

**ERCİYES STRATOVOLKANINDA YER ALAN DASİTİK  
DOMLARIN, DOM AKINTILARININ VE DOMLARLA İLGİLİ  
PİROKLASTİK ÇÖKELLERİN PETROLOJİK İNCELENMESİ**

**PETROLOGICAL INVESTIGATION OF DACITIC DOMES,  
DOME FLOWS AND PYROCLASTICS RELATED WITH  
DACITIC DOMES IN ERCİYES STRATOVOLCANO**

**ESRA YURTERİ**

**DR. ÖĞRETİM ÜYESİ ERDAL ŞEN**

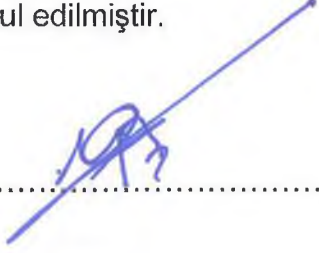
**Tez Danışmanı**

Hacettepe Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin  
Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı İçin Öngördüğü  
YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak hazırlanmıştır.

2018

ESRA YURTERİ'nin hazırladığı "Erciyes Stratovolkanında Yer Alan Dasitik Domların, Dom Akıntılarının ve Domlarla İlgili Piroklastik Çökellerin Petrolojik İncelenmesi" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Doç. Dr. Utku BAĞCI  
Başkan



Dr. Öğretim Üyesi Erdal ŞEN  
Danışman



Doç. Dr. Biltan KÜRKÇÜOĞLU  
Üye



Doç. Dr. H. Evren ÇUBUKÇU  
Üye



Dr. Öğretim Üyesi İnan ULUSOY  
Üye



Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Menemşe GÜMÜŞDERELİOĞLU  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü


## YAYINLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin / raporunun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “ Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi / H. Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. <sup>(1)</sup>
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .... Ay ertelenmiştir. <sup>(2)</sup>
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. <sup>(3)</sup>

26 / 09 / 2018  


Esra YURTERİ

“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. Şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü ve fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir\*. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.  
Madde 7. 2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

\* Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.

## ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- tez içindeki bütün belge ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan veride herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

26/09/2018



ESRA YURTERİ

## ÖZET

# ERCİYES STRATOVOLKANINDA YER ALAN DASİTİK DOMLARIN, DOM AKINTILARININ VE DOMLARLA İLGİLİ PİROKLASTİK ÇÖKELLERİN PETROLOJİK İNCELENMESİ

**Esra YURTERİ**

**Yüksek Lisans, Jeoloji Mühendisliği**

**Tez Danışmanı: Dr. Öğretim Üyesi Erdal ŞEN**

**Eylül, 2018, 153 sayfa**

Orta Anadolu'nun en önemli volkanlarından biri olan Erciyes (3917 m) tipik bir stratovolkandır. Bazaltik bileşimli ürünlerden riyolitik bileşimlilere kadar çeşitlilik gösteren Erciyes volkanının en önemli faaliyetlerini dasitik-riyodasitik dom yerleşimleri ve bunlarla ilişkili olan genç patlama ürünleri oluşturmaktadır. Bu çalışma kapsamında Erciyes ana konisinin etrafında 41 adet dom belirlenmiş ve örneklenmiştir. Domlar ve domlarla ilişkili piroklastik birimlerin mineralojik-petrografik ve jeokimyasal özellikleri incelenmiş, mineral kimyası çalışmaları gerçekleştirilerek volkanizmanın oluşumunda etkili olan süreçler anlaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca domlardan U/Th yöntemi ile zirkon minerali kristallenme yaşları ve (U-Th)/He yöntemi ile patlama yaşları elde edilerek zaman-mekan içerisinde domların yerleşimi ortaya çıkarılmıştır.

Elde edilen yaş verilerine göre domlar 2 tip yaş aralığına ayrılmıştır. 1. Tip 368-239 bin yıl yaş aralığında olan Pleistosen yaşlı domlar olup bunlar, Gökdağ Tepe (368 ± 27 ka), Üç Tepeler (342 ± 26 ka), Şeyharslanın Tepe (331 ± 17 ka), Ali Dağ (275 ± 17 ka), ve Lifos Tepe (239 ± 12 ka) domlarıdır. 2. Tip ise Holosen yaşlı domlar olup bunlar Yılanlı Dağ (11,8±1,1 ka), Perikartın Tepe (11,4 ± 0,9 ka), Dikkartın Tepe

(9,4±1,4 ka), ve Karagüllü Tepe (7.2 ± 0.7 ka) domlarıdır. Holosen yaşlı domların ortak özelliği volkanizmanın patlamalı faaliyetler ile başlayıp, dom yerleşimi ile sona ermesidir. Erciyes volkanizmasında en genç patlamanın Erciyes'in kuzeyinde bulunan Karagüllü Tepe domuna ait olup, domun 7.2 ± 0.7 bin yıl püskürme yaşı olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışma kapsamında elde edilen bu veri bugüne kadar daha önce yapılmış olan çalışmalar da değerlendirildiğinde Erciyes volkanizmasına ait elde edilmiş en genç yaş verisidir.

Yapılan petrografi çalışmalarında kayaların mineral parajenezleri belirlenmiş olup örnekler genel olarak plajiyoklaz, piroksen ve amfibol mineral bileşimini sunmaktadır. Karagüllü Tepe domunun biyotit mineralini içermesi ile diğer domlardan farklı olduğu belirlenmiştir. Minerallerin gösterdikleri mineralojik ve dokusal özellikler nedeniyle incelenen volkanik kayaların oluşumunda magma karışımı süreçlerinin etkili olduğu görülmektedir.

Ana element jeokimyasal analiz sonuçlarına göre Erciyes stratovolkanına ait dasitten riyolite kadar değişen ürünlerin kalkalkali karakterde olduğu tespit edilmiştir. Ana oksit elementlerine karşılık SiO<sub>2</sub> ile olan değişim diyagramlarında volkanik kayaların olduğu magmada fraksiyonel kristalleşme süreçlerinin etkili olduğu görülmektedir. Eser element jeokimyasal analiz sonuçlarına göre ise fraksiyonel kristalleşme ile birlikte magmanın kabuksal kirlenme süreçlerinin de etkisi altında kaldığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Erciyes, stratovolkan, jeokronoloji, dasit, domlar, piroklastik çökeller

## **ABSTRACT**

# **PETROLOGICAL INVESTIGATION OF DACITIC DOMES, DOME FLOWS AND PYROCLASTICS RELATED WITH DACITIC DOMES IN ERCIYES STRATOVOLCANO**

**Esra YURTERİ**

**Master degree, Department of Geological Engineering**

**Advisor: Assist. Prof. Dr. Erdal ŞEN**

**September, 2018, 153 pages**

Erciyes (3917 m), one of the most important volcanoes of Central Anatolia, is a typical stratovolcano. The most important activities of Erciyes volcano varying from basaltic composition to rhyolitic compositions are dacitic-rhyodacitic dome emplacements and related young explosive products. In this study, 41 lava domes are identified and sampled around Erciyes main cone. Mineralogical, petrographical and geochemical features of domes and dome-related pyroclastic units were investigated and mineral chemistry studies were carried to understand the processes that are effective in the formation of volcanism. In addition, U/Th zircon mineral crystallization ages and (U-Th)/He explosion ages were obtained from domes and emplacement of domes in time-space has been revealed.

According to the data obtained, age of the domes present two age ranges. Range 1, between 368-239 ka, called Pleistocene domes: Gökdağ Tepe (368 ± 27 ka), Üç Tepeler (342 ± 26 ka), Şeyharslanın Tepe (331 ± 17 ka), Ali Dağ (275 ± 17 ka), and Lifos Tepe (239 ± 12 ka). Range 2, Holocene domes: Yılanlı Dağ (11,8±1,1 ka),

Perikartın Tepe ( $11,4 \pm 0,9$  ka), Dikkartın Dağ ( $9,4 \pm 1,4$  ka), and Karagüllü Tepe ( $7.2 \pm 0.7$  ka).

The common feature of the Holocene domes is that the volcanism begins with explosive activities and ends with dome emplacement. The youngest eruption in the Erciyes volcanism belongs to the Karagüllü Tepe dome where is situated to the north of Erciyes and it's explosion age is  $7.2 \pm 0.7$  ka. This finding is the youngest age data obtained from Erciyes volcanism within the scope of this study when it is compared with the previous studies.

According to the petrography studies mineral paragenesis of the rocks are determined and samples are generally consist of plagioclase, pyroxene and amphibole minerals. It is determined that Karagüllü Tepe dome is different from other domes by containing biotite minerals. Due to the mineralogical and textural features of minerals indicate that magma mixing processes are effective in the generation of volcanic rocks.

According to the results of the major element geochemical analysis of the Erciyes products ranging from dacite to rhyolite belongs to the calc-alkaline character. It was seen that the fractional crystallization processes in the magma formed by the volcanic rocks. According to the trace element geochemical analysis, along with the fractional crystallization, crustal contamination processes effected magma too.

**Key words:** Erciyes, stratovolcano, geochronology, dacite, domes, piroclastics



## TEŞEKKÜR

Bu tez 2013-2015 yılları arasında MTA Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmüş olan proje ve analiz desteğiyle Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalında, Dr. Öğretim Üyesi Erdal Şen danışmanlığında Yüksek Lisans Tezi olarak yapılmıştır.

Çalışma boyunca gerek arazi çalışmalarında gerekse tez yazım aşamasında bilgi ve deneyimleri ile bana yol gösteren, görüşleriyle beni yönlendiren ve her türlü desteğinden dolayı değerli danışmanım Dr. Öğretim Üyesi Erdal Şen'e,

Yapıcı eleştirileriyle tezimin şekillendirilmesine katkıda bulunan Doç. Dr. Utku Bağcı'ya, Doç. Dr. Biltan Kürkçüoğlu'na, Doç. Dr. H. Evren Çubukçu'ya, Dr. Öğretim Üyesi İnan Ulusoy'a,

Bu tez çalışmasına başlamama vesile olan, bana volkanolojiyi sevdiren, tezin hazırlanma aşamasında değerli bilgileriyle her konuda destek olan MTA Genel Müdürlüğü personellerinden Gökhan Atıcı'ya

Mikrokimyasal ve jeokimyasal verilerin yorumlanmasındaki bilimsel katkılarından dolayı MTA Genel Müdürlüğü personellerinden Dr. Evren Atakay Gündoğdu'ya,

Yaş tayini analizlerini gerçekleştiren Prof. Dr. Axel K. Schmitt, Bjarne Friedrichs ve Dr. Martin Danisik'a,

Taramalı Elektron Mikroskop çalışmalarının yapılmasında yardımları için MTA Genel Müdürlüğü personellerinden Dr. Tolga Görmüş'e,

MTA Maden Analizleri ve Teknolojisi Dairesi Analiz Laboratuvarları uzman ve teknisyenlerine ve bu çalışmanın hazırlanması aşamasında sundukları imkânlar için görev yapmakta olduğum MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi'ne,

Son olarak, tez çalışmamın her aşamasında bana destek olan aileme ve eşim Cihan Yurteri'ye,

Teşekkür ederim.

Esra YURTERİ

# İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	i
ABSTRACT .....	iii
TEŞEKKÜR.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER.....	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xiv
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Çalışmanın Amacı .....	1
1.2. Çalışma Alanının Tanıtımı .....	1
1.3. Genel Jeoloji .....	3
1.4. Önceki Çalışmalar .....	4
2.MATERYAL VE YÖNTEM.....	8
2.1. Arazi Çalışmaları .....	8
2.2. Laboratuvar Çalışmaları .....	8
2.2.1. Mineral Ayırma Çalışmaları .....	8
2.2.2. Optik Mikroskop Çalışmaları.....	12
2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskop Çalışmaları.....	12
2.2.4. Jeokimyasal Analizler .....	14
2.2.5. Jeokronoloji Çalışmaları .....	15
2.2.5.1. Zirkon Çift Tarihlendirme .....	15
U-Th Jeokronolojisi.....	16
(U-Th)/He Jeokronolojisi.....	18
3.VOLKANOSTRATİGRAFİ VE ASİDİK DOMLAR.....	19
3.1. Koçdağ Evresi .....	23
3.2. Erciyes Evresi .....	26
3.2.1. Birinci Evre: Efüzif, Ekstfüzif Volkanizma .....	27
Andezitik lav akıntıları .....	27
Dasitik domlar ve dom akıntıları .....	27
Gökdağ Tepe, Bozdağ Tepe ve Kolanlıdağ Tepe Domları .....	32
Üç Tepeler Domları .....	33

Şeyharıslanın Tepe Domu .....	34
Ali Dağ Domu .....	35
Lifos Tepe Domu .....	36
Blok ve Kül Akıntıları .....	37
3.2.2. İkinci evre: Efüzif, Ekstrüzif ve eksplozif volkanizma .....	39
Dasitik, Riyodasitik Domlar ve Domlarla İlişkili Patlamalar .....	40
Yılanlı Dağ Domu .....	40
Perikartın Tepe Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi .....	41
Dikkartın Dağı Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi .....	44
Karagüllü Tepe Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi .....	49
Volkanik Çığ (Debris Avalanche) Çökelleri .....	52
4. MİNERALOGİ-PETROGRAFI .....	53
4.1. Pleistosen Domlar .....	53
Anklavlar .....	58
4.2. Holosen Domlar .....	59
5. MİNERAL KİMYASI .....	64
5.1. Enerji Dağılım Spektrometre (EDS) Analizleri ve Görüntülemeler .....	64
5.2. Mikrokimyasal Analizler .....	78
5.2.1. Plajiyoklaz .....	78
5.2.2. Piroksen .....	95
5.2.3. Amfibol .....	105
5.2.4. Fe-Ti Oksitler .....	110
5.2.5. Cam Analizleri .....	112
6. JEOKİMYA .....	114
6.1. Ana Element Jeokimyası .....	114
6.2. Eser Element Jeokimyası .....	126
6.2.1. Nadir Toprak Elementleri (NTE) Jeokimyası .....	129
7. TARTIŞMA VE YORUM .....	143
8. SONUÇLAR .....	145
KAYNAKLAR .....	148
EKLER .....	153

# ŞEKİLLER

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1.1. Çalışma alanının yer bulduru haritası .....	2
Şekil 2.1. Çalışma alanının örnek lokasyonu haritası .....	9
Şekil 2.2. Zirkon minerali ayırma işlemi akış şeması .....	10
Şekil 2.3. Zirkon minerali ayırma işlemi aşamaları ve kullanılan ekipmanlar .....	11
Şekil 2.4. Taramalı Elektron Mikroskopu .....	13
Şekil 2.5. Parlatma Cihazı .....	14
Şekil 2.6. ZDD iş akış şeması .....	16
Şekil 2.7. SIMS'in basitleştirilmiş şematik diyagramı .....	17
Şekil 2.8. SIMS cihazı ile iyon ışınlarının örnek üzerindeki bombardımanı ve ikincil iyonların kütle spektrometre analizini gösteren çizim .....	17
Şekil 3.1. Erciyes stratovolkanının genelleştirilmiş volkanostratigrafik kolon kesiti .....	21
Şekil 3.2. Erciyes stratovolkanının jeoloji haritası .....	22
Şekil 3.3. Koç Dağ piroklastik istifinin ignimbiritinin tabanında bulunan geri düşme ürünleri .....	23
Şekil 3.4. Pomza akıntıları ve içerisindeki pomzaca zengin seviyeler ile yığışım lapillileri .....	24
Şekil 3.5. Valibabatepe ignimbiriti ürünleri.....	25
Şekil 3.6. Koçdağ'ın arazi görüntüsü .....	26
Şekil 3.7. U/Th bağıl olasılık ve U-Th/He sonuçları .....	29
Şekil 3.8. U-Th izokron diyagramı, Zirkonların $^{230}\text{Th} / ^{232}\text{Th}$ 'a karşı çizilen $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ 'un U-Th izokron diyagramında gösterimi .....	30
Şekil 3.9. Erciyes'in batısında bulunan çizgisel bir hat üzerinde yerleşmiş Gökdağ Tepe, Bozdağ ve Kolanlıdağ domları .....	33
Şekil 3.10. Üç Tepeler domlarının genel arazi görüntüsü .....	34
Şekil 3.11. Şeyhaslanın Tepe dom akıntısı .....	35
Şekil 3.12. Ali Dağ domunun genel arazi görüntüsü.....	36
Şekil 3.13. Lifos Tepe Domu .....	36
Şekil 3.14. Lifos Tepe Domundan yaş tayini için alınan örnek noktası .....	37

Şekil 3.15. Erciyes'in güneyinde gözlenen blok ve kül akıntısının arazi görüntüsü .....	37
Şekil 3.16. Blok ve kül akıntısı içerisindeki testere dişi yapıları (jigsaw) içeren blok .....	38
Şekil 3.17. Sıcak fragmantasyona uğramış bir blok .....	39
Şekil 3.18. Yılanlı Dağ domu Jeokronolojik yaş tayini için alınan örnek noktası ...	41
Şekil 3.19. Yılanlı Dağ domu lavları arazi görüntüsü .....	41
Şekil 3.20. Perikartın Tepe Domu piroklastik geri-düşme ürünleri .....	42
Şekil 3.21. Perikartın Tepe kraterine yakın alanda bulunan ekmek kabuğu bomba ve etrafta pomza geri-düşmeler .....	42
Şekil 3.22. Pekişmiş geri-düşme ürünleri ve ekmek kabuğu bomba .....	43
Şekil 3.23. Perikartın Tepe krater içi lavlarının arazi görüntüsü .....	43
Şekil 3.24. Dikkartın Dağı ve piroklastik ürünü (piliniyen pomza geri-düşme) ürünü arazi görüntüsü .....	44
Şekil 3.25 Dikkartın domu geri-düşme piroklastik ürünlerinin arazi görüntüsü .....	47
Şekil 3.26. Dikkartın domu yüzeyi bloklu lavlarına ait arazi görüntüsü .....	47
Şekil 3.27. Dikkartın domu camsı lavları ve piroklastik geri düşme ürünleri dokanağı arazi görüntüsü .....	48
Şekil 3.28. Dikkartın Tepe domu lavlarında görülen akma bantları .....	48
Şekil 3.29. Karagüllü Tepe riyodasitik domu ,tuf Halkası ve piroklastik çökelleri .	50
Şekil 3.30. Karagüllü domunun yerleşimi öncesinde oluşmuş surge çökelleri ve freatopiliniyen geri-düşme ürünleri .....	50
Şekil 3.31. Camsı ekmek kabuğu bombalar ve pomza geri-düşmeler .....	51
Şekil 3.32. Karagüllü Tepe domu yüzeyi bloklu lavlarına ait arazi görüntüsü .....	51
Şekil 3.33. Volkanik çığ (Debris Avalanche) çökellerinin gösterdiği hummocky yapıları ve at nalı şeklindeki kaynak alanı .....	52
Şekil 4.1. Dasit örneği ince kesit görüntüsü .....	54
Şekil 4.2. Polisentetik ikizlenmeli, zonlanmalı plajiyoklazlar, amfibol, piroksen mineralleri ve cam, mikrolitler ve mikrokristallerden oluşan hamur .....	54
Şekil 4.3. Elek dokulu plajiyoklaz fenokristali .....	55
Şekil 4.4. Özşekilli ve dilinimli amfibol fenokristali, içerisinde plajiyoklaz ve apatit kapanımları görülmekte .....	56

Şekil 4.5. Kristal kenarı opasitleşmiş, özşekilli, basit ikizlenmeli amfibol fenokristali ve sağ alt kenarda tamamen opasitleşmiş amfibol minerali ile özşekilli piroksen minerali, zonlu plajiyoklaz mineralleri .....	56
Şekil 4.6. Glomeroporfirik doku gösteren ortopiroksen, klinopiroksen ve plajiyoklaz minerallerinin ince kesit görüntüsü .....	57
Şekil 4.7. Sütdonduran domu lavları içerisinde bulunan anklav örneği ince kesit görüntüsü .....	58
Şekil 4.8. Akma bantlı, hiyalopilitik dokulu riyodasit örneğinin ince kesit görüntüsü .....	60
Şekil 4.9. Riyodasit örneği içerisinde plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen kümelenmesi .....	60
Şekil 4.10. a) Riyodasit örneği içerisinde plajiyoklaz, amfibol ve biyotit mineralleri, camsı hamur. b) Sol altta amfibol ve plajiyoklaz kümelenmesi .....	61
Şekil 4.11. Pomza örneği içerisinde bulunan opak mineral, plajiyoklaz ve apatit kapanımlı ortopiroksen minerali ince kesit görüntüsü .....	62
Şekil 4.12. Riyodasit örneği içerisinde sferülit .....	62
Şekil 4.13. Pomza örneği ince kesit görüntüsü .....	63
Şekil 5.1. Perikartın domu riyodasit lavlarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	64
Şekil 5.2. Perikartın domu örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	65
Şekil 5.3. Perikartın domu lav örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüleri ..	66
Şekil 5.4. Sütdonduran Tepe domu lavlarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası Spektrumları .....	67
Şekil 5.5. Sütdonduran Tepe domu lavlarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	68
Şekil 5.6 Üç Tepeler domu lav örneğinde bulunan plajiyoklaz ve ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	69

Şekil 5.7. Üç Tepeler domu lav örneğinde bulunan amfibol ve Fe-Ti oksit minerallerinin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	70
Şekil 5.8. Üç Tepeler domu örneğinde bulunan plajiyoklaz mineralinin Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları ile içerdiği kapanım şeklindeki minerallerin SEM görüntüleri .....	71
Şekil 5.9. Üç Tepeler domu lav örneğindeki ortopiroksen mikrokristali, plajiyoklaz mikrolitleri ve volkancamından oluşan hamur malzemesinin SEM görüntüsü .....	72
Şekil 5.10. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	73
Şekil 5.11. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları.....	74
Şekil 5.12. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan amfibol minerali ve çevresindeki ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	75
Şekil 5.13. Yılanlı Dağ domu lavlarında bulunan minerallerin ve SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	76
Şekil 5.14. Yılanlı Dağ domu lav örneğinde bulunan Fe-Ti oksit minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları .....	77
Şekil 5.15. Yılanlı Dağ, Üç Tepeler, Perikartın Tepe ve Sütdonduran Tepe domları ile blok ve kül akıntısı örneklerinin Ab-An-Or bileşim diyagramlarındaki gösterimi .....	79
Şekil 5.16. Perikartın domu lav örneği içerisinde bulunan plajiyoklaz mineralinin SEM-EDS element haritası görüntüsü.....	93
Şekil 5.17. Yılanlı Dağ lav örneği içerisinde bulunan plajiyoklaz mineralinin SEM-EDS element haritası, zonlu plajiyoklaz .....	94
Şekil 5.18. Çalışma alanındaki piroksenlerin Wo-En-Fs üçgen diyagramına göre adlandırılması.....	96
Şekil 5.19. Perikartın, Sütdonduran ve Üç Tepeler domları örneklerinde bulunan amfibol minerallerinin Leake vd. [48]'ye göre sınıflandırması.....	105

Şekil 5.20. Yılanlı Dağ domu ve blok ve kül akıntısı örneklerinde bulunan amfibol minerallerinin Leake vd. [48]'ye göre sınıflandırması .....	105
Şekil 5.21. FeO, TiO <sub>2</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Üçgen diyagramı [49] üzerinde Fe-Ti oksitlerin gösterim.....	110
Şekil 6.1. Çalışma alanındaki volkanitlerin Toplam alkali-SiO <sub>2</sub> (TAS) diyagramı [50], (renkli çizgi Miyashiro 1978, alkali-subalkali ayırımını göstermektedir). R:Riyolit, D:Dasit, A:Andezit, BA: Bazaltik Andezit, B:Bazalt, Pc: Pikritik bazalt T:Trakit, Ta:Trakiandezit, Tb:Trakibazalt, Bta:Bazaltik trakiandezit, Tp:Tefrit, Bz:Bazanit. Gölge alan Kürkçüoğlu vd. [27]'nin yapmış olduğu çalışmaya ait verileri göstermektedir .....	115
Şekil 6.2. Çalışma alanındaki volkanitlerin SiO <sub>2</sub> 'ye karşı Zr/TiO <sub>2</sub> sınıflama diyagramı.....	115
Şekil 6.3. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaçların AFM diyagramı üzerindeki dağılımları .....	116
Şekil 6.4. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaçların SiO <sub>2</sub> -K <sub>2</sub> O diyagramı üzerindeki dağılımları .....	116
Şekil 6.5. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaçların SiO <sub>2</sub> 'ye karşı ana element değişim diyagramları .....	118
Şekil 6.6 Çalışma alanındaki volkanik kayaçların SiO <sub>2</sub> ' ye karşı eser element değişim diyagramları .....	127
Şekil 6.7. Zr/Nb 'e karşı Zr değişim diyagramı.....	128
Şekil 6.8. Pleistosen domlara (1.grup) ait NTE örümcek diyagramı .....	130
Şekil 6.9. Pleistosen domlara (2.grup) ait NTE örümcek diyagramı .....	130
Şekil 6.10. Holosen (Dikkartın, Perikarın ve Karagüllü) domlara ait NTE örümcek diyagramı.....	131
Şekil 6.11. Holosen (Yılanlı Dağ) domuna ait NTE örümcek diyagramı .....	131
Şekil 6.12. Pleistosen domlar (1.grup) eser element örümcek diyagramı .....	132
Şekil 6.13. Pleistosen domlar (2.grup) eser element örümcek diyagramı.....	133
Şekil 6.14. Holosen domlar eser element örümcek diyagramı .....	133
Şekil 6.15. Yılanlı Dağ domu eser element örümcek diyagramı .....	134



# ÇİZELGELER

## Sayfa

Çizelge 3.1. Erciyes domlarıyla ilişkili yapılan önceki çalışmalar ve bu çalışmanın verilerini içeren tablo .....	28
Çizelge 5.1. Plajiyoklaz mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları .....	80
Çizelge 5.2. Ortopiroksen mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları .....	97
Çizelge 5.3. Klinopiroksen mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları .....	104
Çizelge 5.4. Amfibol mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları .....	106
Çizelge 5.5. Fe-Ti oksit mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları .....	111
Çizelge 5.6. Cam üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları	113
Çizelge 6.1. Erciyes Stratovulkani'nin majör oksit ve hesaplanmış CIPW norm değerleri .....	120
Çizelge 6.2. Ana element, eser element ve nadir toprak element değerleri .....	135

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Simgeler

$\mu$  : mikron

### Kısaltmalar

My: Milyon yıl

Ka: Bin yıl

mm : Milimetre

cm : Santimetre

m<sup>2</sup> : Metrekare

km : Kilometre

km<sup>2</sup> : Kilometrekare

km<sup>3</sup> : Kilometreküp

$\mu$ m: Mikrometre

nm: Newtonmetre

ppm : Parts per million (milyonda bir)

Plg: Plajiyoklaz

Amp: Amfibol

Opx: Ortopiroksen

Cpx: Klinopiroksen

Ap: Apatit

Ti-mag: Titanomanyetit

İlm: İlmenit

# 1. GİRİŞ

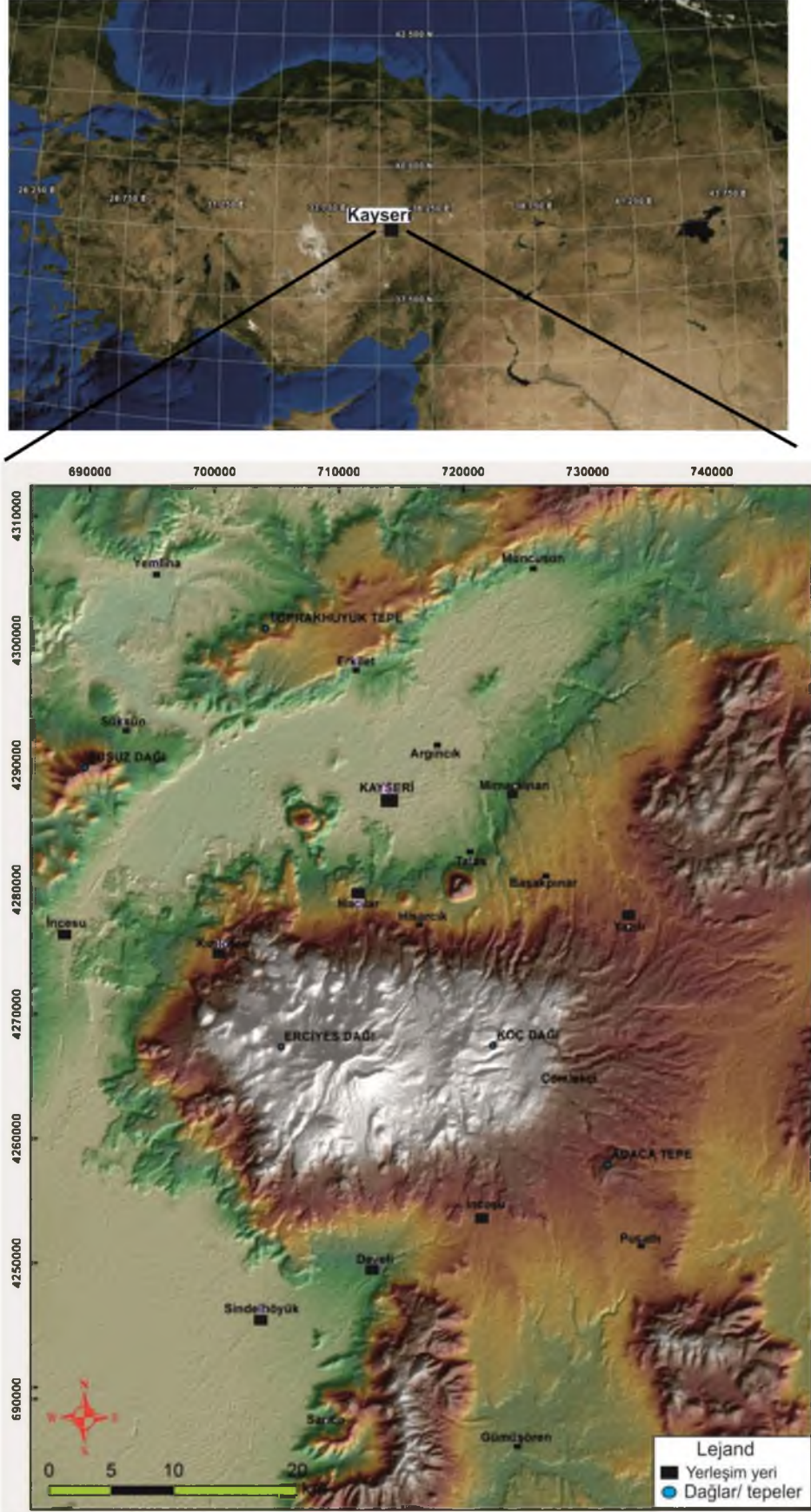
## 1.1. Çalışmanın Amacı

Orta Anadolu'nun en önemli volkanlarından biri olan Erciyes stratovolkanında dasitik kökenli aktivitenin önemi çok büyük olup hacimsel olarak geniş alanlar kaplamaktadır. Dasitik volkanizmaya ait gerçekleşen faaliyetler dom yerleşimleri ve beraberinde oluşan dom akıntıları ile patlamalı volkanizma sonucu üretilen piroklastik çökellerdir. Bu çalışmada arazide yapılan detaylı örneklemeye bağlı olarak mineralojik, petrografik çalışmalar ve domlardan elde edilecek yaşlar ile zaman-mekan içerisinde domların yerleşiminin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir.

## 1.2. Çalışma Alanının Tanıtımı

Çalışma alanı, İç Anadolu'da Kayseri il sınırı içerisinde yer alıp Erciyes Dağı ve ürünlerini içeren 1/100.000 ölçekli K34, K35, L34 ve L35 paftalarını kapsamaktadır (Şekil 1.1). Erciyes Dağı 3916 m yüksekliği ile Orta Anadolu'nun en yüksek noktasını oluşturur. Yaklaşık 35 km'lik bir taban alanına sahip olan Erciyes Dağı volkanı ana konisi etrafında çok sayıda dom bulunmaktadır. Bunlardan başlıcaları Dikkartın Dağı, Perikartın Tepe, Karagüllü Tepe, Beyyurdu Tepe, Sütdonduran Tepe, Kolanlıdağ, Göktepe, Üç Tepeler, Ali Dağ, Eğrikuzey Tepe, Beşparmak Dağı, Lifos Tepe, Gökdağ Domu, Şeyharslanın Tepe ve Yılanlı Dağ domlarıdır. Bölgede Erciyes volkanının yanı sıra Koç Dağı ve Develi Dağı volkanları da bulunmaktadır. Çalışma alanında kalan önemli yerleşim merkezleri Kayseri ili ile Hacılar, Talas, Hisarcık, Develi, Tomarza ve İncesu ilçeleridir.

Erciyes Dağı dağcılık sporları ve kış turizminde ülkemizde önemli bir yere sahiptir. Ayrıca Ali Dağ'da yamaç paraşütü, serbest atlayış ve yelken kanat gibi çeşitli hava sporları yapılmaktadır.



Şekil 1.1.Çalışma alanının yer bulduru haritası.

### 1.3. Genel Jeoloji

Miyosen döneminde Arap, Afrika ve Avrasya plakalarının çarpışmasıyla Anadolu plakası oluşmuştur [1, 2]. Üst Miyosen'de ise Arap ve Avrasya plakasının çarpışmasıyla Anadolu plakasında yatay tektonik hatların oluşmasına, Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu gibi doğrultu atımlı fayların meydana gelmesine neden olmuştur [3]. Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu fayları gibi tektonik unsurlar Anadolu plakasının batıya hareketine neden olmuştur [4]. Bu hareket Anadolu bloğunun deforme olmasına neden olmuştur [5]. Orta Anadolu Volkanik bölgesi bu sıkışma kuvvetlerinin neden olduğu süreçte meydana gelmiştir [6]. Orta Anadolu bölgesinde volkanizma Üst Miyosen'de başlamış, Geç Pleistosen'e kadar aktivitesini sürdürmüştür [7].

Erciyes Dağı'nın bulunduğu yer, Tuzgölü ve Ecemiş fayının doğrultusuna paraleldir. Basende gelişen faylar Kuvaterner alüvyon ile örtülmüştür. Bölgedeki Ecemiş Fayının yaşı ise Eosen olarak belirtilmiştir [8]. Orta Anadolu'da bu faylar sonucu çöküntü alanları gelişmiştir [2, 9]. Erciyes Dağı da Ecemiş Fayının yol açtığı çöküntü havzası üzerinde yerleşmiştir.

Orta Anadolu volkanik kayalar genel olarak kalkalkali karakterli kayalardır. Andezit ağırlıklı lav ve piroklastiklerden oluşmaktadır [10,11, 12, 13, 14, 15]. Innocenti vd. [7]'e göre kayaların kökeni Akdeniz'deki dalma-batma zonudur. Notsu vd. [16] ise kalkalkalin karakterli andezitlerin oluşması için dalma-batma zonuna gerek olmadığını savunmuştur. Notsu vd. [16], bazaltik bir magmadan fraksiyonel kristallenme veya asimilasyon ile de andezit oluşabileceğini belirtmişlerdir.

Erciyes ve çevresinin temel kayacı yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanmaktadır [12] :

1. Paleozoyik metamorfik seriler; Kristalin şist ve kuvarsit
2. Mesozoyik ve Erken Tersiyer; Bazik intrüzif, ekstrüzif magmatitler Gabro-ofiyolitik kayalar ve asit-ortaç (granit-granodiyoritik) kayalar
3. Alt Miyosen sedimanter kayalar: Marn, killi marn ve jips taşıyan sedimanlar; kireçtaşı ve kumtaşları

#### 1.4. Önceki Çalışmalar

Erciyes volkanizması günümüze kadar çeşitli araştırmacılar tarafından çalışılmıştır. Son elli yıl içerisinde bölge jeolojik, jeomorfolojik, jeokimyasal ve volkanolojik çalışmalar ile ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.

Erciyes Volkanı ve yakın çevresinde yapılan bazı çalışmalar şu şekilde sıralanmaktadır:

Pasquare vd. [10], Erciyes Volkanı'nın dört evrede oluştuğunu belirlemiştir. Bu evreler; andezitik lav kalkanlarının (Koçdağ) oluşumu, lav kalkanının çökmesi, merkez koninin ve parazitik konilerin oluşması ve son olarak piroklastik püskürmelerin meydana gelmesi şeklinde sıralanmaktadır.

Ayrancı [11, 12], Erciyes Dağı'nın kuzey kısmında lav ve piroklastikler üzerinde çalışmıştır. Volkanı üç safhaya ayırmıştır [11]. Birinci safhada bazaltik ve piroklastik akıntıların, ikinci safhada bazaltik ve bazaltik andezitlerin, üçüncü safhada da olivin bazaltların ve piroklastik ürünlerin oluştuğunu belirlemiştir. Volkanın merkez konisinin 0,9 my önce oluşmaya başladığını ve kraterin tıkanmasından sonra parazitik ve fissüral lav çıkışlarının oluştuğunu söylemiştir [12].

Aydar vd. [17], Kapadokya bölgesinin Kuvaterner yaşlı volkanizması üzerine yaptıkları çalışmalarda volkanik yapıları stratovolkan ve monojenik yapılar olarak ayırmışlar ve Erciyes Dağı'nı stratovolkan olarak tanımlamışlardır.

Pasquare vd. [18], Bölgenin tektoniği üzerine çalışmışlardır. Anadolu Volkanik Yay Kuşağının Orta Anadolu'daki Neojen ve Kuvaterner volkanizması ile ilgisi olduğunu belirtmişlerdir.

Toprak ve Göncüoğlu, [19], Ecemiş Fayı ve Tuzgölü Fayı hakkında çalışmalar yapmışlardır.

Güner ve Emre, [20], Erciyes Dağı'nda özellikle zirveye ait Pleistosen buzullaşmalarından bahsetmişlerdir.

Aydar, [13], stratigrafik istifi şu şekilde açıklamaktadır:

- a) Effüzif fazlar, koniler, dom ve dom akıntıları (Paleovolkan)
- b) Riyodasitik, bantlı pomzalar içeren pliniyen geri-düşme ürünleri
- c) Stromboliyen tip koniler ve bazik akıntılar
- d) Vitröz, riyodasitik dom-dom akıntıları ve merkez (ana) koni

Dönmez vd. [21], Kayseri-Niğde-Nevşehir Yöresi tersiyer volkanitlerini çalışarak 1/25.000 ölçekli jeoloji haritalarını hazırlamışlardır.

Türkecan vd. [22], Erciyes yöresinin jeolojisi ve volkanik kayaçların petrolojisini incelemişlerdir.

Le Pennec vd. [6], Koçdağ evresinde oluşmuş Valibabatepe ignimbiritinin kapladığı alanı ve hacmini hesaplamışlardır.

Şen [23], "Erciyes Stratovulkanının Volkanolojik ve Petrolojik Gelişiminin İncelenmesi" başlıklı yüksek lisans tez çalışması yapmıştır.

Şen vd. [24], Volkanın detaylı stratigrafik istifi verilmiş ve özellikle Valibabatepe ignimbiriti ile ilgili kaynak belirleme çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmaya göre Valibabatepe ignimbiritinin yayıldığı yer Koçdağ olarak belirlenmiştir.

Şen vd. [25], Erciyes stratovulkanının güneyinde bulunan ve bir riyodasitik dom olan Dikkartın Dağı'nın patlamasından itibaren püskürme safhalarındaki volkanolojik gelişimini incelemişlerdir.

Ersoy, [26], "Hidrovolkanik ve magmatik kökenli piroklastik çökellerdeki küllerin kantitatif analizi" isimli doktora tez çalışmasında Erciyes stratovulkanının güneyindeki Dikkartın Dağı'nı da içeren fiziksel volkanoloji çalışması gerçekleştirmiştir. Dikkartın riyodasitik domunun yerleşimi süresince piroklastik ürünlerinde meydana gelen parçalanma ve taşınma dinamiklerini incelemiştir.

Ercan vd. [15], Erciyes ürünlerinin jeokimyasal özellikleri ve yaş analizleri hakkında bilgiler vermişler ve kayaçların kıtasal kabuğa ait kökene sahip olduğunu saptamışlardır.

Kürkçüoğlu vd. [27], Erciyes volkaniklerine ilişkin tüm kayaç jeokimyasal bileşim ve izotop jeokimyasına dayalı petrolojik çalışmalar yapmışlardır. Elde ettikleri jeokimyasal ve izotopik veriler ile farklı mantosal ve kıtasal kabuk kaynaklı bileşenlerin Erciyes volkanik ürünlerinin kalkalkali ve alkali karakterde oluşmasını sağladıklarını söylemişlerdir.

Yeşilyurt, [28], "Erciyes Volkanizmasının En Genç Birimlerinin Petrolojik Modellemesi" başlıklı doktora tez çalışmasında Erciyes volkaniklerinin en genç

birimlerinin magmatik modelinin çeşitli jeokimyasal yöntemler ve MELTS ile modellemesini yapmıştır.

Dogan vd. [29], Erciyes stratovulkanındaki bazaltik kayalardan asidik kayalara kadar olan ürünlerin petrolojik incelemesini yapmışlardır. Elde ettikleri yeni jeokimyasal veriler ve önceki çalışmalara ait verileri birlikte değerlendirerek Erciyes'in bazaltik andezitten riyolite kadar olan kayalarının iki ayrı bileşimsel trend sergilediğini söylemiştir. Mafik lavlar (bazaltlar, bazaltik andezitler) garnetsiz, değişkenlerce zenginleşmiş bir magmanın sığda ergimesi ile ilişkilidir. Silisik lavlar doğrusal trend sergilemekte, ayrıca dokusal ve mineral kimyası özellikleri ile de magma karışımı süreçlerinin etkili olduğunu işaret etmektedir. Yüksek Th/Nb değerleri ise mafik lavlar ile kıyaslandığında, silisik lavlarda büyük bir kıtasal kabuk girişi mevcuttur. Fe-Ti oksitlerinden ölçülen sıcak değerleri andezitlerden  $\sim 1000^{\circ}\text{C}$ , riyolitlerden  $\sim 820^{\circ}\text{C}$  ve dasitlerde ise  $620^{\circ}\text{C}$ - $1020^{\circ}\text{C}$  aralığındadır.

Köprübaşı vd. [30], Erciyes ve Hasandağ volkanlarının mafik ve ortağ karakterli volkanik kayaları ile ilgili petroloji çalışmaları yapmışlardır. Erciyes volkanik kompleksini Koçdağ alkali, Koçdağ kalkalkali ve Erciyes kalkalkali karakterli olmak üzere üçe ayırmıştır. Koçdağ kalkalkali volkanizmanın oluşum sıcaklığını  $1097^{\circ}$ - $1181^{\circ}$ , Koçdağ kalkalkali volkanizmasının oluşum sıcaklığı  $850^{\circ}$ - $1050^{\circ}$ , Erciyes kalkalkali volkanizmasının oluşum sıcaklığını ise  $950^{\circ}$  olarak verilmiştir. Hasandağ ve Erciyes kalkalkali kayalarının oluşumunda su varlığının önemli rol oynadığını, fenokristal bakımından zengin patlama ürünlerindeki gözenekli (vesiküler) dokular içerisinde sulu mineral fazlarının bulunduğunu belirtmişlerdir.

Notsu vd. [16], volkanizmanın kalkalkali karakterli olduğunu belirtmişler ve K-Ar yaş analizi yapmışlardır.

Innocenti vd. [7], Jeokronolojik çalışmalarda bulunarak yaş verileri elde etmişlerdir.

Sarıkaya vd. [31], Kozmojenetik  $^{36}\text{Cl}$  yaşlandırma yöntemiyle Erciyes volkanı ürünlerini yaşlandırmıştır.

Sarıkaya vd. [32], Erciyes Dağı buzullaşmaları ve paleoiklimi ile ilgili çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Aydar vd. [33], Orta Anadolu volkanik bölgesi ignimbritleri içerisindeki zirkon ve plajiyoklaz kristallerinden U/Pb ve Ar/Ar yöntemi ile yaş verisi elde ederek bu birimleri



birbirleriyle korele etmişlerdir. En genç ignimbirit biriminin, erken kuvaterner dönemde oluşan, yerel olarak yayılım gösteren Valibabatepe ignimbiriti olduğunu belirtmişlerdir. Doğan [34], “Orta Anadolu’daki çarpışma sonrası bazaltik volkanizmanın kronolojik, magmatolojik ve jeokimyasal incelemesi, zamansal ve mekansal evrimi” başlıklı doktora tez çalışmasında kuvaterner yaşlı Erciyes Dağı bazaltik ürünlerinin petrolojik ve jeokimyasal özelliklerini de çalışmış, K/Ar jeokronoloji yöntemi ile yaş verileri elde etmiştir. Ayrıca jeobarometre hesaplaması yapmış ve bunun sonucunda Erciyes’teki magma kökeninin Hasandağ stratovolkani, Obruk-Zengen ve Karapınar volkanizma alanlarından daha sığda yer aldığını belirtmiştir. Jeokimyasal alışmalar sonucunda ise kıtasal kabuk ve daha önceki bir dalma-batma kalıntısından kaynaklı bir kontaminasyonun varlığından söz etmiştir.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Arazi Çalışmaları

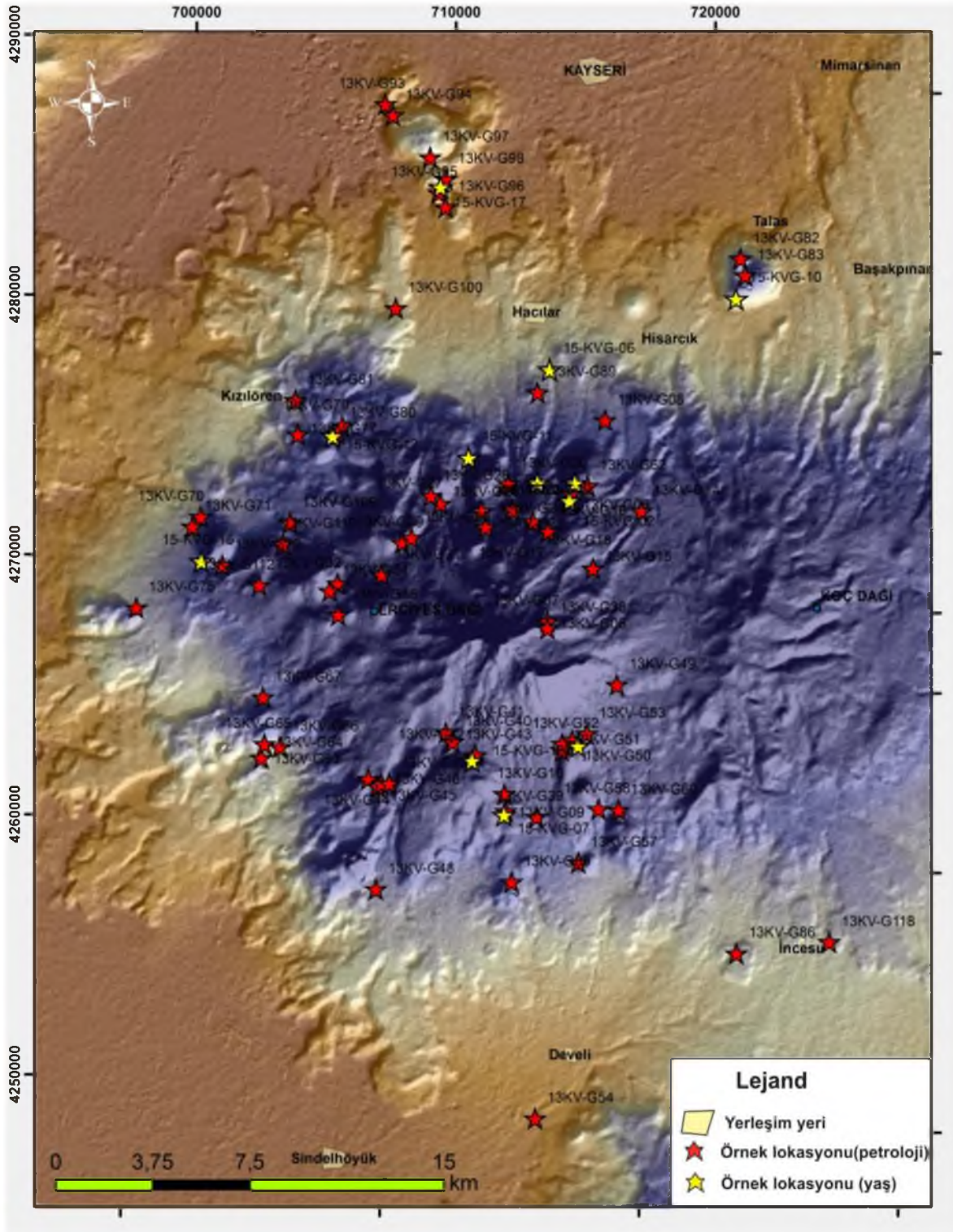
Arazi çalışmaları 2013 ve 2015 yıllarında yaz aylarında Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2012-30-14-18 - 2015-30-14-15 kodlu Anadolu'nun Kuvaterner Volkanizması ve Potansiyel Volkanik Tehlikelerin Araştırılması isimli projeleri kapsamında yapılmıştır. Çalışma alanının 1/25 000 ölçekli Kayseri K34-c1, c2, c3, c4; Kayseri K35-d1, d2, d3, d4; Kayseri L34-b1, b2, b3; L35-a1 ve a2 topoğrafik haritaları üzerinde çalışılmıştır. Arazi çalışmaları kapsamında Erciyes Dağı'nın etrafındaki domlardan ve domlarla ilişkili piroklastik ürünlerden örnekler alınmıştır. Erciyes volkanı genç birimlerine ait petrolojik amaçlara yönelik çalışmalar için 70 adet, yaş tayini amaçlarına yönelik çalışmalar için ise 11 adet örnek alınmıştır. Örnek alınan lokasyonlar Şekil 2.1'de verilmiş olup Ek 1'de tablo şeklinde sunulmuştur.

### 2.2. Laboratuvar Çalışmaları

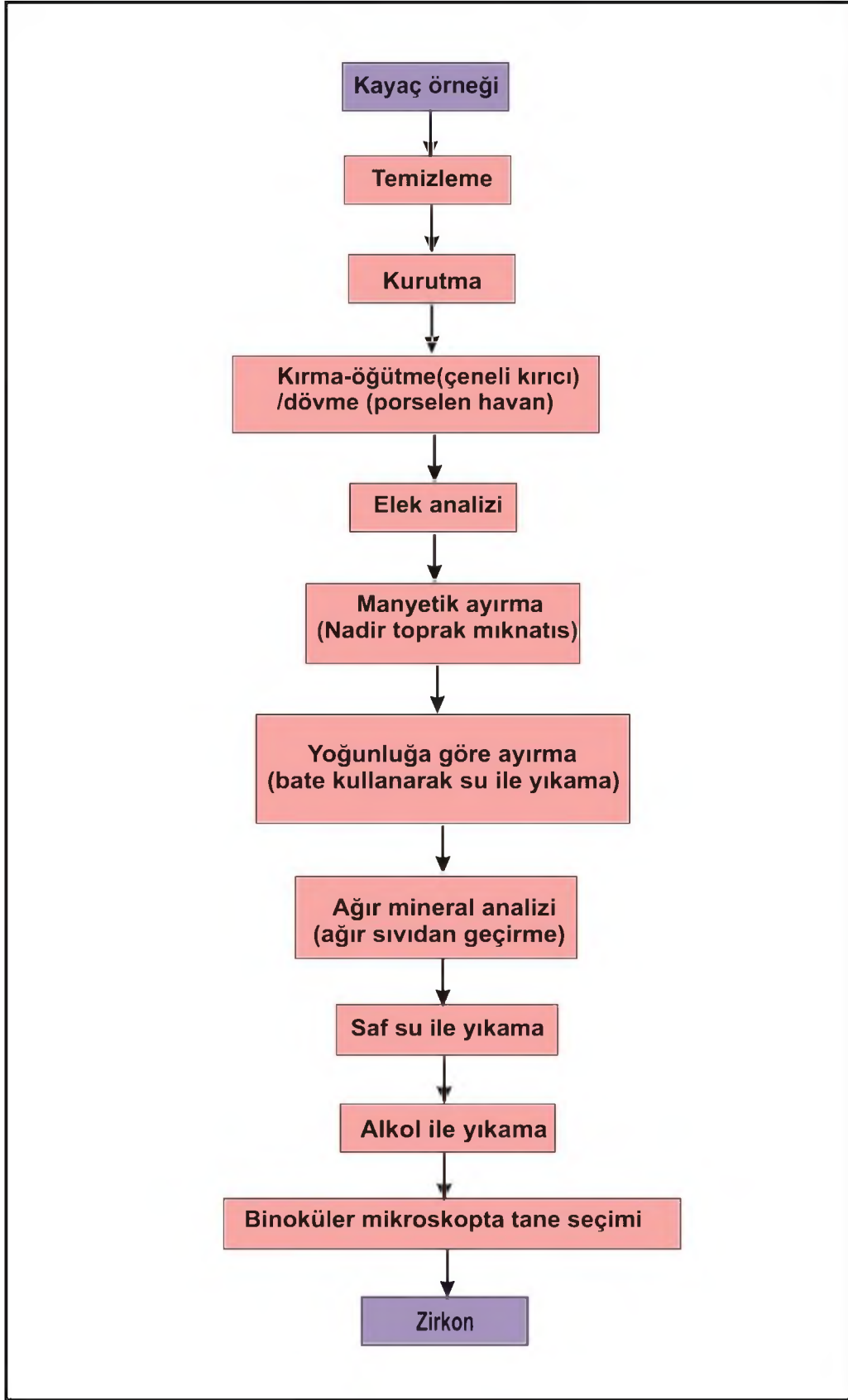
Laboratuvar çalışmaları, mineral ayırma çalışmaları, mikroskobik incelemeler, taramalı elektron mikroskop (SEM-EDS) çalışmaları, jeokimyasal analizler ve yaş tayini analiz yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

#### 2.2.1. Mineral Ayırma Çalışmaları

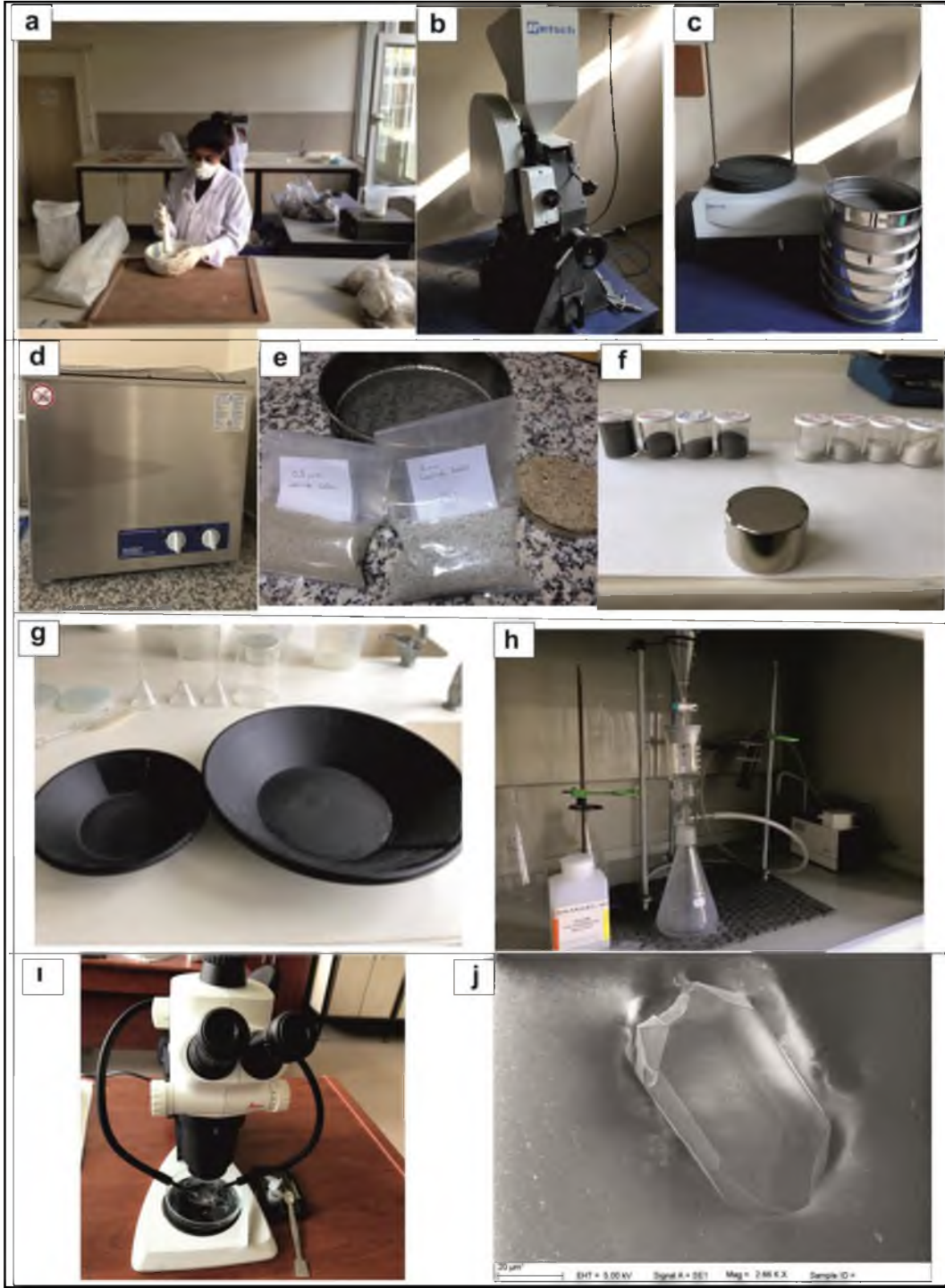
Arazi çalışması ile alınan örnekler üzerinde yaşlandırma tayinlerinde kullanılmak üzere zirkon minerali ayırma çalışmaları MTA, Jeoloji Etütleri Dairesi Mineral Ayırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Öncelikle yıkama işlemi ile örnekler üzerindeki tozlar temizlenmiştir. Daha sonra kurutulan pomza örnekleri seramik havanda dövülerek, lav örnekleri ise çeneli kırıcıdan geçirilerek ince tane boylarına getirilmiştir. Daha sonra örnekler elenerek (+500)  $\mu\text{m}$ , (-500+250)  $\mu\text{m}$ , (-250+125)  $\mu\text{m}$ , (-125+63)  $\mu\text{m}$  ve (-63)  $\mu\text{m}$ 'lik tane boylarına ayrılmıştır. (-250+125)  $\mu\text{m}$  ve (-125+63)  $\mu\text{m}$  elek aralıklarında zirkon minerallerinin yoğunlaştığı tespit edilerek bu aralıktaki örnekler üzerinde zirkon zenginleştirme işlemleri yapılmıştır. Bu işlemler yaş tayini yapılacak örneklere uygulanmış ve daha sonra zenginleştirilen bu kristallerden binoküler mikroskop altında zirkon mineralleri ayrılmıştır. Zirkon minerali ayırma işlemi akış şeması ve kullanılan ekipmanlar Şekil 2.2 ve Şekil 2.3'de verilmiştir.



Şekil 2.1. Çalışma alanının örnek lokasyonu haritası.



Şekil 2.2. Zirkon minerali ayırma işleminin akış şeması.



Şekil 2.3. Zirkon minerali ayırma işlemi aşamaları ve kullanılan ekipmanlar a) seramik havanda pomzuların dövülerek ince tane boyutlarına indirilmesi, b) çeneli kırıcı ile lavların öğütülmesi, c) elek analizi ile örneklerin belirli tane boyutu aralıklarına ayrılması, d) ultrasonik banyo ile eleklerin temizliğinin yapılması, e) elek analizi sonrası hazır olan örnekler, f) nadir toprak el mıknatısı ile örnekteki manyetik minerallerin ayrılması, g) bate ile yoğun mineralleri ayırma işlemi, h) örneğin ağır sıvıdan geçirilmesi, ı) binoküler mikroskopta zirkon seçimi, j) Dikkartın domundan ayrılan zirkon mineralinin SEM görüntüsü (Hacettepe Üniversitesi-SEM).

### **2.2.2. Optik Mikroskop Çalışmaları**

Çalışma alanından alınan el örneklerinin ince kesitleri MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi Petrografi Birimi incekesit laboratuvarında yapılmıştır. Hazırlanan ince kesitler üzerinde optik mikroskop çalışmaları alttan aydınlatmalı Leica DM EP marka polarizan mikroskop altında gerçekleştirilmiştir. İncekesitler polarizan mikroskopta incelenerek Erciyes stratovulkanında yer alan dasitik domlar ile dom akıntıları lavlarının ve domlarla ilgili piroklastik kayaların mineralojik ve petrografik özellikleri belirlenmiştir.

### **2.2.3. Taramalı Elektron Mikroskop Çalışmaları**

Çalışma alanından alınan örneklerin mineralojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, örneklerin gerek dokusal özelliklerini ortaya çıkarmak gerekse mineral bileşimlerini belirlemek amacıyla MTA Genel Müdürlüğü, Maden Analizleri ve Teknoloji (MAT) Dairesi Mineraloji Petrografi Koordinatörlüğü bünyesindeki Elektron Mikroskobu Laboratuvarında bulunan Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) ile çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Görüntü alma ve fotoğraf çekimi MTA FEI Quanta 400 MK2 Taramalı Elektron Mikroskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.4). Görüntülemeler ve fotoğraf çekimi Elektron Geri Saçınım Dedektörü (BSED) ile elde edilmiştir.

Cihaz bünyesine bağlı Octane Plus Silikon Sürüklenme Dedektörü (SDD) ile de Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) yöntemiyle örnekler üzerinde mikrokimyasal analizler gerçekleştirilerek mineral kimyası çalışmaları yapılmıştır.

SEM-EDS analizleri için örneklerden ince kesitler hazırlanmış ve bu kesitler Buehler PowerPro 400 marka parlatma makinesinde parlatılmıştır (Şekil 2.5). Parlatma işlemi aşındırma diskleri ve solüsyonlar kullanılarak dört aşamada yapılmıştır. Aşındırma diskleri ile sırasıyla 9µm, 6µm, 3µm ve 1µm'lik elmas süspansiyonlar kullanılarak parlatma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra parlatılan örneklerin üzeri karbon ile kaplanarak analizler için hazır hale getirilmiştir. Toplam 476 adet noktadan analiz gerçekleştirilmiştir. Mikrokimyasal analizler mineraller, mineraller içerisindeki kaptanımlar ve cam malzemesinde gerçekleştirilmiştir.

Minerallerin BSED ile görüntülerinin elde edilmesi ve EDS ile mikrokimyasal analizlerinin gerçekleştirilmesi petrolojik çalışmalarda oldukça sık kullanılan yöntemlerden biridir. BSED ile minerallerin kimyasal bileşimlerindeki

farklılıklarından kaynaklanan kimyasal (elementsel) değişimler ve zonlanmalar tespit edilebilir. SDD-EDS mikrokimyasal analizlerle de minerallerin bileşimlerinin tespit edilerek türlerinin belirlenmesi sağlanır. Yeni nesil Silicon Drift dedektör, verilen ivmelendirici gerilim altında eski nesil EDS dedektörlerine göre çok daha yüksek X-Işını sinyali saptayabilmektedir Goldstein, [35]. Ayrıca Octane SDD ile Si(Li)-EDS dedektörüne göre çok daha hızlı şekilde veri toplayarak yüksek yoğunlukta ve 129 eV çözünürlüğünde sinyal elde edilebilmektedir.

Bu çalışma kapsamında beş adet örneğin SEM görüntüleri alınmış ve EDS analizleri yapılmıştır. Analizler için dasitik karakterli domlardan 3 adet kayaç örneği seçilmiş olup bunlar Sütdonduran Tepe, Üç Tepeler ve Yılanlı Dağ domlarıdır. Riyodasitik karakterli domlardan ise 1 adet örnek seçilmiş olup bu kayaç örneği Perikartın Tepe domuna aittir. Blok ve kül akıntılarından ise 1 adet kayaç örneği seçilmiş olup bu örnek Erciyes' in güneyinde bulunmaktadır.



Şekil 2.4. MTA, MAT Dairesi Mineraloji Petrografi Koordinatörlüğü  
Laboratuvarlarında bulunan Taramalı Elektron Mikroskopu



Şekil 2.5. Parlatma cihazında ince kesit örneklerinin parlatılması işlemi.

#### 2.2.4. Jeokimyasal Analizler

Çalışma alanından alınan örnekler üzerinden kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalar ana element ve eser element analizlerini kapsamakta olup, analizler MTA Maden Analizleri ve Teknolojileri Dairesi laboratuvarında yapılmıştır. Ana element analizleri Thermo Scientific Perform-X marka XRF (X-Işını Floresans) yöntemiyle, eser element analizleri ve Thermo-X marka ICP-MS yöntemi ile elde edilmiştir. XRF yönteminde analiz yapılacak örnek selüloz ile 15 dk süresince numune homojen hale gelinceye kadar öğütülür ve pres işlemi ile disk haline getirilerek analizlenir. Örneğin yapısına göre pres yerine eritiş işlemi de uygulanabilmektedir. Ana elementlerde dedeksiyon alt limiti %0.1'dir.

ICP-MS (Inductively Coupled Plazma-Mass Spectrometry) cihazı ile kantitatif eser element tayininde analiz edilecek örneğin türüne göre ve elementin cinsine ve göre eritiş işlemi veya asitle çözme işlemleri uygulanarak örneklerde analiz gerçekleştirilmiştir. Çözme yöntemleri, mineralin yapısına ve içeriğine göre değişiklik gösterebilir. Eser elementlerde dedeksiyon alt limiti ise 0.1 ppm'dir.



### **2.2.5. Jeokronoloji Çalışmaları**

Kuvaterner yaşlı genç Erciyes domları ürünlerinden alınan 11 örnekten ayrılan zirkon mineralleri üzerinden U-Th yöntemiyle zirkonların kristallenme yaşları, He analizleri ile de püskürme yaşları tespit edilmiştir. Her bir örnekten en az 30 zirkon tanesi üzerinde analizler yapılmıştır. U/Th analizleri Heidelberg Üniversitesinde Prof. Dr. Axel Karl Schmitt ve Bjarne Friedrichs tarafından, He analizleri ise Avustralya Curtin Üniversitesinde Dr. Martin Danisik tarafından gerçekleştirilmiştir.

#### **2.2.5.1. Zirkon Çift Tarihlendirme**

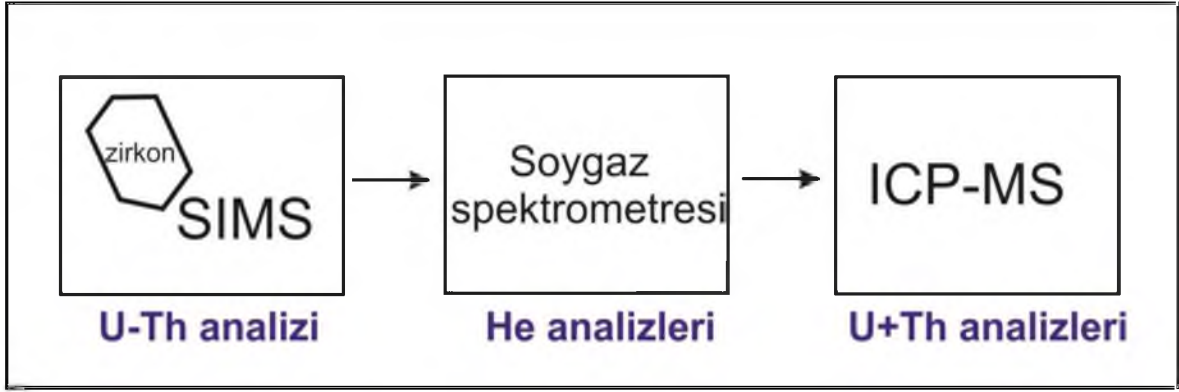
U-Th dengesizlik (disequilibrium) ve (U-Th)/He yaşlandırmasının kombinasyonu olan zirkon çift tarihlendirme yöntemi (Zircon Double Dating-ZDD) kuvaterner yaşlı zirkon içeren volkanik ve piroklastik kayaların yaşlandırılmasında kullanılan yeni bir radyometrik yaş tayini yöntemidir [36]. ZDD iş akış şeması Şekil 2.6'da verilmiştir.

ZDD yöntemi aynı malzeme için magmatik kristallenme ve erüpsiyon yaşını vermektedir. ZDD yönteminin kuvaterner jeokronolojisindeki uygulanabilirlik yaş aralığı  $^{14}\text{C}$  yönteminin ötesinde ve Ar/Ar tarihlendirme yönteminin sınırları altındadır [36].

Volkanik kayalardaki zirkon kristalleri yüzeye çıkması esnasındaki soğuma süresini kaydeder ve (U-Th)/He yaşlandırma yöntemiyle bu süre yaşlandırılan malzemenin erüpsiyon yaşı olarak yorumlanır [36].

Yüksek sıcaklıklı U-Th dengesizlik yöntemi ve düşük sıcaklıklı (U-Th)/He yönteminin birleşimi ile U-bozunma zincirlerindeki dengesizliğin He üretimi üzerindeki etkilerini düzeltmek için gereklidir, ki bu göz ardı edildiğinde hatalı genç erüpsiyon yaşlarına neden olabilir [36].

Kuvaterner zirkonlarında (U-Th)/He ve  $^{238}\text{U}/^{230}\text{Th}$  dengesizlik ve/veya U-Pb yönteminin birlikte uygulanması nispeten tefra-stratigrafi ve tefra-kronoloji çalışmaları için önemli bir potansiyele sahip olan yeni bir yöntem olup zirkonların 2.5 bin yıl yaşa kadar doğru ve hassas bir şekilde tarihlendirilmesini sağlar. [37, 38].



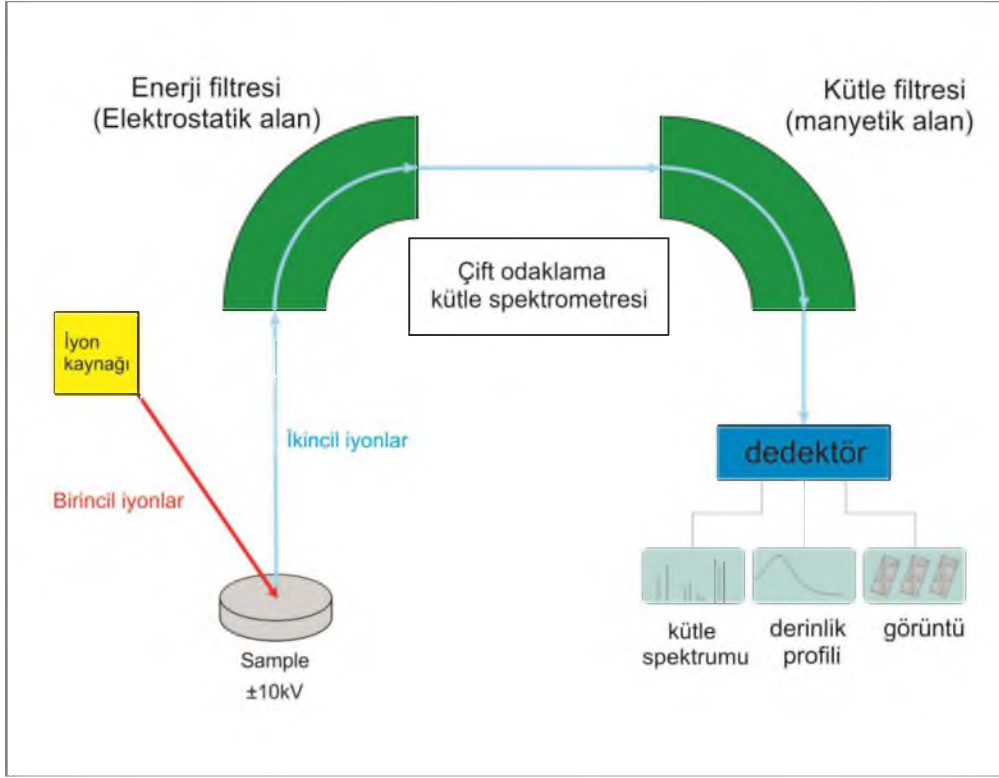
Şekil 2.6. ZDD İş akış şeması: Zirkon kristallerinin soygaz spektrometresi ve ICP-MS'ten önce SIMS tarafından tarihlendirilmesi

### ***U-Th Jeokronolojisi***

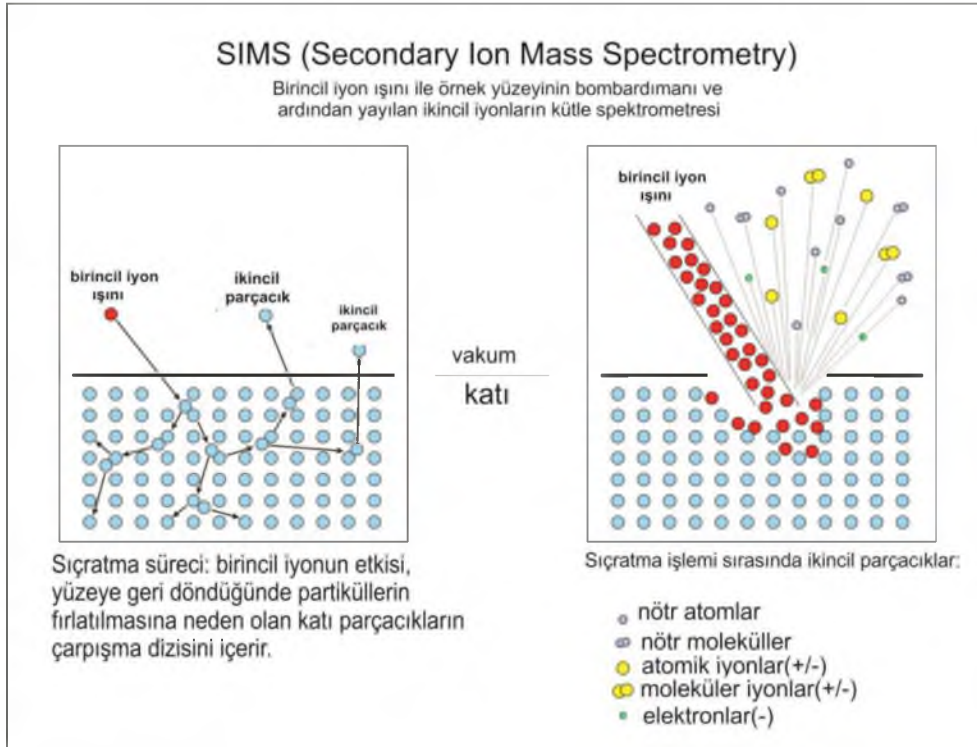
U-Th İkincil iyonizasyon kütle spektrometrisi (SIMS) katıların izotopik analizi için bir tekniktir. Uranyum serisi tarihlendirme, örnek veya standart materyallerdeki kısa ömürlü U serisi ortaç kız atomlarının düşük miktarlarda bulunması nedeniyle analitik tespit limitlerine yakın olarak sıklıkla uygulanmaktadır. Bu amaçla kullanılan SIMS (Secondary Ionization Mass Spectrometry) cihazı U-serisi türler için oldukça kullanışlı olup daha az miktarlarda malzeme kullanılarak yüksek çözünürlükte uygulanabilmektedir [39].

$^{230}\text{Th}$  nispeten uzun ömürlü ve aksesuar mineral-eriyik bölümlenme katsayısının tersine  $^{238}\text{U}$ 'in güçlü bir şekilde ayrıştığı için bu bozunma sistemi ~380 bin yıla kadar olan zaman diliminde geniş bir uygulama alanı sunar [39].

İyon kaynağı tarafından üretilen birincil iyonlar düz ve parlatılmış yüzeyli, elektriksel olarak iletken ve altın kaplanmış örnek üzerine ivmelendirilmektedir (Şekil 1.8). Örnek katı halde ve vakum altındadır. Bu iyonlar örneği parçalayarak ikincil iyon demetinin oluşmasına neden olurlar (Şekil 1.9). Oluşan ikincil iyon demeti kütle spektrometresine taşınarak elektrostatik alandan ve manyetik alandan geçer. Manyetik alandan geçen iyonlar kütle analizöründen ilerleyerek dedektöre gelirler ve burada iyon tespitleri gerçekleştirilir. İyon tespitleri iyon algılama sistemleri olan mikro levha ve fosfor ekranı (doğrudan iyon görüntüleme ve iyon mikroskobu), iyon akımını doğrudan ölçen Faraday cup (FC) ve iyon sayımı için elektron çoğaltıcı ile gerçekleştirilir.



Şekil 2.7. SIMS'in basitleştirilmiş şematik diyagramı[40].



Şekil 2.8. SIMS cihazı ile iyon ışınlarının örnek üzerindeki bombardımanı ve ikincil iyonların kütle spektrometre analizini gösteren çizim [40].

### ***(U-Th)/He Jeokronolojisi***


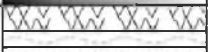
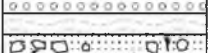

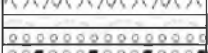





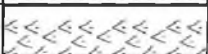




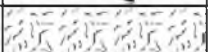
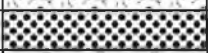
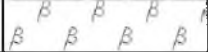


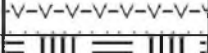

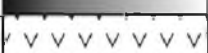

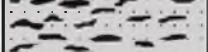

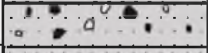
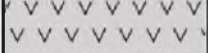
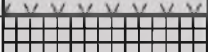
ZDD'nin (U-Th)/He kısmı geleneksel olarak, bütün zirkon kristallerinin toplu olarak U, Th,  $\pm$  Sm ve He içeriği için analiz edildiği, geleneksel (U-Th)/He tarihlendirme yaklaşımını izler [37, 41].  $^4\text{He}$  esas olarak U ve Th bozunma serilerinde üretilir [39]. (U-Th)/He yaşlandırmasında, daha önce SIMS tarafından analiz edilen zirkon kristalleri mikroskop altında üç boyutlu olarak fotoğraflanır ve alfa ( $\alpha$ ) düzeltmesini hesaplamak için ölçümleri yapılır [42]. Kristaller daha sonra Nb mikrotüpleri içine yüklenir,  $\sim 1250^\circ\text{C}$ 'de odaklanmış bir  $\sim 980\text{-nm}$  diyot lazer ışını kullanılarak ultra-yüksek vakum altında gazı giderilir ve bir  $^3\text{He}$  spike kullanılarak izotop seyreltmesi ile bir soygazlar kütle spektrometresi (noble-gas mass-spectrometer, Pfeiffer Prisma <sup>TM</sup>) üzerinde  $^4\text{He}$  için analiz edilir [36]. He ölçümlerini takiben, zirkon-Nb paketleri,  $^{235}\text{U}$  ve  $^{230}\text{Th}$  içeren He çıkış sisteminden alınır ve HF-HNO<sub>3</sub> ve HC asileri kullanarak basınçlı sindirim kapları (Parr bombaları) içinde çözülür [41]. Genç volkanik veya piroklastik zirkonların tamamen çözünmesi, HF-HNO<sub>3</sub> bombalama aşamasında (en az 60 saat) her zamanki bombalamadan daha uzun bir süre gerektirebilir. Kurutulmuş ve seyreltilmiş çözeltiler daha sonra U, Th için izotop seyreltmesi ve ICPMS cihazı (Agilent 7500) üzerinde Sm için harici kalibrasyonu ile analiz edilir. U, Th ve Sm bollukları, sürüklenme, arka plan, boşluklar ve aykırı değerler için düzeltilmiş zaman çözümlü verilerden hesaplanır [36].

U, Th, Sm ve He'nin ölçülen miktarları "ham" (UTh)/He yaş değerlerini verir ve bu değerler (U-Th)/He yaş denklemine dayalı olarak her zirkon kristali için hesaplanır [42]. Daha sonra ham (UTh)/He yaş verileri üzerinde düzeltme hesaplamaları (disequilibrium correction) yapılarak erüpsiyon yaşı elde edilir. Dengesizlik düzeltmesi, magmanın bekleme süresine ve ayrıca U'ya göre  $^{230}\text{Th}$  ve  $^{231}\text{Pa}$ 'nın zirkon-eriyik fraksiyonlanmasına bağlı olacaktır [38, 42].

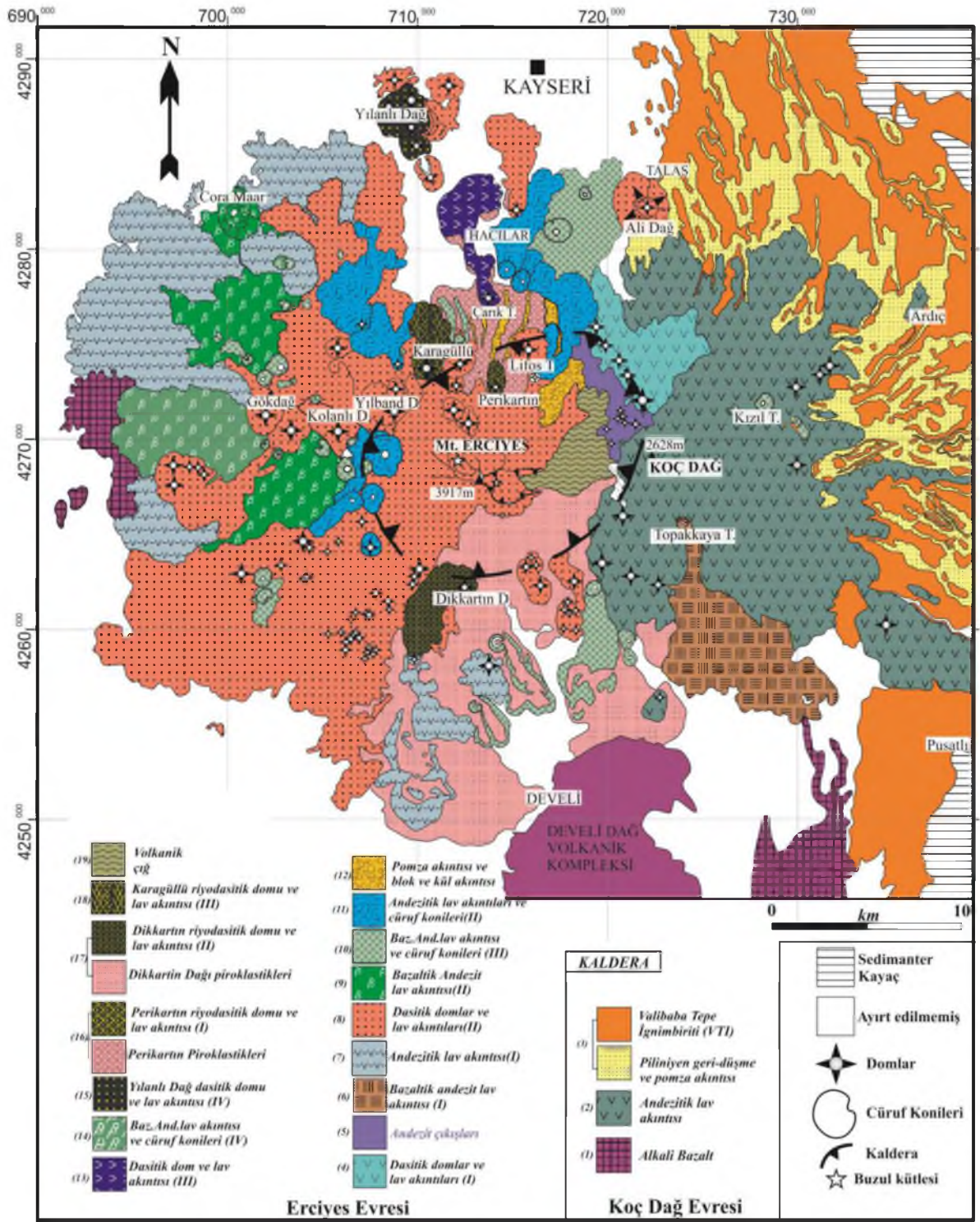
### 3.VOLKANOSTRATİGRAFİ VE ASİDİK DOMLAR

Erciyes stratovulkanın oluşumu Koçdağ evresi ve Erciyes evresi olmak üzere iki evrede incelenmektedir [24] (Şekil 3.1). Koçdağ ve Erciyes evreleri öncesi özellikle Erciyes güneyinde yer alan Develi ve çevresinde miyo-pliyosen yaşlı volkanitler oluşmuştur [21]. Koçdağ evresinde büyük alanları kaplayan pliniyen patlama ürünleri olan Valibabatepe ignimbiritleri meydana gelmiştir [24]. Koçdağ evresi kaldera çökmesi ile sona erer ve sonrasında meydana gelen volkanik faaliyetler Erciyes evresi olarak adlandırılır [23]. Kaldera çökmesi ile birlikte kaldera sınırını ve radyal çatlakları takip eder şekilde domlar yerleşmiştir [23] (Şekil 3.2). Çalışma konusunu oluşturan dasitik volkanizmaya ait domların yerleşim faaliyetleri Erciyes evresinde gerçekleşmiş olup bu birimler çalışma alanında oldukça geniş alanlar kaplamaktadırlar. Erciyes volkanına ait volkanostratigrafik kolon kesit Şekil 3.1’de verilmiştir. Şen vd. [24] tarafından oluşturulan bu istifeye son yıllarda yapılan çalışmalar sonucu elde edilen jeokronolojik yaş verileri ile bu çalışma kapsamında elde edilen yaş verileri eklenmiştir. Buna göre Koçdağ evresinde oluşmuş Valibabatepe ignimbiriti (VTİ) piroklastik geri düşme ürünlerine Aydar vd. [33] tarafından verilen Ar/Ar yaşı  $2.52 \pm 0.49$  my’dır. VTİ için Innocenti vd. [7] tarafından K/Ar yöntemi ile verilen yaşlar ise  $3.0 \pm 0.1$ ,  $2.8 \pm 0.1$  ve  $2.7 \pm 0.1$  my’dır. VTİ ürünlerinden sonra Koçdağ evresi tamamlanarak Erciyes evresi volkanik faaliyetleri başlamıştır. I.evre dasitik domlar ve lav akıntıları Erciyes evresinin ilk ürünleri olup Erciyes ana konisinin kuzeydoğusunda yer almaktadırlar [23]. Bu birimler Notsu vd. [16] tarafından K/Ar yöntemi ile  $2.544 \pm 0.306$  my olarak yaşlandırılmıştır. Daha sonra yaşı Notsu vd. [16] tarafından  $1.734 \pm 0.069$  olarak verilen I.evre bazaltik andezit karakterli lav akıntıları Doğan [34] tarafından tekrar tarihlendirilmiş ve birimin yaşı K/Ar yöntemiyle  $1.695 \pm 0.037$  my olarak verilmiştir. Erciyes evresinde önemli bir alanı kaplayan, Erciyes ana konisi ve etrafındaki Sütöndüran Tepe., Yılbant Dağı, Lifos Tepe, Kefelidağ, Gökdağ, Bozdağ ve Kolanlıdağ gibi domların yaşı Innocenti vd. [7] tarafından K/Ar yöntemiyle  $0.9 \pm 0.2$  my olarak verilmiştir. II.evre dasitik domlar ve lav akıntıları olarak adlandırılan bu domlardan beş tanesi bu çalışma kapsamında yaşlandırılmış olup U-Th yöntemiyle elde edilen yaşlar  $368 \pm 27$ ,  $346 \pm 26$ ,  $331 \pm 17$ ,  $276 \pm 17$  ve  $239 \pm 12$  bin yıldır. II.evre dasitik domlar ve lav akıntıları üzerine II.evre bazaltik andezit lav akıntıları gelmektedir. Bu birim Ercan vd.1994 tarafından K/Ar yöntemiyle

0.53±0.04 ve 0.29±0.04 my olarak yaşlandırılmıştır. Ayrıca Doğan [34] tarafından K/Ar yöntemiyle birim tekrar yaşlandırılmış olup 0.352±0.09 ve 0.297±0.015 my olarak verilmiştir. Bu birimin üzerine gelen III.evre bazaltik andezit lavlar ve cüruf konilerinin K/Ar yöntemiyle yaşı Ercan vd. [15] tarafından 0.15±0.07 my olarak verilmiş olup, Doğan [34] tarafından tekrar yaşlandırılan birimlerden elde edilen K/Ar yaşları 0.115±0.07, 0.102±0.066 ve 0.093±0.004 my'dır. Bu birimlerin üzerine ise Notsu vd. [16] tarafından K/Ar yaşı 0.171±0.2 my olarak verilen II.evre andezitik lav akıntısı ve cüruf konileri gelmektedir. Bu birimler üzerine ise blok ve kül akıntısı ile pomza akıntısı gelmektedir. Bunların üzerine ise önceki çalışmalarda en genç yaş verisi olan Notsu vd. [16] tarafından K/Ar yaşı 0.083±0.005 my olarak verilen, Erciyes ana konisinin kuzeyinde bulunan Çarık Tepe III.evre dasitik dom ve lav akıntısı gelmektedir. Çarık Tepe domu ve lav akıntısından sonra bazaltik andezit lav akıntısı ve cüruf konileri birimleri gelmekte olup Doğan [34] tarafından K/Ar yöntemiyle elde edilmiş 0.045±0.05, 0.040±0.007, 0.025±0.08 ve 0.013±0.05 my yaş verileri verilmiştir. Bu birim istifte IV.evre bazaltik andezit lav akıntısı ve cüruf konileri olarak belirtilmiştir. Daha sonra bu birim üzerine önceki çalışmalarda II.evre dasitik domlarından birisi olarak tanımlanan Yılanlı Dağ'dan, bu çalışma kapsamında 11.8±1.1 bin yıl yeni yaş verisi elde edilmiş ve istifte yeni yeri IV.evre dasitik dom ve dom akıntısı olarak belirtilmiştir. IV.evre dasitik dom ve dom akıntısından sonra istif Perikartın Tepe'ye ait piroklastik ürünleri ile riyodasitik dom ve dom akıntısı ürünleri ile devam etmektedir. Perikartın riyodasitik lavlarından çalışma kapsamında (U-Th)/He yöntemiyle 11.4±0.9 bin yıl yaş verisi elde edilmiştir. Perikartın Tepe ürünleri üzerine Dikkartın Dağı riyodasitik domu lavları ile piroklastikleri gelmektedir. Perikartın domu lavlarından (U-Th)/He yöntemiyle elde edilen yaş verisi ise 9.4±1.4 bin yıldır. İstifte çalışma kapsamında en genç yaş verisi riyodasitik karakterli olan Karagüllü Tepe'den elde edilmiştir. Karagüllü Tepe domu lavlarının (U-Th)/He yöntemiyle elde edilen yaşı 7.2±0.7 bin yıldır. Volkanostratigrafik istif son olarak volkanik çığ akıntısı (debris avalanche) birimleri ile tamamlanmaktadır.

				Yaşlar (My)	Bu çalışmaya (Ka)
<b>ERCİYES EVRESİ</b>	<b>Efüzif, ekstrüfiz ve eksplozif</b>	19	 Volkanik çığ akıntısı		
		18	 Riyodasitik dom ve dom akıntısı (III)		7.2 ± 0.7
			 Taban yayılımı ürünleri		
			 Pomza akıntısı		
			 Piliniyen geri-düşme		9.4 ± 1.4
		17	 Riyodasitik dom ve dom akıntısı(II)		15
			 Taban yayılımı ürünleri	** 0.115 ± 0.02	
			 Pomza akıntısı	0.14 ± 0.02	
			 Piliniyen geri-düşme	0.13 ± 0.02 0.11 ± 0.03	
	16	 Riyodasitik dom ve dom akıntısı (I)		11.4 ± 0.9	
		 Taban yayılımı ürünleri			
		 Pomza akıntısı		11	
	<b>Efüzif ve ekstrüfiz</b>	15	 Dasitik dom ve dom akıntısı(IV)		11.8 ± 1.1
		14	 Bazaltik andezit lav akıntısı ve cüruf konileri (IV)	• 0.013±0.05 0.025±0.08 0.040±0.007 0.045±0.05	
			 Dasitik dom ve lav akıntısı (III)	* 0.083 ± 0.005	
			 Pomza akıntısı	* 0.171 ± 0.12	
			 Andezitik lav akıntısı ve cüruf konileri (II)	• 0.093± 0.004	
		10	 Bazaltik andezit lavlar ve cüruf konileri (III)	** 0.15 ± 0.07 0.102± 0.066 0.115±0.07	
		9	 Bazaltik andezit lav akıntısı (II)	** 0.53 ± 0.04 0.29 ± 0.04	•0.297± 0.015 0.352± 0.009
8		 Dasitik domlar ve lav akıntıları (II)	*** 0.9 ± 0.2		
7		 Andezitik lav akıntıları(I)			
6		 Bazaltik andezit lav akıntıları(I)	*1.734± 0.069	*1.695± 0.037	
5	 Andezitik çıkışlar	* 2.59 ± 0.104			
<b>KALDERA</b>	4	 Dasitik domlar ve lav akıntıları (I)	* 2.544 ± 0.306		
	3	 Valibaba Tepe ignimbiriti	*** 2.7 ± 0.1 2.8 ± 0.1 3.0 ± 0.1		
		 Piliniyen geri-düşme	# 2.52 ± 0.49		
		 Pomza akıntıları			
	<b>Koç Dağ Evresi</b>	<b>Lav akıntıları</b>	2	 Andezitik lav akıntıları	
1			 Alkali bazalt		

Şekil 3.1. Erciyes stratovolkanının genelleştirilmiş volkanostratigrafik kolon kesiti (Şen vd. [24]'ten değiştirilerek alınmıştır). Yaşlar; \* Notsu vd. [16], \*\*Ercan vd. [15], \*\*\*Innocenti vd. [7], # Aydar vd. [33], •Doğan [34] ve bu çalışmaya aittir.



Şekil 3.2. Erciyes Stratovolkanının jeoloji haritası (Şen vd. [24]'ten alınmıştır).



### 3.1. Koçdağ Evresi

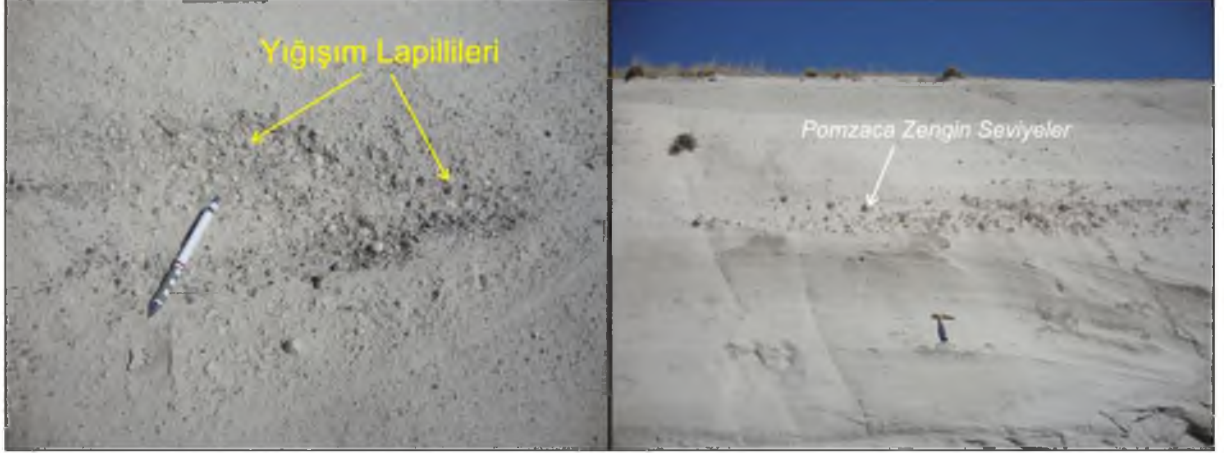
Koçdağ, Erciyes stratovolkanının gelişiminin ilk evresini oluşturmaktadır. Koçdağ Pliyosen'de aktivitesine başlamış ve Kuvaterner zaman periyodunda aktivitesini sürdürmüştür.

Koçdağ evresinin volkanik aktivitesi lav akıntıları ile başlamaktadır. Bu lavlar bazaltik lavlar, andezitik lavlar ve bazaltik andezitik karakterli lav akıntılarıdır [23]. Koçdağ evresinin son ürünlerini piroklastik birimler oluşturmaktadır ve oldukça geniş yayılıma sahiptirler [24]. Bu birimler pliniyen tipi patlama ile oluşan pomza-geri düşmeler, pomza akıntıları ve iyi kaynaklanmış akıntı ünitesini içeren Valibabatepe ignimbiritidir (VTİ). İgnimbiritler piroklastik akıntı ürünleri olup içerisinde pomza, kayaç parçaları ve mineraller bulundurulur. Piroklastik istif tabanda özellikle Talas kuzeydoğusunda tipik olarak görülebilecek geri düşme ürünleri ile başlar (Şekil 3.3.). Geri düşmeler farklı patlama seviyeleri içermektedir.



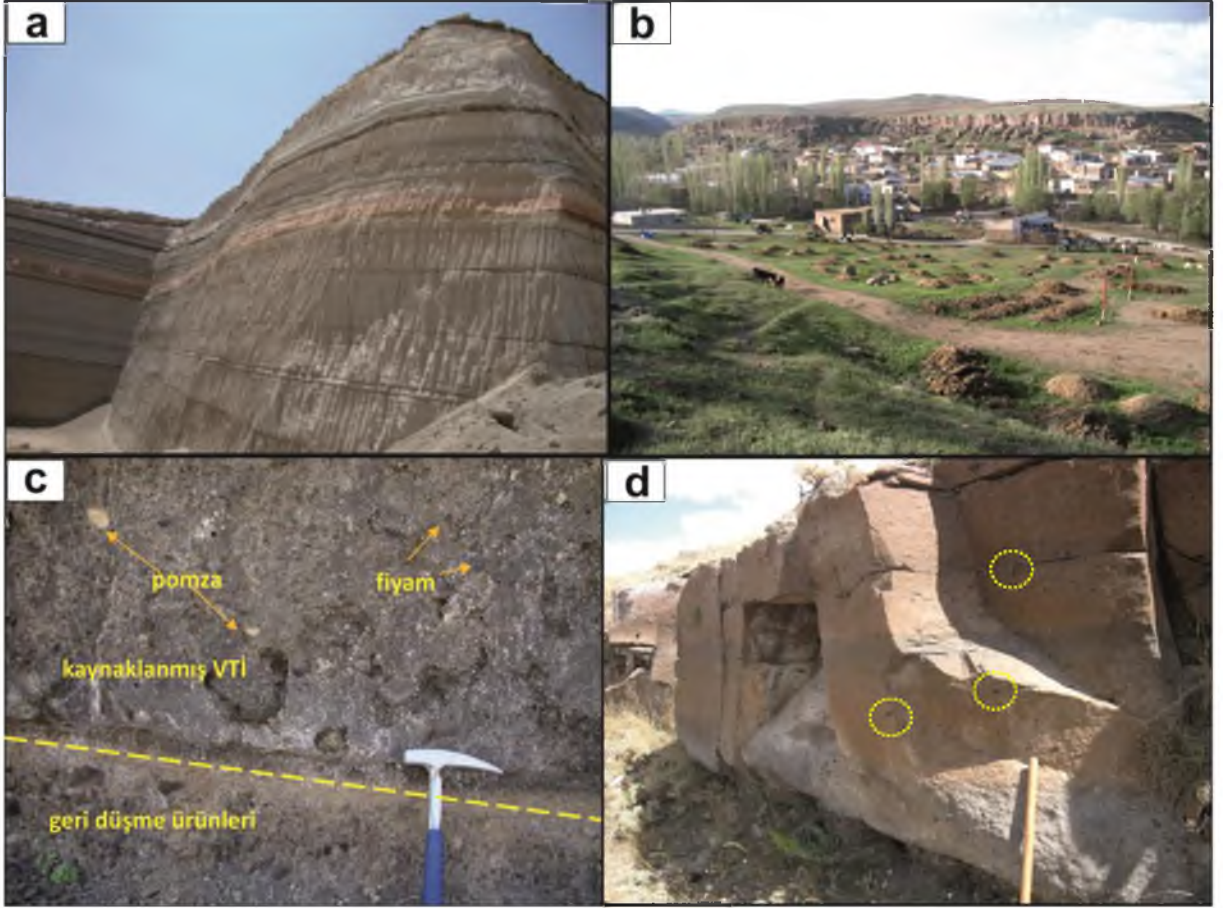
Şekil 3.3. Koçdağ piroklastik istifinin ignimbiritinin tabanında bulunan geri düşme ürünleri.

Geri düşme ürünlerinin üzerine birden fazla patlama seviyesi içeren yer yer çapraz tabakalar içeren piroklastik akıntılar gelmektedir. Pekişmemiş pomza akıntıları olan bu piroklastik kayalar içerisinde yığılım lapillileri de içermektedir (Şekil 3.4). Yine aynı birimler içerisinde 10 cm'lik pomzaca zengin seviyeler mercekler şeklinde görülmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Pomza akıntıları ve içerisindeki pomzaca zengin seviyeler ile yığılım lapillileri.

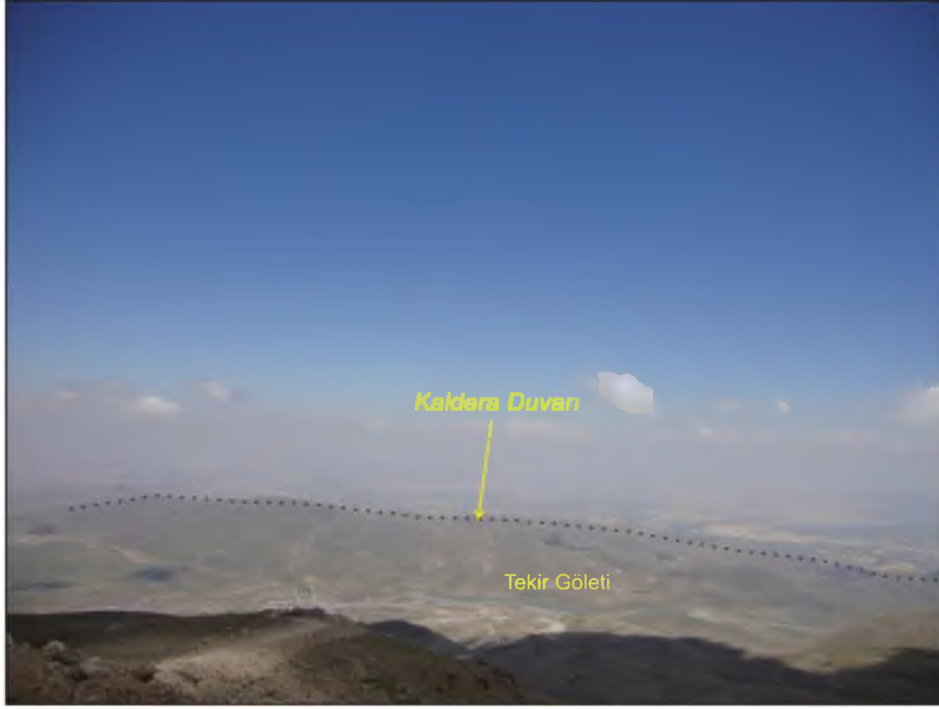
İstif üst kısmında geri düşme ürünleri ve Valibabatepe ignimbiritinin ana akıntı ünitesi ile devam eder [24]. Valibabatepe ignimbiritinin ana akıntı ünitesi iki seviyeden oluşmaktadır. Akıntının tabanı nispeten daha az pekişmiş olup akıntının tavanına doğru ise pekişme ve kaynaklanma derecesi artmaktadır. Özellikle akıntının tavan ünitesinde kaynaklanmış ignimbirit için tipik olan fiyamlar görülmektedir [24] (Şekil 3.5). Koçdağ evresi pliniyen geri-düşmeler içerisinde farklı seviyeler gözlenmektedir. Seviyeler beyaz, kremrengi, kırmızı ve gri renkli olup yer yer pomzaca, külce ve yer yer de litikçe zengindir. Pomza ve kül geri düşmeler ardalanmalı olarak gözlenmektedirler. Siyah renkli seviyeler ise skorya konilerine ait curuf geri düşme ürünleridir. Şekil 3.5'te geri düşme seviyelerinin üzerinde piroklastik akıntı ürünü olan Valibabatepe ignimbiriti görülmektedir. Valibabatepe ignimbiriti (VTİ) adlandırması ilk kez Pasquare [10] tarafından yapılmıştır. Valibabatepe ignimbiriti kaynaklanmış bir ignimbirit olup Erciyes'in çoğunlukla kuzeyinde, doğusunda ve kuzeydoğusunda görülmekte, batıda ise İncesu köyü ve civarında yüzlekleri bulunmaktadır. VTİ gri, kahverengi ve pembe renk tonlarında olup içerisinde beyaz pomza ve siyah renkli olan fiyamları da içermektedir.



Şekil 3.5. Valibabatepe ignimbiriti ürünleri. a) Pomza ve kül geri düşmeler, b) Valibabatepe ignimbiriti, c) VTİ içerisindeki pomzalar, fiyamlar ve geri düşme ürünleri ile dokanağı, d) VTİ ve içerisindeki fiyamlar.

Valibabatepe ignimbiritinden Innocenti vd. [7] tarafından elde edilen K/Ar radyometrik yaş tayini  $2.7 \pm 0.1$ ,  $2.8 \pm 0.1$  ve  $3.1 \pm 0.1$  my'dır. İgnimbirit üzerinde yapılan en son çalışmalardan birisi olan Aydar vd. [33]'de ise VTİ geri düşme ürünleri içerisindeki pomzalardan  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  yöntemi ile  $2.52 \pm 0.49$  my yaş elde edilmiştir.

Valibabatepe ignimbiritini oluşturan piroklastik patlamalar sonucunda faylar tarafından kesilen, 14x18 km boyutunda eliptik şekilli bir kaldera oluşmuştur [24]. Kalderanın duvarı Erciyes'in doğusunda bulunan Tekir Yayla civarında korunmuş olup (Şekil 3.6), diğer bölgelerde kaldera duvarı görülmemektedir. Koçdağ evresinden sonra gerçekleşen Erciyes evresinin ürünleri batıda etkin olup, bu alanlardaki eski ürünlerin üzerini örtmüş durumdadırlar [23].



Şekil 3.6. Koçdağ'ın arazi görüntüsü (fotoğraf Erciyes Dağı'nın doğusunda bulunan teleferik istasyonundan çekilmiştir).

### 3.2. Erciyes Evresi

Koçdağ volkanizması sonlanmasıyla Erciyes ana konisi ve etrafındaki parazit koniler, domlar ve lav akıntılarında meydana gelen, yeni bir volkanik sistem olan Erciyes stratovolkanının oluşumu Erciyes evresi olarak adlandırılmaktadır. Erciyes stratovolkanına ait ürünler 2300 km<sup>2</sup>'lik bir alan üzerinde bulunmaktadır ve volkanın temel çapı yaklaşık olarak 55-60 km'dir [23]. Erciyes Dağı, Tekir yaylası ile Koçdağ'dan ayrılmaktadır. Erciyes volkanizması kalderanın batı bölümünde gerçekleşmiş ve Erciyes volkan konisi burada yerleşimini tamamlamıştır.

Patlama dinamiğine göre volkanik faaliyetler effüzif, ekstrüzif ve eksplozif volkanizma olarak ayrılırlar. Effüzif volkanizma genellikle yüzeyde akan düşük viskoziteli lavlar ile temsil edilirler. Ekstrüzif volkanizma yüksek viskoziteli magmanın dom yapıları oluşturmasını ifade eder. Eksplozif volkanizma ise uçucu bileşeni fazla olan magmaların yüksek enerji ile patlaması olarak ifade edilirler. Şen vd. [24]'e göre Erciyes evresinin oluşumu iki aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşama lav akıntıları ve dom yerleşimlerinin etkin olduğu ekstrüzif ve effüzif volkanizmadır. İkincisi ise domlar ve patlamalı faaliyetlerin etkin olduğu ekstrüzif ve patlamalı volkanizmadır.

Bu çalışma kapsamında bölgede bulunan dom yerleşimleri Şen vd. [24]'de yer alan 1. evre ve 2. evre volkanizma içerisinde değerlendirilmiştir.

### **3.2.1. Birinci Evre: Efüzif, Ekstrüzif Volkanizma**

Çalışma alanındaki ekstrüzif ve efüzif volkanizma andezitik, bazaltik, dasitik lav akıntılarında ve dasitik domlardan oluşmaktadır.

#### ***Andezitik lav akıntıları***

Koçdağ'ın kaldera oluşumu sonrasında oluşan ilk ürünlerin andezitik lav akıntıları olduğu düşünülmektedir [23]. Andezitik lav akıntılarıyla volkan büyümeye başlamıştır. Andezitik lavlar Erciyes strarovolkanının kuzeybatısında, batısında ve güneyinde dağılım göstermektedirler. Bu lavlar genellikle dasitik akıntılar, bazaltik andezitik akıntılar ve piroklastik geri düşme ürünleri tarafından örtülmektedirler.

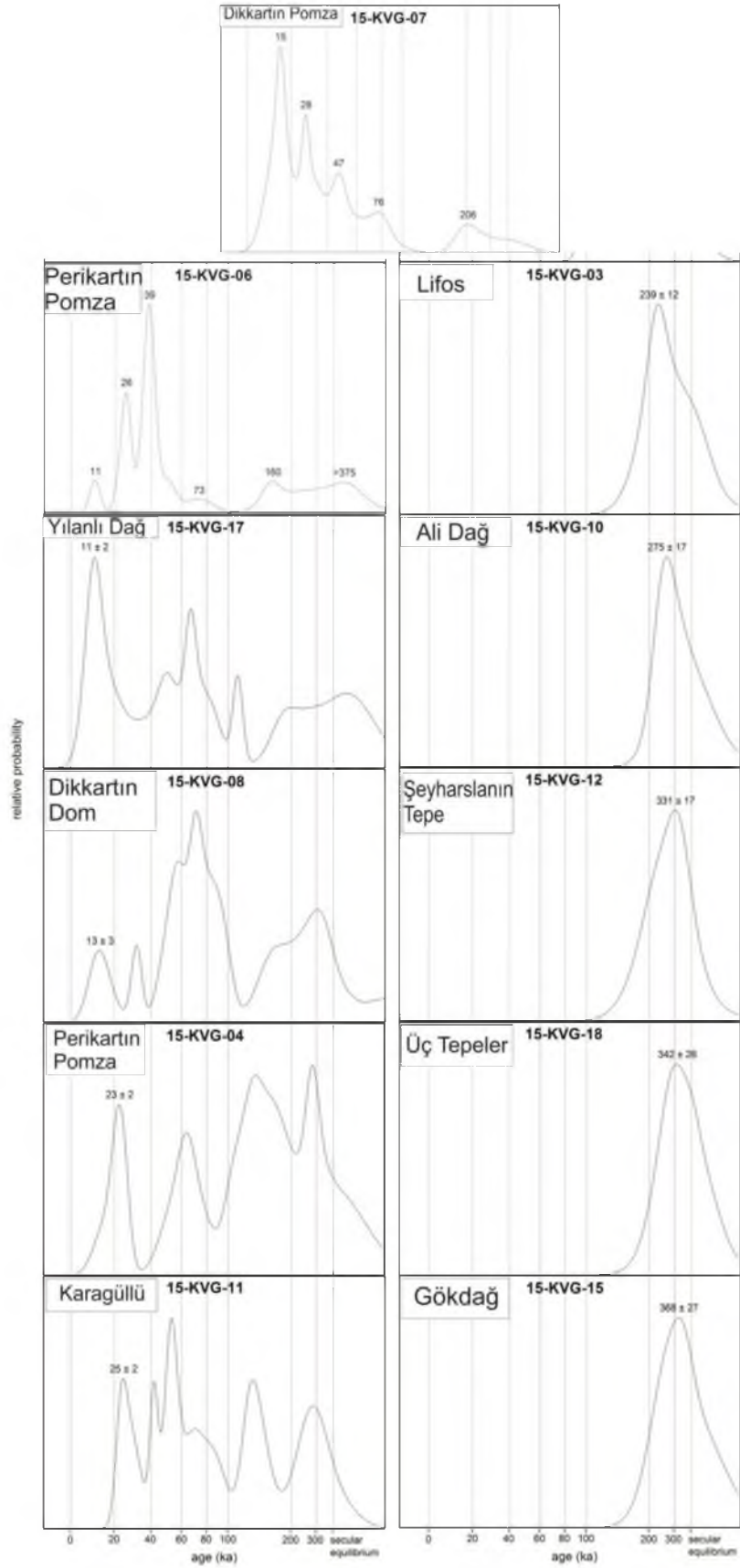
#### ***Dasitik domlar ve dom akıntıları***

Tez kapsamında Erciyes volkanı ve çevresinde bulunan asidik domlar üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Erciyes çevresinde toplam 38 adet dom tespit edilmiştir. Dasitik karakterli olan bu domlar Erciyes evresinde en geniş alanı kaplayan volkanizma ürünleridir. Bu domlar halka şeklinde Erciyes volkanının çevresini sarmakta ve ayrıca ışınal dayklardan çıkmaktadırlar Atıcı ve Türkecan [43]. Yılanlı Dağ (kuzey) ve Ali Dağ (kuzeydoğu) kaldera sınırında basen düzlüğünde Kayseri ili içerisinde yer almaktadırlar. Lifos Tepe, Yılbant Dağı ve Kefeli Dağ domları da kaldera sınırında yer alan domlardandır. Erciyes'in güneyinde bulunan Üç Tepeler ile batısında bulunan Gökdağ, Bozdağ ve Kolanlıdağ çizgisel bir hat boyunca yerleşmiş dasitik domlardır.

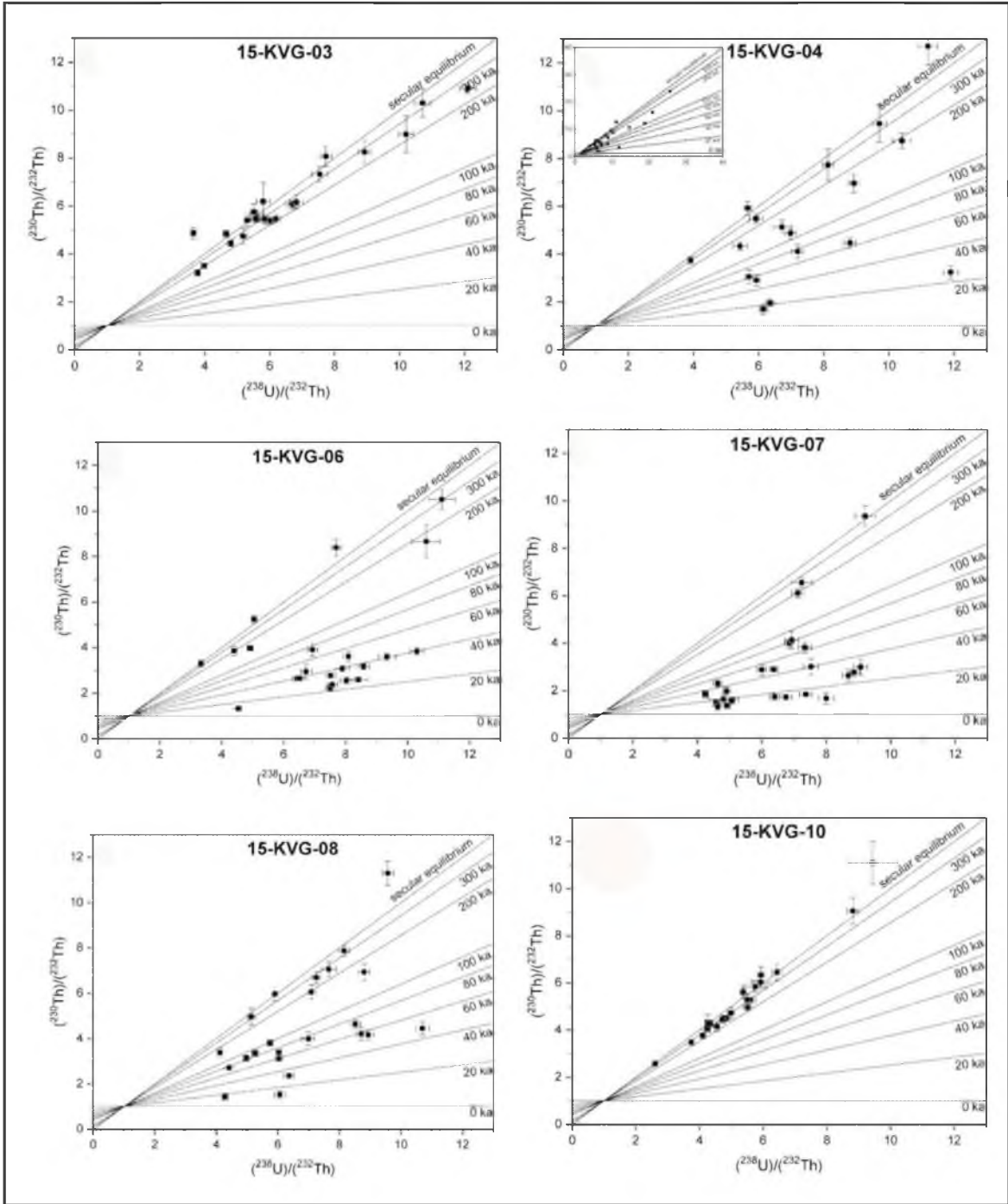
Dasitik domlar ve lav akıntıları birimleri için Innocenti vd. [7] tarafından verilen yaş  $0.9 \pm 0.2$  my'dir. Bu çalışma kapsamında ise bu domlardan 239-368 bin yıl aralığında yaş verileri elde edilmiş olup bu domlar Pleistosen domlar olarak adlandırılmıştır. Elde edilen yaş verileri Çizelge 3.1'de gösterilmektedir. Yapılan analizlere ilişkin domlara ait U/Th yaşları ve izokron diyagramları Şekil 3.7 ve Şekil 3.8'de verilmiştir. Gökdağ Tepe, Üç Tepeler, Şeyharslanın Tepe, Ali Dağ ve Lifos Tepe domlarından elde edilen yaş tayini sonuçları Şen vd. [24]'ün tanımlamış olduğu volkanostratigrafik konum ile uyumludur.

Çizelge.3.1. Erciyes domlarıyla ilişkili yapılan önceki çalışmalar ve bu çalışmanın verilerini içeren tablo.

Dönem	Dom Adı	Örnek numarası	Litolojik tanımlama	Jeokimyasal adlandırma	Mineral bileşimi	Domların volkanostratigrafik istifi ki yeri	Yaşlar			
							Innocenti vd.,1975 (K/Ar) My	Notsu vd.,1995 (K/Ar) Ky	Ercan vd., 1994 (K/Ar) Ka	Bu çalışma (Ka) U-Th Zr kristallenme yaşı (U-Th)/He erüpsiyon yaşı
Holosen Domlar	Karagüllü Domu Karagüllü-piroklastik geri düşme(gd) Karagüllü-piroklastik gd.	13KVG-28 13KVG-27 13KVG-26	lav pomza lav	Riyodasit riyolit riyolit	plg+amp+px+bio	Riyodasitik dom (III) ve piroklastik ürünleri	0.9 ± 0.2	83 ± 5	115 ± 20 140 ± 20 130 ± 20 110 ± 30	25 ± 2, *7,2 ± 0.7
	Dikkartin Domu Dikkartin-piroklastik gd.	13KVG-10,42,43 13KVG-09,39	lav pomza	Riyodasit riyolit	plg+amp+px	Riyodasitik dom (II) ve piroklastik ürünleri				13 ± 3, *9.4 ± 1.4 15
	Perikartin Domu Perikartin-piroklastik gd.	13KVG-17,18 13KVG-16	lav pomza	Riyodasit riyodasit	plg+amp+px	Riyodasitik dom (I) ve piroklastik ürünleri				23 ± 2, *11.4 ± 0.9 11
	Yılanlı Dağ Domu	13KVG-94-99	lav	Dasit	plg+amp+px					11 ± 2, *11.8 ± 1.1
Pleistosen Domlar	Lifos Domu	13KVG-62	lav	Dasit	plg+px+amp	Dasitik domlar ve lav akıntıları (II)	0.9 ± 0.2	83 ± 5	239 ± 12	
	Ali Dağ Domu	13KVG-82,83	lav	Dasit	plg+px+amp				275 ± 17	
	Şeyharslanın Tepe Domu	13KVG-79,80	lav	Dasit	plg+px+amp				331 ± 17	
	Üç Tepeler Domu	13KVG-50,51,53	lav	Dasit	plg+px+amp				342 ± 26	
	Gökdağ Domu	13KVG-71	lav	Dasit	plg+opx+cpx+amp				368 ± 27	
	Çank Tepe Domu	13KVG-89	lav	Dasit	plg+px					
	Sütöndüran Domu	13KVG-23	lav	Dasit	plg+opx+amp	Dasitik domlar ve lav akıntıları (II)				
	Yılbant Domu	13KVG-30	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Boz Dağ Domu	13KVG-75	lav	Dasit	plg+px					
	Kolanlı Dağ Domu	13KVG-32,34,65	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Eğrikuzey Domu	13KVG-31,35	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Gök Tepe Domu	13KVG-58	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Boz Tepe Domu	13KVG-72	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Beyyurdu Domu	13KVG-21	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Örünüyüzü Domu	13KVG-44	lav	Dasit	plg+px					
	Değirmen taşı Domu	13KVG-45	lav	Dasit	plg+px					
	Atdağı Domu	13KVG-47	lav	Dasit	plg+px					
	Adacı Tepe Domu	13KVG-57	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Beşparmak Domu	13KVG-60	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Kuzulhacı Domu	13KVG-63	lav	Dasit	plg+px					
	Bayamlı Domu	13KVG-64	lav	Dasit	plg+px+amp					
	İlilkaya Domu	13KVG-66	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Eviya Domu	13KVG-67	lav	Dasit	plg+px+amp					
	Kavaklı Domu	13KVG-69	lav	Dasit	plg+px					
Sivritepe Domu	13KVG-48	lav	Dasit	plg+px						
Sultan Domu	13KVG-86	lav	Dasit	plg+px						
Kalkanlı Domu	13KVG-88	lav	Dasit	plg+px+amp						
Bitlibuzluk Domu	13KVG-112	lav	Dasit	plg+px+amp						
Topakkaya Domu	13KVG-118	lav	Dasit	plg+px						

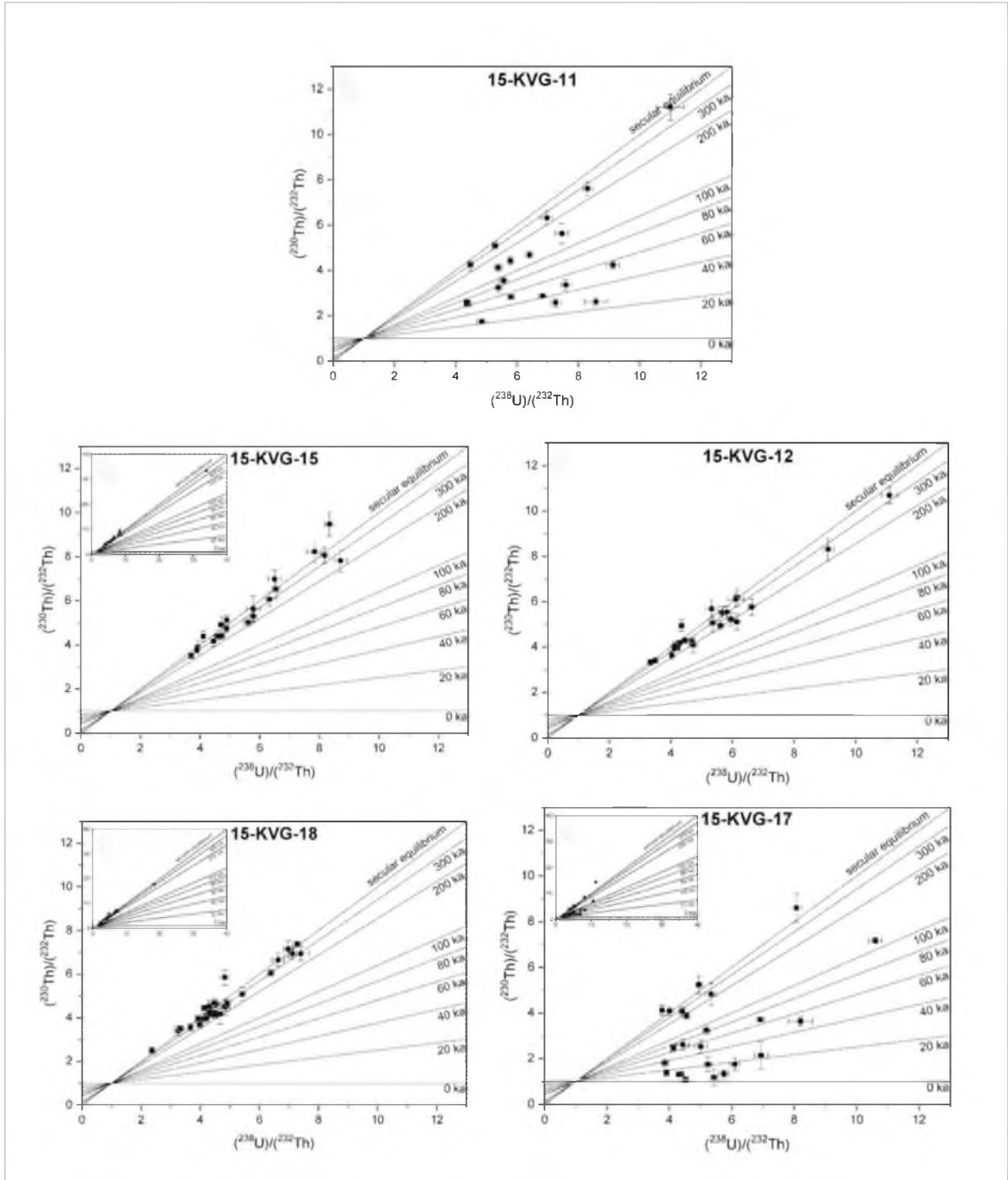


Şekil 3.7. U/Th bağıl olasılık ve (U-Th)/He sonuçları.



Şekil 3.8. U-Th izokron diyagramı, Zirkonların  $^{230}\text{Th} / ^{232}\text{Th}$ 'ye karşı çizilen  $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ 'nin U-Th izokron diyagramında gösterimi.





Şekil 3.8. devam ediyor. U-Th izokron diyagramı, Zirkonların  $^{230}\text{Th} / ^{232}\text{Th}$ 'ye karşı çizilen  $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$ 'nin U-Th izokron diyagramında gösterimi.

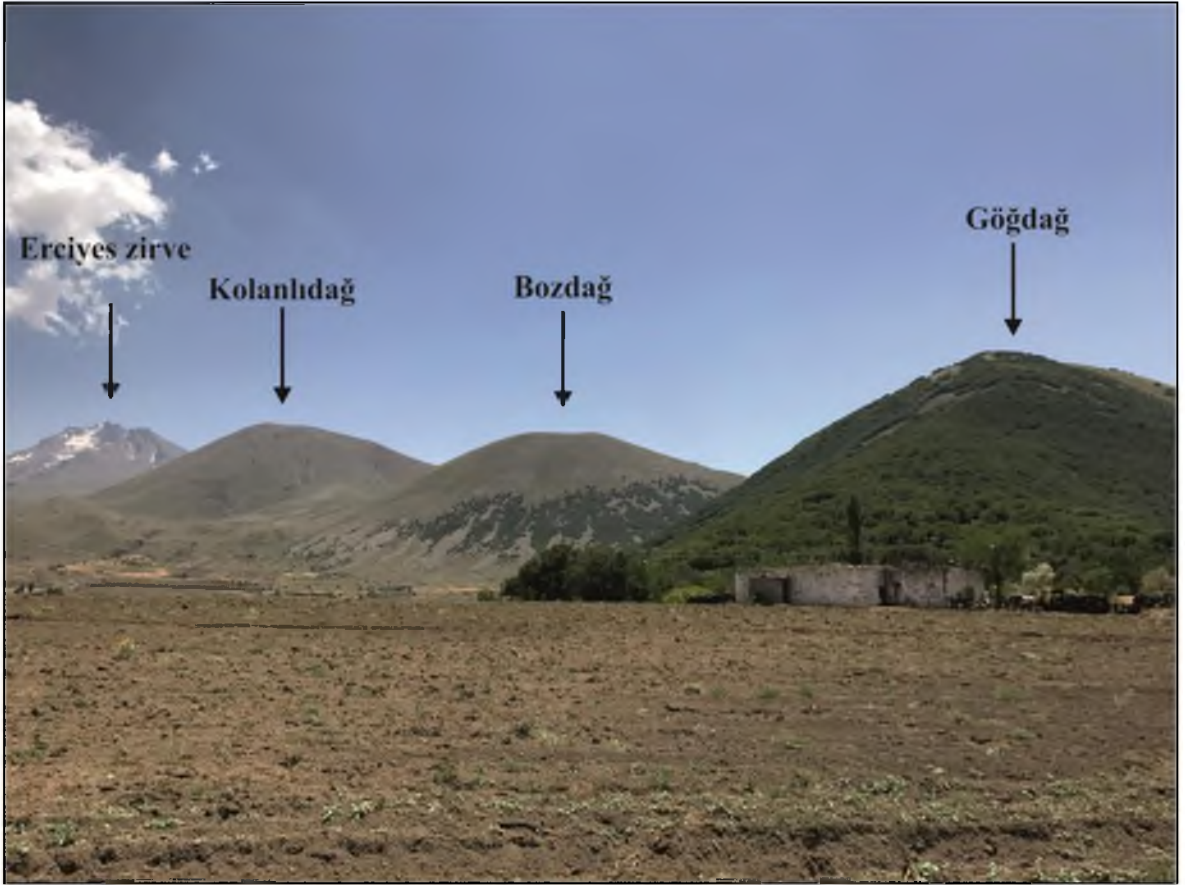
### **Gökdağ ,Bozdağ ve Kolanlıdağ Domları :**

Gökdağ, Bozdağ ve Kolanlıdağ domları Erciyes'in batısında ışınal bir hat üzerinde yüzeylemiş olan dasitik domlardır (Şekil 3.9).

Erciyes ana konisinin KB yönünde çizgisel bir hat boyunca dizilim gösteren domların en uç kısmında bulunan Gökdağ (2197 m) domunun üzeri bitki örtüsü bakımından zengindir. 2 km çapında taban alanına sahip olan Gökdağ domunun lav akıntıları kuzeybatıya doğru 3 km akmakta olup, dik yamaçlı görülen lavları dom yüzeyinde parçalanmış bloklar halinde görülmektedirler. Makroskopik olarak lavları masif, kahverengimsi gri renkli, masif ince tanelidir. Dasitik karakterde olan Gökdağ lavları mineralojik olarak plajiyoklaz, ortopiroksen, klinopiroksen ve amfibol minerallerinden oluşmaktadır. Gökdağ domu lavlarından ayrılan zirkon kristallerinden yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayini ile  $368 \pm 27$  bin yıl yaş verisi elde edilmiştir.

Bozdağ (2321), Gökdağ domuna göre daha zayıf bitki örtüsüne sahiptir. Yaklaşık olarak 1.5 km taban alanına sahip olan Bozdağ domunun lavları GB yönünde 8 km akmaktadır. Lavları dik yamaçlı olup bloklu görünüme sahiptir. Domun GB bölümü yarılmıştır. Lavları gri renkli olup plajiyoklaz, piroksen ve amfibol minerallerinden oluşmaktadır.

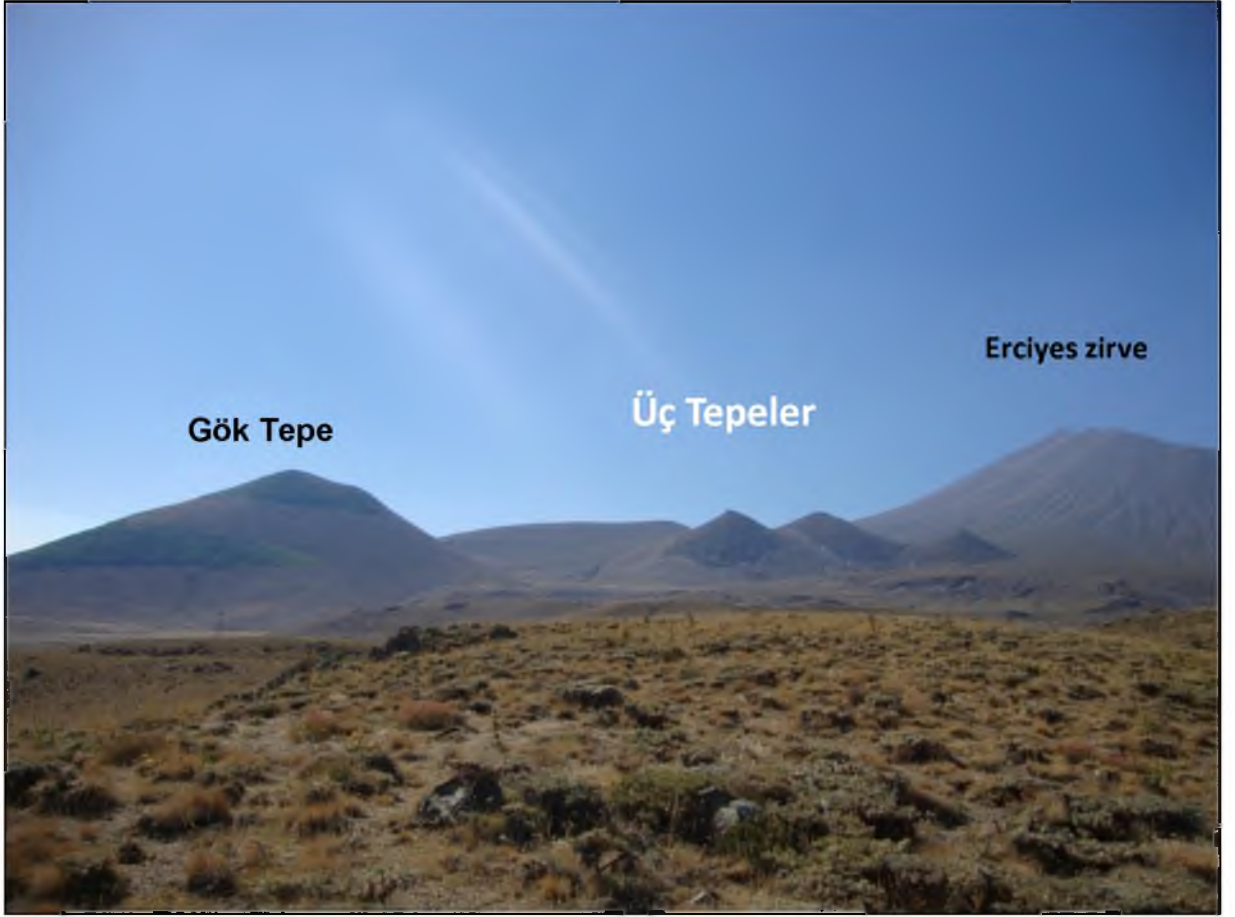
Kolanlıdağ domu 2679 m yüksekliği ile Erciyes'in batısında yer alan en yüksek domdur. Yaklaşık olarak 2.5 km çapında taban alanına sahip olan Kolanlıdağ domu bitki örtüsü bakımından fakirdir. Lavları kuzeybatıya doğru uzanmaktadır. Domun zirvesi nispeten düz bir görünüme sahiptir. Lavları kahverengimsi-pembemsi renkli olup plajiyoklaz, piroksen ve amfibol mineral bileşimine sahiptir.



Şekil 3.9. Erciyes'in batısında bulunan çizgisel bir hat üzerinde yerleşmiş Göğdağ, Bozdağ ve Kolanlıdağ domları

### **Üç Tepeler Domları:**

Erciyes ana konisinin güneyinde bulunan taban çapları yaklaşık olarak 400 m, 700 m ve 1 km alanlı olan üç adet dasitik dom Üç Tepeler domları olarak adlandırılmaktadırlar (Şekil 3.10). Bunlardan en büyük olanına ait domun lavları güney yönüne doğru yaklaşık olarak 1 km mesafeye kadar akmaktadır. Makroskopik olarak lavları gri renkli olup, bileşenleri göz ile ayırt edilebilmektedir. Mineral bileşimi plajiyoklaz, ortopiroksen ve amfibol minerallerinden oluşmaktadır. Üç Tepeler dasitik lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayini ile  $342 \pm 26$  bin yıl yaş elde edilmiştir.



Şekil 3.10. Erciyes'in güneydoğusunda bulunan Üç Tepeler domlarının ve Erciyes zirvesinin genel arazi görünümü.

#### **Seyharsların Tepe Domu:**

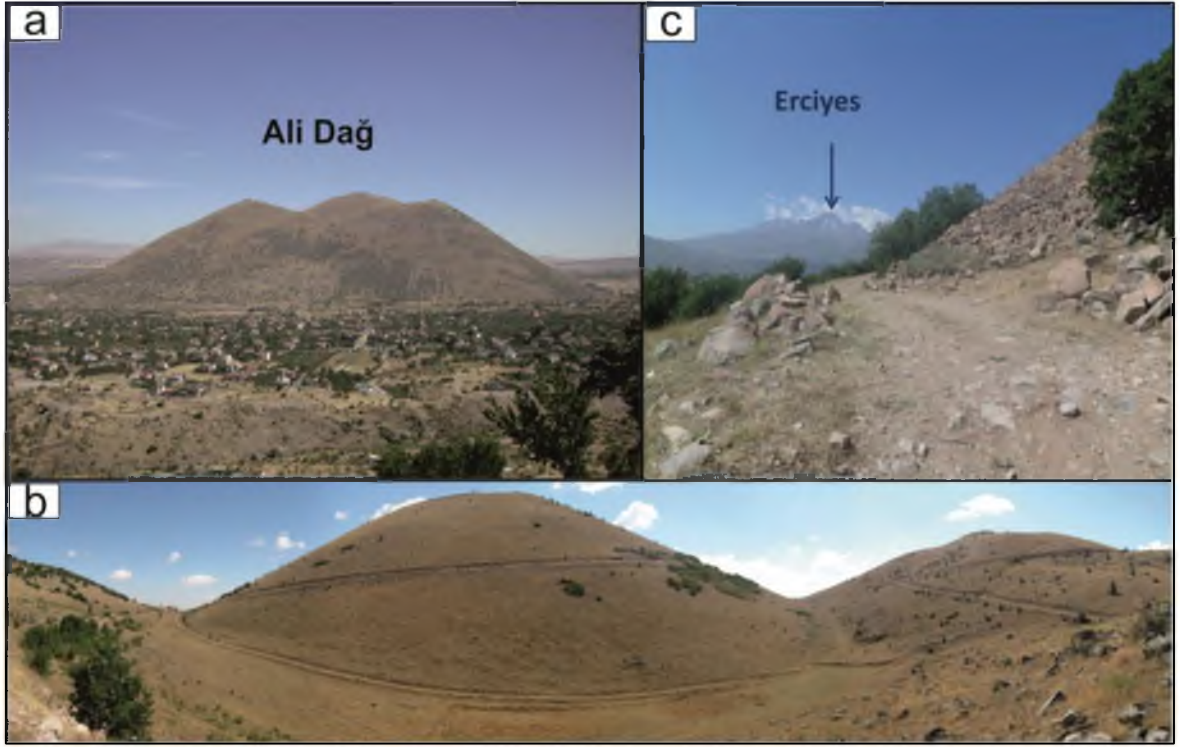
Şeyharsların Tepe domu Erciyes ana konisinin kuzeybatısında bulunan dasitik/andezitik karakterli bir dom ve dom akıntısıdır. Lavları masif görünümde olup kuzey yönünde 7.5 km, batı yönünde ise 5 km akmıştır (Şekil 3.11). Makroskopik olarak lavları bloklu ve koyu gri renklidir. Lavları plajiyoklaz, piroksen ve plajiyoklaz mineral bileşimine sahiptir. Şen, [23] çalışmasında oluşturduğu stratigrafik istifte bu doma ait lavları II.jenerasyona ait andezitik lavlar olarak, I. Periyodun son ürünlerinden birisi olarak tanımlamıştır. Notsu vd. [16] tarafından bu lavların yaşı 0.171 my olarak belirlenmiştir. Bu çalışma kapsamında ise Şeyharsların Tepe domu lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayini sonucu  $331 \pm 17$  bin yıl yaş verisi elde edilmiştir ve volkanostratigrafik istifte II.evre dasitik domlar ve lav akıntıları içerisine dahil edilmiştir.



Şekil 3.11. Şeyhaslanın Tepe dom akıntısı.

### **Ali Dağ Domu:**

Ali Dağ (750 m) Erciyes ana konisinin kuzeydoğusunda, Kayseri ilinin Talas ilçesinde bulunmaktadır (Şekil 3.12). Ali Dağ zayıf bir bitki örtüsüne sahiptir. Ali Dağ Kayseri için önemli bir turizm merkezi olup her yıl yamaç paraşütü etkinlikleri düzenlenmektedir. Taban çapı yaklaşık olarak 3 km olan Ali Dağ, dasitik karakterli dom topluluğundan oluşmaktadır. Zirvesinin doğu kısmı patlama sonucunda çökmüş olup, çapı 750 m olan bir krater açılmıştır [23]. Açılan bu kraterin içi tekrar bir dom tarafından doldurulmuştur. Ali Dağı lavları masif, yer yer gözenekli ve parçalı olarak bulunmaktadır. Dasitik lavlar plajiyoklaz, amfibol ve piroksen mineral bileşimine sahiptir. Ali Dağ dasitik lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayini ile  $275 \pm 17$  bin yıl yaş elde edilmiştir.



Şekil 3.12. Ali Dağ domunun genel arazi görüntüsü a) Ali Dağ domu, b) krateri ve krater içerisinde yerleşmiş dom, c) Ali Dağ domu lavları.

#### **Lifos Tepe Domu:**

Lifos Tepe Erciyes Volkanının kuzey yamaçlarında bulunan bölgedeki en yüksek domlardan bir tanesidir. Lifos Tepe dasitik domu kaldera sınırından çıkan domlardan biridir (Şekil 3.13 ve 3.14). U/Th analizi ile domdan alınan lav örneklerinde bulunan zirkon kristallerinden  $239 \pm 12$  bin yıl yaş elde edilmiştir.



Şekil 3.13. Lifos Tepe Domu



Şekil 3.14. Lifos Tepe Domundan yaş tayini için alınan örnek noktası.

**Blok ve Kül akıntıları:**

Erciyes stratovolkanında çoğunlukla kaldera sonrası çember dayklardan kaldera sınırını takip ederek ve ışınsal çatlakları takip ederek yerleşim gösteren dasitik domlar, patlamalı volkanizma ile Erciyes evresinde blok ve kül akıntılarını oluşturmuştur. Kül matrisi içerisinde farklı boyutlarda özellikle dasitik blokları ile tipiktirler (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Erciyes'in güneyinde gözlenen blok ve kül akıntısının arazi görüntüsü.

Blok ve kül akıntıları içerisinde jüvenil malzeme olan radyal çatlaklı blokları, sıcak fragmantasyon içeren blokları, külleri ve akıntıyla birlikte çevre kayaları da içerisine almış oldukları litik kayaları da içerirler (Şekil 3.15). Erciyes çevresinde özellikle vadi içlerinde yüzlekleri görülmektedir. Birim içerisinde testere dişi yapıları (Jigsaw) içeren jüvenil malzemeler de bulunmaktadır (Şekil 3.16 ve 3.17). Volkanın özellikle doğusunda ve güneyindeki vadilerde yayılım gösterir. Blok ve kül akıntıları Volkanın güneyinde bulunan Develi ilçesine kadar ulaşmıştır. Develi ilçesinin büyük bir bölümü Erciyes volkanizmasının ürünü olan pomza akıntıları ve blok ve kül akıntıları üzerine kurulmuştur.



Şekil 3.16. Blok ve kül akıntısı içerisindeki testere dişi yapıları (jigsaw) içeren blok.





Şekil 3.17. Sıcak fragmantasyona uğramış bir blok.

### 3.2.2. İkinci evre: Efüzif, Ekstrüzif ve eksplozif volkanizma (Domsal faaliyetler ve kuvvetli patlamalı volkanizma)

İkinci evre efüzif faaliyet ile başlayıp ekstrüzif ve eksplozif faaliyetlerle devam etmektedir. Ekstrüzif ve efüzif volkanizma sonucu domsal ve patlamalı faaliyetler gerçekleşmiştir. Bu dönemde dasitik ve riyodasitik karakterde dom oluşumları ile patlamalar sonucunda oluşmuş blok ve kül akmaları (block and ash flows, “nuées ardentes”), pliniyen geri düşme ürünleri (plinian falls), pomza akıntıları (pumice flows) ve taban yayılımı ürünleri (surge deposits) oluşmuştur. Bu çalışma kapsamında jeokronolojik yaş tayini sonuçlarına göre 25–7.2 bin yıl yaş aralığındaki domlar Holosen domlar olarak adlandırılmaktadır (Çizelge 3.1). Bu evrede 4 önemli dom bulunmaktadır. Bunlar Erciyes şehir merkezinde bulunan sanayi bölgesindeki Yılanlı Dağ Domu, Erciyes kuzeyindeki Perikartın ve Karagüllü domları ve güneyde ise Dikkartın domu ile temsil edilirler. Yaş analizleri bu domların neredeyse eş zamanlı olarak oluştuğunu göstermekle birlikte püskürme yaşları göz önünde bulundurulduğunda Karagüllü domu  $7.2 \pm 0.7$  bin yıl yaşı ile volkanın en genç ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Bu dört domun ortak özelliği

eksplozif patlama ile başlayıp ekstrüviz karakterli patlama evresiyle son bulmalarıdır.

### ***Dasitik, Riyodasitik Domlar ve Domlarla İlişkili Patlamalar:***

Erciyes konisinin kuzeyinde bulunan Yılanlı Dağ domu dasitik karakterli, Karagüllü Tepe domu, Perikartın Tepe domu ile güneyinde bulunan Dikkartın Tepe domları Erciyes evresinin riyodasitik karakterli domlarıdır. Magmanın gaz içeriğindeki değişiklikler ile domların patlamalı volkanizma özelliği kazanması, patlamalar sonucunda oluşan pirokastik ürünler ve sonrasında lav domlarının yerleşimleri gerçekleşmiştir. Bu domlar benzer patlama özelliklerine sahiptir [25].

### **Yılanlı Dağ Domu:**

Yılanlı Dağ basende yer alan bir diğer dom topluluğudur (Şekil 3.18 ve 3.19). Yılanlı Dağ önemli bir volkanik sistem olup Erciyes ana konisinin kuzeyinde, Kayseri ilinin batısında yüzeylemektedir. Yılanlı Dağ dasitik karakterli beş adet domun bir araya gelmesinden oluşmaktadır. Domların oluşturduğu taban çapının toplamı yaklaşık olarak 4 km'dir. Şen [23]'e göre Yılanlı Dağ'ın doğusunda çökme yapısı gösteren, yarım ay şekilli dom ve en kuzeydeki dom oluşumundan sonra üç çıkış merkezli Yılanlı Dağ ana domu oluşmuş, daha sonra magma çıkışı güneydoğuya doğru ilerlemiş ve Kale Tepe ile son olarak Kükürt Tepe yerleşmiştir. Kükürt Tepe patlamalı bir volkanizma sunmakta olup pirokastik ürünleri gözlenmiştir. Yılanlı Dağ lavlarının mineralojisinde plajiyoklaz, amfibol ve piroksen mineralleri gözlenmektedir. Yılanlı Dağ dasitik lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayini ile zirkon kristalizasyon yaşı  $10 \pm 2$  bin yıl, (U-Th)/He yöntemi ile ise püskürme yaşı  $11.8 \pm 1.1$  bin yıl yaş elde edilmiştir. Morfolojik özellikleri ve üzerinde bulunan bitki örtüsü göz önüne alındığında göreceli olarak yaşlı görülen Yılanlı Dağ jeokronolojik yaş tayini sonuçlarına göre Erciyes volkanizmasının Holosen zaman diliminde etkisini göstermiş monojenik bir volkandır.



Şekil 3.18. Yılanlı Dağ domu, Jeokronolojik yaş tayini için alınan örnek noktası.



Şekil 3.19. Yılanlı Dağ domu lavları arazi görüntüsü.

### **Perikartın Tepe Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi:**

Perikartın Tepe Erciyes Volkanı ana konisinin kuzeyinde yer almaktadır. Perikartın riyodasitik domunun yerleşimi patlamalı volkanizma sonucunda gerçekleşmiştir. Bu patlama ürünleri pliniyen geri düşmeler, pomza akıntısı ve taban yayılımı ürünlerinden oluşmaktadır.

#### ✓ Pliniyen geri düşmeler:

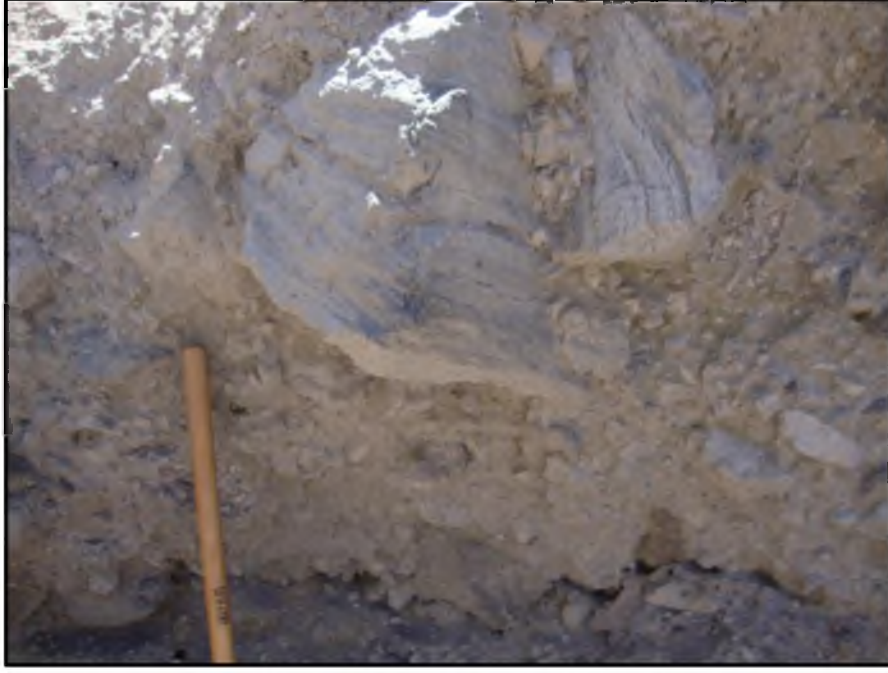
Kratere yakın geri düşme ürünleri içerisinde tane boyutu 50 cm'ye kadar ulaşan iri pomzalar, ekmek kabuğu bombalar, radyal çatlaklı bloklar ve litikler görülmektedir (Şekil 3.20, 3.21 ve 3.22).



Şekil 3.20. Perikartın Tepe domu piroklastik geri-düşme ürünleri.



Şekil 3.21. Perikartın Tepe kraterine yakın alanda bulunan ekmek kabuğu bomba ve etrafta pomza geri-düşmeler.



Şekil 3.22. Pekişmiş geri-düşme ürünleri ve ekmek kabuğu bomba.

✓ Dom yerleşimi:

Perikartın Tepe lavları riyodasitik karakterlidir ve lavları kuzey yönünde 1 km mesafe boyunca akmıştır. Lavların kalınlığı ortalama olarak 40 m olup lavlar 1.25 km<sup>2</sup> bir alanı kaplamaktadır [23]. Lavları bloklu yapıda ve gri-pembe renklidir, ayrıca lavlarda yer yer akma bantları gelişmiştir (Şekil 3.26). Perikartın lavları ve pomzaları plajiyoklaz, piroksen ve amfibol mineral bileşimine sahiptir.



Şekil 3.23. Perikartın Tepe krater içi lavlarının arazi görüntüsü.

Perikartın domundan yapılan jeokronolojik yaş tayininde pomzalardan 11 bin yıl kristalizasyon yaşı domdan ise  $11.4 \pm 0.9$  by püskürme yaşı elde edilmiştir.

### **Dikkartın Dağı Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi:**

Dikkartın Dağı Erciyes konisinin güneyinde, kaldera sınırında bulunmaktadır. Erciyes evresinin en şiddetli volkanizma faaliyetini oluşturmaktadır (Şekil 3.24). Ersoy [26], Dikkartın domunun patlama kolonu yüksekliğini 25 km olarak belirlemiştir. Dikkartın'ın patlama sonucunda oluşmuş olan piroklastik ürünleri geniş alanlar kaplamakta, ürünleri Develi ilçesine kadar ulaşmaktadır. Güneyde bulunan daha yaşlı volkanitler Dikkartın domunun piroklastik ürünleri tarafından örtülmüştür. Dikkartın domunun volkanik faaliyeti piroklastik geri düşme ürünleri ile başlayıp, piroklastik akıntı ürünleri ile devam etmektedir.



Şekil.3.24. Dikkartın Dağı ve piroklastik ürünü (piliniyen pomza geri-düşme) ürünü arazi görüntüsü.

Dikkartın domunun volkanolojik evrimi Şen vd. [25]'ne göre beş evrede incelenmektedir:

- ✓ Birinci Pliniyen Evre: Dikkartın Tepe'nin Güney, doğu ve kuzeydoğuya kadar uzanan geri-düşme ürünleri pomza, ekmek kabuğu bombalar ve litik parçalar içermektedirler. Pomzalar beyaz, pembe renkli ve camsı, litikler dasit, okside olmuş andezit ve obsidyenlerden oluşmaktadır (Şekil 3.25).
- ✓ Pomza-kül Akıntısı: Domun güneyinde ve doğusunda yüzeylemektedir. Pomzalar camsıdır ve amfibol minerali bakımından zengindir. Ekmek kabuğu bombalar ise akıntının tabanında mevcuttur.
- ✓ Freatomagmatik Evre: Bu evre patlama kraterinin açılması ve ürünlerin domun etrafına saçılmasını kapsar. Bu evrede kalınlık 3 m'ye kadar ulaşmış olup taban yayılımı çökelleri geri-düşme ürünleri ile birlikte görülmekte olup, çarpma-çöküntü (bomb-sags) ve antidün yapıları bulunmaktadır.
- ✓ İkinci Pliniyen Evre: Ürünler domun kuzey ve kuzeydoğu kısmında görülmektedir. Pliniyen ürünler obsidyen parçaları, ekmek kabuğu bombalar ve pomzadan oluşmaktadır.
- ✓ Dom Yerleşimi: Dikkartın domu lavları riyodasitik karakterde olup lavları camsı özelliktedir (Şekil 3.26, 3.27 ve 3.28). Dom yerleşimi ile patlama krateri doldurulmuştur. Lavlar güney yönünde 5 km mesafeye kadar akmıştır.

Ersay [26] ise yayılım, tabakalanma ve patlama tipine göre Dikkartın domunun patlamasını dört evrede incelemektedir:

- ✓ 1.evre: Pliniyen geri düşme ve piroklastik akıntı çökelleri bu evrede oluşmuştur. Bu ürünler geniş bir alanda yayılım göstermekte olup kaynak alanından 15 km mesafeye kadar görülmektedirler. Geniş yayılım alanı, magmatik karakterizasyon ve pliniyen geri düşme ürünleri içerisindeki iri malzemelerin varlığı patlama başlangıcında meydana gelen patlama kolonunun yüksek olduğuna işaret eder. Carey ve Sparks [44] yöntemi, Ersay [26] tarafından uygulanarak Dikkartın'ın patlama kolonu yüksekliği 25 km olarak belirlenmiştir.
- ✓ 2.evre: İkinci evre patlama kraterinin açılmasıyla ilişkilidir ve ürünler geniş alanlarda yayılım göstermezler, dom çevresinde yüzlekler verirler. İkinci evre, 30 cm kalınlığındaki ince taneli surge çökelleri ile başlar. İnce taneli

pomza lapillileri içerirler. Daha sonra geri düşme ürünleri ve surge çökelleri ile arılanmalı olarak devam eder.

- ✓ 3.evre: Bu evrenin ürünleri Dikkartın domunun kuzeyinde ve kuzeydoğusunda görülmekte olup Sub-piliniyen geri düşme çökelleri olarak tanımlanırlar. Ürünler litikçe ve külce zengin olup ekmek kabuğu bombaların boyutu 60 cm'ye kadar ulaşmaktadır. Bazı bombalar radyal çatlaklara sahiptirler.
- ✓ 4.evre: Dördüncü evre bir ekstrüzif evre olup domun yerleşimi gerçekleşmiştir. Riyodasitik karakterli lavlar bantlı ve camsıdır. Lavlar önceki patlama kraterini örtmüştür.

Dikkartın riyodasitik domunun patlaması magmatik faaliyet ile başlar, freatopiliniyen geri düşme ve surge ürünleri ile arılanmalı olarak freatomagmatik faaliyet ile devam eder. Bu freatomagmatik faaliyet ise gözeneklenmiş magma (vesiculating magma) ile etkileşime geçen su miktarı ile ilişkilidir [26]. Ayrıca Ersoy [26], Dikkartın'ın patlama evrelerinde dışarıdan su girişinin sadece zaten daha önce gözeneklenmiş magmanın yoğun bir şekilde parçalanmasına neden olduğunu ve bu durumun tane boyu dağılımı ve tabakalanma kalınlığını etkilediğini söylemiştir.

Dikkartın lavların yüksek viskoziteye sahip olması nedeniyle dom yüzeyi bloklu lavlar ile kaplıdır (Şekil 3.26). Lavları güney yönünde 5 km mesafeye kadar akmıştır. Dikkartın domu akıntısı  $11.7 \text{ km}^2$  bir alanı kaplar ve bu  $0,82 \text{ km}^3$  bir magma malzemesi çıkışına karşılık gelir [25]. Lavlar atmosfer ile temas sonucunda hızlı soğuyarak camsı özellik kazanarak parlak bir görünüme sahip olmuşlardır. Ayrıca lavlarda yer yer mm ve cm ölçüsünde akma bantları görülmektedir (Şekil 3.28). Koyu renkli (grimsi siyah) kısımlar daha camsı, açık renkli (pembemsi) kısımlarda ise az miktarda gözenek bulunmakla birlikte pomzamsı özelliktedir. Dikkartın lavları ve pomzalarının mineralojik bileşimi plajiyoklaz, amfibol ve piroksen minerallerinden oluşmaktadır.

Bu çalışma kapsamında Dikkartın domu piliniyen pomza geri düşme ürünlerinden yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayinleri ile 15 bin yıl yaş, lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayinleri ile  $13 \pm 3$  bin yıl yaş verisi elde edilmiştir. (U-Th)/He yöntemi ile püskürme yaşı ise lavlardan  $9.4 \pm 1.4$  bin yıl olarak tespit edilmiştir.





Şekil 3.25. Dikkartın domu piliniyen geri-düşme piroklastik ürünlerinin arazi görüntüsü.



Şekil 3.26. Dikkartın domu yüzeyi bloklı lavlarına ait arazi görüntüsü.



Şekil 3.27. Dikkartin domu camsı lavları ve piroklastik geri düşme ürünleri dokanağı arazi görüntüsü.



Şekil.3.28. Dikkartin Tepe domu lavlarında görülen akma bantları.

### **Karagüllü Tepe Piroklastikleri ve Dom Yerleşimi:**

Karagüllü Tepe domu riyodasitik karakterli domların sonuncusudur ve Erciyes konisinin kuzeyinde, Perikartın domunun batısında bulunmaktadır. Karagüllü domunun yerleşimi öncesinde patlamalı volkanizma etkili olmuş, piroklastik akıntı çökelleri ve freatopiliniyen geri-düşme ürünleri oluşmuştur. Karagüllü domunun hemen yanında bir tuf halkası bulunmaktadır (Şekil 3.29). Tuf halkası ürünleri tipik olarak kül boyu piroklastik malzemedен oluşmuştur. Pomzalar beyaz renkli, mineral bakımından zengin ve lifsi gözenekliliğe sahiptir. Ekmek kabuğu bombalar freatopiliniyen fazda yoğunlaşmakta olup camsı özelliğe sahiptir (Şekil 3.30 ve 3.31). Karagüllü domunda patlamalı volkanizmadan sonra efüzif volkanizma etkili olmuş ve dom yerleşmi gerçekleşmiştir. Dom yüzeyi bloklu lavlardan oluşmakta olup, yüzeyinde bitki örtüsü gelişmiştir (3.32). Karagüllü domunun lavları kuzey yönünde 3.5 km mesafeye kadar akmakla birlikte lavların ortalama kalınlığı 140 m'dir ve lavlar 6.5 km<sup>2</sup> bir alanı kaplamaktadır [23]

Bu çalışmada Karagüllü Tepe domu lavlarından yapılan U/Th jeokronolojik yaş tayinleri ile 25±2 bin yıl zirkon kristallenme yaşı elde edilmiştir. Püskürme yaşı ise (U-Th)/He yöntemiyle 7.2±0.7 olarak belirlenmiştir. Yılanlı Dağ domunda olduğu gibi arazi görünümü ve bitki örtüsüne sahip olmasından dolayı Karagüllü'nün Dikkartın ve Perikartın domlarına göre daha yaşlı olduğu gibi görünse de jeokronolojik yaş tayini Erciyes volkanizmasının en genç ürünlerinden birinin Karagüllü Domu olduğunu göstermektedir.



Şeki 3.29. Karagüllü Tepe domu, tüf halkası ve piroklastik çökelleri.



Şekil 3.30. Karagüllü'nün yerleşimi öncesinde oluşmuş surge çökelleri ve freatic fall ürünleri.



Şekil 3.31. Camsı ekmek kabuğu bombalar ve pomza geri-düşmeler.



Şekil 3.32. Karagüllü Tepe domu yüzeyi bloklu lavlarına ait arazi görüntüsü.

### **Volkanik ıę (Debris Avalanche) ökelleri**

Erciyes evresinin son ürünü ise volkanik çığ akıntısı (debris avalanche) ökelleridir. Volkanik ığ akması Erciyes'in zirvesinin doğu kısmının çökmesiyle oluşmuştur. At nalı şeklinde olan bu çöküntü yaklaşık 2 km çapındadır ve çökelleri zirveden itibaren 7 km mesafeye kadar ulaşmaktadır [24]. Volkanik ığ çökelleri arazide tipik olarak hummocky yapıları göstermektedir (Şekil 3.33). Kaotik bir yapıya sahip olan çökeller blok ve kül akıntısı ürünlerini örtmektedirler.



Şekil 3.33. Volkanik ığ (debris avalanche) ökellerinin gösterdiği hummocky yapıları ve at nalı şeklindeki kaynak alanı.

## 4. MİNERALOJİ-PETROGRAFI

Mineralojik ve petrografik çalışmalar Pleistosen ve Holosen yaşlı domlara ait lavlardan, blok ve kül akıntısı içerisindeki radyal çatlaklı lavlardan ve piroklastik geri düşme ürünleri içerisindeki pomzalardan yapılmıştır.

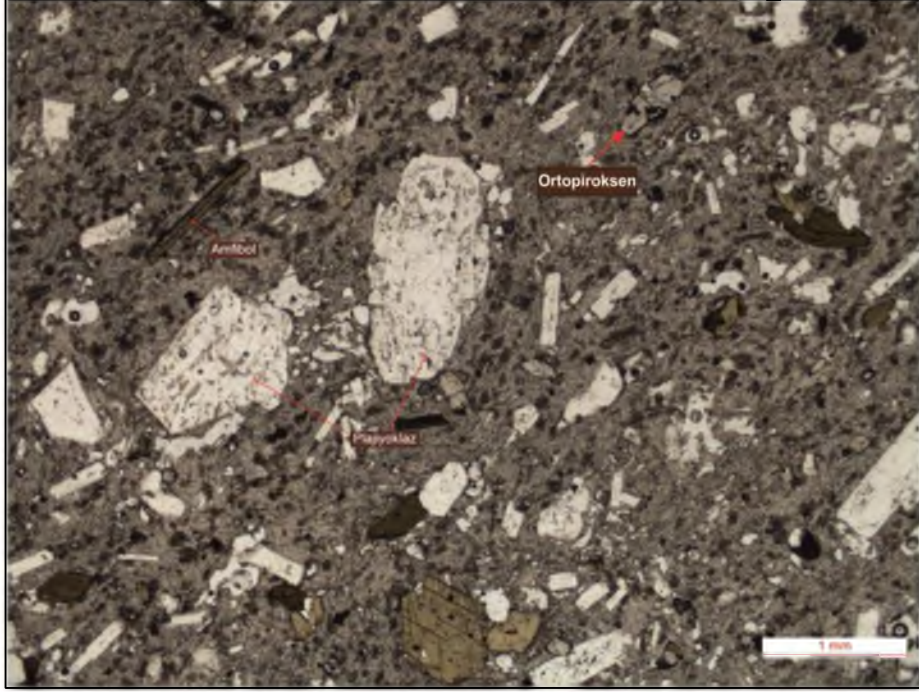
### 4.1. Pleistosen Domlar

Erciyes volkanizmasının en yaygın ürünleri dasitik türde kayalar olup çalışma alanında bulunan pleistosen dom örneklerin çoğunluğu dasit olarak belirlenmiştir. Dasitler, dom ve dom akıntıları ve bunlarla ilişkili piroklastik ürünlerini (pomza akıntısı, blok ve kül akıntıları, pomza geri düşme ürünleri) temsil etmektedir. Dasitler açık ve koyu gri renklerde görülmektedirler. Bazı örneklerde feldispat mineralleri çok belirgin olup çıplak göz ile görülmektedir. Mafik mineraller ise tüm örneklerde belirgindir. Kayalarda mineral kümelenmeleri de gözlenmektedir. Makroskobik ölçekte kümelenme gösteren bu minerallerin daha sonra petrografik incelemelerde glomeroporfirik dokulu amfibol, piroksen ve feldispat minerallerinin olduğu belirlenmiştir.

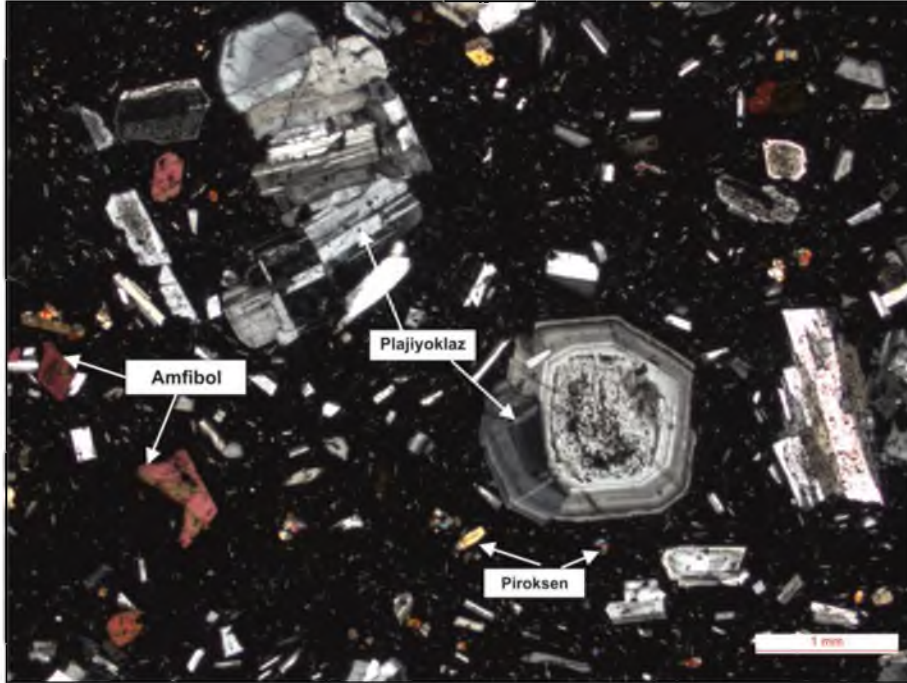
Lav örneklerinin optik mikroskop incelemelerinde, hipokristalin porfirik dokulu olduğu ve fenokristaller şeklinde mineraller ile hamurdan oluştuğu belirlenmiştir. Mineraller volkancamı ve mikrolit kapanımlı, kemirilmiş, reaksiyon kuşaklı, zonlanmalı ve yer yer kümelenmeler halinde gözlenmektedir. Hamur hipokristalin ve camsı dokularına sahiptir. Pomza ürünlerinin ise optik mikroskop incelemelerinde fenokristaller şeklinde mineraller ve camsı hamurdan oluştuğu belirlenmiştir.

Örnekler plajiyoklaz+ortopiroksen±klinopiroksen±amfibol±biyotit±kuvars mineral bileşimine sahip olup örneklerde opak mineraller de gözlenmektedir. Örneklerde aksesuar mineral olarak ise apatit ve zirkon mineralleri bulunmaktadır. Hamur plajiyoklaz mikrolitleri, piroksen mikrokristalleri, opak mineraller ve volkanik camı içermektedir. Dasitik kayaların genel ince kesit görüntüsü Şekil 4.1'de görülmektedir. Plajiyoklaz mineralleri kayalar içerisinde fenokristaller ve mikrolitler halinde bulunmaktadır. Plajiyoklazlar I. nikolde genellikle temiz olup genellikle öz şekilli ve yarı-öz şekillidirler. II. nikolde ise polisentetik ikizlenme ve zonlanma özellikleri görülmektedir (Şekil 4.2). Ayrıca elek dokusu ve mineral kapanımlı (amfibol, piroksen, opak mineral, apatit) plajiyoklazlar kayalarda yaygın olarak

gözlenmektedir (Şekil 4.3). Plajiyoklazlarda cam kapanımı olarak ifade edilen elek dokusu plajiyoklaz minerallerinin magma ile reaksiyonu sonucu çözünen kısımlarında oluşur [45, 46].

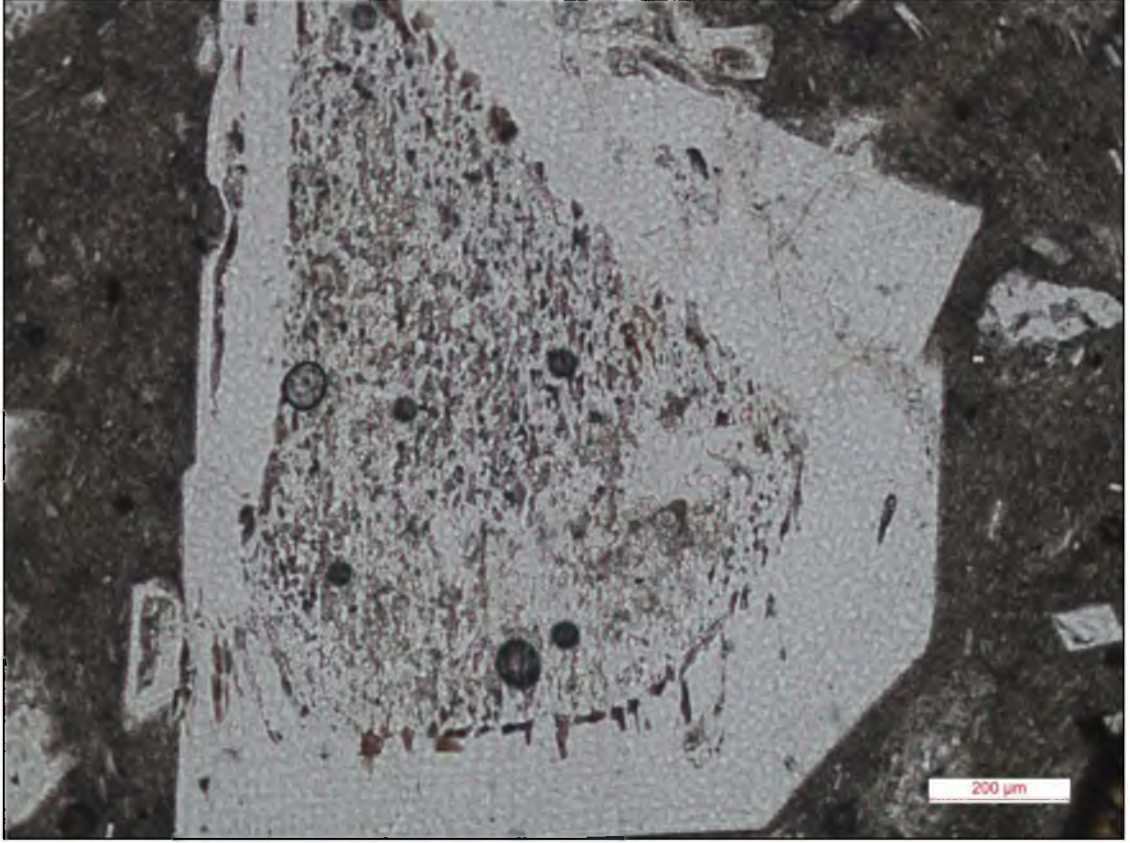


Şekil.4.1. Dasit örneği ince kesit görüntüsü (Üç Tepeler domu, I. nikol).



Şekil 4.2. Polisentetik ikizlenmeli, zonlanmalı plajiyoklazlar, amfibol, piroksen mineralleri ve cam, mikrolitler ve mikrokristallerden oluşan hamur (Kolanlıdağ domu, II. nikol ).





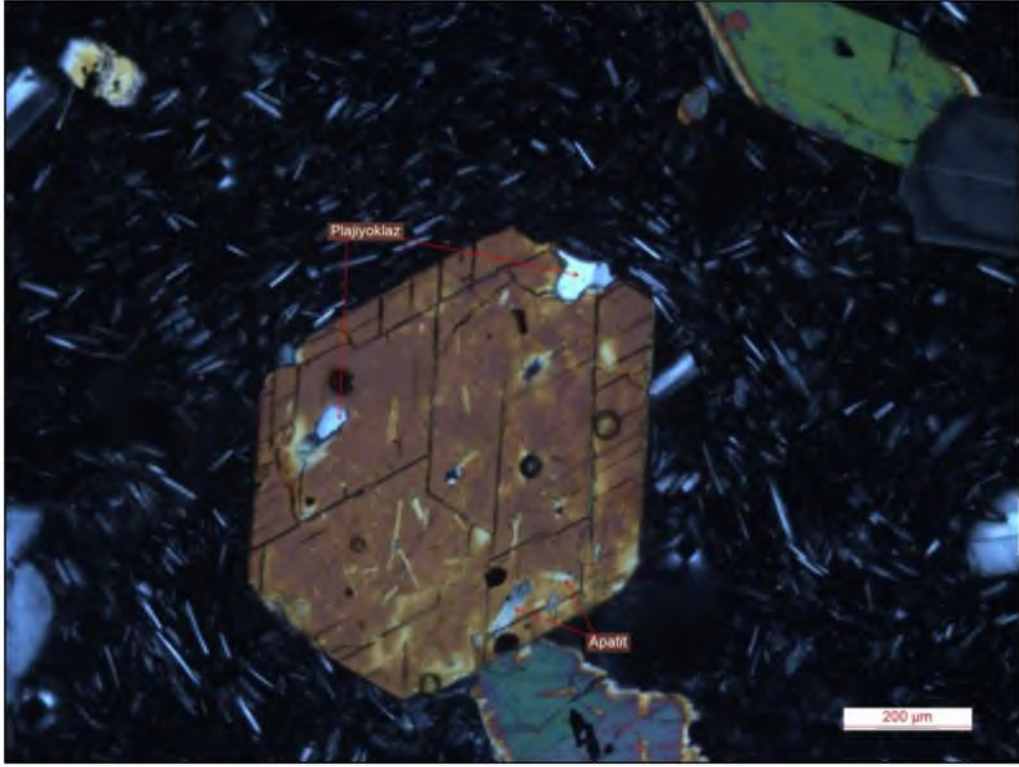
Şekil.4.3. Elek dokulu plajiyoklaz fenokristali (Eğrikuzey Tepe domu, I. nikol).

Ortopiroksen mineralleri Pleistosen domlarda gözlenen en baskın mafik minerallerdir. Örnekler içerisinde fenokristaller ve mikrokristaller olarak bulunmaktadır. Ortopiroksenler bej renkli genellikle özşekilli, yarı-özşekilli taneler halinde, piroksen mikrokristalleri ise ince- uzun çubuksu şekillerde bulunmaktadır.

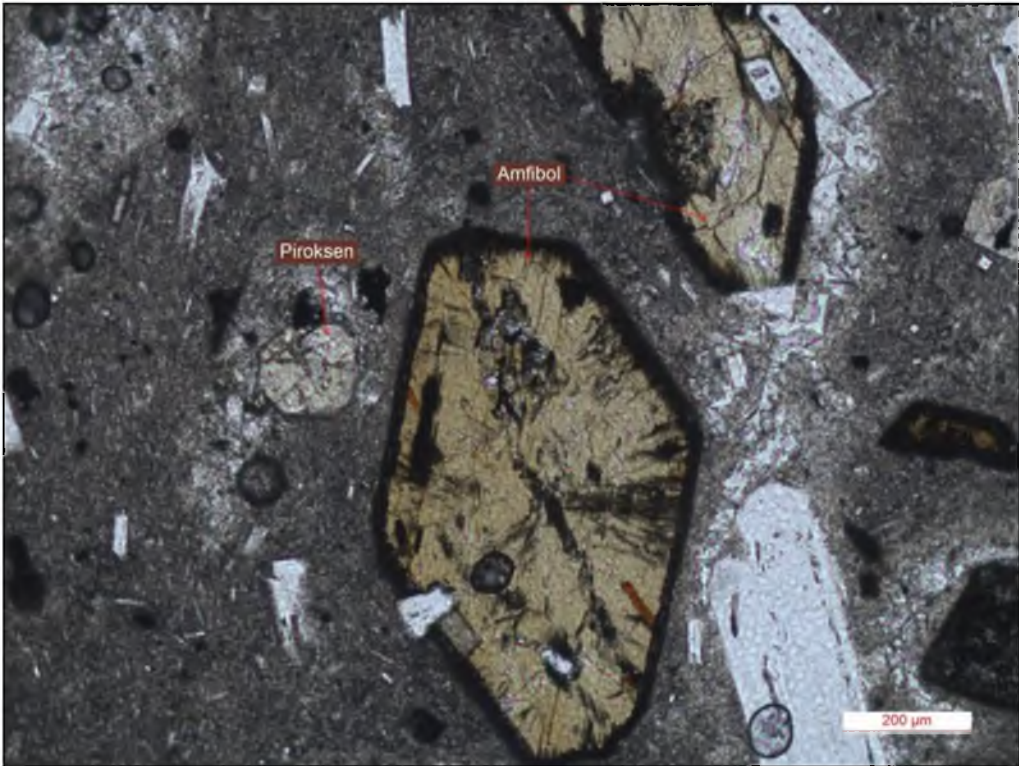
Klinopiroksen mineralleri ise Pleistosen domlarda az olarak gözlenmekte olup saydam-açık yeşil renkli zayıf pleokroyizmalı yarı-özşekilli taneler halinde gözlenmektedirler. Ortopiroksene göre tane boyutları daha küçüktür.

Amfiboller çoğunlukla öz şekilli olarak gözlenmekte olup yarı-özşekilli ve prizmatik şekilli taneleri de bulunmaktadır (Şekil 4.4). Amfiboller açık-koyu kahve-yeşil renk tonlarında kuvvetli pleokroyizma göstermektedirler. Amfibollerde opasitleşmeler yaygın olarak görülmektedirler (Şekil 4.5).

Biyotit mineralleri Pleistosen domlarda rastlanılmamakla birlikte domlarla ilişkili blok ve kül akıntısı içerisinde alınan radyal çatlaklı dasitik lav örneklerinde az miktarda bulunmaktadır.



Şekil 4.4. Özşekilli ve dilinimli amfibol fenokristali, içerisinde plajiyoklaz ve apatit kapanımları görülmekte (Üç Tepeler domu, II. nikol ).



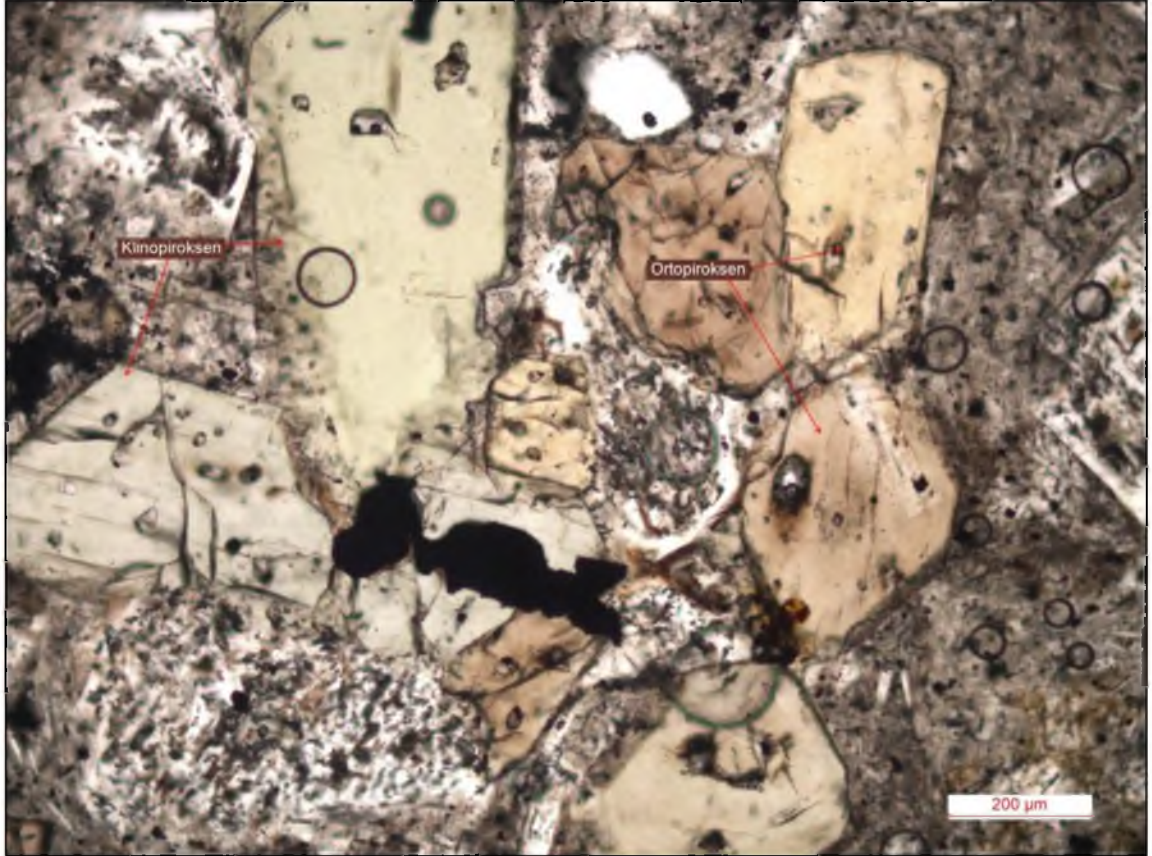
Şekil 4.5. Kristal kenarı opasitleşmiş, özşekilli amfibol fenokristali ve sağ alt kenarda tamamen opasitleşmiş amfibol minerali ile özşekilli piroksen minerali, plajiyoklaz mineralleri (Eğrikuzey domu, I. nikol).

Kuvars mineralleri ince kesitlerde çok az olarak bulunmakta olup tüm kesitlerde gözlenmemektedir. Kayaçlar içerisinde ince taneli kristaller halinde ve daha sonra elektron mikroskobu çalışmaları hamurda çok ince taneler halinde buldukları tespit edilmiştir.

Opak mineraller özşekilli ve yarı-özşekillidir. Daha sonra elektron mikroskobu çalışmaları bunların Fe-Ti oksit mineralleri olduğu belirlenmiştir.

Hamurun mineral bileşimi plajiyoklaz mikrolitleri, ortopiroksen ve klinopiroksen mikrokristalleri ile daha az oranda amfibol ve çok ince taneli kuvars ile volkan camından oluşmaktadır. Bazı örneklerin hamurunda akma dokusu gözlenmektedir.

Örneklere mineral kümelenmelerine de rastlanılmaktadır (Şekil 4.6). Kümelenmeler glomeroporfirik dokuyu oluşturmaktadır.



Şekil 4.6. Glomeroporfirik doku gösteren ortopiroksen (bej), klinopiroksen (sarımsı yeşil) ve plajiyoklaz minerallerinin ince kesit görüntüsü (I. nikol).

### **Anklavlar:**

Pleistosen domlar içerisinde anklavlara da rastlanılmıştır. Dasitik karakterli olan Beyyurdu Tepe, Sütdonduran Tepe ve Bayamlı Tepe domlarından alınan anklav örneklerinde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre bileşimleri andezit olarak belirlenmiştir. Anklavlar plajiyoklaz+ortopiroksen+amfibol mineral bileşimine sahiptir. Kayaçlar intersertal dokulu olup mineraller çubuksu şekillidirler (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Sütdonduran domu lavları içerisinde bulunan anklav örneği ince kesit görüntüsü (II. nikol).

Plajiyoklaz mineralleri özşekilli olup II. nikolde basit ikizlenmeli ve polisentetik ikizlenmelidirler.

Ortopiroksenler sarımsı-bej renkli, zayıf pleokroyizmalı kristaller halinde görülmekte olup yarı-özşekillidirler.

Amfiboller kahverengi-yeşil rekli pleokroyizma özelliğine sahip yarı özşekilli kristaller halinde bulunmaktadır. Ayrıca amfibollerde opasitleşmelere de rastlanılmaktadır.

## 4.2. Holosen Domlar

Erciyes volkanizmasının son ürünlerini Holosen yaşlı dört dom oluşturmakta olup bu domlar dasitik karakterli Yılanlı Dağ ile riyodasitik karakterli Perikartın, Dikkartın, ve Karagülü domlarıdır. Kayaçlar domlar ve dom akıntıları ve bunlarla ilişkili piroklastik ürünlerini (pomza akıntısı, pomza geri düşme ürünleri) temsil etmektedirler. Örnekler açık gri, beyazımsı ve pembemsi renklere olup örneklerde yer yer akma bantlaşmaları da meydana gelmiştir. Feldispat ve mafik mineraller göz ile görülebilmektedirler. Kayaçlarda porfirik doku, hiyalopilitik doku ve sferülit oluşumları gözlenmektedir (Şekil 4.8 ve 4.12). Yılanlı Dağ domu plajiyoklaz+amfibol+ortopiroksen+klinopiroksen+opak mineral bileşimine sahiptir. Riyodasitlerin mineral bileşimi plajiyoklaz+amfibol+piroksen±biyotit±kuvars ve opak mineral olarak belirlenmiştir (Şekil 4.9).

Plajiyoklaz mineralleri örneklerde fenokristal ve mikrolitler halinde gözlenmektedirler. Plajiyoklazlar genellikle özşekilli ve yarı-özşekilli olup pomza örneklerinde özşekilsiz (yuvarlağımsı ve kırılmış) kristaller de gözlenmektedir.

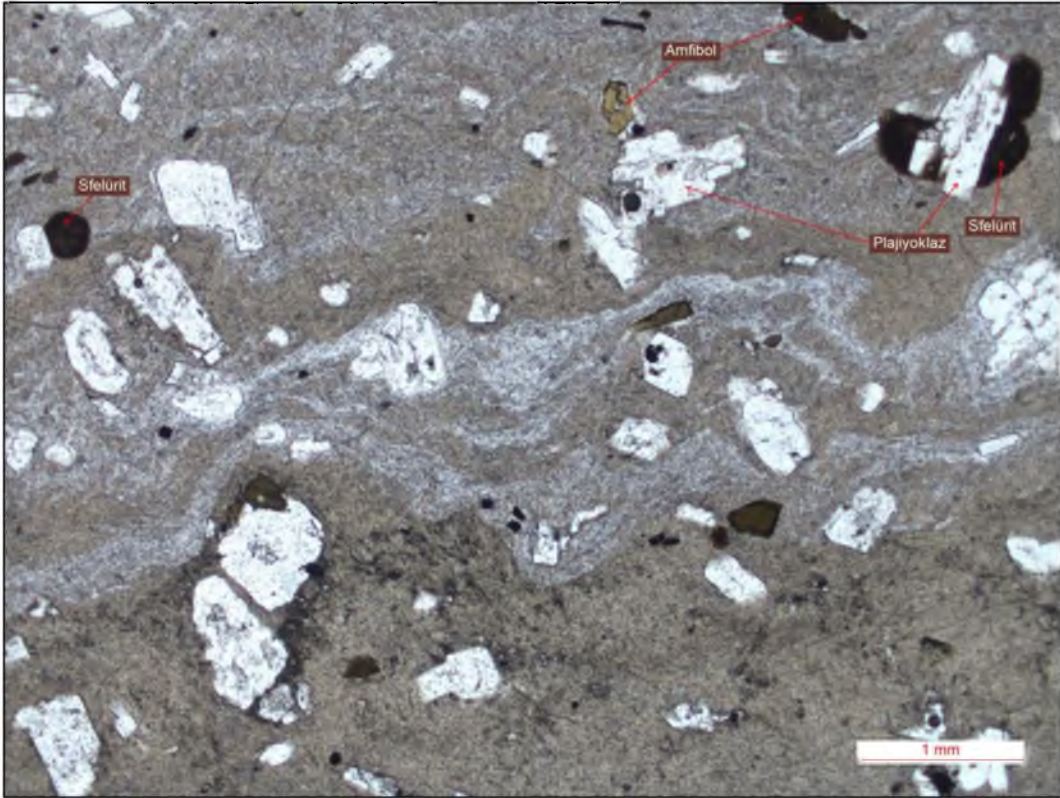
Amfibol mineralleri yeşil renkli kuvvetli pleokroyizmalı, özşekilli ve yarı-özşekilli olup bazılarında basit ikizlenme görülmektedir.

Ortopiroksenler bej renkli olup özşekilli ve yarı-özşekilli mineraller halinde gözlenmektedirler. Piroksenlerde plajiyoklaz, apatit ve opak mineral kapanımları gözlenmektedir (Şekil 4.11). Klinopiroksen mineralleri ise Yılanlı Dağ domu örneklerinde az miktarda gözlenmiş olup açık sarı-yeşilimsi renkli olup zayıf pleokroyizmalıdırlar.

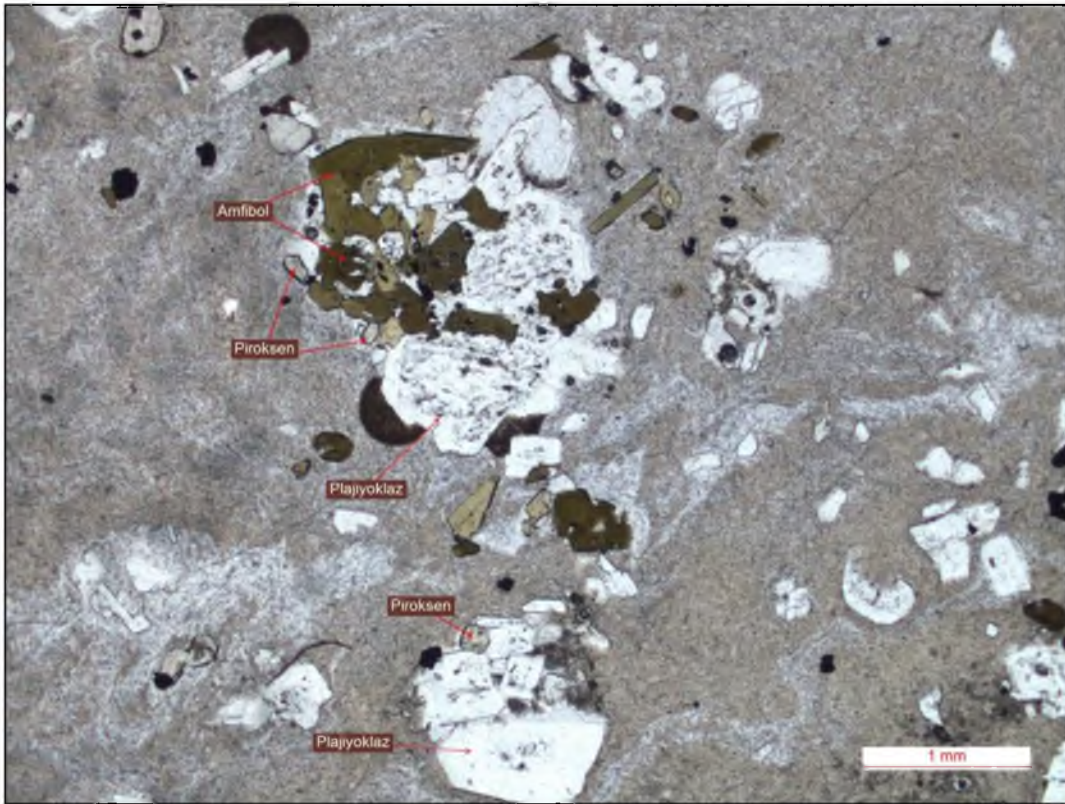
Biyotit mineralleri yalnızca Karagüllü Tepe riyodasitik lavlarında ve pomzalarında görülmektedir. Biyotitler kahverengi renkte kuvvetli pleokroyizma özelliğine sahiptirler (Şekil 4.10).

Hamur camsı olup az miktarda plajiyoklaz mikrolitleri ve daha az olarak amfibol ve piroksen mikrokristallerinden oluşmaktadır. Hamurda yer yer sferülit oluşumları gözlenmektedir (Şekil 4.12).

Pomza örnekleri riyolit bileşiminde olup plajiyoklaz+piroksen+amfibol±biyotit minerallerinden oluşmaktadır. Pomzalar bol miktarda yuvarlak, ovalimsi şekilli ve tüp şekilli gaz boşluklarını içermektedirler (Şekil 4.13).

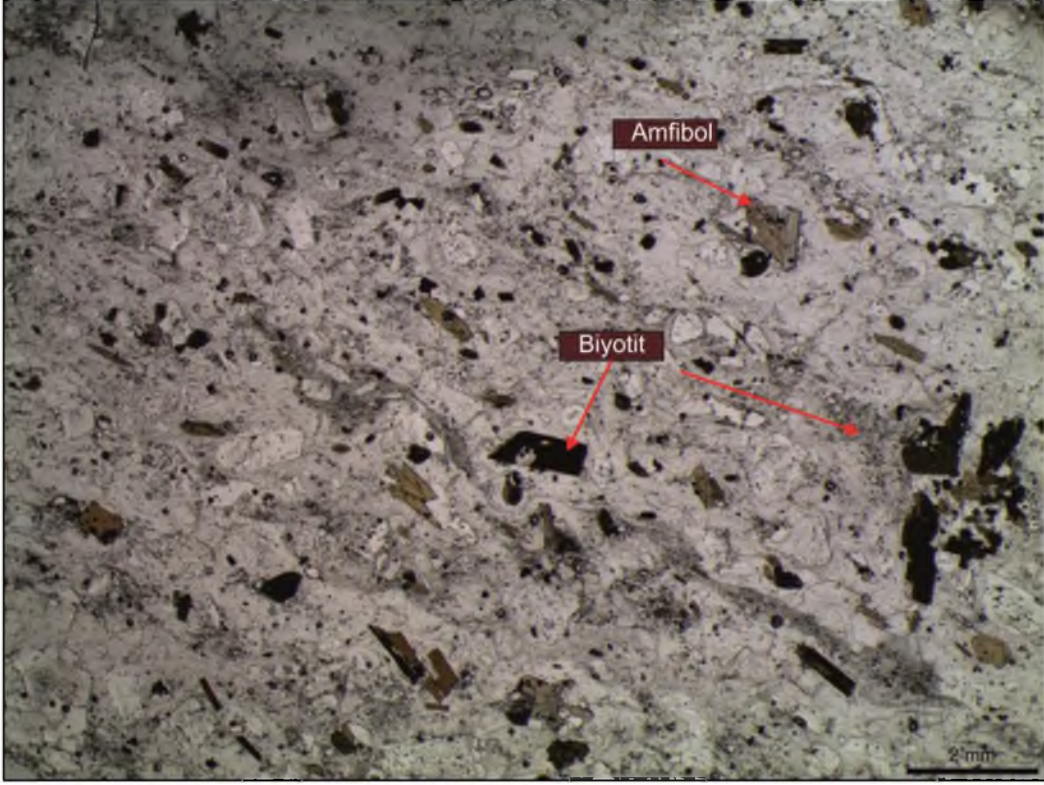


Şekil 4.8. Akma bantlı, hiyalopilitik dokulu riyodasit örneğinin ince kesit görüntüsü (Perikartın, I. nikol).

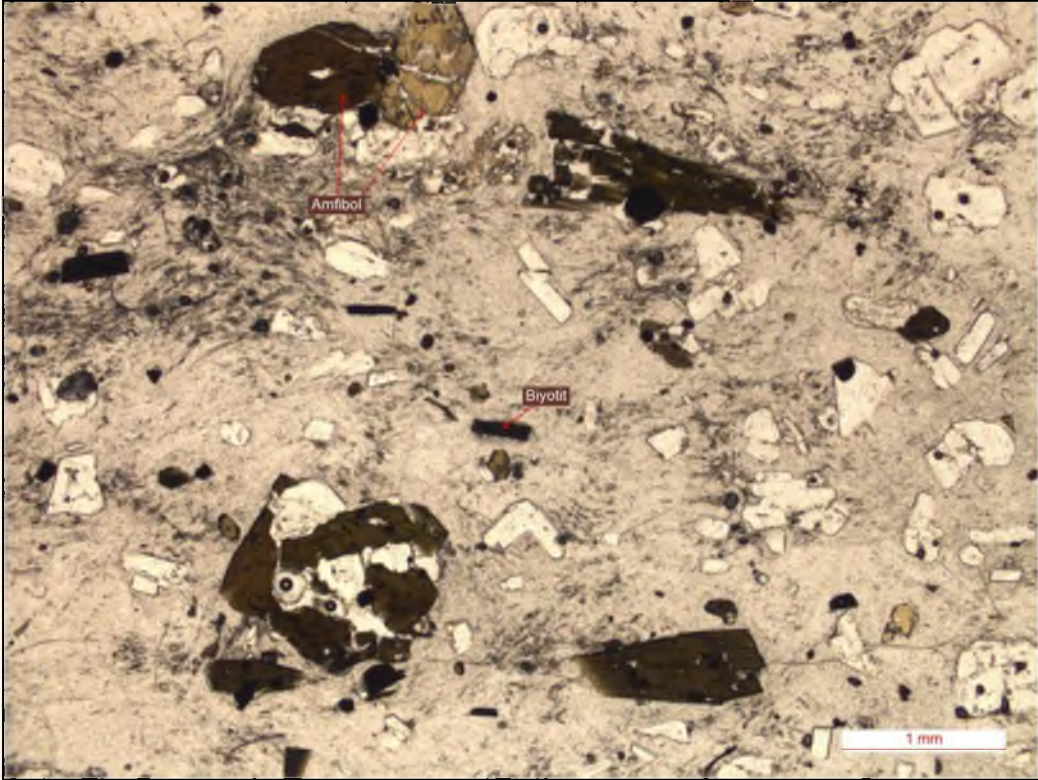


Şekil 4.9. Riyodasit örneği içerisinde plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen kümelenmesi. Plajiyoklazlarda elek dokusu görülmektedir. Plajiyoklaz minerali etrafında sfelürit oluşumları bulunmaktadır (Perikartın, I. nikol).

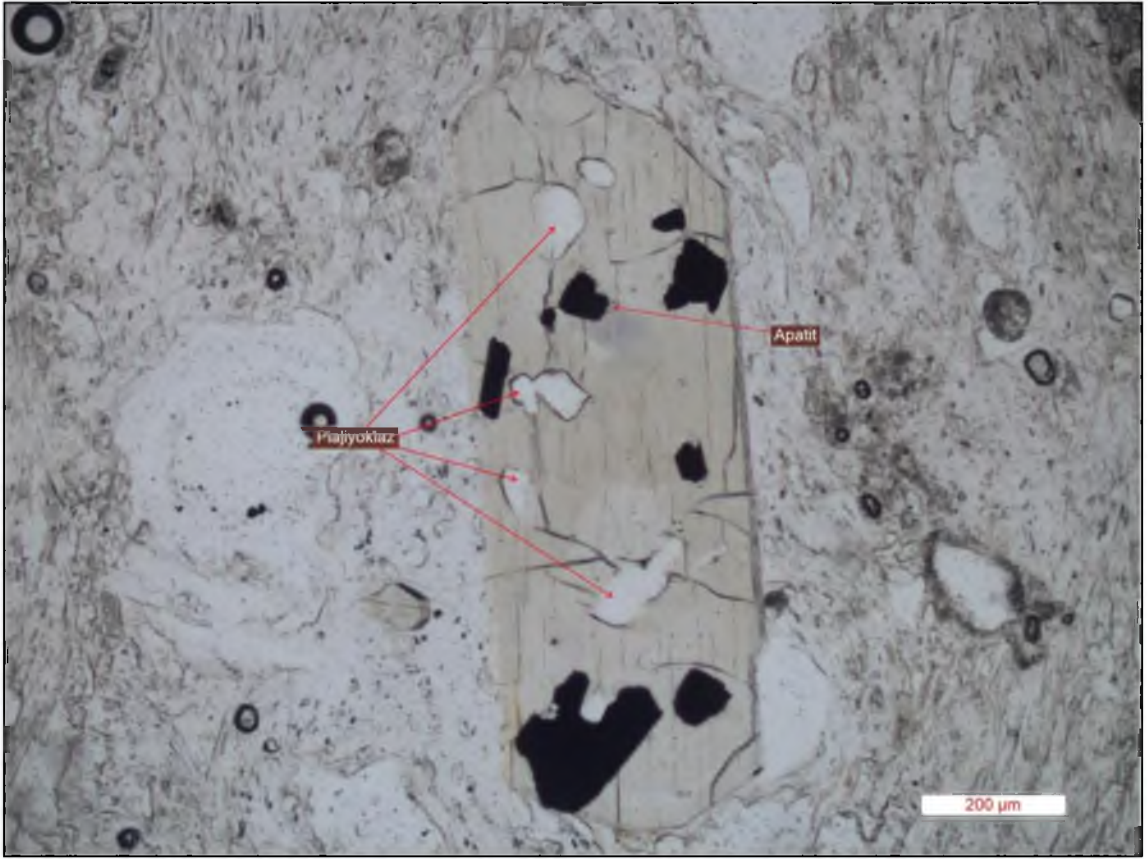
a)



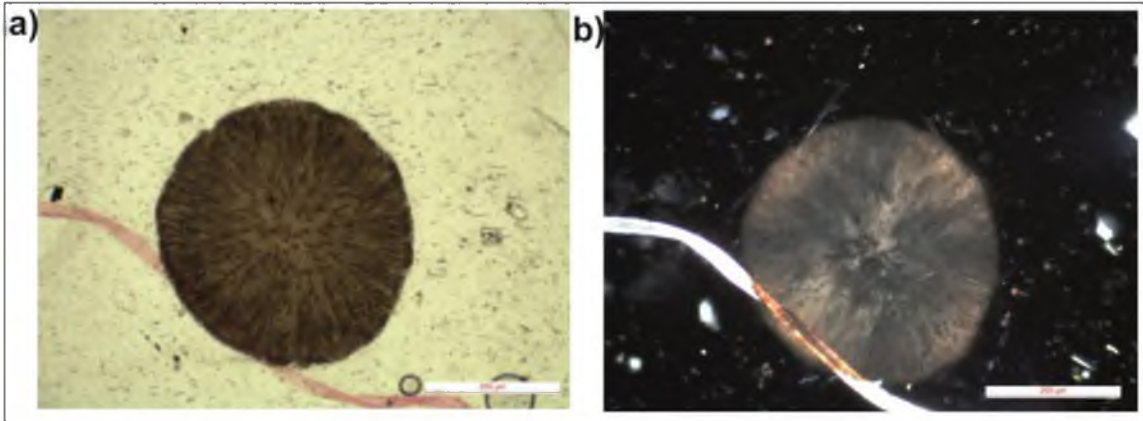
b)



Şekil 4.10. a) Riyodasit örneği içerisinde plajiyoklaz, amfibol ve biyotit mineralleri, camsı hamur. b) Sol altta amfibol ve plajiyoklaz kümelenmesi görülmekte (Karagüllü, a) I. nikol ,b) I. nikol).

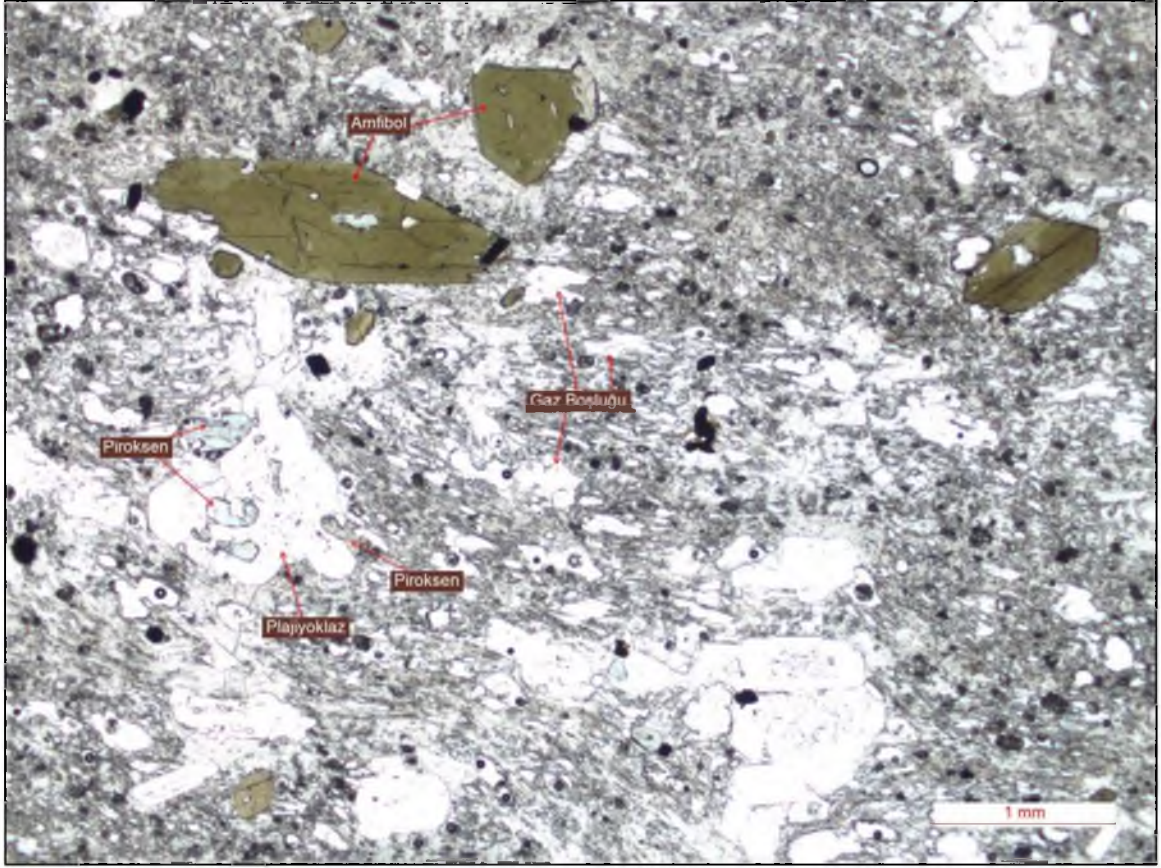


Şekil 4.11. Pomza örneği içerisinde bulunan opak mineral, plajiyoklaz ve apatit kaparımlı ortopiroksen minerali ince kesit görüntüsü (Dikkartın, I. nikol).



Şekil 4.12. Riyodasit örneği içerisinde sferülit (Karagüllü, a) I. nikol ,b) II. nikol).





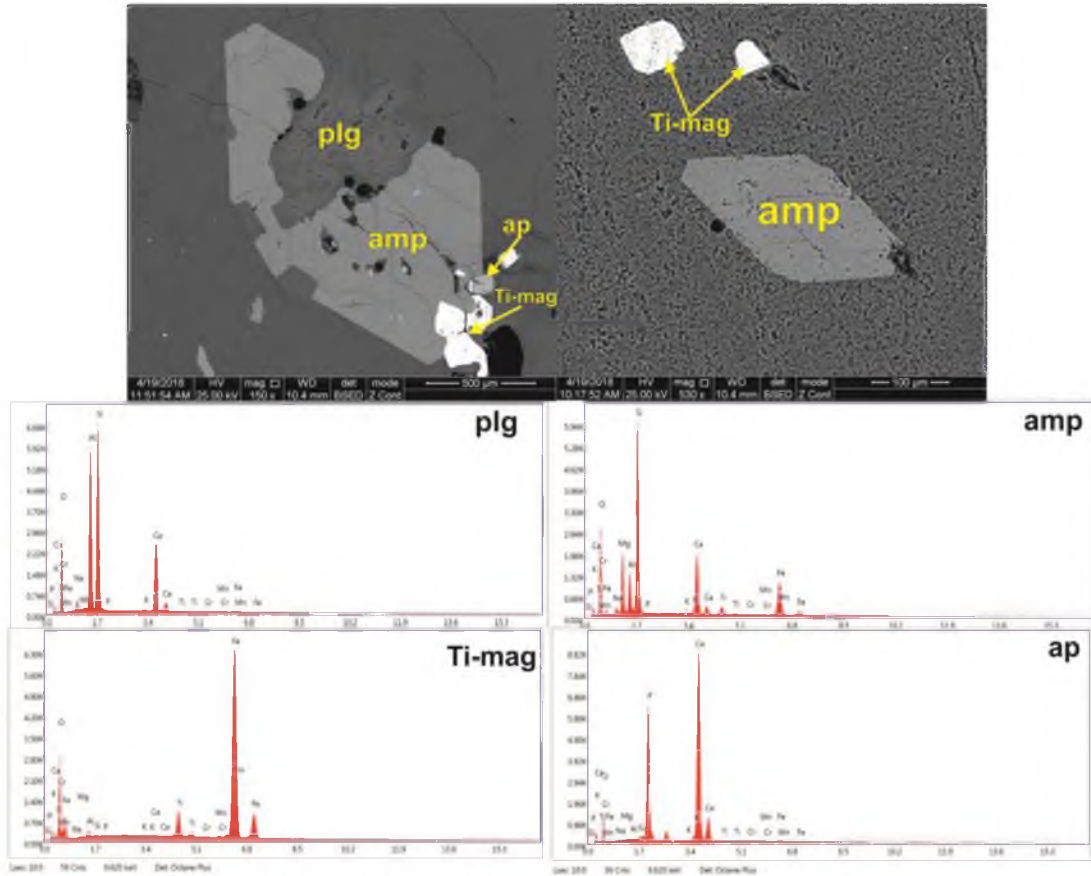
Şekil 4.13. Pomza örneği ince kesit görüntüsü (Dikkartın, I. nikol).

## 5. MİNERAL KİMYASI

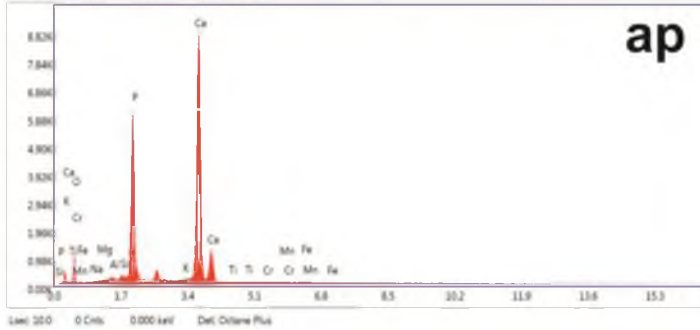
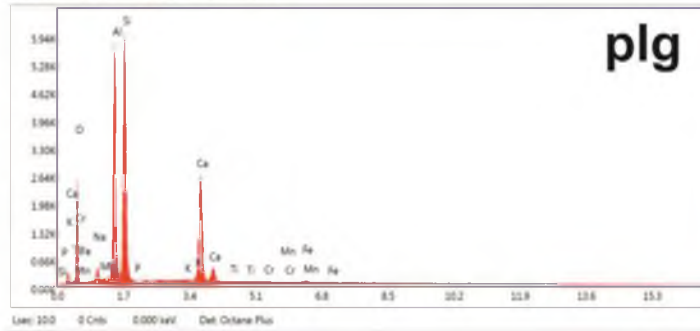
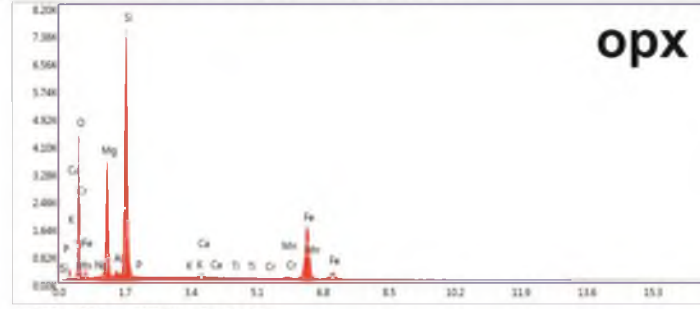
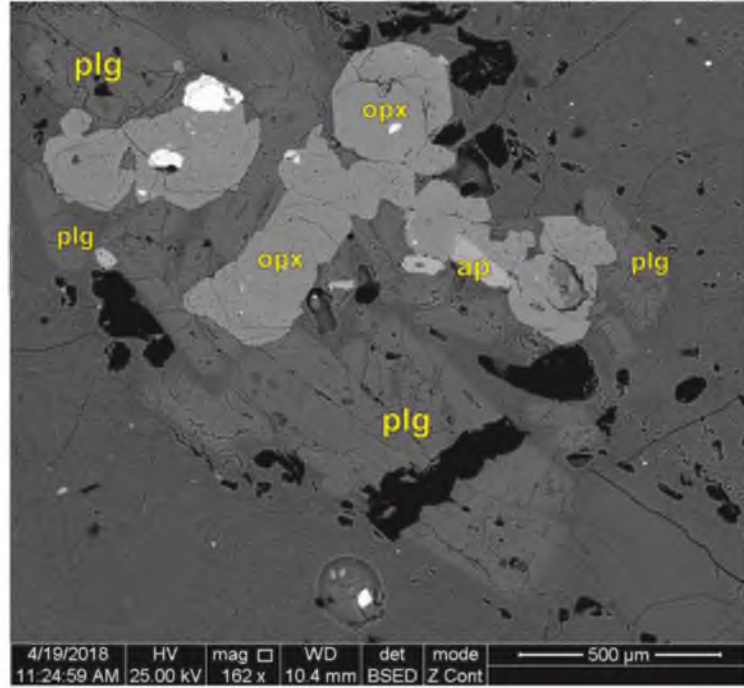
Mineral kimyası çalışmaları için seçilen örnekler üzerinde taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile örneklerin görüntüleri alınmış, enerji dağılım spektrometresi (EDS) analizleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra elde edilen mikrokimyasal analiz sonuçları mineral sınıflama diyagramlarına yerleştirilerek minerallerin türleri belirlenmiştir. Analizler dasitik ve riyodasitik dom/lav örnekleri ile blok ve kül akıntısı içerisindeki radyal çatlaklı dasitik lav örneğinin tüm kayacından yapılmıştır.

### 5.1. Enerji Dağılım Spektrometre (EDS) Analizleri ve Görüntülemeler

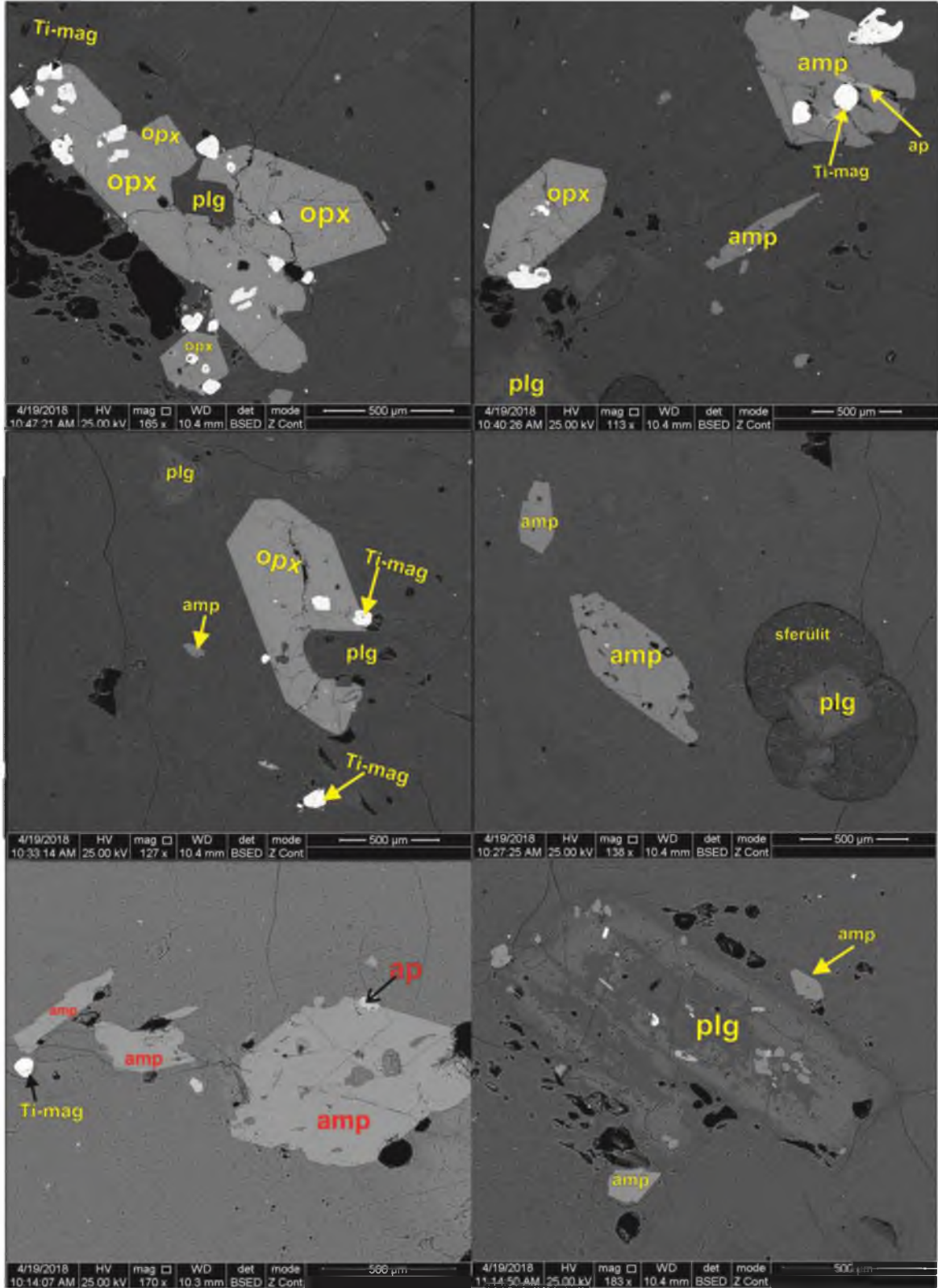
Perikartın Tepe domu riyodasit karakterli lav örneği plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen minerallerini içermektedirler (Şekil 5.1, 5.2 ve 5.3). Fe-Ti oksit minerallerden ise titanomanyetit minerali, aksesuar minerali olarak ise apatit minerali bulunmaktadır.



Şekil 5.1. Perikartın domu riyodasit lavalarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, Ti-mag:titanomanyetit, ap:apatit).

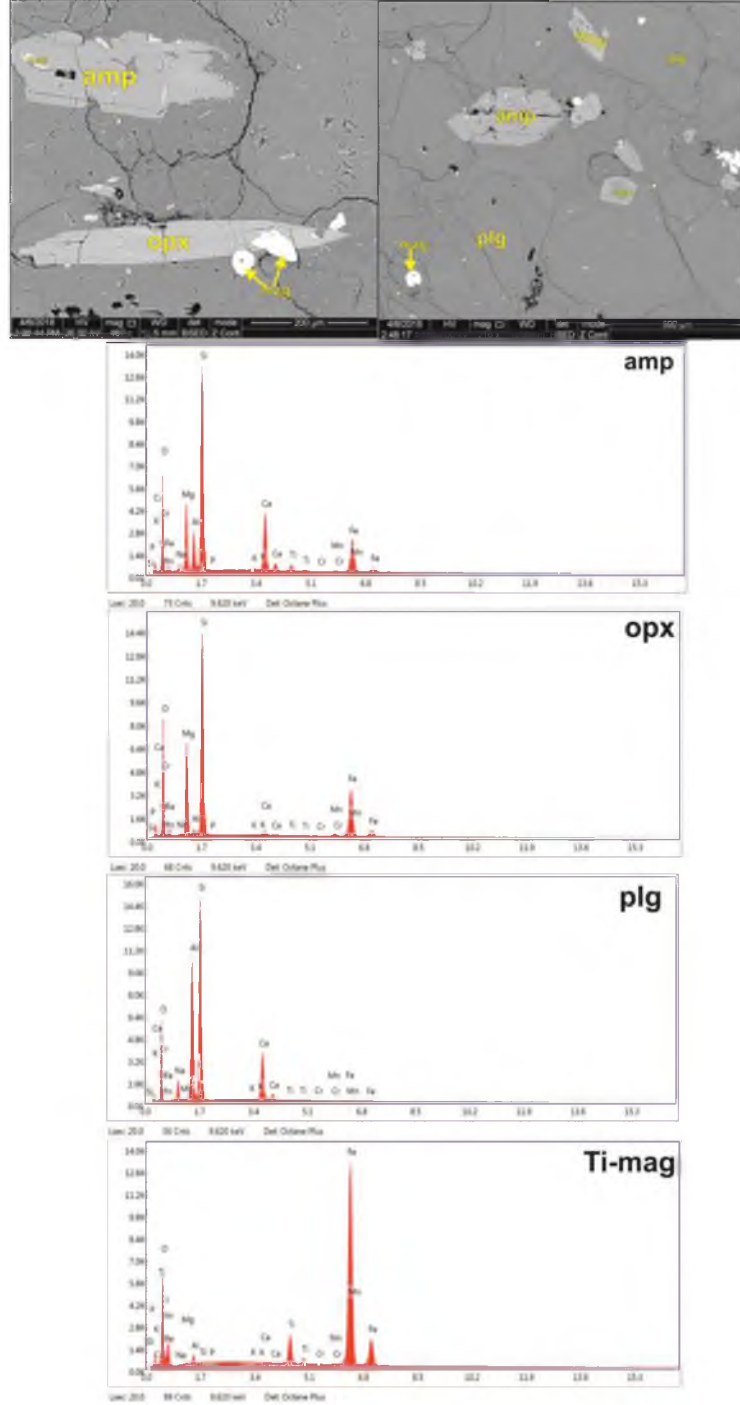


Şekil 5.2. Perikartın domu örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, opx:ortopiroksen, apt:apatit).



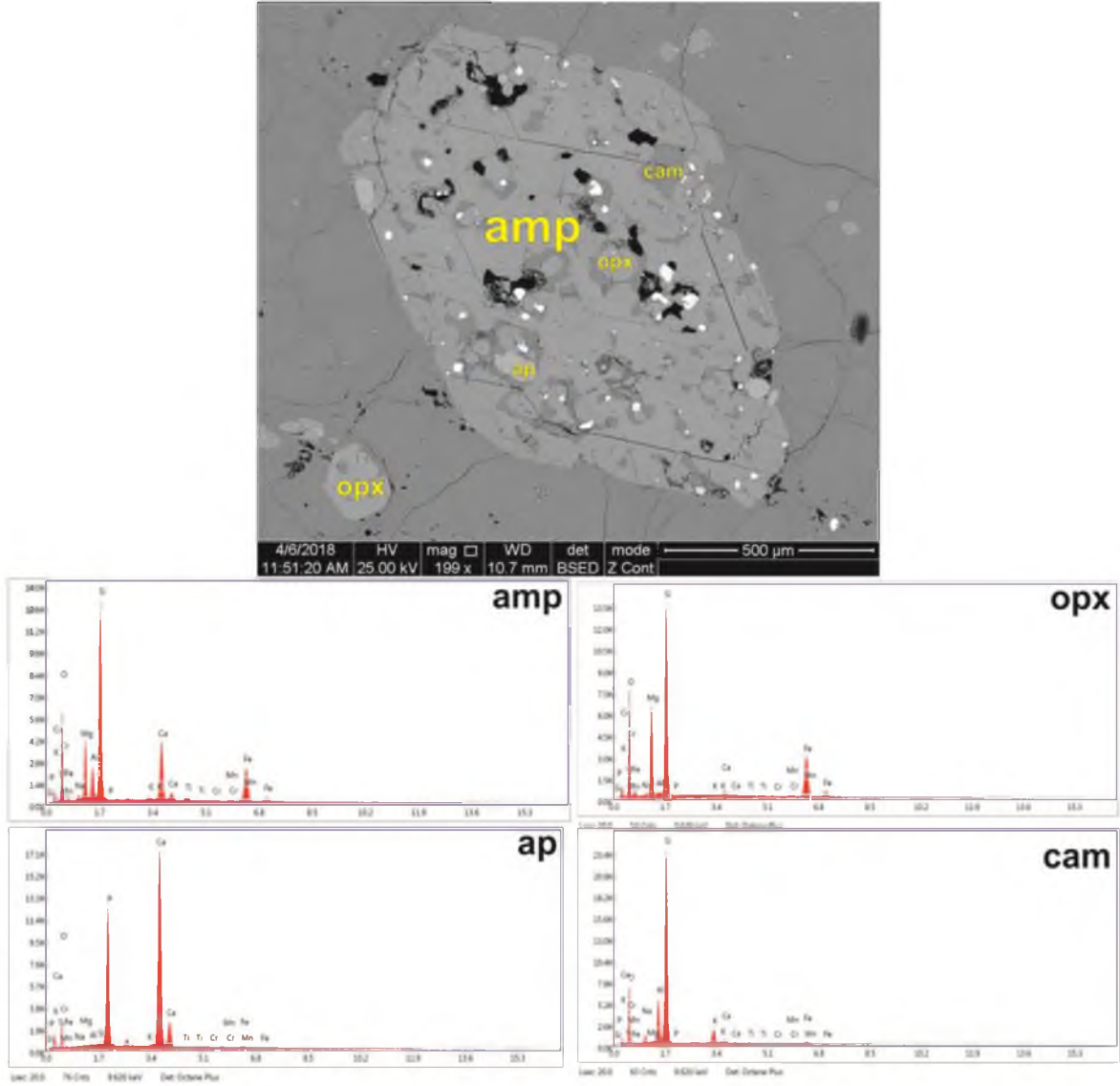
Şekil 5.3. Perikartın domu lav örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüleri (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen, Ti-mag:titanomanyetit, ap:apatit).

Sütöonduran Tepe domu lavları bileşim olarak plajiyoklaz, amfibol, ortopiroksen, Ti-manyetit ve apatit minerallerini içermektedir (Şekil 5.4). Örneğın hamuru camsı olup çok ince taneli plajiyoklaz mikrolitleri ve kristalitlerinden oluşmaktadır.



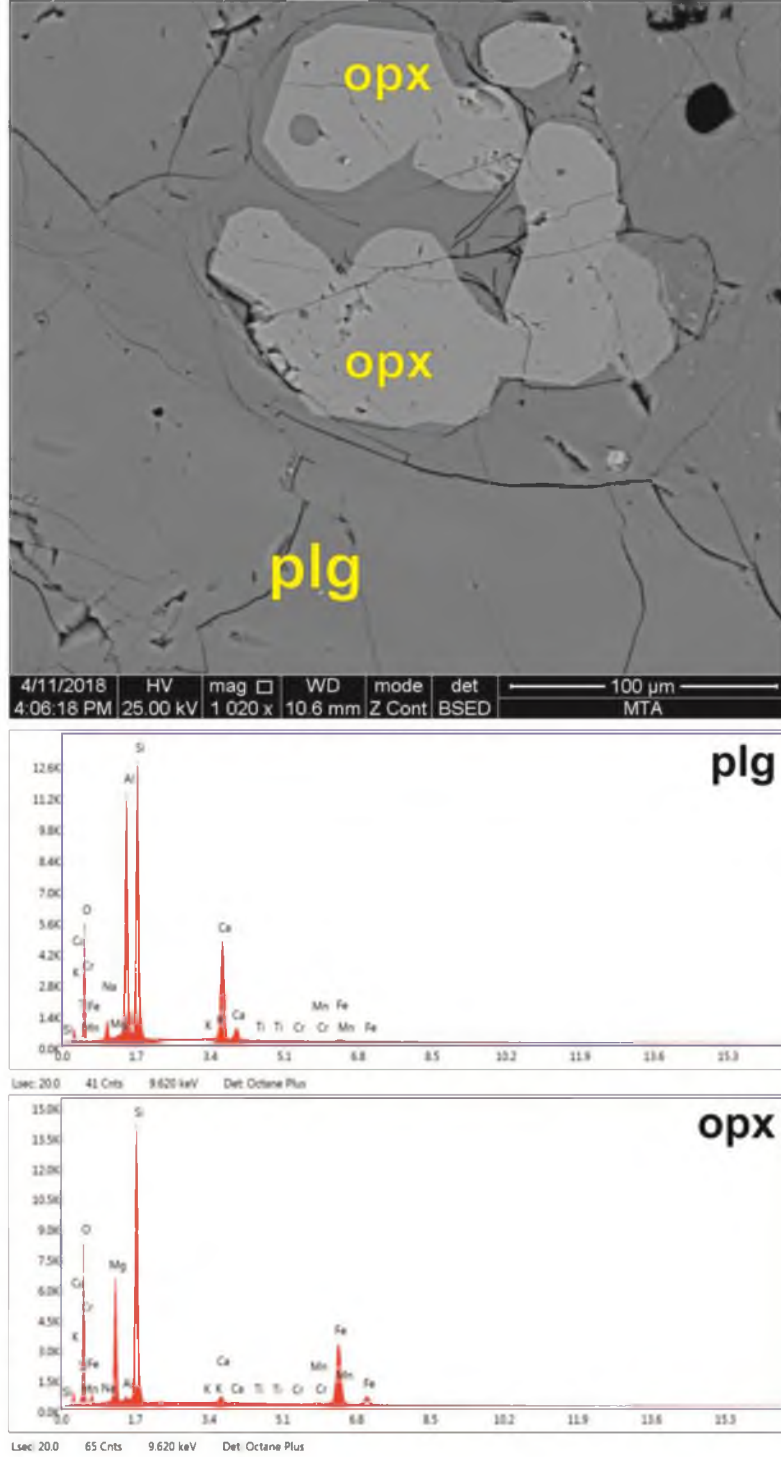
Şekil 5.4. Sütöonduran Tepe domu lavlarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası Spektrumları (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen, Ti-mag:titanomanyetit).

Örnek içerisinde bulunan fenokristallerde mineral ve cam kapanımlarına da rastlanılmaktadır. Şekil 5.5.'te özşekli amfibol fenokristali içerisinde bulunan ortopiroksen, apatit ve cam kapanımları görülmektedir.

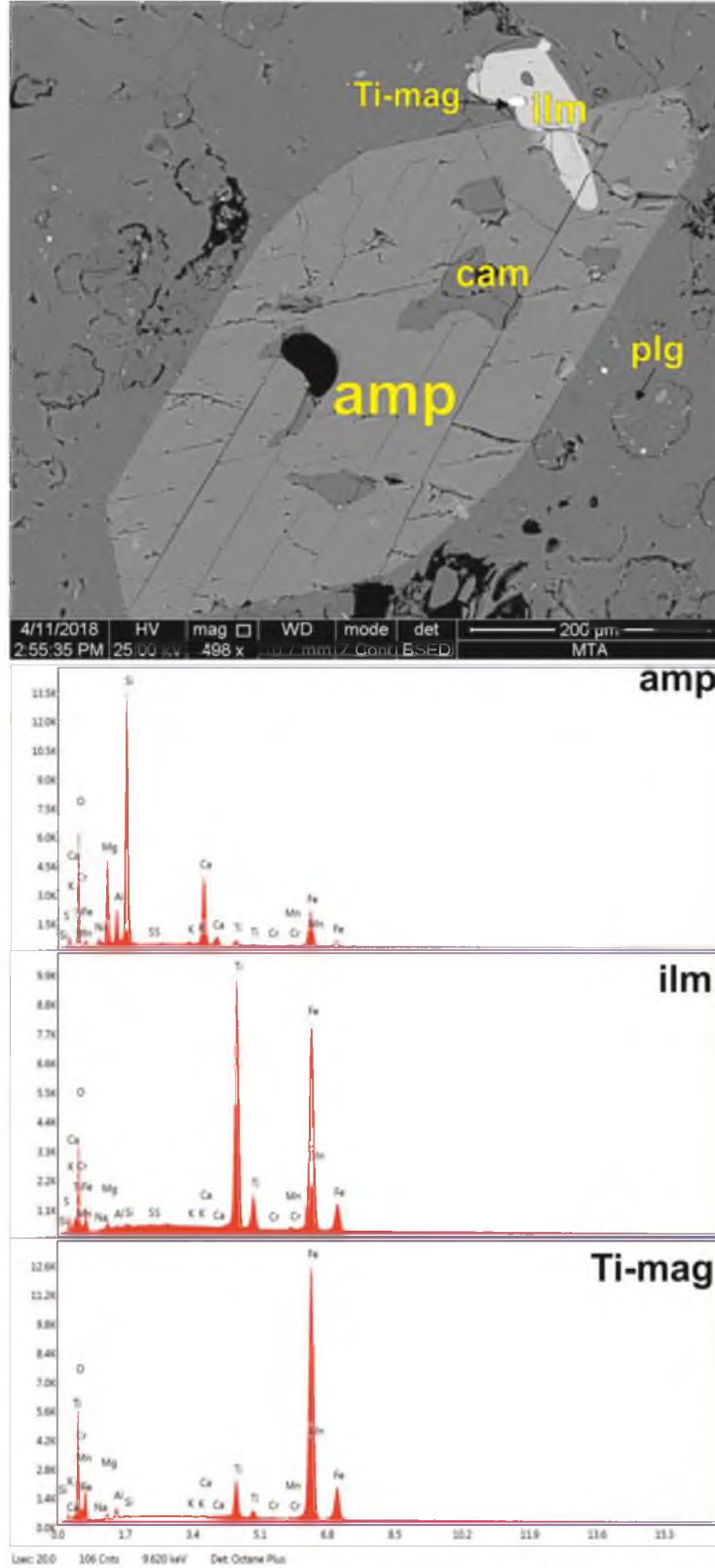


Şekil 5.5. Süt döndüran Tepe domu lavlarında bulunan minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (amp:amfibol, opx:ortopiroksen ap:apatit ve cam).

Üç Tepeler domu bileşim olarak plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen minerallerinden oluşmaktadır (Şekil 5.6). Fe-Ti oksit mineralleri olarak ise titanomanyetit ve daha az miktarda ilmenit mineralleri bulunmaktadır (Şekil 5.7).



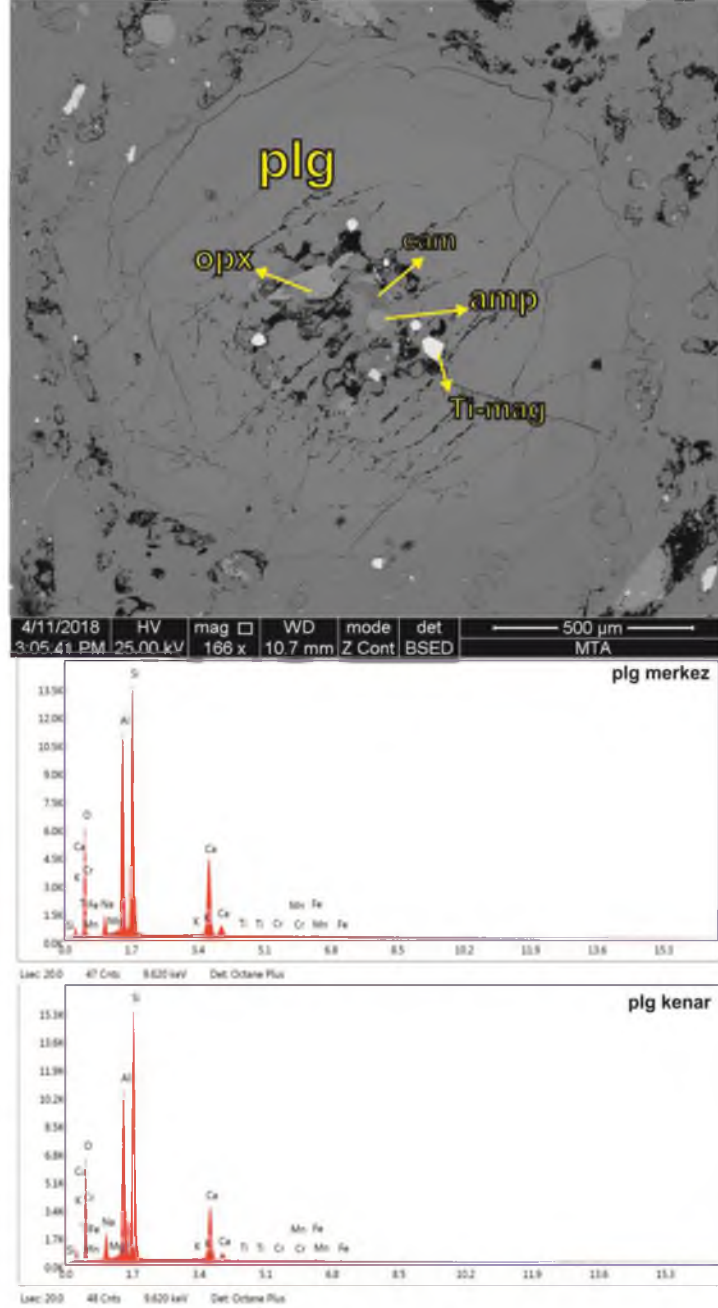
Şekil 5.6. Üç Tepeler domu lav örneğinde bulunan plajiyoklaz ve ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, opx:ortopiroksen).



Şekil 5.7. Üç Tepeler domu lav örneğinde bulunan amfibol ve Fe-Ti oksit minerallerinin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (amp:amfibol, ilm:ilmenit, Ti-mag:titanomanyetit).

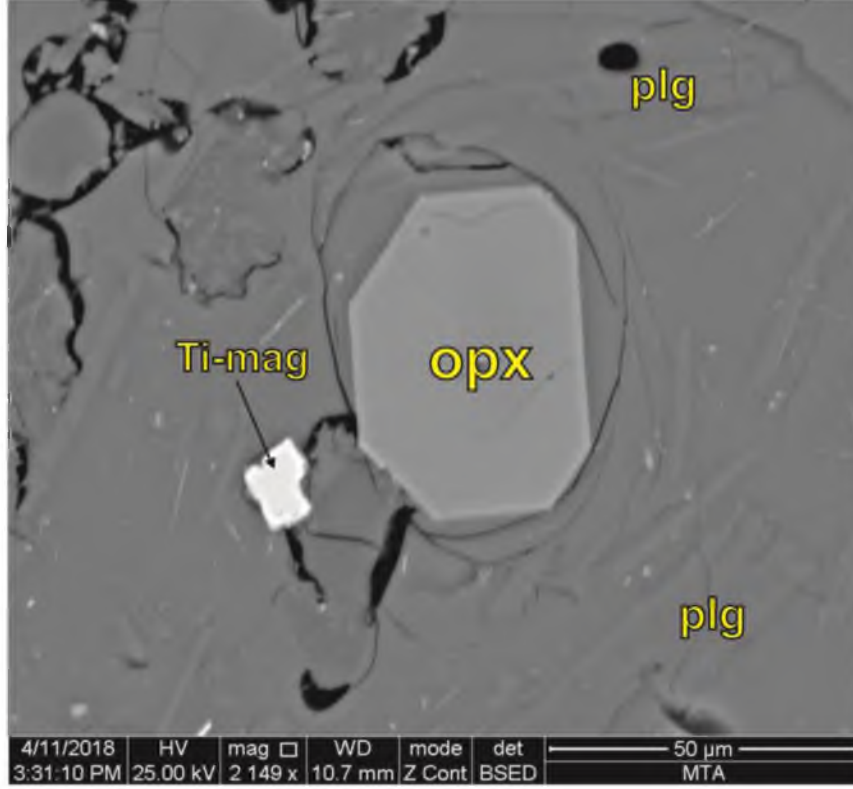


Örnekte bulunan plajiyoklaz fenokristallerinde genellikle normal zonlanma görülmekte olup kenardan merkeze doğru Ca miktarı artmaktadır. Bu durum plajiyoklaz mineralinden elde edilen EDS spektrumundan da anlaşılmaktadır (Şekil 5.8). Ayrıca plajiyoklaz mineralinin merkezinde kapanım şeklinde ortopiroksen, amfibol, titanomanyetit mineralleri ile volkancamı da Şekil 5.8'de görülmektedir.



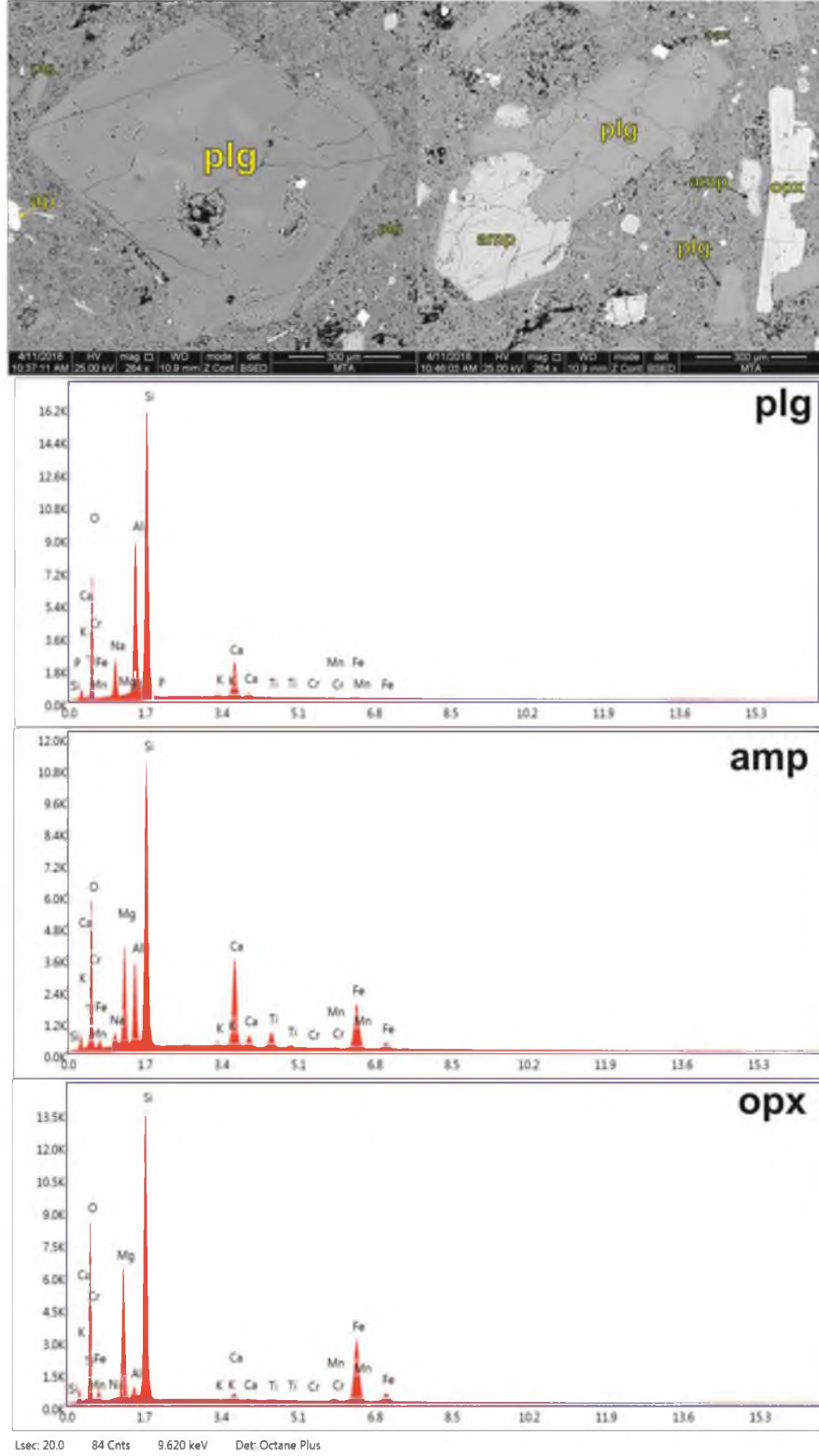
Şekil 5.8. Üç Tepeler domu örneğinde bulunan plajiyoklaz mineralinin Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları ile içerdiği kapanım şeklindeki minerallerin SEM görüntüleri (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen, Ti-mag:titanomanyetit).

Örneğin hamuru çok ince taneli plajiyoklaz mikrolitleri ve volkancamından oluşmaktadır (Şekil 5.9). Ayrıca özşekilli ortopiroksen mikrokristali ile hamurda serbest halde bulunan titanomanyetit minerali de Şekil 5.9'da görülmektedir.

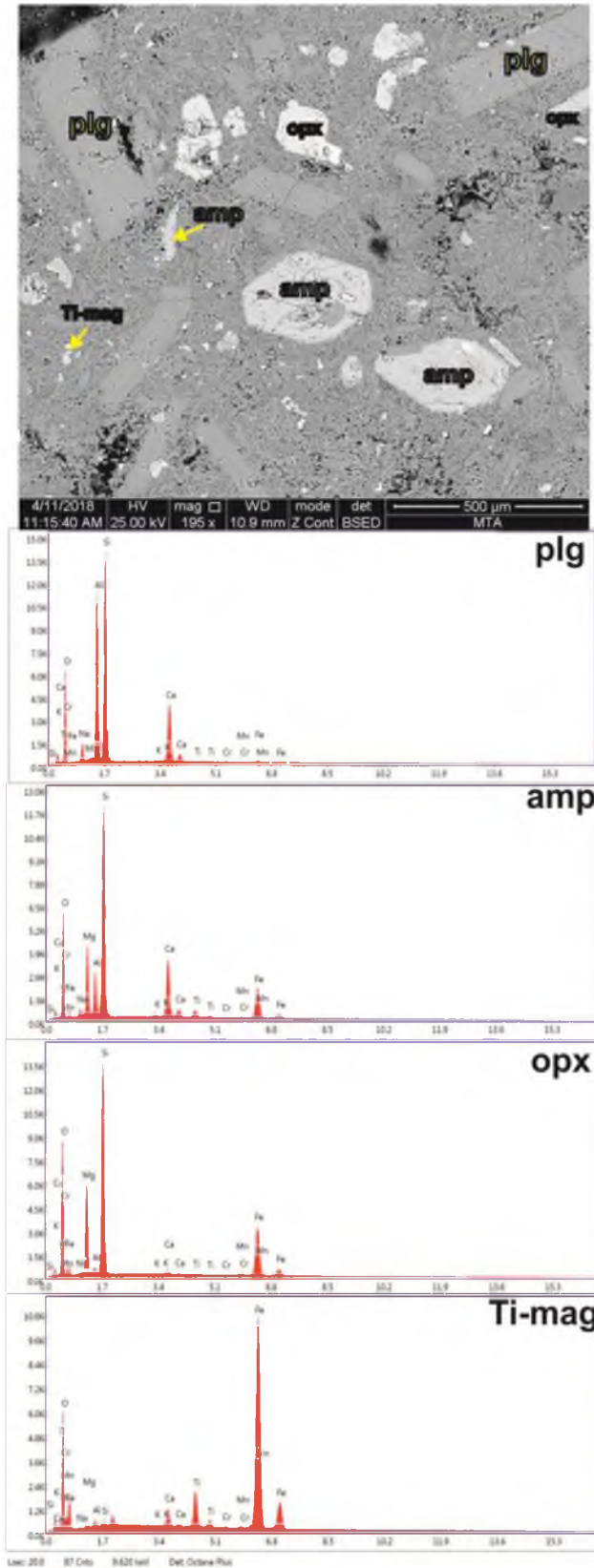


Şekil 5.9. Üç Tepeler domu lav örneğindeki ortopiroksen mikrokristali, plajiyoklaz mikrolitleri ve volkancamından oluşan hamur malzemesinin SEM görüntüsü (plg:plajiyoklaz, opx:ortopiroksen, Ti-mag:titanomanyetit).

Erciyes'in güneyindeki blok ve kül akıntısı içerisinde alınan radyal çatlaklı dasitik lav örneği plajiyoklaz, amfibol, ortopiroksen minerallerini içermektedir (Şekil 5.10). Kayaçta Fe-Ti oksit minerali olarak ise titanomanyetit minerali, aksesuar minerali olarak ise apatit minerali görülmektedir (Şekil 5.11).

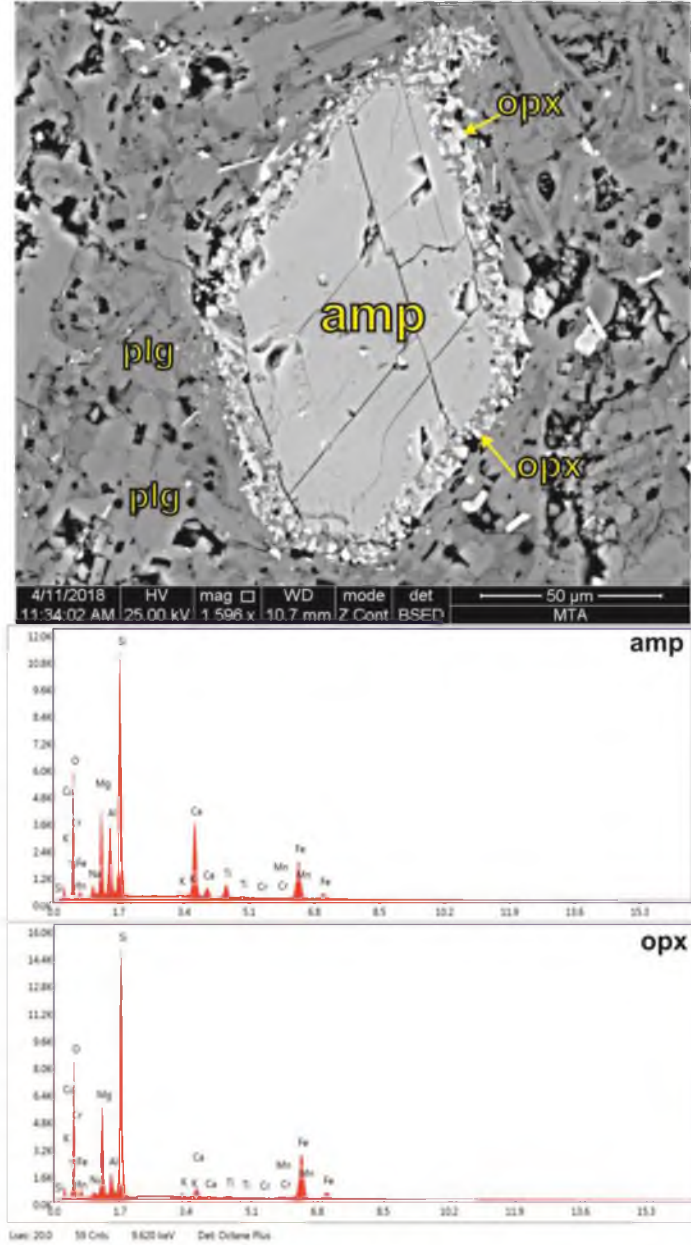


Şekil 5.10. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan plajiyoklaz, amfibol ve ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen).



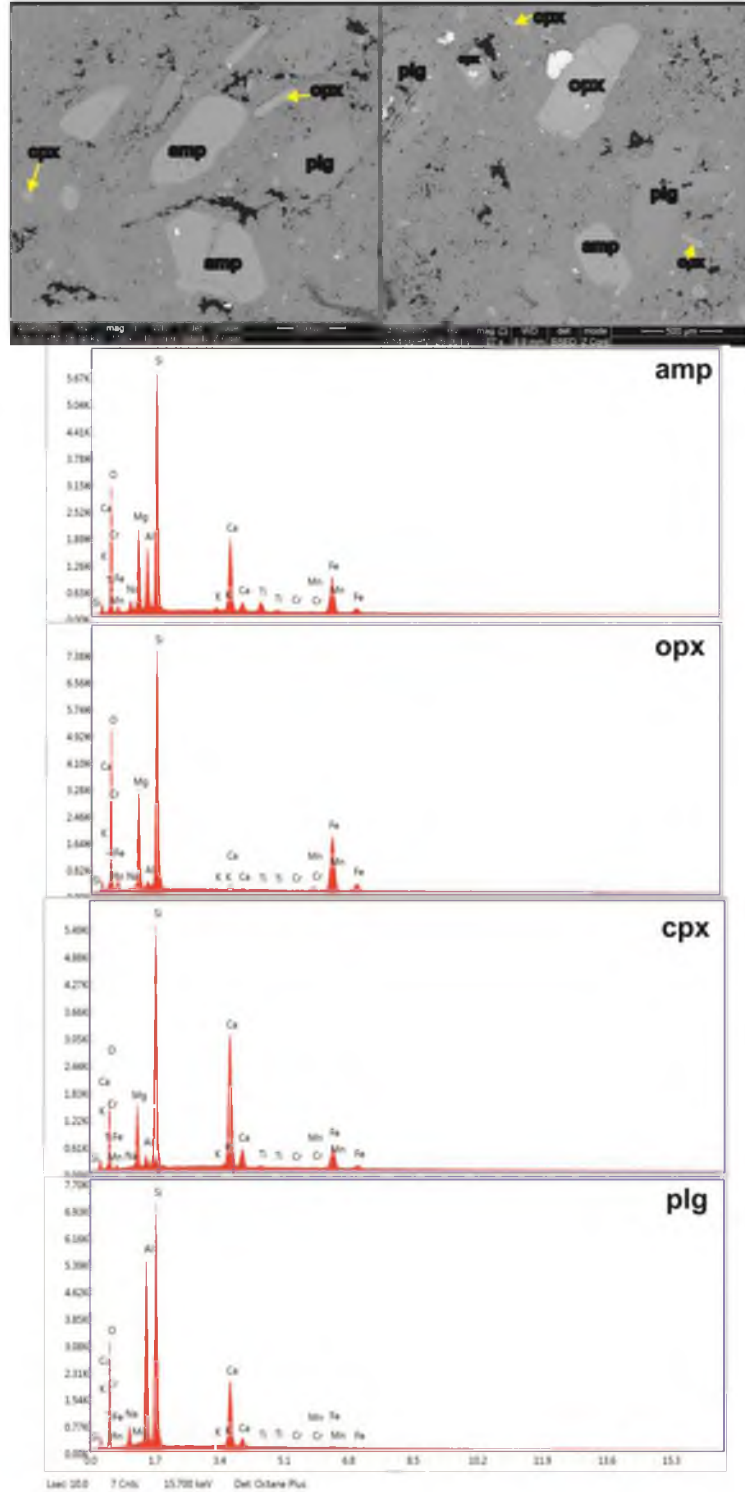
Şekil 5.11. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan minerallerin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen, Ti-mag:titanomanyetit).

Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan bazı amfibol minerallerinde kristal kenarlarından itibaren reaksiyon kuşağı dokusu gelişmiştir. Bu dokular mineral ile eriyik arasındaki reaksiyon sonucu oluşabilmektedirler. EDS analiz sonuçlarına göre amfibol mineralin çevresindeki alanlar ortopiroksen minerali spektrumu vermektedir (Şekil 5.12). Amfibol minerali ortopiroksen mineralleri tarafından çevrelenmiştir.



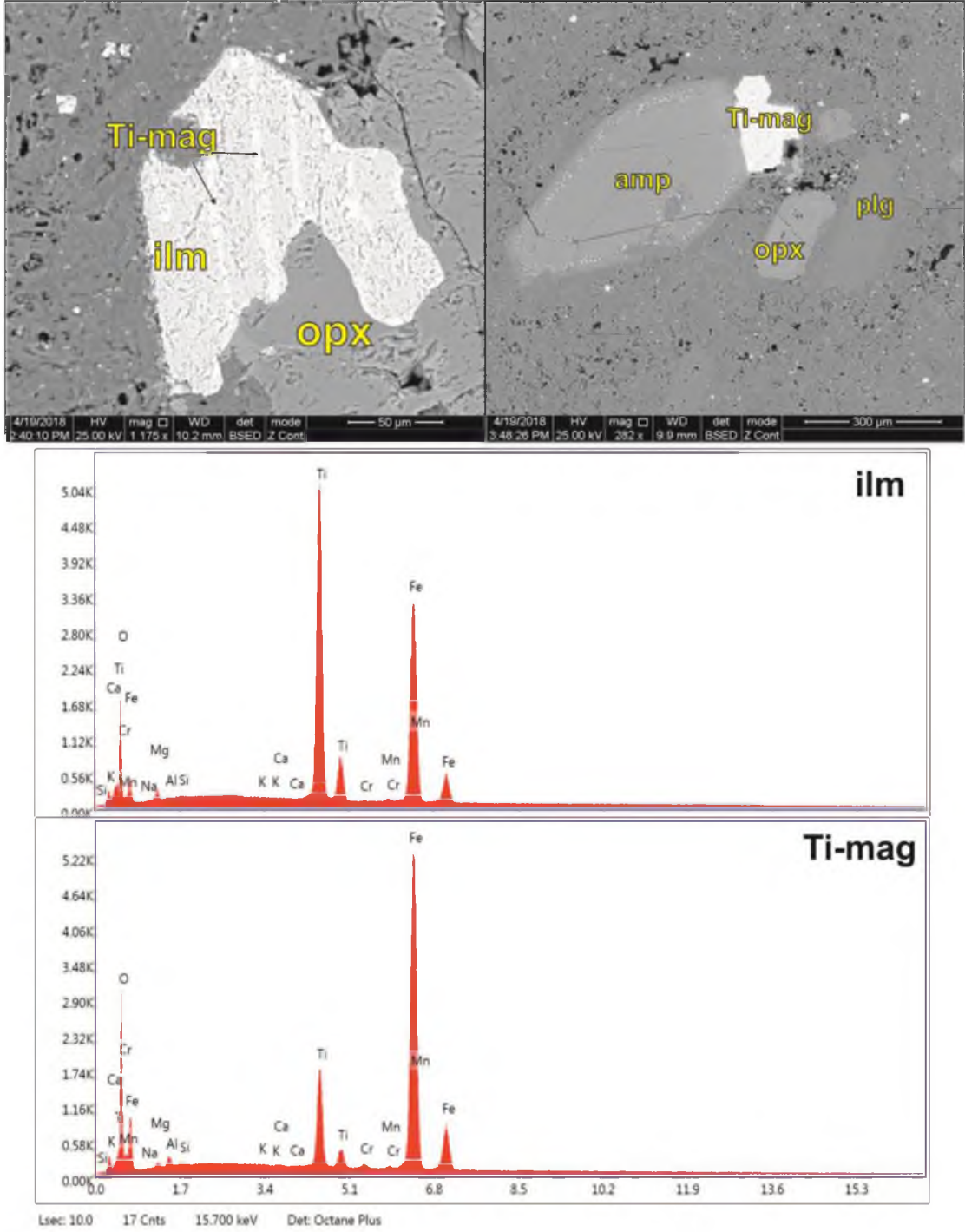
Şekil 5.12. Blok ve kül akıntısı örneğinde bulunan amfibol minerali ve çevresindeki ortopiroksen minerallerinin SEM görüntüsü ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (amp:amfibol, opx:ortopiroksen, plg:plajiyoklaz).

Yılanlı Dağ domuna ait lav örneği plajiyoklaz, amfibol, ortopiroksen ve diğer örneklerden farklı olarak ise klinopiroksen minerallerini içermektedir (Şekil 5.13). Klinopiroksen mineralleri ortopiroksenlere göre daha küçük tanelidirler.



Şekil 5.13. Yılanlı Dağ domu lavlarında bulunan minerallerin ve SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (plg:plajiyoklaz, amp:amfibol, opx:ortopiroksen, cpx:klinopiroksen).

Örnekte Fe-Ti oksit mineralleri olarak ise titanomanyetit ile ilmenit mineralleri bulunmaktadır (Şekil 5.14).



Şekil 5.14. Yılanlı Dağ domu lav örneğinde bulunan Fe-Ti oksit minerallerin SEM görüntüleri ve Enerji Dağılım Spektrometresi (EDS) ile elde edilen mineral kimyası spektrumları (ilm:ilmenit, Ti-mag:titanomanyetit).

## 5.2.Mikrokimyasal Analizler

### 5.2.1.Plajiyoklaz

EDS analizlerinde plajiyoklaz fenokristallerinin merkez ve kenarlarından olmak üzere ikişer ölçüm, daha ince taneli olan kristallerden ve mikrolitlerden ise sadece merkez kısımlarından ölçümler yapılmıştır (Çizelge 5.1). Ölçüm sonuçlarından 32 Oksijen ve 20 Katyon kullanılarak formül hesaplamaları yapılmıştır. Sonuçlara göre örneklerde bulunan plajiyoklaz mineralleri oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit bileşimindedir (Şekil 5.15).

Perikartın Tepe domu kayaç örneğinde 10 adet plajiyoklaz minerali üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Plajiyoklazların bileşimleri  $An_{39-75}$ ,  $Ab_{23-60}$  arasında değişmekte olup, plajiyoklaz türleri oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit olarak belirlenmiştir.

Sütdonduran Tepe domu kayaç örneğinde 7 adet plajiyoklaz mineralinde ölçümler yapılmıştır. Bileşimleri  $An_{30-76}$ ,  $Ab_{23-64}$  arasında değişmekte olup plajiyoklaz türleri oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit olarak belirlenmiştir.

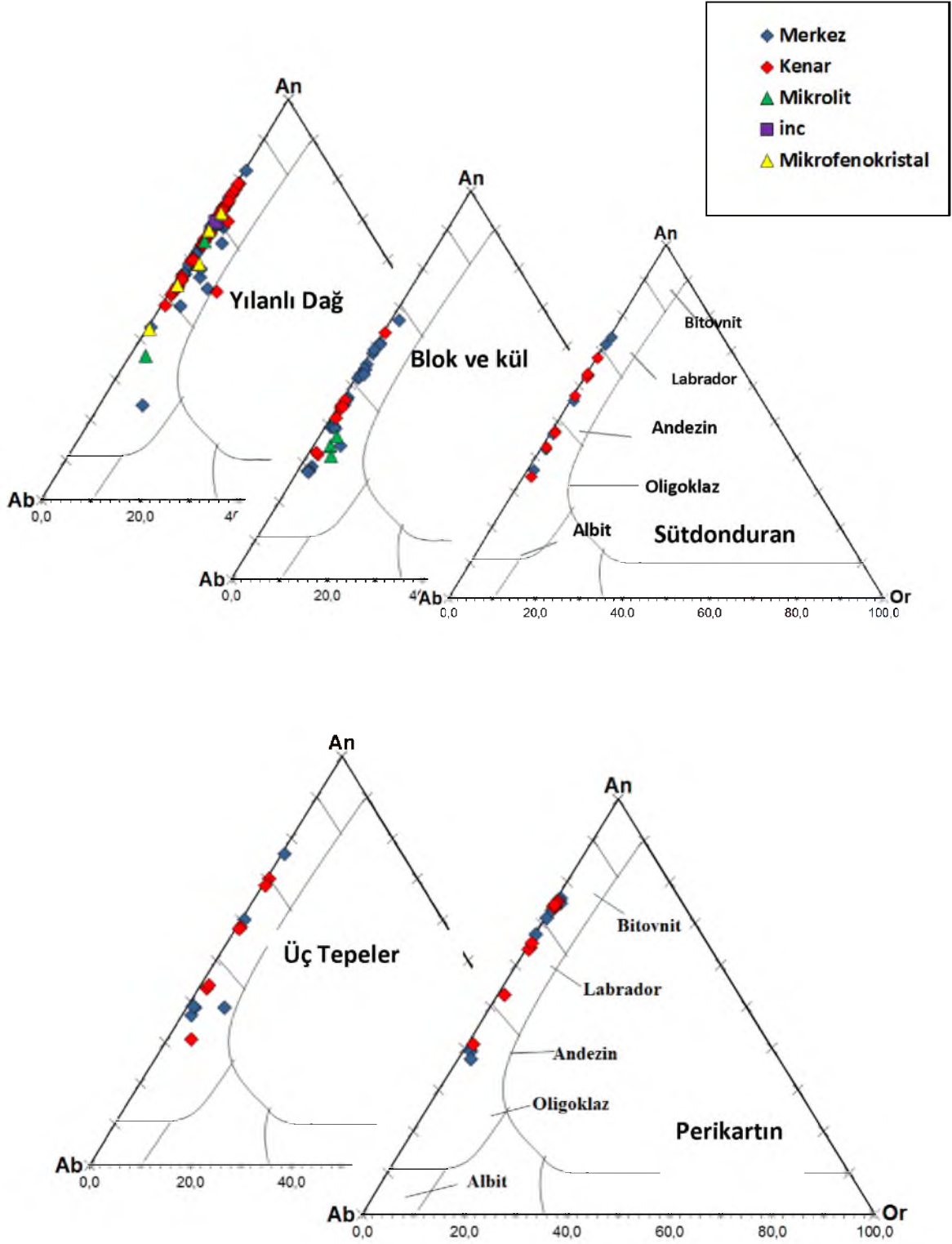
Üç Tepeler domu kayaç örneğinde 8 adet plajiyoklaz mineralinde ölçümler yapılmıştır. Bileşimleri  $An_{34-73}$ ,  $Ab_{25-62}$  arasında değişmekte olup, plajiyoklaz türleri oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit olarak belirlenmiştir.

Yılanlı Dağ domu kayaç örneğinde 70 adet plajiyoklaz minerali üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Bileşimleri  $An_{23-82}$ ,  $Ab_{17-67}$  arasında değişmekte olup, plajiyoklaz türleri oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit olarak belirlenmiştir.

Blok ve kül akıntısı kayaç örneğinde 31 adet plajiyoklaz minerali üzerinde analizler gerçekleştirilmiştir. Bileşimleri  $An_{27-66}$ ,  $Ab_{36-70}$ , arasında değişmekte olup, plajiyoklaz türleri oligoklaz, andezin ve labrador olarak belirlenmiştir.

Genellikle plajiyoklaz minerallerinin merkezleri An bakımından, kenarları ise Ab bakımından daha zengindir.





Şekil 5.15. Yılanlı Dağ, Üç Tepeler, Perikartın Tepe ve Sütonduran Tepe domları ile blok ve kül akıntısı örneklerinin Ab-An-Or bileşim diyagramlarındaki gösterimi.

Çizelge 5.1. Plajiyoklaz mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları (32 oksijene göre hesaplanmıştır, m:merkez, k:kenar).

13KVG18	Perikartın Tepe Domu																			
	m	k	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m		
SiO <sub>2</sub>	45,35	47,54	47,90	48,26	50,87	46,27	53,65	53,63	45,27	45,89	45,01	53,78	45,50	57,48	44,86	44,60	46,21	44,82	47,77	44,84
TiO <sub>2</sub>	0,08	0,10	0,12	0,13	0,15	0,13	0,08	0,12	0,10	0,12	0,15	0,12	0,12	0,10	0,15	0,10	0,12	0,10	0,12	0,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,99	32,12	31,89	31,57	29,46	33,88	28,38	28,23	33,95	33,52	33,43	27,79	33,86	25,77	33,88	33,90	33,71	34,62	31,95	33,80
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,00	0,01	0,04	0,01	0,03	0,07	0,06	0,00	0,00	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,00	0,02	0,00	0,02	0,06
FeO	0,37	0,19	0,21	0,45	0,17	0,45	0,40	0,49	0,23	0,18	0,51	0,13	0,15	0,19	0,42	0,19	0,27	0,18	0,41	0,50
MnO	0,04	0,00	0,00	0,09	0,03	0,06	0,06	0,12	0,00	0,01	0,17	0,01	0,01	0,00	0,12	0,01	0,08	0,00	0,06	0,04
MgO	0,45	0,55	0,51	0,02	0,27	0,66	0,22	0,23	0,38	0,32	0,28	0,41	0,45	0,43	0,46	0,43	0,15	0,63	0,18	0,50
CaO	16,45	14,85	14,69	15,82	12,69	14,52	9,46	9,21	16,93	16,57	17,00	9,46	16,59	8,19	16,89	17,60	16,31	16,50	14,97	17,03
Na <sub>2</sub> O	3,13	4,49	4,52	3,46	6,05	3,86	7,37	7,62	3,01	3,29	3,21	7,87	3,17	7,27	3,06	2,95	3,03	2,88	4,34	2,95
K <sub>2</sub> O	0,06	0,16	0,13	0,08	0,28	0,05	0,23	0,24	0,08	0,08	0,12	0,33	0,08	0,46	0,07	0,14	0,05	0,24	0,10	0,08
<b>Total</b>	<b>99,94</b>	<b>99,99</b>	<b>99,98</b>	<b>99,95</b>	<b>99,97</b>	<b>99,92</b>	<b>99,92</b>	<b>99,94</b>	<b>99,96</b>	<b>99,97</b>	<b>99,91</b>	<b>99,93</b>	<b>99,95</b>	<b>99,91</b>	<b>99,94</b>	<b>99,94</b>	<b>99,95</b>	<b>99,97</b>	<b>99,93</b>	<b>99,94</b>
Si	8,41	8,78	8,83	8,90	9,34	8,54	9,77	9,77	8,39	8,50	8,39	9,80	8,43	10,36	8,34	8,30	8,54	8,30	8,83	8,34
Ti	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
Al	7,43	6,99	6,93	6,87	6,38	7,37	6,09	6,06	7,42	7,31	7,34	5,97	7,39	5,47	7,42	7,44	7,34	7,56	6,96	7,41
Cr	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Fet	0,06	0,03	0,03	0,07	0,03	0,07	0,06	0,07	0,04	0,03	0,08	0,02	0,02	0,03	0,07	0,03	0,04	0,03	0,06	0,08
Mn	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
Mg	0,12	0,15	0,14	0,00	0,07	0,18	0,06	0,06	0,11	0,09	0,08	0,11	0,12	0,12	0,13	0,12	0,04	0,17	0,05	0,14
Ca	3,27	2,94	2,90	3,13	2,50	2,87	1,84	1,80	3,36	3,29	3,39	1,85	3,29	1,58	3,36	3,51	3,23	3,27	2,96	3,39
Na	1,12	1,61	1,61	1,24	2,15	1,38	2,60	2,69	1,08	1,18	1,16	2,78	1,14	2,54	1,10	1,07	1,09	1,04	1,55	1,06
K	0,01	0,04	0,03	0,02	0,06	0,01	0,05	0,06	0,02	0,02	0,03	0,08	0,02	0,11	0,02	0,03	0,01	0,06	0,02	0,02
<b>TOTAL</b>	<b>20,44</b>	<b>20,54</b>	<b>20,51</b>	<b>20,27</b>	<b>20,56</b>	<b>20,45</b>	<b>20,50</b>	<b>20,55</b>	<b>20,43</b>	<b>20,43</b>	<b>20,52</b>	<b>20,63</b>	<b>20,44</b>	<b>20,21</b>	<b>20,49</b>	<b>20,51</b>	<b>20,32</b>	<b>20,45</b>	<b>20,47</b>	<b>20,48</b>
An	74,17	64,11	63,82	71,30	52,94	67,37	40,99	39,55	75,34	73,24	74,08	39,26	73,99	37,41	75,02	76,15	74,63	74,97	65,26	75,78
Ab	25,51	35,08	35,50	28,25	45,69	32,36	57,83	59,21	24,21	26,31	25,30	59,13	25,56	60,10	24,60	23,11	25,11	23,72	34,24	23,77
Or	0,32	0,81	0,69	0,45	1,38	0,27	1,18	1,23	0,45	0,44	0,62	1,61	0,45	2,49	0,38	0,74	0,26	1,30	0,50	0,45

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG23	Sütdonduran Tepe Domu												
	k	m	m	k	m	k	m	k	k	m	k	m	m
SiO <sub>2</sub>	58,55	56,11	45,03	46,34	48,11	46,29	54,87	54,83	52,84	57,48	49,74	49,85	52,76
TiO <sub>2</sub>	0,08	0,10	0,08	0,05	0,07	0,08	0,13	0,02	0,10	0,13	0,10	0,08	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	24,90	26,89	33,95	33,03	31,59	32,93	27,32	27,96	28,66	25,87	30,65	30,91	28,83
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,02	0,02	0,00	0,00
FeO	0,48	0,44	0,50	0,19	0,18	0,19	0,32	0,26	0,28	0,73	0,45	0,18	0,12
MnO	0,01	0,06	0,04	0,00	0,00	0,00	0,06	0,04	0,09	0,05	0,03	0,00	0,01
MgO	0,08	0,13	0,46	0,41	0,51	0,56	0,18	0,03	0,17	0,10	0,23	0,38	0,30
CaO	6,91	8,54	16,90	16,12	14,24	15,82	8,61	8,95	10,27	8,02	13,36	13,22	10,42
Na <sub>2</sub> O	8,01	7,32	2,84	3,73	5,14	3,96	8,01	7,64	7,23	6,20	5,19	5,24	7,13
K <sub>2</sub> O	0,89	0,30	0,11	0,11	0,12	0,12	0,37	0,23	0,33	1,31	0,17	0,14	0,34
<b>Total</b>	99,94	99,93	99,94	99,98	99,97	99,98	99,93	99,97	99,98	99,92	99,94	100,01	99,99
Si	10,55	10,14	8,36	8,58	8,88	8,57	9,97	9,94	9,65	10,38	9,15	9,14	9,62
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Al	5,29	5,73	7,43	7,21	6,87	7,19	5,85	5,97	6,17	5,51	6,64	6,68	6,20
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,07	0,07	0,08	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04	0,11	0,07	0,03	0,02
Mn	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Mg	0,02	0,04	0,13	0,11	0,14	0,16	0,05	0,01	0,05	0,03	0,06	0,10	0,08
Ca	1,33	1,65	3,36	3,20	2,82	3,14	1,68	1,74	2,01	1,55	2,63	2,60	2,04
Na	2,80	2,57	1,02	1,34	1,84	1,42	2,82	2,69	2,56	2,17	1,85	1,86	2,52
K	0,20	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,09	0,05	0,08	0,30	0,04	0,03	0,08
<b>TOTAL</b>	20,29	20,29	20,43	20,50	20,61	20,55	20,54	20,44	20,57	20,08	20,46	20,46	20,57
An	30,77	38,55	76,21	70,07	60,15	68,39	36,56	38,84	43,27	38,54	58,21	57,78	43,93
Ab	64,50	59,83	23,21	29,37	39,25	30,99	61,56	59,98	55,09	53,94	40,91	41,47	54,38
Or	4,72	1,62	0,58	0,56	0,61	0,62	1,89	1,18	1,63	7,52	0,87	0,75	1,69

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG50	Üç Tepeler Domu															
	k	m	k	m	m	k	k	m	k	m	m	k	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	48,60	48,39	52,52	55,54	48,48	47,28	55,45	53,97	52,65	50,47	52,22	48,58	49,63	45,89	52,05	45,16
TiO <sub>2</sub>	0,03	0,10	0,13	0,07	0,07	0,10	0,08	0,08	0,07	0,10	0,12	0,08	0,08	0,05	0,12	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31,76	31,59	28,80	27,04	31,61	32,31	27,00	28,04	28,98	30,25	29,27	31,74	30,84	33,43	29,12	33,67
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,03	0,02	0,04	0,00	0,02	0,02	0,01	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,00	0,00	0,01
FeO	0,42	0,41	0,42	0,23	0,19	0,53	0,35	0,37	0,42	0,50	0,42	0,44	0,58	0,18	0,15	0,42
MnO	0,05	0,06	0,08	0,05	0,00	0,05	0,03	0,06	0,05	0,03	0,04	0,03	0,01	0,00	0,00	0,03
MgO	0,22	0,30	0,50	0,12	0,33	0,17	0,30	0,13	0,12	0,17	0,30	0,15	0,17	0,41	0,38	0,43
CaO	14,12	14,38	9,99	8,49	14,55	15,45	8,07	9,77	10,87	12,79	10,68	14,31	13,14	16,41	11,10	16,75
Na <sub>2</sub> O	4,60	4,56	7,24	8,07	4,61	3,96	8,26	7,24	6,61	5,46	6,70	4,52	5,37	3,53	6,83	3,19
K <sub>2</sub> O	0,11	0,12	0,24	0,31	0,12	0,06	0,37	0,27	0,17	0,16	0,18	0,07	0,10	0,07	0,23	0,12
Total	99,94	99,95	99,94	99,97	99,96	99,93	99,94	99,95	99,97	99,94	99,95	99,94	99,94	99,97	99,98	99,90
Si	8,95	8,92	9,59	10,07	8,93	8,74	10,06	9,82	9,60	9,26	9,53	8,95	9,13	8,50	9,51	8,39
Ti	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Al	6,89	6,86	6,20	5,78	6,86	7,04	5,77	6,01	6,23	6,54	6,30	6,89	6,68	7,30	6,27	7,38
Cr	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,07	0,06	0,06	0,04	0,03	0,08	0,05	0,06	0,06	0,08	0,06	0,07	0,09	0,03	0,02	0,07
Mn	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mg	0,06	0,08	0,14	0,03	0,09	0,05	0,08	0,04	0,03	0,05	0,08	0,04	0,05	0,11	0,10	0,12
Ca	2,78	2,84	1,95	1,65	2,87	3,06	1,57	1,90	2,12	2,51	2,09	2,82	2,59	3,26	2,17	3,33
Na	1,64	1,63	2,56	2,84	1,65	1,42	2,91	2,55	2,34	1,94	2,37	1,61	1,91	1,27	2,42	1,15
K	0,03	0,03	0,06	0,07	0,03	0,01	0,09	0,06	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,05	0,03
Ni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ba	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL	20,43	20,46	20,60	20,49	20,47	20,44	20,54	20,47	20,46	20,44	20,51	20,41	20,49	20,49	20,57	20,49
An	62,56	63,16	42,74	36,18	63,16	68,08	34,40	42,13	47,22	55,96	46,39	63,41	57,22	71,70	46,75	73,87
Ab	36,86	36,21	56,04	62,24	36,21	31,61	63,71	56,51	51,91	43,23	52,68	36,20	42,28	27,92	52,11	25,50
Or	0,57	0,63	1,23	1,59	0,62	0,32	1,89	1,36	0,87	0,82	0,93	0,38	0,50	0,38	1,15	0,63

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	44,30	45,18	45,72	47,60	46,10	54,98	43,73	45,03	45,50	44,39	48,37	45,61	49,93	47,98	44,78	45,48
TiO <sub>2</sub>	0,12	0,08	0,10	0,07	0,05	0,08	0,08	0,08	0,12	0,12	0,10	0,13	0,10	0,10	0,17	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,35	33,78	33,43	32,31	33,44	27,23	34,99	33,97	33,73	34,67	31,88	33,88	30,76	32,29	34,01	33,86
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,01	0,00	0,02	0,02	0,00	0,01	0,04	0,03	0,03	0,00	0,07	0,02	0,00	0,03	0,01
FeO	0,59	0,17	0,19	0,17	0,51	0,32	0,21	0,49	0,50	0,48	0,19	0,42	0,19	0,19	0,54	0,21
MnO	0,10	0,01	0,00	0,01	0,12	0,00	0,00	0,08	0,08	0,04	0,01	0,08	0,00	0,00	0,10	0,00
MgO	0,48	0,65	0,63	0,63	0,35	0,60	0,56	0,65	0,48	0,50	0,55	0,58	0,50	0,63	0,71	0,61
CaO	17,00	16,27	16,01	14,45	15,77	10,37	17,67	16,13	15,59	16,94	13,71	15,74	12,33	13,98	16,05	16,38
Na <sub>2</sub> O	2,91	3,72	3,80	4,56	3,50	5,66	2,60	3,32	3,79	2,68	5,07	3,34	5,88	4,66	3,42	3,26
K <sub>2</sub> O	0,06	0,08	0,10	0,13	0,06	0,72	0,11	0,13	0,12	0,11	0,10	0,07	0,24	0,14	0,12	0,06
<b>Total</b>	<b>99,93</b>	<b>99,97</b>	<b>99,97</b>	<b>99,95</b>	<b>99,93</b>	<b>99,96</b>	<b>99,97</b>	<b>99,93</b>	<b>99,94</b>	<b>99,96</b>	<b>99,98</b>	<b>99,93</b>	<b>99,95</b>	<b>99,99</b>	<b>99,94</b>	<b>99,96</b>
Si	8,25	8,38	8,47	8,78	8,54	9,97	8,14	8,36	8,44	8,25	8,90	8,45	9,16	8,83	8,32	8,42
Ti	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01
Al	7,54	7,39	7,30	7,02	7,30	5,82	7,67	7,43	7,37	7,59	6,91	7,39	6,65	7,00	7,45	7,39
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,09	0,03	0,03	0,03	0,08	0,05	0,03	0,08	0,08	0,07	0,03	0,07	0,03	0,03	0,08	0,03
Mn	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00
Mg	0,13	0,18	0,17	0,17	0,10	0,16	0,16	0,18	0,13	0,14	0,15	0,16	0,14	0,17	0,20	0,17
Ca	3,39	3,24	3,18	2,86	3,13	2,01	3,52	3,21	3,10	3,37	2,70	3,12	2,42	2,76	3,20	3,25
Na	1,05	1,34	1,37	1,63	1,26	1,99	0,94	1,19	1,36	0,97	1,81	1,20	2,09	1,66	1,23	1,17
K	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,17	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,06	0,03	0,03	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>20,50</b>	<b>20,59</b>	<b>20,56</b>	<b>20,53</b>	<b>20,44</b>	<b>20,19</b>	<b>20,50</b>	<b>20,52</b>	<b>20,55</b>	<b>20,44</b>	<b>20,54</b>	<b>20,44</b>	<b>20,57</b>	<b>20,50</b>	<b>20,56</b>	<b>20,46</b>
An	76,09	70,43	69,59	63,24	71,09	48,28	78,51	72,37	69,01	77,27	59,62	71,95	53,02	61,88	71,68	73,28
Ab	23,58	29,14	29,91	36,07	28,59	47,71	20,92	26,92	30,35	22,14	39,88	27,65	45,75	37,36	27,68	26,40
Or	0,32	0,43	0,50	0,69	0,32	4,01	0,57	0,71	0,64	0,59	0,50	0,39	1,23	0,76	0,64	0,32

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	46,57	49,38	44,93	49,10	46,87	44,41	45,99	45,44	49,46	46,19	46,77	45,78	47,32	46,02	51,13	46,08
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,10	0,13	0,10	0,08	0,12	0,10	0,08	0,12	0,10	0,12	0,10	0,12	0,03	0,17	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,37	31,40	33,27	31,40	32,88	34,67	33,39	34,14	30,86	33,46	33,12	34,01	32,63	33,84	29,72	33,67
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,01	0,02	0,01	0,00	0,03	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,06	0,01
FeO	0,21	0,17	0,60	0,18	0,53	0,49	0,18	0,19	0,19	0,17	0,19	0,17	0,18	0,39	0,48	0,17
MnO	0,00	0,01	0,10	0,01	0,03	0,06	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,05	0,05	0,00
MgO	0,68	0,55	0,32	0,70	0,58	0,63	0,63	0,60	0,63	0,56	0,60	0,63	0,70	0,33	0,46	0,68
CaO	14,72	12,76	17,85	12,89	14,57	16,51	15,38	16,19	12,23	15,56	14,76	15,96	14,40	15,94	11,25	15,52
Na <sub>2</sub> O	4,18	5,45	2,62	5,42	4,25	2,94	4,15	3,22	6,35	3,79	4,29	3,25	4,48	3,26	6,48	3,63
K <sub>2</sub> O	0,13	0,16	0,10	0,19	0,12	0,06	0,14	0,12	0,13	0,11	0,13	0,08	0,13	0,06	0,14	0,13
<b>Total</b>	<b>99,97</b>	<b>99,99</b>	<b>99,93</b>	<b>99,99</b>	<b>99,93</b>	<b>99,92</b>	<b>99,98</b>	<b>99,99</b>	<b>99,98</b>	<b>99,97</b>	<b>99,98</b>	<b>100,00</b>	<b>99,99</b>	<b>99,93</b>	<b>99,94</b>	<b>99,97</b>
Si	8,60	9,06	8,37	9,02	8,66	8,25	8,51	8,41	9,09	8,54	8,63	8,46	8,72	8,51	9,37	8,51
Ti	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,00	0,02	0,01
Al	7,26	6,79	7,31	6,80	7,16	7,59	7,28	7,44	6,68	7,29	7,21	7,40	7,09	7,37	6,42	7,33
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fet	0,03	0,03	0,09	0,03	0,08	0,08	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,06	0,07	0,03
Mn	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Mg	0,19	0,15	0,09	0,19	0,16	0,17	0,17	0,16	0,17	0,16	0,16	0,17	0,19	0,09	0,13	0,19
Ca	2,91	2,51	3,57	2,54	2,88	3,29	3,05	3,21	2,41	3,08	2,92	3,16	2,84	3,16	2,21	3,07
Na	1,50	1,94	0,95	1,93	1,52	1,06	1,49	1,16	2,26	1,36	1,53	1,16	1,60	1,17	2,30	1,30
K	0,03	0,04	0,02	0,05	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,03	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>20,52</b>	<b>20,52</b>	<b>20,44</b>	<b>20,56</b>	<b>20,52</b>	<b>20,48</b>	<b>20,59</b>	<b>20,45</b>	<b>20,70</b>	<b>20,49</b>	<b>20,53</b>	<b>20,42</b>	<b>20,53</b>	<b>20,39</b>	<b>20,57</b>	<b>20,47</b>
An	65,60	55,96	78,65	56,22	65,05	75,39	66,68	73,05	51,22	69,02	65,10	72,75	63,55	72,73	48,58	69,78
Ab	33,70	43,22	20,85	42,78	34,31	24,28	32,58	26,31	48,12	30,41	34,21	26,79	35,75	26,94	50,67	29,51
Or	0,70	0,82	0,51	1,00	0,64	0,33	0,75	0,65	0,66	0,57	0,70	0,46	0,70	0,33	0,74	0,71

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	48,73	48,43	45,14	46,47	45,63	43,96	45,67	44,90	45,27	44,80	47,41	44,90	46,17	46,40	55,13	47,60
TiO <sub>2</sub>	0,07	0,12	0,12	0,15	0,10	0,15	0,13	0,08	0,07	0,10	0,17	0,10	0,12	0,08	0,13	0,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31,78	31,65	34,26	32,78	33,75	34,48	33,58	34,43	33,84	34,67	32,40	34,05	33,75	33,07	26,19	32,29
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,01	0,03	0,03	0,03	0,04	0,00	0,00	0,03	0,01	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01
FeO	0,15	0,17	0,49	0,54	0,55	0,53	0,18	0,18	0,48	0,15	0,46	0,19	0,23	0,15	0,44	0,18
MnO	0,00	0,00	0,10	0,08	0,12	0,08	0,01	0,00	0,06	0,01	0,08	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
MgO	0,70	0,68	0,56	0,55	0,61	0,66	0,70	0,73	0,63	0,73	0,51	0,63	0,61	0,70	0,66	0,61
CaO	12,86	13,22	15,99	14,83	15,74	17,06	15,77	16,47	16,31	16,48	14,41	16,76	15,49	15,36	11,12	14,82
Na <sub>2</sub> O	5,58	5,61	3,15	4,37	3,33	2,86	3,79	3,10	3,17	2,95	4,30	3,15	3,56	4,06	4,56	4,22
K <sub>2</sub> O	0,11	0,11	0,08	0,13	0,08	0,11	0,14	0,08	0,08	0,06	0,14	0,14	0,05	0,12	1,70	0,14
<b>Total</b>	<b>99,98</b>	<b>100,00</b>	<b>99,93</b>	<b>99,93</b>	<b>99,95</b>	<b>99,93</b>	<b>99,97</b>	<b>99,98</b>	<b>99,95</b>	<b>99,97</b>	<b>99,93</b>	<b>99,96</b>	<b>99,97</b>	<b>99,96</b>	<b>99,93</b>	<b>99,98</b>
Si	8,95	8,92	8,37	8,61	8,45	8,19	8,46	8,32	8,40	8,29	8,75	8,34	8,52	8,58	10,05	8,78
Ti	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
Al	6,88	6,87	7,48	7,16	7,37	7,57	7,33	7,52	7,40	7,57	7,05	7,45	7,34	7,21	5,63	7,02
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,02	0,03	0,08	0,08	0,09	0,08	0,03	0,03	0,07	0,02	0,07	0,03	0,04	0,02	0,07	0,03
Mn	0,00	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mg	0,19	0,19	0,16	0,15	0,17	0,18	0,19	0,20	0,17	0,20	0,14	0,17	0,17	0,19	0,18	0,17
Ca	2,53	2,61	3,18	2,94	3,12	3,40	3,13	3,27	3,24	3,27	2,85	3,33	3,06	3,04	2,17	2,93
Na	1,99	2,00	1,13	1,57	1,20	1,03	1,36	1,11	1,14	1,06	1,54	1,14	1,27	1,45	1,61	1,51
K	0,03	0,03	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,03	0,03	0,01	0,03	0,39	0,03
<b>TOTAL</b>	<b>20,60</b>	<b>20,65</b>	<b>20,45</b>	<b>20,59</b>	<b>20,45</b>	<b>20,53</b>	<b>20,55</b>	<b>20,48</b>	<b>20,47</b>	<b>20,45</b>	<b>20,48</b>	<b>20,51</b>	<b>20,43</b>	<b>20,55</b>	<b>20,12</b>	<b>20,47</b>
An	55,70	56,27	73,36	64,79	71,99	76,29	69,18	74,25	73,66	75,27	64,44	74,03	70,45	67,24	52,00	65,49
Ab	43,74	43,18	26,18	34,52	27,55	23,13	30,07	25,30	25,88	24,40	34,79	25,21	29,29	32,13	38,54	33,75
Or	0,56	0,55	0,46	0,69	0,46	0,58	0,76	0,45	0,45	0,33	0,77	0,76	0,26	0,63	9,45	0,76

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	46,96	47,75	45,61	47,04	45,01	45,14	48,24	45,87	46,04	46,81	47,32	46,21	49,89	49,29	49,01	46,40
TiO <sub>2</sub>	0,10	1,30	0,13	0,10	0,13	0,12	0,13	0,10	0,07	0,12	0,10	0,08	0,07	0,10	0,17	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	33,03	25,91	33,94	32,57	34,50	34,01	31,84	33,95	33,27	32,92	32,80	33,82	31,12	31,20	31,29	33,50
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,07	0,02	0,04	0,00	0,02	0,06	0,00	0,06	0,04	0,01	0,01	0,01	0,00	0,07	0,01
FeO	0,18	5,71	0,37	0,49	0,18	0,50	0,49	0,21	0,40	0,48	0,21	0,18	0,19	0,19	0,50	0,18
MnO	0,00	0,30	0,06	0,04	0,01	0,06	0,08	0,00	0,08	0,06	0,00	0,01	0,00	0,00	0,14	0,00
MgO	0,71	1,53	0,40	0,43	0,61	0,60	0,50	0,53	0,60	0,50	0,51	0,53	0,70	0,60	0,45	0,53
CaO	14,66	10,94	16,02	14,72	16,43	16,13	13,57	15,75	15,28	15,10	14,43	15,55	12,02	12,98	12,54	15,34
Na <sub>2</sub> O	4,27	4,58	3,34	4,38	3,01	3,30	4,87	3,48	4,03	3,88	4,43	3,49	5,81	5,46	5,55	3,83
K <sub>2</sub> O	0,08	1,28	0,06	0,10	0,11	0,05	0,13	0,11	0,12	0,04	0,17	0,10	0,18	0,14	0,18	0,06
Total	100,00	99,36	99,96	99,92	99,99	99,94	99,90	99,99	99,94	99,94	99,98	99,98	99,99	99,96	99,90	99,96
Si	8,66	9,12	8,44	8,70	8,33	8,37	8,89	8,47	8,53	8,65	8,72	8,53	9,14	9,05	9,02	8,57
Ti	0,01	0,19	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Al	7,18	5,83	7,40	7,10	7,53	7,44	6,92	7,39	7,27	7,17	7,13	7,36	6,72	6,75	6,79	7,29
Cr	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fet	0,03	0,91	0,06	0,08	0,03	0,08	0,08	0,03	0,06	0,07	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,03
Mn	0,00	0,05	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00
Mg	0,20	0,43	0,11	0,12	0,17	0,17	0,14	0,15	0,16	0,14	0,14	0,15	0,19	0,16	0,12	0,15
Ca	2,90	2,24	3,18	2,92	3,26	3,21	2,68	3,12	3,03	2,99	2,85	3,07	2,36	2,56	2,47	3,03
Na	1,53	1,70	1,20	1,57	1,08	1,19	1,74	1,25	1,45	1,39	1,58	1,25	2,06	1,94	1,98	1,37
K	0,02	0,31	0,01	0,02	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,01	0,04	0,02	0,04	0,03	0,04	0,01
TOTAL	20,51	20,78	20,44	20,53	20,44	20,49	20,51	20,45	20,56	20,45	20,51	20,42	20,55	20,55	20,57	20,46
An	65,18	52,72	72,35	64,67	74,68	72,78	60,22	71,04	67,26	68,11	63,68	70,73	52,84	56,37	54,98	68,66
Ab	34,37	39,96	27,32	34,83	24,73	26,96	39,08	28,38	32,11	31,69	35,43	28,75	46,22	42,89	44,08	31,02
Or	0,45	7,32	0,32	0,50	0,59	0,26	0,70	0,58	0,63	0,19	0,89	0,52	0,95	0,75	0,94	0,32



Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	k	m	k	m	k	m	k	m	m	k	k	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	44,11	44,95	48,48	48,22	44,54	44,28	53,05	43,62	51,54	50,21	50,36	56,99	46,59	47,60	47,94	45,78
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,12	0,10	0,10	0,13	0,18	0,07	0,20	0,10	0,17	0,17	0,22	0,10	0,15	0,12	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,80	34,62	32,14	31,97	34,79	33,78	28,80	34,41	29,95	30,80	30,67	25,58	33,10	32,63	32,03	33,63
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,02	0,00	0,06	0,01	0,01	0,02	0,10	0,02	0,01	0,00	0,02
FeO	0,21	0,18	0,21	0,21	0,53	0,42	0,18	0,44	0,18	0,15	0,15	0,67	0,45	0,15	0,21	0,49
MnO	0,01	0,00	0,00	0,00	0,06	0,08	0,01	0,05	0,00	0,01	0,01	0,06	0,09	0,01	0,00	0,04
MgO	0,63	0,63	0,51	0,51	0,53	0,40	0,40	0,41	0,56	0,40	0,41	0,30	0,33	0,55	0,66	0,70
CaO	17,52	16,68	13,49	13,63	16,64	18,04	13,91	18,50	10,14	12,03	12,15	10,90	15,45	14,12	14,02	15,21
Na <sub>2</sub> O	2,52	2,72	4,89	5,23	2,57	2,57	3,05	2,17	7,35	6,04	5,86	4,35	3,65	4,62	4,85	3,86
K <sub>2</sub> O	0,07	0,08	0,17	0,11	0,10	0,13	0,51	0,08	0,13	0,16	0,16	0,72	0,13	0,13	0,12	0,08
Total	99,98	99,98	100,00	99,99	99,93	99,92	99,97	99,94	99,96	99,98	99,96	99,90	99,93	99,98	99,95	99,93
Si	8,19	8,32	8,91	8,88	8,26	8,26	9,64	8,14	9,41	9,20	9,22	10,30	8,62	8,77	8,84	8,48
Ti	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,02	0,02
Al	7,62	7,55	6,96	6,94	7,61	7,43	6,17	7,57	6,44	6,65	6,62	5,45	7,22	7,08	6,96	7,34
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,03	0,03	0,03	0,03	0,08	0,07	0,03	0,07	0,03	0,02	0,02	0,10	0,07	0,02	0,03	0,08
Mn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
Mg	0,17	0,17	0,14	0,14	0,15	0,11	0,11	0,12	0,15	0,11	0,11	0,08	0,09	0,15	0,18	0,19
Ca	3,49	3,31	2,65	2,69	3,31	3,61	2,71	3,70	1,98	2,36	2,38	2,11	3,06	2,79	2,77	3,02
Na	0,91	0,98	1,74	1,87	0,93	0,93	1,07	0,79	2,60	2,14	2,08	1,53	1,31	1,65	1,73	1,38
K	0,02	0,02	0,04	0,03	0,02	0,03	0,12	0,02	0,03	0,04	0,04	0,17	0,03	0,03	0,03	0,02
TOTAL	20,45	20,39	20,49	20,58	20,39	20,48	19,86	20,44	20,67	20,55	20,50	19,79	20,43	20,51	20,55	20,54
An	79,03	76,84	59,83	58,69	77,70	78,92	69,46	82,12	42,99	51,98	52,94	55,50	69,53	62,35	61,10	68,25
Ab	20,58	22,70	39,28	40,76	21,76	20,39	27,53	17,44	56,34	47,21	46,25	40,12	29,76	36,95	38,27	31,30
Or	0,39	0,46	0,89	0,56	0,54	0,69	3,01	0,45	0,67	0,81	0,81	4,38	0,71	0,70	0,63	0,45

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu															
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	44,56	50,04	46,72	46,25	50,94	45,01	47,79	48,69	46,42	47,36	58,10	45,31	46,14	46,04	43,96	52,03
TiO <sub>2</sub>	0,12	0,13	0,10	0,12	0,12	0,12	0,10	0,12	0,08	0,10	0,13	0,12	0,13	0,08	0,12	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	34,54	30,87	33,35	33,16	30,19	34,01	32,46	31,33	33,48	32,18	25,19	34,24	33,26	33,60	34,52	29,48
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,07	0,00	0,01	0,00	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00
FeO	0,17	0,45	0,22	0,27	0,17	0,57	0,22	0,59	0,19	0,19	0,24	0,23	0,41	0,21	0,26	0,36
MnO	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,13	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00
MgO	0,66	0,46	0,48	0,27	0,78	0,46	0,68	0,30	0,70	0,61	0,63	0,60	0,60	0,76	0,80	0,56
CaO	16,97	11,99	15,03	16,29	10,19	16,36	14,72	14,16	15,08	13,98	5,40	16,24	15,62	15,34	17,04	12,45
Na <sub>2</sub> O	2,83	5,65	4,00	3,49	7,49	3,07	3,48	3,84	3,91	5,35	8,57	3,18	3,57	3,86	3,14	4,50
K <sub>2</sub> O	0,11	0,16	0,07	0,12	0,11	0,10	0,53	0,83	0,10	0,17	1,69	0,06	0,12	0,08	0,12	0,43
Total	99,97	99,91	99,97	99,97	99,98	99,86	99,98	99,92	99,97	99,96	99,96	99,98	99,92	99,96	99,96	99,93
Si	8,27	9,18	8,62	8,56	9,32	8,36	8,80	8,99	8,57	8,75	10,49	8,38	8,54	8,51	8,18	9,49
Ti	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02
Al	7,55	6,67	7,25	7,24	6,51	7,45	7,04	6,81	7,28	7,01	5,36	7,47	7,26	7,32	7,57	6,34
Cr	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,03	0,07	0,03	0,04	0,03	0,09	0,03	0,09	0,03	0,03	0,04	0,04	0,06	0,03	0,04	0,05
Mn	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Mg	0,18	0,13	0,13	0,07	0,21	0,13	0,19	0,08	0,19	0,17	0,17	0,16	0,16	0,21	0,22	0,15
Ca	3,37	2,36	2,97	3,23	2,00	3,26	2,90	2,80	2,98	2,77	1,04	3,22	3,10	3,04	3,40	2,43
Na	1,02	2,01	1,43	1,25	2,66	1,11	1,24	1,37	1,40	1,92	3,00	1,14	1,28	1,38	1,13	1,59
K	0,03	0,04	0,02	0,03	0,03	0,02	0,12	0,20	0,02	0,04	0,39	0,01	0,03	0,02	0,03	0,10
TOTAL	20,46	20,49	20,47	20,44	20,76	20,46	20,35	20,37	20,49	20,70	20,51	20,44	20,46	20,52	20,59	20,17
An	76,37	53,54	67,21	71,60	42,66	74,24	68,01	64,07	67,72	58,58	23,56	73,59	70,27	68,42	74,52	58,97
Ab	23,05	45,63	32,40	27,77	56,80	25,24	29,08	31,46	31,76	40,58	67,68	26,08	29,09	31,13	24,85	38,58
Or	0,58	0,83	0,38	0,63	0,54	0,52	2,92	4,48	0,52	0,84	8,76	0,32	0,65	0,45	0,63	2,45

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu												
	m	m	m	m	m	m	m	m	mikrolit	mirolit	mikrolit	kapnım(amfibol içinde)	
SiO <sub>2</sub>	47,96	48,63	47,54	46,23	48,18	49,38	49,08	52,82	47,43	54,83	47,09	46,17	46,85
TiO <sub>2</sub>	0,07	0,12	0,08	0,10	0,23	0,10	0,10	0,10	0,10	0,37	0,10	0,12	0,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	32,27	31,84	32,18	33,48	31,84	31,14	31,50	29,15	33,07	26,25	32,59	33,22	32,48
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,00	0,04	0,12	0,01	0,01	0,03
FeO	0,19	0,19	0,27	0,18	0,42	0,18	0,18	0,44	0,60	1,17	0,17	0,22	0,57
MnO	0,00	0,01	0,00	0,01	0,09	0,00	0,00	0,00	0,05	0,15	0,00	0,00	0,03
MgO	0,70	0,50	0,66	0,65	0,81	0,60	0,65	0,78	0,27	0,75	0,68	0,53	0,63
CaO	13,57	13,40	15,00	15,27	12,73	12,54	12,62	11,70	14,65	8,03	14,82	15,80	14,71
Na <sub>2</sub> O	5,04	5,15	4,04	3,92	5,43	5,86	5,63	4,37	3,56	7,54	4,39	3,76	4,38
K <sub>2</sub> O	0,16	0,13	0,19	0,16	0,13	0,17	0,22	0,59	0,13	0,61	0,14	0,13	0,17
Total	99,96	99,97	99,97	100,00	99,92	99,96	99,98	99,95	99,90	99,82	99,99	99,95	99,94
Si	8,83	8,94	8,77	8,54	8,88	9,07	9,01	9,60	8,74	10,01	8,69	8,55	8,67
Ti	0,01	0,02	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,02	0,01
Al	7,00	6,90	7,00	7,29	6,91	6,74	6,82	6,25	7,18	5,65	7,09	7,25	7,09
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
Fet	0,03	0,03	0,04	0,03	0,07	0,03	0,03	0,07	0,09	0,18	0,03	0,03	0,09
Mn	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00
Mg	0,19	0,14	0,18	0,18	0,22	0,16	0,18	0,21	0,07	0,20	0,19	0,15	0,17
Ca	2,68	2,64	2,97	3,02	2,51	2,47	2,48	2,28	2,89	1,57	2,93	3,13	2,92
Na	1,80	1,84	1,45	1,41	1,94	2,09	2,01	1,54	1,27	2,67	1,57	1,35	1,57
K	0,04	0,03	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,14	0,03	0,14	0,03	0,03	0,04
TOTAL	20,58	20,53	20,46	20,52	20,62	20,61	20,59	20,10	20,31	20,51	20,55	20,50	20,57
An	59,31	58,58	66,53	67,69	56,04	53,69	54,69	57,61	68,95	35,86	64,59	69,41	64,40
Ab	39,87	40,73	32,46	31,48	43,27	45,45	44,19	38,93	30,31	60,88	34,66	29,90	34,72
Or	0,81	0,69	1,02	0,83	0,69	0,86	1,12	3,46	0,74	3,27	0,75	0,69	0,88

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG52	Blok ve Kül Akıntısı															
	k	m	k	m	m	k	k	m	k	m	m	k	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	55,58	56,22	52,07	48,31	49,14	52,35	52,03	53,74	52,09	52,31	56,93	55,88	48,58	48,03	52,52	50,70
TiO <sub>2</sub>	0,10	0,10	0,05	0,12	0,12	0,08	0,08	0,08	0,05	0,10	0,08	0,03	0,07	0,08	0,05	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	26,81	26,49	29,65	32,18	31,69	29,44	29,51	28,29	29,50	29,31	26,19	27,21	32,35	32,65	29,17	30,89
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,01	0,03	0,03	0,03	0,00	0,02	0,06	0,00	0,02	0,01	0,03	0,02	0,00	0,01	0,00
FeO	0,23	0,09	0,36	0,33	0,42	0,12	0,32	0,35	0,17	0,39	0,10	0,21	0,40	0,15	0,12	0,09
MnO	0,06	0,00	0,04	0,08	0,05	0,00	0,06	0,05	0,00	0,04	0,00	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00
MgO	0,30	0,45	0,32	0,36	0,33	0,32	0,32	0,32	0,45	0,27	0,33	0,13	0,45	0,50	0,41	0,46
CaO	7,70	6,98	10,20	13,54	12,94	10,48	10,65	9,11	10,41	10,41	6,58	7,65	13,70	14,47	9,91	11,80
Na <sub>2</sub> O	8,74	9,14	7,08	4,89	5,11	7,10	6,81	7,71	7,09	6,90	9,29	8,52	4,30	3,80	7,55	5,70
K <sub>2</sub> O	0,40	0,47	0,14	0,11	0,08	0,12	0,16	0,27	0,22	0,20	0,47	0,28	0,07	0,30	0,23	0,25
<b>Total</b>	<b>99,95</b>	<b>99,95</b>	<b>99,94</b>	<b>99,96</b>	<b>99,92</b>	<b>100,01</b>	<b>99,96</b>	<b>99,96</b>	<b>99,97</b>	<b>99,94</b>	<b>99,98</b>	<b>99,97</b>	<b>99,96</b>	<b>99,98</b>	<b>99,97</b>	<b>99,98</b>
Si	10,08	10,17	9,50	8,89	9,02	9,54	9,50	9,78	9,51	9,55	10,28	10,10	8,91	8,83	9,58	9,26
Ti	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	5,73	5,65	6,38	6,98	6,86	6,32	6,35	6,07	6,34	6,30	5,57	5,80	7,00	7,07	6,27	6,65
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,04	0,01	0,05	0,05	0,07	0,02	0,05	0,05	0,03	0,06	0,02	0,03	0,06	0,02	0,02	0,01
Mn	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mg	0,08	0,12	0,09	0,10	0,09	0,09	0,09	0,09	0,12	0,07	0,09	0,04	0,12	0,14	0,11	0,13
Ca	1,50	1,35	1,99	2,67	2,55	2,05	2,08	1,78	2,04	2,04	1,27	1,48	2,69	2,85	1,94	2,31
Na	3,07	3,21	2,50	1,75	1,82	2,51	2,41	2,72	2,51	2,44	3,25	2,99	1,53	1,35	2,67	2,02
K	0,09	0,11	0,03	0,03	0,02	0,03	0,04	0,06	0,05	0,05	0,11	0,06	0,02	0,07	0,05	0,06
<b>TOTAL</b>	<b>20,62</b>	<b>20,64</b>	<b>20,57</b>	<b>20,49</b>	<b>20,45</b>	<b>20,56</b>	<b>20,54</b>	<b>20,57</b>	<b>20,60</b>	<b>20,53</b>	<b>20,60</b>	<b>20,52</b>	<b>20,35</b>	<b>20,34</b>	<b>20,64</b>	<b>20,44</b>
An	32,10	28,99	44,01	60,12	58,07	44,64	45,99	38,96	44,30	44,98	27,47	32,71	63,52	66,66	41,55	52,62
Ab	65,93	68,68	55,25	39,31	41,48	54,75	53,21	59,69	54,60	53,97	70,20	65,88	36,08	31,69	57,30	46,03
Or	1,97	2,32	0,74	0,57	0,45	0,61	0,81	1,35	1,10	1,05	2,34	1,41	0,40	1,65	1,14	1,34

Çizelge 5.1. devam ediyor.

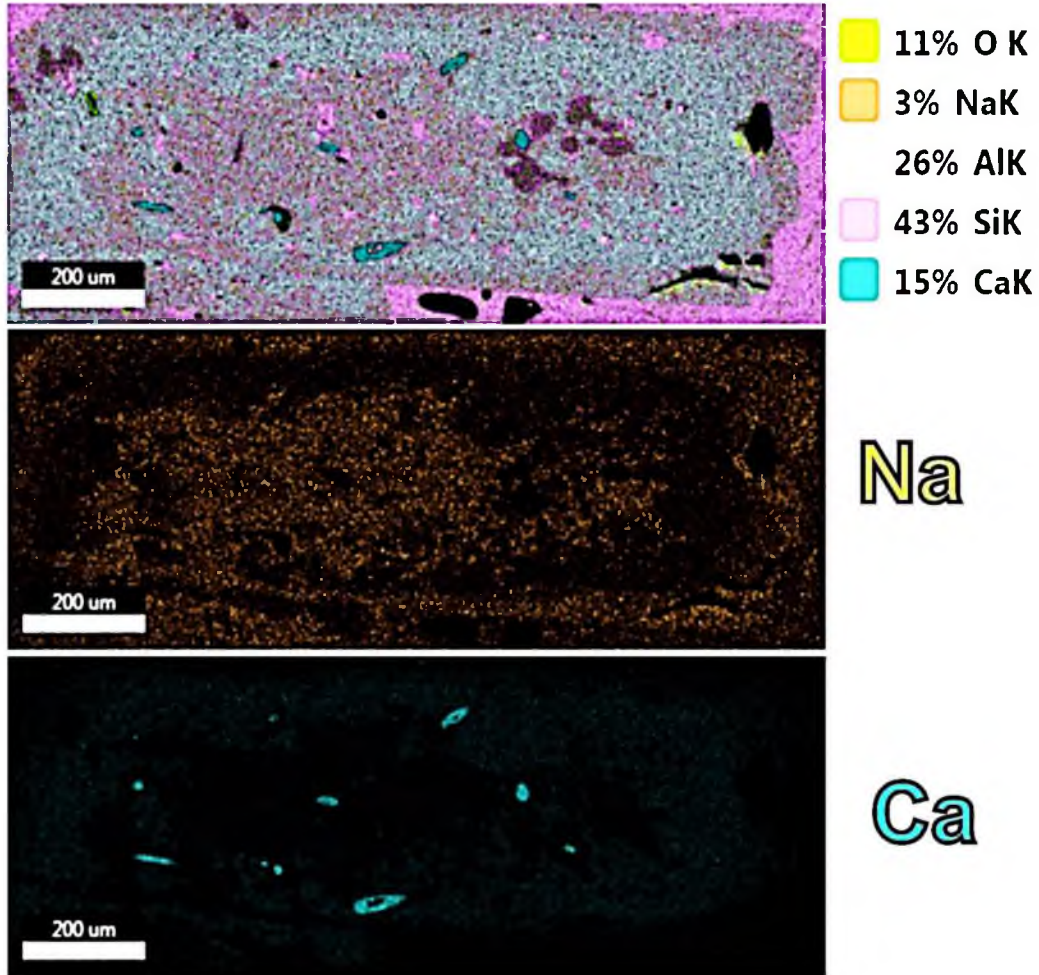
13KVG52	Blok ve Kül Akıntısı											
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	53,70	49,70	50,10	50,08	51,96	53,97	50,72	56,07	56,56	51,81	50,32	48,18
TiO <sub>2</sub>	0,07	0,10	0,12	0,10	0,15	0,08	0,07	0,12	0,08	0,07	0,10	0,13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28,25	31,14	30,69	30,78	29,46	28,06	30,53	26,72	26,25	29,74	30,59	32,05
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,01	0,02	0,04	0,03	0,01	0,00	0,01	0,03	0,00	0,07	0,03
FeO	0,15	0,40	0,48	0,37	0,37	0,50	0,17	0,40	0,22	0,15	0,37	0,48
MnO	0,00	0,04	0,05	0,05	0,01	0,03	0,00	0,03	0,05	0,01	0,05	0,09
MgO	0,46	0,28	0,22	0,35	0,28	0,23	0,46	0,23	0,27	0,48	0,38	0,50
CaO	9,26	12,61	12,35	11,96	10,82	9,07	11,99	7,77	6,76	10,75	12,02	13,60
Na <sub>2</sub> O	7,68	5,54	5,69	6,08	6,66	7,60	5,82	7,54	9,34	6,75	5,88	4,76
K <sub>2</sub> O	0,39	0,13	0,19	0,13	0,19	0,37	0,18	1,07	0,41	0,20	0,16	0,12
Total	99,96	99,95	99,91	99,95	99,94	99,93	99,95	99,95	99,97	99,97	99,93	99,93
Si	9,77	9,12	9,20	9,19	9,49	9,82	9,28	10,16	10,23	9,46	9,23	8,87
Ti	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02
Al	6,06	6,74	6,64	6,65	6,34	6,02	6,58	5,71	5,60	6,40	6,61	6,96
Cr	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Fet	0,02	0,06	0,07	0,06	0,06	0,08	0,03	0,06	0,03	0,02	0,06	0,07
Mn	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01
Mg	0,13	0,08	0,06	0,10	0,08	0,06	0,13	0,06	0,07	0,13	0,10	0,14
Ca	1,81	2,48	2,43	2,35	2,12	1,77	2,35	1,51	1,31	2,10	2,36	2,68
Na	2,71	1,97	2,02	2,16	2,36	2,68	2,06	2,65	3,28	2,39	2,09	1,70
K	0,09	0,03	0,05	0,03	0,04	0,09	0,04	0,25	0,09	0,05	0,04	0,03
TOTAL	20,59	20,50	20,50	20,57	20,52	20,54	20,48	20,42	20,64	20,56	20,51	20,49
An	39,21	55,32	54,00	51,74	46,83	38,96	52,72	34,24	27,98	46,30	52,62	60,84
Ab	58,85	43,99	44,99	47,58	52,18	59,12	46,33	60,13	70,00	52,65	46,56	38,52
Or	1,94	0,69	1,00	0,68	0,99	1,91	0,95	5,63	2,02	1,05	0,82	0,64

Çizelge 5.1. devam ediyor.

13KVG52	Blok ve Kül Akıntıları										
	m	m	m	m	m	m	m	m	mikrolit	mikrolit	mikrolit
SiO <sub>2</sub>	48,73	49,03	50,21	50,47	50,10	54,51	52,28	51,34	56,01	55,84	53,97
TiO <sub>2</sub>	0,08	0,03	0,07	0,08	0,10	0,03	0,08	0,08	0,10	0,05	0,12
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31,91	31,71	30,91	30,84	30,70	27,98	29,48	30,19	26,70	26,87	27,74
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,06
FeO	0,15	0,44	0,18	0,21	0,46	0,44	0,15	0,19	0,49	0,19	0,58
MnO	0,00	0,06	0,00	0,00	0,08	0,01	0,00	0,00	0,05	0,00	0,04
MgO	0,46	0,33	0,41	0,35	0,36	0,10	0,38	0,38	0,30	0,35	0,33
CaO	13,64	13,24	12,38	12,05	12,01	8,91	10,47	11,29	7,82	7,44	8,65
Na <sub>2</sub> O	4,83	5,03	5,69	5,86	5,97	7,49	6,93	6,32	7,82	8,24	7,72
K <sub>2</sub> O	0,16	0,07	0,13	0,14	0,12	0,46	0,19	0,17	0,66	0,99	0,71
<b>Total</b>	<b>99,97</b>	<b>99,96</b>	<b>99,99</b>	<b>100,00</b>	<b>99,93</b>	<b>99,95</b>	<b>99,97</b>	<b>99,98</b>	<b>99,96</b>	<b>99,96</b>	<b>99,92</b>
Si	8,95	9,01	9,19	9,23	9,19	9,90	9,53	9,38	10,15	10,12	9,84
Ti	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Al	6,91	6,86	6,67	6,65	6,64	5,99	6,33	6,50	5,70	5,74	5,96
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Fet	0,02	0,07	0,03	0,03	0,07	0,07	0,02	0,03	0,07	0,03	0,09
Mn	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01
Mg	0,13	0,09	0,11	0,09	0,10	0,03	0,10	0,10	0,08	0,09	0,09
Ca	2,68	2,60	2,43	2,36	2,36	1,73	2,04	2,21	1,52	1,45	1,69
Na	1,72	1,79	2,02	2,08	2,12	2,64	2,45	2,24	2,75	2,89	2,73
K	0,04	0,02	0,03	0,03	0,03	0,11	0,04	0,04	0,15	0,23	0,17
<b>TOTAL</b>	<b>20,46</b>	<b>20,46</b>	<b>20,49</b>	<b>20,49</b>	<b>20,55</b>	<b>20,47</b>	<b>20,54</b>	<b>20,50</b>	<b>20,44</b>	<b>20,56</b>	<b>20,60</b>
An	60,47	59,04	54,23	52,77	52,30	38,72	45,05	49,24	34,37	31,64	36,84
Ab	38,71	40,58	45,08	46,48	47,08	58,92	53,97	49,89	62,17	63,36	59,55
Or	0,83	0,38	0,69	0,75	0,62	2,37	0,99	0,88	3,47	5,00	3,61

Petrografi çalışmalarında plajiyoklaz minerallerinde basit ikizlenmeler, polisentetik ikizlenmeler ve zonlanmalar tespit edilmiştir. Gerçekleştirilen analizlerde plajiyoklaz minerallerinde mevcut olan bu zonlanmaların normal zonlanma ve ters zonlanma oldukları belirlenmiştir.

Perikartın domu plajiyoklazlarında yapılan ölçümlerinde genellikle plajiyoklazlarda merkezde Ca bakımından zenginleşme, kenarda ise Na bakımından zenginleşme mevcuttur. 2 adet plajiyoklaz mineralinde ise bunun tam tersi durum mevcuttur. Bu durum magma karışımını gösteren özelliklerden biri olarak yorumlanabilir. Perikartın domu lav örneğine ait plajiyoklaz minerali üzerinde yapılan element haritalama çalışmasında plajiyoklaz mineralinin merkezi Na' ca zengin, kenarı ise Ca' ca zengin olup ters zonlanmayı işaret etmektedir (Şekil 5.16).



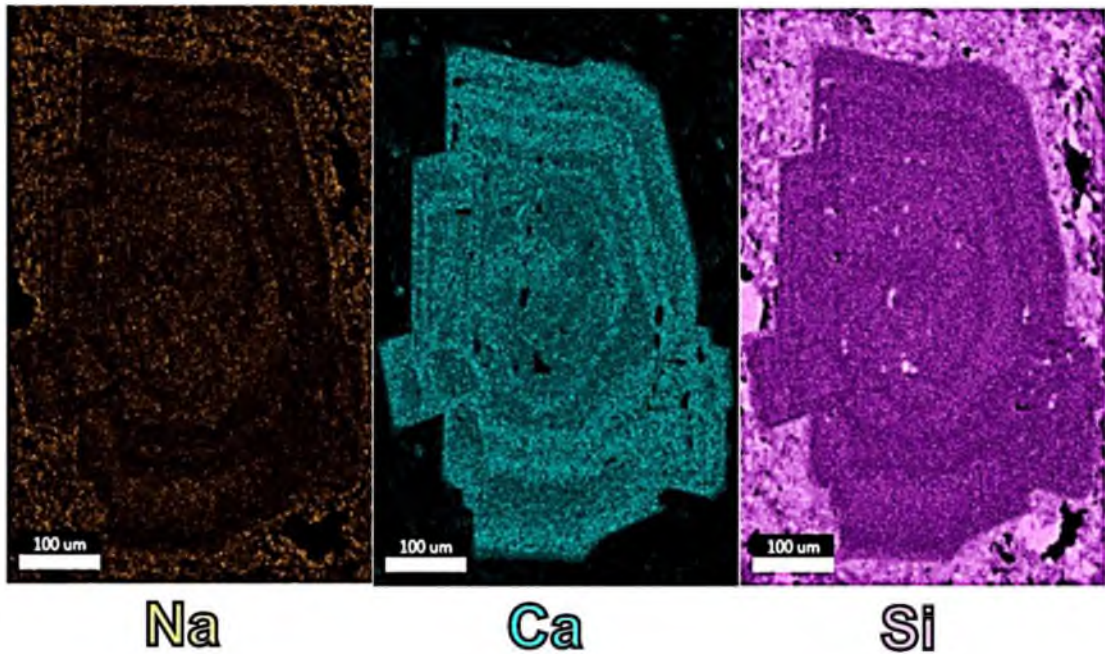
Şekil 5.16. Perikartın domu lav örneği içerisinde bulunan plajiyoklaz mineralinin SEM-EDS element haritası görüntüsü.

Sütdonduran domu plajiyoklazlarında yapılan ölçümlerinde 1 adet plajiyoklaz minerali hariç diğerlerinde merkez Ca'ca, kenar ise Na'ca zengin olup minerallerde normal zonlanma mevcuttur.

Üç Tepeler domu plajiyoklazlarında yapılan ölçümlerde genellikle plajiyoklazlarda merkezde Ca bakımından zenginleşme, kenarda ise Na bakımından zenginleşme mevcuttur. 1 adet plajiyoklaz mineralinde ise bunun tam tersi durum mevcuttur.

Blok ve kül akıntısı lav örneği plajiyoklazlarında yapılan ölçümlerde genellikle plajiyoklazlarda merkezde Ca bakımından zenginleşme, kenarda ise Na bakımından zenginleşme mevcuttur. 3 adet plajiyoklaz mineralinde ise Ca-Na miktarlarında hafif oranlarda bunun tam tersi durum mevcuttur.

Yılanlı Dağ domu plajiyoklazlarında yapılan ölçümlerde genellikle plajiyoklazlarda merkezde Ca bakımından zenginleşme, kenarda ise Na bakımından zenginleşme mevcuttur. Merkez ve kenarından olmak üzere 38 adet plajiyoklaz üzerinde yapılan ölçümde 10 tanesinde merkezde Na'ca, kenarda ise Ca'ca zenginleşme görülmektedir. Ayrıca örnekte bulunan plajiyoklaz minerali üzerinde yapılan element haritalaması sonucunda Ca ve Na miktarındaki değişimlerden kaynaklanan bir zonlanma görülmektedir (Şekil 5.17).



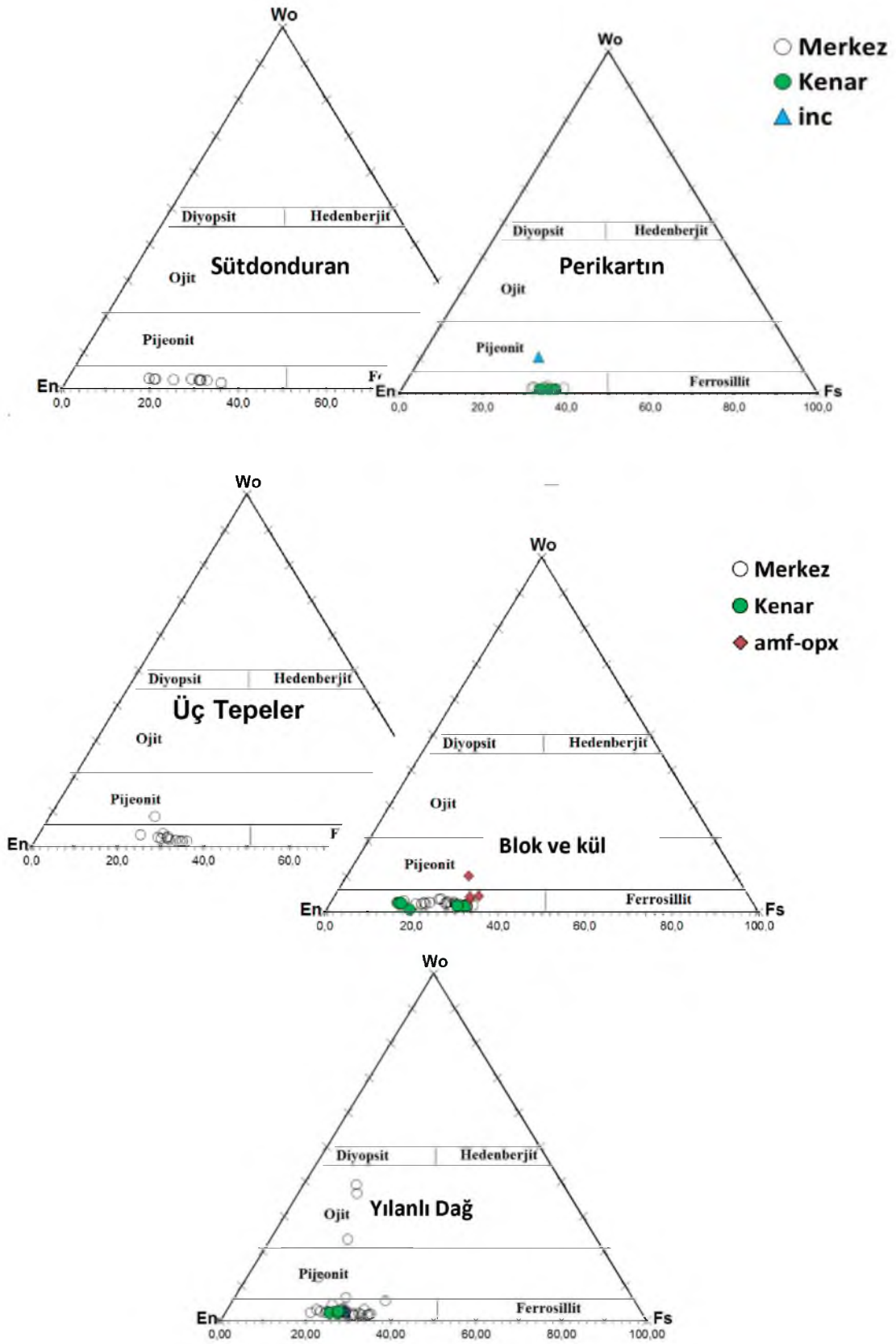
Şekil 5.17.Yılanlı Dağ lav örneği içerisinde bulunan plajiyoklaz mineralinin SEM-EDS element haritası, zonlu plajiyoklaz.



### 5.2.2.Piroksen

Çalışma alanındaki dasitik ve riyodasitik kayalarda en çok ortopiroksen mineraline rastlanılmaktadır. Klinopiroksen minerali ise nadir olarak dasitik kayalarda bulunmaktadır. Piroksen mineralleri üzerinde yapılan analiz sonuçları Çizelge 5.2 ve 5.3' te verilmiştir. Piroksen mineralleri Wo-En-Fs üçgen diyagramına yerleştirilerek adlandırmaları yapılmıştır (Şekil 5.17). Ölçüm sonuçlarından 6 Oksijen ve 4 Katyon kullanılarak formül hesaplamaları yapılmıştır. Piroksenlerin kimyasında önemli miktarlarda farklılıklar gözlenmemektedir. Örneklerde bulunan piroksenler Mg bakımından zengin olup enstatit karakterlidirler. Az miktarda pijeonit ve ojit karakterli olanları da mevcuttur. Perikartın domunda piroksen minerallerinin bileşimi  $Wo_{1-1.9}$ ,  $En_{58-66}$ ,  $Fs_{30-37}$ ; Sütdonduran domunda piroksen minerallerinin bileşimi  $Wo_{1.4-2.5}$ ,  $En_{61-76}$ ,  $Fs_{18-34}$ ; Üç Tepeler domunda piroksen minerallerinin bileşimi  $Wo_{1.3-7.9}$ ,  $En_{61-71}$ ,  $Fs_{23-34}$ ; blok ve kül akıntısı örneğinde piroksen minerallerinin bileşimi  $Wo_{1.3-9.5}$ ,  $En_{57-80}$ ,  $Fs_{15-32}$ ; Yılanlı Dağ domunda piroksen minerallerinin bileşimi  $Wo_{1.3-37}$ ,  $En_{46-73}$ ,  $Fs_{12-32}$  arasında değişmektedir. Perikartın domu örneğinde plajiyoklaz minerali içerisinde kapanım (inc) halinde bulunan piroksen minerali Wo-En-Fs üçgen diyagramında göre pijeyonit olarak adlandırılmaktadır. Blok ve kül akıntısı lav örneğinde bulunan amfibol mineralinin çevresinde oluşan piroksen mineralleri ise enstatit ve pijeonit karakterli piroksen mineralleridir.

Yılanlı Dağ domunda piroksen minerallerinin çoğunluğunu ortopiroksen mineralleri oluşturmakla birlikte az miktarda klinopiroksen mineralleri de bulunmaktadır. Ortopiroksenler Wo-En-Fs üçgen diyagramında göre enstatit karakterli, klinopiroksenler ise ojit karakterlidirler (Şekil 5.18).



Şekil.5.18. Çalışma alanındaki piroksenlerin Wo-En-Fs üçgen diyagramına göre adlandırılması [47].

Çizelge 5.2. Ortopiroksen mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları (6 oksijen, 4 katyona göre hesaplanmıştır, m:merkez, k:kenar).

13KVG18	Perikartın Tepe Domu														
	m	k	m	k	m	m	m	k	m	k	m	k	m	k	m
SiO <sub>2</sub>	49,97	49,08	53,08	49,57	49,52	49,14	47,98	49,18	49,31	49,59	48,24	48,90	49,74	49,20	48,60
TiO <sub>2</sub>	0,13	0,22	0,12	0,12	0,15	0,15	0,20	0,32	0,22	0,25	0,17	0,17	0,12	0,12	0,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,96	1,42	2,19	1,40	1,11	1,25	1,13	1,21	1,78	1,42	1,66	1,23	1,87	1,64	1,61
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,11	0,06	0,08	0,09	0,11	0,11	0,16	0,08	0,15	0,06	0,09	0,04	0,08	0,10
FeO	19,79	21,56	18,05	20,89	21,79	21,73	24,02	21,73	21,10	20,44	22,67	22,69	21,06	20,78	22,64
MnO	0,70	0,84	0,68	0,92	0,99	0,97	1,08	0,97	0,70	0,90	1,14	1,01	1,03	0,89	0,98
MgO	24,41	22,54	22,47	23,20	22,35	22,65	21,29	22,52	22,74	23,51	21,77	22,01	21,76	23,08	21,76
CaO	0,71	1,01	0,85	0,55	0,57	0,57	0,73	0,60	0,85	0,59	0,57	0,55	0,59	0,57	0,63
Na <sub>2</sub> O	0,92	0,69	0,07	0,85	0,86	0,89	0,55	0,74	0,77	0,77	1,06	0,73	1,28	1,24	0,84
K <sub>2</sub> O	0,06	0,11	0,42	0,07	0,08	0,11	0,12	0,12	0,07	0,08	0,14	0,07	0,14	0,08	0,10
Total	97,77	97,56	97,99	97,64	97,54	97,57	97,23	97,55	97,61	97,70	97,49	97,44	97,63	97,69	97,44
Si	1,91	1,90	1,98	1,90	1,91	1,90	1,89	1,90	1,90	1,90	1,88	1,90	1,91	1,89	1,89
Ti	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
Al	0,04	0,06	0,10	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,07	0,07
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,63	0,70	0,56	0,67	0,70	0,70	0,79	0,70	0,68	0,66	0,74	0,74	0,68	0,67	0,74
Mn	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
Mg	1,39	1,30	1,25	1,33	1,29	1,31	1,25	1,30	1,30	1,34	1,27	1,28	1,25	1,32	1,26
Ca	0,03	0,04	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03
Na	0,07	0,05	0,00	0,06	0,06	0,07	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,05	0,10	0,09	0,06
K	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00
TOTAL	4,10	4,09	3,98	4,09	4,09	4,10	4,10	4,09	4,09	4,09	4,12	4,09	4,09	4,11	4,10
Fe <sub>2</sub>	0,32	0,41	0,63	0,38	0,43	0,39	0,47	0,42	0,41	0,38	0,37	0,45	0,40	0,32	0,43
Fe <sub>3</sub>	0,30	0,27	-0,07	0,27	0,26	0,30	0,30	0,26	0,25	0,26	0,35	0,27	0,27	0,33	0,29
Mg#	80,85	65,08	68,94	66,44	64,65	65,02	61,25	64,88	65,77	67,22	63,13	63,35	64,81	66,45	63,14
AlIV	0,04	0,06	0,02	0,06	0,05	0,06	0,05	0,06	0,08	0,06	0,08	0,06	0,08	0,07	0,07
AlVI	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	1,37	1,99	1,82	1,07	1,13	1,12	1,44	1,19	1,69	1,15	1,13	1,08	1,17	1,12	1,25
En	65,38	61,82	66,60	63,27	61,40	61,79	58,68	61,89	62,58	64,13	59,55	60,53	60,47	62,48	60,02
Fs	30,05	33,74	31,32	32,65	34,39	33,93	37,90	34,27	32,98	31,99	35,54	35,79	33,73	32,04	35,73
Ac	3,19	2,45	0,26	3,01	3,08	3,16	1,98	2,65	2,75	2,73	3,79	2,60	4,63	4,37	3,00

Çizelge 5.2. devam ediyor.

13KVG23	Sütdonduran Tepe Domu									
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
<b>SiO<sub>2</sub></b>	50,38	51,34	51,98	50,64	50,34	49,46	49,44	50,51	49,18	50,10
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,12	0,20	0,12	0,32	0,15	0,30	0,25	0,12	0,13	0,17
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,62	2,23	1,19	3,46	0,96	1,80	2,51	2,74	1,59	1,38
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,04	0,04	0,06	0,08	0,06	0,09	0,19	0,06	0,03	0,09
<b>FeO</b>	19,31	13,47	13,39	12,36	19,21	19,92	17,92	15,89	21,86	19,37
<b>MnO</b>	0,58	0,22	0,32	0,25	0,70	0,80	0,63	0,27	1,03	0,68
<b>MgO</b>	24,08	28,82	29,29	29,25	24,39	23,40	24,84	26,80	22,30	24,16
<b>CaO</b>	1,18	1,29	1,33	1,44	1,12	1,08	1,29	1,22	0,74	1,13
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	1,35	0,77	0,70	0,67	0,81	0,80	0,73	0,58	0,63	0,67
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,16	0,10	0,11	0,11	0,08	0,10	0,14	0,04	0,05	0,05
<b>Total</b>	97,82	98,48	98,49	98,58	97,82	97,73	97,95	98,21	97,55	97,81
<b>Si</b>	1,92	1,88	1,91	1,85	1,91	1,89	1,87	1,88	1,90	1,91
<b>Ti</b>	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Al</b>	0,03	0,10	0,05	0,15	0,04	0,08	0,11	0,12	0,07	0,06
<b>Cr</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>Fet</b>	0,62	0,41	0,41	0,38	0,61	0,64	0,57	0,49	0,71	0,62
<b>Mn</b>	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02
<b>Mg</b>	1,37	1,58	1,60	1,59	1,38	1,33	1,40	1,48	1,29	1,37
<b>Ca</b>	0,05	0,05	0,05	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05	0,03	0,05
<b>Na</b>	0,10	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,05	0,05
<b>K</b>	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	4,11	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,09	4,08	4,08	4,08
<b>Fe<sub>2</sub></b>	0,27	0,13	0,13	0,09	0,33	0,36	0,28	0,25	0,45	0,36
<b>Fe<sub>3</sub></b>	0,33	0,27	0,27	0,28	0,26	0,26	0,28	0,24	0,25	0,24
<b>Mg#</b>	83,30	79,23	79,59	80,84	69,37	67,69	71,19	75,04	64,53	68,98
<b>AlIV</b>	0,03	0,10	0,05	0,15	0,04	0,08	0,11	0,12	0,07	0,06
<b>AlVI</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Jd</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Wo</b>	2,25	2,42	2,47	2,72	2,16	2,12	2,51	2,34	1,47	2,21
<b>En</b>	64,15	75,34	75,71	76,82	65,61	63,95	67,34	71,81	61,52	65,50
<b>Fs</b>	28,93	19,63	19,46	18,16	29,40	31,11	27,59	23,82	34,74	29,92
<b>Ac</b>	4,67	2,61	2,36	2,30	2,83	2,83	2,57	2,02	2,27	2,38

Çizelge 5.2. devam ediyor.

13KVG50												
Üç Tepeler Domu												
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	50,02	50,00	49,89	49,85	50,34	49,44	49,46	48,60	50,04	50,83	49,85	49,97
TiO <sub>2</sub>	0,57	0,12	0,15	0,08	0,25	0,07	0,12	0,28	0,20	0,08	0,17	0,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,65	2,63	1,28	0,96	1,04	1,28	1,30	2,17	1,55	2,15	1,44	1,28
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,01	0,04	0,07	0,09	0,04	0,04	0,06	0,11	0,08	0,07	0,06
FeO	14,59	18,33	20,44	21,23	18,04	21,59	21,87	19,89	18,68	15,64	19,45	19,84
MnO	0,43	0,37	0,93	0,89	0,81	0,92	0,97	0,45	0,58	0,28	0,61	0,65
MgO	22,50	23,98	23,45	23,25	25,34	22,85	22,25	24,26	24,78	26,70	24,28	24,18
CaO	3,90	1,75	0,78	0,74	1,32	0,69	0,73	1,33	1,08	1,68	1,15	0,99
Na <sub>2</sub> O	1,20	0,67	0,65	0,50	0,63	0,65	0,73	0,61	0,75	0,70	0,74	0,63
K <sub>2</sub> O	0,36	0,06	0,08	0,06	0,11	0,05	0,06	0,11	0,10	0,05	0,05	0,08
<b>Total</b>	98,33	97,92	97,70	97,63	97,96	97,57	97,54	97,76	97,86	98,20	97,79	97,79
Si	1,86	1,89	1,91	1,92	1,90	1,91	1,91	1,86	1,90	1,89	1,90	1,91
Ti	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Al	0,20	0,12	0,06	0,04	0,05	0,06	0,06	0,10	0,07	0,09	0,06	0,06
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,45	0,58	0,65	0,68	0,57	0,70	0,71	0,64	0,59	0,49	0,62	0,63
Mn	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02
Mg	1,25	1,35	1,34	1,33	1,43	1,31	1,28	1,38	1,40	1,48	1,38	1,37
Ca	0,16	0,07	0,03	0,03	0,05	0,03	0,03	0,05	0,04	0,07	0,05	0,04
Na	0,09	0,05	0,05	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,05	0,05	0,05
K	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	4,07	4,07	4,08	4,08	4,09	4,09	4,08	4,11	4,09	4,09	4,09	4,09
Fe <sub>2</sub>	0,25	0,35	0,40	0,44	0,29	0,43	0,45	0,31	0,31	0,23	0,34	0,36
Fe <sub>3</sub>	0,20	0,22	0,24	0,23	0,26	0,26	0,25	0,31	0,27	0,25	0,27	0,26
Mg#	83,19	69,99	67,16	66,13	71,47	65,37	64,47	68,50	70,28	75,26	68,99	68,48
AlIV	0,14	0,11	0,06	0,04	0,05	0,06	0,06	0,10	0,07	0,09	0,06	0,06
AlVI	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd	0,07	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	7,98	3,45	1,54	1,46	2,52	1,35	1,44	2,57	2,09	3,21	2,22	1,93
En	64,01	65,84	64,04	63,50	67,64	62,51	61,32	65,35	66,77	71,06	65,48	65,40
Fs	23,58	28,30	32,13	33,27	27,64	33,84	34,63	29,95	28,50	23,30	29,70	30,44
Ac	4,44	2,41	2,30	1,77	2,20	2,30	2,61	2,12	2,65	2,43	2,60	2,23

Çizelge 5.2. devam ediyor.

13KVG52				Blok ve Kül Akıntısı												
					amf-opx	amf-opx	amf-opx	amf-opx	amf-opx							
SiO <sub>2</sub>	51,98	51,32	51,19	50,74	51,62	52,31	51,64	51,26	50,59	50,89	52,71	51,90	51,30	51,11	52,54	50,83
TiO <sub>2</sub>	0,08	0,13	0,13	0,08	0,73	0,18	0,35	0,72	0,22	0,10	0,10	0,10	0,17	0,30	0,32	0,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,62	1,44	1,49	1,27	4,42	4,16	3,04	5,29	1,57	1,87	2,57	1,06	2,97	2,34	1,47	1,66
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,07	0,04	0,04	0,03	0,00	0,00	0,06	0,09	0,11	0,20	0,03	0,06	0,29	0,22	0,06
FeO	15,01	17,17	17,43	20,02	15,12	17,24	18,99	16,49	19,34	18,04	10,39	17,11	13,16	13,93	11,27	18,59
MnO	0,36	0,46	0,46	0,74	0,53	0,44	0,28	0,58	0,66	0,50	0,22	0,43	0,31	0,39	0,34	0,52
MgO	27,38	25,72	25,36	23,50	19,07	20,12	20,13	19,50	23,56	24,53	30,79	25,54	28,69	28,17	30,35	24,61
CaO	1,34	1,11	1,33	0,70	4,39	1,55	2,00	1,82	0,87	1,30	1,29	1,27	1,16	1,12	1,64	0,94
Na <sub>2</sub> O	0,50	0,61	0,57	0,59	1,70	1,67	1,21	1,94	0,81	0,57	0,47	0,61	0,66	0,63	0,40	0,58
K <sub>2</sub> O	0,02	0,05	0,04	0,07	0,69	0,42	0,23	0,48	0,10	0,05	0,04	0,04	0,05	0,08	0,13	0,04
Total	98,34	98,08	98,05	97,76	98,31	98,09	97,88	98,14	97,80	97,96	98,79	98,08	98,52	98,38	98,68	97,92
Si	1,92	1,92	1,92	1,93	1,93	1,95	1,95	1,92	1,92	1,92	1,89	1,94	1,88	1,88	1,90	1,92
Ti	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Al	0,07	0,06	0,07	0,06	0,19	0,18	0,14	0,23	0,07	0,08	0,11	0,05	0,13	0,10	0,06	0,07
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Fet	0,46	0,54	0,55	0,64	0,47	0,54	0,60	0,52	0,61	0,57	0,31	0,53	0,40	0,43	0,34	0,59
Mn	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Mg	1,51	1,43	1,42	1,33	1,06	1,12	1,13	1,09	1,33	1,38	1,65	1,42	1,56	1,55	1,64	1,38
Ca	0,05	0,04	0,05	0,03	0,18	0,06	0,08	0,07	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,06	0,04
Na	0,04	0,04	0,04	0,04	0,12	0,12	0,09	0,14	0,06	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,02	0,01	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
TOTAL	4,06	4,07	4,06	4,06	4,03	4,02	4,02	4,03	4,07	4,06	4,06	4,06	4,08	4,08	4,07	4,06
Fe <sub>2</sub>	0,27	0,33	0,35	0,45	0,38	0,48	0,53	0,43	0,40	0,38	0,12	0,36	0,16	0,19	0,13	0,39
Fe <sub>3</sub>	0,18	0,20	0,19	0,18	0,09	0,06	0,06	0,08	0,20	0,18	0,19	0,17	0,23	0,24	0,21	0,19
Mg#	76,48	72,75	72,17	67,67	69,22	67,54	65,40	67,83	68,48	70,80	84,08	72,69	79,53	78,29	82,76	70,24
AlIV	0,07	0,06	0,07	0,06	0,07	0,05	0,05	0,08	0,07	0,08	0,11	0,05	0,12	0,10	0,06	0,07
AlVI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,14	0,09	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,12	0,09	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	2,57	2,14	2,59	1,39	9,52	3,35	4,24	3,98	1,72	2,57	2,42	2,48	2,21	2,13	3,06	1,84
En	73,03	69,43	68,65	64,82	57,52	60,45	59,38	59,37	64,96	67,29	80,62	69,12	75,90	74,76	78,92	67,25
Fs	22,67	26,29	26,77	31,66	26,29	29,67	31,73	28,97	30,42	28,13	15,35	26,27	19,62	20,91	16,65	28,85
Ac	1,73	2,13	1,99	2,13	6,66	6,53	4,65	7,68	2,90	2,02	1,61	2,14	2,27	2,19	1,37	2,06

Çizelge 5.2. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu																	
	k	m	k	m														
SiO <sub>2</sub>	50,72	51,00	50,44	50,51	50,34	50,55	50,38	50,40	50,64	50,19	50,08	49,40	49,52	49,82	49,97	50,40	50,85	50,57
TiO <sub>2</sub>	0,27	0,18	0,27	0,33	0,32	0,20	0,33	0,17	0,22	0,25	0,18	0,23	0,33	0,18	0,27	0,13	0,18	0,30
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,89	1,53	2,17	2,38	1,55	2,14	1,53	2,12	1,78	2,14	1,81	1,72	2,40	1,68	1,68	1,64	2,59	2,06
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,11	0,13	0,15	0,16	0,40	0,13	0,11	0,07	0,07	0,10	0,08	0,16	0,12	0,10	0,12	0,37	0,08	0,17
FeO	16,80	15,94	16,67	16,29	19,18	16,56	17,21	17,26	17,34	17,23	18,23	19,46	18,02	19,26	19,99	18,73	14,59	15,86
MnO	0,46	0,48	0,50	0,40	0,72	0,40	0,50	0,36	0,49	0,48	0,41	0,74	0,49	0,70	0,76	0,53	0,36	0,43
MgO	25,59	26,81	25,36	25,84	23,05	25,72	25,26	25,70	25,44	25,70	24,89	24,23	24,84	24,19	23,32	23,81	27,46	26,57
CaO	1,06	1,16	1,34	1,26	0,97	1,25	1,55	1,02	1,13	1,02	1,26	0,74	0,99	0,70	0,80	0,97	1,29	1,18
Na <sub>2</sub> O	1,02	0,82	1,05	0,88	1,12	1,09	1,05	0,86	0,84	0,90	0,88	0,96	1,13	1,09	0,77	1,11	0,88	0,93
K <sub>2</sub> O	0,16	0,11	0,14	0,10	0,11	0,07	0,11	0,08	0,11	0,06	0,12	0,16	0,10	0,10	0,07	0,08	0,06	0,12
Total	98,09	98,17	98,10	98,14	97,76	98,11	98,04	98,05	98,05	98,07	97,95	97,79	97,96	97,83	97,75	97,78	98,34	98,18
Si	1,90	1,90	1,89	1,89	1,92	1,89	1,90	1,89	1,90	1,88	1,89	1,89	1,87	1,90	1,91	1,91	1,88	1,89
Ti	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
Al	0,08	0,07	0,10	0,10	0,07	0,09	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,11	0,08	0,08	0,07	0,11	0,09
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Fet	0,53	0,50	0,52	0,51	0,61	0,52	0,54	0,54	0,54	0,54	0,58	0,62	0,57	0,61	0,64	0,59	0,45	0,49
Mn	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01
Mg	1,43	1,49	1,42	1,44	1,31	1,44	1,42	1,44	1,42	1,44	1,40	1,38	1,40	1,37	1,33	1,35	1,51	1,48
Ca	0,04	0,05	0,05	0,05	0,04	0,05	0,06	0,04	0,05	0,04	0,05	0,03	0,04	0,03	0,03	0,04	0,05	0,05
Na	0,07	0,06	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08	0,08	0,06	0,08	0,06	0,07
K	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
TOTAL	4,09	4,09	4,09	4,08	4,08	4,09	4,10	4,09	4,08	4,09	4,09	4,11	4,11	4,10	4,08	4,08	4,09	4,09
Fe <sub>2</sub>	0,25	0,22	0,24	0,25	0,37	0,23	0,24	0,27	0,28	0,25	0,28	0,29	0,24	0,30	0,40	0,34	0,17	0,21
Fe <sub>3</sub>	0,26	0,27	0,27	0,25	0,23	0,28	0,29	0,26	0,25	0,28	0,28	0,31	0,31	0,30	0,22	0,25	0,27	0,28
Mg#	73,08	75,00	73,06	73,88	68,18	73,47	72,34	72,64	72,34	72,68	70,88	68,94	71,08	69,13	67,52	69,39	77,04	74,91
Al <sub>IV</sub>	0,08	0,07	0,10	0,10	0,07	0,09	0,07	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,11	0,08	0,08	0,07	0,11	0,09
Al <sub>VI</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Jd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wo	2,06	2,21	2,60	2,44	1,92	2,40	2,98	1,97	2,19	1,97	2,44	1,44	1,92	1,36	1,58	1,90	2,45	2,25
En	68,85	71,06	68,32	69,72	63,74	68,89	67,44	69,03	68,49	68,87	66,99	65,38	66,86	65,31	64,19	65,18	72,78	70,74
Fs	25,51	23,89	25,40	24,76	30,32	24,91	25,93	25,99	26,39	26,02	27,51	29,83	27,25	29,50	31,49	28,99	21,75	23,79
Ac	3,58	2,83	3,68	3,07	4,02	3,80	3,65	3,01	2,93	3,15	3,07	3,36	3,96	3,83	2,75	3,93	3,02	3,22

Çizelge 5.2. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu																
	m											inc(plj)					
SiO <sub>2</sub>	50,66	49,38	50,51	50,59	50,81	50,85	49,67	49,48	51,09	49,76	48,82	50,21	51,28	50,42	50,53	51,54	57,87
TiO <sub>2</sub>	0,23	0,52	0,17	0,38	0,22	0,20	0,12	0,15	0,23	0,18	0,18	0,25	0,18	0,10	0,27	0,13	0,20
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,81	2,23	3,38	1,91	3,08	2,04	3,72	1,74	1,89	1,55	1,98	2,40	1,70	1,81	1,66	2,23	5,29
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,13	0,21	0,18	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,06	0,09	0,11	0,10	0,06	0,07	0,13	0,02	0,02
FeO	15,99	17,57	13,80	16,51	13,25	16,84	17,17	20,62	15,52	21,05	21,42	17,52	15,55	20,37	17,88	15,52	14,88
MnO	0,40	0,58	0,28	0,53	0,31	0,44	0,40	0,56	0,41	0,76	0,81	0,53	0,28	0,93	0,49	0,30	0,41
MgO	26,81	25,27	27,53	23,95	28,37	25,62	24,38	23,18	26,88	22,54	22,47	24,86	27,10	22,40	24,91	25,77	14,33
CaO	1,13	1,41	1,55	3,23	1,08	1,11	1,67	1,50	1,30	0,78	0,87	1,44	1,12	0,67	1,22	2,14	1,87
Na <sub>2</sub> O	0,88	0,63	0,93	0,81	1,15	0,78	0,78	0,27	0,77	0,77	0,81	0,66	0,90	0,86	0,74	0,55	1,90
K <sub>2</sub> O	0,12	0,17	0,08	0,10	0,11	0,12	0,05	0,08	0,12	0,13	0,08	0,05	0,08	0,06	0,13	0,08	1,55
Total	98,18	97,98	98,42	98,13	98,48	98,10	98,05	97,67	98,27	97,61	97,56	98,02	98,26	97,70	97,97	98,28	98,34
Si	1,89	1,87	1,86	1,90	1,86	1,90	1,86	1,90	1,90	1,91	1,88	1,89	1,90	1,93	1,90	1,91	2,11
Ti	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01
Al	0,08	0,10	0,15	0,08	0,13	0,09	0,16	0,08	0,08	0,07	0,09	0,11	0,07	0,08	0,07	0,10	0,23
Cr	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,50	0,56	0,43	0,52	0,41	0,53	0,54	0,66	0,48	0,68	0,69	0,55	0,48	0,65	0,56	0,48	0,45
Mn	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,03	0,02	0,01	0,03	0,02	0,01	0,01
Mg	1,49	1,42	1,51	1,34	1,55	1,43	1,36	1,32	1,49	1,29	1,29	1,39	1,50	1,28	1,40	1,42	0,78
Ca	0,05	0,06	0,06	0,13	0,04	0,04	0,07	0,06	0,05	0,03	0,04	0,06	0,04	0,03	0,05	0,09	0,07
Na	0,06	0,05	0,07	0,06	0,08	0,06	0,06	0,02	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,05	0,04	0,13
K	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,07
TOTAL	4,10	4,09	4,09	4,07	4,10	4,08	4,08	4,07	4,08	4,08	4,10	4,08	4,09	4,06	4,08	4,06	3,87
Fe <sub>2</sub>	0,20	0,27	0,14	0,29	0,09	0,29	0,30	0,44	0,22	0,43	0,40	0,32	0,21	0,45	0,32	0,30	0,87
Fe <sub>3</sub>	0,28	0,28	0,28	0,22	0,31	0,23	0,23	0,21	0,25	0,23	0,28	0,22	0,26	0,19	0,23	0,17	-0,40
Mg#	74,93	71,94	78,05	72,12	79,24	73,06	71,68	66,71	75,54	65,62	65,16	71,67	75,65	66,23	71,29	74,76	63,18
AlIV	0,08	0,10	0,14	0,08	0,13	0,09	0,14	0,08	0,08	0,07	0,09	0,11	0,07	0,07	0,07	0,09	-0,11
AlVI	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,34
Jd	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,13
Wo	2,16	2,74	2,97	6,33	2,03	2,15	3,30	2,96	2,49	1,56	1,72	2,82	2,13	1,35	2,37	4,18	4,99
En	71,03	68,17	73,25	65,23	74,56	69,34	67,22	63,88	71,54	62,41	61,83	67,73	71,74	62,61	67,57	70,08	53,05
Fs	23,80	26,87	20,56	25,58	19,49	25,76	26,68	32,19	23,31	33,26	33,56	27,11	23,02	32,90	27,44	23,79	32,81
Ac	3,02	2,22	3,22	2,87	3,92	2,75	2,80	0,97	2,66	2,77	2,89	2,34	3,11	3,14	2,62	1,95	9,15



Çizelge 5.2. devam ediyor.

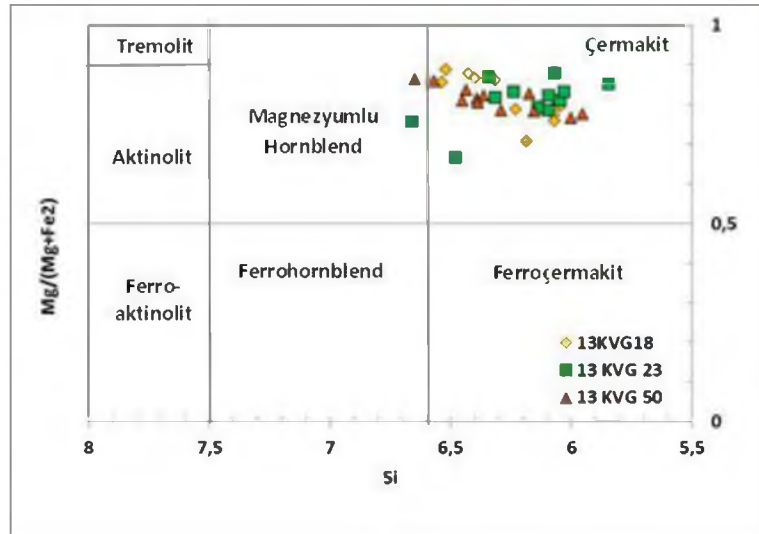
13KVG52	Blok ve Kül Akıntısı														
	k	m	k	m	k	m	k	m	k	m					
SiO <sub>2</sub>	50,55	49,95	50,74	50,19	51,96	50,77	51,64	51,56	52,63	51,88	50,25	50,47	50,02	50,10	50,51
TiO <sub>2</sub>	0,15	0,20	0,15	0,28	0,25	0,13	0,08	0,13	0,12	0,22	0,32	0,30	0,18	0,20	0,18
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,38	1,81	1,68	2,72	2,70	3,59	2,97	3,42	2,29	2,93	1,81	2,51	2,44	2,80	1,32
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08	0,03	0,10	0,06	0,26	0,01	0,06	0,01	0,13	0,30	0,13	0,12	0,04	0,06	0,08
FeO	19,61	20,47	18,51	16,16	10,55	14,61	12,71	13,93	10,92	10,51	18,47	15,84	18,82	17,82	19,82
MnO	0,66	0,84	0,68	0,41	0,26	0,19	0,26	0,27	0,25	0,23	0,52	0,46	0,58	0,56	0,89
MgO	23,80	22,69	24,48	25,72	30,71	27,36	29,82	27,28	30,56	30,56	24,74	26,00	23,93	24,86	23,56
CaO	0,85	0,87	0,88	1,83	1,32	1,06	0,43	1,25	1,32	1,32	1,05	1,74	1,01	0,92	0,73
Na <sub>2</sub> O	0,63	0,80	0,61	0,75	0,65	0,61	0,54	0,58	0,49	0,69	0,51	0,70	0,78	0,62	0,65
K <sub>2</sub> O	0,06	0,06	0,07	0,06	0,10	0,02	0,06	0,02	0,05	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,04
<b>Total</b>	97,77	97,72	97,91	98,19	98,75	98,36	98,57	98,45	98,74	98,72	97,90	98,21	97,88	97,99	97,78
Si	1,92	1,91	1,92	1,87	1,87	1,87	1,88	1,89	1,90	1,87	1,90	1,88	1,89	1,88	1,92
Ti	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Al	0,06	0,08	0,07	0,12	0,11	0,16	0,13	0,15	0,10	0,12	0,08	0,11	0,11	0,12	0,06
Cr	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fet	0,62	0,65	0,58	0,50	0,32	0,45	0,39	0,43	0,33	0,32	0,58	0,49	0,60	0,56	0,63
Mn	0,02	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03
Mg	1,35	1,29	1,38	1,43	1,65	1,50	1,62	1,49	1,64	1,64	1,39	1,45	1,35	1,39	1,34
Ca	0,03	0,04	0,04	0,07	0,05	0,04	0,02	0,05	0,05	0,05	0,04	0,07	0,04	0,04	0,03
Na	0,05	0,06	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,05	0,04	0,05	0,06	0,05	0,05
K	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	4,07	4,07	4,07	4,09	4,08	4,07	4,08	4,06	4,07	4,08	4,07	4,08	4,08	4,07	4,07
Fe <sub>2</sub>	0,42	0,43	0,38	0,24	0,07	0,23	0,15	0,26	0,13	0,07	0,37	0,25	0,36	0,34	0,43
Fe <sub>3</sub>	0,20	0,21	0,19	0,25	0,24	0,21	0,22	0,16	0,20	0,24	0,21	0,24	0,22	0,21	0,19
Mg#	68,39	66,40	70,21	73,94	83,85	76,95	80,70	77,73	83,30	83,83	70,48	74,54	69,39	71,32	67,94
Al <sub>IV</sub>	0,06	0,08	0,07	0,12	0,11	0,13	0,12	0,11	0,10	0,12	0,08	0,11	0,11	0,12	0,06
Al <sub>VI</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Jd	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Wo	1,68	1,73	1,74	3,55	2,46	2,06	0,82	2,43	2,47	2,47	2,06	3,36	1,99	1,82	1,44
En	65,33	62,85	67,05	69,27	79,89	73,80	78,52	74,15	79,79	79,77	67,53	70,03	65,81	68,18	64,78
Fs	30,72	32,56	29,05	24,53	15,46	22,01	18,81	21,37	16,09	15,42	28,59	24,16	29,40	27,79	31,47
Ac	2,26	2,87	2,16	2,64	2,19	2,13	1,85	2,05	1,65	2,33	1,82	2,45	2,80	2,21	2,31

Çizelge 5.3. Klinopiroksen mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS analiz sonuçları (6 oksijen, 4 katyona göre hesaplanmıştır).

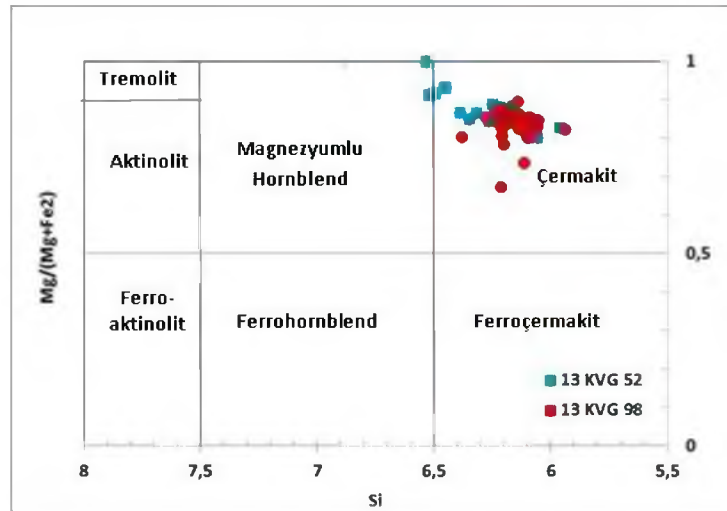
13KVG98	Yılanlı Dağ		
	13KVG98		
SiO <sub>2</sub>	48,69	49,25	49,93
TiO <sub>2</sub>	0,53	0,40	0,22
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,19	2,97	5,20
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,06	0,08	0,00
FeO	7,87	11,80	8,40
MnO	0,40	0,35	0,13
MgO	17,46	20,98	16,58
CaO	19,60	11,71	17,01
Na <sub>2</sub> O	1,15	1,08	1,55
K <sub>2</sub> O	0,12	0,07	0,04
<b>Total</b>	<b>99,08</b>	<b>98,68</b>	<b>99,06</b>
Si	1,84	1,85	1,86
Ti	0,02	0,01	0,01
Al	0,14	0,13	0,23
Cr	0,00	0,00	0,00
Fet	0,25	0,37	0,26
Mn	0,01	0,01	0,00
Mg	0,98	1,18	0,92
Ca	0,79	0,47	0,68
Na	0,08	0,08	0,11
K	0,01	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>4,12</b>	<b>4,11</b>	<b>4,08</b>
Fe <sub>2</sub>	-0,11	0,04	0,03
Fe <sub>3</sub>	0,35	0,32	0,22
Mg#	79,81	76,02	77,87
Al <sup>IV</sup>	0,14	0,13	0,14
Al <sup>VI</sup>	0,00	0,00	0,09
Jd	0,00	0,00	0,09
Wo	37,51	22,48	34,42
En	46,50	56,04	46,68
Fs	12,02	17,73	13,22
Ac	3,97	3,75	5,67

### 5.2.3. Amfibol

Çalışma alanında domlar ve blok ve kül akıntısı örneklerinde bulunan amfibol mineralleri üzerinde yapılan EDS analiz sonuçlarına (Çizelge 5.4) göre Leake vd. [48]'e göre yapılan amfibol sınıflaması diyagramında Perikartın, Yılanlı Dağ domları ile blok ve kül akıntısında bulunan amfibol mineralleri çermakit, Sütdonduran domu ve Üç Tepeler domlarında bulunan amfibol mineralleri de çermakit olup bu örneklerde magnezyumlu hornblendler de bulunmaktadır (Şekil 5.19 ve 5.20).



Şekil 5.19. Perikartın, Sütdonduran ve Üç Tepeler domları örneklerinde bulunan amfibol minerallerinin Leake vd. [48]'ye göre sınıflandırılması.



Şekil 5.20. Yılanlı Dağ domu ve blok ve kül akıntısı örneklerinde bulunan amfibol minerallerinin Leake vd. [48]'ye göre sınıflandırılması.

Çizelge 5.4. Amfibol mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları (32 oksijene göre hesaplanmıştır, m:merkez, k:kenar).

13KVG18	Perikartın Tepe Domu										
	k	m	k	m	m	m	m	k	k	k	m
SiO <sub>2</sub>	45,67	44,05	44,69	45,52	41,91	41,84	44,88	41,55	41,67	41,46	42,83
TiO <sub>2</sub>	1,25	1,70	1,45	1,20	2,44	2,60	1,28	2,69	2,55	2,59	2,29
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,01	9,77	9,18	7,58	9,69	10,98	8,75	11,02	11,19	10,71	9,62
FeO	13,59	13,17	13,19	14,37	14,55	12,61	13,70	12,87	13,26	13,65	13,53
MnO	0,52	0,40	0,40	0,49	0,39	0,26	0,53	0,37	0,32	0,30	0,32
MgO	15,54	15,01	15,27	15,21	13,61	14,69	15,19	14,46	14,10	14,10	14,63
CaO	11,52	11,53	11,47	11,56	13,05	12,12	11,42	11,92	11,96	12,38	12,16
Na <sub>2</sub> O	1,95	2,40	2,41	2,04	2,10	3,01	2,22	2,95	2,93	2,59	2,49
K <sub>2</sub> O	0,37	0,35	0,36	0,35	0,46	0,36	0,36	0,51	0,43	0,63	0,49
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08	0,10	0,07	0,08	0,13	0,10	0,10	0,19	0,08	0,07	0,12
Total	98,42	98,48	98,50	98,39	98,34	98,57	98,44	98,52	98,49	98,47	98,49
Si	6,52	6,32	6,40	6,54	6,19	6,08	6,43	6,05	6,07	6,07	6,23
Al iv	1,35	1,65	1,55	1,28	1,69	1,88	1,48	1,89	1,92	1,85	1,65
Ti	0,13	0,18	0,16	0,13	0,27	0,28	0,14	0,29	0,28	0,28	0,25
Cr	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01
Fe <sup>3+</sup>	1,21	1,06	1,08	1,19	0,57	0,70	1,20	0,76	0,72	0,69	0,79
Fe <sup>2+</sup>	0,42	0,52	0,50	0,54	1,23	0,84	0,44	0,80	0,89	0,98	0,85
Mn	0,06	0,05	0,05	0,06	0,05	0,03	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
Mg	3,31	3,21	3,26	3,26	3,00	3,18	3,24	3,14	3,06	3,08	3,17
Ca	1,76	1,77	1,76	1,78	2,06	1,89	1,75	1,86	1,87	1,94	1,89
Na	0,54	0,67	0,67	0,57	0,60	0,85	0,62	0,83	0,83	0,73	0,70
K	0,07	0,06	0,07	0,06	0,09	0,07	0,07	0,09	0,08	0,12	0,09
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total	17,37	17,50	17,50	17,41	17,75	17,80	17,44	17,79	17,77	17,80	17,69

Çizelge 5.4. devam ediyor.

13KVG23	Sütdonduran Tepe Domu											
	k	m	k	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	42,17	42,27	41,78	41,80	41,89	43,64	46,04	43,34	40,43	42,21	44,20	43,73
TiO <sub>2</sub>	2,15	1,99	2,55	2,54	2,55	1,38	0,47	2,02	2,85	2,29	1,94	2,04
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,03	11,17	11,36	11,47	10,71	8,31	8,24	10,07	12,38	10,35	8,88	9,41
FeO	12,61	12,03	11,66	11,66	12,76	15,32	14,06	12,13	12,03	13,35	13,07	13,01
MnO	0,25	0,34	0,25	0,27	0,27	0,54	0,14	0,19	0,27	0,37	0,36	0,39
MgO	15,01	15,51	15,24	15,34	14,71	13,25	14,68	15,57	15,01	14,56	15,55	15,02
CaO	12,27	12,05	12,35	12,37	12,06	12,58	12,30	12,17	11,84	12,22	11,67	11,96
Na <sub>2</sub> O	2,72	2,74	3,03	2,87	3,10	2,33	2,24	2,68	3,32	2,68	2,33	2,40
K <sub>2</sub> O	0,37	0,34	0,40	0,35	0,46	0,88	0,28	0,39	0,40	0,41	0,47	0,51
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,02	0,18	0,07	0,04	0,04	0,06	0,00	0,06	0,12	0,06	0,06	0,07
Total	98,60	98,59	98,68	98,71	98,56	98,30	98,44	98,63	98,64	98,50	98,53	98,53
Si	6,10	6,07	6,05	6,03	6,10	6,48	6,66	6,24	5,85	6,14	6,34	6,32
Al iv	1,88	1,89	1,94	1,95	1,84	1,45	1,34	1,71	2,11	1,78	1,50	1,60
Ti	0,23	0,21	0,28	0,28	0,28	0,15	0,05	0,22	0,31	0,25	0,21	0,22
Cr	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe <sup>3+</sup>	0,83	0,99	0,65	0,74	0,68	0,43	0,68	0,79	0,90	0,80	1,07	0,85
Fe <sup>2+</sup>	0,70	0,46	0,76	0,67	0,87	1,47	1,02	0,67	0,56	0,83	0,50	0,72
Mn	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,07	0,02	0,02	0,03	0,05	0,04	0,05
Mg	3,23	3,32	3,29	3,30	3,19	2,93	3,17	3,34	3,23	3,16	3,33	3,24
Ca	1,90	1,85	1,92	1,91	1,88	2,00	1,91	1,88	1,83	1,90	1,79	1,85
Na	0,76	0,76	0,85	0,80	0,88	0,67	0,63	0,75	0,93	0,76	0,65	0,67
K	0,07	0,06	0,07	0,06	0,09	0,17	0,05	0,07	0,07	0,08	0,09	0,09
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total	17,73	17,68	17,84	17,78	17,84	17,84	17,59	17,70	17,84	17,74	17,53	17,62

Çizelge 5.4. devam ediyor.

13KVG50	Üç Tepeler Domu												
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
SiO <sub>2</sub>	42,27	58,06	43,30	44,26	42,64	40,82	44,69	46,53	45,89	44,07	40,90	44,67	44,05
TiO <sub>2</sub>	2,14	0,05	2,12	1,79	2,10	3,35	1,70	1,38	1,33	1,79	2,52	1,72	1,65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,47	5,42	9,45	8,79	10,07	11,47	8,16	6,67	7,50	8,50	11,13	8,31	8,88
FeO	13,64	13,82	13,23	12,85	13,28	11,57	12,68	12,09	12,58	13,23	13,68	12,87	13,10
MnO	0,32	0,70	0,31	0,40	0,36	0,22	0,35	0,39	0,39	0,32	0,32	0,34	0,34
MgO	14,31	17,16	14,83	15,37	14,86	14,99	15,90	16,73	16,23	15,31	14,05	15,54	15,32
CaO	12,16	0,76	12,16	12,03	11,66	12,27	12,05	11,98	12,05	12,15	11,99	12,23	12,01
Na <sub>2</sub> O	2,59	1,82	2,60	2,53	2,80	3,36	2,45	2,25	2,12	2,44	3,13	2,37	2,48
K <sub>2</sub> O	0,48	0,65	0,47	0,49	0,59	0,60	0,53	0,41	0,43	0,53	0,61	0,43	0,52
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,06	0,02	0,03	0,04	0,12	0,06	0,06	0,17	0,04	0,11	0,07	0,08	0,17
Total	98,43	98,46	98,49	98,56	98,48	98,70	98,58	98,60	98,57	98,44	98,40	98,55	98,51
Si	6,16	8,02	6,29	6,39	6,18	5,95	6,44	6,65	6,57	6,39	6,00	6,45	6,36
Al iv	1,80	0,00	1,62	1,50	1,72	1,97	1,39	1,12	1,27	1,45	1,92	1,41	1,51
Ti	0,23	0,01	0,23	0,19	0,23	0,37	0,18	0,15	0,14	0,19	0,28	0,19	0,18
Cr	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Fe <sup>3+</sup>	0,80	0,00	0,73	0,80	0,94	0,48	0,86	0,89	0,94	0,81	0,74	0,77	0,87
Fe <sup>2+</sup>	0,86	1,60	0,88	0,75	0,67	0,93	0,67	0,55	0,56	0,79	0,94	0,78	0,71
Mn	0,04	0,08	0,04	0,05	0,04	0,03	0,04	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04
Mg	3,11	3,53	3,21	3,31	3,21	3,26	3,42	3,57	3,46	3,31	3,07	3,34	3,30
Ca	1,90	0,11	1,89	1,86	1,81	1,92	1,86	1,83	1,85	1,89	1,88	1,89	1,86
Na	0,73	0,49	0,73	0,71	0,79	0,95	0,69	0,62	0,59	0,69	0,89	0,66	0,69
K	0,09	0,11	0,09	0,09	0,11	0,11	0,10	0,07	0,08	0,10	0,11	0,08	0,10
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total	17,72	16,83	17,71	17,66	17,71	17,98	17,64	17,53	17,51	17,67	17,89	17,64	17,65

Çizelge 5.4. devam ediyor.

13KVG52	Blok ve Kül Akıntısı															
	k	m		k	m	k	m		k	m						
SiO <sub>2</sub>	43,24	41,33	41,84	42,76	44,37	45,37	46,64	44,16	43,60	43,77	43,64	43,62	44,80	45,89	43,21	46,06
TiO <sub>2</sub>	1,97	2,87	2,27	2,35	2,00	0,48	1,58	1,84	2,04	1,94	2,02	2,04	2,04	1,48	2,24	1,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,09	12,41	12,04	11,30	9,79	8,39	8,79	10,05	10,58	10,22	11,07	10,28	9,67	8,75	11,34	8,71
FeO	12,38	11,68	12,27	12,20	11,90	13,50	10,99	12,11	12,08	11,60	11,51	12,30	11,94	11,45	11,17	12,35
MnO	0,23	0,19	0,26	0,30	0,30	0,01	0,48	0,34	0,25	0,21	0,23	0,22	0,28	0,27	0,12	0,34
MgO	15,07	14,76	14,46	14,92	15,55	16,45	16,78	15,47	15,42	16,02	15,54	15,27	15,52	16,55	15,75	16,00
CaO	11,66	11,67	11,24	11,52	11,57	11,03	9,81	11,36	11,74	11,49	11,40	11,49	11,25	11,29	11,47	11,22
Na <sub>2</sub> O	2,60	3,22	3,80	2,83	2,68	3,15	2,82	2,83	2,59	3,01	2,86	2,83	2,59	2,49	3,02	2,26
K <sub>2</sub> O	0,34	0,45	0,41	0,39	0,46	0,10	0,64	0,41	0,33	0,35	0,37	0,49	0,47	0,45	0,39	0,30
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,03	0,09	0,02	0,06	0,04	0,00	0,17	0,07	0,04	0,07	0,06	0,06	0,09	0,07	0,04	0,06
Total	98,61	98,68	98,61	98,62	98,67	98,48	98,69	98,63	98,66	98,67	98,71	98,59	98,65	98,69	98,75	98,62
Si	6,19	5,96	6,06	6,14	6,35	6,45	6,53	6,31	6,23	6,25	6,22	6,26	6,39	6,50	6,16	6,52
Al iv	1,81	2,04	1,94	1,86	1,65	1,41	1,45	1,69	1,77	1,72	1,78	1,74	1,61	1,46	1,84	1,45
Ti	0,21	0,31	0,25	0,25	0,22	0,05	0,17	0,20	0,22	0,21	0,22	0,22	0,22	0,16	0,24	0,14
Cr	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe <sup>3+</sup>	0,97	0,74	0,71	0,90	0,84	1,34	1,29	0,93	0,94	0,96	0,93	0,88	0,91	1,04	0,89	1,14
Fe <sup>2+</sup>	0,51	0,67	0,78	0,56	0,59	0,26	0,00	0,51	0,51	0,43	0,44	0,60	0,51	0,32	0,45	0,32
Mn	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,00	0,06	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01	0,04
Mg	3,22	3,17	3,12	3,19	3,32	3,49	3,50	3,30	3,29	3,41	3,30	3,27	3,30	3,49	3,35	3,38
Ca	1,79	1,80	1,74	1,77	1,77	1,68	1,47	1,74	1,80	1,76	1,74	1,77	1,72	1,71	1,75	1,70
Na	0,72	0,90	1,07	0,79	0,74	0,87	0,76	0,78	0,72	0,83	0,79	0,79	0,72	0,68	0,83	0,62
K	0,06	0,08	0,08	0,07	0,08	0,02	0,11	0,07	0,06	0,06	0,07	0,09	0,09	0,08	0,07	0,05
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total	17,57	17,79	17,89	17,63	17,60	17,57	17,36	17,60	17,57	17,65	17,60	17,65	17,52	17,48	17,66	17,38

Çizelge 5.4. devam ediyor.

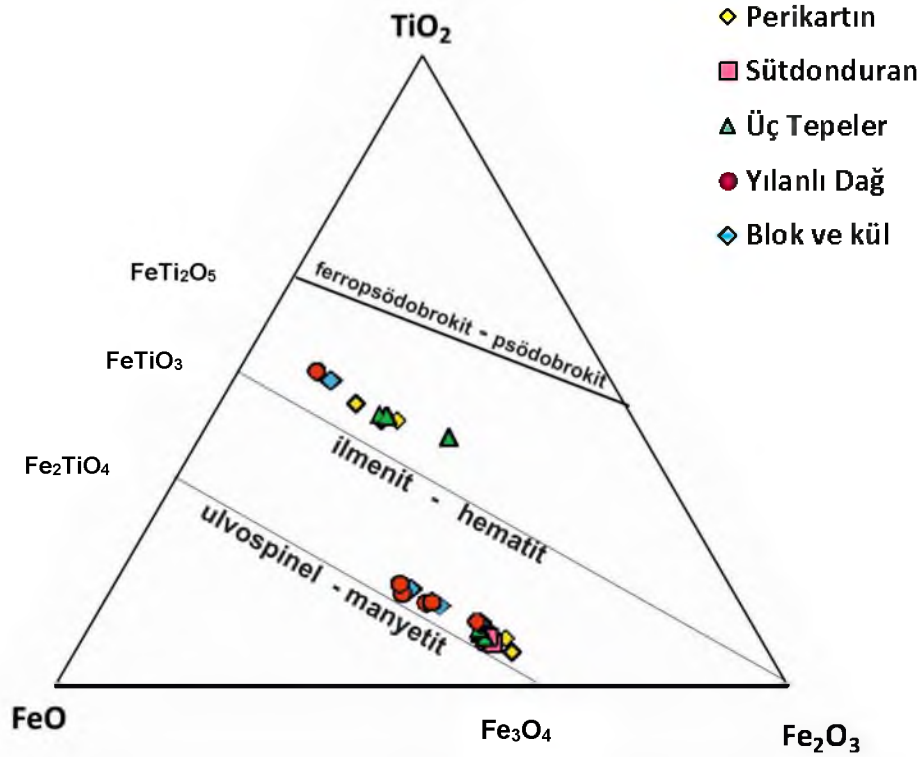
13KVG98	Yıllanlı Dağ Domu																			
	k	m	k	m	k	m		k	m	k	m	ops	prx dönüşümü	k	m			k	m	
SiO <sub>2</sub>	42,94	42,25	42,40	41,72	42,14	42,08	46,68	41,97	43,41	40,39	42,96	45,99	42,76	50,68	42,34	41,99	43,30	42,57	44,35	41,97
TiO <sub>2</sub>	2,29	2,57	2,42	2,55	2,75	2,52	1,48	2,90	2,29	2,10	1,85	1,45	2,22	0,27	2,47	2,72	2,25	1,92	1,79	2,70
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,00	11,05	11,32	10,90	10,96	11,60	14,59	9,90	10,71	9,50	10,96	23,37	10,45	5,84	11,19	11,28	10,62	10,58	9,94	11,49
FeO	11,30	11,35	11,49	13,08	11,72	11,45	8,54	13,59	11,12	15,77	11,80	8,05	12,87	10,15	11,63	11,42	11,44	12,98	10,61	11,36
MnO	0,23	0,28	0,19	0,32	0,28	0,28	0,22	0,34	0,34	0,28	0,28	0,17	0,32	0,13	0,28	0,25	0,23	0,41	0,34	0,32
MgO	15,67	15,65	15,26	14,05	15,12	15,34	11,61	13,58	15,82	14,59	15,79	3,32	14,63	26,28	15,37	15,41	15,55	15,07	15,92	15,14
CaO	11,54	11,66	11,57	12,55	12,05	11,53	11,46	13,40	11,45	11,85	11,66	10,65	12,52	4,58	11,81	11,82	11,47	11,47	11,33	11,74
Na <sub>2</sub> O	3,21	3,36	3,48	2,70	3,10	3,45	3,90	2,10	3,14	3,37	2,93	5,34	2,35	0,88	3,18	3,34	3,29	3,03	4,17	3,45
K <sub>2</sub> O	0,43	0,47	0,49	0,58	0,43	0,40	0,46	0,52	0,37	0,31	0,39	0,65	0,40	0,06	0,37	0,42	0,47	0,40	0,30	0,46
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,09	0,08	0,08	0,07	0,11	0,07	0,09	0,15	0,08	0,07	0,07	0,08	0,07	0,00	0,02	0,07	0,08	0,08	0,07	0,09
<b>Total</b>	<b>98,69</b>	<b>98,72</b>	<b>98,70</b>	<b>98,52</b>	<b>98,56</b>	<b>98,72</b>	<b>99,02</b>	<b>98,45</b>	<b>98,72</b>	<b>98,25</b>	<b>98,67</b>	<b>99,07</b>	<b>98,58</b>	<b>98,86</b>	<b>98,66</b>	<b>98,72</b>	<b>98,71</b>	<b>98,52</b>	<b>98,81</b>	<b>98,72</b>
Si	6,15	6,08	6,12	6,11	6,10	6,05	6,61	6,21	6,20	5,94	6,14	6,43	6,20	6,88	6,10	6,06	6,22	6,13	6,38	6,07
Al iv	1,85	1,87	1,88	1,88	1,87	1,95	1,39	1,73	1,80	1,65	1,85	1,57	1,79	0,93	1,90	1,92	1,78	1,80	1,62	1,93
Ti	0,25	0,28	0,26	0,28	0,30	0,27	0,16	0,32	0,25	0,23	0,20	0,15	0,24	0,03	0,27	0,30	0,24	0,21	0,19	0,29
Cr	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Fe <sup>3+</sup>	0,81	0,78	0,67	0,50	0,63	0,79	0,00	0,23	0,85	1,25	1,02	0,00	0,69	1,00	0,77	0,70	0,74	1,05	0,45	0,63
Fe <sup>2+</sup>	0,54	0,58	0,71	1,10	0,79	0,59	1,01	1,45	0,48	0,69	0,39	0,94	0,87	0,15	0,63	0,68	0,64	0,52	0,83	0,74
Mn	0,03	0,03	0,02	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,04	0,01	0,03	0,03	0,03	0,05	0,04	0,04
Mg	3,35	3,36	3,28	3,07	3,26	3,29	2,45	3,00	3,37	3,20	3,36	0,69	3,16	5,32	3,30	3,31	3,33	3,24	3,41	3,26
Ca	1,77	1,80	1,79	1,97	1,87	1,78	1,74	2,13	1,75	1,87	1,78	1,60	1,95	0,67	1,82	1,83	1,77	1,77	1,75	1,82
Na	0,89	0,94	0,97	0,77	0,87	0,96	1,07	0,60	0,87	0,96	0,81	1,45	0,66	0,23	0,89	0,94	0,92	0,85	1,16	0,97
K	0,08	0,09	0,09	0,11	0,08	0,07	0,08	0,10	0,07	0,06	0,07	0,12	0,07	0,01	0,07	0,08	0,09	0,07	0,06	0,08
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
<b>Total</b>	<b>17,74</b>	<b>17,82</b>	<b>17,85</b>	<b>17,85</b>	<b>17,82</b>	<b>17,81</b>	<b>17,59</b>	<b>17,83</b>	<b>17,69</b>	<b>17,89</b>	<b>17,67</b>	<b>17,26</b>	<b>17,68</b>	<b>17,24</b>	<b>17,78</b>	<b>17,84</b>	<b>17,77</b>	<b>17,69</b>	<b>17,96</b>	<b>17,87</b>

Çizelge 5.4. devam ediyor.

13KVG98	Yılanlı Dağ Domu																	
	k	m						k	m		k	m	k	m	k	m		
SiO <sub>2</sub>	43,11	42,51	43,58	43,00	42,36	42,06	42,42	42,81	42,23	55,71	43,77	42,19	42,49	43,00	43,13	42,61	43,15	43,32
TiO <sub>2</sub>	2,37	2,44	1,95	1,97	2,34	2,49	2,52	2,15	2,35	0,12	1,95	2,49	2,50	2,35	2,34	2,37	2,32	2,32
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,85	10,73	10,45	10,15	11,19	11,17	10,86	10,77	11,22	10,41	10,13	10,96	10,75	10,85	10,54	11,30	10,51	10,86
FeO	11,40	11,69	11,82	12,30	11,59	12,09	11,95	11,98	11,89	4,53	12,00	12,05	11,45	12,21	12,16	11,64	12,49	11,58
MnO	0,23	0,26	0,30	0,30	0,21	0,27	0,22	0,32	0,30	0,09	0,34	0,32	0,35	0,26	0,30	0,25	0,36	0,23
MgO	15,47	15,49	15,60	15,47	15,52	14,86	15,27	15,34	15,22	8,61	15,47	15,09	15,64	14,76	15,07	15,12	15,07	15,46
CaO	11,91	11,87	11,43	11,56	11,53	11,92	11,78	11,73	11,82	13,33	11,25	12,03	11,68	11,63	11,81	11,71	11,64	11,49
Na <sub>2</sub> O	2,91	3,17	3,02	3,42	3,38	3,18	3,11	3,13	3,15	4,53	3,22	2,94	3,29	2,90	2,80	3,14	2,59	3,01
K <sub>2</sub> O	0,37	0,47	0,39	0,40	0,43	0,45	0,41	0,37	0,39	2,14	0,39	0,46	0,45	0,54	0,37	0,41	0,29	0,35
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,08	0,07	0,10	0,06	0,10	0,12	0,08	0,06	0,09	0,02	0,11	0,11	0,09	0,10	0,10	0,08	0,15	0,07
Total	98,70	98,69	98,64	98,62	98,65	98,61	98,63	98,65	98,67	99,49	98,63	98,64	98,68	98,59	98,62	98,64	98,57	98,68
Si	6,19	6,13	6,24	6,21	6,09	6,10	6,12	6,16	6,09	7,68	6,28	6,10	6,12	6,21	6,21	6,14	6,19	6,20
Al iv	1,81	1,82	1,76	1,73	1,90	1,90	1,85	1,83	1,91	0,32	1,71	1,87	1,82	1,79	1,79	1,86	1,78	1,80
Ti	0,26	0,26	0,21	0,21	0,25	0,27	0,27	0,23	0,26	0,01	0,21	0,27	0,27	0,26	0,25	0,26	0,25	0,25
Cr	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Fe <sub>3+</sub>	0,72	0,74	0,92	0,83	0,83	0,66	0,77	0,82	0,79	0,00	0,88	0,74	0,79	0,71	0,78	0,72	0,97	0,84
Fe <sub>2+</sub>	0,65	0,67	0,49	0,66	0,57	0,80	0,67	0,62	0,64	0,52	0,56	0,71	0,59	0,76	0,69	0,68	0,52	0,54
Mn	0,03	0,03	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	0,03	0,04	0,03	0,04	0,03
Mg	3,31	3,33	3,33	3,33	3,33	3,21	3,28	3,29	3,27	1,77	3,31	3,25	3,36	3,18	3,24	3,25	3,22	3,30
Ca	1,83	1,83	1,75	1,79	1,78	1,85	1,82	1,81	1,83	1,97	1,73	1,86	1,80	1,80	1,82	1,81	1,79	1,76
Na	0,81	0,89	0,84	0,96	0,94	0,89	0,87	0,87	0,88	1,21	0,90	0,82	0,92	0,81	0,78	0,88	0,72	0,83
K	0,07	0,09	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,38	0,07	0,08	0,08	0,10	0,07	0,08	0,05	0,06
OH*	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Total	17,71	17,81	17,66	17,82	17,80	17,83	17,77	17,75	17,78	17,25	17,69	17,77	17,80	17,71	17,67	17,76	17,56	17,66

#### 5.2.4. Fe-Ti Oksitler

Örneklere Fe-Ti oksit minerallerine sıklıkla rastlanmaktadır. Bu mineraller çoğunlukla titanomanyetit mineralleri olarak bulunmakla birlikte ilmenit mineralleri de mevcuttur. Akimoto ve Katsura [48] üçgen diyagramında bu mineraller gösterilmiştir (Şekil 5.21). Fe-Ti oksit mineralleri kayalarda hem fenokristal olarak hem de plajiyoklaz, piroksen ve amfibol minerallerinde kapanım olarak görülmektedir. İlmenit minerallerinde FeO değeri %43-52 arasında, manyetit minerallerinde ise 68-80 arasında değişmektedir.  $TiO_2$  değerleri ilmenit minerallerinde 35-45 arasında, manyetit minerallerinde ise %6-13 arasında değişmektedir. Fe-Ti oksit mineralleri üzerinde yapılan analiz sonuçları çizelge 5.5.'te verilmiştir.



Şekil 5.21.  $FeO$ ,  $TiO_2$ ,  $Fe_2O_3$  Üçgen diyagramı [49] üzerinde Fe-Ti oksitlerin gösterimi.



Çizelge 5.5. Fe-Ti oksit mineralleri üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları (% olarak verilmiştir, ilm:ilmenit, ti-many:titanomanyetit).

	Perikartın Tepe Domu										Sütdonduran Tepe Domu					
	ilm	ilm	ilm	ti-many	ti-many	ti-many	ilmeni	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many
<b>Na2O</b>	0,94	0,93	1,31	2,36	1,56	0,77	0,93	1,85	2,18	2,33	1,81	1,94	2,17	1,79	1,94	1,82
<b>MgO</b>	1,41	1,49	2,16	2,21	1,24	0,55	1,49	1,51	2,17	2,44	1,53	1,24	1,96	0,70	1,91	1,66
<b>Al2O3</b>	0,06	0	0,34	2,72	1,59	0,91	0	1,91	2,42	2,93	2,34	2,00	2,23	1,47	2,55	2,49
<b>SiO2</b>	0,06	0	0,09	0,43	0,3	0,09	0	0,3	0,28	0,51	0,32	0,32	0,28	0,02	0,19	0,13
<b>K2O</b>	0,25	0,02	0,11	0,1	0,28	0,24	0,02	0,19	0,19	0,1	0,02	0,24	0,05	0,00	0,16	0,11
<b>CaO</b>	0,24	0,03	0,69	2,27	0,28	0,43	0,03	0,2	0,21	0,1	0,00	0,31	0,03	0,07	0,17	0,14
<b>TiO2</b>	41,46	39,32	38,54	6,51	7,16	6,51	39,32	4,7	6,89	6,36	6,46	6,34	7,04	6,16	7,34	6,89
<b>Cr2O3</b>	0,12	0,07	0,07	0,13	0,34	0,11	0,07	0,36	0,28	0,08	0,21	0,19	0,12	0,04	0,37	0,29
<b>MnO</b>	0,72	0,52	0,56	0,32	0,68	0,54	0,52	0,53	0,61	0,31	0,12	0,53	0,22	0,40	0,48	0,52
<b>FeO</b>	49,22	51,82	50,42	74,62	77,81	80,84	51,82	79,48	76,15	76,34	78,39	78,12	77,25	80,38	76,29	77,25
<b>Total</b>	94,49	94,2	94,26	91,66	91,24	90,99	94,2	91,03	91,38	91,49	91,19	91,23	91,35	91,04	91,39	91,30
	Üç Tepeler Domu										Blok ve Kül Akıntısı					
	ilmenit	ilmenit	ilmenit	ilmenit	ilmenit	ilmenit	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	ti-many	manyetit	manyetit	manyetit
<b>Na2O</b>	1,39	1,73	1,44	1,66	1,42	2,16	1,95	1,83	2,06	1,82	1,13	1,85	2,26	2,31	2,32	1,83
<b>MgO</b>	2,95	2,31	2,17	1,97	2,31	2,39	1,66	1,46	1,54	1,61	0,78	1,82	1,89	1,69	2,21	2,54
<b>Al2O3</b>	0,19	0,25	0,15	0,15	0,13	0,28	1,81	1,87	1,81	1,81	1,17	1,85	1,47	1,61	1,83	0,42
<b>SiO2</b>	0,17	0,15	0,11	0,15	0,15	0,24	0,3	0,24	0,26	0,19	0	0,19	0,51	0,77	0,41	0,19
<b>K2O</b>	0,18	0,17	0,14	0,13	0,1	0,07	0,22	0,16	0,18	0,11	0	0,18	0,23	0,18	0,13	0,14
<b>CaO</b>	1,82	0,2	0,2	0,15	0,18	0,08	0,25	0,18	0,17	0,11	0	0,17	0,29	2,98	0,11	0,18
<b>TiO2</b>	35,27	39,02	39,29	39,47	39,19	38,87	7,56	7,56	7,49	7,44	7,19	7,97	13,60	8,58	11,24	43,83
<b>Cr2O3</b>	0,16	0,15	0,15	0,06	0,06	0,07	0,35	0,24	0,28	0,1	0,06	0,27	0,21	0,31	0,09	0,13
<b>MnO</b>	0,54	0,56	0,56	0,61	0,46	0,52	0,53	0,53	0,41	0,28	0,35	0,48	0,62	0,44	0,28	0,46
<b>FeO</b>	50,98	49,89	50,16	50,01	50,32	49,76	76,73	77,27	77,13	77,83	80,35	76,61	70,98	72,92	73,19	45,19
<b>Total</b>	93,65	94,4	94,36	94,36	94,31	94,44	91,36	91,33	91,33	91,31	91,03	91,4	92,07	91,78	91,82	94,93

Çizelge 5.5. devam ediyor.

Yılanlı Dağ Domu							
	Ti-many	Ti-many	ilmenit	Ti-many	Ti-many	Ti-many	Ti-many
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	2,40	2,51	2,08	2,55	3,88	1,59	3,17
<b>MgO</b>	1,41	1,94	2,47	1,74	5,34	1,31	2,47
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	1,61	1,72	0,15	1,57	5,76	2,31	2,38
<b>SiO<sub>2</sub></b>	0,30	1,28	0,17	0,30	0,71	0,26	0,51
<b>K<sub>2</sub>O</b>	0,04	0,04	0,12	0,16	0,00	0,07	0,05
<b>CaO</b>	0,01	0,01	0,14	0,13	0,01	0,15	0,01
<b>TiO<sub>2</sub></b>	11,79	12,90	45,08	14,26	8,26	11,83	11,56
<b>Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	0,25	0,24	0,16	0,64	0,17	0,11	0,10
<b>MnO</b>	0,08	0,09	0,71	0,40	0,04	0,35	0,28
<b>FeO</b>	73,83	71,28	43,99	70,23	68,20	73,77	71,48
<b>Total</b>	91,72	92,01	95,06	91,97	92,37	91,75	92,02

### 5.2.5. Cam Analizleri

Volkan camı mikrokimyasal analiz sonuçları Çizelge 5.6'da verilmiştir. Sonuçlara göre örneklerde bulunan volkan camının riyolitik karakterde olduğu belirlenmiştir. Bazı analiz yapılan noktalar plajiyoklaz mikrolitlerine denk gelmiştir. Analiz yapılan bazı noktalarda ise 89-96% arasında SiO<sub>2</sub> içeriğine sahip olup bu noktalar olasılıkla kuvars mineralleridir. Ayrıca volkan camının yüksek oranlarda SiO<sub>2</sub> içermesi Bowen reaksiyon serisi dikkate alındığında en son kristalleşen mineralin kuvars olması ve böylece SiO<sub>2</sub> miktarının eriyikteki yüksek oranda bulunmasının nedenini açıklamaktadır.

Çizelge 5.6. Cam üzerinden yapılan SEM-EDS mikrokimyasal analiz sonuçları (% olarak verilmiştir, Q:kuvars, kpm:kapanım).

	Perikartın Tepe Domu								Sütdonduran Tepe Domu			Üç Tepeler Domu					
	cam								cam			cam		Q?			
Na <sub>2</sub> O	4,46	6,13	4,54	3,72	4,18	4,39	4,53	5,50	2,57	4,15	3,49	2,57	4,17	2,60	0,66	2,36	2,28
MgO	0,12	0,48	0,65	0,13	0,03	0,05	0,23	0,10	0,02	0,08	0,12	0,10	0,18	0,12	0,02	0,00	0,02
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,66	17,04	15,19	14,91	14,62	14,81	15,19	29,59	13,28	15,12	13,36	12,66	14,55	12,55	2,57	12,45	12,30
SiO <sub>2</sub>	74,00	69,51	73,46	74,94	74,79	74,23	73,06	51,66	77,72	73,06	76,29	77,42	73,34	77,59	95,99	78,19	78,51
K <sub>2</sub> O	3,58	2,73	3,55	3,95	3,57	3,48	3,64	0,18	3,94	4,30	4,16	5,14	5,53	5,08	0,05	5,17	4,95
CaO	1,48	2,29	1,93	1,68	1,43	1,51	1,48	12,13	0,84	1,50	0,92	0,39	0,63	0,46	0,17	0,43	0,29
TiO <sub>2</sub>	0,32	0,13	0,13	0,13	0,25	0,22	0,13	0,17	0,35	0,23	0,38	0,30	0,20	0,28	0,17	0,28	0,35
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12	0,01	0,00	0,00	0,02	0,03	0,09	0,02	0,08	0,06	0,07	0,08	0,04	0,04	0,04	0,03	0,06
MnO	0,04	0,05	0,00	0,00	0,03	0,04	0,13	0,06	0,04	0,01	0,01	0,06	0,05	0,04	0,06	0,03	0,05
FeO	1,07	1,43	0,49	0,48	0,98	1,08	1,34	0,53	1,00	1,31	1,09	1,00	1,17	1,03	0,23	0,94	1,05
<b>Total</b>	<b>99,85</b>	<b>99,82</b>	<b>99,95</b>	<b>99,94</b>	<b>99,90</b>	<b>99,85</b>	<b>99,82</b>	<b>99,95</b>	<b>99,84</b>	<b>99,82</b>	<b>99,89</b>	<b>99,74</b>	<b>99,86</b>	<b>99,80</b>	<b>99,96</b>	<b>99,89</b>	<b>99,87</b>
	Yılanlı Dağ Domu								Blok ve kül akıntısı					kpm(Q ?)			
	Q?		Q?			Q?	Q?		Q?	cam		Q?					
Na <sub>2</sub> O	2,32	6,78	1,13	4,66	8,09	1,48	1,43	7,97	0,67	6,92	1,08	1,15	0,49				
MgO	0,48	0,20	0,12	0,45	0,50	0,13	0,10	0,22	0,02	0,33	0,08	0,08	0,02				
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,58	20,22	3,00	13,21	24,47	3,23	3,57	26,34	3,29	17,04	6,31	4,61	2,08				
SiO <sub>2</sub>	86,06	65,06	94,77	76,74	58,53	94,43	93,89	56,80	93,98	70,85	89,66	92,97	96,93				
K <sub>2</sub> O	0,42	3,61	0,12	2,54	1,81	0,17	0,14	1,23	0,49	2,25	1,71	0,53	0,04				
CaO	1,67	3,13	0,14	1,92	5,74	0,10	0,13	6,73	0,18	0,38	0,56	0,24	0,10				
TiO <sub>2</sub>	0,12	0,22	0,37	0,12	0,12	0,23	0,28	0,05	0,60	0,23	0,12	0,07	0,08				
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,00	0,06	0,09	0,00	0,04	0,07	0,08	0,02	0,08	0,08	0,09	0,06	0,03				
MnO	0,00	0,05	0,06	0,00	0,05	0,03	0,05	0,01	0,05	0,06	0,06	0,04	0,04				
FeO	0,31	0,60	0,14	0,35	0,58	0,10	0,27	0,57	0,57	1,63	0,27	0,21	0,17				
<b>Total</b>	<b>99,95</b>	<b>99,93</b>	<b>99,95</b>	<b>99,98</b>	<b>99,92</b>	<b>99,97</b>	<b>99,95</b>	<b>99,93</b>	<b>99,93</b>	<b>99,78</b>	<b>99,94</b>	<b>99,95</b>	<b>99,97</b>				

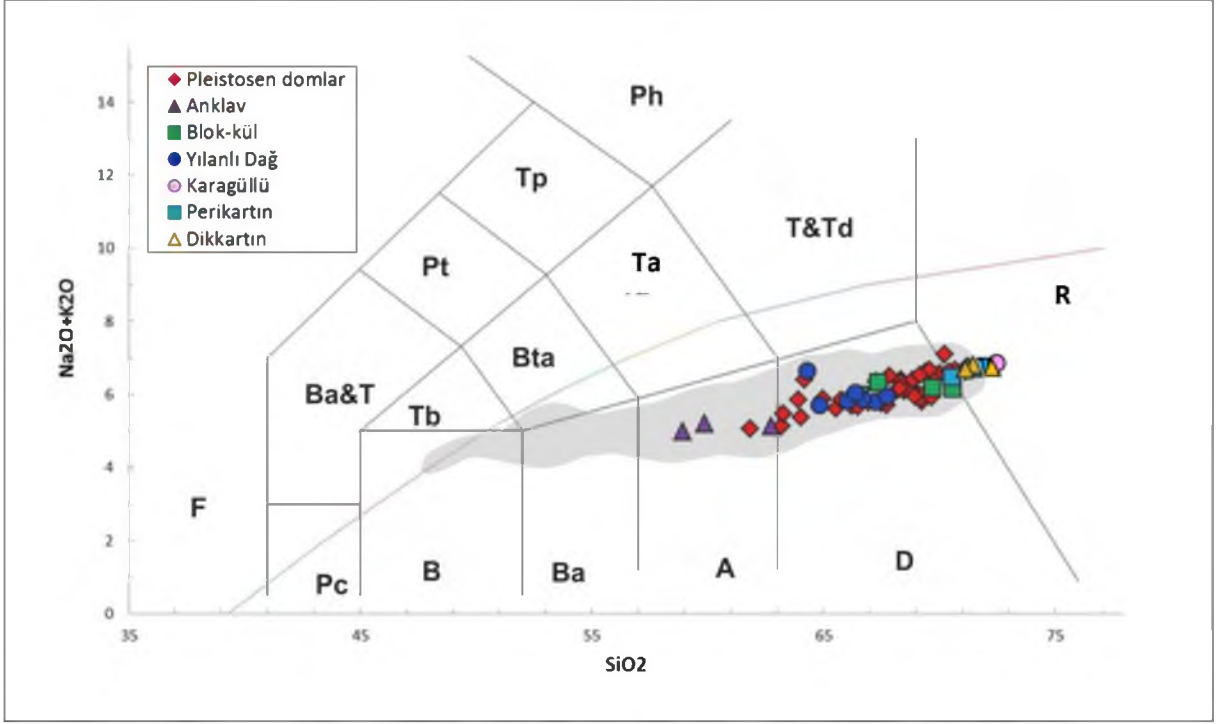
## 6. JEOKİMYA

Çalışma alanında yer alan volkanik kayalar, Pleistosen domlar, Holosen domlar (Yılanlı Dağ, Dikkartın, Perikartın ve Karagüllü), blok ve kül akıntıları ve anklav birimleri olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Her gruptan inceleme alanındaki yayılımlarına ve kayaların taze olmasına dikkat edilerek örnekleme yapılmıştır. Ana element sonuçları % oksit olarak, eser element ve nadir toprak element sonuçları ppm olarak belirlenmiştir.

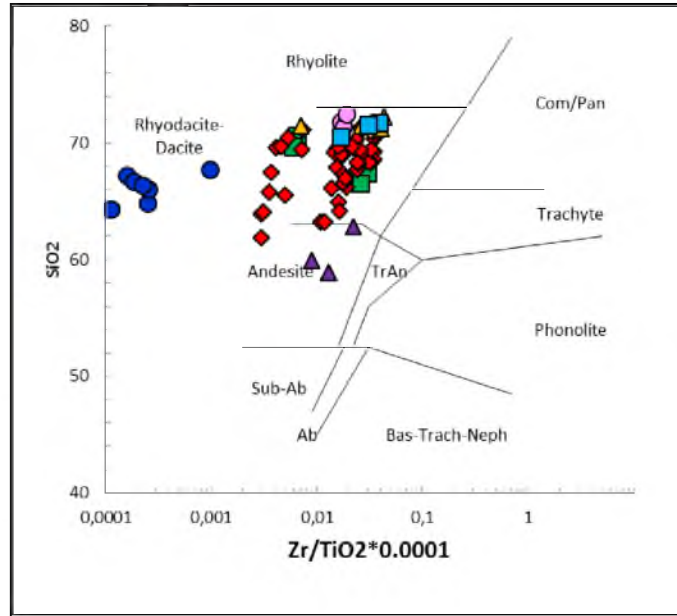
### 6.1 Ana Element Jeokimyası

Yapılan analizlerde  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  ve  $\text{P}_2\text{O}_5$  miktarları belirlenmiştir. Elde edilen ana element değerleri ve CIPW normları çizelge 6.1’ de verilmiştir. Tüm kayaç grupları, % 53-72,5 arasında değişen  $\text{SiO}_2$  içeriğine sahip olup, ateşte kayıp değerleri (A.Za.) ise % 0,01-4,75 arasında değişmektedir. Bu veriler kullanılarak  $\text{SiO}_2$ - ( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ) (Şekil 6.1) ve  $\text{SiO}_2$ - $\text{K}_2\text{O}$  diyagramları çizilmiştir [50, 51] (Şekil 6.3). Toplam alkali- $\text{SiO}_2$  diyagramına göre çalışma alanındaki kayaların andezit, dasit ve riyolit bileşiminde olduğu belirlenmiştir. Petrografik çalışmalar ile jeokimya sonuçlarına göre yapılan adlandırmalar birbirleri ile uyum içindedir.

Alterasyona bağlı olarak alkali elementlerin hareketliliklerinin (mobilitelerinin) yüksekliğinden dolayı  $\text{SiO}_2$ -( $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ ) sınıflama diyagramının kullanılmasında sakıncalar olabileceği varsayımıyla, Zr ve Ti gibi daha az hareketli olduğu düşünülen elementlerin yer aldığı  $\text{SiO}_2$ 'ye karşı  $\text{Zr}/\text{TiO}_2 \cdot 0,0001$  da kullanılmıştır [51] (Şekil 6.2). Bu diyagramda Erciyes evresi domları ve blok kül akıntısı içinden alınan blokların ve pomza örneklerinin riyodasit-dasit alanında, domlar içerisinden alınan 3 adet anklav örneğinin ise andezit alanına düştüğü gözlenmiştir. Her iki sınıflama diyagramında da benzer sonuçların ortaya çıkması örneklerin alterasyondan önemli ölçüde etkilenmediğini göstermektedir.

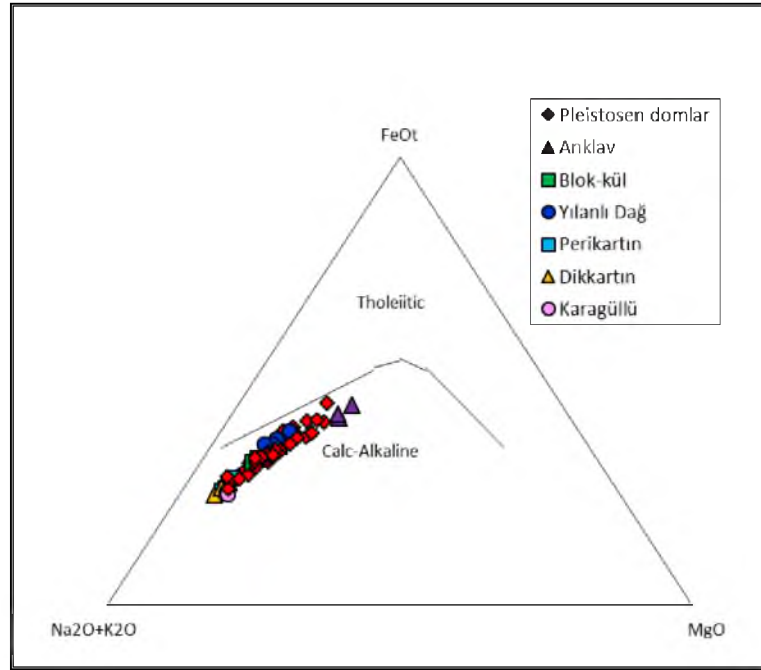


Şekil 6.1. Çalışma alanındaki volkanitlerin Toplam alkali-SiO<sub>2</sub> (TAS) diyagramı [50], (renkli çizgi Miyashiro 1978, alkali-subalkali ayrımını göstermektedir). R:Riyolit, D:Dasit, A:Andezit, BA: Bazaltik Andezit, B:Bazalt, Pc: Pikritik bazalt T:Trakit, Ta:Trakiandezit, Tb:Trakibazalt, Bta:Bazaltik trakiandezit, Tp:Tefrit, Bz:Bazanit. Gölge alan Kürkçüoğlu vd. [27]'nin yapmış olduğu çalışmaya ait verileri göstermektedir.



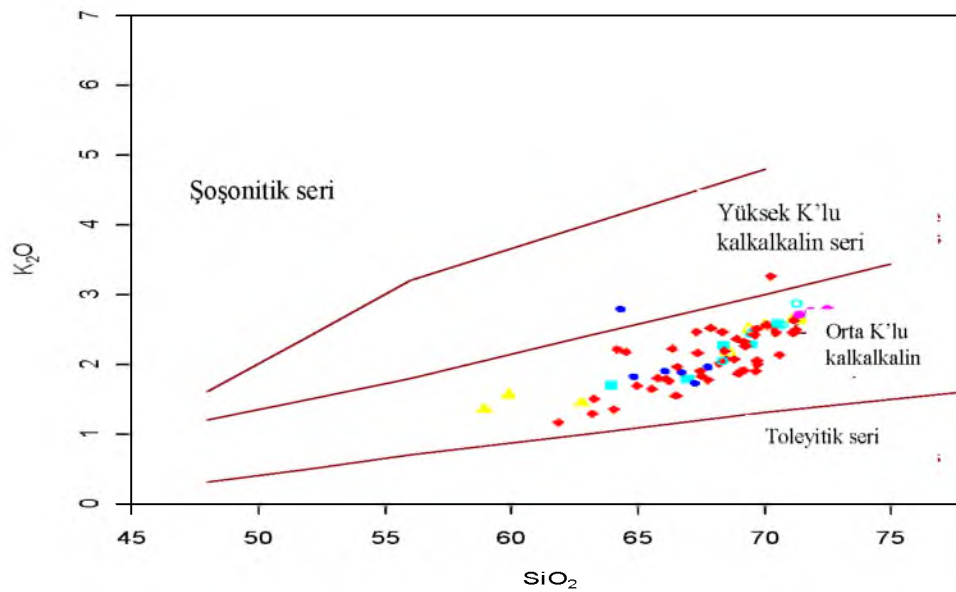
Şekil 6.2. Çalışma alanındaki volkanitlerin SiO<sub>2</sub>'ye karşı Zr/TiO<sub>2</sub> sınıflama diyagramı [52], (Semboller için 6.1.'e bakınız).

Le Bas vd. [49] diyagramında subalkali alanda yer alan örneklerin tümü Irvine ve Baragar [53]'in FeO, K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O ve MgO üçgen diyagramına göre kalkalkalen karakter göstermektedir (Şekil 6.3).



Şekil 6.3. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaların AFM diyagramı üzerindeki dağılımları [53].

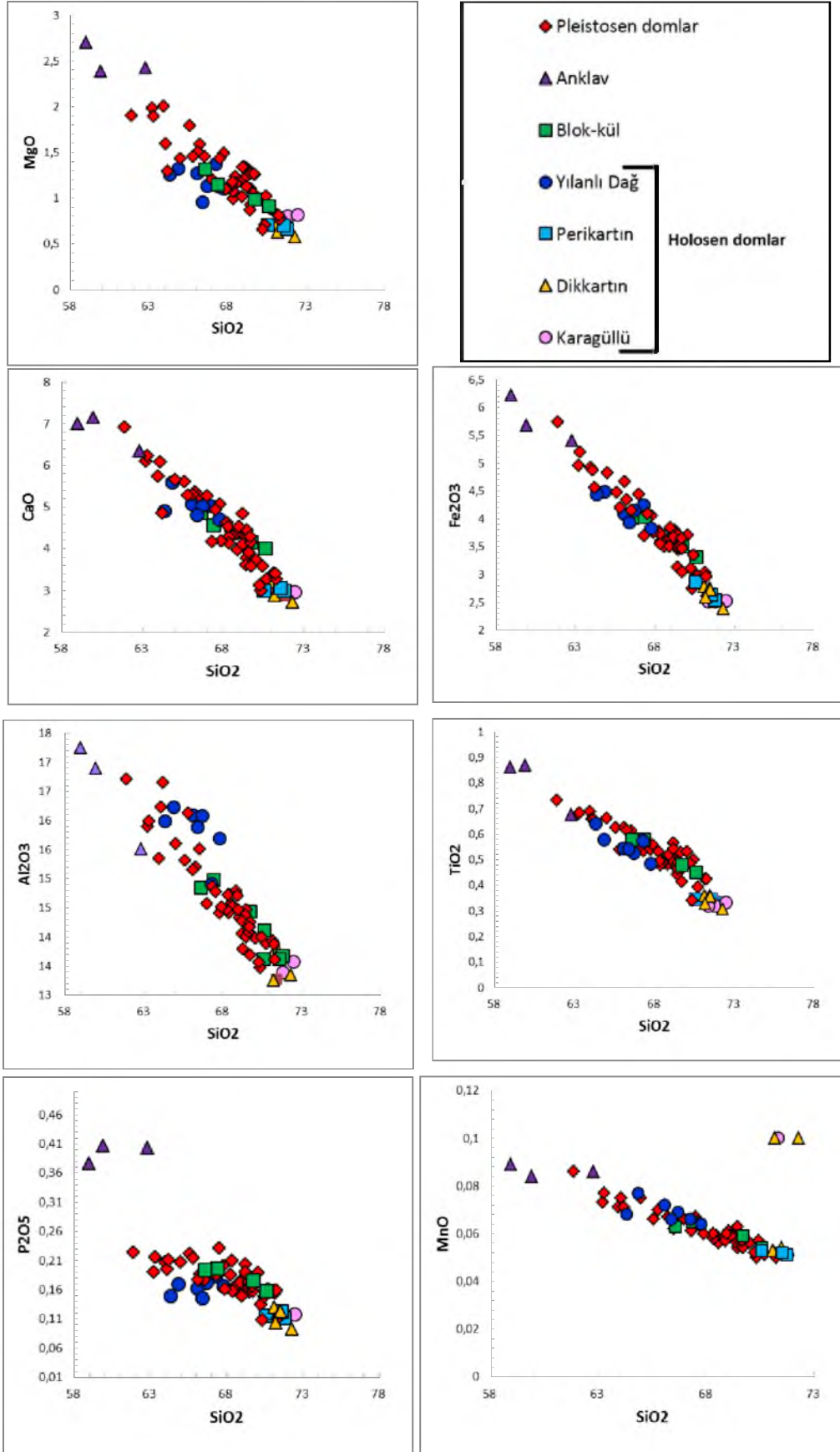
Kalkalkali karakterde olan volkanik kayaların Peccerillo ve Taylor [51]'in SiO<sub>2</sub>-K<sub>2</sub>O diyagramına göre orta potasyumlu kalkalkalin seri alanında yer aldıkları görülmektedir (Şekil 6.4).



Şekil 6.4. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaların SiO<sub>2</sub>-K<sub>2</sub>O diyagramı üzerindeki dağılımları [51]. (Semboller için 6.1.'e bakınız).

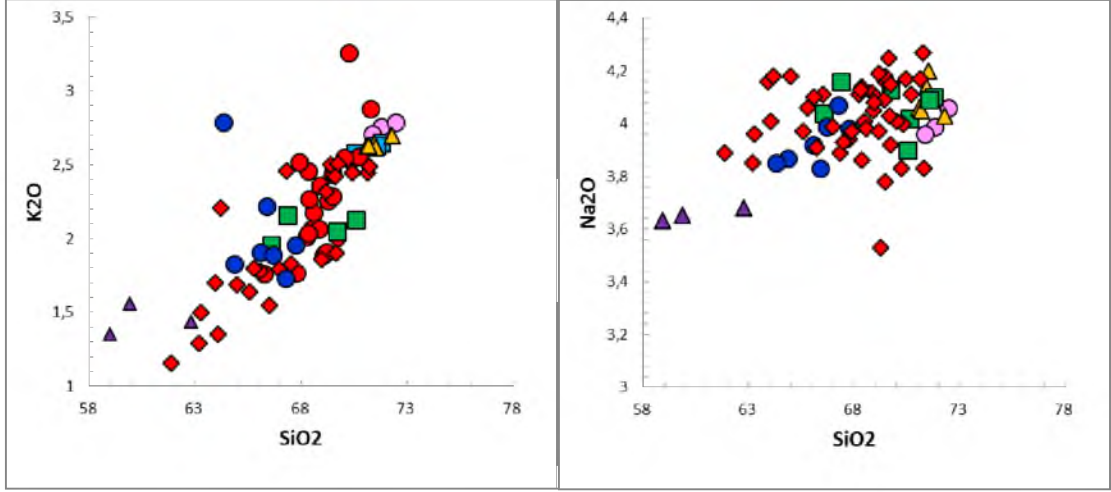
Tüm kayaç gruplarının ana element sonuçları incelendiğinde, SiO<sub>2</sub> değerlerinin Pleistosen domlarda %63,3-72,5 Holosen domlarda ise % 64,3-72,5 arasında, blok ve kül akıntılarında % 66,6-70,6 arasında, domların içerisindeki anklavlarda ise % 58,9-62,8 arasında değiştiği görülmektedir. Na<sub>2</sub>O ve K<sub>2</sub>O miktarları açısından Holosen domlar ve Pleistosen domlar birbirine yakın değerler göstermektedirler. Ayrıca Pleistosen domlar içerisindeki anklav örneklerinin Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO, MgO ve MnO miktarları diğer kayaçlarla karşılaştırıldığında en yüksek değerleri göstermektedir. Pleistosen ve Holosen domlar ile blok kül akıntıları ana elementler dikkate alındığında büyük benzerlik sunmaktadır.

Tüm örneklerde ana elementlerin SiO<sub>2</sub> ile olan değişim diyagramları oluşturulmuştur (Şekil 6.5). Örneklerde SiO<sub>2</sub> miktarının artmasıyla birlikte Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, CaO, MgO, MnO miktarlarında azalmalar gözlenirken, K<sub>2</sub>O miktarlarında artışlar gözlenmektedir. Na<sub>2</sub>O miktarında ise hafif bir artış ile yatay bir dağılım gözlenmektedir. Değişim diyagramlarındaki bu özellikler volkanik kayaçların olduğu magmada fraksiyonel kristalleşme süreçlerinin etkin olabileceğini düşündürmektedir. Anklav örnekleri tüm diyagramlarda diğer volkanik kayaçlara göre nispeten farklı dağılımlar sergilemektedir. Magmada kristalleşme sırasında genel olarak, Ca-plajiyoklaz, olivin, piroksen ve opak mineraller (manyetit, ilmenit) kristalleşmenin ilk evrelerinde eriyikten ayrılmakta ve dolayısıyla bu mineralleri oluşturan CaO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MnO ve TiO<sub>2</sub> elementlerinde SiO<sub>2</sub> artışına göre bir azalma meydana gelmektedir. Daha sonraki evrelerde, arta kalan bu eriyikten Na-plajiyoklaz, amfibol, mika ve daha sonra da ortoklaz minerallerinin oluşması ile de bu minerallerin bünyesine giren Na<sub>2</sub>O ve K<sub>2</sub>O elementlerinde SiO<sub>2</sub> artışına bağlı olarak artış olmaktadır. Fraksiyonel kristalleşme sürecini mineralojik-petrografik veriler de desteklemektedir.



Şekil 6.5. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaların SiO<sub>2</sub>'ye karşı ana element değişim diyagramları.





Şekil 6.5 devam ediyor. Çalışma alanında yer alan volkanik kayaların  $\text{SiO}_2$ 'ye karşı ana element değişim diyagramları.

Ana element analiz verileri kullanılarak hesaplanan CIPW norm değerlerine göre dom ve dom akıntıları, blok ve kül akıntıları, pomza ve anklav örneklerinde kuvars, albit, anortit, ortoklaz, diyopsit, hipersten, hematit, ilmenit apatit ve sfen mineralleri bulunmaktadır. Ayrıca 13KVG-70 numaralı Gökdağ domu civarında bulunan pomza örneğinde korundum ve rutil mineraline, 13KVG-109 numaralı Kolanlıdağ domu örneğinde ise vollastonit mineraline rastlanılmıştır.

Çizelge 6.1. Erciyes Stratovulkani'nin majör oksit ve hesaplanmış CIPW norm değerleri.

Holosen Domlar																	
Örnek no	Karagüllü			Dikkartın					Perikartın			Yılanlı Dağ					
	13KVG-26	13KVG-27	13KVG-28	13KVG-09	13KVG-10	13KVG-39	13KVG-42	13KVG-43	13KVG-16	13KVG-17	13KVG-18	13KVG-94	13KVG-95	13KVG-96	13KVG-97	13KVG-98	13KVG-99
SiO <sub>2</sub>	71,8	71,4	72,5	72,3	71,1	71,2	71,4	71,5	70,5	71,8	71,5	67,3	64,8	66,1	67,8	66,7	64,3
TiO <sub>2</sub>	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,4	13,3	13,6	13,4	13,7	13,3	13,7	13,8	13,6	13,7	13,6	14,9	16,2	16,1	15,7	16,1	16,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,5	2,5	2,5	2,4	2,8	2,6	2,8	2,7	2,9	2,6	2,7	4,3	4,5	4,1	3,8	4,2	4,5
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	0,8	0,8	0,8	0,6	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	1,4	1,3	1,3	1,1	1,1	1,3
CaO	2,9	2,9	3,0	2,7	3,2	2,9	3,2	3,2	3,0	3,0	3,1	5,0	5,6	5,1	4,7	5,0	4,9
Na <sub>2</sub> O	4,0	4,0	4,1	4,0	4,1	4,1	4,1	4,2	3,9	4,1	4,1	4,1	3,9	3,9	4,0	4,0	3,9
K <sub>2</sub> O	2,8	2,7	2,8	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,6	1,7	1,8	1,9	2,0	1,9	2,8
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
A.Za.	1,05	1,7	0,01	1,15	0,85	1,95	0,5	0,35	1,9	0,75	0,85	0,3	0,7	0,45	0,01	0,01	1,25
Toplam	99,7	97,99	99,8	98,54	99,6	97,75	99,6	99,6	97,76	99,7	99,7	99,8	99,7	99,7	99,8	99,8	98,43
CIPW																	
Q	31.627	31.620	31.652	32.614	30.616	31.456	30.588	30.363	31.248	31.307	31.145	26.024	22.928	24.358	26.479	24.973	20.392
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	16.311	16.015	16.488	15.956	15.542	15.542	15.602	15.483	15.247	15.661	15.542	10.224	10.815	11.288	11.583	11.169	16.488
Ab	33.762	33.508	34.355	34.101	34.355	34.270	35.032	35.539	33.001	34.693	34.608	34.439	32.747	33.170	33.678	33.762	32.578
An	10.474	10.456	10.589	10.362	11.389	10.234	10.946	10.927	12.064	11.096	11.064	17.332	21.508	20.693	19.185	20.411	18.135
Di	1.688	1.861	1.995	1.432	2.053	2.043	2.291	2.266	0.864	1.670	1.795	3.648	2.679	1.424	1.320	1.483	2.551
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hy	1.225	1.035	1.115	0.773	0.864	0.625	0.736	0.800	1.380	0.895	0.914	1.746	2.071	2.528	2.153	2.152	1.956
Il	0.109	0.214	0.214	0.214	0.113	0.214	0.111	0.116	0.113	0.109	0.111	0.141	0.165	0.154	0.137	0.148	0.145
Hm	2.520	2.520	2.540	2.390	2.790	2.600	2.770	2.730	2.870	2.550	2.650	4.250	4.490	4.100	3.830	4.160	4.450
Tn	0.645	0.509	0.541	0.482	0.740	0.534	0.742	0.730	0.705	0.677	0.711	1.227	1.213	1.139	1.019	1.103	1.391
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.265	0.261	0.277	0.220	0.308	0.244	0.284	0.291	0.2755	0.265	0.291	0.433	0.403	0.386	0.396	0.407	0.353
Sum	98.626	97.999	99.767	98.545	98.771	97.761	99.102	99.245	97.768	98.923	98.831	99.464	99.018	99.240	99.778	99.768	98.439

Çizelge 6.1. devam ediyor.

ERCIYES														
Pleistosen Domlar														
Örnek no	13KVG-06	13KVG-07	13KVG-19	13KVG-15	13KVG-21	13KVG-23	13KVG-26	13KVG-28	13KVG-29	13KVG-30	13KVG-31	13KVG-32	13KVG-34	13KVG-35
SiO <sub>2</sub>	68,5	68,8	68,6	68,4	68,3	70,7	71,8	72,5	69,5	69,5	69,0	66,2	67,8	68,2
TiO <sub>2</sub>	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,6	14,8	14,5	14,7	14,4	13,9	13,4	13,6	14,3	14,0	14,3	15,2	14,4	14,5
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,7	3,6	3,5	3,6	3,6	3,0	2,5	2,5	3,5	3,7	3,8	4,4	4,1	3,8
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	1,2	1,2	1,2	1,0	1,1	0,9	0,8	0,8	1,1	1,3	1,4	1,6	1,5	1,1
CaO	4,4	4,4	4,3	4,3	4,2	3,3	2,9	3,0	3,8	4,5	4,5	5,4	5,1	4,6
Na <sub>2</sub> O	4,0	4,1	4,0	4,1	3,9	4,1	4,0	4,1	4,2	3,8	4,1	3,9	3,9	4,1
K <sub>2</sub> O	2,1	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,8	2,8	2,5	2,3	1,9	1,8	1,8	2,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A.Za.	0,55	0,10	0,75	0,55	1,10	0,70	1,05	0,01	0,35	0,01	0,01	0,45	0,45	0,6
Toplam	99,8	99,8	99,7	99,7	99,7	99,7	99,7	99,8	99,7	99,7	99,8	99,7	99,8	99,7
CIPW														
Q	27.506	27.313	27.635	26.491	27.532	29.820	31.627	31.652	27.584	29.152	28.074	24.841	27.142	26.962
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	12.233	12.233	12.883	13.415	14.538	15.129	16.311	16.488	14.479	13.533	11.169	10.401	10.460	11.878
Ab	33.932	34.862	33.678	35.032	32.662	34.778	33.762	34.355	35.201	31.985	34.693	33.085	33.339	34.778
An	15.669	15.748	15.342	14.931	14.727	11.890	10.474	10.589	13.000	14.469	15.142	18.752	16.405	15.097
Di	2.879	2.632	2.703	3.009	2.371	1.672	1.688	1.995	2.635	3.955	3.591	3.721	4.507	3.917
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hy	1.754	1.744	1.661	1.096	1.591	1.434	1.225	1.115	1.543	1.330	1.698	2.235	1.647	1.024
Il	0.126	0.124	0.120	0.124	0.124	0.109	0.109	0.214	0.126	0.135	0.130	0.143	0.135	0.126
Hm	3.680	3.620	3.510	3.610	3.560	2.980	2.520	2.540	3.450	3.710	3.800	4.350	4.060	3.790
Tn	1.050	1.023	1.046	1.060	1.018	0.829	0.645	0.541	0.981	1.034	1.061	1.329	1.154	1.145
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.388	0.362	0.393	0.374	0.497	0.384	0.265	0.277	0.372	0.403	0.422	0.443	0.478	0.441
Sum	99.217	99.662	98.971	99.142	98.620	99.024	98.626	99.767	99.371	99.705	99.780	99.302	99.328	99.159

Çizelge 6.1. devam ediyor.

ERCİYES														
Pleistosen Domlar														
Örnek no	13KVG-38	13KVG-40	13KVG-41	13KVG-42	13KVG-43	13KVG-44	13KVG-45	13KVG-46	13KVG-47	13KVG-48	13KVG-49	13KVG-50	13KVG-51	13KVG-53
SiO <sub>2</sub>	68,3	71,3	69,5	71,4	71,5	70,2	68,9	67,9	69,2	67,5	70,0	70,1	70,4	69,4
TiO <sub>2</sub>	0,5	0,3	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,7	13,6	14,5	13,7	13,8	13,6	14,7	14,5	14,1	15,2	14,0	14,1	14,0	14,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,7	2,6	3,5	2,8	2,7	3,1	3,5	3,8	3,8	4,2	3,7	3,2	3,4	3,1
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	1,2	0,8	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	1,1	1,2	1,3	1,0	0,9	1,0	0,9
CaO	4,5	3,3	4,0	3,2	3,2	3,1	4,0	4,2	4,9	4,8	3,7	3,7	3,6	3,6
Na <sub>2</sub> O	4,1	3,8	4,2	4,1	4,2	3,8	4,1	4,0	4,0	4,1	4,0	4,1	4,2	4,1
K <sub>2</sub> O	2,0	2,9	2,4	2,6	2,6	3,3	2,4	2,5	1,9	1,9	2,6	2,6	2,5	2,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
A.Za.	0,4	0,95	0,01	0,5	0,35	1,2	0,5	1	0,01	0,01	0,01	0,5	0,05	1,05
Toplam	99,7	99,8	99,8	99,6	99,6	99,7	99,8	99,7	99,8	99,8	99,8	99,7	99,8	99,7
CIPW														
Q	26.643	30.997	27.429	30.588	30.363	29.120	27.512	26.142	28.802	25.734	29.017	28.377	28.980	28.206
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	12.056	17.020	14.361	15.602	15.483	19.266	13.947	14.892	11.288	11.228	15.070	15.129	14.479	14.774
Ab	34.947	32.408	35.370	35.032	35.539	32.408	34.270	33.593	33.593	34.947	33.932	34.862	35.285	34.608
An	15.628	11.438	13.542	10.946	10.927	10.206	14.988	14.356	14.902	17.324	12.614	12.473	12.246	13.494
Di	3.656	2.571	2.978	2.291	2.266	2.338	1.624	2.847	4.803	2.453	2.353	3.478	2.392	1.561
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hy	1.244	0.736	0.933	0.736	0.800	0.565	1.788	1.420	0.862	2.001	1.373	0.565	1.457	1.446
Il	0.128	0.214	0.116	0.111	0.116	0.111	0.122	0.128	0.126	0.135	0.120	0.116	0.122	0.120
Hm	3.740	2.620	3.510	2.770	2.730	3.120	3.510	3.760	3.770	4.160	3.720	3.160	3.360	3.140
Tn	1.054	0.573	1.130	0.742	0.730	1.047	1.121	1.209	1.167	1.336	1.151	0.963	1.075	0.933
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.237	0.261	0.388	0.284	0.291	0.320	0.410	0.384	0.483	0.469	0.448	0.000	0.351	0.412
Sum	99.333	98.837	99.757	99.102	99.245	98.502	99.291	98.731	99.797	99.787	99.797	99.122	99.746	98.694

Çizelge 6.1. devam ediyor.

ERCIYES														
Pleistosen Domlar														
Örnek no	13KVG-57	13KVG-58	13KVG-60	13KVG-62	13KVG-63	13KVG-64	13KVG-66	13KVG-67	13KVG-69	13KVG-71	13KVG-72	13KVG-75	13KVG-79	13KVG-80
SiO <sub>2</sub>	65,6	71,1	71,2	69,7	66,5	69,6	67,3	69,2	65,0	67,0	67,5	63,9	61,9	64,1
TiO <sub>2</sub>	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,7	0,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,3	13,9	13,9	13,7	15,5	14,1	14,9	14,3	15,6	14,6	14,8	15,4	16,7	16,2
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,5	3,0	3,0	3,1	4,2	3,5	3,7	3,7	4,8	4,5	4,1	4,9	5,7	4,9
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	1,8	0,8	0,8	1,0	1,5	1,1	1,1	1,1	1,4	1,2	1,4	2,0	1,9	1,6
CaO	5,6	3,4	3,4	3,6	5,3	3,9	4,2	4,1	5,7	5,3	5,0	5,7	6,9	6,1
Na <sub>2</sub> O	4,0	4,2	4,3	3,9	4,1	4,3	3,9	4,2	4,2	4,0	3,9	4,2	3,9	4,0
K <sub>2</sub> O	1,6	2,5	2,5	2,5	1,6	2,4	2,5	2,3	1,7	1,8	1,8	1,7	1,2	1,4
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
A.Za.	0,45	0,15	0,05	1	0,35	0,15	1,4	0,05	0,35	0,65	0,35	1	0,5	0,6
Toplam	99,7	99,8	99,8	99,1	99,8	99,8	99,7	99,8	99,7	99,7	99,8	99,8	99,8	99,8
CIPW														
Q	23.677	30.232	29.776	29.507	24.931	27.436	25.960	27.236	22.190	26.152	26.791	20.434	19.497	22.103
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	9.692	14.479	14.715	14.833	9.160	14.301	14.538	13.710	9.987	10.578	10.815	10.046	6.855	7.978
Ab	33.593	35.285	36.132	33.170	34.778	35.962	32.916	35.455	35.370	33.762	33.255	35.201	32.916	33.932
An	19.138	12.055	11.351	12.345	19.293	12.248	15.847	13.304	18.839	16.558	17.283	18.189	24.734	22.325
Di	4.143	2.047	2.524	2.493	2.955	3.491	1.597	3.190	4.608	5.212	3.150	5.304	4.634	3.580
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hy	2.563	1.098	0.862	1.360	2.267	1.022	2.050	1.336	1.451	0.598	2.126	2.548	2.609	2.326
Il	0.141	0.111	0.107	0.116	0.133	0.120	0.130	0.126	0.160	0.141	0.143	0.152	0.184	0.160
Hm	4.480	3.040	2.970	3.050	4.160	3.540	3.700	3.680	4.830	4.450	4.100	4.930	5.740	4.880
Tn	1.354	0.900	0.905	0.867	1.338	1.149	1.145	1.231	1.423	1.165	1.207	1.495	1.567	1.415
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.526	0.365	0.377	0.374	0.419	0.393	0.441	0.450	0.490	0.467	0.550	0.490	0.533	0.464
Sum	99.307	99.612	99.719	98.115	99.434	99.663	98.323	99.718	99.348	99.083	99.419	98.789	99.269	99.164

Çizelge 6.1. devam ediyor.

ERCİYES											
Pleistosen Domlar											
Örnek no	13KVG-81	13KVG-82	13KVG-83	13KVG-86	13KVG-88	13KVG-89	13KVG-99	13KVG-100	13KVG-109	13KVG-112	13KVG-118
SiO <sub>2</sub>	69,0	69,7	69,7	63,2	63,3	66,1	64,3	66,4	64,5	65,8	64,2
TiO <sub>2</sub>	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,5	14,3	14,2	15,9	16,0	15,2	16,0	15,9	14,7	16,1	16,7
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,9	3,5	3,7	5,0	5,2	4,7	4,5	3,9	3,6	4,2	4,6
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	1,3	1,3	1,3	2,0	1,9	1,5	1,3	1,0	1,1	1,5	1,3
CaO	4,5	4,2	4,3	6,1	6,2	5,3	4,9	4,8	5,7	5,3	4,9
Na <sub>2</sub> O	4,1	4,2	4,0	3,9	4,0	4,1	3,9	3,8	3,5	4,1	4,2
K <sub>2</sub> O	1,9	2,0	1,9	1,3	1,5	1,8	2,8	2,2	2,2	1,8	2,2
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2
A.Za.	0,01	0,1	0,1	1,55	0,7	0,25	1,25	0,95	2,25	0,2	0,85
Toplam	99,8	99,8	99,8	99,8	99,7	99,7	98,43	98,78	95,77	99,57	98,90
CIPW											
Q	28.072	28.761	29.444	21.811	20.665	23.926	20.392	24.976	24.476	23.323	20.205
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	10.992	11.760	11.228	7.623	8.865	10.519	16.488	13.120	12.824	10.637	13.06
Ab	34.524	35.116	34.101	32.578	33.508	34.693	32.578	32.408	29.616	34.355	35.37
An	15.675	14.376	14.990	22.293	21.424	17.704	18.135	19.608	17.854	20.471	20.16
Di	3.382	2.919	2.969	3.615	4.664	4.306	2.551	1.299	5.695	2.147	0.426
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.390	0.000	0.00
Hy	1.770	1.785	1.787	3.281	2.570	1.765	1.956	1.799	0.000	2.641	3.040
Il	0.128	0.116	0.122	0.156	0.165	0.154	0.145	0.141	0.130	0.150	0.152
Hm	3.850	3.470	3.650	4.960	5.210	4.670	4.450	3.940	3.550	4.210	4.570
Tn	1.079	0.997	1.018	1.465	1.466	1.340	1.391	1.151	1.002	1.135	1.422
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.353	0.398	0.393	0.452	0.512	0.419	0.353	0.346	0.237	0.509	0.500
Sum	99.825	99.699	99.702	98.234	99.050	99.496	98.439	98.788	95.774	99.578	98.913

Çizelge 6.1. devam ediyor.

ERCİYES							
Blok ve kül akıntısı				Anklav			
Örnek no	13KVG-14	13KVG-20	13KVG-52	13KVG-54	13KVG-22	13KVG-24	13KVG-65
SiO <sub>2</sub>	67,4	66,6	70,6	69,7	62,8	58,9	59,9
TiO <sub>2</sub>	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,9	0,9
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,0	14,9	14,1	14,4	15,5	17,3	16,9
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,0	4,0	3,3	3,5	5,4	6,2	5,7
MnO	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
MgO	1,2	1,3	0,9	1,0	2,4	2,7	2,4
CaO	4,6	4,9	4,0	4,2	6,4	7,0	7,2
Na <sub>2</sub> O	4,2	4,0	4,0	4,1	3,7	3,6	3,7
K <sub>2</sub> O	2,2	2,0	2,1	2,1	1,4	1,4	1,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
A.Za.	0,4	1,2	0,01	0,05	0,95	1,25	1,15
Toplam	99,7	99,7	99,8	99,8	99,7	99,7	99,7
C I P W							
Q	25.140	25.074	30.550	28.939	21.342	15.855	16.614
C	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Or	12.765	11.583	12.588	12.115	8.510	7.978	9.219
Ab	35.201	34.185	34.016	34.947	31.139	30.716	30.885
An	15.849	16.596	14.192	14.807	21.549	26.787	25.122
Di	2.938	3.480	2.613	2.561	4.126	2.238	3.887
Wo	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Hy	1.502	1.674	1.070	1.276	4.140	5.713	4.151
Il	0.139	0.135	0.116	0.126	0.184	0.190	0.180
Hm	4.040	4.030	3.320	3.510	5.410	6.220	5.680
Tn	1.242	1.252	0.960	1.015	1.424	1.870	1.901
Ru	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ap	0.467	0.460	0.374	0.417	0.955	0.893	0.964
Sum	99.282	98.469	99.799	99.714	98.778	98.459	98.603

Q :	Kuvars
C :	Korundum
Or :	Ortoklaz
Ab :	Albit
An :	Anortit
Di :	Diyopsit
Wo :	Vollastonit
Hy :	Hipersten
Il :	İlmenit
Hm :	Hematit
Tn :	Sfen
Ru :	Rutil
Ap :	Apatit

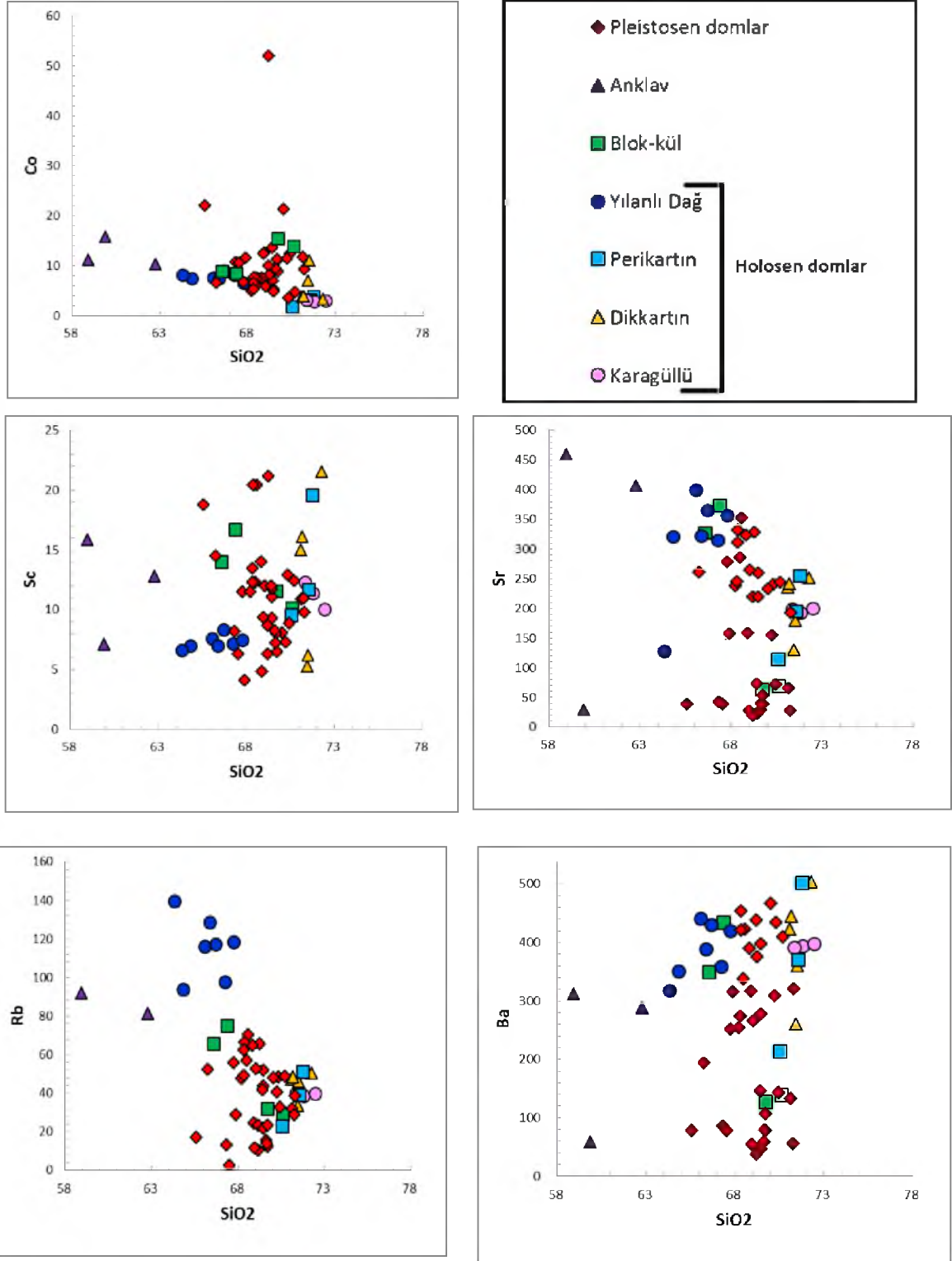
## 6.2 Eser Element Jeokimyası

Kayaç içerisinde bolluk derecesi %0.1'den (1000 ppm) az olan elementler eser (iz) element olarak adlandırılırlar. Eser elementler manto ergidiğinde kristal ve ergiyik fazda kalmayı tercih ederler. Mineral fazı tercih eden elementler uyumlu elementler, ergiyik fazda kalmayı tercih eden elementler ise uyumsuz elementlerdir. Örnekler üzerinde gerçekleştirilen eser element analiz sonuçları Çizelge 6.2'de verilmiştir. Çalışma alanında bulunan Pleistosen domların, Holosen domların, blok ve kül akıntılarının ve anklavların SiO<sub>2</sub>'ye karşı eser element değişim diyagramları çizilmiştir (Şekil 6.6).

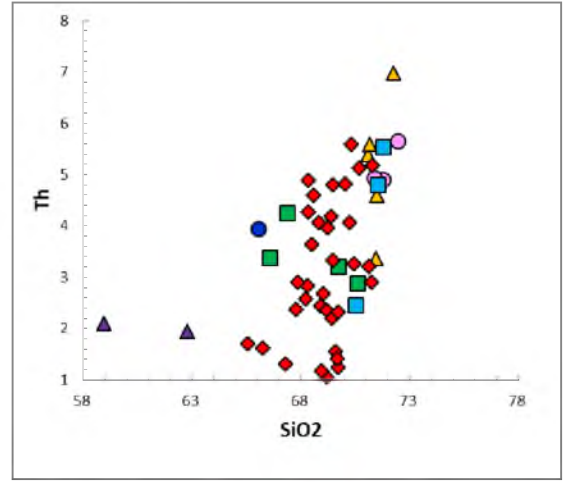
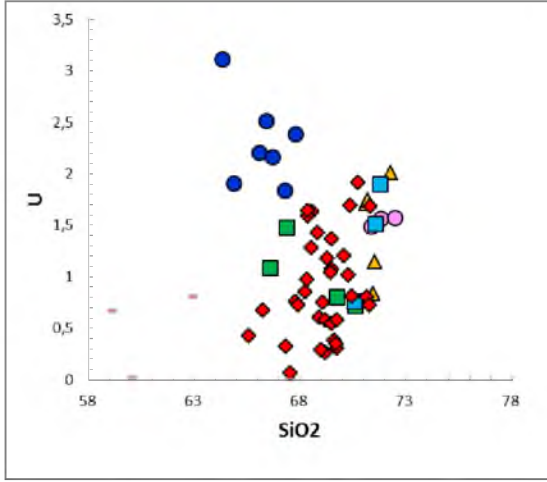
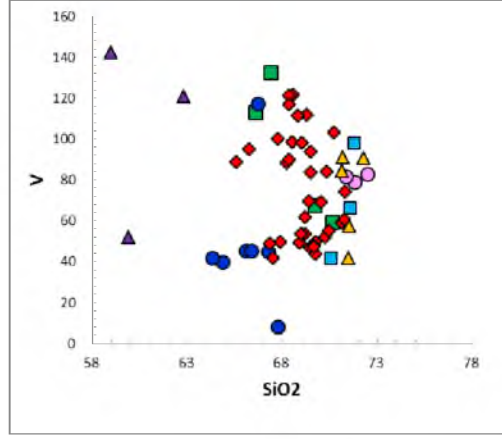
Uyumlu elementlerden Sc, V, Co'nun SiO<sub>2</sub> artışına karşı azaldığı söylenebilir. Sc ve Co' nun olivin, klinopiroksen ve mikaların yapısında bulunan Mg, Fe ve Al' un yerini alması nedeniyle bu minerallerin oluşmasıyla eriyiklerde bu elementin miktarları gittikçe azalmakta ve SiO<sub>2</sub> ile negatif bir ilişki sunmaktadır. Sr ile SiO<sub>2</sub> arasında da negatif yönelim vardır. Bunun nedeni Sr' un iyonik yarıçapının Ca elementine yakın olması nedeni ile fraksiyonel kristalleşmede ilk olarak oluşan minerallerden Ca-plajiyoklazlarda Ca'un yerini almasıdır.

Uyumsuz elementlerden Ba, Rb, Th ve U ile SiO<sub>2</sub> arasında pozitif yönelimler gözlenmektedir. Ba ve Rb elementlerinin iyonik yarıçaplarının K'a yakın olması sebebiyle bu elementler fraksiyonel kristalleşme esnasında K-feldispat, hornblend, biyotit gibi minerallerin bünyesinde bulunan K'un yerini almaktadır. Fraksiyonel kristalleşmede bu mineraller daha geç evrelerde kristalleştiği için SiO<sub>2</sub>' ye karşı pozitif bir trend göstermektedir. U ve Th elementleri için de benzer durumlar geçerli olup fraksiyonlanmanın geç evrelerinde oluşan minerallerin yapısında bulunması nedeniyle SiO<sub>2</sub> ile pozitif bir trend göstermektedirler. Bütün bu değişimler kalkalkalin karakterli kayaçlarda plajiyoklaz ve klinopiroksen minerallerinin fraksiyonlanmasını işaret eder [27].



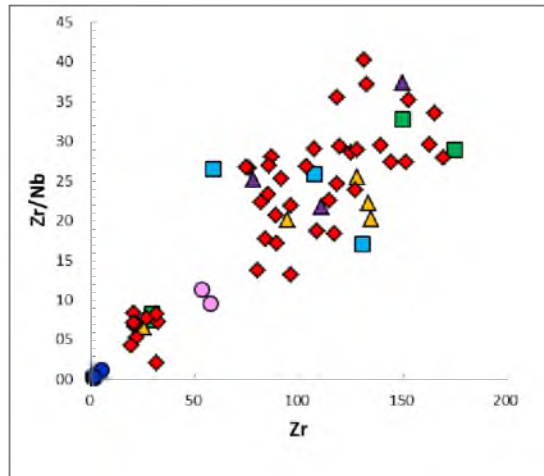


Şekil 6.6. Çalışma alanındaki volkanik kayaların SiO<sub>2</sub>' ye karşı eser element değişim diyagramları.



Şekil 6.6 devam ediyor. Çalışma alanındaki volkanik kayaların SiO<sub>2</sub>' ye karşı eser element değişim diyagramları.

Zr/Nb 'e karşı Zr değişim diyagramı çizdirilmiştir. Zr oranının artmasıyla Zr/Nb oranı da artış göstermektedir. Fraksiyonel kristalleşme ile birlikte volkanik kayaların bir kabuksal kirlenme sürecinin etkisi altında kaldığını söylemek mümkündür. Ayrıca örneklerin içerdiği Ba/Nb, Nb/La oranları da kabuksal kirlenmeyi desteklemektedir.



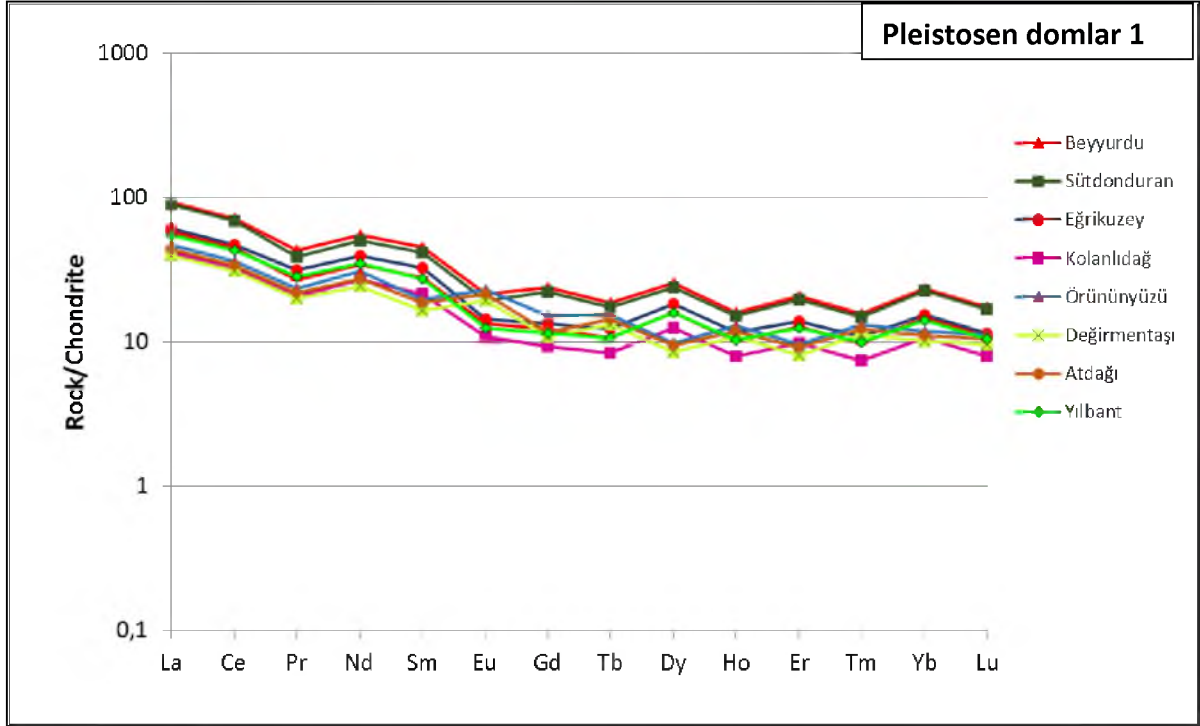
Şekil 6.7. Zr/Nb 'e karşı Zr değişim diyagramı.

### 6.2.1. Nadir Toprak Elementleri (NTE) Jeokimyası

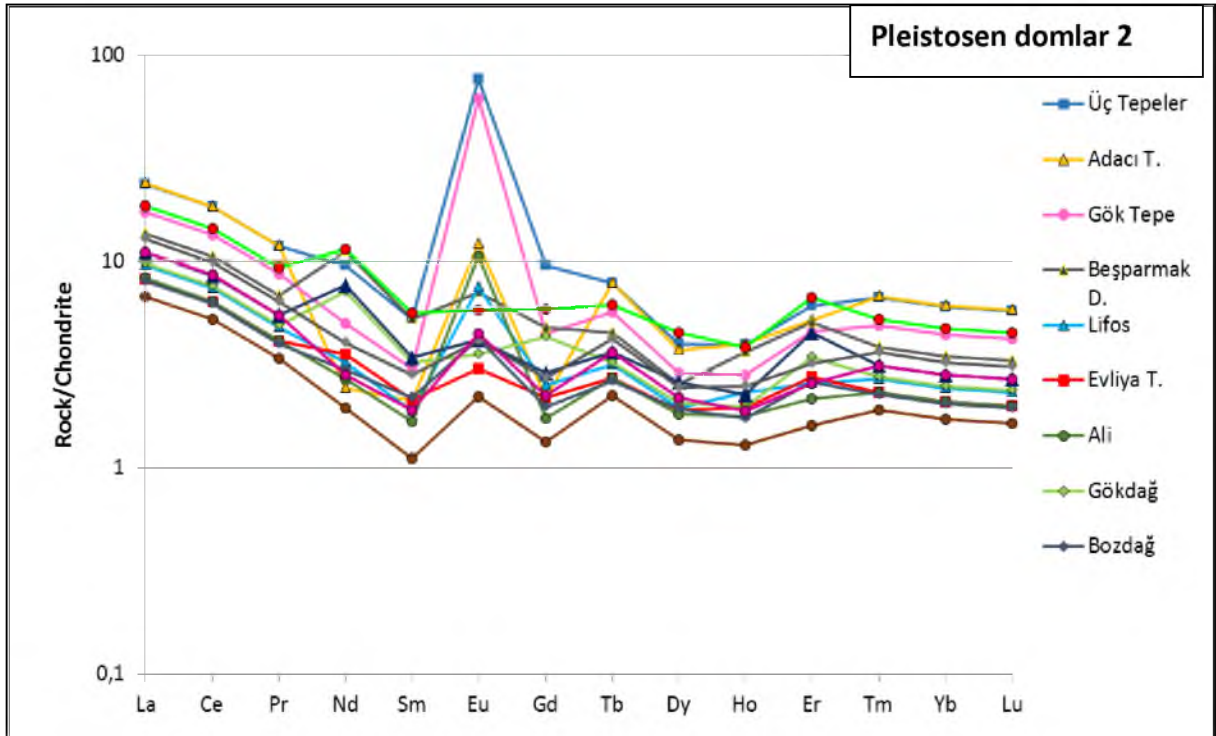
Lantanitler serisi olarak adlandırılan nadir toprak elementleri atom numarası 51 ile 71 arasında olan elementlerdir (La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu). Nadir toprak elementleri analiz sonuçları Çizelge 6.2'de verilmiştir. Holosen ve Pleistosen domlara ait örneklerin nadir toprak elementleri ve eser elementleri kullanılarak Sun ve Mcdonough [54] tarafından verilmiş kondrit değerlerine göre ve ilksel mantoya göre normalize edilmiş örümcek diyagramları oluşturulmuştur.

Pleistosen domlar örümcek diyagramlarında kendi içerisinde özellikle NTE'ler ve eser elementler bakımından farklılıklar göstermesi nedeniyle iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta Yılbant Dağı, Beyyurdu Tepe, Sütdonduran Tepe, Kolanlıdağ, Eğrikuzey Tepe, Değirmentaşı Tepe, Örününyüzü Tepe ve Atdağı domları yer almaktadırlar. İkinci grupta ise bu çalışma kapsamında yaş tayini yapılmış domlar olan Üç Tepeler, Ali Dağ, Şeyharşlanın Tepe, Gökdağ, Lifos Tepe domları ile Bozdağ, Gök Tepe, Boz Tepe, Evliya Tepe, Kuzulhacı Tepe ve Çarık Tepe domları yer almaktadırlar. Birinci grupta yer alan domlarda tüm NTE'ler açısından kondrite göre belirgin bir zenginleşme gözlenmektedir (Şekil 6.8). Ayrıca örnekler birbirine paralel bir NTE trendi sunmaktadır. İkinci grupta yer alan domlar ise birinci gruba göre daha az zenginleşmiş olup 1 çizgisinin hemen üzerinde yer almaktadırlar (Şekil 6.9). Özellikle ikinci grup Pleistosen domlarda birinci gruptan farklı olarak pozitif Eu anomalisi dikkat çekmektedir. Bu durum magmatik eriyiklerde +2 değerlikli olarak bulunan Eu'nun plajiyoklaz ve alkali feldispat mineralleriyle uyumlu bir element olmasından kaynaklanmaktadır.

Tüm kayaç örnekleri göze alındığında hafif nadir toprak elementleri (LREE), ağır nadir toprak elementlerinden (HREE) nispeten daha yüksek değerlere sahiptirler. Örneklerin LREE bakımından zenginleşmesi kaynak bölgesindeki düşük dereceli bir kısmi ergimeyle oluşabileceği gibi, yitim sonucu dalan levhanın katkısı veya kabuksal bileşenlerin etkisiyle de meydana gelebilir Günçtekin [55].

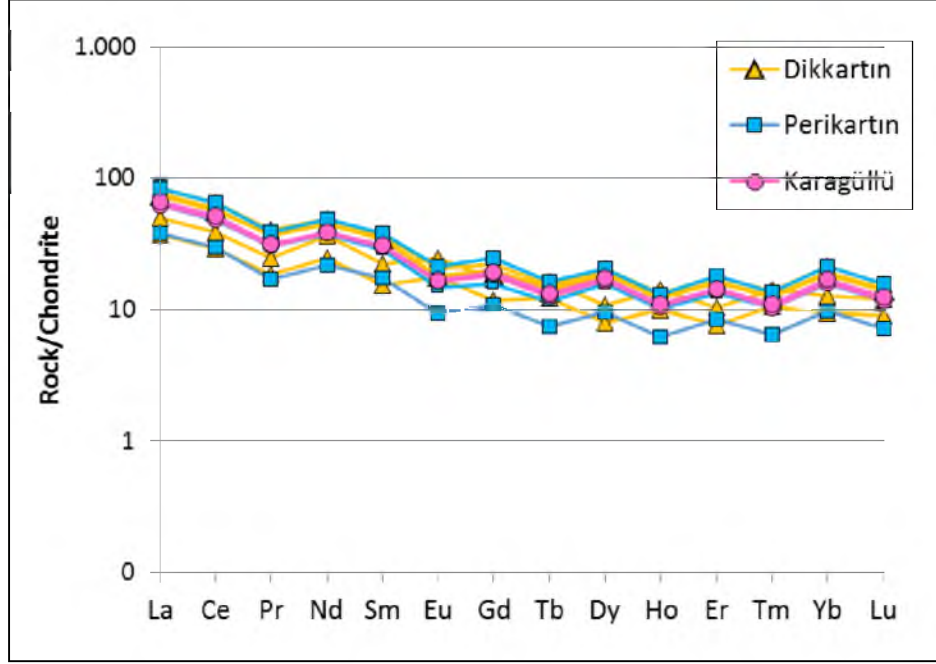


Şekil 6.8. Pleistosen domlara (1.grup) ait NTE örümcek diyagramı [53].

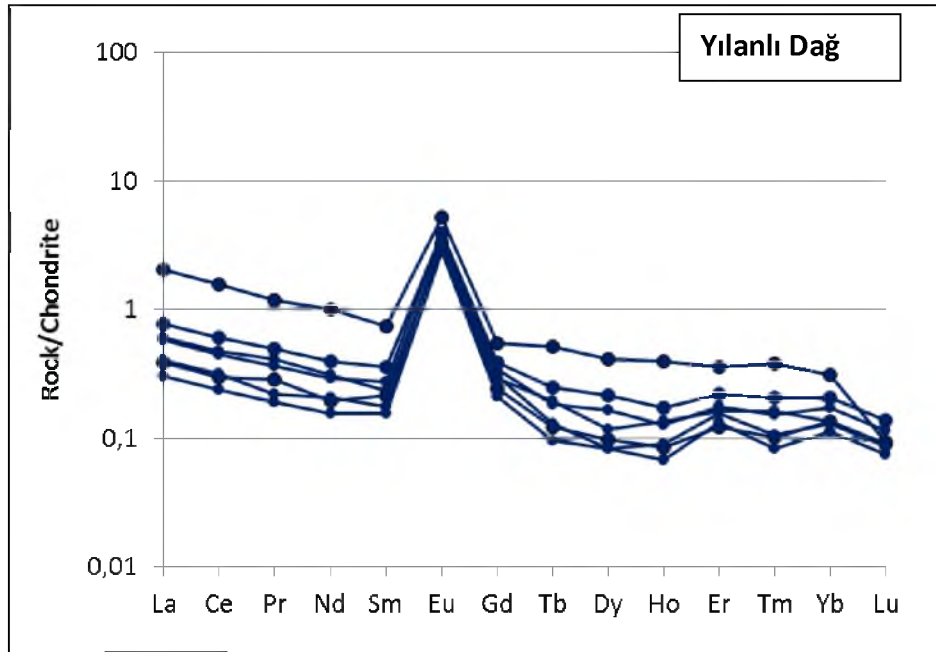


Şekil 6.9. Pleistosen domlara (2.grup) ait NTE örümcek diyagramı [54].

Holosen domlar dikkate alındığında Perikartın, Dikkartın ve Karagüllü domları kondrite göre zenginleşmiş olup genel olarak kimyasal özellikleri bakımından birbirine benzer özellikler göstermektedirler (Şekil 6.10). Holosen domlardan olan Yılanlı Dağ ise bunlardan kimyasal olarak farklı alanlara düşmekte olup kondrite göre fakirleşme göstermektedir (Şekil 6.11).



Şekil 6.10. Holosen (Dikkartın, Perikartın ve Karagüllü) domlara ait NTE örümcek diyagramı [54].

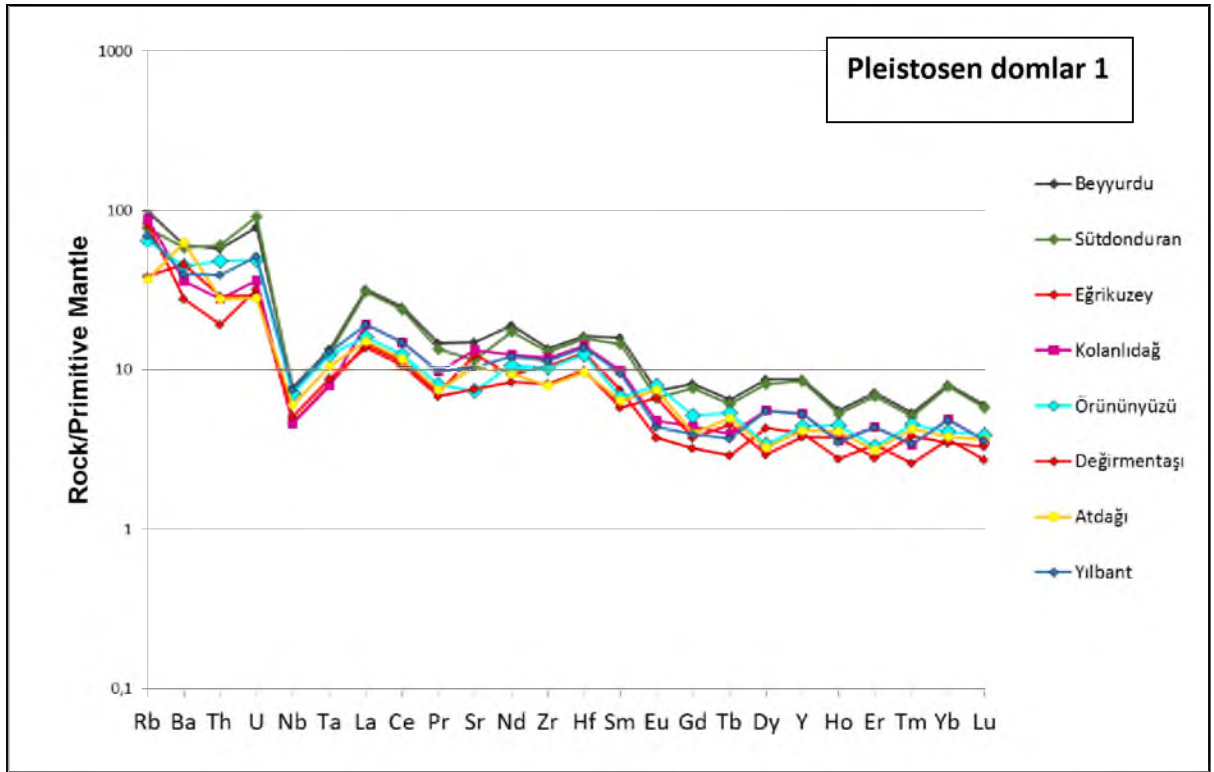


Şekil 6.11. Holosen (Yılanlı Dağ) domuna ait NTE örümcek diyagramı [54].

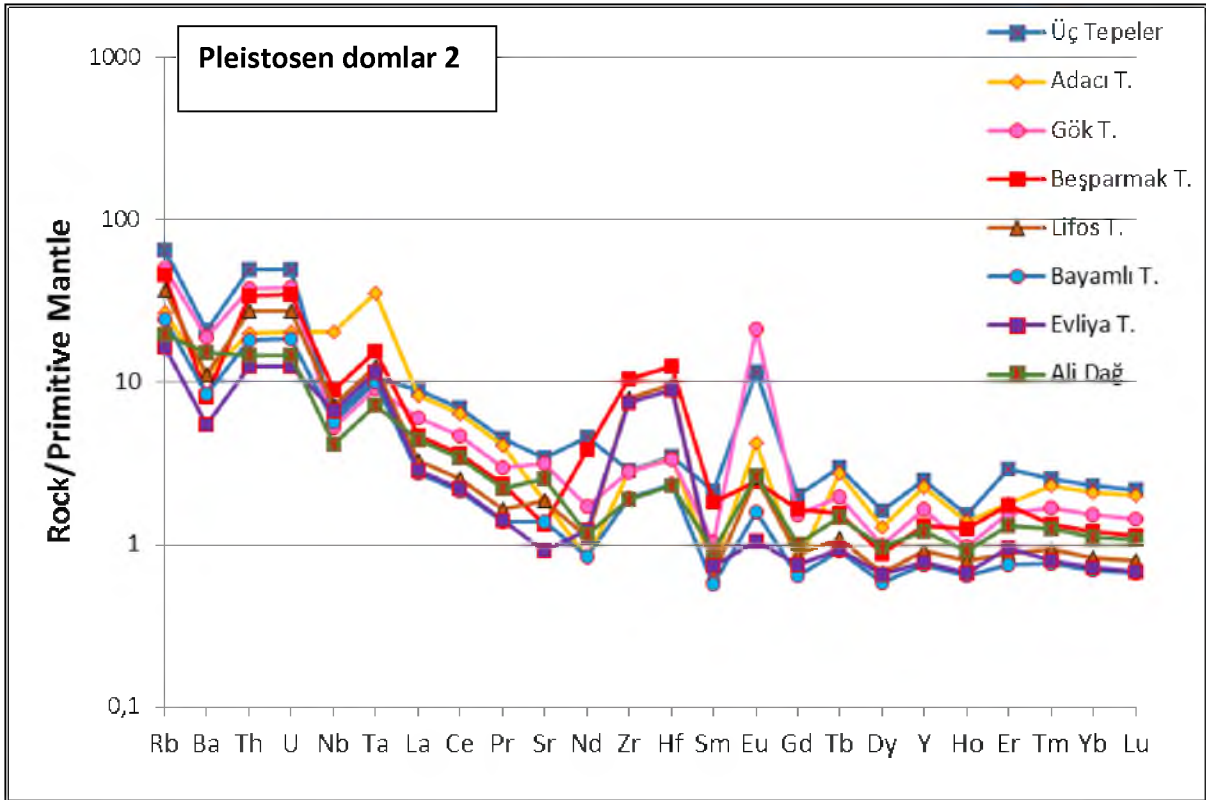
Ayrıca element analiz sonuçları kullanılarak Sun ve McDonough [53] tarafından verilmiş ilksel manto değerlerine göre normalize edilerek Pleistosen ve Holosen domların eser element örümcek diyagramı çizilmiştir (Şekil 6.12). Diyagramlara göre birimlerin litofil (LIL) elementleri (Rb, Ba, Sr vd.) bakımından zenginleştiği görülmektedir. LIL elementler kıtasal kabukta bulunan elementlerdir ve magmadaki kıtasal kabuk kirlenmesini gösterirler. Bu elementlerin konsantrasyonu Erciyes volkanik kayaçlarını oluşturan magmanın kıtasal kabuktan etkilenmiş olabileceğini göstermektedir.

Birinci grup pleistosen domlarda bazı LIL (büyük iyon çaplı) elementlerden Rb, Ba zenginleşmesi, HFS (küçük iyon çaplı) elementlerden ise U, Nb, Nd, Sm gibi elementlerde fakirleşme görülmektedir. İkinci grup pleistosen domlarda da benzer olarak LIL elementlerde zenginleşmeler, HFS elementlerinde fakirleşmeler görülmektedir.

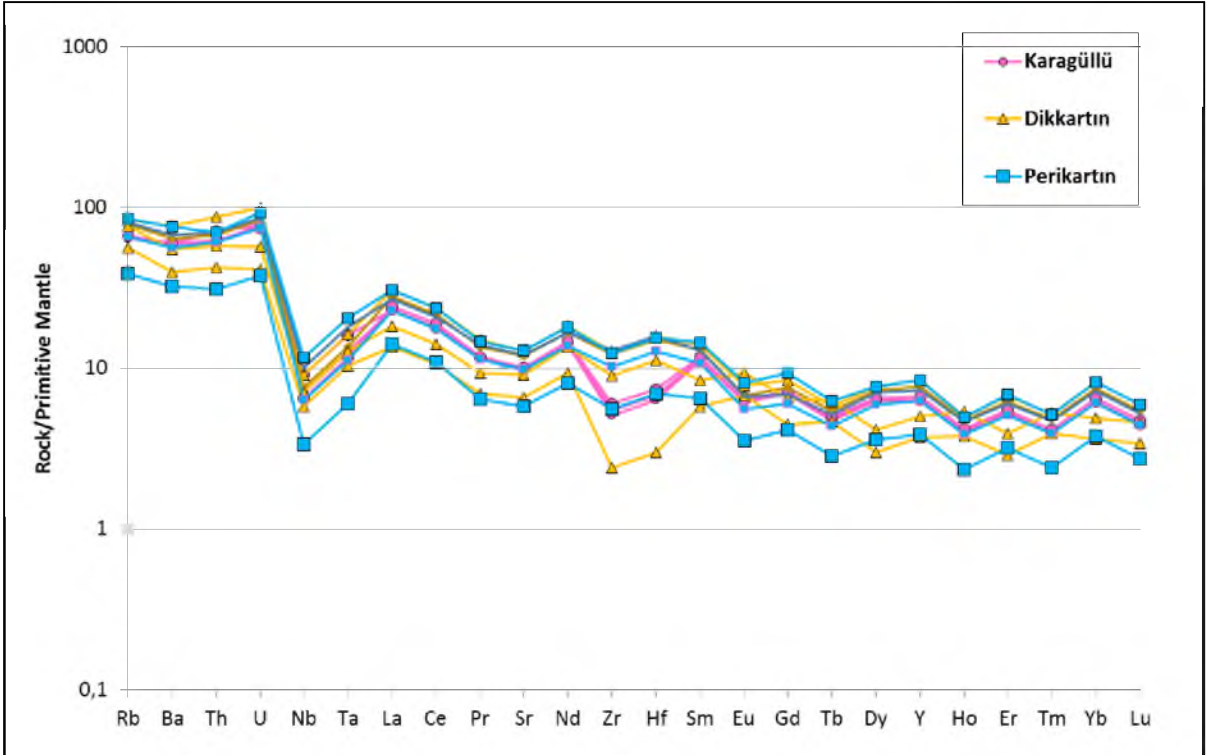
Holosen domlarda Rb, Ba, Th zenginleşmesi, Eu'dan Lu'ya kadar ise 1 çizgisine paralel bir trend görülmektedir (Şekil 6.14). Yılanlı Dağ domu örneklerinde ise ilksel mantoya göre La, Ce, Nd, Pr ve Sm'de fakirleşme görülmektedir (Şekil 6.15).



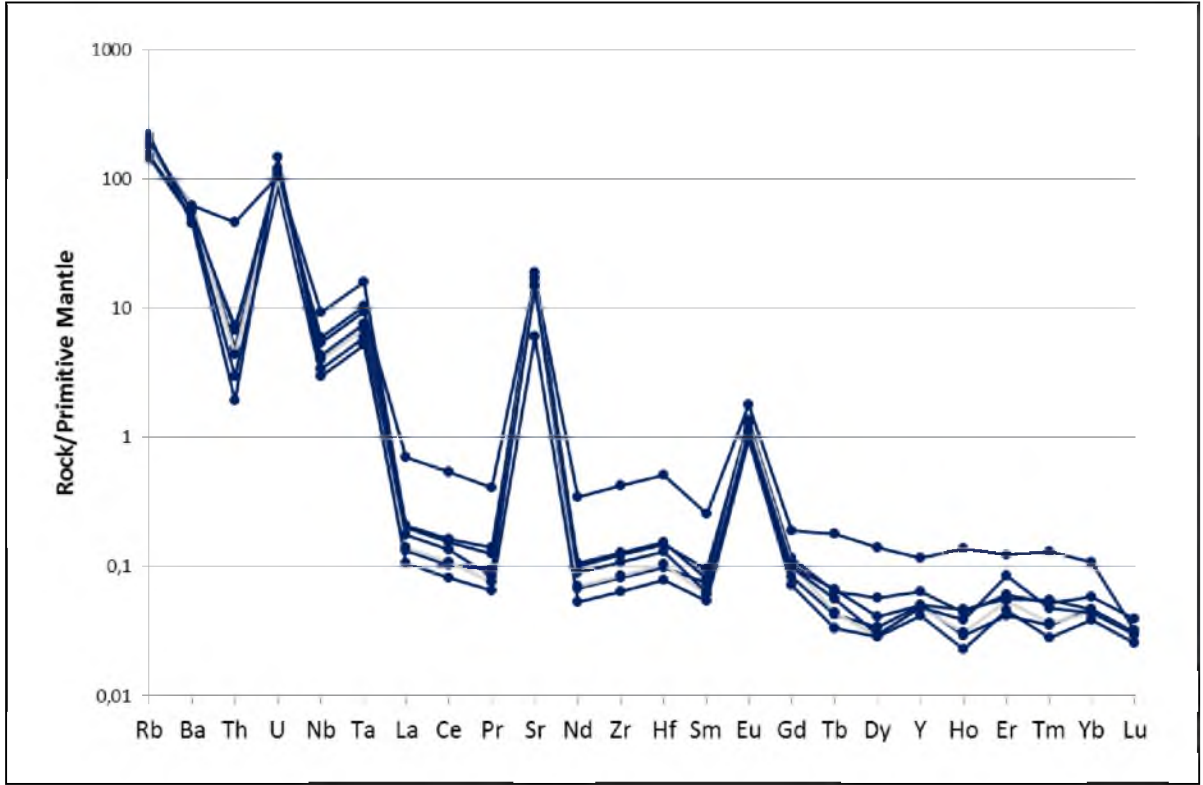
Şekil 6.12. Pleistosen domlar (1.grup) eser element örümcek diyagramı [54].



Şekil 6.13. Pleistosen domlar (2.grup) eser element örümcek diyagramı [54].



Şekil 6.14. Holosen domlar eser element örümcek diyagramı [54].



Şekil 6.15. Yılanlı Dağ domu eser element örümcek diyagramı [54].



Çizelge 6.2. Ana element, eser element ve nadir toprak element değerleri (ppm olarak verilmiştir).

Örnek no.	Holosen Domlar							
	Karagüllü			Dikkartın				
	13KVG-26	13KVG-27	13KVG-28	13KVG-O10	13KVG-10	13KVG-42	13KVG-43	13KVG-39
<b>SiO<sub>2</sub></b>	71,79	71,35	72,46	72,27	71,10	71,44	71,50	71,17
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,32	0,32	0,33	0,31	0,36	0,36	0,36	0,33
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	13,39	13,28	13,58	13,35	13,70	13,68	13,75	13,26
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	2,52	2,52	2,54	2,39	2,79	2,77	2,73	2,60
<b>MnO</b>	0,05	0,10	<0,1	0,10	0,05	0,05	0,05	0,10
<b>MgO</b>	0,81	0,76	0,82	0,58	0,73	0,72	0,74	0,63
<b>CaO</b>	2,88	2,88	2,96	2,72	3,21	3,17	3,16	2,88
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	3,99	3,96	4,06	4,03	4,06	4,14	4,20	4,05
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,76	2,71	2,79	2,70	2,63	2,64	2,62	2,63
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,11	0,11	0,12	0,09	0,13	0,12	0,12	0,10
<b>Cr</b>	14,56	14,87	14,51	15,20	15,20	16,48	17,81	16,37
<b>Rb</b>	38,50	39,78	40,00	50,24	47,22	33,63	46,06	48,30
<b>Ba</b>	394,50	391,10	397,70	504,00	422,70	260,80	359,80	444,80
<b>Th</b>	4,91	4,94	5,67	6,98	5,38	3,36	4,61	5,58
<b>U</b>	1,57	1,49	1,58	2,01	1,71	0,84	1,15	1,75
<b>Nb</b>	4,69	5,97	4,29	6,01	5,00	3,80	4,68	6,65
<b>Ta</b>	0,47	0,60	0,43	0,60	0,50	0,38	0,47	0,66
<b>La</b>	15,00	14,86	15,81	19,77	18,12	8,83	11,81	17,34
<b>Ce</b>	30,00	29,71	31,61	39,55	36,23	17,66	23,63	34,68
<b>Pr</b>	2,91	2,93	3,00	3,81	3,44	1,77	2,36	3,52
<b>Sr</b>	192,50	198,90	200,00	251,20	236,10	130,40	179,90	241,50
<b>Nd</b>	17,71	17,98	18,29	22,83	20,86	11,62	16,97	20,94
<b>Zr</b>	53,33	57,30	63,05	133,50	127,90	25,26	94,45	134,40
<b>Hf</b>	1,78	1,91	2,10	4,45	4,26	0,84	3,15	4,48
<b>Sm</b>	4,56	4,64	4,76	5,63	5,26	2,35	3,39	5,20
<b>Eu</b>	0,95	0,98	0,98	1,19	1,04	1,03	1,44	1,03
<b>Gd</b>	3,76	3,86	3,92	4,58	4,11	2,43	3,53	3,71
<b>Tb</b>	0,47	0,48	0,50	0,57	0,54	0,46	0,61	0,51
<b>Dy</b>	4,20	4,24	4,38	5,17	4,91	2,02	2,77	4,74
<b>Y</b>	27,27	27,01	28,74	35,95	32,94	16,05	21,48	31,53
<b>Ho</b>	0,60	0,60	0,63	0,75	0,71	0,56	0,80	0,69
<b>Er</b>	2,32	2,32	2,41	2,93	2,68	1,26	1,72	2,63
<b>Tm</b>	0,27	0,27	0,28	0,35	0,33	0,27	0,36	0,32
<b>Yb</b>	2,73	2,70	2,87	3,60	3,29	1,61	2,15	3,15
<b>Lu</b>	0,30	0,30	0,32	0,40	0,37	0,23	0,31	0,35
<b>Sc</b>	11,40	12,34	10,07	21,55	15,03	5,29	6,22	16,11
<b>V</b>	78,90	81,69	83,01	90,94	84,67	41,89	57,38	91,10
<b>Co</b>	2,86	3,17	3,00	3,38	3,91	7,02	11,13	3,89
<b>W</b>	2,33	2,33	3,08	3,33	10,37	0,61	0,72	2,97
<b>Ba/Nb</b>	84,13	65,52	92,79	83,87	84,62	68,63	76,91	66,94
<b>Nb/La</b>	0,31	0,40	0,27	0,30	0,28	0,43	0,40	0,38

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Holosen Domlar								
	Perikartın			Yılanlı Dağ					
	13KVG-16	13KVG-17	13KVG-18	13KVG-94	13KVG-95	13KVG-96	13KVG-97	13KVG-98	13KVG-99
SiO <sub>2</sub>	70,54	71,76	71,54	67,25	64,83	66,06	67,75	66,68	64,31
TiO <sub>2</sub>	0,35	0,33	0,35	0,57	0,58	0,55	0,49	0,53	0,64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,63	13,68	13,63	14,92	16,23	16,10	15,70	16,09	16,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,87	2,55	2,65	4,25	4,49	4,10	3,83	4,16	4,45
MnO	2,87	2,55	2,65	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07
MgO	0,05	0,05	0,05	1,38	1,33	1,28	1,11	1,14	1,26
CaO	0,72	0,67	0,70	5,03	5,60	5,08	4,72	5,04	4,91
Na <sub>2</sub> O	3,01	3,01	3,06	4,07	3,87	3,92	3,98	3,99	3,85
K <sub>2</sub> O	3,90	4,10	4,09	1,73	1,83	1,91	1,96	1,89	2,79
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,58	2,65	2,63	0,18	0,17	0,16	0,17	0,17	0,15
Cr	0,12	0,11	0,12	19,72	17,10	17,53	17,96	19,39	17,86
Rb	12,57	16,30	15,12	97,91	93,99	116,10	118,60	117,30	139,60
Ba	3,82	6,40	6,99	359,30	351,30	441,40	419,80	430,00	318,00
Th	23,04	51,04	39,14	0,25	0,62	3,93	0,42	0,38	0,16
U	213,70	501,60	369,90	1,84	1,91	2,21	2,39	2,16	3,11
Nb	2,45	5,54	4,80	2,12	4,27	6,61	3,89	2,84	2,43
Ta	0,76	1,90	1,51	0,21	0,43	0,66	0,39	0,28	0,24
La	2,21	7,63	4,15	0,09	0,14	0,14	0,48	0,10	0,07
Ce	0,22	0,76	0,42	0,18	0,29	0,28	0,97	0,19	0,15
Pr	9,09	19,90	14,72	0,03	0,04	0,04	0,11	0,02	0,02
Sr	18,17	39,80	29,44	315,20	321,20	400,20	356,30	365,20	128,20
Nd	1,63	3,70	2,87	0,09	0,14	0,14	0,47	0,10	0,07
Zr	115,20	255,20	195,70	0,92	1,44	1,38	4,76	0,96	0,73
Hf	10,12	22,64	17,26	0,03	0,05	0,05	0,16	0,03	0,02
Sm	58,62	130,50	107,30	0,03	0,04	0,04	0,11	0,03	0,02
Eu	1,95	4,35	3,58	0,19	0,18	0,23	0,30	0,22	0,16
Gd	2,65	5,84	4,34	0,05	0,06	0,07	0,11	0,06	0,04
Tb	0,54	1,25	0,86	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00
Dy	2,24	5,09	3,25	0,03	0,03	0,04	0,10	0,02	0,02
Y	0,28	0,62	0,43	0,23	0,23	0,29	0,53	0,22	0,19
Ho	2,42	5,20	3,98	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,00
Er	16,52	36,18	26,76	0,02	0,03	0,03	0,06	0,03	0,02
Tm	0,35	0,74	0,58	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Yb	1,39	2,98	2,21	0,02	0,02	0,03	0,05	0,02	0,02
Lu	0,16	0,35	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sc	1,65	3,62	2,68	7,17	7,00	7,61	7,49	8,33	6,64
V	0,18	0,40	0,30	44,99	39,99	45,28	8,33	117,50	41,89
Co	9,55	19,62	11,68	8,26	7,41	7,65	6,64	9,03	8,16
W	42,05	98,25	66,60	0,11	0,07	0,08	7,01	0,07	0,07
Ba/Nb	96,61	65,77	89,05	169,32	82,37	66,75	107,95	151,41	131,03
Nb/La	0,24	0,38	0,28	23,19	29,62	48,09	8,04	29,58	33,48

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Pleistosen Domlar								
	Gökdağ	Üç Tepeler		Şeyhars.T.		Ali Dağ		Lifos T.	Bayamlı T.
	13KVG-71	13KVG-51	13KVG-53	13KVG-79	13KVG-80	13KVG-82	13KVG-83	13KVG-62	13KVG-64
<b>SiO<sub>2</sub></b>	66,97	70,43	69,41	61,86	64,05	69,72	69,66	69,71	69,61
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,55	0,50	0,44	0,74	0,66	0,47	0,48	0,41	0,53
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	14,57	14,00	14,38	16,72	16,24	14,25	14,18	13,69	14,10
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	4,45	3,36	3,14	5,74	4,88	3,47	3,65	3,05	3,54
<b>MnO</b>	0,07	0,06	0,06	0,09	0,08	0,05	0,06	0,05	0,06
<b>MgO</b>	1,21	1,03	0,87	1,91	1,60	1,26	1,27	1,01	1,06
<b>CaO</b>	5,28	3,59	3,62	6,93	6,09	4,16	4,30	3,59	3,92
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	3,99	4,17	4,09	3,89	4,01	4,15	4,03	3,92	4,25
<b>K<sub>2</sub>O</b>	1,79	2,45	2,50	1,16	1,35	1,99	1,90	2,51	2,42
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,20	0,15	0,17	0,23	0,20	0,17	0,17	0,16	0,17
<b>Cr</b>	48,09	23,25	27,41	46,35	40,23	22,49	39,57	21,24	21,35
<b>Rb</b>	3,24	32,63	41,80	1,04	2,23	12,39	14,19	23,26	15,50
<b>Ba</b>	53,16	142,98	145,58	63,86	73,30	106,94	79,94	78,40	58,50
<b>Th</b>	0,32	3,26	4,18	0,10	0,22	1,24	1,42	2,33	1,55
<b>U</b>	0,08	0,82	1,05	0,03	0,06	0,31	0,35	0,58	0,39
<b>Nb</b>	3,85	3,44	4,42	3,11	2,86	2,98	2,85	5,18	4,09
<b>Ta</b>	0,39	0,34	0,44	0,31	0,29	0,30	0,29	0,52	0,41
<b>La</b>	2,32	5,64	6,20	2,62	2,62	3,04	1,96	2,27	1,89
<b>Ce</b>	4,64	11,29	12,41	5,24	5,25	6,07	3,93	4,54	3,78
<b>Pr</b>	0,46	1,13	1,24	0,52	0,52	0,61	0,39	0,45	0,38
<b>Sr</b>	26,58	71,49	72,79	31,93	36,65	53,47	39,97	39,20	29,25
<b>Nd</b>	3,35	4,45	6,23	1,53	3,59	1,56	1,26	1,51	1,15
<b>Zr</b>	103,40	26,66	32,20	21,90	20,63	21,39	76,03	89,13	21,63
<b>Hf</b>	3,45	0,89	1,07	0,73	0,69	0,71	2,53	2,97	0,72
<b>Sm</b>	0,50	0,80	0,95	0,34	0,52	0,41	0,26	0,29	0,26
<b>Eu</b>	0,21	4,46	1,95	0,40	0,24	0,44	0,62	0,44	0,27
<b>Gd</b>	0,89	1,95	1,19	1,38	0,59	0,60	0,36	0,52	0,38
<b>Tb</b>	0,12	0,29	0,32	0,14	0,14	0,16	0,10	0,12	0,10
<b>Dy</b>	0,52	1,02	1,19	0,60	0,66	0,72	0,47	0,50	0,43
<b>Y</b>	4,22	10,26	11,28	4,76	4,77	5,52	3,57	4,13	3,44
<b>Ho</b>	0,11	0,22	0,25	0,13	0,13	0,15	0,10	0,13	0,11
<b>Er</b>	0,57	1,01	1,40	0,50	0,75	0,63	0,36	0,42	0,36
<b>Tm</b>	0,07	0,17	0,19	0,08	0,08	0,09	0,06	0,07	0,06
<b>Yb</b>	0,42	1,03	1,13	0,48	0,48	0,55	0,36	0,41	0,34
<b>Lu</b>	0,06	0,15	0,16	0,07	0,07	0,08	0,05	0,06	0,05
<b>Sc</b>	9,45	8,91	12,03	6,73	7,75	6,52	7,24	8,05	8,27
<b>V</b>	56,91	55,33	69,55	47,28	53,94	43,82	47,21	49,82	48,20
<b>Co</b>	12,69	12,49	13,69	14,61	15,62	11,19	11,33	8,86	9,46
<b>W</b>	0,38	0,41	0,48	1,69	0,58	0,71	0,57	1,85	0,66
<b>Ba/Nb</b>	13,81	41,62	32,92	20,52	25,61	35,84	28,04	15,15	14,30
<b>Nb/La</b>	1,66	0,61	0,71	1,19	1,09	0,98	1,45	2,28	2,16

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Pleistosen Domlar								
		Adacı T.	Gök T.	Beşparmak	Kuzulhacı	Kavaklıdağ	İllikaya	Evliya T.	Boz T.
	13KVG-41	13KVG-57	13KVG-58	13KVG-60	13KVG-63	13KVG-69	13KVG-66	13KVG-67	13KVG-72
<b>SiO<sub>2</sub></b>	69,45	65,56	71,14	71,24	66,51	64,97	67,31	69,18	67,51
<b>TiO<sub>2</sub></b>	0,52	0,63	0,43	0,43	0,62	0,66	0,54	0,57	0,57
<b>Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	14,47	15,32	13,93	13,88	15,51	15,61	14,87	14,28	14,78
<b>Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	3,51	4,48	3,04	2,97	4,16	4,83	3,70	3,68	4,10
<b>MnO</b>	0,05	0,07	0,05	0,05	0,06	0,08	0,06	0,06	0,07
<b>MgO</b>	0,93	1,80	0,82	0,82	1,46	1,44	1,12	1,13	1,44
<b>CaO</b>	4,04	5,61	3,42	3,41	5,27	5,67	4,18	4,11	4,95
<b>Na<sub>2</sub>O</b>	4,18	3,97	4,17	4,27	4,11	4,18	3,89	4,19	3,93
<b>K<sub>2</sub>O</b>	2,43	1,64	2,45	2,49	1,55	1,69	2,46	2,32	1,83
<b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b>	0,16	0,22	0,15	0,16	0,18	0,21	0,19	0,19	0,23
<b>Cr</b>	17,68	76,00	26,21	20,54	42,90	38,19	21,24	21,81	40,28
<b>Rb</b>	21,94	17,04	32,08	28,98	2,60	2,69	13,12	10,55	2,73
<b>Ba</b>	46,52	77,72	132,94	56,68	45,98	47,08	86,24	38,46	78,36
<b>Th</b>	2,19	1,70	3,21	2,90	0,26	0,27	1,31	1,06	0,27
<b>U</b>	0,55	0,43	0,80	0,72	0,07	0,07	0,33	0,26	0,07
<b>Nb</b>	5,80	14,64	3,77	6,38	5,80	3,68	4,39	4,72	3,09
<b>Ta</b>	0,58	1,46	0,38	0,64	0,58	0,37	0,44	0,47	0,31
<b>La</b>	3,97	5,68	4,13	3,25	1,37	1,61	4,61	1,95	4,43
<b>Ce</b>	7,94	11,35	8,25	6,49	2,74	3,21	9,23	3,91	8,87
<b>Pr</b>	0,79	1,14	0,83	0,65	0,27	0,32	0,92	0,39	0,89
<b>Sr</b>	23,26	38,86	66,47	28,34	22,99	23,54	43,12	19,23	39,18
<b>Nd</b>	3,34	1,13	2,33	5,25	1,05	0,91	5,00	1,66	5,36
<b>Zr</b>	80,01	31,46	31,35	117,00	108,60	107,10	96,04	83,67	20,78
<b>Hf</b>	2,67	1,05	1,05	3,90	3,62	3,57	3,20	2,79	0,69
<b>Sm</b>	0,57	0,32	0,46	0,81	0,25	0,17	0,79	0,33	0,86
<b>Eu</b>	3,34	0,71	3,59	0,41	0,12	0,13	0,60	0,18	0,34
<b>Gd</b>	0,95	0,45	0,91	0,98	0,26	0,27	1,13	0,45	1,21
<b>Tb</b>	0,21	0,29	0,21	0,17	0,07	0,08	0,24	0,10	0,23
<b>Dy</b>	0,71	0,95	0,73	0,65	0,31	0,35	1,10	0,48	1,15
<b>Y</b>	7,22	10,32	7,50	5,90	2,49	2,92	8,39	3,55	8,06
<b>Ho</b>	0,22	0,23	0,16	0,21	0,09	0,07	0,24	0,11	0,22
<b>Er</b>	0,81	0,86	0,75	0,84	0,27	0,27	1,10	0,46	1,11
<b>Tm</b>	0,12	0,17	0,13	0,10	0,04	0,05	0,14	0,06	0,13
<b>Yb</b>	0,72	1,03	0,75	0,59	0,25	0,29	0,84	0,36	0,81
<b>Lu</b>	0,10	0,15	0,11	0,08	0,04	0,04	0,12	0,05	0,12
<b>Sc</b>	11,75	18,78	10,91	10,98	9,78	7,74	8,24	8,71	6,34
<b>V</b>	46,93	89,05	59,24	60,50	58,55	52,23	49,05	53,73	41,91
<b>Co</b>	7,10	22,12	11,74	9,37	14,10	12,14	10,76	10,02	10,69
<b>W</b>	0,86	0,64	0,43	1,28	0,82	0,67	0,88	1,56	2,49
<b>Ba/Nb</b>	8,02	5,31	35,30	8,89	7,93	12,80	13,81	8,16	25,40
<b>Nb/La</b>	1,46	2,58	0,91	1,96	4,23	2,29	1,66	2,42	0,70

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Pleistosen Domlar									
Örnek no.	Bozdağ		Sultan D.	Kalkanlı t.	Çarık T.	Bitlibuzluk	Topakkaya		
	13KVG-81	13KVG-75	13KVG-86	13KVG-88	13KVG-89	13KVG-112	13KVG-118	13KVG-05	13KVG-08
SiO <sub>2</sub>	68,96	63,92	63,19	63,27	66,09	65,79	64,18	70,33	69,25
TiO <sub>2</sub>	0,51	0,69	0,68	0,68	0,63	0,54	0,66	0,34	0,48
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,47	15,35	15,90	15,99	15,16	16,13	16,66	13,48	13,80
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,85	4,93	4,96	5,21	4,67	4,21	4,57	2,75	3,80
MnO	0,06	0,07	0,07	0,08	0,07	0,07	0,07	0,05	0,06
MgO	1,34	2,01	1,99	1,90	1,51	1,46	1,30	0,71	1,33
CaO	4,54	5,74	6,10	6,23	5,30	5,29	4,86	3,01	4,33
Na <sub>2</sub> O	4,08	4,16	3,85	3,96	4,10	4,06	4,18	4,00	3,53
K <sub>2</sub> O	1,86	1,70	1,29	1,50	1,78	1,80	2,21	2,53	2,26
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15	0,21	0,19	0,22	0,18	0,22	0,21	0,11	0,16
Cr	51,01	69,37	52,93	47,58	41,82	45,97	42,90	16,61	57,45
Rb	11,75	1,41	1,24	1,35	3,33	2,96	2,60	48,26	65,74
Ba	55,04	53,96	76,94	52,66	99,22	81,88	45,98	434,70	375,20
Th	1,18	0,14	0,12	0,13	0,33	0,30	0,26	5,58	3,97
U	0,29	0,04	0,03	0,03	0,08	0,07	0,07	1,70	1,19
Nb	3,09	2,47	2,78	3,64	3,17	4,49	5,80	4,81	4,92
Ta	0,31	0,25	0,28	0,36	0,32	0,45	0,58	0,48	0,49
La	1,69	1,90	3,04	1,93	2,63	2,33	1,37	17,66	21,74
Ce	3,39	3,81	6,08	3,85	5,26	4,65	2,74	35,32	43,47
Pr	0,34	0,38	0,61	0,39	0,53	0,47	0,27	3,36	3,95
Sr	27,52	26,98	38,47	26,33	49,61	40,94	22,99	241,30	328,70
Nd	1,01	1,39	1,87	1,41	1,32	1,20	1,05	20,27	25,22
Zr	86,69	20,61	74,40	81,50	85,59	19,28	108,60	118,30	165,20
Hf	2,89	0,69	2,48	2,72	2,85	0,64	3,62	3,94	5,51
Sm	0,21	0,34	0,43	0,28	0,29	0,26	0,25	5,13	6,83
Eu	0,28	0,25	0,24	0,26	0,26	0,26	0,12	1,04	1,21
Gd	0,29	0,40	0,56	0,46	0,46	0,43	0,26	3,78	4,80
Tb	0,09	0,10	0,16	0,10	0,14	0,12	0,07	0,52	0,69
Dy	0,33	0,49	0,63	0,41	0,55	0,52	0,31	4,73	6,36
Y	3,08	3,46	5,53	3,50	4,78	4,23	2,49	32,11	39,52
Ho	0,08	0,10	0,14	0,08	0,11	0,10	0,09	0,69	0,92
Er	0,31	0,43	0,53	0,37	0,43	0,43	0,27	2,59	3,39
Tm	0,05	0,06	0,09	0,06	0,08	0,07	0,04	0,32	0,40
Yb	0,31	0,35	0,55	0,35	0,48	0,42	0,25	3,21	3,95
Lu	0,04	0,05	0,08	0,05	0,07	0,06	0,04	0,36	0,44
Sc	9,36	7,26	7,82	8,18	6,58	6,86	9,78	12,91	21,16
V	53,75	46,40	47,49	50,86	44,91	44,43	58,55	84,05	111,80
Co	12,65	14,47	15,43	14,11	12,78	12,22	14,10	3,64	8,23
W	1,01	0,42	0,61	0,46	0,35	1,11	0,82	3,17	2,60
Ba/Nb	17,83	21,84	27,66	14,47	31,29	18,23	7,93	90,47	76,21
Nb/La	1,82	1,30	0,91	1,89	1,21	1,93	4,23	0,27	0,23

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Pleistosen Domlar								
	13KVG-06	13KVG-07	13KVG-19	13KVG-15	Beyyurdu	Sütdonduran		Eğrikuzey	Kolanlı D.
	13KVG-06	13KVG-07	13KVG-19	13KVG-15	13KVG-21	13KVG-23	13KVG-29	13KVG-31	13KVG-32
SiO <sub>2</sub>	68,49	68,82	68,57	68,36	68,34	70,70	69,46	69,03	66,23
TiO <sub>2</sub>	0,49	0,48	0,49	0,50	0,48	0,40	0,47	0,50	0,62
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,58	14,79	14,53	14,74	14,41	13,89	14,26	14,34	15,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,68	3,62	3,51	3,61	3,56	2,98	3,45	3,80	4,35
MnO	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,07
MgO	1,24	1,19	1,17	1,00	1,08	0,89	1,11	1,35	1,59
CaO	4,42	4,35	4,31	4,30	4,15	3,28	3,79	4,52	5,37
Na <sub>2</sub> O	4,01	4,12	3,98	4,14	3,86	4,11	4,16	4,10	3,91
K <sub>2</sub> O	2,07	2,07	2,18	2,27	2,46	2,56	2,45	1,89	1,76
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16	0,15	0,17	0,16	0,21	0,16	0,16	0,18	0,19
Cr	55,73	56,62	53,12	42,99	48,24	20,16	45,11	50,21	47,91
Rb	57,18	64,70	70,54	66,40	62,36	48,80	52,12	52,92	52,20
Ba	337,70	390,50	422,30	453,30	421,10	409,00	397,60	266,00	194,30
Th	3,64	4,06	4,60	4,28	4,89	5,13	4,81	2,69	1,62
U	1,28	1,43	1,63	1,60	1,65	1,92	1,37	0,75	0,67
Nb	4,36	4,71	6,06	5,48	5,53	5,24	4,33	4,41	3,33
Ta	0,44	0,47	0,61	0,55	0,55	0,52	0,43	0,44	0,33
La	17,46	20,05	21,43	21,45	21,85	21,19	17,52	14,43	9,94
Ce	34,91	40,10	42,87	42,90	43,69	42,38	35,04	28,86	19,88
Pr	3,33	3,75	3,96	3,87	4,06	3,70	3,63	3,01	1,97
Sr	285,90	323,50	352,70	332,00	311,80	244,00	260,60	264,60	261,00
Nd	21,09	23,88	25,10	24,46	25,70	23,51	21,77	18,60	12,57
Zr	124,80	139,00	169,50	162,50	151,40	144,10	152,40	127,70	118,20
Hf	4,16	4,63	5,65	5,42	5,05	4,80	5,08	4,26	3,94
Sm	5,69	6,44	6,82	6,56	6,98	6,40	5,56	5,01	3,30
Eu	1,03	1,17	1,25	1,30	1,24	1,12	0,99	0,83	0,63
Gd	3,92	4,36	4,69	4,85	4,86	4,55	3,04	2,76	1,92
Tb	0,56	0,63	0,67	0,67	0,70	0,66	0,52	0,46	0,31
Dy	5,30	5,94	6,27	6,15	6,44	6,01	5,22	4,64	3,19
Y	31,74	36,45	38,97	39,00	39,72	38,53	31,85	26,24	18,07
Ho	0,75	0,85	0,88	0,88	0,91	0,86	0,76	0,66	0,45
Er	2,77	3,13	3,32	3,34	3,44	3,26	2,70	2,30	1,62
Tm	0,33	0,38	0,39	0,38	0,40	0,38	0,33	0,28	0,19
Yb	3,17	3,65	3,90	3,90	3,97	3,85	3,19	2,62	1,81
Lu	0,35	0,41	0,43	0,43	0,44	0,43	0,35	0,29	0,20
Sc	12,29	14,00	20,46	20,45	13,50	12,43	11,10	12,04	14,53
V	98,47	111,60	121,70	121,30	117,00	103,40	93,81	98,34	95,24
Co	6,19	7,61	7,63	7,72	6,67	4,74	5,27	5,90	6,66
W	4,34	3,31	3,35	3,01	2,68	2,74	2,22	1,51	1,56
Ba/Nb	77,53	82,94	69,65	82,75	76,16	77,99	91,80	60,26	58,42
Nb/La	0,25	0,23	0,28	0,26	0,25	0,25	0,25	0,31	0,33

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Pleistosen Domlar									
	Kolanlı D.	Eğrikuzey			Örün.T.	Değirmen.		Atdağı		Yılbant D.
	13KVG-34	13KVG-35	13KVG-38	13KVG-40	13KVG-44	13KVG-45	13KVG-46	13KVG-47	13KVG-49	13KVG-30
SiO <sub>2</sub>	67,76	68,22	68,32	71,28	70,24	68,89	67,88	69,18	70,03	69,46
TiO <sub>2</sub>	0,54	0,53	0,50	0,35	0,49	0,52	0,56	0,54	0,53	0,49
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,41	14,47	14,73	13,61	13,57	14,71	14,52	14,06	13,98	14,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,06	3,79	3,74	2,62	3,12	3,51	3,76	3,77	3,72	3,71
MnO	0,06	0,06	0,06	<0,1	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
MgO	1,50	1,14	1,18	0,77	0,66	1,02	1,10	1,24	0,99	1,27
CaO	5,07	4,63	4,53	3,28	3,14	3,99	4,19	4,85	3,73	4,46
Na <sub>2</sub> O	3,94	4,11	4,13	3,83	3,83	4,05	3,97	3,97	4,01	3,78
K <sub>2</sub> O	1,77	2,01	2,04	2,88	3,26	2,36	2,52	1,91	2,55	2,29
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,19	<0,1	0,11	0,14	0,17	0,16	0,20	0,19	0,17
Cr	59,41	16,49	61,59	18,31	17,63	20,80	20,93	39,90	47,13	48,28
Rb	55,70	47,58	49,16	38,56	40,73	24,47	29,03	23,48	48,19	43,94
Ba	251,40	254,30	273,50	320,80	309,20	317,20	316,20	438,80	467,60	277,50
Th	2,37	2,58	2,84	5,19	4,07	2,45	2,90	2,35	4,82	3,32
U	0,76	0,86	0,97	1,69	1,02	0,61	0,73	0,59	1,20	1,08
Nb	3,27	3,55	4,06	5,40	5,08	3,61	3,65	4,30	7,25	5,31
Ta	0,33	0,36	0,41	0,54	0,51	0,36	0,37	0,43	0,73	0,53
La	13,25	13,68	13,57	13,17	11,06	9,42	9,12	10,33	13,61	13,14
Ce	26,50	27,36	27,14	26,35	22,11	18,84	18,24	20,66	27,21	26,28
Pr	2,68	2,57	2,70	2,65	2,21	1,88	1,82	2,07	2,72	2,70
Sr	278,50	237,90	245,80	192,80	154,60	158,60	158,10	219,40	233,80	219,70
Nd	16,76	16,17	16,76	15,81	14,40	11,38	11,05	12,76	16,91	16,37
Zr	131,40	132,40	119,50	88,95	114,50	91,52	85,21	89,03	96,13	126,90
Hf	4,38	4,41	3,98	2,97	3,82	3,05	2,84	2,97	3,20	4,23
Sm	4,40	4,30	4,43	4,00	3,00	2,55	2,45	2,85	3,88	4,20
Eu	0,80	0,78	0,81	0,76	1,33	1,11	1,17	1,25	1,84	0,73
Gd	2,63	2,54	2,75	2,82	3,08	2,22	2,13	2,38	3,05	2,33
Tb	0,42	0,40	0,42	0,38	0,57	0,49	0,47	0,54	0,71	0,40
Dy	4,11	4,05	4,13	3,60	2,50	2,17	2,18	2,38	3,10	4,04
Y	24,09	24,87	24,67	23,95	20,10	17,13	16,58	18,78	24,74	23,89
Ho	0,59	0,58	0,59	0,52	0,73	0,61	0,61	0,67	0,86	0,58
Er	2,09	2,09	2,17	1,97	1,59	1,35	1,33	1,51	2,13	2,08
Tm	0,25	0,25	0,26	0,24	0,34	0,29	0,28	0,31	0,41	0,25
Yb	2,41	2,49	2,47	2,40	2,01	1,71	1,66	1,88	2,47	2,39
Lu	0,27	0,28	0,27	0,27	0,29	0,24	0,24	0,27	0,35	0,27
Sc	11,52	11,54	12,31	9,83	7,30	4,87	4,15	6,35	8,09	9,31
V	100,20	88,34	90,07	74,42	51,95	49,22	49,55	61,84	69,40	83,65
Co	6,81	5,10	5,38	3,43	11,46	12,57	11,61	52,00	21,32	4,95
W	1,27	2,32	2,13	2,51	0,86	8,00	0,49	0,43	1,25	2,75
Ba/Nb	77,00	71,57	67,36	59,39	60,88	87,96	86,63	101,98	64,47	52,22
Nb/La	0,25	0,26	0,30	0,41	0,46	0,38	0,40	0,42	0,53	0,40

Çizelge 6.2. devam ediyor.

Örnek no.	Blok ve kül akıntısı				Anklav		
	13KVG-14	13KVG-20	13KVG-52	13KVG-54	13KVG-22	13KVG-24	13KVG-65
SiO <sub>2</sub>	67,36	66,56	70,60	69,70	62,77	58,94	59,89
TiO <sub>2</sub>	0,58	0,58	0,45	0,48	0,68	0,86	0,87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,99	14,85	14,12	14,44	15,51	17,25	16,90
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,04	4,03	3,32	3,51	5,41	6,22	5,68
MnO	0,07	0,06	0,05	0,06	0,09	0,09	0,08
MgO	1,15	1,32	0,92	0,99	2,43	2,71	2,39
CaO	4,57	4,86	4,02	4,17	6,35	7,01	7,15
Na <sub>2</sub> O	4,16	4,04	4,02	4,13	3,68	3,63	3,65
K <sub>2</sub> O	2,16	1,96	2,13	2,05	1,44	1,35	1,56
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,20	0,19	0,16	0,18	0,40	0,38	0,41
Cr	46,76	50,08	24,20	29,22	75,28	67,21	22,91
Rb	74,88	65,52	28,83	32,09	81,48	91,84	0,90
Ba	434,20	349,50	139,14	127,46	288,80	311,60	59,02
Th	4,25	3,38	2,88	3,21	1,95	2,10	0,09
U	1,48	1,09	0,72	0,80	0,82	0,68	0,02
Nb	6,05	4,56	3,52	3,78	4,00	5,07	3,09
Ta	0,60	0,46	0,35	0,38	0,40	0,51	0,31
La	23,88	17,04	3,71	3,15	17,88	17,04	1,22
Ce	47,76	34,08	7,41	6,29	35,75	34,08	2,44
Pr	4,32	3,23	0,74	0,63	3,34	3,12	0,24
Sr	374,40	327,60	69,57	63,73	407,40	459,20	29,51
Nd	27,86	20,68	2,21	1,96	21,88	20,62	0,75
Zr	174,90	149,70	29,07	28,26	149,60	110,60	77,85
Hf	5,83	4,99	0,97	0,94	4,99	3,69	2,60
Sm	7,59	5,54	0,44	0,37	5,98	5,73	0,19
Eu	1,40	1,10	1,49	1,22	1,16	1,24	0,09
Gd	5,43	3,98	0,79	0,53	4,06	4,05	0,22
Tb	0,76	0,55	0,19	0,16	0,60	0,58	0,06
Dy	6,99	5,08	0,69	0,60	5,52	5,38	0,30
Y	43,42	30,98	6,74	5,72	32,50	30,98	2,22
Ho	0,99	0,73	0,16	0,13	0,79	0,76	0,07
Er	3,75	2,66	0,68	0,58	2,92	2,78	0,21
Tm	0,43	0,31	0,11	0,10	0,33	0,32	0,04
Yb	4,34	3,10	0,67	0,57	3,25	3,10	0,22
Lu	0,48	0,34	0,10	0,08	0,36	0,34	0,03
Sc	16,75	14,06	10,19	11,58	12,81	15,89	7,12
V	132,70	113,20	59,50	67,73	120,90	142,50	52,24
Co	8,51	8,96	14,00	15,47	10,36	11,21	15,83
W	2,39	2,00	1,53	0,44	1,80	1,67	0,32
Ba/Nb	71,79	76,59	39,48	33,76	72,24	61,41	19,13
Nb/La	0,25	0,27	0,95	1,20	0,22	0,30	2,53



## 7. TARTIŞMA ve YORUM

Erciyes stratovulkanında dasitik volkanizma, domlar ve domlarla ilişkili piroklastik çökelleri oluşturmuştur. Tez çalışmasının amaç ve kapsamı doğrultusunda domlarla ilgili petrolojik ve jeokronolojik çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

Domlar ve domlarla ilişkili piroklastik çökellerden zirkon mineralleri ayrılarak jeokronolojik yaş verileri elde edilmiştir. Elde edilen yaş verileri sonuçlarına göre domlar Pleistosen domlar ve Holosen domlar olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Pleistosen domlar birbirlerine yakın kristalleşme yaşları ve benzer jeokimyasal eğilim göstermektedirler. Holosen domlar ise birbirlerine yakın erüpsiyon yaşları ve benzer kimyasal veriler sunmaktadırlar.

Yılanlı Dağ dasitik domu önceki çalışmalarda daha yaşlı kabul edilip Erciyes evresinde en geniş yayılım alanına sahip olan 2. evre dasitik domlar ve lav akıntıları birimlerinin içerisinde yer almaktaydı. Bu çalışma kapsamında Yılanlı Dağ domundan Holosen yaş verisinin elde edilmesiyle volkanostratigrafik istifte yeni bir yer olan 4. evre dasitik domu ve lav akıntısı olarak yerini almıştır.

Yapılan petrografik çalışmalar sonucunda Erciyes domlarının ve piroklastik ürünlerinin mineral parajenezi; plajiyoklaz + ortopiroksen ± klinopiroksen ± amfibol ± biyotit + opak mineraller olarak belirlenmiştir. Plajiyoklaz minerallerinin petrografik incelemelerinde polisentetik ve basit ikizlenmeler gözlenmiştir. Ayrıca plajiyoklaz mineralleri elek dokusu ve zonlu doku göstermektedirler. Mineral kimyası çalışmalarında plajiyoklazlardaki bu zonlanmanın normal ve ters zonlanma olduğu tespit edilmiştir. Aynı örnek içerisinde normal ve ters zonlanmalı plajiyoklaz minerallerinin varlığı magma karışımını gösteren işaretlerden birisi olarak sayılabilmektedir. Bazı amfibol minerallerinin çeperinde piroksen minerallerinden oluşan reaksiyon kuşakları gelişmiştir. Zonlu dokulu, kapanımlı ve reaksiyon kuşaklı mineraller genel olarak kayaçların oluşum sürecinde dengesiz koşulların var olması, sıcaklık, basınç ve su içeriği gibi değişken faktörlerin etkisiyle oluşmaktadırlar. Erciyes volkanik ürünlerindeki bu tarz oluşumlar magma karışımı süreçlerinin etkin olduğunu düşündürmektedir.

Mineral kimyası çalışmaları Pleistosen domlardan, Holosen domlardan ve Erciyes zirvesindeki dom patlamalarıyla oluşmuş blok ve kül akıntısı ürünlerinden seçilmiş örnekler üzerinde gerçekleştirilmiştir. EDS ile volkan camı malzemesi üzerinde

gerçekleştirilen mikrokimyasal analizler sonucunda örneklerinin volkan camının riyolit bileşiminde olduğu tespit edilmiştir.

Eser element analizleri sonucunda Ba/Nb oranı Pleistosen domlarda 5-101 ppm arasında, Holosen domlarda ise 65-169 ppm arasında değiştiği gözlenmektedir. Holosen domlarının oluşumunda kabuksal kirlenmenin Pleistosen domlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Kirlenmemiş magmalarda Nb/La oranı 1.3 ppm değerinden büyüktür [56]. Yılanlı Dağ domu örneklerinde Nb/La oranı 8-48 ppm değerleri arasında değişmekte olup bu oran Yılanlı Dağ'ı oluşturan magmanın kirlenmediğini göstermektedir. Perikarın, Dikkartın ve Karagüllü domlarında ise Nb/La oranı 0.27-0.43 ppm arasında değişmekte olup bu domları oluşturan magmada kabuksal kirlenme söz konusudur.

## 8. SONUÇLAR

Erciyes Dağı' nın domları ve domlarıyla ilişkili piroklastik ürünleri bu tez çalışması kapsamında incelenerek petrolojik ve jeokronolojik veriler elde edilmiştir.

1. Çalışma kapsamında domlar ve domlarla ilişkili piroklastik ürünlerde jeokronolojik yaş tayini çalışması yapılmıştır. Yaşlandırmalar için mineral ayırma çalışması gerçekleştirilerek zirkon mineralleri ayrılmıştır. Yaş tayinleri 11 adet örnekte yapılmıştır.  $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$  yöntemi ile zirkon minerali kristallenme yaşları, (U-Th)/He yöntemi ile püskürme yaşları elde edilmiştir. Elde edilen yaş verilerine göre domlar 2 tip yaş aralığına ayrılmıştır. 1. Tip 368-239 bin yıl yaş aralığındaki Pleistosen yaşlı domlar olup bunlar; Gökdağ Tepe ( $368 \pm 27$  ka, U/Th), Üç Tepeler ( $346 \pm 26$  ka, U/Th), Şeyharıslan Tepe ( $331 \pm 17$  ka, U/Th), Ali Dağ ( $276 \pm 17$  ka, U/Th), ve Lifos Tepe ( $239 \pm 12$  ka, U/Th), domlarıdır. 2.si ise Holosen yaşlı domlar olup bunlar Yılanlı Dağ ( $11,8 \pm 1,1$  ka, (U-Th)/He), Perikartın Tepe ( $11,4 \pm 0,9$  ka, (U-Th)/He), Dikkartın Tepe ( $9,4 \pm 1,4$  ka, (U-Th)/He) ve Karagüllü Tepe ( $7.2 \pm 0.7$  by, (U-Th)/He) domlarıdır.
2. Çalışma alanında bulunan dasitik-riyodasitik domlar ve domlarla ilişkili piroklastik ürünlerin  $^{238}\text{U}/^{232}\text{Th}$  zirkon kristalleşme yaş sonuçları sonuçları hem stratigrafik olarak hem de birbirileriyle uyumluluk göstermektedirler.
3. Holosen domların ortak özelliği volkanizmanın patlamalı faaliyetler ile başlayıp, dom yerleşimi ile sona ermesidir. Ayrıca Karagüllü Tepe domu yerleşimi öncesinde piroklastik malzeme üreten faaliyetlerin etkin olduğu, magma su etkileşimi neticesinde de bir tuf halkasının oluştuğu belirlenmiştir. Çalışma kapsamındaki domlar, Koçdağ evresinin sonlanmasının ardından Erciyes evresinde kaldera sınırını takip ederek ve çizgisel hatlar boyunca yerleşmişlerdir. İlk evrede yerleşen domların patlaması ile birlikte de blok ve kül akıntıları meydana gelmiştir.
4. Domlar asitik karakterli volkanizma ile ilişkilidir. Çalışma alanında bulunan domlar ve domlarla ilişkili piroklastik birimlerde yapılan jeokimyasal analizler sonucunda Pleistosen domların dasitik bileşimde, Holosen domlardan Perikartın, Dikkartın ve Karagüllü'nün riyodasitik bileşimde, Yılanlı Dağ'ın ise dasitik bileşimde olduğu belirlenmiştir.

5. Petrografi çalışmaları kapsamında optik mikroskop çalışmaları gerçekleştirilerek kayaların mineral parajenezleri ortaya konmuştur. Örnekler genel olarak plajiyoklaz, piroksen, amfibol ve opak minerallerden oluşmakta olup biyotit minerali sadece Karagüllü Tepe domu örneğinde bulunmaktadır. Piroksenler genellikle ortapiroksenler şeklinde olup klinopiroksenler ise çoğunlukla mikrokristaller ve kapanım olarak görülmektedirler. Örneklerde aksesuar mineral olarak zirkon ve apatit mineralleri tespit edilmiştir.
6. Holosen zaman diliminde oluşan 4 adet domun benzer oluşum özellikleri ve yaşları bulunmaktadır. İçlerinde en genci olan Karagüllü Tepe domunun mineral bileşimi bakımından biyotit içermesi diğer domlar ile olan farklı özelliklerinden biri olarak ortaya konmuştur.
7. Mineral kimyası çalışmaları kapsamında 3 adet dasitik domdan (Yılanlı Dağ, Sütdonduran Tepe, Üç Tepeler) 1 adet riyodasitik domdan (Perikartın Tepe) ve 1 adet blok ve kül akıntısından olmak üzere 5 adet örnekte toplam 475 noktada SEM-EDS mikrokimyasal analizleri gerçekleştirilmiştir. Örneklerin SEM görüntüleri alınmış, elektron dağılım spektrometreleri elde edilmiştir. Blok ve kül akıntısı örneğindeki plajiyoklaz mineralleri oligoklaz, andezin ve labrador bileşiminde, dom örneklerinde ise plajiyoklazların oligoklaz, andezin, labrador ve bitovnit bileşiminde olduğu belirlenmiştir. Plajiyoklaz mineralleri çoğunlukla normal zonlanma göstermekle birlikte ters zonlanmalı olanları da mevcuttur. Bu durumun magma karışımını işaret edebileceği şeklinde yorumlanabilir. Piroksen mineralleri çoğunlukla enstatit karakterli olup az miktarda pijeonit ve ojit karakterli piroksenler de tespit edilmiştir. Amfiboller çermakit olarak belirlenmiştir. SEM-EDS analizleri ile opak minerallerin çoğunlukla titanomanyetit, daha az olarak ise ilmenit olduğu belirlenmiştir.
8. Örnekler üzerinde ana element jeokimyasal analizleri sonucunda bütün örneklerin kalkalkali karakterde olduğu tespit edilmiştir. Örnekler toplam alkali-silis diyagramı kullanılarak değerlendirildiğinde çoğunlukla dasitik ve riyolitik bileşimde olduğu belirlenmiştir. Şeyharslanın Tepe domunun örneği ise diğer örneklerden farklı olarak jeokimyasal olarak dasit-andezit karakterli olduğu belirlenmiştir. Dasidik domlardan alınan 3 adet anklav örneğinin de andezit olduğu tespit edilmiştir. Ana oksit elementlere karşılık  $SiO_2$  ile olan

- değişim diyagramlarında volkanik kayaçların oluştuğu magmada fraksiyonel kristalleşme süreçlerinin etkin olduğu düşünülmektedir.
9. Örnekler üzerinde eser element jeokimyasal analizleri sonuçlarına göre volkanik kayaçların fraksiyonel kristalleşme süreçleri ile birlikte bir kabuksal kirlenme sürecinin etkisi altında kaldığı belirlenmiştir. Örnekler litofil (LIL) ve hafif nadir toprak elementleri (LREE) bakımından zenginleşmiştir.
  10. Çalışma kapsamında Erciyes volkanizması için en genç patlamanın Erciyes'in kuzeyinde bulunan Karagüllü Tepe domuna ait olup  $7.2 \pm 0.7$  bin yıl patlama yaşı olduğu tespit edilmiştir. Bu veri bugüne kadar Erciyes volkanizmasına ilişkin daha önce yapılmış olan çalışmalar da değerlendirildiğinde elde edilmiş en genç yaş verisidir.
  11. Erciyes volkanının Şen vd. [24] tarafından oluşturulan volkanostratigrafik istifinde ve haritasında çalışma kapsamında elde edilen genç yaş verileri ve önceki çalışmalara ait yaş verileri eklenerek düzenlemeler yapılmıştır. Yılanlı Dağ domu, IV. evre dasitik domu ve dom akıntısı olarak istife eklenmiştir. Karagüllü Tepe ise en genç yaş verisiyle III. evre riyodasitik domu ve dom akıntısı olarak istifte yerini almıştır.

## KAYNAKLAR

- [1] McKenzie, D.P., Plate tectonics of Mediterranean region. *Nature*, 226, 239-243, **1970**.
- [2] Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y., Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach. *Tectonophysics* 75, 181-241, **1981**.
- [3] Dewey, J.F., Şengör, A.M.C., Aegean and surrounding regions: complex multiplate and continuum tectonics in a convergent zone. *Geological Society of America Bulletin*, 90, 84-92, **1979**.
- [4] McKenzie, D.P., Active tectonics of the Mediterranean region. *Geophysical Journal The Royal Astronomical Society*, 30, 109-185, **1972**.
- [5] McKenzie, D.P. and O'Nions, R. K., 'Partial melt distributions from inversion of rare earth element concentrations', *Journal of Petrology*, 32, 1021-1091, **1991**.
- [6] Le Pennec, J.-L., Bourdier, J.-L., Froger, J.-L., Temel, A., Camus, G., Gourgaud, A., Neogene ignimbrite of the Nevşehir Plateau (Central Turkey): stratigraphy, distribution and source constraints. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 63, 59-87, **1994**.
- [7] Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati, F., Villari, L., Neogene calc-alkaline volcanism of Central Anatolia: geochronological data on Kayseri-Niğde area. *Geological Magazine*, 112, 349-360, **1975**.
- [8] Yetiş, C. ve Demirkol, C., Ecemiş fay kuşağının jeo-tektonik evrimi. *Yerbilimleri*, 11: 1-12, **1984**.
- [9] Şengör, A.M.C., The north Anatolian transform fault: its age, offset and tectonic significance. *Journal of Geological Society of London* 136, 269-282, **1979**.
- [10] Pasquare, G., Geology of the Cenozoic Volcanic area of Central Anatolia: *Atti della Accademia nazionale dei Lincei*, 8, 9/3, 55-204, **1968**.
- [11] Ayrancı, B., Zur petrologie und geologie des Erciyes vulkangebietes bei Kayseri Zentral Anatolien, Turkei. Unpubl. Diss. Univ. Würzburg, **1969**.
- [12] Ayrancı, B., The magnificent volcano of Central Anatolia: Mt. Erciyes near Kayseri: *Bulletin of the Technical University of Istanbul*, v. 44, p. 375-417, **1991**.
- [13] Aydar, E., Le Lava quaternaires de Cappadoce (Turquie): Volcanologie et Petrologie. Mémoire de DEA. Univer. Blaise Pascal, **1989**.
- [14] Aydar, E., Gourgaud, A., Deniel, C., Lyberis, N., Gündoğdu, N., Le volcanisme quaternaire d'Anatolie central (Turquie): association de magmatisme calco-alkalin et alcalin en domaine de convergence. *Canadian Journal of Earth Science*, 32/7, 1058-1069, **1995**.
- [15] Ercan, T., Tokel, S., Matsuda, J.I., Ui, T., Notsu, K., Fujitani, T., Erciyes Dagfili (Orta Anadolu) Pliyo-kuvaterner volkanizmasına ilişkin yeni jeokimyasal, izotopik, radyometrik veriler ve jeotermal enerji açısından önemi. Türkiye 6. Enerji Kongresi, teknik oturum tebliği, 208-222, **1994**.

- [16] Notsu, K., Fujitani, T., Ui, T., Matsuda, J., Ercan, T., Geochemical features of collision-related volcanic rocks in central and eastern Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 64, 171–192, **1995**.
- [17] Aydar, E., Gündoğdu, N., Bayhan, H. Ve Gougard, A., Kapadokya Bölgesi Kuvaterner yaşlı Volkanizmasının Volkanik-Yapısal ve Petrolojik İncelemesi. *Doğa-Yerbilimleri*, 3, 25-42, **1994**.
- [18] Pasquaré, G., Poli, S., Vezzoli, L., Zanchi, A., Continental arc volcanism and tectonic setting in Central Anatolia, Turkey. *Tectonophysics* 146, 217-230, **1988**.
- [19] Toprak, V., Göncüoğlu, M.C., Tectonic control on the evolution of the Neogene-Quaternary Central Anatolian Volcanic Province, Turkey *Geological Journal*, 28, 357-369, **1993**.
- [20] Güner, Y., Emre, O., Erciyes Dağında Pleyistosen buzullaşması ve volkanizma ile ilişkisi. *Jeomorfoloji Dergisi*, 11, 23-34, **1983**.
- [21] Dönmez, M., Türkecan, A., Akçay, A.E., *Kayseri-Niğde-Nevşehir yöresi Tersiyer volkanitleri*. Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü Rapor No: 10575, Ankara, **2003**.
- [22] Türkecan, A., Acarlar, M., Dönmez, M., Hepsen, N. ve Bilgin, R. *Kayseri (Bünyan-Develi-Tomarza) Yöresinin Jeolojisi ve Volkanik Kayaçların Petrolojisi*. MTA Rapor No: 10186, **1998**.
- [23] Şen, E. *Erciyes Stratovolkanının (Orta Anadolu) Volkanolojik ve Petrolojik Gelişiminin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **1997**.
- [24] Şen, E., Kürkçüoğlu, B., Aydar, E., Gourgaud, A., Vincent, P.M., Volcanological evolution of Mount Erciyes stratovolcano and origin of the Valibaba Tepe ignimbrite (Central Anatolia, Turkey). *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 125, 225-246, **2003**.
- [25] Şen, E., Aydar, E., Gourgaud, A., Kürkçüoğlu, B., Initial explosive phases during extrusion of volcanic lava domes: example from rhyodacite dome of Dikkartin Dag, Erciyes stratovolcano, Central Anatolia, Turkey (in French). *Comptes Rendus Geoscience* 334, 27–33, **2002**.
- [26] Ersoy, O. *Hidrovolkanik ve magmatik kökenli piroklastik çökellerdeki küllerin kantitatif analizi*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **2007**.
- [27] Kürkçüoğlu, B., Şen, E., Aydar, E., Gourgaud, A., Gündoğdu, N., Geochemical approach to magmatic evolution of Mt. Erciyes stratovolcano, Central Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research* 85, 473–494, **1998**.
- [28] Yeşilyurt, F.İ., Erciyes Volkanizmasının En Genç Birimlerinin Petrolojik Modellemesi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **2006**.
- [29] Doğan, A.U., Peate, D.W., Doğan, M., Yeşilyurt-Yenice, F.İ., Unsal, O. Petrogenesis of mafic-silicic lavas at Mt. Erciyes, central Anatolia, Turkey. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 256, 16-28, **2013**.

- [30] Köprübaşı, N., Güçtekin, A., Çelebi, D., Kirmacı, Y.Z., Mineral chemical constraints on the petrogenesis of mafic and intermediate volcanic rocks from the Erciyes and Hasandağ volcanoes, Central Turkey. *Chemie der Erde*, 74, 585-600, **2014**.
- [31] Sarıkaya, M. A., Zreda, M., Desilets, D., Çiner, A., Şen, E., Correcting for nucleogenic  $^{36}\text{Cl}$  in cosmogenic  $^{36}\text{Cl}$  dating of volcanic rocks from Erciyes volcano, Central Turkey. *American Geophysical Union, Fall Meeting 2006*, abstract V21A-0553, **2006**.
- [32] Sarıkaya, M.A., Zreda, M., Çiner, A. Glaciations and paleoclimate of Mount Erciyes, central Turkey, since the Last Glacial Maximum, inferred from  $^{36}\text{Cl}$  cosmogenic dating and glacier modeling, *Quaternary Science Reviews*, 1-16, **2009**.
- [33] Aydar, E., Schmitt, A., Çubukçu, E., Akin L., Ersoy, O., Sen, E., Duncan, R., Atici, G., Correlation of ignimbrites in the central Anatolian volcanic province using zircon and plagioclase ages and zircon compositions, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 213-214, 83–97, **2012**.
- [34] Doğan, G.D.K. *Orta Anadolu'daki çarpışma sonrası bazaltik volkanizmanın kronolojik, magmatolojik ve jeokimyasal incelemesi, zamansal ve mekansal evrimi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **2016**.
- [35] Goldstein, J., Newbury, D.E., Joy, D.C., Lyman, C.E., Echlin, P., Lifshin, E., Sawyer, L. Michael, J.R., *Scanning electron microscopy and X-ray microanalysis*, Springer, New York, NY, **2003**.
- [36] Danišík, M., A. K. Schmitt, D. F. Stockli, O. M. Lovera, I. Dunkl, N. J. Evans, Application of combined U-Th-disequilibrium/U-Pb and (U-Th)/He zircon dating to tephrochronology. *Quaternary Geochronology*, 40, 23-32, **2017**.
- [37] Danisik, M., Shane, P., Schmitt, A.K., Hogg, A., Santos, G.M., Storm, S., Evans, N.J., Fifield, L.K., Lindsay, J.M.,. Re-anchoring the late Pleistocene tephrochronology of New Zealand based on concordant radiocarbon ages and combined  $^{238}\text{U}/^{230}\text{Th}$  disequilibrium and (UeTh)/He zircon ages. *Earth and Planetary Science Letters*, 349-350, 240-250, **2012**.
- [38] Schmitt, A.K., Martín, A., Stockli, D.F., Farley, K.A., Lovera, O.M.,. (U-Th)/He zircon and archaeological ages for a late prehistoric eruption in the Salton Trough (California, USA). *Geology*, 41 (1), 7-10, **2012**
- [39] Schmitt, A.K., Uranium series accessory crystal dating of magmatic processes, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, v. 39, p. 321-349. **2011**.
- [40] Secondary Ion Mass Spectrometry (SIMS), [https://www.geow.uni-heidelberg.de/HIP/instrumentation\\_en.html](https://www.geow.uni-heidelberg.de/HIP/instrumentation_en.html) (Nisan, **2017**)
- [41] Evans, N.J., Byrne, J.P., Keegan, J.T., Dotter, L.E.,. Determination of uranium and thorium in zircon, apatite, and fluorite: application to laser (UeTh)/He thermochronology. *Journal of Analytical Chemistry*, 60 (12), 1159e1165, **2005**.
- [42] Farley, K.A., (U-Th)/He dating: techniques, calibrations, and applications. *Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 47, 819-844, **2002**.



- [43] Atıcı, G., Türkecan A., Anadolu'nun Volkanları, *Doğal Kaynaklar ve Ekonomi Bülteni*, MTA, 22, 1-18, **2016**.
- [44] Carey, S., Sparks, R.J.S., Quantitative models of the fallout and dispersal of tephra from volcanic eruption columns. *Bulletin of Volcanology*, 48, 109-125, **1986**.
- [45] McKenzie, D.P. and Bickle, M.J., 'The volume and composition of melt generated by extension of the lithosphere'. *Journal of Petrology*, 29, 625-679, **1988**.
- [46] Shelley, D., 'Igneous and metamorphic rocks under the microscope', Chapman and Hall, *Cambridge*, 445, **1993**.
- [47] Morimoto, N., Fabries, J., Ferguson, A.K., Ginzburg, I.V., Ross, M., Seifert, F.A., Zussman, J., Aoki K. and Gottardi, G., Nomenclature of pyroxene, *The Canadian Mineralogist*, 27, 143-156, **1989**.
- [48] Leake, B.E., Woolley, A. R., Arps, C. E. S., Birch, W. D., Gibert, M. C., Grice, J. D., Hawthorne, F. C., Kato, A., Kisch, H. J., Krivovichev, V. G., Linthout, K., Laird, J., Mandarino, J., Maresch, W. V., Nickel, E. H., Rock, N., M., S., Schumacher, J. C., Stephenson, N. C. N., Whittaker, E. J. W. and Youzhi, G. Nomenclature of Amphiboles: Report of the Subcommittee on Amphiboles of the International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names, *Mineralogical Magazine*, 61, 295-321, **1997**.
- [49] Akimoto, S. And Katsura, T., Magnetochemical study of the generalized titanomagnetite in volcanic rocks: *Journal of Geomagnetism and Geoelectricity*, 10, 69-90, **1959**.
- [50] Le Bas, M.J., Le Maitre, R.W., Streckeisen, A. And Zanettin, B., A Chemical Classification of Volcanic Rocks Based on the Total Alkali – Silica Diagram, *Journal of Petrology*, 27, 745-750, **1986**.
- [51] Peccerillo, A. and Taylor, S. R., Geochemistry of Eocene Calcalkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 58, 63-81, **1976**.
- [52] Winchester, J.A. and Floyd, P.A., Geochemical discrimination of different magma series and their differentiation products using immobile elements. *Chemical Geology*, 20, 325-343, **1977**.
- [53] Irvine, T.N..Baragar, W.R.A., A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks, *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8, 523-548, **1971**.
- [54] Sun, S.S. and McDonough, W.F., Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts; implications for mantle composition and processes. In: Magmatism in the ocean basins, Saunders, A.D. and Norry, M.J. (Editors), *Geological Society of London*, 42, 313-345, **1989**.
- [55] Günçtekin, A. *Hasandağ ve Erciyes (Orta Anadolu) Stratovulkanlarının Jeokimyasal ve Petrolojik Evrimi*. Doktora Tezi, Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, **2007**.

- [56] Haase, K.M., Mühe, R. and Stoffers, P., Magmatism during extension of the lithosphere: geochemical constraints from lavas of the Shaban Deep, northern Red Sea, *Chemical Geology*, 166, 225-239, **2000**.

## EKLER

Ek-1. Örnek listesi.

## EK-1. Örnek Listesi

ÖRNEK LİSTESİ								
ÖRNEK NO	Koordinatlar			YER	AÇIKLAMALAR	İNCE KESİT	JEOKİMYA (analiz elementler)	YAŞ
	X (D)	Y (K)	Z (m)					
13KVG-05	715596	4273680	2321	Erciyes(Kuzey) Lifos arkası	Geri düşme, max pomza 8-15cm	✓	✓	
13KVG-06	715015	4268724	3193	Erciyes Domu	Morumsu, pembemsi renkte lav	✓	✓	
13KVG-07	715015	4268724	3193	Erciyes Domu	Gri renkte lav	✓	✓	
13KVG-08	716727	4276606	1776	Hacılar güneyi Lifos Tepe D'su	Max pomza 50-55 cm boyutunda	✓	✓	
13KVG-09	713874	4261306	2183	Dikkartın Dağı pomza ocağı	Pomza geri-düşme	✓	✓	
13KVG-10	713781	4261966	2232	Dikkartın Dağı	Dasitik-nyolitik , camsi lavlar	✓	✓	
13KVG-14	718346	4273200	2016	Hacılar Çıkışı, Blok-kül akıntısı	Blok-Kül içerisinde radyal çatlaklı, gri renkli lav	✓	✓	
13KVG-15	716634	4270868	2466	Erciyes	Radyal çatlaklı,minerali, dasitik örnek	✓	✓	
13KVG-16	714807	4272174	2570	Perikartın Tepe	Pomza geri-düşme	✓	✓	
13KVG-17	714807	4272174	2570	Perikartın Tepe	Baca breşi, yeşilimsi renkte camsi örnek	✓	✓	
13KVG-18	714196	4272514	2427	Perikartın Krater içi	Perikartın domu krateri içinden riyodasit lav örneği	✓	✓	
13KVG-19	713382	4272925	2405	Dom (Kefelıdağ-Perikartın ar.)	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-20	713147	4273907	2115	Blok ve kül akıntısı	Radyal çatlaklı, bol feldispat minerali örnek	✓	✓	
13KVG-21	712186	4272801	2315	Beyyurdu Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-22	712186	4272801	2315	Beyyurdu Tepe	Dasitik örnek içerisindeki nodül şekilli anklav	✓	✓	
13KVG-23	712386	4272189	2367	Sütdonduran Tepe	Dasitik örnek	✓	✓	
13KVG-24	712386	4272189	2367	Sütdonduran Tepe	Dasitik örnek içerisindeki nodül şekilli anklav	✓	✓	
13KVG-26	710587	4272979	2135	Karagüllü domu,tüf halkası	Ekmek kabuğu bomba	✓	✓	
13KVG-27	710587	4272979	2135	Karagüllü domu,tüf halkası	Pomza geri-düşme	✓	✓	
13KVG-28	710199	4273249	2157	Karagüllü Tepe	Riyodasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-29	709197	4271373	2454	Dom	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-30	709556	4271591	2410	Yılıbant Dağı	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-31	708502	4270097	2420	Eğrikuzey Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-32	706825	4269638	2378	Kolanıdağ, Sangöl	Andezitik-dasitik lav akıntısı örneği	✓	✓	
13KVG-34	706535	4269342	2350	Kolanıdağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-35	706925	4268436	2383	Eğrikuzey Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-38	715030	4268455	3279	Erciyes Domu	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-39	715076	4261169	1980	Dikkartın Dağı	Pomza geri-düşme	✓	✓	
13KVG-40	711657	4263841	2484	Dikkartının Kuzeyindeki Dom	Gri renkli dasitik kayacık	✓	✓	
13KVG-41	711367	4264191	2442	Dom	Dasitik	✓	✓	
13KVG-42	712572	4263385	2540	Dikkartın	Gri renkli, camsi dasitik lav	✓	✓	
13KVG-43	712572	4263385	2540	Dikkartın	Gri renkli, camsi dasitik lav	✓	✓	
13KVG-44	708490	4262201	2079	Örünüyüzü Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-45	708880	4261943	2059	Değirmen taşı Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-46	709014	4262040	2058	Çukuryurt Mevkii	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-47	709313	4262076	2096	Atdağı Domu	Dasitik dom akıntısı örneği	✓	✓	
13KVG-48	709061	4257985	1639	Sivritepe Domu	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-49	717848	4268454	2472	Tekir Yayla	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-50	716267	4264196	2506	Üç Tepeler	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-51	715887	4263788	2425	Üç Tepeler	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-52	715891	4264041	2440	Üç Tepeler ar. vadi	Blok-Kül akıntısı içinden radyal çatlaklı dasitik	✓	✓	
13KVG-53	716810	4264493	2545	Üç Tepeler	Dasitik lav	✓	✓	
13KVG-54	715777	4249560	1160	Develi	Blok-Kül akıntısı içinden radyal çatlaklı dasitik	✓	✓	
13KVG-57	716811	4259518	1733	Develi Kuzeyi, Adacı Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-58	717454	4261625	2007	Gök Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-60	718224	4261640	2001	Beşparmak Dağı	Gri renkli dasitik örnek	✓	✓	
13KVG-62	716218	4274034	2314	Lifos Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-63	704319	4262747	1584	Kuzulhacı Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-64	704404	4263281	1584	Bayamlı Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-65	704404	4263281	1584	Bayamlı Tepe	Dasitik dom içerisinde anklav örneği	✓	✓	
13KVG-66	705003	4263210	1539	İllikaya Sırtı	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-67	704225	4265083	1714	Eviya Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-69	704722	4265051	1747	Kavaklı Dağ	Dasitik lav akıntısı örneği	✓	✓	
13KVG-70	701372	4271866	1649	Gökdağ Tepe	Pomza geri-düşme	✓	✓	
13KVG-71	701083	4271478	1646	Gökdağ Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-72	702325	4270067	1845	Boz Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-75	699117	4268213	1629	Bozdağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-79	706604	4275719	1788	Şeyharslanın Tepe	Andezitik/Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-80	706426	427530	1772	Şeyharslanın Tepe	Andezitik/Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-81	704734	4276592	1674	Dom	Gri renkli, dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-82	721541	4283157	1772	Ali Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-83	721764	4282523	1730	Ali Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-86	723130	4256420	1553	Sultan Dağı	Andezitik/Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-88	714282	4258595	1818	Kalkanlı Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	

**EK-1. Devam ediyor.**

ÖRNEK LİSTESİ								
ÖRNEK NO	Koordinatlar			YER	AÇIKLAMALAR	İNCE KESİT	JEOKİMYA (ana/iz elementler)	YAŞ
	X (D)	Y (K)	Z (m)					
13KVG-89	714052	4277498	1737	Çarık Tepe	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-94	707780	4287800	1280	Yılanlı Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-95	709735	4284940	1184	Yılanlı Dağ, Obruk Çukuru	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-96	710043	4284406	1166	Yılanlı Dağ, Obruk Çukuru	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-97	709320	4286280	1450	Yılanlı Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-98	709965	4285478	1299	Yılanlı Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-99	710005	4285453	1299	Yılanlı Dağ	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-100	708371	4280385	1407	Cevizli Gedik	Dasitik lav örneği	✓	✓	
13KVG-109	704841	4271860	1931	Kızılören Mevkii	Kolanlı Dağ'ın Dasitik lav akıntısı	✓	✓	
13KVG-112	703801	4269383	2500	Bitlibuzluk Tepe	Dasitik örnek	✓	✓	
13KVG-118	726680	4257086	1542	Demirdelen Mvk., Topakkaya	Dasitik lav örneği	✓	✓	
15KVG-03	715723	4274110	2438	Lifos Tepe	Dasitik lav örneği			✓
15KVG-04	714287	4274020	2165	Perikartın Tepe	Riyodasitik lav örneği			✓
15KVG-06	714459	4278407	1518	Perikartın Tepe	Pomza geri-düşme			✓
15KVG-07	713826	4261164	2186	Dikkartın Tepe	Pomza geri-düşme			✓
15KVG-08	712451	4263166	2561	Dikkartın Tepe	Riyodasitik lav örneği			✓
15KVG-10	721474	4281608	1601	Ali Dağ	Dasitik lav örneği			✓
15KVG-11	711558	4274810	1928	Karağüllü Tepe	Riyodasitik lav örneği			✓
15KVG-12	706263	4275304	1765	Şeyharslanın Tepe	Andezitik/Dasitik lav örneği			✓
15KVG-15	701511	4270154	1844	Gökdağ Tepe	Dasitik lav örneği			✓
15KVG-17	709796	4285163	1306	Yılanlı Dağ	Dasitik lav örneği			✓
15KVG-18	716507	4264001	2579	Üç Tepeler	Dasitik lav örneği			✓

# ÖZGEÇMİŞ

## Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı : Esra YURTERİ

Doğum Yeri: Altındağ/ ANKARA

Medeni Hali: Evli

E-posta: esra.yurteri@mta.gov.tr

Adresi : MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

## Eğitim

Lisans: Karadeniz Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği

## Yabancı Dil Düzeyi

İngilizce, C Seviyesi (78 ÜDS, 2010)

## İş Tecrübesi

2011- devam ediyor: MTA Genel Müdürlüğü, Ankara

## Deneyim Alanları

Volkanoloji, Mineraloji ve Petrografi

## Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

-

## Tezden Üretilmiş Yayınlar

-

## Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Katıldığı Toplantılar

-



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA-TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 25/09/2018

Tez Başlığı / Konusu: Erciyes Stratovolkanında Yer Alan Dasitik Domların, Dom Akıntılarının Ve Domlarla İlgili Piroklastik Çökellerin Petrolojik İncelenmesi

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Volkanostratigrafi ve Asidik Domlar, Mineraloji-Petrografi, Mineral Kimyası ve EDS Analizleri ve Jeokimya ana bölümleri d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 153 sayfalık kısmına ilişkin, 25/09/2018 tarihinde tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 4 'tür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

25.09.2018

İmza

Adı Soyadı: Esra Yurteri  
Öğrenci No: N12125739  
Anabilim Dalı: Jeoloji Mühendisliği Bölümü  
Programı: Jeoloji Mühendisliği  
Statüsü:  Y.Lisans  Doktora  Bütünleşik Dr.

**DANISMAN ONAYI**

UYGUNDUR.

Dr. Öğr. Üyesi Erdal ŞEN

(Unvan, Ad Soyad, İmza)