olarak belirlenmiştir. Ti'nin yerkabuğunda ortalama ~ % 0.44 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), mafik kayaçlarda ~ % 0.5 Gökçe (1995), MORB ~ % 0.86, OIT ~ % 1.57, IAT ~ % 0.48 ve CFT ~ % 0.6 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki kayaçlarda Ti içeriğinin yer kabuğundaki ortalama içeriğine göre düşük olduğu görülmektedir.

Kayaçlardaki Au içeriği ortalama 0.002 ppm olarak tespit edilmiştir. Au'nun yerkabuğundaki ortalama içeriği 0.005 ppm Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), 'dir. İncelenen kayaçlarda bu oran; yerkabuğu ortalamalarına göre düşük bir değere sahiptir.

İnceleme alanındaki kayaçlarda gerçekleşen jeokimyasal olayların yorumlanabilmesi için analizi yapılan 24 bileşene ait korelasyon, regresyon ve faktör analizleri gerçekleştirilmiştir (Şekil 4.28.).

Kayaçlardaki bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi için yapılan korelasyon analizlerine göre oksitlerden, **SiO₂**; Al₂O₃ ve K₂O ile kuvvetli, Ga ile çok kuvvetli negatif korelasyon, **Al₂O₃**; K₂O ile çok kuvvetli pozitif, **Na₂O**; Ga ile kuvvetli pozitif, **Fe₂O₃**; As, Mo, Sb ile kuvvetli negatif, S, Mo, Pb, Sb, Sn ile kuvvetli pozitif, **CaO**; Na₂O, K₂O ve Rb ile kuvvetli negatif, MgO ve Na₂O ile çok kuvvetli pozitif; **Rb**; Y ile kuvvetli pozitif, S, As ise kuvvetli negatif, **MgO**; Na₂O ile kuvvetli pozitif, **Na₂O**; Rb ile çok kuvvetli pozitif, K₂O ile kuvvetli pozitif ve S, As ile kuvvetli negatif, **P₂O₅**; SrO ile çok kuvvetli pozitif; Ga ile kuvvetli pozitif korelasyona sahiptir.

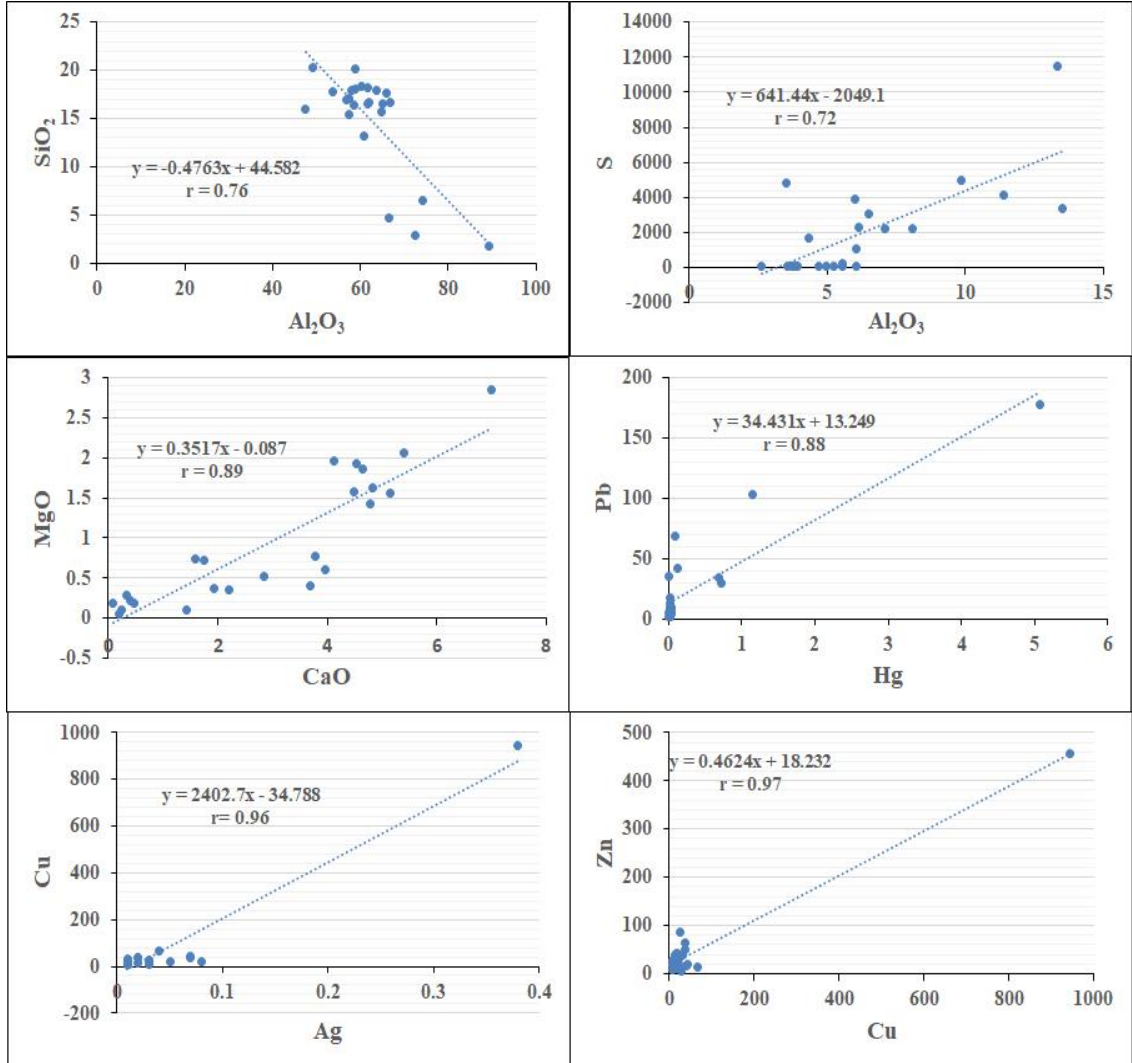
Volkanik kayaçlarda analizi gerçekleştirilen iz elementlerden **Ag**; Cu ve Zn ile çok kuvvetli pozitif; Cd, Sn ile kuvvetli pozitif ve Au ile de kuvvetli negatif, **Au**; Cd ile çok kuvvetli negatif ve Cu, Zn ile kuvvetli negatif, **Cu**; Zn ile çok kuvvetli pozitif, Sn ile kuvvetli pozitif, **Hf**; Zr ile çok kuvvetli pozitif; Nb ile de kuvvetli pozitif, **Hg**; Pb ile çok kuvvetli pozitif; Ta ile de kuvvetli pozitif korelasyona sahiptir.

Çizelge 4.3. İnceleme alanına ait kayaların anaoksit ve iz element konsantrasyonlarının korelasyon katsayıları.

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	SrO	BaO	LOI	Total	S	Ag	As	Au	Cd	Co	Cu	Ga	Hf	Hg	Mo	Nb	Ni	Pb	Rb	Sb	Sc	Sn	Ta	Th	U	V	W	Y	Zn	Zr
SiO ₂	1.000	-0.762	0.127	-0.186	-0.148	-0.267	-0.624	0.082	-0.374	-0.351	-0.445	-0.545	0.078	-0.501	0.579	0.069	-0.206	0.431	0.364	-0.370	-0.182	-0.121	-0.810	-0.239	0.321	0.403	-0.168	0.003	0.224	-0.222	0.338	-0.340	0.120	0.179	-0.220	-0.135	-0.463	0.158	-0.251	-0.200	-0.213
Al ₂ O ₃		1.000	-0.699	0.566	0.402	0.674	0.839	-0.074	0.000	0.346	0.306	0.497	-0.407	-0.031	-0.242	-0.568	-0.002	-0.702	-0.087	0.121	0.145	0.032	0.661	0.341	-0.458	-0.691	0.206	0.000	-0.542	0.583	-0.730	0.408	-0.454	-0.140	0.353	0.073	0.375	-0.394	0.515	0.146	0.300
Fe ₂ O ₃			1.000	-0.607	-0.381	-0.745	-0.719	0.106	0.515	-0.038	0.010	-0.148	0.543	0.484	-0.114	0.726	0.241	0.585	-0.309	0.270	0.059	0.125	-0.152	-0.230	0.410	0.620	-0.166	0.114	0.661	-0.708	0.794	-0.160	0.628	0.039	-0.459	-0.008	-0.031	0.432	-0.445	0.042	-0.194
CaO				1.000	0.891	0.877	0.547	-0.193	-0.189	0.414	-0.048	-0.016	-0.325	-0.731	0.145	-0.682	-0.270	-0.699	0.301	-0.191	0.420	-0.171	0.062	0.164	-0.266	-0.517	-0.029	0.352	-0.493	0.705	-0.488	0.386	-0.460	0.014	0.088	-0.167	0.132	-0.339	0.790	-0.032	0.103
MgO					1.000	0.614	0.273	0.006	0.011	0.437	-0.091	-0.096	-0.224	-0.617	0.163	-0.570	-0.173	-0.525	0.196	-0.058	0.527	-0.066	0.023	-0.104	-0.166	-0.416	-0.266	0.506	-0.330	0.503	-0.357	0.456	-0.306	-0.035	-0.179	-0.318	0.333	-0.113	0.750	0.058	-0.144
Na ₂ O						1.000	0.782	-0.410	-0.385	0.305	0.037	0.079	-0.364	-0.633	0.031	-0.670	-0.199	-0.785	0.260	-0.207	0.183	-0.127	0.156	0.445	-0.361	-0.564	0.316	0.109	-0.598	0.867	-0.568	0.273	-0.472	0.079	0.322	0.062	-0.036	-0.437	0.687	-0.003	0.370
K ₂ O							1.000	-0.386	-0.218	0.246	0.306	0.347	-0.423	-0.093	-0.197	-0.494	-0.133	-0.620	0.080	-0.067	0.002	-0.123	0.542	0.443	-0.377	-0.559	0.412	-0.136	-0.507	0.752	-0.630	0.162	-0.481	0.058	0.611	0.206	0.068	-0.418	0.429	-0.027	0.388
Cr ₂ O ₃								1.000	0.313	-0.087	-0.352	-0.054	-0.016	0.165	0.121	-0.030	-0.173	0.170	0.148	-0.098	0.216	-0.120	-0.060	-0.332	-0.141	0.131	-0.364	0.096	-0.016	-0.406	0.149	0.187	0.049	-0.197	-0.440	-0.162	0.614	0.602	-0.097	-0.131	-0.356
TiO ₂									1.000	0.074	-0.028	-0.057	0.015	0.468	-0.166	0.116	0.279	0.121	-0.243	0.266	0.193	0.259	0.212	-0.061	-0.045	0.391	-0.115	0.208	0.223	-0.406	0.381	0.365	0.491	-0.123	-0.089	-0.025	0.518	0.330	0.014	0.238	0.013
MnO										1.000	0.565	0.608	-0.165	-0.161	-0.123	-0.343	-0.183	-0.153	-0.331	0.431	0.572	-0.179	0.541	0.016	-0.059	-0.285	0.010	0.351	0.027	0.051	-0.188	0.206	-0.236	-0.102	-0.154	0.172	0.172	-0.188	0.450	-0.069	-0.017
P ₂ O ₅											1.000	0.802	-0.197	0.299	-0.236	-0.059	-0.033	0.176	-0.525	0.563	0.101	-0.101	0.766	0.212	0.123	-0.295	0.124	0.057	0.222	-0.085	-0.338	0.084	-0.293	-0.087	0.217	0.400	-0.050	-0.437	0.079	-0.030	0.251
SrO												1.000	-0.256	0.302	-0.409	-0.156	-0.095	0.000	-0.463	0.466	0.036	-0.165	0.798	0.066	-0.042	-0.357	0.113	-0.210	0.070	-0.067	-0.426	0.003	-0.388	-0.202	0.100	0.346	0.135	-0.422	-0.022	-0.115	0.060
BaO													1.000	0.238	-0.061	0.777	0.165	0.152	-0.036	-0.017	-0.001	0.056	-0.265	-0.169	0.083	-0.033	-0.143	0.096	0.058	-0.395	0.426	-0.207	0.256	-0.136	-0.345	-0.289	-0.183	0.361	-0.319	0.011	-0.199
LOI														1.000	-0.468	0.584	0.365	0.362	-0.478	0.397	-0.210	0.219	0.461	-0.079	0.024	0.231	0.047	-0.276	0.297	-0.494	0.236	-0.122	0.338	-0.137	0.036	0.173	0.234	0.229	-0.526	0.150	-0.045
Total															1.000	-0.180	-0.136	0.133	0.236	-0.227	-0.087	-0.011	-0.388	-0.063	0.143	0.062	-0.063	0.139	0.054	0.063	0.050	-0.162	0.035	0.249	-0.210	-0.208	-0.234	0.030	0.010	-0.037	-0.079
S																1.000	0.221	0.477	-0.140	0.034	-0.221	0.056	-0.198	-0.340	0.390	0.266	-0.170	-0.146	0.456	-0.541	0.531	-0.362	0.350	0.022	-0.247	-0.246	-0.240	0.320	-0.651	-0.055	-0.322
Ag																	1.000	-0.040	-0.754	0.677	-0.162	0.964	0.156	0.082	-0.039	0.098	-0.001	-0.148	0.129	-0.112	0.054	0.131	0.692	-0.178	-0.100	-0.063	0.229	-0.051	-0.101	0.933	0.159
As																		1.000	-0.169	0.167	-0.202	-0.077	-0.104	-0.336	0.650	0.449	-0.171	-0.134	0.756	-0.634	0.323	-0.302	0.165	0.233	-0.059	0.188	-0.116	0.266	-0.552	-0.161	-0.272
Au																			1.000	-0.971	-0.012	-0.701	-0.564	-0.096	-0.069	0.018	-0.017	0.109	-0.335	0.279	0.038	-0.063	-0.466	0.201	0.135	-0.254	-0.223	0.189	0.105	-0.711	-0.158
Cd																				1.000	0.154	0.648	0.590	0.112	0.062	-0.078	-0.073	0.051	0.307	-0.278	-0.107	0.210	0.379	-0.248	-0.122	0.257	0.317	-0.135	0.034	0.688	0.180
Co																					1.000	-0.160	0.169	-0.117	-0.098	-0.129	-0.303	0.701	-0.083	-0.042	0.009	0.577	-0.115	-0.095	-0.332	-0.153	0.362	0.129	0.735	0.004	-0.129
Cu																						1.000	0.087	0.143	-0.044	0.041	0.043	-0.112	0.096	-0.030	0.004	0.192	0.689	-0.116	-0.067	-0.028	0.250	-0.041	-0.020	0.976	0.226
Ga																							1.000	0.246	-0.181	-0.379	0.169	-0.007	-0.031	0.076	-0.469	0.284	-0.220	-0.179	0.221	0.318	0.444	-0.269	0.217	0.184	0.239
Hf																								1.000	-0.263	-0.179	0.663	0.023	-0.257	0.354	-0.133	0.224	0.056	0.121	0.451	0.586	-0.099	-0.119	0.250	0.207	0.976
Hg																									1.000	0.132	-0.155	-0.036	0.891	-0.139	0.116	-0.129	0.021	0.618	-0.058	-0.083	-0.219	0.046	-0.271	-0.094	-0.218
Mo																										1.000	-0.008	-0.101	0.404	-0.502	0.776	-0.308	0.611	0.052	-0.225	0.088	-0.134	0.304	-0.425	-0.075	-0.140
Nb																											1.000	-0.383	-0.120	0.392	0.041	-0.175	0.115	0.455	0.361	0.677	-0.308	-0.188	-0.013	0.039	0.609
Ni																												1.000	-0.076	-0.086	0.034	0.618	-0.084	-0.218	-0.289	-0.329	0.257	0.271	0.590	-0.001	0.032
Pb																													1.000	-0.403	0.369	-0.179	0.326	0.470	-0.188	0.060	-0.097	0.140	-0.413	0.022	-0.195
Rb																														1.000	-0.546	0.126	-0.379	0.397	0.334	0.057	-0.049	-0.363	0.515	0.052	0.267
Sb																															1.000	-0.328	0.715	0.058	-0.416	0.000	-0.224	0.478	-0.429	-0.103	-0.126
Sc																																1.000	-0.098	-0.189	0.025	-0.156	0.652	0.157	0.721	0.332	0.297
Sn																																	1.000	-0.013	-0.311	0.045	0.053	0.318	-0.309	0.598	0.113
Ta																																		1.000	0.119	0.239	-0.303	-0.042	0.015	-0.124	0.074
Th																																			1.000	0.362	-0.165	-0.297	0.054	-0.053	0.510
U																																				1.000	-0.146	-0.163	-0.051	-0.003	0.556
V																																					1.000	0.418	0.331	0.325	-0.088
W																																						1.000	-0.191	-0.090	-0.133
Y																																									

Bileşenler arasında belirlenen korelasyonun anlamlılığını ortaya çıkarmak için kuvvetli ve çok kuvvetli korelasyona sahip olan bileşenlere basit regresyon analizleri uygulanmıştır.

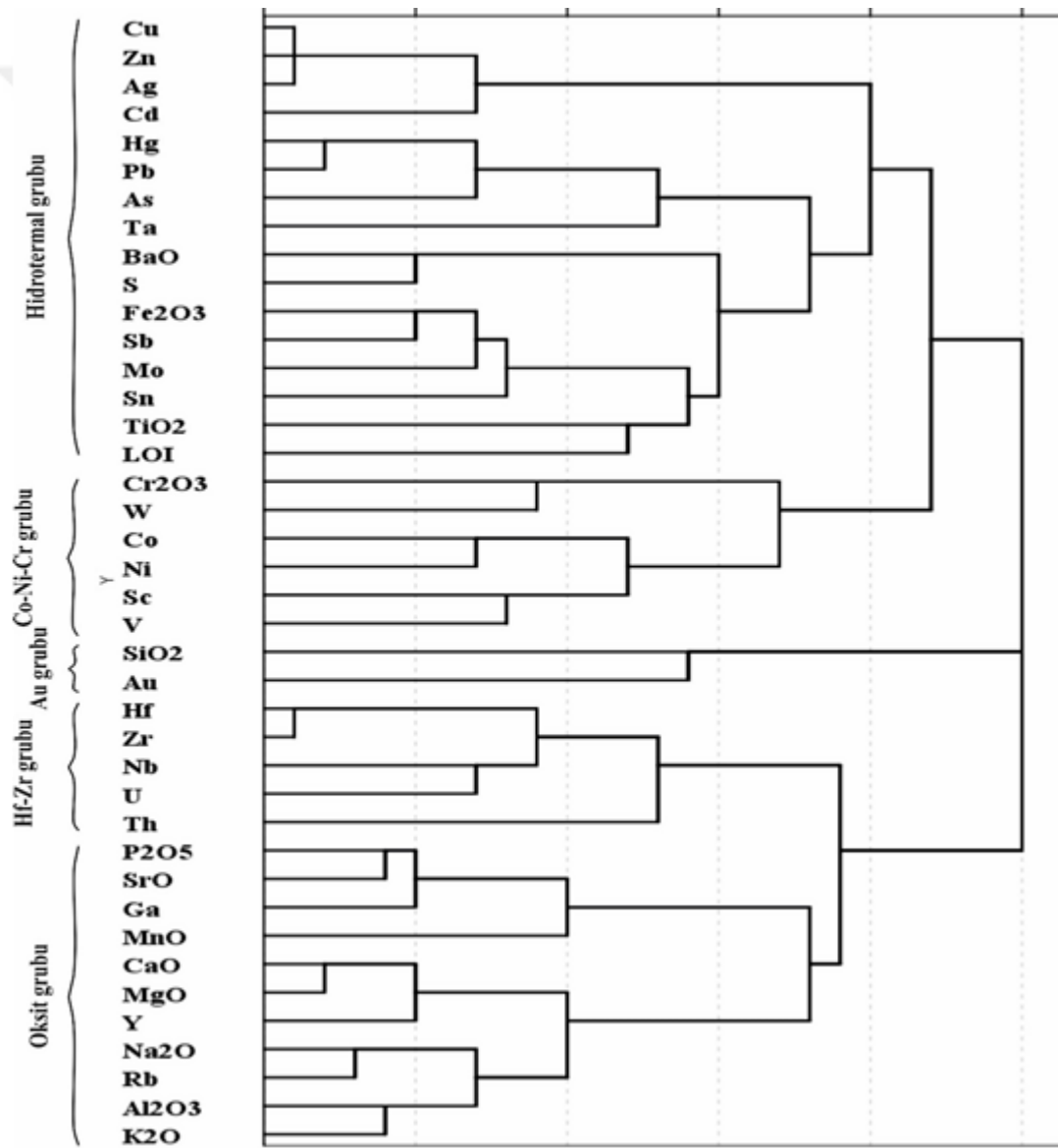
Kayaçlarda çok kuvvetli ve kuvvetli korelasyon katsayılarına göre bileşenlerinin basit regresyon analizleri ve hazırlanan regresyon dağılım diyagramlarında $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$, $\text{Al}_2\text{O}_3\text{-S}$ ve CaO-MgO noktaların regresyon doğrusuna uyumunun önemli, **Hg-Pb**, **Ag-Cu** ve **Cu-Zn** ise önemsiz olduğu görülmüştür (Şekil 4.28).



Şekil 4. 28. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi kayaçlarından derlenen numunelerin çok kuvvetli pozitif ve negatif korelasyon ilişkisine sahip olan element çiftlerinin dağılım diyagramları ve regresyon doğruları.

İnceleme alanındaki volkanik kayaçlara ait bileşenlerin basit korelasyon analizindeki ilişkilere dayanarak bu bileşenler arasında belirgin kümelenmelerin tespit edilmesi amacıyla ortak korelasyon katsayıları kullanılarak cluster (küme) analizleri yapılmış ve bu analize ait sonuçlar dendrogramda gösterilmiştir. Hazırlanan yakınlık sıralaması grafiğinde (dendrogram) 5 belirgin grup ayırt edilmiştir: Bunlar sırasıyla;

1. grup Cu, Zn, Ag, Cd, Hg, Pb, As, Ta, BaO, S, Fe₂O₃, Sb, Mo, Sn, TiO₂, elementlerinden oluşan bu gruba “**hidrotermal grubu**” adı verilmiştir.
2. grup Cr₂O₃, W, Co, Ni, Sc, V bileşenlerinden oluşan bu gruba ise **Co-Ni-Cr grubu** şeklinde adlandırılmıştır.
3. grup SiO₂, Au bileşenlerinden oluşan bu gruba “**Au grubu**” adı verilmiştir.
4. grup Hf, Zr, Nb, U, Th bileşenlerinden oluşan bu gruba “**Hf-Zr grubu**” adı verilmiştir.
5. grup P₂O₅, SrO, Ga, MnO, CaO, MgO, Y, Na₂O, Rb, Al₂O₃, K₂O bileşenlerini içeren bu gruba ise “**oksit grubu**” şeklinde adlandırılmıştır. (Şekil 4.29).



Şekil 4. 29. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi kayaçlarından derlenen numunelerden analizi yapılan ana oksit ve iz elementlere ait koefitik korelasyon katsayılarına göre cluster (küme) analizinde yakınlık sıralaması.

İnceleme alanındaki kayaçlarda gerçekleşen jeokimyasal olayları yorumlayabilmek için analizi yapılan 40 bileşene ait değerler kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Bu 20 bileşene ait eigen değerleri 1'in üzerinde olan ilk 10 faktör toplam değişimin % 93.42'sini karşılamaktadır. Diğer faktörlerin etkisinin daha az olduğu düşünülmektedir (Çizelge 4.30). İlk 10 faktöre ait faktör yükleri de belirlenmiştir. Geri kalan faktörlerin değişime etkisi ihmal edilebilecek derecede düşüktür. İlk 10 faktörün bileşenlerine göre yaygınlıkları ve faktör yükleri de hesaplanarak faktör yük diyagramlarında bileşenlerin yükleri ve değişime etkisi birlikte değerlendirilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4. 3. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaçlarda yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan eigen değerleri, % değişim ve kümülatif değişim (%) değerleri.

Faktör	Değişim İçindeki Payı (%)	Değişim (%)	Kümülatif Değişim (%)
1	10.71	26.79	26.79
2	6.41	16.02	42.80
3	5.17	12.93	55.73
4	3.87	9.68	65.41
5	2.75	6.88	72.29
6	2.55	6.36	78.65
7	1.87	4.68	83.34
8	1.62	4.06	87.39
9	1.37	3.43	90.82
10	1.04	2.60	93.42

Aladağ-Yatağan-Kızılören volkanitlerinde değişime etkisi % 26.8 olan birinci faktör Fe_2O_3 'ün önemli; SiO_2 , Cr_2O_3 , TiO_2 , BaO , LOI , S , Ag , As , Cd , Cu , Hg , Mo , Pb , Sb , Sn , Ta , W zayıf negatif faktör yüklerine karşılık gelirken, Al_2O_3 , CaO , Na_2O , K_2O önemli; MgO , MnO , P_2O_5 , SrO , Au , Co , Ga , Hf , Nb , Ni , Rb , Sc , Th , U , V , Y , Zn , Zr zayıf pozitif yükleri ile temsil edilmektedir. Negatif faktör yüklerine sahip olan bileşenlerin dağılımına bakıldığında küme analizi dendogramında ortaya çıkan "Hidrotermal grubu-Co-Ni-Cr grubu ve Au grubu" ile, pozitif faktör yüklerine sahip olanlar ise "Oksit grubu ve Hf-Zr grubu" ile örtüşmektedir. Bu faktörde ana bileşen özelliği taşıyanların genelde pozitif yüklere sahip olmaları, Faktör-1 'in volkanik kayaçların oluşumunu ya da volkanizmayı temsil ettiği düşünülmektedir.

Değişime etkisi % 16.02 olan ikinci faktör Au 'ın önemli; SiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , Cr_2O_3 , BaO , Hg , Mo , Ni , Rb , Sb , Ta , W , Y zayıf negatif faktör yüklerine karşılık gelirken, Cd önemli; Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , MnO , P_2O_5 , SrO , LOI , S , Ag , As , Co , Cu , Ga , Hf , Nb , Pb , Sc , Sn , Th , U , V , Zn , Zr zayıf pozitif yükleri ile temsil edilmektedir. Pozitif faktör yüklerine sahip olan bileşenlerin dağılımına bakıldığında genelde "Hidrotermal grubu" ile

örtüşmektedir. Faktör 2'nin bölgede kısmen ayrışma ve hidrotermal gelimin başlangıç dönemi olarak tanımlanabilir.

Volkanik kayaçlarda değişime etkisi % 12.93 olan üçüncü faktör Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Cr_2O_3 , TiO_2 , MnO , BaO , Ag , Cd , Co , Cu , Ni , Sb , Sc , Sn , V , W , Y , Zn zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; SiO_2 , Na_2O , K_2O , P_2O_5 , SrO , LOI , S , As , Au , Ga , Hf , Hg , Mo , Nb , Pb , Rb , Ta , Th , U , Zr ise zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Pozitif faktör yüklerine sahip olan bileşenlerin dağılımına bakıldığında genelde “Hidrotermal grubu ve Co-Ni-Cr grubu” ile örtüşmektedir. Faktör 3'de bölgede hidrotermal oluşum sürecinin devam ettiği ve bu süreçte özellikle bölge tabanda olduğu düşünülen ofiyolitik kayaçlardan gelim olduğu düşünülmektedir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesinde volkanik kayaçlardakideğişime etkisi % 9.68 olan dördüncü faktör SiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , TiO_2 , BaO , Ag , Au , Cu , Hf , Mo , Nb , Rb , Sb , Sc , Sn , Ta , Th , W , Y , Zn , Zr zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; Al_2O_3 , Fe_2O_3 , K_2O , Cr_2O_3 , MnO , P_2O_5 , SrO , LOI , S , As , Cd , Co , Ga , Hg , Ni , Pb , U , V zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 4'de bölgede kısmen hidrotermal evrenin devam ettiği ve ayrışma sürecinin başladığını ifade etmektedir (Şekil 4.30).

Değişime etkisi % 6.88 olan beşinci faktör SiO_2 , CaO , MgO , Na_2O , Ag , Cu , Hf , Mo , Nb , Rb , Sb , Sc , Sn , Ta , Y , Zn , Zr , Fe_2O_3 , MnO , P_2O_5 , As , Cd , Co , Hg , Ni , Pb , U zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; Al_2O_3 , TiO_2 , BaO , Au , Th , W , K_2O , Cr_2O_3 , SrO , LOI , S , Ga , V zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 5'in bölgede kısmen ayrışma ile birlikte volkanik aktivitenin tekrar harekete geçtiği dönem olarak ifade edilebilir.

Volkanik kayaçlarda değişime etkisi % 6.36 olan altıncı faktör Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , Au , Hf , Mo , Nb , Sb , Sc , Sn , Ta , Th , W , Y , Zr , Cr_2O_3 , MnO , P_2O_5 , LOI , As , Co , Ga , Ni , U , V zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , BaO , Ag , Cu , Rb , Zn , SrO , S , Cd , Hg , Pb zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 6'da bölgede volkanik aktiviteye bağlı olarak tekrar bir hidrotermal dönemin başladığı düşünülebilir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki volkanik kayaçlarda değişime etkisi % 4.68 olan yedinci faktör SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , K_2O , Cr_2O_3 , TiO_2 , LOI , Ag , Au , Cu , Mo , Rb , Sc , Ta , Th , W , Zn , Ga , Hg , Pb , U , V zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; Fe_2O_3 , CaO , Na_2O , MnO , P_2O_5 , SrO , BaO , S , Hf , Nb , Sb , Sn , Y , Zr , As , Cd , Co , Ni ise zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir.

Değişime etkisi % 4.06 olan sekizinci faktör Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , TiO_2 , BaO , Ag , LOI , S , Ag , Au , Co , Hf , Nb , Rb , Sc , Ta , Th , W , Y , Zr , K_2O , Ga , Hg , Ni , Pb , V zayıf pozitif yüklerine karşılık gelirken; SiO_2 , As , Cd , Cu , Mo , Sb , Sn , Zn , Cr_2O_3 , MnO ,

P₂O₅, SrO, U zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 7 ve 8’de bölgede volkanik aktivitelerin zayıfladığı ve kısmen yüzeysel ayrışmaların meydana geldiği dönem olarak ifade edebiliriz.

Volkanik kayalarda değişime etkisi % 3.43 olan dokuzuncu faktör Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, TiO₂, MnO, SrO, LOI, Ag, Co, Ga, Mo, Nb, Pb, Rb, Sb, Sn, Ta, U, V, K₂O, Cr₂O₃ zayıf pozitif; SiO₂, BaO, P₂O₅, S, As, Au, Cd, Cu, Hf, Hg, Ni, Sc, Th, W, Y, Zn, Zr ise zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 9’da bölgede tekrar volkanik aktivitenin başladığını ve kısmi hidrotermal oluşumların meydana geldiği düşünülebilir.

Değişime etkisi % 2.60 olan onuncu faktör SiO₂, Al₂O₃, Na₂O, Cr₂O₃, MnO, SrO, BaO, S, As, Cd, Co, Cu, Ga, Hf, Hg, Nb, Rb, Ta, U, V, W, Zn, Zr zayıf pozitif; Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, TiO₂, P₂O₅, LOI, Ag, Au, Mo, Ni, Pb, Sb, Sc, Sn, Th, Y ise zayıf negatif yüklerine karşılık gelmektedir. Faktör 10’da ise bölgede volkanik süreçlerin tamamlandığı ve alterasyonların başladığı süreç olarak ifade edilebilir.



Şekil 4. 30. Altınekin bölgesindeki kayalarda yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan ilk 10 faktöre ait faktör yükleri.

4.3.3.2. Aladağ-Yatağan-Kızılören Bölgesi Anaoksit ve İz element Plaser Jeokimyası

İnceleme alanından derlenen 8 adet plaser numunesinin anaoksit (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , CaO , Na_2O , K_2O , TiO_2 , P_2O_5 , MnO , Cr_2O_3 , SrO , BaO), iz element (S, Ag, As, Co, Cs, Ga, Hf, Nb, Rb, Sr, Ta, Th, U, V, W, Zr, Y, Mo, Cu, Pb, Zn, Sb, Au, Hg) analiz sonuçları çizelge 4.5 ve 4.6’de verilmiştir.

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki toplam 8 plaser (dere sedimanı) numunesinin istatistiksel yorumlamaları yapılmış ve bu yöntemde yorumların paralel olabilmesi için oksit bileşiminde analiz edilen ana bileşenlerin bazıları (SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , MgO , TiO_2 , MnO , Cr_2O_3) element konsantrasyonlarına dönüştürülerek kullanılmıştır.

Çizelge 4. 4. İnceleme alanına ait plaserlerin anaoksit içerikleri (%) (Ort: Aritmetik ortalama, N.S: Numune sayısı, St.S: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit).

Numune No	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	Cr_2O_3	TiO_2	MnO	P_2O_5	SrO	BaO	LOI	Sum
ESP1	60.2	14.45	5.29	4.7	1.93	2.36	2.71	0.007	0.6	0.14	0.33	0.04	0.09	7.15	100.00
ESP2	60	16.05	6.17	2.15	1.1	1.84	2.5	0.006	1.01	0.13	0.22	0.06	0.11	9.38	100.73
ESP3	54.5	17.6	7.1	1.2	1.23	0.64	1.73	0.008	1.07	0.05	0.25	0.06	0.09	15.30	100.83
ESP8	62.6	17.15	6.29	2.98	0.95	3.07	2.65	0.003	0.81	0.1	0.36	0.09	0.13	4.25	101.43
ESP9	54.7	17.35	9.31	2.86	1.53	2.02	2.26	0.009	1.25	0.18	0.2	0.05	0.12	8.37	100.21
ESP10	59.3	15.65	7.88	2.28	0.97	2.07	2.79	0.005	0.97	0.11	0.28	0.05	0.12	6.25	98.73
ESP12	58.1	15.3	7.61	2.73	1.1	2.42	3.4	0.005	0.96	0.15	0.44	0.05	0.14	7.49	99.90
ESP13	54.7	19.4	6.46	0.42	0.86	0.63	1.56	0.004	0.9	0.03	0.25	0.04	0.10	13.90	99.25
Ort.	58.01	16.62	7.01	2.42	1.21	1.88	2.45	0.006	0.95	0.11	0.29	0.06	0.11	9.01	100.14
N.S.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
St.S.	3.06	1.57	1.25	1.28	0.36	0.85	0.59	0.002	0.19	0.05	0.08	0.02	0.02	3.78	0.87
A.L.	54.50	14.45	5.29	0.42	0.86	0.63	1.56	0.003	0.60	0.03	0.20	0.04	0.09	4.25	98.73
Ü.L.	62.60	19.40	9.31	4.70	1.93	3.07	3.40	0.009	1.25	0.18	0.44	0.09	0.14	15.30	101.43

Çizelge 4. 5. İnceleme alanına ait plaserlerin iz element içerikleri (ppm) (Ort: Aritmetik ortalama, N.S: Numune sayısı, St.S: Standart sapma, A.L: Alt limit, Ü.L: Üst limit)

Numune No	S	Ag	As	Au	Cd	Co	Cu	Ga	Hf	Hg	Mo	Nb	Ni	Pb	Rb	Sb	Sc	Sn	Ta	Th	U	V	W	Y	Zn	Zr
ESP1	100	0.04	5.8	0.02	0.08	9.3	29.40	12.75	4.99	0.02	0.75	11.18	25.8	13.6	61.85	0.33	7.2	3.10	0.81	18.10	4.40	96.5	0.76	22.20	68	190.50
ESP2	600	0.02	8.8	0.02	0.08	9.6	13.40	12.53	5.38	0.03	0.77	15.72	8.0	15.6	59.00	0.27	4.5	2.05	0.96	15.25	5.85	115.0	0.56	19.48	175	229.15
ESP3	1000	0.01	30.3	0.02	0.05	6.3	18.60	13.34	4.54	0.02	1.16	11.46	4.6	25.8	39.15	0.53	4.6	2.55	0.76	18.80	6.16	132.5	1.53	15.72	151	182.60
ESP8	100	0.01	1.6	0.02	0.05	8.5	7.50	14.49	5.14	0.02	0.32	16.65	8.9	7.9	50.10	0.16	3.9	1.90	0.86	14.35	5.45	119.0	1.08	17.50	67	215.45
ESP9	300	0.02	3.9	0.02	0.10	14.7	15.10	15.91	9.52	0.01	0.43	13.50	10.2	19.1	56.95	0.22	5.1	2.60	0.86	19.95	4.86	163.0	1.10	23.05	137	371.40
ESP10	200	0.02	4.5	0.02	0.06	11.7	28.10	14.19	7.26	0.01	0.75	11.05	11.1	12.3	61.05	0.35	5.9	3.35	0.71	17.05	4.91	165.0	0.66	18.28	66	293.15
ESP12	300	0.06	4.5	0.02	0.06	11.2	16.00	13.22	6.87	0.02	0.94	12.30	10.2	7.3	73.40	0.28	9.8	2.80	0.86	20.55	5.97	143.0	1.05	27.45	77	258.50
ESP13	4900	0.11	7.6	0.04	0.03	1.4	13.90	14.83	4.01	0.01	7.78	10.33	2.6	35.4	32.15	0.16	6.1	3.45	0.66	13.80	4.37	107.0	1.53	11.11	16	155.75
Ort.	938	0.04	8.38	0.02	0.06	9.09	17.75	13.90	5.96	0.02	1.61	12.77	10.18	17.13	54.21	0.29	5.89	2.73	0.81	17.23	5.24	130.13	1.03	19.35	94.63	237.06
N.S.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
St.S.	1629	0.03	9.13	0.01	0.02	3.97	7.49	1.15	1.81	0.01	2.51	2.32	6.97	9.51	13.28	0.12	1.90	0.57	0.10	2.55	0.71	25.32	0.36	4.97	54	69.62
A.L.	100	0.01	1.60	0.02	0.03	1.40	7.50	12.53	4.01	0.01	0.32	10.33	2.60	7.30	32.15	0.16	3.90	1.90	0.66	13.80	4.37	96.50	0.56	11.11	16	155.75
Ü.L.	4900	0.11	30.30	0.04	0.10	14.70	29.40	15.91	9.52	0.03	7.78	16.65	25.80	35.40	73.40	0.53	9.80	3.45	0.96	20.55	6.16	165.00	1.53	27.45	175	371.40

Plaser numunelerinde Si içerikleri ortalama $\sim$ % 27.11 olarak bulunmuştur. Si'un yer kabuğundaki ortalama miktarı $\sim$ % 27.72 olup Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995) inceleme alanındaki plaserlerde bu miktar yer kabuğundaki miktara oldukça yakındır.

İnceleme alanındaki plaser numunelerinde Al içerikleri ortalama $\sim$ % 8.79 olarak bulunmuştur. Al'un yer kabuğundaki ortalama miktarı $\sim$ % 8.13 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), MORB (Okyanus ortası sırt) $\sim$ % 8.25, OIT (okyanus adası) $\sim$ % 7.12, IAT (ada yayı) % 8.47 ve CFT (toleyitik bazalt) $\sim$ % 9.04 Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki Al içeriği yüksektir.

İnceleme alanındaki plaser numunelerinde Fe miktarı ortalama $\sim$ % 4.90 olarak bulunmuştur. Fe'in yer kabuğundaki ortalama içeriği $\sim$ % 5 Krauskopf, (1979); Çağatay ve ark. (1995) ultramafik kayalarda $\sim$ % 9.43, mafik kayalardaki $\sim$ % 8.65 Gökçe (1995), MORB $\sim$ % 7.13, OIT $\sim$ % 8.23, IAT $\sim$ % 6.92 ve CFT $\sim$ % 7.24 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, çalışma alanındaki plaserlerde Fe değerinin yer kabuğundaki ortalama içeriğine göre düşük olduğu görülmektedir.

Plaserlerde Mg miktarı ortalama, $\sim$ % 0.72 olarak bulunmuştur. Mg'un yer kabuğundaki ortalama içeriği $\sim$ % 2.09 Krauskopf, (1979); Çağatay ve ark. (1995), MORB $\sim$ % 4.64, OIT $\sim$ % 4.47, IAT $\sim$ % 4.08 ve CFT $\sim$ % 4.73 Melson ve ark. (1976); Akçay, (2002) olup, inceleme alanında bulunan plaserlerdeki Mg oranı oldukça düşüktür.

Plaserlerde Mn miktarı ortalama, $\sim$ % 0.08 olarak bulunmuştur. Mn'un yer kabuğunda ortalama $\sim$ % 0.10 Krauskopf (1979); (Çağatay ve ark. (1995), ultramafik kayalarda $\sim$ % 0.10 ve mafik kayalarda $\sim$ % 0.15 Gökçe (1995); Hawkes ve Webb (1965), OIT $\sim$ % 0.13, IAT $\sim$ % 0.13 ve CFT $\sim$ % 0.11 Melson ve ark. (1976), Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki Mn oranları yer kabuğundaki ortalama içeriğine göre düşüktür.

İnceleme alanındaki plaserlerde Cr miktarı ortalama $\sim$ % 0.006 olarak tespit edilmiştir. Cr'un yer kabuğundaki ortalama içeriği $\sim$ % 0.02 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), ultramafik kayalarda $\sim$ % 0.2, mafik kayalarda $\sim$ % 0.03 Gökçe (1995); Hawkes ve Webb (1965) ve MORB ortalama değeri $\sim$ % 0.029 Bevins ve ark. (1984), olup, inceleme alanındaki plaserlerde bu oran oldukça düşüktür.

İnceleme alanındaki plaserlerde Ti miktarı ortalama olarak $\sim$ % 0.56 olarak belirlenmiştir. Ti'in yer kabuğunda ortalama $\sim$ % 0.44 Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995), mafik kayalarda $\sim$ % 0.5 Gökçe, (1995), MORB $\sim$ % 0.86, OIT $\sim$ % 1.57, IAT $\sim$ % 0.48 ve CFT $\sim$ % 0.6 Melson ve ark. (1976); Akçay (2002) olup, inceleme alanındaki plaserlerde Ti içeriğinin yer kabuğundaki ortalama içeriğine göre yüksek olduğu görülmektedir.

İnceleme alanındaki plaserlerde Au içeriği ortalama 0.002 ppm olarak tespit edilmiştir. Au'nın yer kabuğundaki ortalama içeriği 0.005 ppm'dir Krauskopf (1979); Çağatay ve ark. (1995). İncelenen plaserlerde bu oran, yer kabuğu ortalamalarına göre düşük bir değere sahiptir.

İnceleme alanındaki plaserlerde gerçekleşen jeokimyasal olayların yorumlanabilmesi için analizi yapılan 8 bileşene ait korelasyon, regresyon ve faktör analizleri gerçekleştirilmiştir.

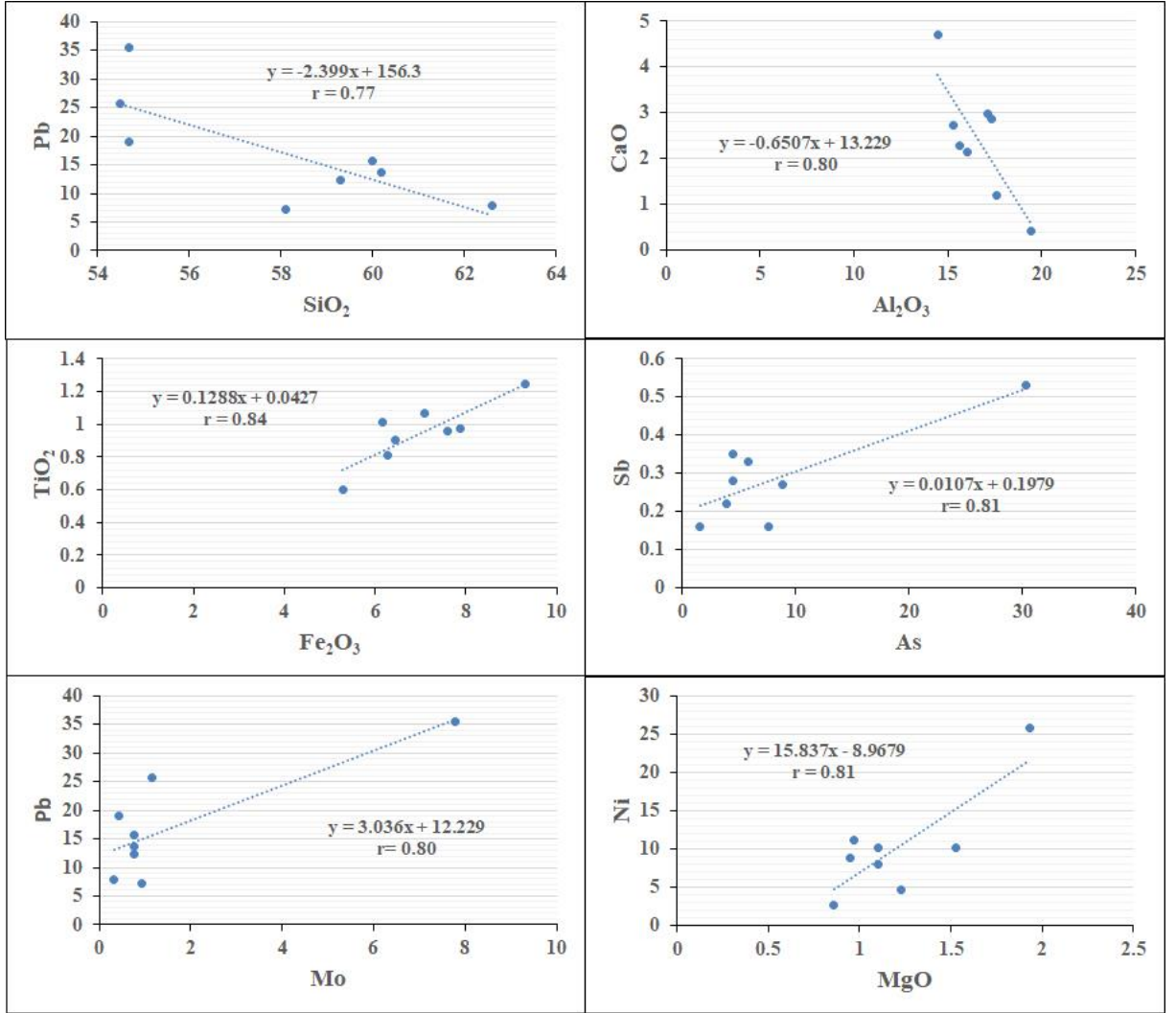
Plaserlerdeki bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi için yapılan korelasyon analizlerine (Çizelge 4.7) göre, **SiO₂**; Na₂O, **Fe₂O₃**; TiO₂, Hf, V, Zr; **MgO**; Ni, **CaO**; Ni, ve **Na₂O**; K₂O elementleri arasında çok kuvvetli pozitif korelasyon, **SiO₂**; TiO₂, W, Co, **Al₂O₃**; Na₂O ve **MgO**; Mo elementleri arasında ise çok kuvvetli negatif korelasyon görülmektedir.

Çizelge 4. 6. *İnceleme alanına ait plaserlerin anaoksit ve iz element konsantrasyonlarının korelasyon katsayıları.*

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Cr ₂ O ₃	TiO ₂	MnO	P ₂ O ₅	SrO	BaO	LOI	S	Ag	As	Au	Cd	Co	Cu	Ga	Hf	Hg	Mo	Nb	Ni	Pb	Rb	Sb	Sc	Sn	Ta	Th	U	V	W	Y	Zn	Zr
SiO ₂	1.000	-0.581	-0.511	0.597	-0.016	0.806	0.644	-0.535	-0.616	0.283	0.487	0.522	0.340	-0.802	-0.532	-0.357	-0.515	0.437	0.084	0.223	0.010	-0.402	-0.145	0.483	-0.476	0.567	0.467	-0.773	0.473	-0.252	-0.054	-0.401	0.440	-0.335	0.057	-0.275	-0.687	0.236	-0.123	-0.085
Al ₂ O ₃		1.000	0.178	-0.800	-0.505	-0.627	-0.826	-0.129	0.391	-0.657	-0.469	0.109	-0.176	0.609	0.768	0.370	0.266	-0.717	-0.514	-0.606	-0.581	0.609	-0.235	-0.401	0.699	-0.055	-0.795	0.786	-0.875	-0.277	-0.457	0.029	-0.432	-0.446	-0.111	-0.047	0.784	-0.745	-0.142	-0.222
Fe ₂ O ₃			1.000	-0.182	-0.097	-0.035	0.042	0.403	0.946	0.368	-0.239	-0.098	0.458	-0.018	-0.164	-0.181	-0.058	0.179	0.330	0.578	-0.076	0.655	0.857	-0.559	-0.191	-0.071	-0.322	-0.010	0.175	0.019	0.039	0.081	-0.031	0.554	0.101	0.928	0.138	0.298	0.231	0.843
CaO				1.000	0.734	0.786	0.662	0.182	-0.475	0.749	0.399	0.034	0.137	-0.736	-0.733	-0.376	-0.461	0.632	0.634	0.608	0.382	-0.238	0.296	0.225	-0.664	0.224	0.922	-0.724	0.696	-0.048	0.252	-0.154	0.465	0.355	-0.195	-0.097	-0.609	0.690	0.016	0.275
MgO					1.000	0.184	0.121	0.699	-0.236	0.529	-0.057	-0.373	-0.414	-0.117	-0.415	-0.221	0.022	0.395	0.690	0.385	0.521	-0.180	0.212	0.089	-0.392	-0.164	0.812	-0.140	0.319	0.263	0.175	0.073	0.235	0.528	-0.295	-0.179	-0.236	0.473	0.225	0.158
Na ₂ O						1.000	0.821	-0.279	-0.328	0.687	0.565	0.443	0.649	-0.971	-0.718	-0.396	-0.715	0.583	0.399	0.627	-0.045	-0.042	0.371	0.209	-0.652	0.572	0.544	-0.918	0.717	-0.380	0.146	-0.391	0.553	0.102	0.011	0.102	-0.615	0.628	-0.092	0.391
K ₂ O							1.000	-0.220	-0.251	0.693	0.721	0.114	0.683	-0.798	-0.694	-0.223	-0.559	0.605	0.333	0.644	0.190	-0.334	0.390	0.268	-0.613	0.254	0.510	-0.927	0.939	-0.099	0.567	-0.133	0.476	0.381	0.210	0.237	-0.663	0.819	-0.061	0.375
Cr ₂ O ₃								1.000	0.472	0.377	-0.506	-0.373	-0.413	0.327	-0.288	-0.357	0.443	0.373	0.683	0.423	0.331	0.032	0.428	-0.025	-0.343	-0.200	0.228	0.189	0.086	0.529	-0.075	-0.003	0.182	0.676	0.060	0.282	0.024	0.307	0.654	0.402
TiO ₂									1.000	0.154	-0.527	0.016	0.241	0.316	-0.006	-0.229	0.254	0.098	0.274	0.349	-0.323	0.472	0.601	-0.231	-0.093	0.108	-0.613	0.234	-0.077	0.114	-0.248	-0.183	0.133	0.349	0.364	0.729	0.223	0.063	0.569	0.626
MnO										1.000	0.154	-0.062	0.474	-0.654	-0.719	-0.369	-0.533	0.649	0.882	0.913	0.138	0.012	0.771																	

Bileşenler arasında belirlenen korelasyonun anlamlılığını ortaya çıkarmak için kuvvetli ve çok kuvvetli korelasyona sahip olan bileşenlere basit regresyon analizleri uygulanmıştır.

Plaserlerde çok kuvvetli ve kuvvetli korelasyon katsayılarına göre bileşenlerinin basit regresyon analizleri ve hazırlanan regresyon dağılım diyagramlarında **SiO₂-Pb**, **Al₂O₃-CaO**, **Fe₂O₃-TiO₂** ve **MgO-Ni** noktaların regresyon doğrusuna uyumunun önemli, **As-Sb** ve **Mo-Pb**, ise önemsiz olduğu görülmüştür (Şekil 4.31).



Şekil 4. 31. Aladağ bölgesi plaserlerinden derlenen numunelerin çok kuvvetli pozitif ve negatif korelasyon ilişkisine sahip olan element çiftlerinin dağılım diyagramları ve regresyon doğruları.

1. grup S, Mo, Ag, Pb, Al₂O₃, W, As, Sb, Cu, Sn, bileşenlerinden oluşan bu gruba “**hidrotermal grubu**” adı verilmiştir.

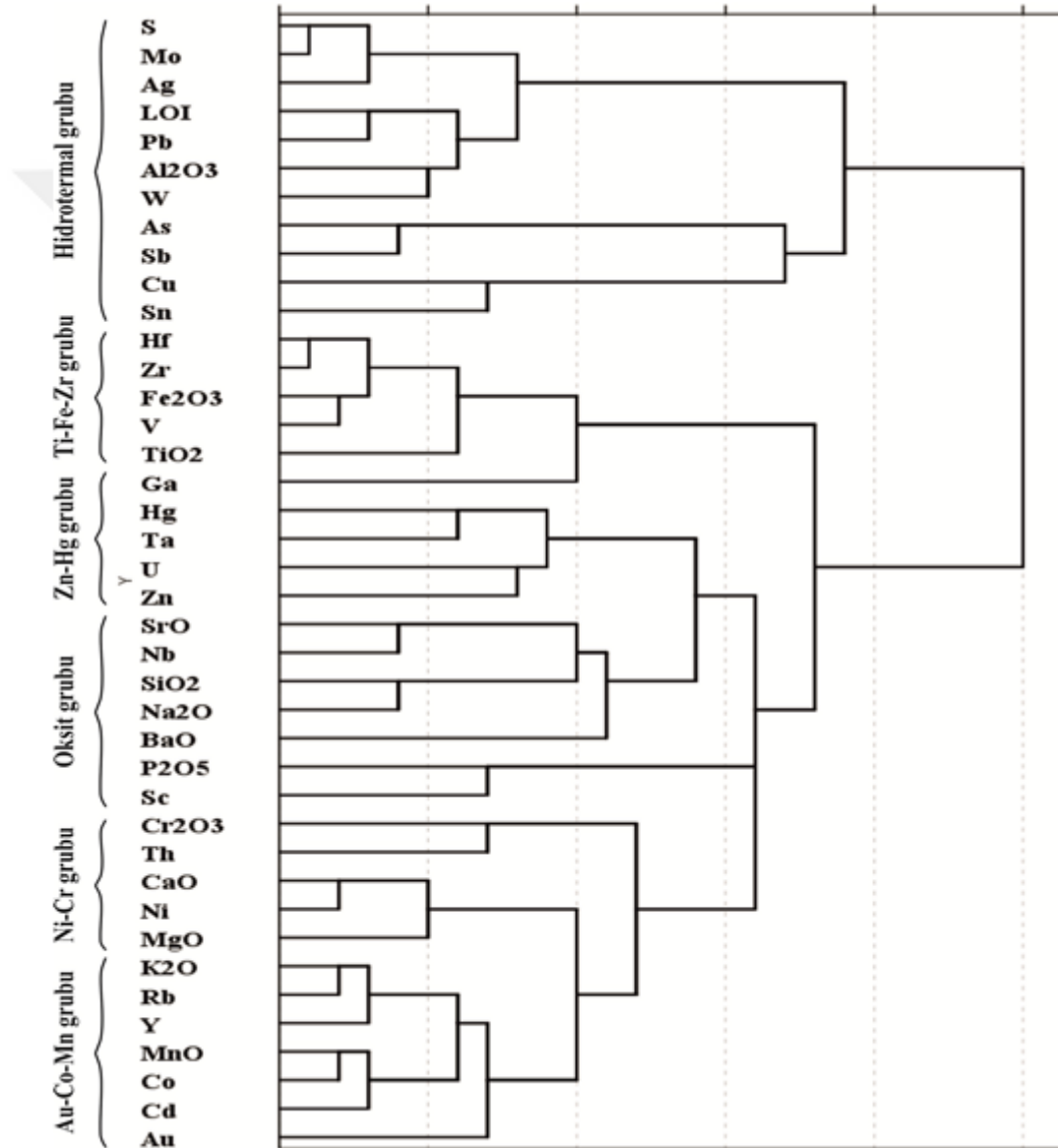
2. grup Hf, Zr, Fe₂O₃, V, TiO₂ bileşenlerinden oluşan bu gruba ise “**Ti-F-Zr grubu**” şeklinde adlandırılmıştır.

3. grup Ga, Hg, Ta, U, Zn bileşenlerinden oluşan bu gruba “**Zn-Hg grubu**” adı verilmiştir.

4. grup SrO, Nb, SiO₂, Na₂O, BaO, P₂O₅, Sc bileşenlerinden oluşan bu gruba “**oksit grubu**” adı verilmiştir.

5. grup Cr₂O₃, Th, CaO, Ni, MgO bileşenlerinden oluşan bu gruba “**Ni-Cr grubu**” şeklinde adlandırılmıştır.

6. grup K₂O, Rb, Y, MnO, Co, Cd, Au bileşenlerinden oluşan bu gruba ise “**Au-Co-Mn grubu**” adı verilmiştir. (Şekil 4.32.)



Şekil 4. 32. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi plaserlerinden derlenen numunelerden analizi yapılan ana oksit ve iz elementlere ait koefitik korelasyon katsayılarına göre yakınlık sıralaması (dendogram).

İnceleme alanındaki plaserlerde gerçekleşen jeokimyasal olayları yorumlayabilmek için analizi yapılan 40 bileşene ait değerler kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Bu 40 bileşene ait eigen değerleri 1'in üzerinde olan ilk 7 faktör toplam değişimin % 100'ünü karşılamaktadır (Çizelge 4.8). Ayrıca 20 bileşene ait eigen değeri 1' in üzerinde olan ilk 7 faktöre ait faktör yükleri de belirlenmiştir (Şekil 4.33).

Çizelge 4. 7. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerde yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan eigen değerleri, % değişim ve kümülatif değişim (%) değerleri.

Faktör	Değişim İçindeki Payı (%)	Değişim (%)	Kümülatif Değişim (%)
1	15.10	37.74	37.74
2	7.01	17.53	55.27
3	6.21	15.52	70.79
4	5.42	13.54	84.33
5	3.00	7.50	91.83
6	1.98	4.95	96.78
7	1.29	3.22	100.00

Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesi plaserlerinde, değişime etkisi % 37.74 olan 1.faktör CaO, Na₂O, K₂O, MnO, Au, Co, Rb, Y önemli pozitif; SiO₂, Fe₂O₃, MgO, Cr₂O₃, P₂O₅, SrO, BaO, Cd, Cu, Hf, Hg, Nb, Ni, Sb, Sc, Ta, Th, V, U, Zn, Zr pozitif; Al₂O₃, S, Mo, Pb önemli negatif ; TiO₂, LOI, Ag, As, Ga, Sn, W negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

Plaser örneklerinde değişimin % 17.53'sini karşılayan 2. faktör Fe₂O₃, TiO₂ önemli pozitif; Al₂O₃, MgO, Cr₂O₃, MnO, LOI, As, Au, Cd, Co, Cu, Ga, Hf, Pb, Sb, Sn, Th, U, V, W, Y, Zn, Zr pozitif, SiO₂, CaO, Na₂O, K₂O, P₂O₅, SrO, BaO, S, Ag, Hg, Mo, Nb, Ni, Rb, Sc, Ta negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

Faktör 1 ve 2'de bölgede, kayaçların ilk oluşum evresi ile ayrışmaya başladığı ve devam eden süreçte ağır metal/minerallerin birikmesi ve hafif/dayanımsız metal/minerallerin ortamdan uzaklaşması dönemini ifade ettiği düşünülebilir.

Plaser örneklerinde değişimin % 15.52'sini karşılayan 3. Faktör Sn önemli pozitif; Fe₂O₃, CaO, MgO, K₂O, Cr₂O₃, MnO, P₂O₅, S, Ag, Cd, Co, Cu, Ga, Hf, Mo, Ni, Pb, Rb, Sb, Sc, Th, V, Y, Zr pozitif, SrO önemli negatif, SiO₂, Al₂O₃, Na₂O, TiO₂, BaO, LOI, As, Au, Hg, Nb, Ta, U, W, Zn negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

Plaser örneklerinde değişimin % 13.54'sini karşılayan 4. faktör CaO, MgO, Cr₂O₃, LOI, As, Au, Cd, Cu, Hg, Ni, Rb, Sb, Ta, Th, U, Zn pozitif, SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O, TiO₂, MnO, P₂O₅, SrO, BaO, S, Ag, Co, Ga, Hf, Mo, Nb, Pb, Sc, Sn V, W, Y, Zr negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

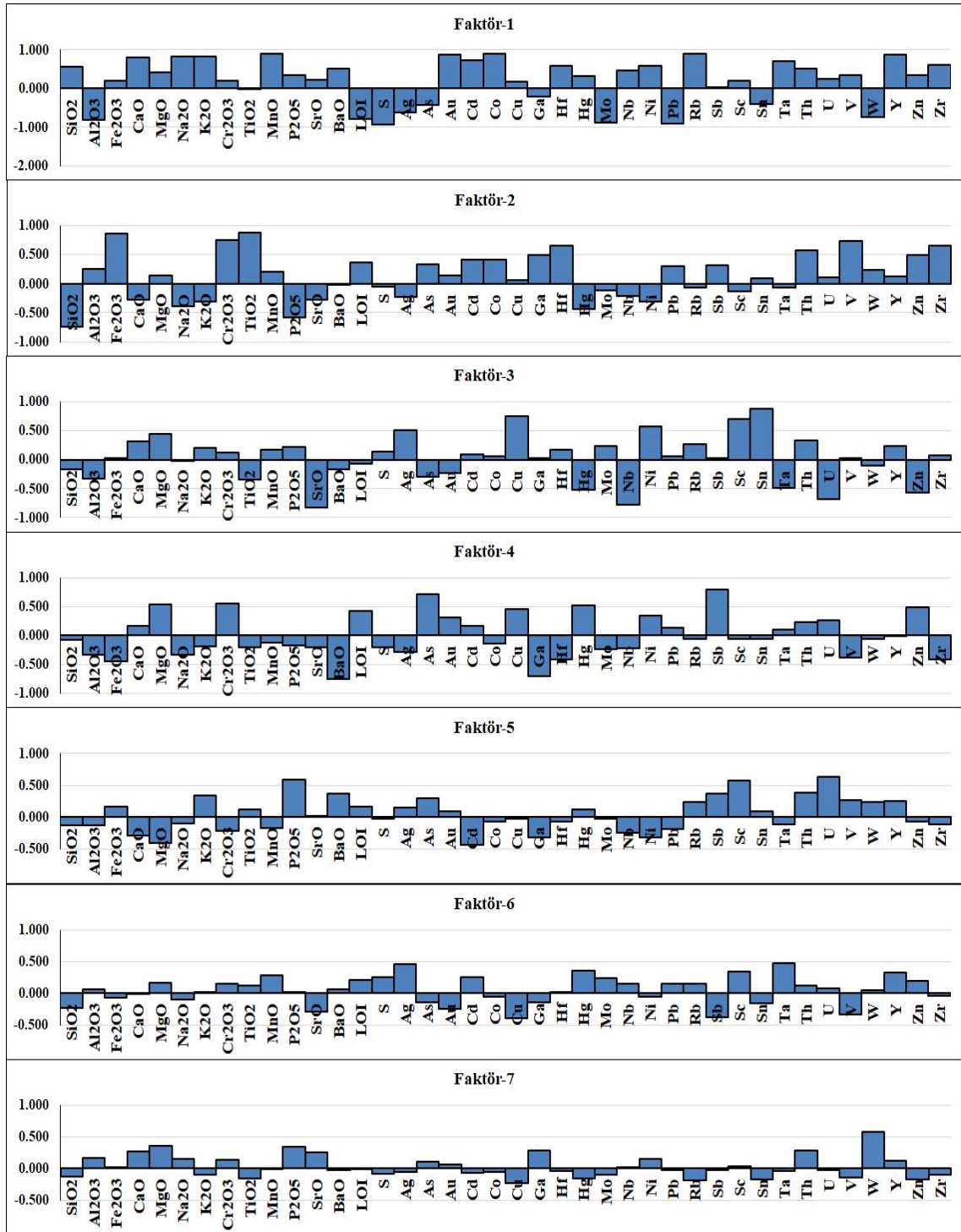
Faktör 3 ve 4'de bölgede, yeni hidrotermal oluşumlara ve alterasyonlara bağlı olarak ayrışma ile zenginleşme sürecinin başladığı düşünülebilir.

Plaser örneklerinde değişimin % 7.50'sini karşılayan 5. faktör Fe_2O_3 , K_2O , TiO_2 , P_2O_5 , SrO , BaO , LOI , Ag , As , Au , Hg , Rb , Sb , Sc , Sn , Th , U , V , W , Y pozitif, SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , Cr_2O_3 , MnO , S , Cd , Co , Cu , Ga , Hf , Mo , Nb , Ni , Pb , Ta , Zn , Zr negatif yükleriyle temsil edilmektedir. Faktör 5'de bölgede, yüzey şartlarına bağlı olarak zayıf ve kısmen ayrışmaların ve taşınmaların olduğu dönem olarak ifade edilebilir.

Plaser örneklerinde değişimin % 4.95'ini karşılayan 6. faktör Al_2O_3 , MgO , K_2O , Cr_2O_3 , TiO_2 , MnO , P_2O_5 , BaO , LOI , S , Ag , Cd , Hf , Hg , Mo , Nb , Pb , Rb , Sc , Ta , Th , U , W , Y , Zn , pozitif; SiO_2 , Fe_2O_3 , CaO , Na_2O , SrO , As , Au , Co , Cu , Ga , Ni , Sb , Sn , V , Zr negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

Plaser örneklerinde değişimin % 3.22'sini karşılayan 7. faktör Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Na_2O , Cr_2O_3 , P_2O_5 , SrO , As , Au , Ga , Nb , Ni , Sc , Th , W , Y pozitif; SiO_2 , K_2O , TiO_2 , MnO , BaO , LOI , S , Ag , Cd , Co , Cu , Hf , Hg , Mo , Pb , Rb , Sb , Sn , Ta , U , V , Zn , Zr negatif yükleriyle temsil edilmektedir.

Faktör 6 ve 7'de ise bölgede, tekrar hidrotermal süreçlere bağlı olarak başlayan ayrışma, taşınma ve birikmelerin meydana geldiği son dönem olarak ifade edebiliriz.



Şekil 4. 33. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerde yer alan 40 bileşene ait faktör analizlerinden elde edilen, değerleri 1'in üzerinde olan ilk 7 faktöre ait faktör yükleri.

4.3.3.3. Aladağ-Yatağan-Kızılören Bölgesi Nadir Toprak Elementi (NTE) Jeokimyası

İnceleme alanından derlenen kayaç ve plaser numunelerinden nadir toprak elementi (NTE) potansiyelinin belirlenmesi için her bir numune grubundan ana oksit ve iz elementlerle birlikte NTE'nin de analizi yapılmıştır (Çizelge 4.9 ve Çizelge 4.10).

Çizelge 4. 8. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaçların nadir toprak element sonuçları (ppm).

	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	ΣNTE	ΣHNTE (La-Nd)	ΣMNTE (Sm-Ho)	ΣLNTE (Er-Lu)
ESK-1 A-2	35	62.6	6.94	26.2	4.44	1.18	4	0.62	3.49	0.75	2.25	0.37	2.6	0.4	150.84	130.74	14.48	5.62
ESK4	60.4	105	11.05	37.5	4.53	0.89	2.71	0.35	1.71	0.33	1.01	0.17	1.29	0.2	227.14	213.95	10.52	2.67
ESK5	63.5	106.5	11.35	40.3	6.66	1.44	4.68	0.78	4.04	0.76	2.37	0.31	2.49	0.35	245.53	221.65	18.36	5.52
ESK6	45.9	85.4	8.76	35.1	5.92	1.37	5.27	0.75	4.45	0.87	2.51	0.34	2.36	0.38	199.38	175.16	18.63	5.59
ESK7	67.7	109	12.1	45.9	7.27	1.57	5.8	0.83	4.43	0.98	2.45	0.36	2.4	0.37	261.16	234.70	20.88	5.58
ESK8/5	14.7	21.3	2.18	7.5	1.23	0.03	0.9	0.15	0.8	0.17	0.55	0.08	0.63	0.11	50.33	45.68	3.28	1.37
ESK8/6	35.5	62.4	7.47	34.9	7.61	1.28	4.06	0.5	2.59	0.45	1.37	0.18	1.56	0.22	160.09	140.27	16.49	3.33
ESK8/7	40.3	75.5	8.9	34.4	6.6	1.42	5.52	0.89	4.96	0.92	2.34	0.35	2.67	0.39	185.16	159.10	20.31	5.75
ESK9/2	22.5	30.6	3.46	13.7	2.65	0.41	2.27	0.35	2.38	0.42	1.25	0.17	1.12	0.15	81.43	70.26	8.48	2.69
ESK9/3	63.6	120.5	14.05	55.1	9.98	2.33	10	1.55	7.99	1.71	4.22	0.56	4.09	0.59	296.27	253.25	33.56	9.46
ESK9/4	32.5	49.6	5.53	21.1	4.19	0.73	2.91	0.4	2.42	0.47	1.39	0.18	1.23	0.18	122.83	108.73	11.12	2.98
ESK10	31.5	52.9	5.27	17.5	2.44	0.53	1.77	0.23	1.14	0.19	0.55	0.09	0.69	0.09	114.89	107.17	6.30	1.42
ESK11	54.2	91.3	9.44	33.8	5.14	1.2	4.53	0.7	3.69	0.81	2.15	0.33	2.22	0.36	209.87	188.74	16.07	5.06
ESK12	57.9	96	10.25	35.9	5.71	1.3	4.28	0.59	3.3	0.67	2.06	0.27	1.86	0.34	220.43	200.05	15.85	4.53
ESK13	37.8	71.3	7.9	29.9	5.52	1.33	4.96	0.77	4.36	0.95	2.34	0.33	2.27	0.35	170.08	146.90	17.89	5.29
ESK14/1	12.6	26.9	2.72	9.7	1.65	0.35	1.48	0.26	1.56	0.33	1.04	0.14	1.27	0.17	60.17	51.92	5.63	2.62
ESK14/4	65.2	116.5	12.15	43.9	6.48	1.44	5.08	0.77	4.36	0.86	2.75	0.4	2.78	0.43	263.10	237.75	18.99	6.36
ESK15	63.7	113.5	11.6	43.1	6.62	1.49	5.17	0.76	4.48	0.84	2.64	0.36	2.51	0.39	257.16	231.90	19.36	5.90
ESK16	48.6	81.9	8.81	31.1	5.32	1.25	4.09	0.65	3.4	0.76	1.96	0.33	2.04	0.33	190.54	170.41	15.47	4.66
ESK17/2	104	168	18.1	63.8	9.73	2.34	6.01	0.69	3.29	0.56	1.48	0.2	1.52	0.23	379.95	353.90	22.62	3.43
ESK17/4	63.3	109	12.15	46.6	7.68	1.62	6.6	0.96	5.62	1.13	3	0.5	3.22	0.47	261.85	231.05	23.61	7.19
ESK18/3	51.6	85.9	8.7	28.5	4.16	1.12	3.04	0.44	2.62	0.49	1.51	0.21	1.49	0.23	190.01	174.70	11.87	3.44
ESK18/4	55.3	94.5	10	35.1	5.64	1.22	4.5	0.62	3.45	0.75	1.93	0.3	1.95	0.33	215.59	194.90	16.18	4.51
ESK19	47.8	83.1	9.3	35.6	6.01	1.38	4.74	0.75	4.65	0.82	2.47	0.34	2.67	0.37	200.00	175.80	18.35	5.85
Ort.	48.96	84.13	9.09	33.59	5.55	1.22	4.35	0.64	3.55	0.71	1.98	0.29	2.04	0.31	196.41	175.78	16.01	4.62
N.S.	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	Ort.; Arit. Ortalama			
St.S.	19.93	33.74	3.66	13.4	2.20	0.54	1.91	0.29	1.57	0.33	0.83	0.12	0.82	0.12	N.S.:Numune Sayısı			
A.S.	12.6	21.3	2.18	7.5	1.23	0.03	0.90	0.15	0.80	0.17	0.55	0.08	0.63	0.09	St.S:Standard Sapma			
Ü.S	104.0	168.0	18.10	63.8	9.98	2.34	10.00	1.55	7.99	1.71	4.22	0.56	4.09	0.59	A.S: Alt Sınır Ü.S: Üst Sınır			

Çizelge 4. 9. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaserlerin nadir toprak element sonuçları (ppm).

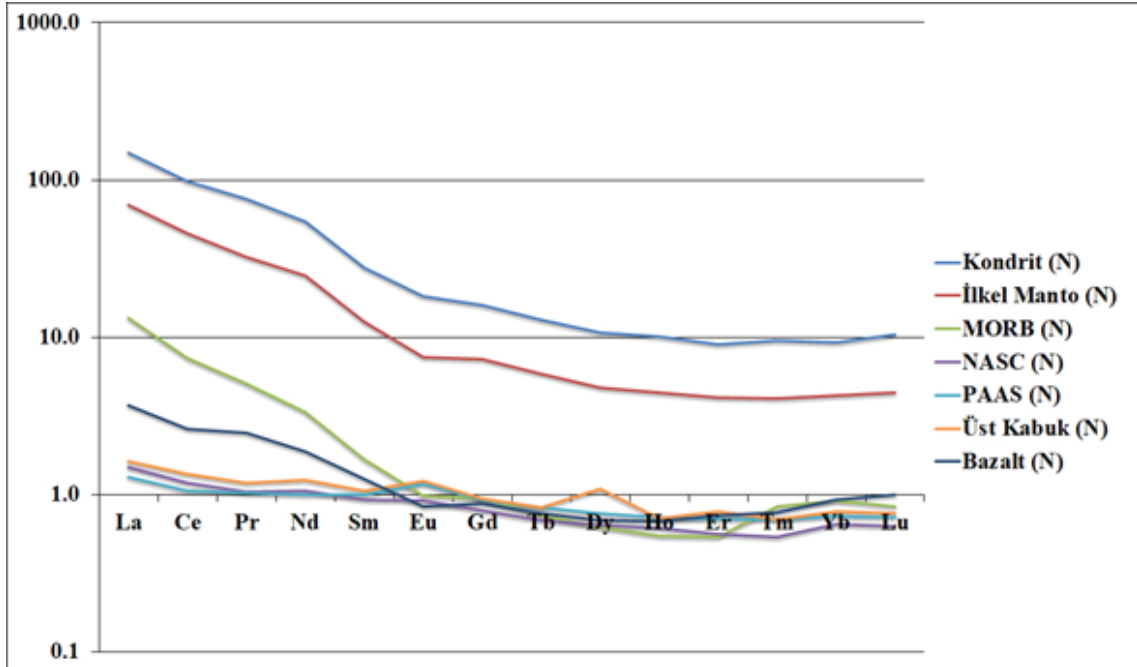
	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	ΣNTE	ΣHNTE (La-Nd)	ΣMNTE (Sm-Ho)	ΣLNTE (Er-Lu)
ESP1	51.2	96.8	9.79	36.1	5.96	1.22	4.97	0.78	4.37	0.91	2.42	0.39	2.74	0.41	218.06	193.89	18.21	5.96
ESP2	51	90.9	9.82	35.3	5.86	1.35	4.38	0.75	4.34	0.84	2.46	0.38	2.88	0.41	210.67	187.02	17.52	6.13
ESP3	50.2	89	9.44	33.9	6.02	1.21	4.47	0.67	4.01	0.78	2.16	0.35	2.41	0.37	204.99	182.54	17.16	5.29
ESP8	57.6	100.5	10.9	40	6.29	1.51	4.89	0.69	3.81	0.81	2.37	0.32	2.3	0.35	232.34	209.00	18.00	5.34
ESP9	69.9	135	13.6	50	8.21	1.8	6.11	0.93	5.48	1.14	3.01	0.45	3.4	0.59	299.62	268.50	23.67	7.45
ESP10	50.4	88.1	9.78	35.8	5.87	1.34	4.16	0.63	3.85	0.79	2.09	0.34	2.37	0.43	205.95	184.08	16.64	5.23
ESP12	64.9	116	12.6	45.8	8.04	1.63	6.41	1.01	5.8	1.2	3.37	0.54	3.46	0.54	271.30	239.30	24.09	7.91
ESP13	49.9	83.6	8.89	33	5.09	0.88	3.2	0.54	3.16	0.59	2.06	0.26	2.13	0.32	193.62	175.39	13.46	4.77
Ort.	55.64	99.99	10.60	38.74	6.42	1.37	4.82	0.75	4.35	0.88	2.49	0.38	2.71	0.43	229.57	204.97	18.59	6.01
N.S.	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	Ort.: Arit. Ortalama			
St.S.	7.78	17.34	1.66	6.12	1.11	0.28	1.04	0.16	0.88	0.20	0.47	0.09	0.50	0.09	N.S.:Numune Sayısı			
A.S.	49.90	83.60	8.89	33.00	5.09	0.88	3.20	0.54	3.16	0.59	2.06	0.26	2.13	0.32	St.S.:Standard Sapma			
Ü.S	69.90	135.00	13.60	50.00	8.21	1.80	6.41	1.01	5.80	1.20	3.37	0.54	3.46	0.59	A.S.: Alt Sınır Ü.S.: Üst Sınır			

İnceleme bölgesine ait kayaçve plaserlerin kondrit, ilksel manto, MORB, NASC, PAAS, üst kabuk ve bazalt değerlerine göre normalize edildikten (Çizelge 4.11) sonra çizilen NTE değerleri diyagramında Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki NTE (kayaç-plaser) konsantrasyonlarının kondrit ve ilksel manto değerlerinden fazla olduğu ve ΣHNTE (La-Nd), değerlerine göre de zenginleştiği tespit edilmiştir (Şekil 4.34; 4.35).

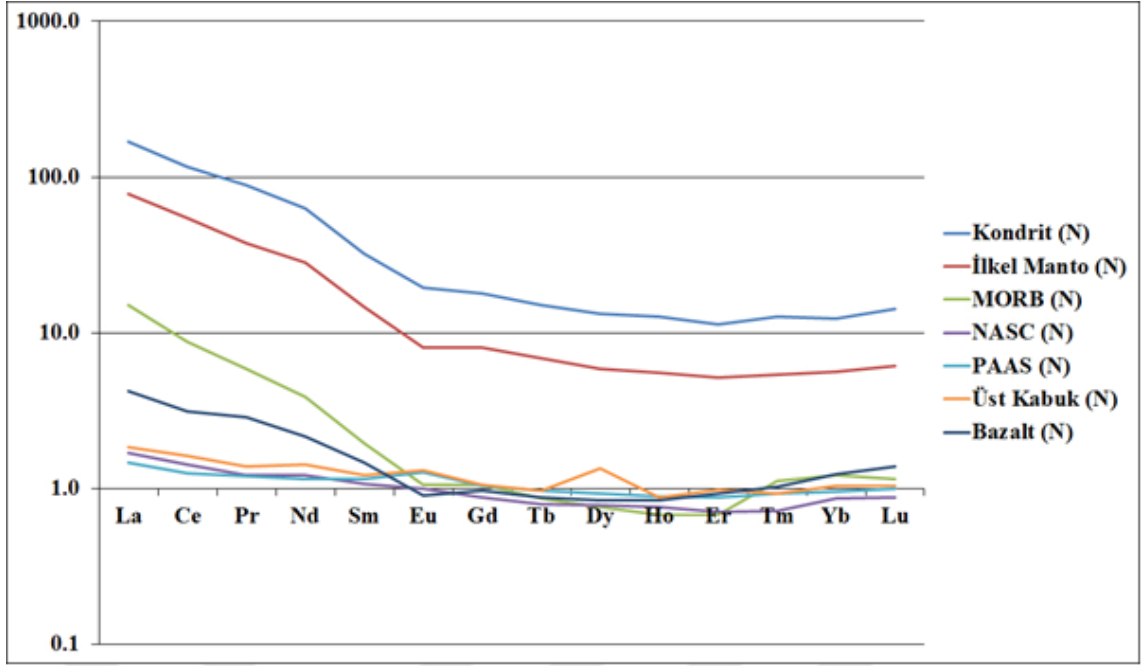
Çizelge 4. 10. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaç ve plaser numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt

	Kondrit	İlksel Manto	MORB	NASC	PAAS	Üst Kabuk	Bazalt	Kayaç Ort.	Plaser Ort.
La	0.33	0.71	3.70	33.04	38.20	30.00	13.20	48.96	55.64
Ce	0.86	1.83	11.50	70.55	79.60	62.00	32.00	84.13	99.99
Pr	0.12	0.28	1.80	8.70	8.83	7.65	3.70	9.09	10.60
Nd	0.62	1.37	10.00	31.76	33.90	27.00	18.00	33.59	38.74
Sm	0.20	0.44	3.30	5.99	5.55	5.25	4.40	5.55	6.42
Eu	0.07	0.17	1.30	1.38	1.08	1.04	1.52	1.27	1.37
Gd	0.27	0.60	4.60	5.50	4.66	4.60	5.00	4.35	4.82
Tb	0.05	0.11	0.87	0.94	0.77	0.77	0.85	0.64	0.75
Dy	0.33	0.74	5.70	5.54	4.68	3.25	5.20	3.55	4.35
Ho	0.07	0.16	1.30	1.16	0.99	1.00	1.05	0.71	0.88

Er	0.22	0.48	3.70	3.52	2.85	2.55	2.70	1.98	2.49
Tm	0.03	0.07	0.34	0.53	0.41	0.41	0.37	0.29	0.38
Yb	0.22	0.48	2.24	3.15	2.82	2.60	2.20	2.04	2.71
Lu	0.03	0.07	0.37	0.49	0.43	0.41	0.31	0.31	0.43
	1	2	3	4	5	6	7		
(1) Kondrit: Haskin et al. (1968), Wakita et al. (1971), Tanaka and Masuda (1973), Nakamura (1974), Evensen et al. (1978), Taylor and McLennan (1981), Boynton (1984). (2) İlkel Manto: McDonough et al. (1991). (3) MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı): Pearce ve Cann (1973), Saunders and Tarney (1984), Sun (1980). (4) NASC (Kuzey Amerikan Şeylleri): Haskin and Frey (1968), Haskin and Haskin (1966), Haskin et al. (1968), Gromet et al. (1984). (5) PAAS (Avustralya şeylleri): McLennan (1989). (6) Üst Kabuk: Taylor (1964), Taylor and McLennan (1981). (7) Bazalt: Haskin (1984).									



Şekil 4. 34. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki kayaç numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt'a göre normalize edilmiş NTE değerleri diyagramı (ppm).



Şekil 4. 35. Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki plaser numunelerinin nadir toprak element sonuçlarının Kondrit, primitif manto, üst kabuk, NASC (Kuzey Amerikan şeylleri), PAAS (Avustralya şeylleri), MORB (Okyanus ortası sırtı bazaltı), peridotit, bazalt'a göre normalize edilmiş NTE değerleri diyagramı (ppm).

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Konya ilinin güneybatısında yer alan Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgelerini içeren yaklaşık 80 km² genişliğinde bir alanı kapsayan çalışmada başlıca aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1. İnceleme alanında litostratigrafik özelliklere göre yüzeyleyen beş tane birim belirlenmiştir. Bunlar; Aladağ formasyonu, Kızılören formasyonu, Ulumuhsine formasyonu, Erenlerdağı volkanitleri (Küçükmuhsine-Sulutas) ve Alüvyon şeklinde yaşlıdan gence doğru sıralanmaktadır.

2. İnceleme alanında demir ve altın oluşumları, endüstriyel hammadde oluşumları, tras ve pomza gibi çimento hammaddeleri ile andezit ve dasitlerle temsil edilen yapı ve kaplama taşları bulunmaktadır.

3. Demir yatakları genellikle volkanitlerin yayılımı ile paralellik göstermektedir ve bununla birlikte manyetit ve hematitlerle temsil edilmektedir. Manyetitler kayaçlarda koyu renkli minerallerin ayrışma kısımlarında, ayrışan volkanik kayaçların yakın çevrelerinde ve dere yataklarının içlerinde ve çevresinde yaygın olarak gözlenmektedir.

4. Volkanik kayaçların yüzey ayrışmasına bağlı olarak yaygın killeşmeler gerçekleşmiş olup en belirgin kil oluşumları Sağlık kasabası çevresinde gözlenmektedir.

5. İnceleme alanında bulunan Meram Andezit Ocağı kurumu ülke ekonomisine yapı hammaddesi kazandırarak ekonomik fayda sağlamaktadır.

6. Yapılan arazi çalışmalarından sonra laboratuvarında ve analiz merkezlerinde gerçekleştirilen işlemlerle bir numunede 943 ppm oranında bakır tespit edilmiştir.

7. Th/Yb ve Nb/Yb kullanılarak inceleme alanındaki volkanik kayaçları oluşturan magmanın tektonik ortamları yorumlanmaya çalışılmıştır. Diyagram sonucuna göre volkanik kayaçların yitim zonu üzerinde olduğu görülmüştür. Aladağ-Yatağan-Kızılören volkanitlerine ait kayaçlar okyanus ortası sırtı bazalta (N-MORB) göre normalize edilmiş alana ya da okyanus adası bazaltlarına ait alana karşılık gelmemektedir. Bu sonuçlara dayanarak, volkanik kayaçların muhtemelen yitim zonundaki karışımdan türediği, yorumu yapılmıştır.

8. SiO₂-Zr/TiO₂ diyagramında Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki volkanik kayaçlarının çoğunun andezit, dasit ve riyodasit olduğu, iki numunenin bazalt, trakebazalt, nefelinit alanlarında olduğu ve bir numunenin de riyolit alanında olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

9. İnceleme bölgesindeki volkanik kayaların çoğunluğunu bazik ile asidik arasındaki ortaç seviyede andezit alanında dağılım göstermektedir. Bir kısmı da asidik-dasit alanında dağılım göstermektedir örneklerden bir tanesi de bazik bazalt alanındadır.

10. Kayaçlardaki bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi için yapılan korelasyon analizlerine göre oksitlerden, **SiO₂**; Al₂O₃ ve K₂O ile kuvvetli, Ga ile çok kuvvetli negatif korelasyon, **Al₂O₃**; K₂O ile çok kuvvetli pozitif, **Na₂O**; Ga ile kuvvetli pozitif, **Fe₂O₃**; As, Mo, Sb ile kuvvetli negatif, S, Mo, Pb, Sb, Sn ile kuvvetli pozitif, **CaO**; Na₂O, K₂O ve Rb ile kuvvetli negatif, MgO ve Na₂O ile çok kuvvetli pozitif; **Rb**; Y ile kuvvetli pozitif, S, As ise kuvvetli negatif, **MgO**; Na₂O ile kuvvetli pozitif, **Na₂O**; Rb ile çok kuvvetli pozitif, K₂O ile kuvvetli pozitif ve S, As ile kuvvetli negatif, **P₂O₅**; SrO ile çok kuvvetli pozitif; Ga ile kuvvetli pozitif korelasyona sahiptir.

11. Volkanik kayaçlarda analizi gerçekleştirilen iz elementlerden **Ag**; Cu ve Zn ile çok kuvvetli pozitif; Cd, Sn ile kuvvetli pozitif ve Au ile de kuvvetli negatif, **Au**; Cd ile çok kuvvetli negatif ve Cu, Zn ile kuvvetli negatif, **Cu**; Zn ile çok kuvvetli pozitif; Sn ile kuvvetli pozitif, **Hf**; Zr ile çok kuvvetli pozitif; Nb ile de kuvvetli pozitif, **Hg**; Pb ile çok kuvvetli pozitif; Ta ile de kuvvetli pozitif korelasyona sahiptir.

12. Kayaçlarda çok kuvvetli ve kuvvetli korelasyon katsayılarına göre bileşenlerinin basit regresyon analizleri ve hazırlanan regresyon dağılım diyagramlarında Al₂O₃-SiO₂, Al₂O₃-S ve CaO-MgO noktaların regresyon doğrusuna uyumunun önemli, Hg-Pb, Ag-Cu ve Cu-Zn ise önemsiz olduğu görülmüştür.

13. İnceleme alanındaki kayaçlarda gerçekleşen jeokimyasal olayları yorumlayabilmek için analizi yapılan 40 bileşene ait değerler kullanılarak faktör analizi yapılmıştır. Bu 20 bileşene ait eigen değerleri 1'in üzerinde olan ilk 10 faktör toplam değişimin % 93,42'sini karşılamaktadır.

14. Plaserlerdeki bileşenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin belirlenmesi için yapılan korelasyon analizlerine göre, **SiO₂**; Na₂O, **Fe₂O₃**; TiO₂, Hf, V, Zr; **MgO**; Ni, **CaO**; Ni, ve **Na₂O**; K₂O elementleri arasında çok kuvvetli pozitif korelasyon, **SiO₂**; TiO₂, W, Co, **Al₂O₃**; Na₂O ve **MgO**; Mo elementleri arasında ise çok kuvvetli negatif korelasyon görülmektedir.

15. Plaserlerde çok kuvvetli ve kuvvetli korelasyon katsayılarına göre bileşenlerinin basit regresyon analizleri ve hazırlanan regresyon dağılım diyagramlarında SiO₂-Pb, Al₂O₃-CaO, Fe₂O₃-TiO₂ ve MgO-Ni noktaların regresyon doğrusuna uyumunun önemli, As-Sb ve Mo-Pb, ise önemsiz olduğu görülmüştür.

16. İnceleme bölgesine ait kayaç ve plaserlerin kondrit, ilksel manto, MORB, NASC, PAAS, üst kabuk ve bazalt değerlerine göre normalize edildikten sonra çizilen NTE değerleri

diyagramında Aladağ-Yatağan-Kızılören bölgesindeki NTE (kayaç-plaser) konsantrasyonlarının kondrit ve ilksel manto değerlerinden fazla oluşu ve ΣHNTE (La-Nd), değerlerine göre de zenginleştiği tespit edilmiştir.

Yapılan tüm çalışmalardan sonra çalışma ortamı hakkında bilgi edinilmiştir ve şu önerilerin verilmesi uygun bulunmuştur:

1. Yöredeki birimlerde detaylı maden jeolojisi ve jeokimyasal çalışmalar yapılarak hidrotermal bakımdan kıymetli metal yataklarının (Au, Cu gibi) ayrıntılı araştırmasının yapılması gerekmektedir.
2. Çalışma sahasında çeşitli yerlerde ve dere yataklarında yoğun killeşmeler gözlemlenmiştir. Bundan dolayı özellikle Sağlık kasabası bölgesinin daha detaylı bir çalışması yapılmalıdır.
3. Cevher numunelerinde Cu, Ag, Hg, Se, Pb, As, Sb, Bi, Ba, Ga, Hf, Rb, Sn, Sr, Th, U, W ve Zr bakımından ümit verici değerlerle karşılaşılmıştır. Bu sebeple bölgenin jeokimyasal yöntemler kullanılarak, sondaj teknikleriyle detaylı araştırılması yapılmalıdır.
4. Zengin içerikli plaserlerin birikim alanlarından numune alınarak kaynak kayaçlara doğru ayrıntılı bir dere sedimanı jeokimyası uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akçay, M., 2002, Jeokimya: temel kavramlar ve uygulamaya aktarımlar, Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Arık, F. ve Öztürk, A., 2011, “Konya’nın yeraltı kaynakları ve potansiyeli”, *I. Konya Kent Sempozyumu, TMMOB Konya Kent Konseyi, Konya, Bildiriler*, 161-174.
- Arık, F. ve Horasan, B. Y., 2013, “Konya (Merkez) Çevresi Toprak Kirliliği Potansiyelinin Araştırılması”, *2. Tıbbi Jeoloji Çalıştayı, 1*, 87-116; *Antalya*.
- Asan, K. ve Ertürk, M. A., 2013, "First Evidence of Lamprophyric Magmatism from the Konya Region, Turkey: a Genetic Link to High- K Volcanism", *Acta Geologica Sinica- English Edition*, 87 (6), 1617-1629.
- Ay, B., 2015, "Yatağan, Kozlu, Erenkaya, Gökyurt Arasındaki Volkanik Kayaçların Maden Potansiyeli" *SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya (yayınlanmamış)*, 153 s.
- Ayhan, A. ve Lengeranlı, Y., 1986, "Yahyalı-Demirkazık (Aladağlar yöresi) arasının tektonostratigrafik özellikleri", *Jeoloji Müh. Derg.* 27, 31-45.
- Besang, C., Eckhardt, F., Harre, W., Kreuzer, H. ve Müller, P., 1977, Radiometrische altersbestimmungen an neogenen eruptivgesteinen der Türkei, *Geologisches Jahrbuch*, 25, 3-36.
- Bevins, R., Kokelaar, B. ve Dunkley, P., 1984, Petrology and geochemistry of lower to middle Ordovician igneous rocks in Wales: a volcanic arc to marginal basin transition, 95 (4), 337-347.
- Bozoğlu, M. S., 2003, “Konya batı-güneybatısındaki ignimbiritlerin mineralojik, petrografik ve jeokimyasal incelenmesi”, *Isparta Üniversitesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, 46s.
- Cox, K., Bell, J. ve Pankhurst, R., 1979, The interpretation of igneous rocks, George Allen and Unwin, London.
- Çağatay, M. N., Erler, A., Savaşın, Y. ve Tokel, S., 1995, Jeokimya: Temel Kavramlar ve İlkeler (Çağatay M.N. ve Erler A., (ed.), *Türkiye Jeol. Kur. Bült., Yerbilimleri Eğitim Dizisi. Ankara: 293*.
- Çelik, M., Temel, A., Tunoğlu, C. ve Orhan, H., 1994, “Konya-Akören-Seydişehir-Doğanbey arasında yer alan kil oluşumlarının özelliklerinin incelenmesi ve ekonomik öneminin araştırılması”, *TÜBİTAK projesi, proje no: YBAG 0040 /DPT*.
- Demirtaşlı, E., Turhan, N., Bilgin, A. ve Selim, M., 1984, Geology of the Bolkar mountains, *Geology of the Taurus Belt. Proceedings of the International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Ankara, Turkey. Mineral Resources and Exploration Institute of Turkey, Ankara*, 141.
- Demirtaşlı, E., 1984, Stratigraphy and tectonics of the area between Silifke and Anamur, International Symposium on the Geology of the Taurus Belt, Ankara, 101-108.
- Doğan, A., 1975, "Sızma - Ladik (Konya) civa sahasının jeolojisi ve maden yatakları sorunlarının incelenmesi", *İstanbul Üniv. Fen Fak. Yük. Müh. Dipl. Çalış.*, 39.
- Eren, Y., 1993a, “Eldeş-Gökçeyurt-Derbent-Söğütözü (Konya) arasının jeolojisi”, *Doktora Tezi, Konya (yayınlanmamış)*, 224s.
- Eren, Y., 1993b, "Konya kuzeybatısında İlgin, Kadınhanı güneyinin stratigrafisi", *46, Türkiye Jeoloji Kurultayı, Bildiri Özleri, Ankara*, 72.
- Eren, Y. ve Kurt, H., 2000, "The stratigraphical, geochemical and geodynamical modelling of the northeast margin of Menderes-Taurus Block", *S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg.*, 15 (1), 25-41.
- Eren, Y., 2001, "Konya Kuzeyinde Menderes Toros Bloğunun Kuzey Ucundaki Çok Evreli Alpin Deformasyonu", *J Asian Earth Sci.* 19, 737-749.

- Eren, Y., Kurt, H., Rosselet, F. ve Stampfli, G., 2004, "Palaeozoic Deformation and Magmatism in the Northern Area of the Anatolide Block (Konya)", Witness of the Palaeotethys active Magrin, *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 97 (2), 293-306.
- Ergen, S., 2009, "Konya Batısında Tatköy-Sulutaş-Küçükmuhsine Köyleri Çevresinin Jeolojisi", *SÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya (yayınlanmamış)*, 52 s.
- Göğer, E. ve Kıral, K., 1969, Kızılören dolayının jeolojisi, *MTA rapor no: 5204* (yayınlanmamış).
- Gökçe, A., 1995, Maden Yatakları I. Baskı., *Cumhuriyet Üniv. Yayını, No: 59: 307*.
- Görmüş, M., 1984, "Kızılören (Konya) dolayının jeoloji incelemesi", *Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*, 67 s. (yayınlanmamış).
- Gümüş, A., 1998, İç Olaylara Bağlı Maden Yatakları, I. Baskı, *Bilim Ofset, İzmir*, 481s.
- Hawkes, H. E. ve Webb, J. S., 1965, Geochemistry in mineral exploration, Harper & Row, 121 p.
- Kadir, S. ve Karakaş, Z., 2000, Konya Miyosen Yaşlı Volkanik Birimlerin Mineralojik-Petrografik ve Jeokimyasal İncelenmesi ile Neoform Kil Mineral Oluşumlarının İrdelenmesi, *MTA Dergisi*, 122, 95-106.
- Karakoç, İ., 1996, Hatip-Çayırbağı-Çaldağı (Konya) ve kuzeyinin jeolojisi, *Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya*.
- Keller, J., Jung, D., Burgath, K. ve Wolff, F., 1977, "Geologie und petrologie des Neogenen kalkalkali vulkanismus von Konya (Erenlerdağı-Alacadağ Massiv, Zentral Anatolien)", *Geol., Jahrbuch, Reihe B, Heft, 25*, 37-117.
- Ketin, I., 1966, "Anadolunun tektonik birlikleri (Tectonic units of Anatolian Asia Minor)" M.T.A. Enstitüsü Dergisi, 66, 20-34.
- Krauskopf, K. B., 1979, Introduction to geochemistry, (2. Baskı), *McGraw-Hill*, 617 s.
- Kurt, H., Özkan, M. ve Koçak, K., 2003, "Orta Anadolu'da Konya'nın batısındaki dalma-batma ile ilişkili volkanik kayalar jeolojik, petrografik ve jeokimyası", *Türkiye Jeoloji Bülteni, Cilt 46, Sayı 2*, 39-51.
- Kurt, S., Akgül, B. ve Kurt, H., 2005, "Sağlık-Erenkaya (Konya Batısı) yöresi volkanik kayalarının petrografik ve jeokimyasal özellikleri", *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, Elazığ*, 17 (1), 190-204.
- Melson, W., Vallier, T., Wright, T., Byerly, G., Nelen, J., 1976, Chemical diversity of abyssal volcanic glass erupted along Pacific, Atlantic, and Indian Ocean sea-floor spreading centers, 19, 351-367.
- Niehoff, W., 1961, 1/100.000 ölçekli Akşehir 90/2 paftası, Ilgın 91/1, 91/3 ve 91/4 paftaları üzerinde 1961 yaz mevsiminde yapılmış revizyon çalışmaları hakkında rapor, *MTA Derleme Rap (3387)*.
- Okay, A. İ., 1989, "Tectonic units and sutures in the Pontides, northern Turkey. A.M.C." Şengör, (edt.) Tectonic evolution of the Tethyan region: Nato Advanced Science Institute (ASI) Series, In, Eds, p. 109-116.
- Okay, A. İ. ve Tüysüz, O., 1999, Tethyan sutures of northern Turkey. In "The Mediterranean Basins: Tertiary extension within the Alpine orogen" (eds. B. Durand, L. Jolivet, F. Horváth and M. Séranne), *Geological Society, London, Special Publication 156*, 475-515.
- Ota, R. ve Dincel, A., 1975, Volcanic rocks of Turkey, *Bulletin of the Geological Society of Japan*, 26, 393-419.
- Öngür, T., 1973, Sandıklı (Afyon) jeotermal araştırma bölgesine ilişkin jeolojik durum ve jeotermal enerji olanakları, 5520, Ankara, Türkiye.
- Özcan, A., Göncüoğlu, M. C., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K. ve Işık, A., 1988, "Late Paleozoic evolution of the Kütahya-Bolkardağ belt", *METU J. of Pure and Appl. Sci. Series A Geosciences*, I., 21, 1-3, 211-220.

- Özcan, A., Göncüoğlu, M. C., Turhan, N., Uysal, Ş., Şentürk, K. ve Işık, A., 1990, "Konya-Kadınhanı-Ilgın dolayının temel jeolojisi", *M.T.A. rapor no: 9535*.
- Özgül, N., 1976, Toroslar'ın bazı temel jeoloji özellikleri, *Türkiye Jeoloji Kur. Bült.*, 19-1, 65-78.
- Özgül, N., 1984, Stratigraphy and tectonic evolution of the Central Taurides, In O.Tekeli and Göncüoğlu M.C. (eds.), *Geology of the Taurus Belt. Proceed, International Symposium, Ankara, 1983*: p. 77-90.
- Özkan, A., 1998, Konya Batısındaki Neojen Çökellerinin Stratigrafisi ve Sedimentolojisi, Doktora Tezi, SÜ Fen Bil, Enst., Konya.
- Öztürk, A. ve Baykal, A., 2012, "Hatıp-Çayırbağı (Meram-Konya) Bölgesinde Yüzeyleyen Ofiyolitik Kayaçlarda Jeofizik Yöntemlerle Ağır ve Kıymetli Metal Aranması", *S.Ü. Müh.-Mim. Fak. Derg. 27 (4) ISSN: 1304-8708 (Elektronik)*.
- Pearce, J. A., 2008, Geochemical fingerprinting of oceanic basalts with applications to ophiolite classification and the search for Archean oceanic crust, 100 (1-4), 14-48.
- Sengör, A. M. C., Yılmaz, Y. ve Ketin, I., 1980, Remnants of a pre-Late Jurassic ocean in northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys?, 91 (10), 599-609.
- Soğucaklı, Ö., 2006, "Hatunsaray-Çatören (Konya Batısı) Arasının Jeolojisi", *Yüksek Lisans Tezi, S.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, (yayınlanmamış)*.
- Streckeisen, A., 1967, "Classification and nomenclature of igneous rocks", *Nues Jarbuch für Mineralogie Abhandlungen*, 107, 144-240.
- Tapur, T., 1998, Eski Konya gölü ve çevresinin fiziki coğrafya özellikleri, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*.
- Temel, A., Gündoğdu, M. N. ve Gourgaud, A., 1998, "Petrological and geochemical characteristics of Cenozoic high-K calc-alkaline volcanism in Konya, Central Anatolia, Turkey", 85 (1), 327-354.
- Tokel, S., Ercan, T., Akbaşlı, A., Yildirim, T., Fisekci, A., Selvi, Y., Olmez, M., Can, B. J. M. J. o. P. ve Sciences, A., 1988, Neogene tholeiitic province of central Anatolia: implication for magma genesis and post-collision lithospheric dynamics, 21, 461-477.
- Turan, A., 1990, Toroslar'da Hadim (Konya) ve güneybatısının jeolojisi, stratigrafisi ve tektonik gelişimi, *Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Ulu, Ü., Bulduk, A., Ekmekçi, E., Karakaş, M., Öcal, H., Arbas, A., Saçlı, L., Taşkiran, A., Adır ve M., Sözeri, 1994, İnlce-Akkise ve Cihanbeyli-Karapınar Alanının Jeolojisi, 219.
- Üstündağ, A., 1987, Sızma-Kurşunlu-Meydan-Bağrıkurt köyleri arasında Karadağ çevresinin jeolojisi *Yüksek lisans Tezi, SÜ Fen Bilimleri Enst., Konya*, 65 s.
- Wiesner, K., 1968, Konya civa yatakları ve bunlar üzerindeki etüdler, *Min. Res. Expl. Bull.*, 70, 178-213 (in Turkish).
- Winchester, J. A. ve Floyd, P. A., 1977, "Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements", *Chemical Geology*, 20, 325-343.

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı Soyadı : Evren SOLGUN
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : ADIYAMAN/KAHTA 1989
Telefon : 05428179200
Faks : -
e-mail : solgunevren@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: KAHTA ANADOLU LİSESİ/ADIYAMAN	2007
Üniversite	: SELÇUK ÜNİVERSİTESİ	2014
Yüksek Lisans	: SELÇUK ÜNİVERSİTESİ	-
Doktora	: -	-

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görevi
-----	-------	--------

UZMANLIK ALANI

YABANCI DİLLER İNGİLİZCE

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER

YAYINLAR