



T.C

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

DERİK(MARDİN) İLÇESİNİN GÜNEYİNDEKİ VOLKANİK SAHANIN
JEOMORFOLOJİSİ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Emin ERDİNÇ

ŞANLIURFA - 2018



T.C

HARRAN ÜNİVERSİTESİ

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

COĞRAFYA ANABİLİM DALI

**DERİK(MARDİN) İLÇESİNİN GÜNEYİNDEKİ VOLKANİK SAHANIN
JEOMORFOLOJİSİ**

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

Emin ERDİNÇ

Danışman

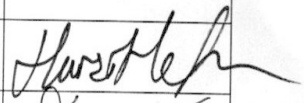
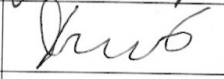
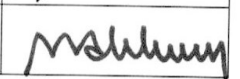
Dr. Öğr. Üyesi Hürşit YETMEN

ŞANLIURFA – 2018

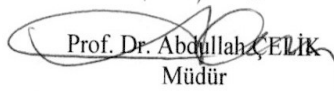
T. C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Enstitümüz Coğrafya Anabilim Dalı 1652020 numaralı Emin ERDİNÇ' in hazırladığı "DERİK(MARDİN) İLÇESİNİN GÜNEYİNDEKİ VOLKANİK SAHANIN JEOMORFOLOJİSİ" konulu **yüksek lisans** tezi ile ilgili tez savunması, 29/08/ 2018 tarihinde, saat 13:00'te yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin KABUL (başarılı) olduğuna oybirliği/oy çokluğu ile karar verilmiştir.

29/08/ 2018

Sınav Jürisi	Unvan, Adı Soyadı	Kanaati	İmzası
Danışman	Dr. Örg. Üyesi Hurşit YETMEN	Kabul	
Üye	Doç.Dr. Sabri KARADOĞAN	Kabul	
Üye	Prof.Dr. M.Ali ÇULLU	Kabul	

Bu tezin Coğrafya Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım.

04...127/2018

Prof. Dr. Abdullah ÇELİK
Müdür

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

b) Tez, HÜBAK'tan Bilimsel Araştırma Projesi mali destek Almıştır Almamıştır.



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

ORJİNALLİK RAPORU VE BEYAN BELGESİ

ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı-Soyadı: Emin ERDİNÇ
Öğrenci Numarası: 165225020
Enstitü Anabilim Dalı: Coğrafya
Programı: Coğrafya
Derik(Mardin) İlçesinin Güneyindeki
Volkanik Arazinin Jeomorfolojisi

SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Yukarıda başlığı belirtilen Derik(Mardin) İlçesinin Güneyindeki Volkanik Arazinin Jeomorfolojisi çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 95 sayfalık kısmına ilişkin, 28/08/2018 tarihinde şahsım/ danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, benzerlik oranı %6 'dır.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kabul/Onay ve Bildirim sayfaları hariç,
- 2- Kaynakça hariç
- 3- Alıntılar hariç/dâhil
- 4- 6 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Yukarıda bilgileri verilen tezli/tezsiz lisansüstü programlarda seminer, dönem projesi, tez vb Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından kabul edilen lisansüstü orijinallik raporu alınması uygulama esasları ile belirlenen azami benzerlik oranlarını aşmadığını ve bütün bilgilerin, akademik kurallara uygun olarak toplanıp sunulduğunu, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçları andığımı, blok şeklinde alıntılar yapmadığımı ve tüm alıntıların bilimsel atıf kuralları çerçevesinde kaynağını gösterdiğimi, Yükseköğretim kurulu bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesi ile Harran Üniversitesi bilimsel araştırma ve yayın etiği yönergesinin 8. maddesinde yer alan etik ihlallerden her hangi birisinin yer almadığını, etik ihlal tespiti halinde, Enstitü yönetim kurulunca, diplomamın iptal edilmesini kabul ediyorum.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

29/08/2018
Emin ERDİNÇ

Yukarıda yer alan raporun ve beyanın doğruluğunu onaylarım. 29/08/2018

Dr.Öğr. Üyesi Hurşit YETMEN

ÖN SÖZ

Aktif volkanizmanın olmadığı ülkemizde, geçmiş dönemlerde meydana gelen çok sayıda volkanik saha vardır. Türkiye'nin jeolojisi ve jeomorfolojisi üzerinde yapılan araştırmalar sonucu birçok alan volkanik saha olarak belirlenmiştir. Bu volkanik yer şekilleri; volkan konisi, krater, kaldera, maar ve lav platoları gibi birimleri barındırır. Ege Bölgesi, İç Anadolu Bölgesi, Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi bu volkanik oluşumların dağılışı gösterdiği bölgelerdir. Çalışma sahası olarak belirlediğimiz Derik İlçe merkezinin güneyindeki arazi volkanik unsurların dağılışı gösterdiği bir alandır.

Neotektonik dönemde yer hareketleri bölgede şiddetli volkanizmayı tetiklemiştir. Kıta-kıta çarpışması sonucu kuzey-güney yönlü çatlak sistemi gelişmiştir. Bu çatlak sisteminden çıkan bazaltik lavların yayılmasıyla Karacadağ volkanik kütlesi oluşmuştur. Volkanizma sırasında çıkan akışkan lavlar çevre sahalara yayılmıştır. Araştırma sahasını oluşturan Derik İlçe merkezinin güneyinde geçen faylar, Karacadağ volkanizmasının araştırma sahasında meydana gelmesine yol açmıştır. İnceleme sahasında bulunan volkanik birimler, doğu-batı uzanışlı fayların geçtiği alanda bir yay gibi dizilmektedir. Alanda dağılışı gösteren bu konilerin morfolojik özellikleri açıklanmaya çalışılmıştır.

Yetişmemde büyük emekleri olan tez danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hurşit YETMEN' e şükranlarımı sunarım.

Sonuna geldiğimiz çalışmamızın bu noktaya gelmesinde, topografik haritaların temininde katkıda bulunan, maddi ve manevi yardımlarını esirgemeyen Harran Üniversitesi Coğrafya Bölümü araştırma görevlilerinden Mehmet ÖZCANLI'ya, Harran Üniversitesi Coğrafya Bölümü Başkanı Sayın Doç. Dr. Sedat BENEK'e, CBS çalışmalarında ve uydu görüntülerinin temin edilmesinde katkıda bulunan Aslı TOKGÖZ'e teşekkürlerimi sunarım.

Emin ERDİNÇ

ŞANLIURFA, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER	II
FOTOĞRAF LİSTESİ	V
HARİTA LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	VIII
EKLER LİSTESİ.....	IX
ÖZET.....	X
ABSTRACT	XI
1. BÖLÜM.....	1
1.GİRİŞ	1
1.1.Araştırma Alanının Yeri ve Sınırları.....	2
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	3
1.3. Araştırmanın Konusu ve Kapsamı	3
1.4. Araştırmada Kullanılan Materyal ve Yöntem	4
1.5. Bulgular.....	5
1.6. Önceki Çalışmalar	6
2. BÖLÜM.....	8
2.VOLKANİZMA	8
2.1. Volkanik Faaliyetler Sonucu Ortaya Çıkan Malzemeler	10
2.1.1.Piroklastik Malzemeler	11
2.1.1.1.Kül.....	12
2.1.1.2.Tüf.....	14
2.1.1.3.Lapilli	15
2.1.1.4.Volkan Bombası.....	16

2.1.1.5.Lav Blokları	17
2.1.2. Lavlar	18
2.1.2.1.Pahoehoe Tipi Lav Akıntıları.....	20
2.1.2.2.Aa Tipi Lav Akıntıları.....	22
2.1.2.3. Bloklu Lav Akıntıları	23
2.1.2.4. Yastık Lavlar	24
2.1.3. Gazlar	25
2.2. Volkanik Faaliyet Tipleri	27
2.2.1. İzlanda Tipi Püskürme	28
2.2.2. Hawaii Tipi Püskürme.....	29
2.2.3. Stromboli Tipi Püskürmeler.....	30
2.2.4. Vulcano Tipi Püskürmeler	31
2.2.5. Pele Tipi Püskürme	32
2.3. Volkanik Koni Tipleri	33
2.3.1. Kül Konisi	33
2.3.2. Stratovulkan Tipi Koni.....	34
2.3.4. Lav Domu	38
3. BÖLÜM.....	39
3.ARAŞTIRMA SAHASININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ.....	39
3.1.Araştırma Sahasının Jeolojisi.....	39
3.1.1.Kördis Bazaltı(Tmkö)	42
3.1.2.İnanözü Bazaltı(Tpli)	43
3.1.3.Leblebitaşı Bazaltı (Q1)	43
3.1.4. Pliyo-Kuvaterner Çökeller(plQ).....	44
3.2. Araştırma Sahasının Tektonik Özellikleri.....	45
4. BÖLÜM.....	46
4.ARAŞTIRMA SAHASININ JEOMORFOLOJİSİ.....	46

4.1. Bazalt Akıntıları	52
4.1.1. Yanardağ Tepesi ve Çevresinden Yayılan Lav Akıntıları	53
4.1.2. Gıredar Bazaltik Lav Akıntısı	56
4.1.3. Gırkemin Tepe Bazaltik Lav Akıntısı	57
4.2. Volkanik Koniler.....	58
SONUÇ VE ÖNERİLER.....	76
KAYNAKÇA	79



FOTOĞRAF LİSTESİ

Fotoğraf 1:Şili'deki Calbuco Volkanından Püsküren Küller	13
Fotoğraf 2: Doğu Kaliforniya'da Volkanik Tüf İle Beraber Bulunan Obsidyen Tabakası	14
Fotoğraf 3: Volkanik Erüpsiyon Sırasında Çevreye Saçılan Lapilliler.....	15
Fotoğraf 4: Bir Volkanik Faaliyet Sırasında Püskürtülen Volkan Bombası	16
Fotoğraf 5: Lassen Volkanik Milli Parkında Bulunan Lav Blokları.....	17
Fotoğraf 6: Hawaii Volkanları Milli Parkında Bulunan Thurston Lav Tüneli	21
Fotoğraf 7: Büyük Hawaii Adasında Bulunan Yarıklardan Çıkan Pahoehoe Tipi Lav Akıntısı.....	22
Fotoğraf 8: Hawaii Adasında Aa Tipi Bir Lav Akıntısı.....	23
Fotoğraf 9: Felsik Magmanın Oluşturduğu Bloklu Lav Akıntısı.....	24
Fotoğraf 10: Deniz Altı Volkanizma Sonucu Oluşmuş Yastık Lavlar	25
Fotoğraf 11: Santa Maria Volkanının Erüpsiyon Sırasında Ortaya Çıkardığı Gaz Ve Küller.....	27
Fotoğraf 12: Büyük Hawaii Adasında Bir Kırık Hattı Üzerindeki Fissür Volkanizması.....	28
Fotoğraf 13: Büyük Hawaii Adasında Hawaii Tipi Püskürmeyle Oluşan Mauna Loa Dağı.....	29
Fotoğraf 14: Kasım 2007'de Anak Krakatau Dağında Meydana Gelen Stromboli Tipi Püskürme	30
Fotoğraf 15: Vulcano Tipi Püskürmelerinin Adını Aldığı İtalya'daki Vulcano Adası	31
Fotoğraf 16: Reunion Adasındaki Lav Domunda Gerçekleşen Pele Tipi Püskürme. 32	
Fotoğraf 17: ABD'nin New Mexico Eyaletinde Yer Alan Capulin Kül Konisi.....	34
Fotoğraf 18: 1980'lerin Başında, Buhar, Gaz Ve Kül Püskürten ABD'deki St. Helens Dağı.....	36
Fotoğraf 19: Kalkan Tipi Volkanik Skjaldbreiður Dağı	37
Fotoğraf 20: Jakarta'daki Kelud Volkanı Krater Gölünde Bulunan Lav Domu.....	38
Fotoğraf 21: Birikinti Konisi Üzerinde Kurulan Derik Yerleşmesinin Ve Kuzeyindeki Dağlık Sahanın Güneybatıdan Görünümü.....	48

Fotoğraf 22: Yanardağ Tepe Konisinin Güneydoğusunda Bulunan Bir Çıkış Merkezinin Güneydoğudan Görüntüsü	54
Fotoğraf 23: Yanardağ Tepe Konisinin Güneydoğusunda Bulunan Çıkış Merkezinden Çıkan Lav Blokları Üzerinde Gelişen Soğuma Çatlakları	55
Fotoğraf 24: Lav Akıntıları Oluşturan Gıredar Tepesinin Kuzeyden Görünümü.....	56
Fotoğraf 25: Gırkemin Tepesi ve Güneyinde Bulunan Lav Akıntısının Güneydoğudan Görünümü	57
Fotoğraf 26: Kuşçu Tefra Konisinde Malzeme Alımı Nedeniyle Açılmış Kesitte Volkanik Malzemenin İstifi	59
Fotoğraf 27: Küçük Gırkemin Tepe Ve Güneyinde Bulunan Gırkemin Tepesinin Kuzeydoğudan Görünümü	61
Fotoğraf 28:Kuşçu Konisindeki Erüpsiyonlar Sırasında Tabakalanmış Farklı Tür Ve Boyuttaki Volkanik Unsurlar	62
Fotoğraf 29: Derik İlçesinin Güneyinde Bulunan Kuşçu Konisinin Yamacında Malzeme Alımı İçin Yapılan Kazı Çalışmasının Doğudan Görünümü	63
Fotoğraf 30: Kuşçu Konisinin Zirvesinde Şiddetli Patlamayla Oluşmuş Kraterin Güneyden Görünümü	64
Fotoğraf 31: Küçük Kelek Tepe Ve Güneyindeki Kelek Tepenin Kuzeybatıdan Görünümü	66
Fotoğraf 32: Araştırma Sahasının Doğusunda Yer Alan Mercimek Tepenin Kuzeyden Görünümü	67
Fotoğraf 33: Dot Tepe Konisinin Batıdan Görünümü	69
Fotoğraf 34:Dot Tepe Zirvesinin Batıdan Görünümü.....	70
Fotoğraf 35: Çatal Tepe Konisinin Güneydoğudan Görünümü.....	71
Fotoğraf 36: Şeyhmensur Tepenin Doğudan Görünümü.....	72
Fotoğraf 37: Malzeme Alımı Nedeniyle Tamamen Tahrip Edilen Gırhotar Tepesinin Güneyden Görünümü	73
Fotoğraf 38: Yanardağ Tepesinin Doğudan Görünümü Ve Çevresindeki Lav Akıntıları	75
Fotoğraf 39: Kuşçu Kraterine Kuzeyden Bakış(Karadoğan,2010)	77
Fotoğraf 40: Derik İlçesinin Güneyinde Bulunan Kuşçu Konisinin Yamacında Malzeme Alımı İçin Yapılan Kazı Çalışmasının Doğudan Görünümü	77

HARİTA LİSTESİ

Harita 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası.....	2
Harita 2: Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası.....	40
Harita 3: Çalışma Alanının Fiziki Haritası	47
Harita 4: Araştırma Alanının Topoğrafya Haritası	49
Harita 5: Araştırma Alanının Eğim Haritası	50
Harita 6: Araştırma Alanının Jeomorfoloji Haritası.....	51
Harita 7: Yanardağ Konisi ve Çevresinden Yayılan Lav Akıntıları (Google Earth, Erişim Tarihi:16.07.2018).....	53
Harita 8:Araştırma Alanında Bulunan Volkanik Konilerin Dağılışı Haritası.....	58
Harita 9: Araştırma Alanının Güneyinde Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:20.07.2018).....	60
Harita 10: Araştırma Alanının Güneydoğusunda Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:10.07.2018)	65
Harita 11:Araştırma Alanının Güneybatısında Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:16.07.2018)	68

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1:Le Maitre'ye Göre Piroklastik Unsurların Sınıflandırılması	11
Şekil 2: Bowen Tepkime Serisi.....	18



EKLER LİSTESİ

Ek 1:Çalışma Alanı Ve Çevresinin Jeoloji-Jeomorfoloji Haritası**Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**



ÖZET

DERİK(MARDİN) İLÇESİNİN GÜNEYİNDEKİ VOLKANİK SAHANIN JEOMORFOLOJİSİ

Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan Karacadağ volkanik kütlesi, kıta-kıta çarpışması sonucu oluşan kuzey-güney doğrultulu kırık sistemi üzerinde kurulmuştur. Türkiye’de kalkan tipi volkanizmanın tek örneğidir. Karacadağ volkanik kütesinin çıkardığı bazaltik lavlar, geniş bir alana yayılarak eğimi az olan bir volkanik kütle oluşturmuştur. Karacadağ volkanizmasının en son yayıldığı alan olan Derik (Mardin) ilçe merkezinin güneyinde bulunan, piroklastik malzemenin oluşmuş tefra konileri bölgenin en ilginç yer şekillerini oluşturmaktadır. Araştırma sahasında birçok tefra konisi bulunmaktadır. Mardin-Şanlıurfa karayolunun hemen kuzeyinde dağılışı gösteren bu tefra konileri bölgenin tektonik evrimini anlamak için önemli bir sahadır.

Bu araştırmada farklı ebatlardaki 16 tefra konisinin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri açıklanmıştır. Araştırma sahasındaki volkan konilerinin dağılışı incelenmiş ve tektonizma ile ilişkisi açıklanmıştır. Araştırma sahasında bulunan tefra konilerinden, malzeme alımı sonucu ortaya çıkan tahribat ciddi boyutlara ulaşmıştır. Araştırma alanındaki 14 koni piroklastik malzeme alımı nedeniyle tamamen veya kısmen tahrip olmuştur. Mardin Dağlarının güneyindeki bu volkanik konilerin tanıtılması ve turizm potansiyelinin geliştirilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karacadağ, Volkanizma, Tefra Konileri, Derik Volkanları, Piroklastik Malzeme

ABSTRACT

GEOMORPHOLOGY OF THE VOLCANIC STAGE IN THE SOUTH OF DERIK(MARDIN) DISTRICT

The Karacadag volcanic mass in the Southeastern Anatolia Region is formed along the north-south fracture line, which is the result of continental-continental collision. Karacadag is the only example of the shield volcano, in Turkey. The basaltic lavas from the Karacadag volcanic mass spread over a wide area and formed a volcanic mass with little inclination. The tephra cones formed from pyroclastic material located in the south of the center of Derik (Mardin) district which is the last area where Karacadag volcanism spreads are the most interesting places of the region. There are many tephra cones in the study area. These tephra cones which are spread to the north of the Mardin-Sanlıurfa highway are important for understanding the tectonic evolution of the region.

In this study, geological and geomorphological features of 16 tephra cones in different sizes are explained. The distribution of the volcanic cones in the study area is investigated and the relationship with tectonics is explained. The destruction resulting from the removal of the material from the tephra cones in the study area has reached a serious level. Fourteen cones in the study area were completely or partially destroyed due to the removal of pyroclastic materials. The introduction of these volcanic cones in the south of the Mardin Mountains and the development of tourism potential have been proposed.

Keywords: Karacadag, Volcanism, Tephra Cones, Derik Volcanos, Pyroclastic Material

1. BÖLÜM

1.GİRİŞ

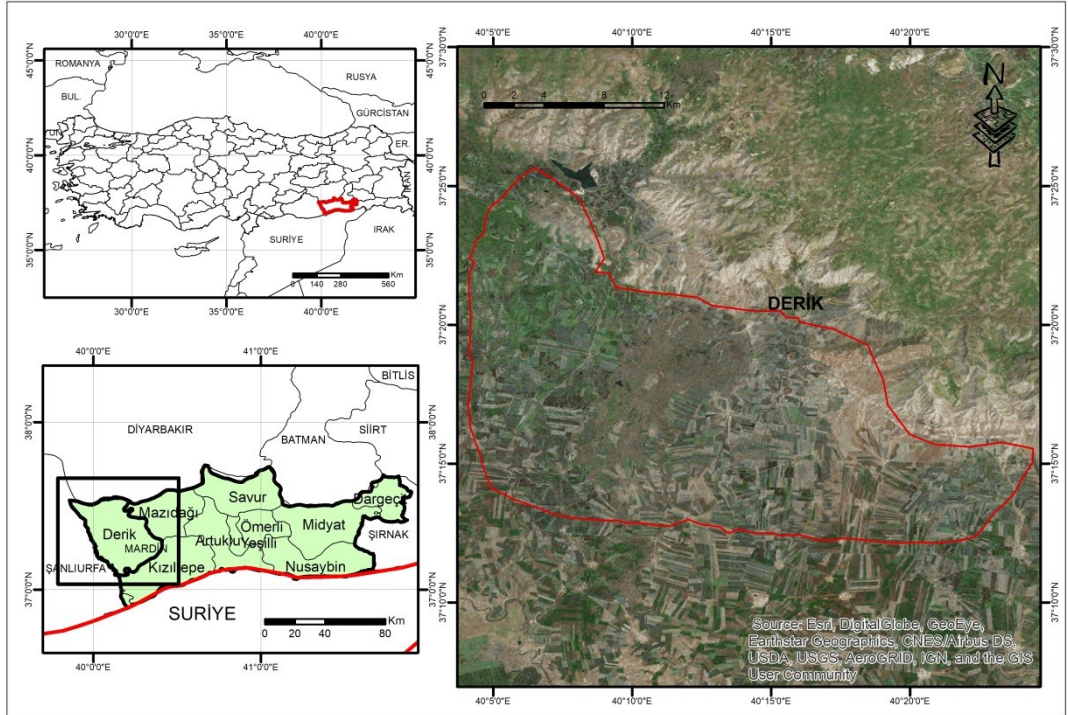
Yerkürenin derinliklerinde bulunan magmanın yüzeye çıkması ya da yerkabuğunda soğuyarak katılaşması ile oluşan volkan topoğrafyası, yeryüzünde dış etmenlere bağlı olarak gelişen yer şekillerinden oldukça farklıdır. Volkan topoğrafyasının özgünlüğü, bu topoğrafyayı oluşturan kayaların bileşiminin farklı olmasıdır. Bir volkanik saha tek başına bir topoğrafya oluşturabilir ya da dış etmenlerle gelişmiş topoğrafyalarla iç içe bulunabilir. Bir volkanik sahada yapılan araştırmada temel amaç, yerkabuğu üzerindeki yer şekillerinin oluşum, gelişim ve sahadaki dağılımlarını sebep-sonuç ilişkisi içinde ortaya koymak ve varsa sorunlara çözüm üretmektir.

Türkiye jeolojik ve jeomorfolojik süreçlerin sonucunda oluşmuş çok farklı yer şekillerini barındıran sahalara sahiptir. Bu yer şekillerinden Kuvaterner volkanizmasına ait şekiller daha önceki jeolojik devirlerde oluşan yer şekillerine göre daha genç yapıdadırlar. Bu yüzden oldukça taze yer şekillerine sahiptirler. Bunlardan biri de Kuvaterner volkanizmasının etkin olduğu Derik (Mardin) İlçe merkezinin güneyidir. Piroklastik malzemedan oluşan tefra konilerinin ve bazaltik lavları püskürten çıkış merkezlerinin dağılım gösterdiği volkanik sahadır. Derik ilçe merkezinin genel olarak güneyinde bulunan volkanik yer şekilleri oldukça taze ve karakteristik şekillerdir. Araştırma sahasında bulunan koniler, volkanik faaliyetler sonucu oluşan yer şekillerinin önemli örneklerini oluşturmaktadır. Sahada bulunan 16 tefra konisi, piroklastik ve sıvı unsurların erüpsiyon faaliyetleri sonucu oluşmuştur. Bu yer şekilleri karakteristik özelliklere sahip olmasına rağmen bu alandaki volkanik yer şekillerinin varlığından haberi olan kişi sayısı azdır. Bundan dolayı bu volkanik saha yeteri değeri görmemekte ve saha ile ilgili çalışma sayısı oldukça azdır. Son yıllarda bu volkanik tefra konilerinden endüstriyel malzeme alımı nedeniyle sahadaki bulunan birçok tefra konisi tahrip edilmiştir. Bu çalışmanın temel amacı, Derik ilçe merkezinin güneyinde bulunan volkanik yer şekillerinin bilimsel

temelde açıklanması ve bu karakteristik yer şekillerine sahip volkanik sahanın önemini ortaya koymaktır.

1.1.Araştırma Alanının Yeri ve Sınırları

Araştırmaya konusu olan volkanik saha, coğrafi açıdan birçok özelliklere sahiptir. Araştırma sahası, Mardin eşiğinin Suriye-Arabistan düzlük sahalarına açılan morfolojik eğim kırıklığının önünde yer alır. Bu saha volkanik yer şekillerinin dağılışı gösterdiği ender sahalardan biridir (Karadoğan,2010:119-133). Araştırmaya konu olan saha, Derik ilçe merkezinin güneyinde yer almaktadır. Araştırma alanının sınırlarını, doğuda tefra konilerinin dağılışı gösterdiği Karaburun yerleşmesi, batı sınırını ise Fezik Deresi oluşturmaktadır. Güney sınırını Şanlıurfa-Mardin karayolunun 4 kilometre kuzeyinde bulunan Kocatepe konisi ve yerleşmesinin güneyi ve kuzey sınırını ise Derik yerleşmesinin güneyinde yer alan birikinti konisinin güneyi oluşturmaktadır (Harita:1).



Harita 1: Araştırma Sahasının Lokasyon Haritası

Sahanın kuzeyinde yer alan Eosen yaşlı kalker silsilesi, Derik ilçe merkezi ve çevresini, kuzeyden gelen soğuk rüzgârlara karşı korumaktadır. Bu durum sahanın bir mikro klima alanı olmasına neden olmuştur. Burada Akdeniz iklimine uygun

yetiŒme koŒullarına sahip zeytin tarımı yapılmaktadır. Ayrıca araştırma sahasının kuzeyinde bulunan Derik yerleşmesi birikinti konisinin üzerine kurulmuştur ve geçmiŒi çok eskiye dayanan tarihi bir yerleşmedir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın önemi, çalışma sahasındaki volkanik oluşumların, Karacadağ volkanik kütlesiyle olan ilişkisinin daha net açıklamak ve bu volkanik faaliyetlerin meydana getirdiği oluşumların çalışma arazisindeki etkisini ortaya koymaktır. Volkanik oluşumların henüz taze olması ve aşınması için yeterli zamanın geçmemesi, bu yer şekillerinin açıklanabilmesi için çok önemli bir detaydır. Piroklastik malzemenin oluşan ve sayıları 16 olan volkanik tefra konileri çalışma arazisinde dağılıŒ göstermektedir. Volkanik şekillerin araziye dağılıŒını açıklamak ve bu oluşumların özelliklerini belirlemek çalışmanın ana konusunu oluşturmaktadır. Bu volkanik konilerde, malzeme alımı nedeniyle tahribat meydana gelmiştir. Bu durum volkanik yer şekillerinin bozulmasına ve daha sonraki dönemlerde tamamen ortadan kalkmasına neden olacaktır. Koniler üzerinde meydana gelen tahribat bazılarında küçük çapta iken bazı konilerde ise koninin tamamen ortadan kalkmasıyla sonuçlanmıştır. Araştırma sahasında bulunan bu konilerin korunması ve bölge turizmine kazandırılması gerekmektedir.

1.3. Araştırmanın Konusu ve Kapsamı

Günümüzden yaklaşık olarak 4 milyon yıl öncesinde, Arap levhasının kuzeye doğru hareketi ve buna bağlı olarak Anadolu Levhasını sıkıştırması sonucunda Mardin civarındaki arazi kıvrılma, faylanma ve yükselmeye maruz kalmıştır. Bu kıvrılma ve yükselme sonucunda Mardin EŒiđi oluşmuŒ ve kırılmalara bağlı olarak ta hemen bu eŒiđin güneyinde faylanmalarla yer kabuğunda birtakım kırıklar meydana gelmiştir(Karadoğan,2010:119-133). Bu kırık veya diğer bir deyimle faylanmaların sonucu olarak başta Karacadağ volkanının oluşmasına ortam sağlamıştır. Birçok volkanik yer şeklinin Karacadağ volkanının uzantısı olan Derik ilçesinin güneyinde de oluşmasını tetiklemiştir. Sahada bulunan tefra konilerinin yapısal özellikleri ve bu konilerin araştırma sahasındaki önemi ele alınacaktır. Bu çerçeveden hareketle, çalışmanın konusu volkanik koni oluşumlarının sahadaki dağılıŒlarını ve bu dağılıŒlarının temel nedenleri açıklanacaktır.

1.4. Araştırmada Kullanılan Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada sırasıyla aşağıdaki aşamalar takip edilmiştir:

a-Ön Çalışmalar: Bu aşamada saha ile ilgili olan bilimsel çalışmaların literatür taraması yapılmış, araştırma sahasını içeren topoğrafya haritası ve daha önce yapılmış jeolojik çalışmalar incelenmiştir. MTA kütüphanesinde alanla ilgili kaynak taraması yapılmış ve raporlar elde edilmiştir. Bu veriler doğrultusunda arazi çalışması yapılmıştır.

b-Arazi Çalışması: Bu aşamada saha ile ilgili veriler değerlendirilmiş, araştırma sahası bölümlere ayrılmış ve bu bölümlere arazi çalışması yapılmıştır. Gözlemler, arazi notları, fotoğraflarla desteklenmiştir. Gözlemlerin sonucunda jeomorfolojik bir taslak oluşturulmuştur. Araştırma sahasında bulunan jeomorfolojik üniteler fotoğraflanmış ve bu ünitelerden kayaç örnekleri alınmıştır. Arazi çalışmasından elde edilen gözlem sonuçları, volkanik konilerin araştırma sahasındaki dağılışları ve yer bu konilerin bilimsel temelde açıklanması için değerlendirilmiştir.

c- Büro Çalışmaları: Araştırma sahasıyla ilgili yayımlanmış bilimsel çalışmalar arazi gözlemleri ile birlikte değerlendirilmiştir. Bu aşamada araştırmanın önemli bir parçası olan Coğrafi Bilgi Sistemi(CBS) yazılım programı ile çeşitli haritalar elde edilmiştir. Çalışma sahasının uydu görüntüleri alınarak haritalar yapılmıştır.

d- Yazım Aşaması: Araştırmamızın tüm aşamalarında elde edilen veriler ışığında yazım aşaması tamamlanmıştır. Oluşturulan haritalar son haline getirilmiş ve metin içerisine eklenmiştir. Bu araştırmada kullanılan yöntem ve materyaller ile araştırma sahasının daha iyi açıklanabilmesi ve Türkiye’de sayılı örnekleri bulunan Kuvaterner volkanizmasına ait bu volkanik şekillerin önemini ortaya koymak için gerekli fikirler ortaya konulmuştur.

Araştırma alanı ile ilgili yapılan bilimsel çalışmaların derlenmesi, konilerin topoğrafya üzerindeki dağılışlarının açıklanmasında önemli bir materyal oluşturmaktadır. Araştırma alanında bulunan koni isimlerinin belirlenmesinde; 1/50.000’lik Topoğrafya haritasından yararlanılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılarak yapılan jeoloji haritasında MTA N44 Diyarbakır Paftası kullanılmıştır.

İnceleme alanıyla ilgili olan haritalar, Nasa sayısal yükselti modeli sitesinden indirilen dem verilerinin işlenmesiyle oluşturulmuştur.

Araştırma sahasında bulunan konilerin üzerinde ve çevresindeki volkanik unsurların varlığı bu yükseltilerin birer volkanik koni olduğunun en büyük kanıtını oluşturmaktadır. Bazı tepelerin üzerinde patlama çukuru bulunurken, bazı konilerde ise kraterlerin dış kuvvetler tarafından aşındırılması ya da çevreden taşınan materyallerin kraterine birikmesi ile krater dolmuştur. Zirvesinde bir kraterine sahip olmayan konilerin yamaçlarında ve üzerinde bulunan; tuf, lapilli, volkan bombası gibi volkanik materyaller bu tepelerin birer volkanik koni olduğunun önemli bir göstergesidir. Konilerde malzeme alımı nedeniyle açılan yarıntılardan koyu renkli ve boyutları değişen volkanik unsurların biriktiği gözlenmektedir. Araştırma sahasında bulunan tepelerin birçoğunda yapılan kazı çalışmalarıyla, konilerde istiflenen malzemenin tuf, lapilli, volkan bombası ve az miktarda lav unsurlarından oluştuğu ortaya çıkmıştır. Araştırma alanının kuzeyinde bulunan kalkerler üzerinde açık renkli topraklar gelişirken, araştırma alanında bulunan volkanik sahada ise mineral bakımından zengin koyu renkli toprak örtüsü gelişmiştir. Araştırma alanında kullanılan gözlem yöntemi ile yamaçlar ve çevresinde var olan volkanik unsurlar ya da zirvede bir krateri bulunan tepeler ve kazı çalışmalarıyla ortaya çıkan malzemenin istifi konilerin tespitinde oldukça önemli bir sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda araştırma alanında yer alan tepelerin piroklastik unsurlardan oluşan birer volkanik koni olduğu tespit edilmiştir.

1.5. Bulgular

Çalışma alanını içine alan Karacadağ volkanizmasının yayılış gösterdiği araştırma sahasında birçok tefra konisi dağılış göstermektedir. Volkanik oluşumların dağılış gösterdiği bu sahanın kuzeyinde Mardin yükselimi yer alır. Bu alanda Karacadağ volkanizmasının birinci, ikinci ve üçüncü evre bazalt akıntıları yayılış göstermektedir. Araştırma sahasında karışık volkanizma sonucu oluşan tefra konileri, doğu-batı doğrultulu düşey bir fay boyunca dizilim göstermektedir. Araştırma alanında yer alan tefra konileri, çimento fabrikaları tarafından tahrip edilmektedir. Tras ihtiyacını karşılamak için bu nadir volkanik oluşumlar hızla yok edilmektedir. Araştırma sahasında belirlenen 16 koniden yalnızca 2 koni doğal yapısını koruyabilmiştir. Ancak bu koniler üzerinde traşlama yapılmış ve çevresine yol

yapılmıştır. Bu durum doğal yapısını korumuş son iki koni üzerinde de yakın zamanda tahribat meydana gelecektir.

1.6. Önceki Çalışmalar

Araştırma alanı ile ilgili daha önce yapılan çalışmalar genellikle bölgenin jeolojik özelliklerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu araştırma ve çalışmaların birçoğunun genel amacı bölgenin petrol bakımından durumunu ortaya koymak için yapılmış petrolojik araştırmalardır. Araştırma sahasıyla ilgili çalışmaların sayısı oldukça azdır ve genel olarak fiziki ve beşeri coğrafya özelliklerine değinilmiştir. Araştırma sahasıyla ilgili yapılmış olan ve çalışmamıza katkı sağlamış başlıca eserler şunlardır;

ERİNÇ, S.:(1960) “Jeomorfoloji II” ilk olarak 1960’ta yayımlanan kitabında Karacadağ volkanik kütesini Hawaii tipi kalkan volkan olarak belirtmiştir. 1971’de kitabın 2. Baskısında ve 2001’deki 3. ve son baskısında Karacadağ volkanik kütesinin zirve kesiminin taslak haritası yapılmış ve Karacadağ kütesinin kuzey-güney çatlak sisteminin üzerinde meydana geldiğini belirtmiştir.

KARADOĞAN, S., YILDIRIM, A.,(2010) “Derik(Mardin) Güneyinde Korunması Gereken Jeolojik-Jeomorfolojik Bir Doğal Miras: Kuşçu Krateri” adlı çalışma Karacadağ volkanik kütesinin son yayılma sahası olan araştırma sahamızda bulunan Kuşçu krateri ve çevresinin jeolojik-jeomorfolojik özellikleri çalışılmıştır. Derik İlçe Merkezi güneyindeki volkanik sahasının jeopark ve jeosit önemi ortaya koyulmuştur.

TOLUN, N., TERNEK, Z.,(1952) “Mardin Bölgesinin Jeolojisi” adlı çalışma ile Mardin bölgesinin jeolojik özellikleri açıklanmış ve araştırma sahamızda bulunan birçok jeolojik döneme ait formasyonlar çalışılmış ve bu formasyonların özellikleri ortaya konulmuştur.

ERİNÇ, S., (1973) “Kültürel Çevrebilim Açısından Güneydoğu Anadolu” çalışmasında Güneydoğu Anadolu bölgesinde çevre araştırması yapılarak geçmiş döneme ait kültürel varlıkların tespit edilmesi ve kayıt altına alınması amacıyla yapılmıştır. Bu çalışmada Karacadağ volkanik kütesinin oluşturduğu bazalt platoları üzerindeki kültürel faaliyetlere değinilmiştir.

SÜR, Ö.,(1972) ‘‘Türkiye’nin , Özellikle İç Anadolu’nun Genç Volkanik Alanlarında Jeomorfoloji’’ isimli çalışmasında İç Anadolu’da Kuvaterner volkanizmasıyla oluşmuş yer şekillerinin özelliklerini ve dağılışlarını belirtmiştir. Bu çalışma volkanik faaliyetlerle meydana gelmiş genç ve taze volkanik yer şekillerin buldukları sahalardaki jeomorfolojik durumları ele alınmıştır.

ARDOS, M.,(1987) ‘‘Volkan Coğrafyası’’ adlı eserinde Türkiye’de bulunan volkanik yer şekillerine sahip alanları belirtmiştir. Volkanik sahalarda görülen volkanik oluşumların jeomorfolojik özelliklerini açıklamıştır.

NOTSU, K., BAĞIRSAKÇI, S., vd.,(1991) ‘‘ Karacadağ volkanitlerinin Jeolojisi ve Petrolojisi ’’ çalışmasında Karacadağ volkanik kütesinin özellikleri incelenmiştir. Karacadağ volkanitlerinin yayılmış olduğı sahalarda araştırmalar yapılmış ve alınan örneklerde Karacadağ kütesini oluşturan bazaltik lavların magmaya bileşimine çok yakın olduğı tespit edilmiştir. Bu bazaltik lavlarda yer kabuğı bileşiminin çok az olduğı belirtilmiştir. Kuzey-güney uzanışlı bir çatlak sistemi üzerinde bulunan Karacadağ volkanitlerinden almış oldukları kayaç numunelerinin analiz sonuçlarına göre bazaltik lavların magma kaynaklı olduğı belirlemişlerdir.

2. BÖLÜM

2.VOLKANİZMA

Volkanik faaliyetler, yerin derinliklerinden gelen lav, piroklasik ve gaz gibi volkanik malzemelerin yeryüzünün zayıf bir noktası veya volkanik bir bacadan dışarıya atılmasıyla meydana gelir(Erinç, 2001: 411). Volkanlar iki farklı nedenden dolayı faaliyete geçerler. Birincisi; kabuğun altındaki derin magma, kendisini çevreleyen kayaktan daha az yoğunluğa sahip olduğu için yükselme eğilimdedir ve yerkabuğundaki zayıf zonları takip ederek faaliyete geçer. İkincisi ise magma yeryüzüne yaklaştıkça kendisine uygulanan basınç miktarı azalır ve magma içindeki gazlar kabarcıklar oluşturmaya başlar. Magma yukarı doğru hareket eder. Yerkabuğunun zayıf zonlarını takip ederek bir çıkış merkezinden yada bir çizgi boyunca faaliyete geçer (<https://www.wired.com/2012/04/could-people-trigger-a-volcanic-eruption-on-purpose/> Erişim Tarihi:15.07.2018).

Volkanik topoğrafya adı altında toplanan yer şekilleri, iç kuvvetlerle dış etmenler arasındaki mücadelenin bileşkesidir ve bu konuda, belki bütün topoğrafyalardan daha somut örnekler sağlarlar. Zamanın uzunluğu, volkanik yapının kütlesi, volkanik aktivitenin devamlılığı, volkanik yapının derinliği, söz konusu sahada aşınımın temposu ve sonuçta, volkan yapısını oluşturan kayaların litolojik özellikleri gibi etkenlere bağlı olarak bu topoğrafyada bazen iç kuvvetlerin, bazen de dış etmenlerin daha ağır bastığı görülür. Dış etmenlerin volkanik yapıyı geniş ölçüde aşındırdıkları sahalarda, bu yapının ancak yıkıntıları veya temelleri ortada kalır; yani görünümde aşınım etkin olmaktadır. Buna karşılık çok genç ve aynı zamanda çok hacimli volkanik yapılar üzerinde, dış etmenlerin etkisi daha sınırlı ölçüde kaldığından bu gibi durumlarda topoğrafya, esas olarak konstrüktif şekillere karşılık gelir. Doğada bu iki ekstrem durum arasında pek çok geçiş şekilleri görülür (Erinç, 2001: 411).

Volkanik faaliyetler meydana geldiklerinde bazen sınırları belli bir alanı etkilerken bazen de dünyanın iklimini etkileyebilecek küresel bir çapa sahip bir etki bırakabilir. Volkanik faaliyetlerin şiddetini belirleyen en önemli faktörler, patlamanın şekli ve patlama sonucunda ortaya çıkan malzemedir (Erinç,1982:206-221). Volkanik faaliyetler sonucu gaz ve kül gibi hafif olan malzemeler havaya püskürtülür. Ağır olan malzemeler ise çevreye birkaç km. ile yüzlerce km. uzaklıkta saçılır. Bir diğer volkanik malzeme olan lavlar ise patlamadan sonra eğim yönünde aşağıya doğru akar ve lav nehirleri oluştururlar. Bu faaliyetler sonucu yanardağ bulunduğu sahanın topoğrafyasını değiştirebilir. Eski akarsu vadileri ya da çevresine göre çukur olan sahalar volkanik malzemeyle dolabilir. Akarsu vadisi ve çukur sahalar dolan lavlar çevresindeki malzemeye göre aşınmaya karşı daha dirençli olduğu için daha sonra aşınma süreci gelişirse çevresine göre yüksekte kalır ve relief terselmesi meydana gelir (Ardos,1987).

Volkanik patlamanın oluşum şekli, çıkarılan maddelerin strüktürü, kimyasal bileşimi, akıcılık derecesi, katı ve sıvı maddelerin bir birine oranı ve sıcaklığı ile doğrudan ilgilidir. Volkan sahalarındaki araştırmaları ile tanınmış olan Rittmann, volkanların şekil ve yapılarının bu ilişkilere göre sınıflandırılabilceğini özellikle belirtmiştir. Volkanik erüpsiyonun şekline göre effüzif, karışık ve eksplozif olmak üzere üç asıl tipe ayrılır. Effüzif volkanizma tipinde magma çok akıcı ve baziktir. Buna karşın patlamaların etkin olduğu eksplozif tipte magma kıvamlı ve daha az sıcak ve asit karakterdedir. Bu iki ekstrem arasında kalan durumlar ise karışık volkanizma olarak isimlendirilmiştir. Bu üç püskürük aktivite şekli, aynı zamanda jeomorfoloji bakımından farklı üç volkan topoğrafyası meydana getirir. Rittmann volkanizmanın niteliği ve relief şekilleri arasındaki bu ilişkileri eksplozyon indeksi (E) ile açıklamıştır. Eksplozyon indeksi, yüzeye çıkan katı maddeler hacminin, volkanizma sırasında çıkan bütün maddeler hacminin yüzde kaçına eşit olduğunu gösteren bir orandır. Bu indeks $E = \frac{p}{p+l}$ formülüne göre hesaplanır. Burada l çıkan lavların hacmini, p harfi de volkanik faaliyet sırasında püskürtülen piroklastik maddelerin hacmini ya da genel bir terimle tefranın hacmini açıklar. Rittmann volkan tiplerini ve bunların ayrıldıkları yan tipleri bu indekse ve aktivite şekline göre şu şekilde gruplandırmıştır(Erinç,2001: 413-415).

- 1- Lav Volkanları: Bu tip volkanlarda $E < 10$ dur. Hatta bu tip volkanik aktivitelerde E oranı 2-3 arasındadır. Başka bir deyişle, çok akıcı lavlar bu tip volkanlarda yapının etkin unsurunu oluştururlar. Bu grup içinde bulunan İzlanda ve Hawaii tipi volkanlar bu indeksle ayırt edilebilir. İzlanda tipi volkanizmada püskürük madde oranı, Hawaii tipi volkanizmadan daha azdır.
- 2- Karışık Volkanlar: Lavların ve tefranın aynı zamanda önemli rol oynadığı volkan yapıları karışık volkanlar sınıfını oluşturur. Bunlarda E oranı 11-90 arasındadır. Genel olarak karışık volkanlar genel olarak üç ana tipe ayrılır: a) Lavca zengin karışık volkanlar(E:11-33 arası), b)Ortalama veya normal karışık volkanlar(E:34-66 arası), c)Tefra bakımından zengin karışık volkanlar (E:67-90 arası, hatta bazen 95)
- 3- Eksplozif Volkanlar: Bu sınıfa giren volkan yapılarında E indeksinin değeri %90'dan fazladır. Daha az oranda çıkan lavlar da çok kıvamlı ve asittir. Bu lavların sıcaklıkları diğer lavlara göre düşüktür.

Bunların yanında, yukardaki sınıflandırmaya temel olarak alınan E indeksinin değişkenlik gösterdiği ve aynı volkanik alanla zaman içinde değiştiği unutulmamalıdır. Diğer yandan, bir volkan yapısının jeomorfolojik şekli püskürmelerin tekrarına ve süresine bağlıdır. Volkan yapılarının bir kısmı monojeniktir; yani bir püskürme döneminde meydana gelen volkanlardır. Bunu rağmen volkanik yapılarının çoğu polijenik özelliktedir; yani güncel durumları farklı dönemlerde meydana gelmiş erüpsiyonların sonucudur. Lav akıntıları ve tefra depolarının ardalanmasıyla oluşan genel olarak büyük boyutlara ulaşan karışık tip polijenik volkan yapıları stratovolkan olarak isimlendirilmektedir (Erinç,2001: 413-415).

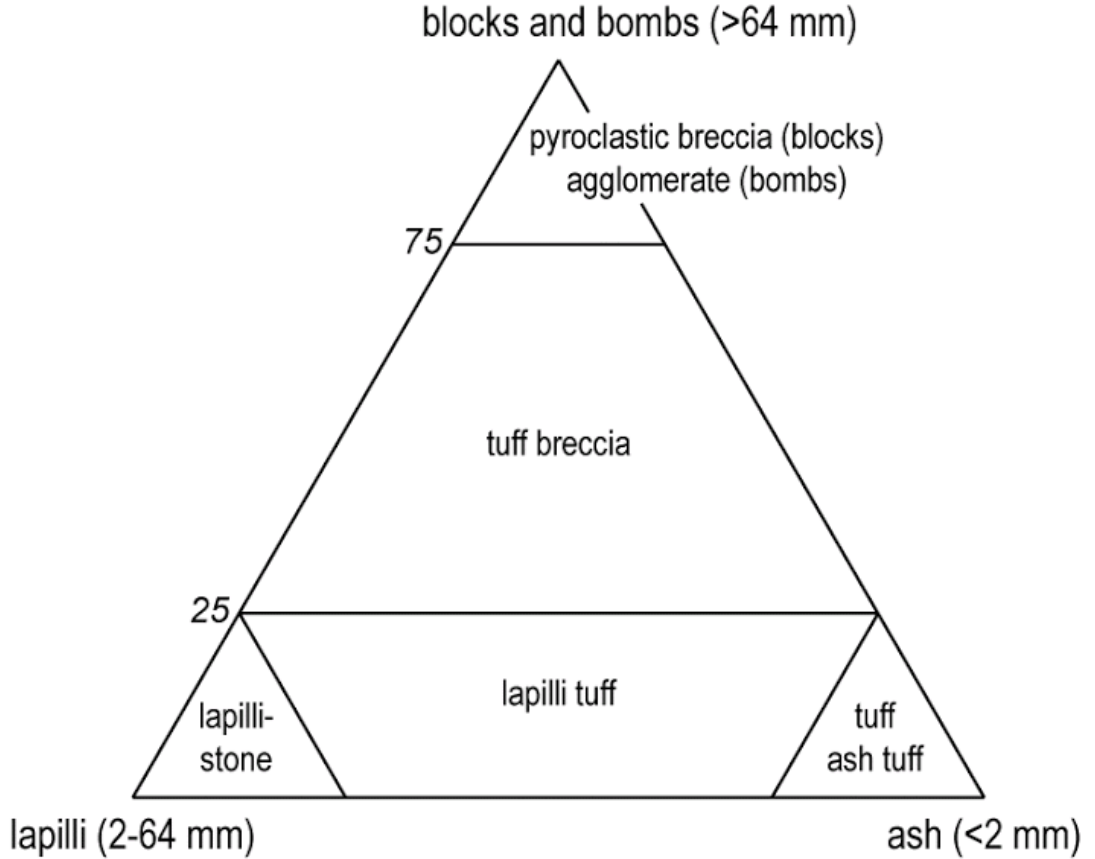
2.1. Volkanik Faaliyetler Sonucu Ortaya Çıkan Malzemeler

Volkanik faaliyetler meydana geldikleri sahanın durumuna ve çıkardıkları malzemeye göre volkanik şekiller meydana getirirler. Volkanik faaliyetlerle meydana gelen yer şekilleri birbirine göre önemli farklılıklar gösterir. Volkanik aktivite sonucunda ortaya çıkan malzeme topoğrafyanın şekillenmesini etkiler. Volkanik etkinlikler sırasında volkandan dışarıya atılan malzemeler; piroklastik, sıvı ve gaz olmak üzere 3 ana gruba ayrılır.

2.1.1.Piroklastik Malzemeler

Volkanik bir patlama sırasında çeşitli piroklastik malzeme dışarı atılır. Bu piroklastik malzemelerin boyutları değişmektedir. Katı parçacıklar genel olarak tefra olarak adlandırılır. Bu malzeme lav ve kaya parçalarıdır (Ardel,1971:158-170). Tefra katılaşmış lav parçaları olabilirken aynı zamanda koni parçaları da olabilir. Bu parçacıklar büyüklüklerine göre sınıflandırılır. Patlamalı volkanik erüpsiyonlar meydana getiren volkanların çevrelerinde toz, kül ve lapilli görülme ihtimali yüksektir. Bu piroklastik malzemeler erüpsiyon anında havaya sıçratılabilir ve rüzgâr tarafından uzaklaştırılabilirler. Bu unsurlar, volkanın yakınına depolanabildikleri gibi çıkış merkezinden çok uzaklara da depolanabilirler (Le Maitre, R. W. 2005:6-10).

Şekil 1:Le Maitre'ye Göre Piroklastik Unsurların Sınıflandırılması



Farklı büyüklükteki unsurlardan oluşan piroklastik malzemelerin sınıflandırılması yukarıdaki şekilde anlatılmaktadır. Ortalama çapı 1/16 mm'den küçük piroklastikleri oluşturan tüf ve küller şemanın sağ alt köşesinde yer alır. Bu piroklastik malzemelerin en az % 75'inin çapı 2 mm'den azdır. Lapilli kayası boyutları 2-64 mm arasında değişen unsurların doğal bir çimentoyla birleşmeleri sonucunda oluşmuş kayaçlardır. Bu kayaçlar; çoğunlukla lapilli (% 75'den fazla), aglomera ve volkan bombalarından oluşur. Tüf breşleri ve lapilli tüfleri boyutları daha çok değişkenlik gösteren piroklastik kayaç sınıflarıdır. Piroklastik bloklar ve volkan bombaları ise boyutları 64 mm'den daha büyük olan volkanik kayaçları olarak adlandırılır (Le Maitre, R. W. 2005:7).

2.1.1.1.Kül

Volkanik etkinlik sırasında genel olarak ilk püskürtülen malzemeye kül denir. Volkanik kül partikülleri 2 milimetre ve ya daha az bir çapa sahiptir. Volkanik kül çok hafiftir ve atmosferde serbest halde taşınabilir. Atmosfere saçılan büyük kül bulutları güneş ışınlarının Dünya'ya gelmesini engeller. Bu kül bulutları hava şartlarında uzun süreli değişikliklere neden olabilirler. Geçmiş dönemlerde meydana gelen volkanik faaliyetler Dünya'da iklim değişikliğine neden olmuştur. 1815'te patlayan Tambora Volkanı stratosferde küresel bir sülfat aerosol örtüsünü oluşturdu (Oppenheimer,2003:230-259). Bu durum iklim koşullarında değişikliğe neden oldu. Patlamanın olduğu yıl anormal soğuk hava etkisi kuzeydoğu ABD ve Kanada'nın deniz bölgelerine görüldü. Ertesi yıl ise bu anormal soğuk hava etkisi Avrupa'da görüldü. 1816 yılı, bu bölgelerde yazsız yıl olarak bilinmeye başladı. (<https://www.volcanodiscovery.com/tambora.html> Erişim Tarihi:16.07.2018)

Fotoğraf 1:Şili'deki Calbuco Volkanından Püsküren Küller



Kaynak: <https://www.lonelyplanet.com/news/2015/04/29/new-evacuations-ordered-in-area-surrounding-chiles-calbuco-volcano/> Erişim Tarihi:23.07.2018

2.1.1.2.Tüf

Tüf, volkanik bir aktivite sırasında meydana gelen gözenekli ve hafif bir kayadır. Volkanik patlamalar sırasında, volkanik kütleden kaya, kül, lav ve diğer materyaller havalandırılır. Eğer patlama sırasında püskürtülen malzeme sıkıştırılmış ve birbirine doğal bir çimento ile bağlanmışsa, o kaya volkanik tüf olarak adlandırılır (<https://www.universetoday.com/31383/volcanic-tuff/> Erişim Tarihi:01.07.2018). Tüfler genellikle volkanik baca yakınında en kalın katmanı oluştururlar ve aynı zamanda en uzak mesafelere taşınabilen volkanik bir materyaldir. Tüflerin birikimi esnasında rüzgârın faaliyeti sonucu bazı yerlerde kalınlık az iken bazı yerlerde kalınlık daha fazla olabilir. Bazı tüf yatakları yüzlerce metre kalınlığa sahiptir. Bu muazzam kalınlıktaki tüf yatakları tek bir erüpsiyon veya birden fazla erüpsiyon sonucu birikmiş olabilir.

Fotoğraf 2: Doğu Kaliforniya'da Volkanik Tüf İle Beraber Bulunan Obsidyen Tabakası



Kaynak: <https://earthly-musings.blogspot.com/2016/02/death-valley-national-park-and-early.html> Erişim Tarihi:29.07.2018

2.1.1.3.Lapilli

Volkanlar, faaliyet sırasında merkezden çevreye doğru malzeme yayar. Erüpsiyon sırasında püskürtülen lavlar havada hareket ederken yuvarlak bir şekil alıp soğur. Lapilli, boyutu bir bezelye ile bir ceviz büyüklüğü arasında değişen volkanik kaya parçalarıdır. Çapları 2 milimetreden daha büyük, 64 milimetreden daha küçük olan volkanik malzeme lapilli olarak sınıflandırılır (Erinç,1982:206-221). Oldukça hafif ve gözenekli olan bu piroklastik unsurlar, volkanik faaliyetlerin meydana geldiği sahalarda yaygın olarak bulunur. Kalkan volkanları, kül konileri ve kompozit volkanların çevresinde bu tür piroklastik unsurların bulunma ihtimali yüksektir (<http://www.explorevolcanoes.com/Volcano%20Glossary%20Lapilli.html/> Erişim Tarihi:22.07.2018).

Fotoğraf 3: Volkanik Erüpsiyon Sırasında Çevreye Saçılan Lapilliler



Kaynak: <http://www.harpo-group.it/verdepensile/sistemi-prodotti/lapilli-harpo> Erişim Tarihi:15.07.2018

2.1.1.4.Volkan Bombası

Volkan bombaları, 64 mm'den büyük volkanik kayalardır. Volkan bombaları, yarı-erimiş kaya parçaları olarak bir volkandan çevreye doğru püskürtülür. Havadaki lav hareket ederken dış yüzeyi soğumaya başlar ama iç kısmı hala sıcaktır. Volkan bombasının dış yüzeyinde soğuma çatlakları ve gözenekler oluşur. Volkan bombasının dış yüzeyi soğuma için yeterli zaman bulmaması nedeniyle gözeneklilik oranı dış yüzeyden, iç kesime doğru azalmakta ve yoğunluk artmaktadır (<https://www.sandatlas.org/volcanic-bomb/> Erişim Tarihi:23.07.2018).

Fotoğraf 4: Bir Volkanik Faaliyet Sırasında Püskürtülen Volkan Bombası



Kaynak:<http://gurkanonen.blogspot.com/2014/03/cograf-gorseller.html>
Erişim Tarihi:13.07.2018

2.1.1.5.Lav Blokları

Lav blokları, volkanik faaliyet sonucunda ortaya çıkan lavlar, kenarları köşeli ve boyutları farklı olan büyük kaya parçalarını oluştururlar. Bu tür oluşumlara lav blokları denir. Lav bloklarının çapları değişmektedir. Bazı lav blokları doğrudan erüpsiyon sırasında yüzeyde akan lavlardan oluşurken, bazı lav blokları ise volkanın yan kısımlarından veya volkanın parçalanmış kraterinden oluşabilir. Lav blokları, şiddetli bir patlama sırasında çıkan en büyük piroklastik malzemedir.

Fotoğraf 5: Lassen Volkanik Milli Parkında Bulunan Lav Blokları

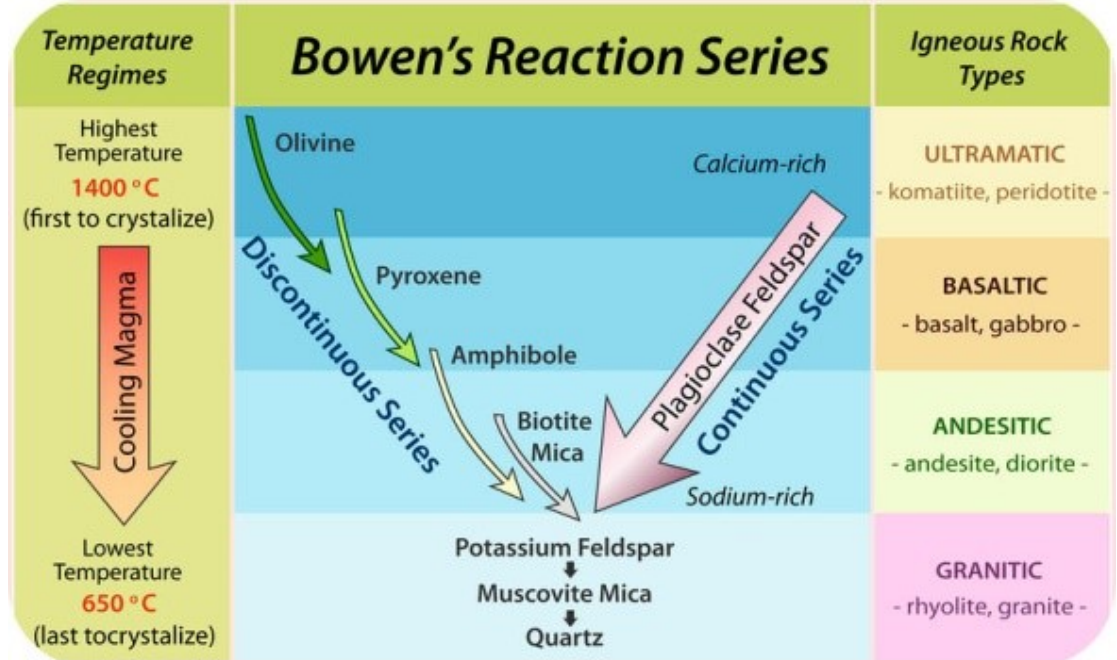


Kaynak:http://www.americansouthwest.net/california/lassen_volcanic/lava-block_1.html Erişim Tarihi:16.07.2018

2.1.2. Lavlar

Magmanın kimyasal bileşimi lavın karakterini belirler. Magmalar felsik, ortaç, mafik ve ultramafik olmak üzere 4 sınıfa ayrılır. Felsik magma %65'ten çok silis bileşimli magmadır. Bu magma çok zor hareket eder ve yoğunluğu yüksektir. Magma türleri içinde en zor hareket eden ve dağılışı diğerlerine göre daha sınırlıdır. Mafik magma bileşiminde %45-%52 oranında silis barındırır. Bu magma felsik ve ortaç magmaya göre daha akıcı ve daha sıcaktır. Ortaç magmalar bünyesinde %53 ile %65 arasında silis bulunur. Bu magma felsik magma göre daha akıcı iken mafik magmaya göre daha ağırdır. Ultrabazik magma ise %45'ten daha az oranda silis bulunduran ve demir bakımından zengin olan magma tipidir (<http://www.geo.cornell.edu/geology/GalapagosWWW/LavaTypes.html/> Erişim Tarihi:05.07.2018). 20. yüzyılın başında N.L. Bowen, tüm magma türlerinin kaynağının mafik bir magma olduğunu söylemiştir. Bowen'e göre magmanın içinde bulunan minerallerde eşzamanlı olarak kristallenme meydana gelmez. Magmanın bileşiminde bulunan minerallerin kristalleşme sıcaklıkları bir birinden farklıdır. Bowen bu görüşünü bilimsel olarak açıklamak amacıyla, gözlem ve laboratuvar deneyleri sonucu oluşturduğu Bowen tepkime serisini ortaya koymuştur.

Şekil 2: Bowen Tepkime Serisi



Kaynak: <https://www.gurugeografi.id/2017/04/seri-reaksi-bowen-dan-kristalisasi-magma.html> Erişim Tarihi:25.07.2018

Bowen tepkime serisi sürekli ve süreksiz olmak üzere iki koldan oluşur. Magma sıcaklığındaki düşme, minerallerin eşzamanlı olarak kristallenmesi ile sonuçlanır. Bowen, minerallerin magma soğudukça belirli sıcaklıklarda kristalleşmeye başladığını belirlemiştir. Yüksek sıcaklıklardaki mafik ve ortaç magmalarda, tepkime serisi iki kola ayrılır. Sürekli kol, plajiyoklaz feldispatların evrimini açıklar. Kalsiyum açısından zengin plajiyoklazların sodyum açısından zengin plajiyoklaza dönüşüm aşamalarını açıklar. Bowen tepkime serisindeki kayda değer şey süreksiz koldaki magmanın evrimidir. Süreksiz kolda, olivin, piroksen, amfibol ve biyotit mika gibi mafik minerallerin oluşumunu açıklar. Soğumaya başlayan süreksiz koldaki magma, olivin üretir. Süreksiz koldaki bu magma soğumaya devam ederse, oluşan bu olivin kristalleri magma ile reaksiyona girer. Serideki bir sonraki mineral olan piroksene dönüşür. Soğumaya devam ettikçe eriyik haldeki magma, kristalize olan piroksenle tepkimeye girerek amfibole ve daha sonra ise biyotite dönüşür. Birçok durumda magmanın içindeki bu minerallerin kristalize olması için gerekli zaman yoktur. Magmanın farklı kayaçları oluşturması için aşamalı bir soğuma geçirmesi gerekir. Magmanın ani soğumasıyla ilk oluşacak mineralin eriyik haldeki magmayla reaksiyona geçecek zamanı olmayacak ve başlangıçta bulunan mineraller tek bir kayaçta toplanacaktır. Süreksiz kolda bulunan magma hızlı soğuduğunda olivin minerali kristalize olmadan piroksen minerali kristalleşebilir. Bu durumda olivin mineralleri oluşan piroksenin içinde kalır.

Bowen reaksiyon serisindeki iki ayrı kolda bulunan magma, içerisindeki mineraller belirli sıcaklıklarda kristalize olur. Süreksiz koldaki ferromagnezyen silikatlarda demir ve magnezyum, sürekli koldaki plajiyoklaz feldispatlarda da kalsiyum ve sodyum mineralleri reaksiyonlara bağlı olarak azalır. Mafik ve ultramafik magmalar, oluşturdukları mineral kristalleriyle reaksiyona girer ve bu reaksiyonlardan sonra magma içerisindeki mineral yapısı değişir. En son reaksiyon sonucunda arta kalan eriyik haldeki magma silisyum, potasyum ve alüminyumca zenginleşir ve ortoklazı meydana getirir. Ortoklazın oluşmasıyla geriye kalan magma oksijen ve silisyumca zenginleşir ve kuvars mineralinin oluşmasına ortam sağlar (<https://www.britannica.com/science/igneous-rock/The-albite-anorthite-system#ref618860> Erişim Tarihi:26.07.2018).

Magma kaynaklı lavlar, demir minerali bakımından zengin olduğu için diğer lavlara göre yüksek sıcaklık ve akışkanlık özelliğine sahiptir. Bu lavlar, genellikle Hawai volkanlarından çıkan sıcak ve akıcı malzemelerdir. Gaz basıncının oluşmasına izin vermediği için yaklaşmak nispeten güvenlidir. Silis açısından zengin (felsik) lavlar çok ağırdırlar ve kolayca akmazlar. Viskozitesi gaz basıncının artmasına ortam sağlar ve sonraki aşamada bir patlama meydana gelir. Felsik karaktere sahip lavları püskürten volkanlarda patlamalı faaliyetler meydana gelirken, mafik karakterli lavlar çıkaran volkanlar ise Dünyanın en yaygın volkanik etkinliği olan lav akıntılarını meydana getirir (Erinç,1982:206-221).

Lav akıntıları; Pahoehoe lav akıntıları, Aa lav akıntıları, Bloklü lav akıntıları ve Yastık lavlar olmak üzere 4 sınıfa ayrılır.

2.1.2.1.Pahoehoe Tipi Lav Akıntıları

Pahoehoe tipi lavlar, yüksek akışkanlık ve sıcaklığa sahiptir. Bu tür lavlar bir fissür volkanizması şeklinde yüzeye çıkabileceği gibi bir volkanın yamaçlarından aşağı ya da merkezi püskürmelerle de faaliyete geçebilir. Pahoehoe türü lavlar, erüpsiyon esnasında 1100 °C ila 1200 °C sıcaklıklara ulaşırlar. Bu lavın akışı sırasında havayla temas eden lavın yüzeyi soğur ve çok düzgün görünen ince bir kabuk halinde katılaşı ve bu kabuk lav akıntısı için bir tünel vazifesi görür. Katılaşı yüzey altında lavın hareketi, lav akışının yüzeyle temas eden kısmından daha hızlı devam eder. Meydana gelen kabuk oluşumunun altında lavlar, kabuğun altında pürüzsüz ve ısı kaybetmeden bir akış gösterirler. Volkanik faaliyet sona erdiğinde geride uzun bir volkanik tünel bırakır. Lav tünelleri özellikle silika oranı bakımından fakir olan bazaltik lavlarda yaygındır. Bu lav tünellerinin içerisinde bulunan gazlardan dolayı, bu tür tünellere girmek oldukça tehlikelidir.

Fotoğraf 6: Hawaii Volkanları Milli Parkında Bulunan Thurston Lav Tüneli



Kaynak: <https://www.tes.com/lessons/IR4qFEBmlnMbg/volcanoes-part-2> Erişim Tarihi:14.07.2018

Pahoehoe tipi lavlarda silis oranı diğer lav türlerine göre daha düşüktür. Magmanın bileşiminde bulunan silis miktarı ağdalılık oranını belirler. Ağdalılık üzerinde sıcaklığın etkisi önemli derecededir. Pahoehoe ve Aa lavları görüntüsü gözle görülür bir şekilde farklıdır ancak bileşimleri aynı ya da çok benzer olabilir. Başlangıçta pahoehoe olan lav akışı, Aa tipi bir lava dönüşebilir ancak başlangıçta Aa tipi olan bir lav, hiçbir koşulda pahoehoe tipi bir lava dönüşemez. Sadece düşük ağdalılığa sahip pahoehoe tipi lav akıntıları bazı volkanik erüpsiyonlarla karşılaştırıldığında diğerlerine göre daha az tehlikelidir. İçerisindeki volkanik gazların basınç altında bulunmaması bu tip lav akıntılarının patlamalı olmamasını sağlar. Pahoehoe lav akıntıları genel olarak kilometrelerce uzunluğa erişebilen lav nehirleri oluştururlar ve bu lav tipinin bilinen en iyi örneklerini adını dilinden aldığı bölge olan Hawaii Büyük Adası'nda bulunan volkanlardan çıkan lavlardır(<https://www.sandatlas.org/types-lava-flows/> Erişim Tarihi:17.07.2018).

Fotoğraf 7: Büyük Hawaii Adasında Bulunan Yarıklardan Çıkan Pahoehoe Tipi Lav Akıntısı



Kaynak: <https://www.sandatlas.org/types-lava-flows/> Erişim Tarihi:18.07.2018

2.1.2.2.Aa Tipi Lav Akıntıları

Aa tipi lavlar, pahoehoe tipi lavlara göre daha yüksek ağdalılık ve silis oranına sahiptir. Hareket eden Aa tipi bir lav akıntısının ağdalılığı yüksek olduğu için akıntının üzeri pürüzlü bir yüzeye sahiptir. Bu tür lavlar 1000 ila 1100 °C'nin üzerindeki sıcaklıklarda patlar. Akış sırasında yavaş hareket eder ve sıcak bir jöle kütesine benzer. Katılaştıktan sonra, lavın köşeli ve pürüzlü yüzeyi üzerinde yürümek oldukça zordur. Aa tipi lavlar, pahoehoe tipi lavlardan daha yaygındır. Bunun nedeni pahoehoe tipi lavın oluşabilmesi için düşük ağdalılığa sahip lav, yüksek sıcaklık, düşük silika içeriği gibi özel koşullar gereklidir. Aa tipi lavlar, bu tür özel şartların olmadığı durumlarda kolayca oluşur. Bu nedenle pahoehoe lavlarının oluşma ortamı bulmadığı neredeyse her durumda pahoehoe lavlarının yerine Aa tipi lavlar oluşabilir. Genellikle, Aa veya pahoehoe tipi lav formlarının oluşup oluşmayacağını belirleyen en önemli durum magma içerisindeki silis oranıdır. Pahoehoe tipi bir lav üzerinde Aa tipi bir lav oluşumu meydana gelmesi normal bir durum iken bu olay sonucunda oluşan lav bir daha pahoehoe formuna geri dönmez (<http://volcano.oregonstate.edu/what-are-different-types-basaltic-lava-flows-and-how-do-they-form> Erişim Tarihi:03.07.2018) .

Fotoğraf 8: Hawaii Adasında Aa Tipi Bir Lav Akıntısı



Kaynak: <http://hawaiianlavadaily.blogspot.com/2009/11/two-main-lava-types-and-nice-ocean.html> Erişim Tarihi:14.07.2018

2.1.2.3. Bloklu Lav Akıntıları

Bloklu lav akıntıları hareket eden moloz yığınlarına benzemektedir. Silis oranı yüksek olan lavların üzeri, boyutları bir kaç santimden birkaç metre arasında değişen, kenarları köşeli büyük kayaç enkazıyla kaplı çok pürüzlü bir yüzeye sahiptirler. Lav akışı ilerledikçe bünyesine hareket ettiği yüzeyden de malzeme olarak akar ve 100 metreden fazla yüksekliğe ulaşabilir (<http://profharwood.x10host.com/GEOL101/Labs/VolcanicMaterials/index.htm> Erişim Tarihi: 30.07.2018).

Yüksek silis oranına sahip bu felsik lavlar, akış esnasında lav kütlelerinin parçalanmasıyla sonuçlanır ve bu durum lav yüzeyinin ne kadar pürüzlü ve köşeli olduğunu gösterir. Bloklu lavlar, felsik karakterli magmaya (silika içeriği genellikle% 65'in üzerinde) ihtiyaç duyar. Bloklu lav akıntıları, Aa tipi lavlardan daha büyük bloklardan oluşur ve bu lavların oluşturduğu bloklar daha pürüzsüz bir yüzeye sahiptir.

Fotoğraf 9: Felsik Magmanın Oluşturduğu Bloklu Lav Akıntısı



Kaynak: <https://www.sandatlas.org/types-lava-flows/> Erişim Tarihi:12.07.2018

2.1.2.4. Yastık Lavlar

Yastık lavlar genellikle su altı volkan konilerinden ya da yarık-çatlak volkanizması sonucu oluşur. Lav suyla temas ettiğinde, soğur ve dış yüzeyi sertleşmiş bir kabuk oluşturur. Yastık lavlar genellikle konveks bir üst ve içbükey veya düz alt yüzey gösterirler. Su ile temas halinde çok hızlı soğutma nedeniyle yüzeyler camsıdır. Yastık lav, genellikle kompozisyonda baziktir ve her zaman su ile ilişkilidir. Her yastık lav, erimiş malzeme ile dolu olan bir soğutulmuş bir torba gibidir. Yastık lavları genellikle okyanus ortası sırt volkanizması ile ilişkilidir. Okyanus kabuğunun üst kısmı sayısız lav yastığından oluşur. Ancak göllerde, akarsu kenarlarında veya buzul örtüsü altında çok sığ koşullarda olsa bile oluşmaktadırlar(<https://www.uib.no/node/57181> Erişim Tarihi: 24.07.2018).

Fotoğraf 10: Deniz Altı Volkanizma Sonucu Oluşmuş Yastık Lavlar



Kaynak:https://www3.mbari.org/expeditions/EasterMicroplate/images/SubSea1.2005_0405_174720.jpg Erişim Tarihi:16.07.2018

2.1.3. Gazlar

Volkanik gazlar, volkanik aktivite sonucu salınan uçucu maddelerdir. Gazlar, düşük basınç ve sıcaklıkta oluşan magma içindeki çözülmüş kimyasal elementler veya bileşiklerdir. Volkanik faaliyetler sonucu ortaya çıkan gazların %80'ini su buharı oluşturmasına rağmen tehlikeli gazlardır. Tipik olarak volkanik bir etkinlik sonucu ortaya çıkan gazlar; CO₂, SO₂, H₂S ve su buharıdır. Volkanlardan çıkan gazların tümü volkanik kökenli değildir. Bir volkanik faaliyet sonucu yeraltında bulunan yeraltı suyu magma tarafından ısıtılmış olabilir. Volkanik gazlar zirve kraterlerinden ve yamaçlardaki çatlaklardan veya zeminden salınabilir. Bu gaz çıkışlarına fümeroller adı verilir. Volkanik gazların kaynaklarını oluşturan üç ana rezervuar vardır. Bunlar; manto, yerkabuğu ve atmosfer ve hidrosferdir. Okyanus kabuğu altında sıcak nokta volkanizması ile yükselen malzeme volkanik gazların üzerinde oldukça etkilidir. Bu rezervuardan gelen magma, kükürt ve karbon bileşikleri bakımından zengin olan gaz karışımları yayarlar, fakat az miktarda su içerirler. Hawaii ve benzeri volkanların çok patlayıcı olmamasının nedeni, patlayıcı davranışa neden olan gazların yüzeye çıkışının kolay olması ve volkanik yapı

içindeki gaz birikiminin olmamasıdır. Bu volkanik gazlar ekosistem üzerinde son derece etkilidir ve Dünya'nın iklimini değiştirebilirler. Karbon dioksit ve diğer birçok uçucu bileşikler, yanardağlardan (su buharı ve sülfür dioksit gibi) salınmaktadır. SO₂, özellikle hem soğutma hem de ısıtma rolü için dikkate değer bir sera gazıdır. SO₂ gazı stratosferde birkaç yıl süreyle saklanabilen sülfürik asit aerosollerini oluşturur. Sülfür dioksit, havadaki su ile reaksiyona girerek sülfürik asit oluşturur ve bu da asit yağmuru olarak çökelir. Aynı zamanda Güneş'ten gelen radyasyonu geriye doğru yönlendirerek ortalama sıcaklığı düşürür. Volkanik gazların en tehlikeli etkisi, bazaltik lav akışları olarak bilinen çok büyük ve uzun süren bazaltik lav püskürmelerinden gelir. Silis oranı yüksek lav püskürmelerinin daha tehlikeli olacağı düşünülse de büyük ölçüde Dünya'nın iklim ve çevresine zarar vermeyecek olan su buharından oluşan patlamalara neden olur. Ancak bazaltik erüpsiyonlar ise uzun dönemde çevresel zarara neden olma potansiyeline sahip daha fazla kükürtdioksit içerir. Volkanik alanlardan gelen dumanlar sadece sülfürik asit nedeniyle değil, aynı zamanda hidrojen klorür ve hidrojen florür nedeniyle de tehlikelidir. Hidrojen klorür ve hidrojen florür, asit yağmurlarının oluşmasına katkıda bulunur. Cilt ile temas halinde aşırı derecede tahriş eder ve yanıklara ve solunum problemlerine neden olur. Gözlerle temas halinde, akan su ile hemen temizlenmezse ciddi yanıklara ve körlüğe neden olur (<https://www.sandatlas.org/volcanic-gases/> Erişim Tarihi:14.07.2018) .

Fotoğraf 11: Santa Maria Volkanının Erüpsiyon Sırasında Ortaya Çıkardığı Gaz Ve Küller



Kaynak: <https://geology.com/volcanoes/santa-maria/> Erişim Tarihi:16.07.2018

2.2. Volkanik Faaliyet Tipleri

Volkanik faaliyetler meydana gelirken, açığa çıkan malzemenin türüne göre farklı püskürme tipleri oluşur. Bu erüpsiyon tiplerinin farklı olmasının nedeni volkanik malzeme bileşiminin değişkenlik göstermesidir. Volkanik faaliyetler; patlama oranı en düşükten en yükseğe doğru sırayla İzlanda, Hawaii, Stromboli, Vulcano ve Pele tipi olmak üzere beş püskürme tipine ayrılır.

2.2.1.İzlanda Tipi Püskürme

Sıcaklığı yüksek ve akışkan bazaltik lavlar ile faaliyete geçen volkanik püskürmelerdir. İzlanda tipi volkanizma sonucu meydana gelen koninin tipi bir kalkan konisidir. Kalkan konileri çok düşük ve çok geniş alana yayılan volkanlardır (Erinç, S. 1970). Bir kırık sistemi üzerine kurulu olan bu volkanlar, aynı alanda birden fazla kez faaliyete geçerek büyük ve kalın lav platoları oluştururlar. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yer alan ve genç bir görünüme sahip Karacadağ volkanik kütlesi ülkemizdeki tek kalkan tipi volkanizma örneğidir (Ercan vd.1990: 143-164). Dünyada ise Hindistan'ın Dekkan Platosu ve Batı ABD'nin Columbia Platosu bu şekilde kurulan dünyanın en büyük lav platolarıdır (<https://www.nationalgeographic.com/science/earth/surface-of-the-earth/plateaus/> Erişim Tarihi: 28.07.2018).

Fotoğraf 12: Büyük Hawaii Adasında Bir Kırık Hattı Üzerindeki Fissür Volkanizması



Kaynak:https://www.huffingtonpost.com/entry/hawaii-volcano_us_5af91febe4b00d7e4c1be095 Erişim Tarihi: 27.07.2018.

2.2.2. Hawaii Tipi Püskürme

Hawaii tipi püskürmeler, İzlanda tipi püskürme ile benzerdir. Her iki püskürme tipi lavların yüzeye çıkmasına neden olan çatlak sistemi veya bir merkezi baca sistemi üzerinde kurulmuş volkan tiplerinde görülür. Bu tip püskürmeler, lav çeşmeleriyle bilinir ve erüpsiyon sonucu çıkan lavlar, çok sıcak ve akıcıdır (Erinç, S. 1970) . Hawaii tipi püskürmelerde, yan çatlaklar boyunca değil yanardağ zirvesindeki ana bacadan yüksek miktarda lav çıkışının olmasıyla İzlanda tipi püskürmelerden ayrılır. Bu merkezi püskürmeler sonucunda volkan konisi daha dik ve daha yüksekte oluşur (<http://volcano.oregonstate.edu/book/export/html/131> Erişim Tarihi: 21.07.2018).

Fotoğraf 13: Büyük Hawaii Adasında Hawaii Tipi Püskürmeyle Oluşan Mauna Loa Dağı



Kaynak: <http://juliadeguzman.com/7-Scenic-Spots-To-Bring-Your-Boyfriend-For-His-Birthday-Where-They-ll> Erişim Tarihi:10.07.2018

2.2.3. Stromboli Tipi Püskürmeler

Stromboli tipi püskürmeler, İzlanda ve Hawaii tipi püskürmelere göre daha patlayıcıdır. Stromboli tipi püskürmede volkanlar neredeyse sürekli olarak aktiftir. Stromboli tipi püskürmelerin sonrasında volkanlar çok az miktarda lav dışarı çıkarır. Stromboli tipi erüpsiyonların en önemli özelliği, gaz patlamaları ile birlikte havaya çok fazla miktarda kül bırakan kısa süreli patlayıcı püskürmeler olmalarıdır (Ardel,1971:158-170). Bu tip bir erüpsiyonlarla oluşan koniler genellikle kül konisi özelliğini taşır (<https://geology.com/volcanoes/stromboli/> Erişim Tarihi: 27.07.2018).

Fotoğraf 14: Kasım 2007'de Anak Krakatau Dağında Meydana Gelen Stromboli Tipi Püskürme



Kaynak: <https://www.swisseduc.ch/stromboli/perm/krakatau/strombolian-eruption-en.html> Erişim Tarihi:19.07.2018

2.2.4. Vulcano Tipi Püskürmeler

Vulkano tipi püskürme ismini İtalya'da bulunan Vulcano Adasından almaktadır. Vulkano tipi püskürmeler, stromboli tipi püskürmelere göre daha şiddetli ve patlayıcıdır. Vulkano tipi püskürmeler yüksek miktarda koyu renkli buhar, kül ve gaz içerir. Volkanik faaliyetle küller ve gazlar hava salındığında, ağdalı ve asidik bir lav çıkarır. Patlamalar sona erdiğinde bile bacadan gaz çıkışı devam eder (Gerst,A.,2010:17-35). Vulkano patlamaları hafif piroklastik malzemeleri çıkardığı için genellikle bir kül konisinden daha simetrik olan dik bir koni oluştururlar (<https://www.britannica.com/science/Vulcanian-eruption> Erişim Tarihi:19.07.2018).

Fotoğraf 15: Vulcano Tipi Püskürmelerinin Adını Aldığı İtalya'daki Vulcano Adası



Kaynak: <https://www.britannica.com/place/Vulcano-Island> Erişim Tarihi:19.07.2018

2.2.5. Pele Tipi Püskürme

Pele tipi püskürmeler, erüpsiyon tiplerinden en tehlikeli ve patlayıcı olanıdır. Pele tipi püskürmelerde volkanik patlama ürünlerini katı, sıvı ve gaz malzemeler oluşturur. Volkanlar dışarı atılan ve kraterinde bulunan malzemeler ile birlikte volkandan aşağıda doğru yerçekiminin de etkisiyle yüksek hızlarda hareket eder (Ardel,1971:158-170). Akışa geçen piroklastik malzemelerin sıcaklıkları 200 °C ile 800 °C arasında değişmektedir. Volkanik kütlelerin yan taraflarından saatte genellikle 30 km - 100 km hızla akan bu piroklastik malzemelerin hızı 450 km'ye ulaşabilir. Genellikle püskürme merkezinden 10 km'ye kadar olan mesafelere ulaşabilen bu volkanik faaliyetler bazen de çıkış merkezinden 100 km'ye kadar uzaklığa kadar etkili olabilir (<https://www.universetoday.com/29678/pelean-eruption/> Erişim Tarihi:09.07.2018). Volkanik erüpsiyon sırasında oluşan piroklastik malzemelerin hareketi zaman içinde afetlere dönüşmüştür. Bu piroklastik akışların en yaygın sonuçları popülasyon hareketleridir ve binlerce insanın ölümüne neden olmuştur.

Fotoğraf 16: Reunion Adasındaki Lav Domunda Gerçekleşen Pele Tipi Püskürme



Kaynak: <https://lechaudrondevulcain.com/blog/2017/07/30/july-30-2017-en-piton-de-la-fournaise-katla-santiaguito-bulusan-bezymianny/> Erişim Tarihi:24.07.201

2.3. Volkanik Koni Tipleri

Volkanik dağların dört temel koni şekli vardır. Volkanik koniler; kül konileri, kalkan konileri, kompozit koniler veya stratovolkanlar ve lav domları olmak üzere 4 sınıfa ayrılır. Bu volkanik koni oluşumlarının farklı olmasının nedeni erüpsiyon sırasında çıkarmış oldukları malzemenin türü ve miktarıdır. Volkandan çıkan katı malzeme malzemenin sıvı malzemeye göre oranı ya da sıvı malzemenin katı malzemeye oranı oluşacak volkanik koninin üzerinde kritik öneme sahiptir.

2.3.1. Kül Konisi

Kül konileri en basit yanardağ türüdür. Bu kül konileri, volkanik kaya parçaları, tuf, küllerden oluşmaktadır. Genel olarak tek bir bacadan dışarı atılan soğumuş lavlar ve piroklastik malzemeden meydana gelirler. Magmadan gelen lavlar gaz ile birlikte havaya şiddetli bir şekilde püskürürken, katılaşır ve küçük parçalara ayrılır. Bu lav parçalarından bazıları pomza gibi piroklastik unsurlardır. Bu volkanik malzeme oluşturdukları dairesel veya oval bir koni etrafında birikir (Sür, Ö. 1972). Çoğu kül konisi zirvede bir kraterde sahiptir ve nadiren bir kraterden daha fazlasına sahip kül konisi bulunur. Diğer volkanlardaki püskürmelerle karşılaştırıldığında, kül konisi volkanları nispeten küçüktür. Erüpsiyonlarda lavlar genellikle kabuğun içinde bulunan bacaların birinden çıkacak ve parçaları havaya püskürecektir. Çatlak ya da baca olarak adlandırılan bu çıkışlardan çıkan malzeme, gazla dolu parçalar ile eritilmiş kayalardır ve çok çabuk soğurlar. Genellikle bacanın çevresinde birikerek volkanik koninin gelişimini sürdürürler. Kül konilerinin ana özelliği, dik açılı kenarları ile birlikte konik şeklindedir. Kül konisi volkanlarının diğer büyük volkanların yakınında bulunma ihtimali daha yüksektir. Ve bunlar nispeten küçüktür. Genellikle stratovolkanlar ve kalkan volkanlarına yakındırlar. Çapları onlarca metre ile yüzlerce metre arasında değişir ve genellikle diğer volkanlardan çok daha kısa bir zaman diliminde oluşurlar. Bazı durumlarda, patlama sırasında kuvvetli rüzgârlar esiyorken, kül konisi volkanları, normal dairesel taban yerine farklı koni şekillerine sahip olabilirler (<http://volcano.oregonstate.edu/volcanic-cones-and-eruptions-lesson-8> Erişim Tarihi:28.06.2018).

Fotoğraf 17: ABD'nin New Mexico Eyaletinde Yer Alan Capulin Kül Konisi



Kaynak: <https://www.zmescience.com/other/science-abc/types-of-volcano/> Erişim Tarihi: 20.07.2018.

2.3.2. Stratovolkan Tipi Koni

Dünyanın en büyük dağlarından bazıları stratovolkanlar olarak adlandırılan volkanlardır. Bunlar tipik olarak, lav akışları, volkanik kül, cüruf, bloklar ve bombaların birbirini izleyen katmanlarından oluşur (Ardos,1987). Büyük boyutlu simetrik konilere sahiptirler ve tabanlarından 8.000 metre kadar yükselebilirler. Dünyadaki en güzel volkanik dağlarından bazıları, Japonya'daki Fuji Dağı, Ekvador'da Cotopaxi, Washington'daki St. Helens Dağı ve Rainier Dağı gibi stratovolkanlardır. Çoğu kompozit volkanlar, merkez havalandırma veya kümelenmiş hava delikleri içeren zirvede bir kratere sahiptir. Kompozit bir yanardağın temel özelliği, yer kabuğunun derinliklerinde bir rezervuardan gelen magmanın yüzeye çıktığı bir kanal sistemidir. Stratovolkanların konileri, volkanik faaliyetler sırasında boyutları değişen volkanik lav, tüf, kül, bomba gibi malzemenin birikmesiyle oluşur. Lavlar, krater duvarındaki kırılmalar boyunca veya koninin kenarlarındaki

çatlaklardan dışarı atılır. Çatlaklar içinde katılaştıran lav, koniyi büyük ölçüde güçlendiren kaburga görevi gören penseyi oluşturur (<http://www.kids-fun-science.com/composite-volcano.html> Erişim Tarihi:07.06.2018).

Kompozit bir yanardağ pasif durumda olduğunda, erozyon süreciyle volkanik koni tahrip etmeye başlanır. Koni aşındığı için baca ve çatlakları dolduran sertleşmiş magma açığa çıkar ve erozyonla yavaş yavaş azalır. Son aşamada, toprak yüzeyinin üzerinde bir çıkıntı gibi dayk ve neck yapıları görülür. Volkanik bacayı dolduran tıkaçın aşınmadan korunması ve çevresinin aşınmasıyla ortaya çıkan volkanik şekillere neck denir. Tektonik hareketlerde oluşmuş çatlaklara dolan lavların soğumasıyla oluşmuş ve daha sonra meydana gelen aşınma süreci sonucunda kenarlarının aşınmasıyla çevresine göre yüksekte kalan, kilometrelerce uzunluğa ve genişliğe sahip olabilen duvar gibi yapılara dayk denir (Ardel,1971:158-170). Bazı durumlarda ise magma cebinde bulunan lavların birden fazla baca vasıtasıyla yüzeye çıkarılması magmanın cebinin boşalmasına neden olur. Volkanik kütlede magmanın yüzeye çıkarılması sonucunda yeraltında seviyesi düşen bir magma cebi ve boşalan volkanik bacalar bulunur. Volkanik kütlede bulunan bu bacalar, dağın zayıflamasına neden olabilir. Zaman içinde dağın çökmesine neden olabilecek büyük faaliyetler gelişebilir Bir stratovolkanın oluşumu ve zaman içinde meydana üzerinde meydana gelen değişiklikler;

Bir kanal boyunca yukarı doğru yükselen magma, bir volkanik koni oluşturarak yeryüzünde patlar. Volkanik malzemeler patlama merkezinin çevresindeki bölgeye yayılır. Volkanik aktivitenin devam ettiği zaman boyunca koni, yükselmeye devam eder. Lav akışları, patlama merkezi çevresinde geniş bir plato oluşturur (Erinç,1982:206-221). Volkanik aktivite sona erdiğinde, erozyon koniyi tahrip etmeye başlar. Aşınmanın sonrasında, koni bacadaki sertleşmiş volkanik tıkaçı açığa çıkacak kadar aşınır. Volkanik ve tektonik faaliyetlerin olmadığı dönemde, akarsular vadilerini genişletir ve lav platolarını parçalayarak mesalar oluşturabilirler. Devam eden aşındırma faaliyetleri ile neredeyse koninin bütün izleri aşındırılabilir ve arazi, hafif dalgalı bir yüzeye kadar aşınır. Geriye kalanlar ise jeomorfolojik unsurlar ise bir volkanik boyun ve küçük lav kaplı mesa gibi şekillerdir (<http://www.kids-fun-science.com/composite-volcano.html> Erişim Tarihi:07.06.2018) .

Fotoğraf 18: 1980'lerin Başında, Buhar, Gaz Ve Kül Püskürten ABD'deki St. Helens Dağı



Kaynak: <https://www.zmescience.com/other/science-abc/types-of-volcano/> Erişim Tarihi:13.07.2018

2.3.3. Kalkan Tipi Koni

Kalkan tipi volkanlar, neredeyse tamamen sıvı lav akıntılarından oluşmuştur. Volkanik etkinlik sonrası topoğrafya, bir savaştının kalkanına benzer. Geniş, yamaçları hafifçe eğimli, düz ve yayvan şekle sahip olur(Ardel,1971:158-170). Bu volkan tipinde lavlar, bir merkezi çıkıştan veya yamaçlardaki kırıklardan her yöne doğru akar. Bu volkanlar, uzak mesafeler boyunca yayılan 1200°C ye kadar yüksek sıcaklığa sahip akıcı lav akıntısının yığılmasıyla yavaş yavaş oluşurlar. Bazı erüpsiyonlarda, akışkan bazaltik lavlar, merkezi çıkışlar yerine uzun fissürlerden yüzeye çıkar. Lav akıntısı, çevredeki alanları işgal ederek geniş platolar oluşturur (Ardos,1987). Bu türden lav platoları İzlanda, güneydoğu Washington, doğu Oregon ve güney Idaho'da görülebilir. Dünyanın en büyük volkanik dağlarından bazıları kalkan volkanlardır. Birçok kalkan volkanın çapı 4.000 veya 5.000 metre ve yüksekliği 1.500 ila 2.000 metre arasındadır. Hawaii adalarındaki dünyanın en aktif volkanlarından ikisini oluşturan Kilauea ve Mauna Loa'da dahil olmak üzere bu volkanlar doğrusal çatlaklar üzerinde gelişen volkanları temsil etmektedir (https://www.sciencedaily.com/terms/shield_volcano.htm Erişim Tarihi:15.07.2018)

Fotoğraf 19: Kalkan Tipi Volkanik Skjaldbreiður Dağı



Kaynak: <https://fivestepsfromtheroad.blogspot.com/2014/09/skjaldbreiur.html>
Erişim Tarihi:25.07.2018

2.3.4. Lav Domu

Volkanik lav domları, ağıdalılığı yüksek ve sıcaklığı az olan asit ya da asite yakın bileşimde olan lavların bir bacadan yukarı doğru çıkması ile oluşur(Ardel,1971:158-170). Magma viskoz (veya yapışkan) olduğunda, yüzeye ulaştığında akmaz, böylece bir lav kubbesi oluşturur. Sonuç olarak, bu lav birikintisi bacanın üstünde ve etrafında yer alır. Bu lav domu içeriden lav alarak büyür. Dış yüzeyi soğuyup sertleştikçe, parçalara ayrılır ve gevşek parçalar domun kenarlarından dökülür. Bazı domlar volkanik baca üzerinde tıkaç oluştururken, diğerleri ise "coulees" olarak bilinen kısa, dik taraflı ağıdalı lav akışlarını oluştururlar. Volkanik domlar yaygın olarak kraterler içinde veya büyük kompozit volkanların çevresinde meydana gelir(<https://study.com/academy/lesson/lava-dome-volcano-lesson-for-kids.html> Erişim Tarihi:27.07.2018).

Fotoğraf 20: Jakarta'daki Kelud Volkanı Krater Gölünde Bulunan Lav Domu.



Kaynak: <https://tr.pinterest.com/pin/455356212302869464/> . Erişim Tarihi:02.07.201

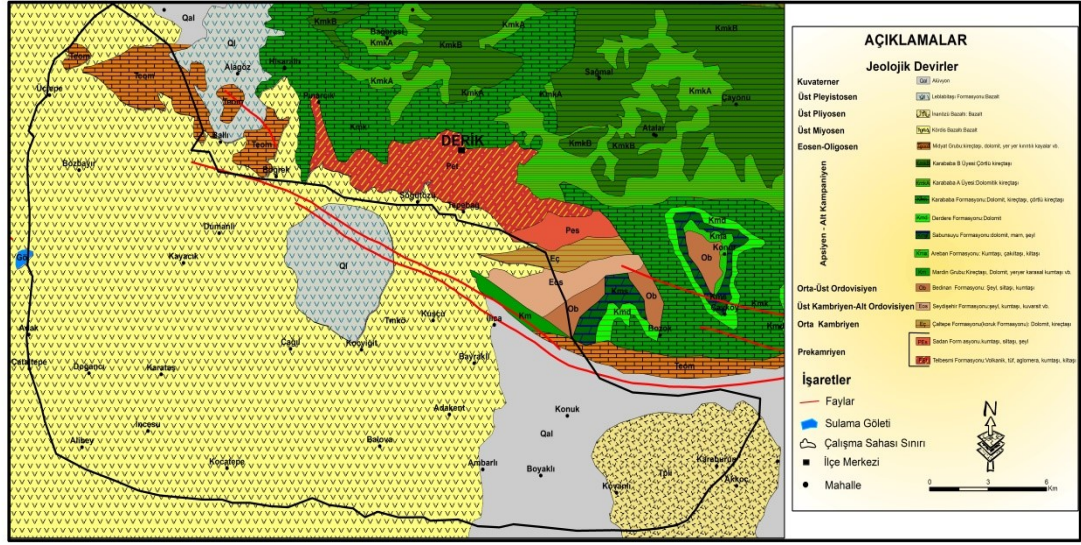
3. BÖLÜM

3.ARAŞTIRMA SAHASININ YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Derik İlçesinin güneyinde bulunan volkanik saha bir çok jeolojik ve tektonik süreçlere maruz kalmıştır. Güneydoğu Anadolu bölgesinde en yaşlı Paleozoik Mardin'in Derik ilçesi civarında yüzeyde görülür. Bu kayaç formasyonları yaşlıdan gence doğru Tılbismi Formasyonu, Sadan Formasyonu Dolomit Formasyonu, Sosink Formasyonu, Bedinan Formasyonu, Dadaş Formasyonu, Hazro Gomaniiirik Formasyonu olarak sıralanır (Karadoğan, vd.2010). Sahada birçok döneme ait kayaç formasyonları bulunur. Bu bölüm; araştırma sahasının jeolojisi ve tektonizması olarak iki alt bölüme ayrılmıştır.

3.1.Araştırma Sahasının Jeolojisi

Araştırma sahasının kuzeyinde farklı jeolojik dönemlere ait birçok formasyon bulunur. İncelemeye konu olan arazinin büyük bir kısmı Kratese devrine ait kayaç gruplarından oluşmaktadır. Sadece Derik ile Kızıltepe arasındaki dar bir sahada ise Prekambrien, Kambrien ve Ordovisian dönemleri olarak bilinen dünyanın oldukça eski jeolojik devirlerinde oluşmuş kayaç formasyonları bulunmaktadır. Amanos dağları hariç Türkiye'nin hiçbir yerinde bu derece yaşlı kayaç formasyonları yüzeyde görünmemektedir(Karadoğan,2010:119-133). Çalışma sahasında; Siverek grubuna ait Kördis bazaltı, Karacadağ grubuna ait İnanözü bazaltı, Ovabağ grubuna ait Leblebitaşlı bazaltı ve Pliyo-Kuvaterner çökeller bulunmaktadır. Araştırma sahasında en geniş alanı Kördis bazaltı kaplamaktadır. Kördis bazaltının üzeri, İnanözü ve Leblebitaşlı bazaltları tarafından uyumsuzlukla örtülmektedir. Araştırma sahasındaki en geç birim olan Pliyo-Kuvaterner çökeller, İnanözü bazaltlarının üzerini açısız uyumsuzlukla örtmektedir(Harita 2).



Harita 2: Araştırma Sahasının Jeoloji Haritası

Doğu Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgesinde araştırmalar yapan jeologlar, genç volkanizma faaliyetlerinin, Orta Miyosen’ de neotektonik dönemle başlamış olduğunu ve Kuvaterner dönemine kadar sürdüğünü belirlemişlerdir (Şaroğlu ve Güner, 1981: 39-50). Neotektonik dönem ile, çarpışma sonucunda sıkışma tektonizmasına bağlı olarak K-G doğrultuda açılma çatlakları meydana gelmiştir. Bu yarıklardan çıkan ve geniş alana yayılan volkanitler oluşmuştur (Şaroğlu ve Yılmaz, 1984:149-162).

Volkanik aktivitenin her evresi grup ve her bir fazı formasyon karşılığında ayırt edilmiştir. Bu ayırımında her bir evre ve faz için stratigrafik konumu, bağlı yaşları, petrografik özellikleri, ilksel volkan konisinin korunma şekli, drenajla yarıma oranı, aşınma derecesi, toprak örtüsü, ayrışma, doku, renk tonu vb. ölçütler göz önüne alınarak tanımlamalar yapılmıştır. İnceleme alanının kuzeyinde oldukça geniş bir alanda yer alan Kördis bazaltı, birinci evre volkaniti olan Siverek grubunda yer almaktadır. İnanözü bazaltı, genel olarak ikinci evre volkanitlerinin oluşturduğu Karacadağ grubu olarak incelenmektedir. Leblebitaşı bazaltı ise, üçüncü evre volkanitlerin oluşturduğu Ovabağ grubu içerisinde yer almaktadır. Karacadağ volkanitleri başlıca bazaltik lav ve piroklastik kayalardan oluşur. Volkanitleri oluşturan evreler arasında belirgin bir petrografik ve kimyasal açıdan farklılık bulunmamaktadır. Çoğunlukla orta derecede alkalin, kısmen de toleyitik niteliktedir(Ercan ve diğerleri, 1991’e göre Diyarbakır N44 paftası.2011). Karacadağ volkanitleri yaklaşık 2000 metre kalınlığa sahiptir. Birim Üst Miyosenden itibaren başlayan ve Kuvaterner dönemine kadar devam eden volkanik etkinliğin sonucunda

oluşmuştur. Karacadağ volkanitleri üst manto kökenli olup, plaka içinde manto yükselimi ve üst kabuğun manto metasomatizması yoluyla değişimi ile oluşmuştur. Volkanitler, Orta Miyosenden itibaren Arap ve Anadolu plakalarının çarpışması sonucu, Arap plakası üzerinde neotektonik dönemle gelişen, üzerinde birçok volkan konisinin yer aldığı K-G ve KB-GD doğrultulu açılma çatlakları oluşmuştur. Bu çatlaklardan manto yükselimi ile lavlar geniş alanlara yayılmışlardır. Lav akıntıları; Diyarbakır, Viranşehir-Derik ve Hilvan olmak üzere 3 ayrı yönde yayılmıştır. Karacadağ volkanik kütlesi, bir ağız veya kraterden çıkan lavlarla değil, farklı çıkış merkezlerinden ve belirli yönlere yayılmış lavlarla meydana geldiği kabul edilir (Sözer,1984). Karacadağ volkanitleri oluşturan volkanik etkinlik, bölgede KB' dan GD' ya doğru gençleşerek yer değiştirmiştir(Şaroğlu ve Emre, 1987'e göre MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011).

Karacadağ volkanizmasının ilk ürünlerini geniş bir sahada yayılış gösteren bazaltik lav akıntıları oluşturmaktadır. Lav örtüleri geniş bir alana yayıldığı için püskürme merkezinde 100 metre kalınlığındayken, çıkış merkezinden uzaklaştıkça lav kalınlığı azalmaktadır. Eski vadi içlerinde lavların kalınlığı 5 metreye kadar incelmektedir. Lav kalınlığının en fazla olduğu yer Siverek ilçe merkezinin doğusundaki sahadadır ve bu sahada lavların kalınlığı 250 metreyi bulmaktadır. Volkanizmanın ikinci püskürme döneminde lavlar, birinci evrede lav platoları üzerinde yayılmıştır. Bu evre sonunda Karacadağ volkanik kütlesi, lav platoları üzerinde belirmiştir. Üçüncü püskürme dönemindeki bazaltik lavların yayılış alanı daha dardır. Bu evrede çıkan lav akıntıları birbirinden bağımsız ve küçük bir alanı etkileyen püskürmelerdir(Notsu vd., 1990: 143-164).

Araştırma sahasında yer alan jeolojik formasyonlar aşağıda açıklanmıştır. Karacadağ volkanitlerinin ilk evresine ilişkin bazaltik lav ve piroklastik kayalar, Ercan ve diğerleri (1991) tarafından Siverek grubu olarak tanımlanmıştır. Tip kesit yeri, Karacadağ (Diyarbakır ili) batısında Siverek kuzeyindedir. Siverek grubu volkanitlerinde Ercan ve diğerleri (1991) dört faza ayırtlanmıştır. Birinci faz; Kördis bazaltı, ikinci faz; Çiftağaç bazaltı, üçüncü faz; Çavuşlu bazaltı ve Alitaştepe bazaltı, dördüncü faz; Çelebi bazaltı ve Barzadağı bazaltı, grupta yer alan piroklastik kayalar

ise Gökçetaş piroklastikleri olarak tanımlanmıştır. İnceleme alanında sadece Kördis bazaltı yüzeylenmektedir (MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011).

3.1.1.Kördis Bazaltı(Tmkö)

Karacadağ volkanitlerine ait Siverek grubunun en yaşlı bazaltik lavları, Kördis Bazaltı olarak tanımlanmıştır. Tip kesit yeri, Karacadağ (Diyarbakır) ilçesi kuzey batısında Kördis Mahallesi çevresindedir. Kördis bazaltı, başlıca koyu gri, siyah renkli olivin bazalt ve olivin-ojit bazaltlardan oluşur. Bazaltlar porfirik dokulu, yer yer gaz boşluklu, boşluklar kalsit dolgulu olup; olivin, ojit ve plajiyoklaz fenokristalleri içerir. Bol eklemli olan bazaltlar yuvarlağımsı, blok sal ayrışmalıdır. Bu bazalt akıntıları sonucu yayvan bir topoğrafya oluşmuş ve üzerinde yer yer 5 metre kalınlığında toprak örtüsü oluşmuştur. Kördis bazaltı, altta Mardin grubu kayaları ve Fırat formasyonu üzerinde uyumsuz olarak yer alır. Üstte ise İnanözü bazaltı tarafından uyumsuz olarak örtülür(Sütçü, 2008'e göre MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011).

Araştırma sahasında Kördis bazaltı formasyonu, alanın kuzeybatı sınırında bulunan Üçtepe köyünden başlar ve Derik yolunun doğusunda bulunan Ilica köyünün batısında sonlanır. Batı sınırını Üçtepe köyü, doğu sınırını ise Ilica köyünün oluşturduğu Kördis bazaltı araştırma sahasında Şanlıurfa-Mardin karayoluna kadar uzanmaktadır.

Karacadağ volkanitlerinin ikinci evresine ait bazaltik lav ve piroklastik kayalar, Ercan ve diğerleri(1991) tarafından Karacadağ gurubu olarak tanımlanmıştır. Tip kesit yeri, Karacadağ batısında ve yakın çevresinde izlenir. Karacadağ volkanitleri, uzun ekseni kuzey-güney yönlü elips şeklinde olan kalkan tipi bir volkanik oluşumdur. Bölgede geniş bir yayılım gösteren Karacadağ grubu volkanitleri üç faz olarak ayrılmıştır. Birinci faz; Kuşdoğan bazaltı, Seyran bazaltı ve Hırkapınar bazaltı, ikinci faz; İnanözü bazaltı, son fazı oluşturan üçüncü faz ise; Karabahçe bazaltı ve Çelkanyayla bazaltıdır. Grupta yer alan tüm piroklastik kayalar ise Mergemir piroklastikleri olarak tanımlanmıştır. Karacadağ volkanitlerinin ikinci evresini temsil eden Karacadağ grubu volkanitleri Karacadağ volkanının ana kütesini oluşturur.

3.1.2.İnanözü Bazaltı(Tpli)

Karacadağ grubunun ikinci fazını oluşturan bazaltik lavlar, İnanözü bazaltı olarak tanımlanmıştır(Sütçü, 2008'e göre Diyarbakır N44 paftası.2011). İnanözü bazaltı, daha önce Ercan ve diğerleri (1991) tarafından K4 bazaltı olarak incelenmiştir. En iyi gözleendiği yer, Diyarbakır ili batısı, Karacadağ ile Ovabağ arasında İnanözü yöresidir. İnceleme alanında oldukça geniş bir yayılma sahip olan bazaltlar, koyu gri, siyah renkli, olivin bazalt ve olivin-ojit bazalt türünde, porfirik dokulu, olivin, ojit ve plajiyoklaz fenokristalli, yer yer gaz boşluklu, boşluklar kalsit dolguludur. Birimi oluşturan lavlarda köşeli bloklar halinde ayrışma gözlenir ve üzerinde kısmen toprak örtüsü gelişmiştir. İnanözü bazaltı altta, Karacadağ volkanitlerine ait Siverek grubunun en yaşlı bazaltik lavları olan Kördis bazaltı üzerinde uyumsuz olarak yer almaktadır. Üstte ise Ovabağ grubunun ikinci fazını oluşturan Leblebitaşı bazaltı tarafından uyumsuzlukla örtülür. Birimin kalınlığı yaklaşık 150 metreye ulaşır. İnanözü bazaltı Geç Pliyosen yaşlı olarak belirlenmiştir (Haksal, 1981; Şaroğlu ve Emre, 1987; Ercan ve diğerleri, 1991'e göre MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011).

Karacadağ volkanitlerin üçüncü evresine ilişkin bazaltik lav ve piroklastik kayalar, Ercan ve diğerleri(1991) tarafından Ovabağ grubu olarak tanımlanmıştır. Tip kesit yeri, Diyarbakır ili güney batısında, Ovabağ ve yakın çevresinde izlenir. Ovabağ grubu volkanitleri üç fazdan oluşur. Birinci faz; Hama bazaltı, ikinci faz; Leblebitaşı bazaltı, son fazını ise Görgü bazaltı oluşturmaktadır.. Ovabağ grubunda yer alan tüm piroklastik kayalar ise Kırmızı tepe piroklastikleri olarak isimlendirilmiştir. Ovabağ grubunda adlandırılan bu volkanik kayalar daha önce Ercan ve diğerleri(1991) tarafından, alttan üste doğru sırasıyla O1, O2, O3 bazaltları ve OP piroklastikleri olarak tanımlanarak incelenmiştir.

3.1.3.Leblebitaşı Bazaltı (Q1)

Ovabağ grubun ikinci fazını oluşturan bazaltik lavlar, Leblebitaşı bazaltı olarak tanımlanmıştır(Sütçü, 2008'e göre MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011). En iyi gözleendiği yer Diyarbakır ili kuzeybatısında, Karacadağ doğusunda, Leblebitaşı mahallesi yöresidir. İnceleme alanının güneydoğusunda sınırlı bir yayılım olan Leblebitaşı bazaltı, bölgede çok sayıdaki volkanik koni ile çıkış merkezlerinden yayılmış ve günümüzdeki vadi tabanları boyunca akmıştır. Ovabağ grubunun en

yaygın bazaltlarını oluşturur. Birimi oluşturan bazaltlar koyu siyah renkli ve sık dokulu olup, olivin bazalt ve olivin-ojit bazalt türünde, porfirik dokulu, olivin, ojit ve plajiyoklaz fenokristalli, yer yer gaz boşluklu, boşluklar kalsit dolguludur. Hamur ofitik, subofitik ve hyaloofitik dokulu olup, plajiyoklaz mikrolitleri ile bunların aralarını dolduran olivin, piroksen, opak mineral ve volkanik camdan oluşur. Leblebitaşı bazaltlarında, altıgen şekilli soğuma çatlakları gelişmiştir. Urganımsı ve halatımsı akma yapıları ile lav tünelleri yaygın olarak izlenir ve engebeli topografyaya sahiptir. Birimin kalınlığı yaklaşık 75 metreye ulaşır(MTA Diyarbakır N44 Paftası,2011).

3.1.4. Pliyo-Kuvaterner Çökeller(plQ)

Pliyo-Kuvaterner çökelleri, Mardin yükseliminden Suriye düzlüklerine kadar olan sahada kendinden daha yaşlı formasyonları uyumsuzlukla örtmüştür. Birim, daha çok dağ arası havzalarda korunmuş göl ve akarsu ortamında çökelmişlerdir. Mardin yükselimi yamaçları boyunca uzanan döküntüler orta-kalın katmanlanmalı, tutturulmamış çakıltası ve kumtaşı ile temsil edilirler. Çakıltaları, çok değişik boyutlarda ve türde çakıllar içermektedir ve bu unsurlar gevşek tutturulmuştur(MTA Diyarbakır N44 paftası, 2011). Eğimli yamaçlarda kurulan akarsular tarafından taşınan materyaller İnanözü bazaltlarının üzerini uyumsuz olarak örtmüştür.

3.2. Araştırma Sahasının Tektonik Özellikleri

Derik ilçe merkezinin güneyindeki volkanik saha, coğrafi konumu itibariyle çevresine göre yüksek bir konuma sahip olan Mardin Dağlarının Suriye-Arabistan düzlüklerine açıldığı morfolojik bir eğim kırığının hemen güneyinde yer almaktadır. Araştırma sahası jeolojik açıdan Arap levhası veya diğer bir adıyla Arap masifinin kuzey kesimi üzerinde bulunmaktadır. Günümüzden yaklaşık olarak 4 milyon yıl önce, Arap levhasının kuzeye doğru hareketi ve buna bağlı olarak Anadolu levhasını sıkıştırması sonucunda Mardin civarındaki arazi kıvrılma, faylanma ve yükselmeye maruz kalmıştır. Bu kıvrılma ve yükselme sonucunda Mardin Eşiği oluşmuş ve hemen bu eşiğin güneyinde birtakım kırıklar meydana gelmiştir (Karadoğan,2010:119-133).

Araştırma sahasının kuzeyinde güneyi faylı Mardin Dağları yer alır. Bu dağların güneyinde sıkışma tektonizmasına bağlı olarak oluşan kırık sistemleri mevcuttur. Bu kırık sistemlerinin arazide bulunuşu Kuvaterner volkanizmasının araştırma sahasında dağılış göstermesine zemin hazırlamıştır.

Araştırma sahasında bulunan faylanma, birbirine paralel doğu-batı doğrultulu düşey faylardan oluşmaktadır. Bu faylardan biri Mardin’de Kratase kalkerlerinin içinde başlar ve Derik’te Kratase kalkerlerini iki ayrı bloğa ayırır. Diğer fay sistemi ise bu fay ile paralel olarak doğu-batı yönünde uzanır ve bu fay sistemi boyunca birçok genç volkanik erüpsiyon oluşturmuştur (Tolun v.d.,1952:5).

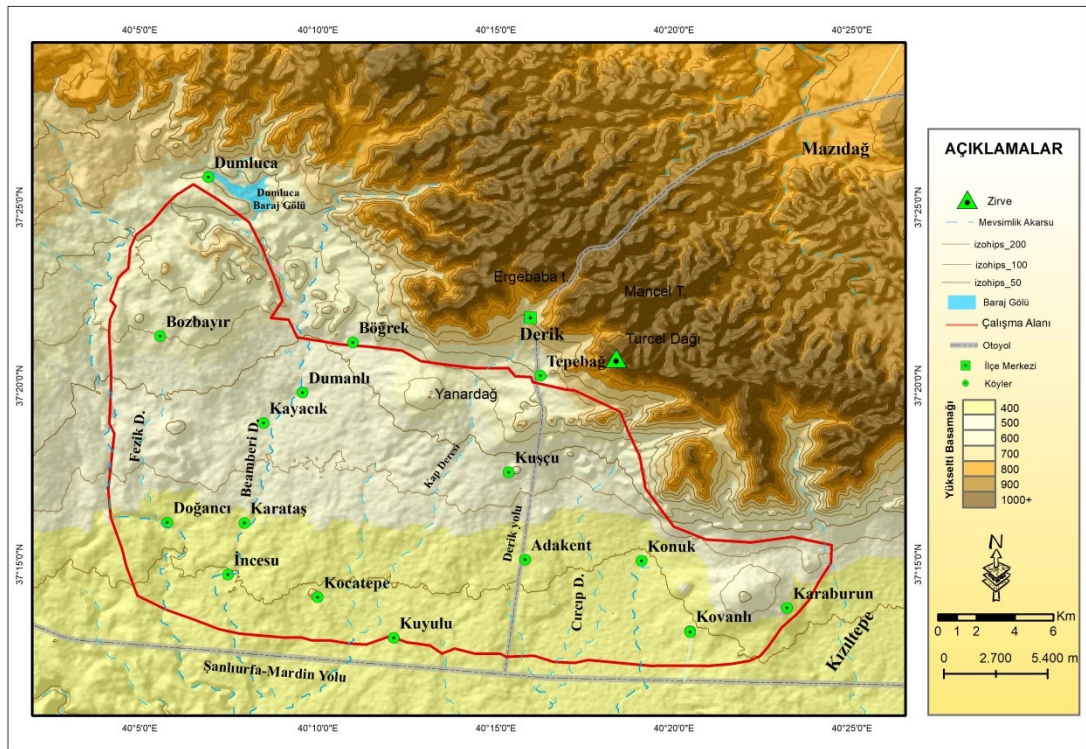
Derik’ten geçen kuzeybatı-güneydoğu uzanışlı fay hattının batısı olivinli bir bazalt örtüsü ile kaplıdır. Genel olarak Neojen depoları delmiştir ve bu depoları örtmüştür. Çeşitli erüpsiyon merkezlerinden çıkan bu bazalt örtüsü vadi tabanlarında 50-100 metre kalınlığa ulaşırken, bazı yerlerde ince bir lav tabakası halindedir. Araştırma sahasında bulunan piroklastik koniler bazalt örtü ile birlikte Villafrankiyen depolarını diskordans bir şekilde kesmektedir. Bu nedenle, oluşumların yaşının Pleistosen sonu olduğu söylenebilir (Karadoğan,2010:119-133).

4. BÖLÜM

4.ARAŞTIRMA SAHASININ JEOMORFOLOJİSİ

Derik ilçe merkezinin genel olarak güneyinde bulunan araştırma sahası jeolojik ve jeomorfolojik açıdan bir özelliği bir arada bulunduran ender sahalardan biridir. Neotektonik dönem ile birlikte Güneydoğu bölgesinde şiddetli tektonizma meydana gelmiştir. Kıta-kıta çarpışması olarak nitelendirilen Arap levhasının Anadolu plakasına baskı yapması sonucu bölgede sıkışma tektonizması gelişmiştir. Tektonik olaylar sonucunda kuzey-güney yönlü açılma çatlakları oluşmuştur. Bu çatlaklardan çıkan üst manto köküne yakın bileşimdeki çok akıcı bazaltik lavlar bölgede bazalt platolarını oluşturmuştur. Tektonizma sonucu gelişen kırık sistemleri Mardin yükseliminin güneyinde uzanış göstermektedir. Düşey atımlı faylar boyunca püskürme merkezleri gelişmiştir. Karacadağ volkanizmasının 1. Evre volkanizması olan Kördis bazalt formasyonu araştırma sahasının batısında ve güneyinde bulunmaktadır. Kördis bazaltının üzeri İnanözü bazaltı tarafından uyumsuzlukla örtülmüştür. Tektonizma ile Mardin yükseliminin güneyindeki doğu-batı uzanışlı fay ile paralel düşey bir fay sistemi bazalt formasyonlarında gelişmiştir. Bu fay boyunca birçok çıkış merkezi araziye kurulmuştur. Bu çıkış merkezlerinin çoğu kül, tüf, lapilli, volkan bombaları gibi katı malzemeler ve az miktarda sıvı malzemedir. Araştırma sahasında yer alan Yanardağ tepe, Girkemin tepe ve Gıredar tepe gibi koniler önce koniyi oluşturan tefra malzemesini daha sonra ise bazalt akıntılarını oluşturmuştur. Araştırma sahanın batısında bulunan Gırhotar tepe önce tefra malzemesini püskürtmüş daha sonra asit karakterli lavlar yükselerek dom yapısını oluşturmuştur.

Araştırma sahasının büyük bir bölümünü bazalt akıntıları ve tefra konilerini oluşturan piroklastik unsurlardan oluşturmaktadır. Araştırma sahasında piroklastik unsurlarla oluşmuş tefra konileri ve lav akıntıları dağılışı göstermektedir. Araştırma sahasının kuzeyinde Mardin yükselimi bulunmaktadır. Bu yüksek platolar dik yamaçlara sahiptir. Bu yamaçlarda kurulan akarsular taşıdıkları materyalleri düzlük sahaya biriktirmektedir. Araştırma sahasının kuzeyinden kaynağını alan Cırcıp Deresi, Kap deresi, Beamberi Deresi ile Fezik Deresi yamaçlardan taşıdıkları unsurları Derik güneyindeki düzlüğe biriktirmektedir. Derik ilçe merkezi de bir birikinti konisi üzerinde kurulmuş bir yerleşmedir. Araştırma alanının doğusunda daha çok görülen bu unsurlar üzerinde yoğun bir tarım yapılmaktadır(Harita:3)

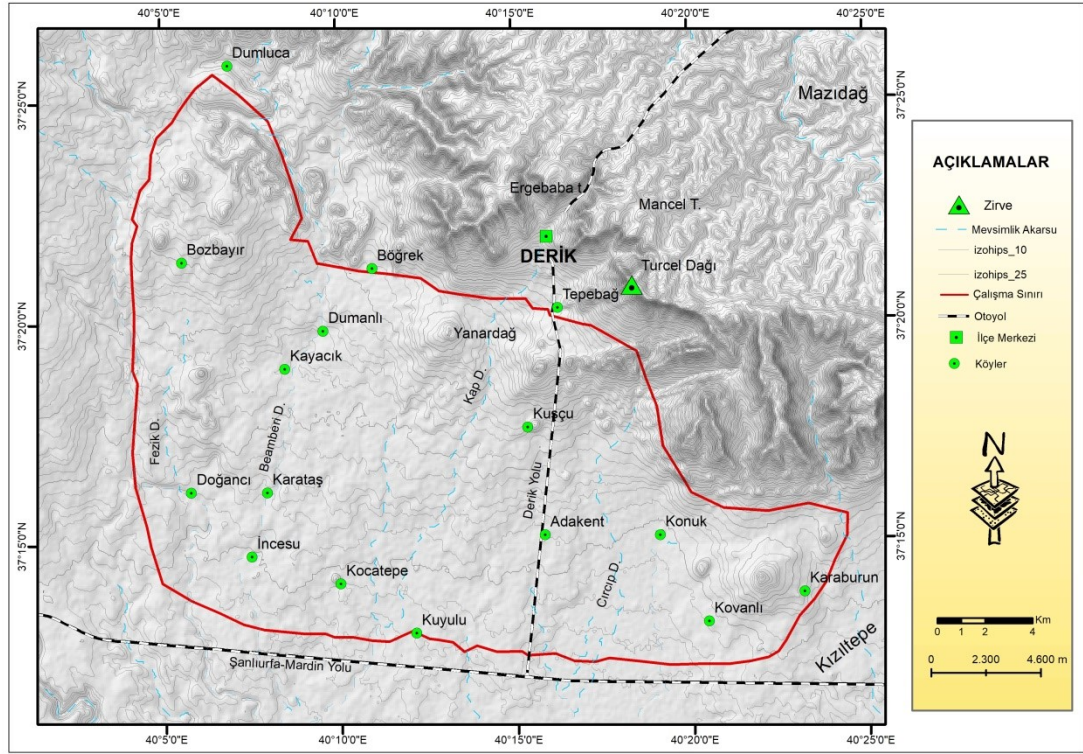


Harita 3: Çalışma Alanının Fiziki Haritası



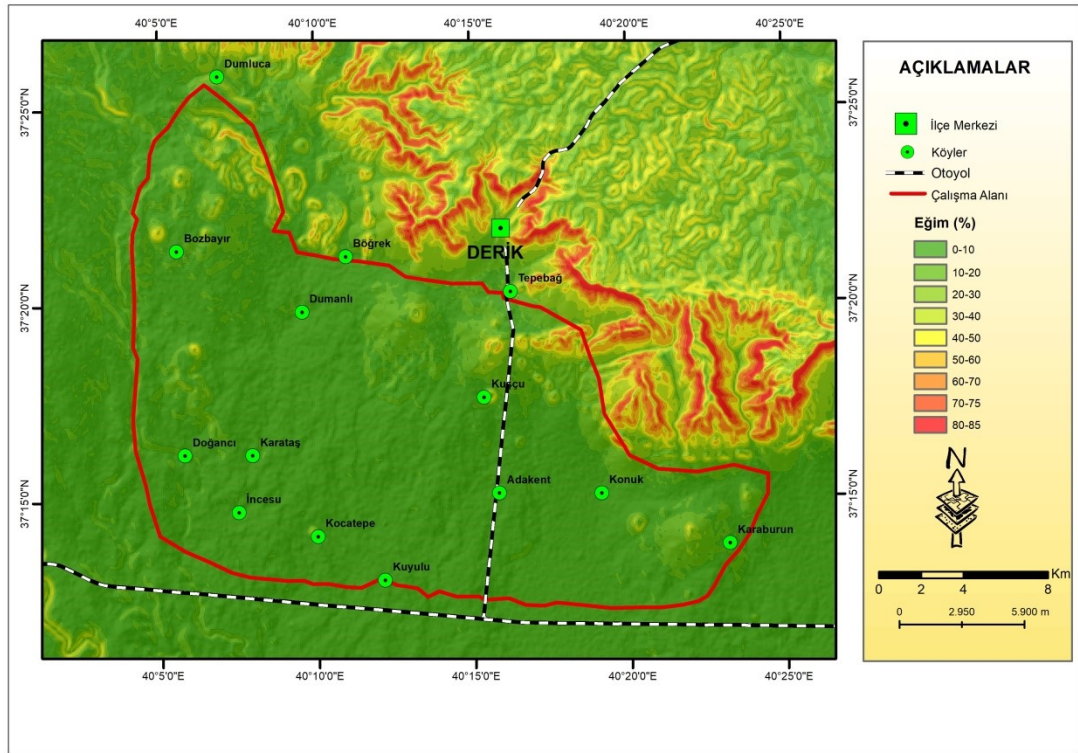
Fotoğraf 21: Birikinti Konisi Üzerinde Kurulan Derik Yerleşmesinin Ve Kuzeyindeki Dağlık Sahanın Güneybatıdan Görünümü

Derik ilçe merkezinin kuzeyindeki yüksek topoğrafya kıta-kıta çarpışmasıyla meydana gelen tektonizma hareketleri sonucu oluşmuştur. Oldukça arızalı bir topoğrafya özelliği gösteren bu yüksek plato sahası yer yer akarsular tarafından derince yarılmıştır (Harita:4). Bu yüksek sahanın güneyinden doğu-batı uzanışa sahip fay hatları geçmektedir. Bu faylanmaların sonucu olarak, birçok volkanik oluşum Derik İlçe merkezinin güneyinde bulunan sahada yayılmış göstermektedir. Bu faylanmalarla yer kabuğunun altında bulunan alkalın türde bazaltik magma yeryüzüne çıkmıştır. Bu magma hareketleri, lav akıntılarını oluşturduğu gibi malzemesi, lav, gaz ve piroklastik unsurlardan oluşan karışık türde volkanik faaliyet meydana getirmiştir. Karışık türdeki faaliyetler sonucu sahada volkanik koniler oluşmuştur. Kuşcu Kalderası, Girkemin Tepe ve sahada bulunan diğer 14 volkanik koni şiddetli volkanik patlamalar sonucunda meydana geldikleri düşünülmektedir. Bu doğu-batı doğrultulu fay sistemi, saha dağılışı gösteren bu volkanik konilerin oluşmasını tetiklemiştir.



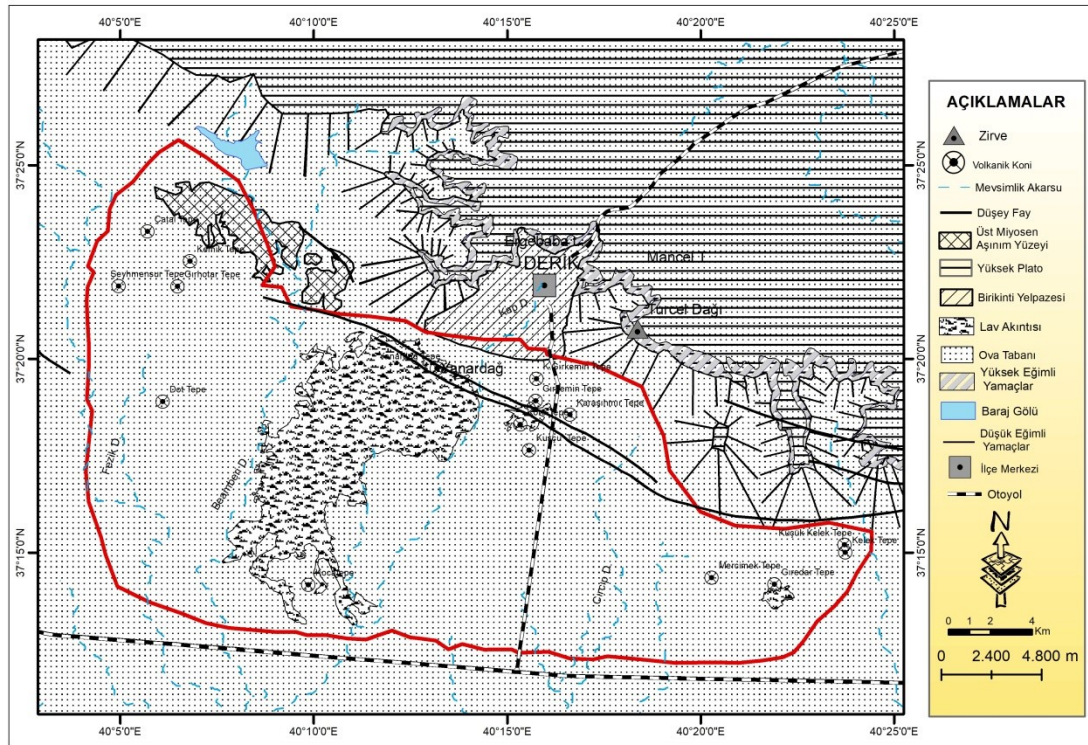
Harita 4: Araştırma Alanının Topoğrafya Haritası

Sahada gelişen volkanizma , lav akıntılarını ve volkanik konileri oluşturmuştur. Bu konilerin yamaçları ve Mardin yükseliminin güneye bakan yamaçları eğimin yüksek olduğu alanlardır. Araştırma sahasında dağılışı gösteren koniler ve kuzeydeki yamaçlar, üzerinde bulunduğu topoğrafyada önemli bir yükselti arz eder. Eğim oranı, koni yamaçlarında %10-30 arasında iken, eğimli yamaçlarda ise %60-80 arasındadır. İnceleme alanındaki en yüksek eğim oranına sahip alan bu eğimli yamaçlardır(Harita:5)



Harita 5: Araştırma Alanının Eğim Haritası

Araştırma sahasında yer alan jeomorfolojik birimler; sahanın batısında üst miyosen alçak aşımın yüzeyi, bir yüksek aşımın yüzeyine denk gelen yüksek plato, platonun güneyinde bulunan yüksek eğimli yamaçlar ve bunların hemen önünde dizilen etek düzlükleri, birikinti konisi, ova tabanı, volkanik koniler ve lav akıntılarında oluşturmaktadır. Araştırma sahasının kuzeyini yüksek platolar ve bu platoların eğimli yamaçları oluşturmaktadır. Araştırma sahasının batısında bulunan eğimli yamaçların güneyinde aşımın yüzeyleri bulunmaktadır. Derik ilçe merkezinin bulunduğu alan yüksek platolardan taşınan materyallerin birikmesiyle oluşan birikinti konisidir. Araştırma sahasında ise lav akıntıları ve volkanik koniler ova tabanı üzerinde gelişmiştir. Bazalt akıntıları araştırma sahasının güneyinde ve güneydoğusunda dağılış göstermektedir. Volkanik koniler ise araştırma sahasında genel olarak küme halinde dağılmaktadır(Harita:6).



Harita 6: Araştırma Alanının Jeomorfoloji Haritası

İnceleme alanında volkanizmaya bağlı olarak iki farklı jeomorfolojik birim ve Pliyosen-Kuvaterner çökeller dağılışı göstermektedir. Bu volkanik kökenli jeomorfolojik birimlerden birini bazaltik lav akıntıları oluştururken, diğerini lav ve piroklastik malzemedan oluşmuş tefra konileri oluşturmaktadır. Araştırma sahasında bulunan volkanik şekillerin coğrafi dağılışı, aşınma sonucu koniler üzerinde meydana gelen değişiklikler ve bu konilerin fay hatlarıyla olan ilişkileri açıklanacaktır.

4.1. Bazalt Akıntıları

Lav akıntıları, araştırma sahasında geniş bir alanda etkili olmuştur. Bazaltik lav akıntıları çukur ve vadi alanları doldurmuş ve üzerinde akmış olduğu sahayı örtmüştür. Lav örtüsünün kalınlığı alandan alana farklılık göstermektedir. Çıkış merkezi ve eski vadi tabanlarında kalınlığı fazla olan lav örtüsü, akmış olduğu yüzeylerde ise ince bir tabaka halinde yayılmaktadır.

Araştırma sahasında lav akıntıları 3 ayrı sahada yayılışı göstermektedir. Bu lav akıntıları, Yanardağ tepesinden ve tepenin yakınında bulunan çatlaktan yüzeye yayılmış lav akıntıları, Gırkemin tepe konisinden yayılmış lav akıntısı ve Gıredar tepesinden yayılmış lav akıntıları olmak 3'e ayrılır.

4.1.1. Yanardağ Tepesi ve Çevresinden Yayılan Lav Akıntıları

İnceleme alanında Yanardağ Tepe lav akıntılarını, araştırma alanının orta kesiminde bulunan ve Yanardağ olarak adlandırılan volkanik oluşum ve çevresindeki çatlaktan çıkan bazalt, olivin bazalt, olivin-ojit karakterli bazaltik lavlar oluşturmaktadır. Bu lavların oluştuğu kayaçlarda yüksek oranda gözenek bulunur. Koyu siyah renkli olan bu kayaçlar, diğer lav akıntlarına göre daha gözenekli ve gaz boşlukludur. Yanardağ tepe bazaltik lav akıntılarının, kuzey sınırını Söğütözü ve Böğrek yerleşmelerinin güneyi oluşturmaktadır. Bu lav akıntılarının güney sınırını ise Koçyiğit ve Çağıl yerleşmelerinin kuzeyi oluşturmaktadır. Bu lav akıntıları araştırma sahasında 55.49 km² alan kaplamaktadır (Harita:7). Bu bazaltik lav akıntıları Karacadağ volkanizmasının ilk evre kayaç grubu olan Siverek grubunun birinci fazı Kördis bazaltlarının üzerini uyumsuz olarak örtmüştür.



Harita 7: Yanardağ Konisi ve Çevresinden Yayılan Lav Akıntıları (Google Earth, Erişim Tarihi:16.07.2018)



Fotoğraf 22: Yanardağ Tepe Konisinin Güneydoğusunda Bulunan Bir Çıkış Merkezinin Güneydoğudan Görüntüsü

Bu çıkış merkezinden yüzeye çıkan lavların ani soğuması sonucu kayalarda soğuma çatlakları gelişmiştir. Olivin- ojit karakterli bu bazaltik lav akıntıları yüksek gözenekliliğe sahiptir.



Fotoğraf 23: Yanardağ Tepe Konisinin Güneydoğusunda Bulunan Çıkış Merkezinden Çıkan Lav Blokları Üzerinde Gelişen Soğuma Çatlakları

Lav akıntılarının yayılmış olduğu alanlarda, lav blokları ve leçelikler bulunmaktadır. Lav bloklarının yayıldığı arazide bloklar toplanarak tarıma açılmıştır. Bu şekilde tarıma açılmış olan araziler, lav akıntılarının meydana geldiği sahada geniş alan kaplamaktadır.

4.1.2. Giredar Bazaltik Lav Akıntısı

Araştırma sahasında Giredar bazaltik lav akıntısının, batı sınırını Mercimek tepesi oluşturmaktadır. Araştırma sahasının doğusunda bulunan Karaburun köyünün batısı bu bazaltlarının doğu sınırını oluşturmaktadır. Batı sınırını Mercimek tepe, doğu sınırını ise Karaburun köyünün doğusu oluşturduğu bazaltik lav akıntısı Giredar Tepesinden güneye doğru yayılmıştır. Bazaltik lav akıntısı olan tepenin yükseltisi piroklastik unsurlardan oluşan tefra konilerinden daha basık bir görünüm arz eder. Çıkış merkezi olan zirve koni üzerindeki en eğimli yere tekabül etmektedir. Tepenin üzerini lav tabakasını halinde örtmüştür. Bu lav akıntısı araştırma sahasında 1.668 km² alan kaplamaktadır. Bu lav akıntısının yayıldığı alanda, lav blokları toplanarak tarıma açılmış araziler geniş alan kaplar.



Fotoğraf 24: Lav Akıntıları Oluşturan Giredar Tepesinin Kuzeyden Görünümü

4.1.3. Gırkemin Tepe Bazaltik Lav Akıntısı

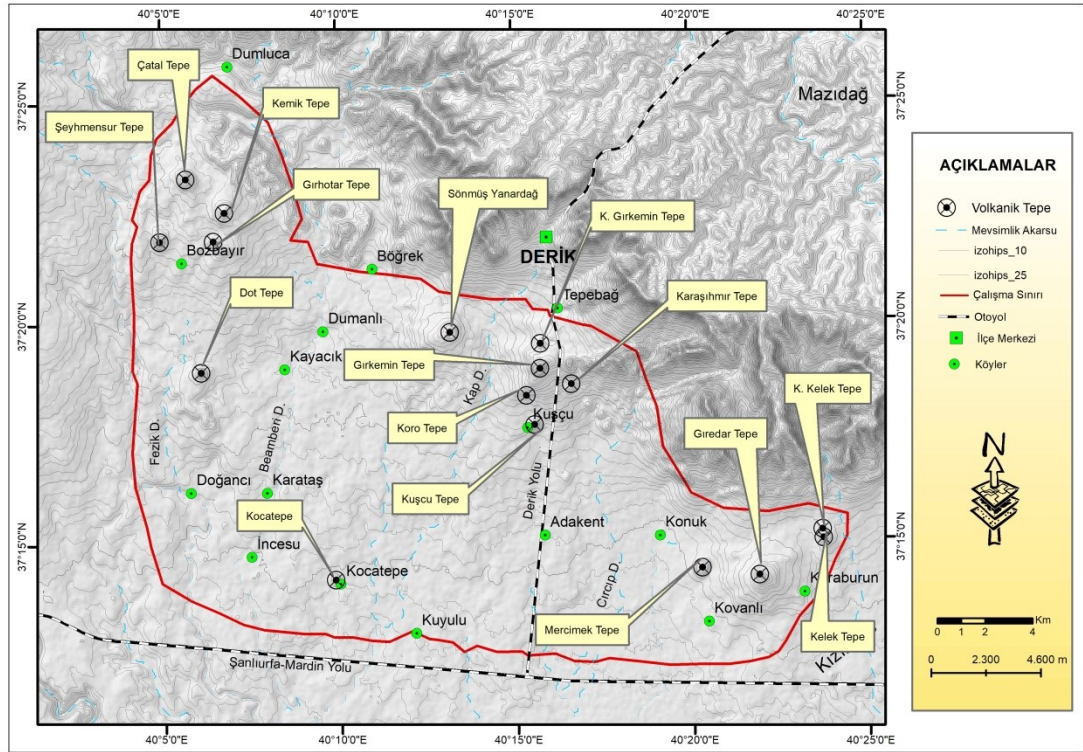
İnceleme alanında Gırkemin Tepe bazaltik lav akıntısının, doğu sınırını Derik yolu, batı sınırını Koro Tepe oluşturmaktadır. Bu lav akıntısının güney sınırını oluşturan Kuşçu krateri araştırma sahasında önemli bir konumda bulunmaktadır. Gırkemin Tepe bazaltik lav akıntısı Gırkemin Tepesinden güneye doğru yayılmıştır. Şiddetli bir patlama sonucu koninin güney yamacı patlamış ve Gırkemin tepe konisi at nalı şekilli bir koniye dönüşmüştür. Patlama ile güneye doğru bir lav akıntısı meydana getirmiştir. Bu lav akıntısı araştırma sahasında 0.694 km² alan kaplamaktadır. Bu lav akıntılarının içerisinde, lav blokları toplanarak açılan tarım arazileri bulunmaktadır.



Fotoğraf 25: Gırkemin Tepesi ve Güneyinde Bulunan Lav Akıntısının Güneydoğudan Görünümü

4.2. Volkanik Koniler

Volkanik koniler araştırma sahasında bulunan doğu-batı uzanışlı fay üzerinde kümeler halinde dağılmıştır. Bu koniler dağılışı gösterdikleri alanlarda bir birine yakın mesafede kurulmuşlardır. Alanda belirlenen, piroklastik unsurlardan oluşmuş 16 tefra konisi bulunmaktadır. Bu koniler genel olarak Derik ilçe merkezinin güneyinde, güneydoğusunda ve güneybatısında olmak üzere 3 farklı alanda dağılışı göstermektedir (Harita:8).



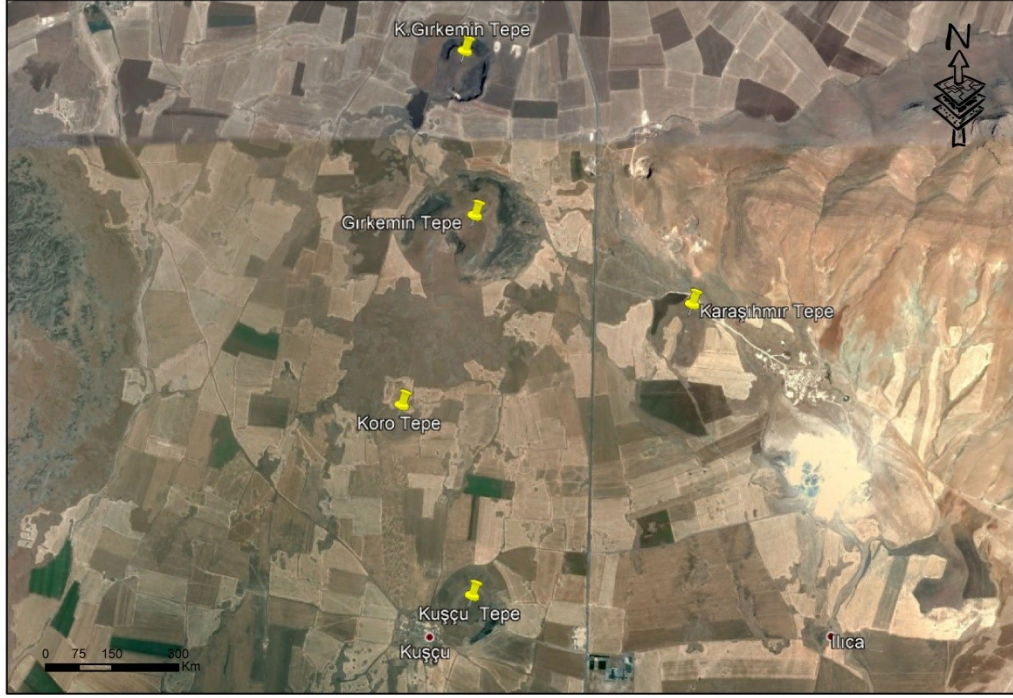
Harita 8:Araştırma Alanında Bulunan Volkanik Konilerin Dağılışı Haritası

Bu volkanik konilerin çıkardıkları malzemelerin boyutları dönemlere göre değişiklik gösterir. Koniler içerisinde malzeme alımı nedeniyle oluşmuş yarmalarda ince ve kaba unsurların farklı tabakalar oluşturarak st üste tabakalandığı gözlenmiştir. Genel olarak volkanik konilerin alt birimleri kırmızı renkli piroklastik malzemeden oluşurken, bu birimlerin üzerinde koyu siyah renkli piroklastik malzemeler tabakalanmıştır. Bu piroklastik unsurlardan oluşan koyu renkli tabakaların üzerinde ise iri taneli piroklastik unsurlar yer alır. Bu piroklastik unsurlar koyu gri veya açık siyah renktedirler. Volkanik konilerin üzeri son erüpsiyonlarla birlikte yer yer tüfler tarafından örtülmüştür (Fotoğraf:26).



Fotoğraf 26: Kuşçu Tefra Konisinde Malzeme Alımı Nedeniyle Açılmış Kesitte Volkanik Malzemenin İstifi

Araştırma sahasında bulunan 16 tefra konisinden 5'i Derik ilçe merkezine giden yolun hemen üzerinde bulunmaktadır. Bu koniler; Kuşçu, Karşıhımr, Koro, Gırkemin ve Küçük Gırkemin tepeleridir.



Harita 9: Araştırma Alanının Güneyinde Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:20.07.2018)

Bu konilerin en büyüğünü Gırkemin Tepe konisi oluşturmaktadır. Gırkemin tepesinin doğu-batı genişliği 996 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 720 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.540 km²'dir. Gırkemin Tepe konisi, 675 metrede bulunan tabandan 95 metre irtifa kazanır ve yüksekliği 770 metredir.



Fotoğraf 27: Küçük Gırkemin Tepe Ve Güneyinde Bulunan Gırkemin Tepesinin Kuzeydoğudan Görünümü

Gırkemin tepe konisinin kuzeyinde bulunan Küçük Gırkemin tepe konisinin doğu-batı genişliği 510 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 430 metredir. Küçük Gırkemin tepe konisinin kapladığı alan 0.190 km²'dir. Bu koni 700 metrede bulunan tabandan 15 metre kadar yükselir ve 715 metre yüksekliğe sahiptir.

Gırkemin tepe konisinin güneyinde bulunan Kuşçu konisi araştırma sahasının en önemli volkanik oluşumudur. Çevresine göre konumu üzerinde bulunan krateri ile karakteristik bir koni özelliğindedir. Farklı dönemlerdeki erüpsiyonlarla çıkardığı farklı malzeme istifleriyle dikkat çekmektedir(Fotoğraf:28).



Fotoğraf 28:Kuşçu Konisindeki Erüpsiyonlar Sırasında Tabakalanmış Farklı Tür Ve Boyuttaki Volkanik Unsurlar

Koninin yamaçlarından malzeme alımı nedeniyle açılmış olan kesitte tabakaların yapısı görülmektedir. Birden fazla erüpsiyonla çıkmış olan farklı özellikteki unsurlar üst üste tabakalanmıştır. Tabakaların içinde boyutları farklı olan malzemeler bir arada bulunmaktadır. Volkan bombası, lapilli, tüf gibi unsurlar aynı katman içinde istiflenmiştir. Kuşçu konisinin doğu-batı genişliği 575 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 780 metredir. Kuşçu konisin üzerinde 0.335 km²'lik bir alana sahip krater bulunmaktadır. Bu koni 665 metredeki tabandan 45 metre yükselti kazanır ve en yüksek noktası 710 metre yüksekliğindedir. Koninin üzerinde bulunan kraterde, kış ve ilkbahar mevsimindeki yağışlarla su birikintisi oluşur. Yöre halkı tarafından Gırsarinç (Sarnıç Tepe) olarak isimlendirilmiştir (Karadoğan,2010).



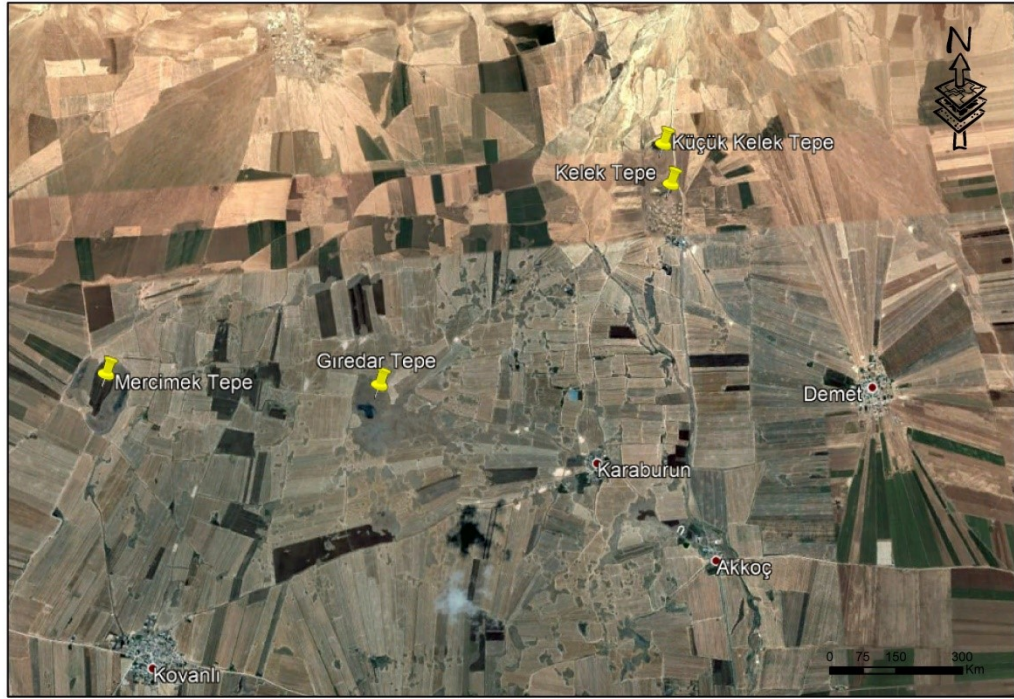
Fotoğraf 29: Derik İlçesinin Güneyinde Bulunan Kuşçu Konisinin Yamacında Malzeme Alımı İçin Yapılan Kazı Çalışmasının Doğudan Görünümü



Fotoğraf 30: Kuşçu Konisinin Zirvesinde Şiddetli Patlamayla Oluşmuş Kraterin Güneyden Görünümü

Kuşçu konisinin kuzeybatısında, Gırkemin konisinin ise güneybatısına yaklaşık 1 km uzaklıkta olan Koro tepe konisi silik bir kraterle sahiptir. Koro konisinin doğu-batı genişliği 285 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 255 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.52 km²'dir. Koro tepe konisi 610 metrede bulunan taban araziden 20 metre yükselmiş ve 630 metrede krateri bulunmaktadır. Aşınmış olan kraterine zaman içerisinde malzeme dolmuştur. Derik yolunun batısında dağılış gösteren konilerin dışında, yolun doğusunda Karaşihmir tepe konisi bulunur. Karaşihmir tepe konisinin doğu-batı genişliği 410 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 505 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.147 km²'dir. Karaşihmir tepe konisi 635 metrede bulunan taban araziden 15 metre yükselir ve en yüksek noktası 650 metrede bulunmaktadır.

Araştırma sahasının güneydoğusunda bulunan bu konilerin en büyüğünü Gıredar tepe konisi oluşturmaktadır. Gıredar tepe konisinin doğu-batı genişliği 470 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 730 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.325 km²'dir. Gıredar tepe konisi 585 metrede bulunan taban araziden 35 metre yükselir ve en yüksek noktası 620 metrededir. Bu koninin üzerinde meydana gelen bazalt akıntısı ile lav tabakası oluşmuştur ve tepe aşınmadan korumuştur.



Harita 10: Araştırma Alanının Güneydoğusunda Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:10.07.2018)

Karaburun köyünün kuzeyinde bulunan koniler Kelek tepe ve Küçük Kelek tepe olarak adlandırılmıştır. Kelek Tepe konisinin doğu-batı genişliği 380 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 480 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.145 km²'dir. Kelek tepe konisi 545 metrede bulunan taban araziden 35 metre yükselir ve en yüksek noktası 580 metrededir. Kuzeye bakan yamaçlarında malzeme alımı nedeniyle kazı yapılmıştır.



Fotoğraf 31: Küçük Kelek Tepe Ve Güneyindeki Kelek Tepenin Kuzeybatıdan Görünümü

Kelek tepenin kuzeyinde yer alan Küçük Kelek tepe konisi çevrede bulunan konilere göre en düşük yükselti ve alana sahiptir. Küçük Kelek tepe konisinin üzerinde aşınma ile silikleşmiş bir krater bulunmaktadır. Küçük Kelek tepe konisinin doğu-batı genişliği 280 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 300 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.067 km²'dir. Küçük Kelek tepe konisi 555 metrede bulunan taban araziden 10 metre yükselir ve en yüksek noktasını 565 metre oluşturmaktadır. Kuzeybatı yamacında malzeme alımı nedeniyle kazı yapılmıştır.

Bu koninin batısında Mercimek tepe konisi bulunmaktadır. Mercimek tepe, üzerinde bulunan kraterin geniş olması ve tepenin diğer konilere göre yükseltisinin az olması tepeye bir patlama çukuru olan bir maar olduğunu düşündürmektedir(Fotoğraf:32). Mercimek tepe konisinin doğu-batı genişliği 600 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 760 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.290 km²'dir. Mercimek tepe konisi 510 metrede bulunan taban araziden 30 metre yükselir ve en yüksek noktası 540 metrede bulunmaktadır. Mercimek tepe konisinin yamaçlarından malzeme alımı nedeniyle kazı yapılmıştır. Koni krateri olan tepenin zirvesi sürülerek tarım arazisine dönüştürülmüştür.



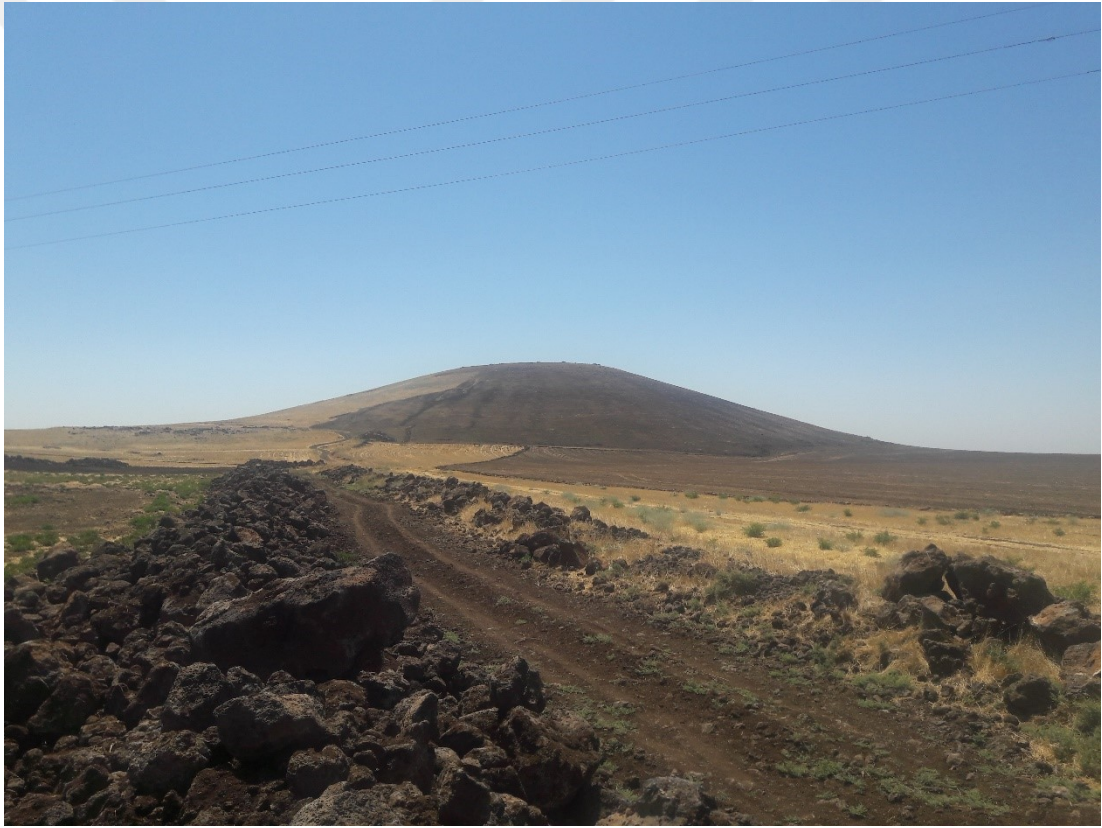
Fotoğraf 32: Araştırma Sahasının Doğusunda Yer Alan Mercimek Tepenin Kuzeyden Görünümü

Derik ilçe merkezinin güneybatısındaki volkanik konilerin dağılışı gösterdiği bir diğer alan araştırma alanının batı sınırını oluşturmaktadır. Burada bulunan bazı konilerin üzerindeki krater erozyonla aşınmışlardır. Araştırma alanının güneybatısında, Dot Tepe, Şeyhmensur Tepe, Çatal Tepe, Kemik Tepe ve Gırhotar Tepesi yer alır.



Harita 11:Araştırma Alanının Güneybatısında Yer Alan Volkanik Koniler(Google Earth, Erişim Tarihi:16.07.2018)

Derik ilçe merkezinin güneybatısında bulunan konilerden olan Dot tepe konisi, kuzeyde dağılış gösteren koniler gibi diğerleriyle çok yakın mesafede oluşmamıştır. Dot tepe konisi bu gruptaki diğer volkanik konilerden farklı olarak münferit bir şekilde oluşmuştur. Dot tepe konisinin doğu-batı genişliği 420 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 460 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.180 km²'dir. Dot tepe konisi 615 metrede bulunan taban araziden 35 metre yükselir ve en yüksek noktasını 650 metre oluşturmaktadır. Dot tepe konisinin bozulmamış yapısı ve çevresine göre konumu itibariyle karakteristik bir tefra konisi örneğidir. Ancak koninin etrafındaki yol çalışması ve yamaçlarının temizlenmesi, Dot tepesinde kazı çalışmalarının başlayacağı açıkça ortadadır.



Fotoğraf 33: Dot Tepe Konisinin Batıdan Görünümü



Fotoğraf 34:Dot Tepe Zirvesinin Batıdan Görünümü

Araştırmanın batı sınırını oluşturan Üçtepe köyünün doğusunda Çatal tepe konisi yer alır. Bu koni üzerinde 3 krater ağzı bulunur. Bu krater ağzlarının yükseltileri birbirinden farklıdır. Krater kesimlerinde aşınma meydana gelmiştir. Çatal tepe konisinin doğu-batı genişliği 470 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 830 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.315 km²'dir. Çatal tepe konisi 722 metrede bulunan taban araziden 40 metre yükselir ve en yüksek noktası 762 metrededir. Koninin yükseltisi güneyden kuzeye doğru alçalmaktadır. Güney ucunda bulunan krater 762 metrede, ortada bulunan krater 748 metrede ve koninin kuzey ucunda bulunan krater ise 734 metrededir. Bu koninin orta kesiminde tras malzemesinin rezervini belirlemek amacıyla bir kazı çalışması gerçekleştirilmiştir.



Fotoğraf 35: Çatal Tepe Konisinin Güneydoğudan Görünümü

Bu koninin doğusunda yer alan ve aynı doğrultuda sıralanan 3 koniden oluşan Kemik tepe bulunmaktadır. Bu konilerden iki bitişik iken diğeri koni hemen bu konilerin kenarında oluşmuştur. Bu konilerin doğu-batı genişliği 350 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 1130 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.313 km²'dir. Bu oluşumlardan en fazla yükseltiye sahip olan koni 710 metrede bulunan tabandan 30 metre yükselir ve 745 metre yüksekliğindedir. Diğer konilerden orta yükseltide olan koninin yükseltisi 735, küçük olan koninin yükseltisi ise 720 metredir.

Bu alanda bulunan bir diğer koni ise Şeyhmensur tepe konisidir. Bu konide tahribat meydana gelmemiş ve özgün yapısını korumaktadır. Şeyhmensur tepe konisinin doğu-batı genişliği 650 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 740 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.363 km²'dir. Şeyhmensur tepe konisi, 690 metrede bulunan taban üzerinden 40 metre yükselir ve krateri 730 metre yüksekliğindedir.



Fotoğraf 36: Şeyhmensur Tepenin Doğudan Görünümü

Araştırmanın güneybatı sınırında bulunan Gırhotar tepe bulunur. Gırhotar tepe konisi tras malzemesinin çıkarılması sonucu koni yamaçları tamamen ortadan kaldırılmıştır. Tepenin ortasındaki kalıntı bir endojen bir dom görünümündedir (Fotoğraf:37). Malzeme çıkarılması sonucu volkanik koninin tepesini oluşturan kısım inşaat alanının ortasında yükselmektedir. Gırhotar tepe konisinin doğu-batı genişliği 305 metre, kuzey-güney uzunluğu ise 390 metredir. Koninin kapladığı toplam alan 0.115 km²'dir. Gırhotar tepe konisi, 695 metrede bulunan taban üzerinden 15 metre yükselir ve krateri 710 metre yüksekliğindedir.



Fotoğraf 37: Malzeme Alımı Nedeniyle Tamamen Tahrip Edilen Gırhotar Tepesinin Güneyden Görünümü

Araştırma sahasında görülen volkanik oluşumlar bir fay üzerinde gelişmiş olan volkanik konilerdir. Bu konilerin çoğu birbirine yakın mesafelerde kurulmuş oluşumlardır. Bu oluşumların haricinde saha bulunan Kocatepe ve Yanardağ konileri sahada diğer volkanik oluşumlardır. Kocatepe konisinin üzerindeki lav akıntısı, koninin aşınmadan korunmasını ve çevresine göre yüksekte kalmasını sağlamıştır. Doğu-batı genişliği 420 metre iken kuzey-güney uzunluğu 480 metredir. Bu koninin kapladığı toplam alan 0.235 km²'dir. Kocatepe konisi 495 metrede bulunan temel araziden 25 metre irtifa kazanarak, 520 metre yüksekliğine ulaşmıştır.

Araştırma sahasının en geniş lav akınlarını meydana getiren Yanardağ, Derik ilçe merkezinin güney-güneybatısında yer almaktadır. Bu koniden çıkan bazaltik lavlar, Leblebitaşı bazaltlarını oluşturmaktadır. Bu koniden çıkan lavlar güneye doğru akmış ve büyük bir sahayı lav akıntılarıyla örtmüştür. Araştırma sahasındaki en önemli koni olan Yanardağ konisinin doğu-batı genişliği 530 metre iken kuzey-güney uzunluğu 490 metredir. Bu koninin kapladığı toplam alan 0.259 km²'dir. Yanardağ tepe konisi 675 metrede bulunan temel araziden 25 metre irtifa kazanarak, 700 metre yüksekliğine ulaşmıştır. Bu koninin güneydoğusunda bulunan bir çıkış merkezi boyunca lavlar yüzeye çıkmış ve güneye doğru bir lav akıntısı oluşturmuştur.



Fotoğraf 38: Yanardağ Tepesinin Doğudan Görünümü Ve Çevresindeki Lav Akıntıları

SONUÇ VE ÖNERİLER

Ülkemiz Alp Orojenik kuşağında yer almasından dolayı tektonik bakımdan oldukça genç oluşumlu bir ülkedir. Neotektonik dönemle gelişen volkanizma ülkemizin batısında ve güneydoğusunda dağılışı göstermektedir. Bu yer şekillerinden bazıları da son 2.5 milyon yıl (Kuvaterner) içerisinde Karacadağ volkanik sistemine bağlı olarak oluşmuş Derik İlçe sınırları içerisinde bulunan volkanik oluşumlardır. Derik çevresi, gerek jeolojik ve gerekse de jeomorfolojik anlamda yer şekillerinin çeşitliliği bakımından Türkiye'nin en ilginç alanlarından birini oluşturmaktadır. Arap levhasının Mardin masifine baskı uygulamasıyla oluşan faylanma sahada volkanik faaliyetlerin oluşmasına neden olmuştur. Bu durum güneyi faylanmış olan Mardin Dağlarının güneyinde volkanik konilerin oluşmasını tetiklemiştir. Bu volkanik sahada bulunan 16 tefra konisi başta ülkemiz insanı olmak üzere, tüm insanlığın ortak değerlerinden biri olan, volkanik yapılar ile görsel ve bilimsel açıdan ender görülen jeomorfolojik özelliğe sahip bir volkanik oluşumdur.

Araştırma alanında yer alan tefra konileri, çimento fabrikaları tarafından tahrip edilmektedir. Tras ihtiyacını karşılamak için bu nadir volkanik oluşumlar hızla yok edilmektedir. Sahada bulunan 16 tefra konisinden 14'ü malzeme alımı nedeniyle konilerinde tahribat meydana gelmiştir. Sahada doğal yapısına müdahale edilmeyen koni sayısı 2 tanedir. Bu konilerin küçük olması tahrip olmalarını engelleyen en önemli unsurdur. Ancak sahada doğal yapısına dokunulmamış olan Dot Tepe ve Çatal Tepe konilerinin yamaçlarındaki temizleme çalışmaları yakın zamanda bu konilerde de tahribatın gelişeceği açıkça ortadadır. Tefra konilerinin çoğunda tras malzemesinin miktarını hesaplamak için kazı yapılmıştır. Araştırma sahasında yer alan bu konilerin bir an önce tahribatın durdurulması için gerekli adımların atılması gerekmektedir. Sahada tamamen tahrip edilen, neredeyse bacası dışındaki tüm tefra malzemesi çıkarılmış koniler bulunmaktadır. Sahanın en büyük iki tefra konisini oluşturan Kuşçu ve kuzeyindeki Gırkemin tepe konilerindeki tahribat uydu görüntüsünden tespit edilebilmektedir. Bu iki koninin yamaçlarından başlanıp, koni çevresinde bir yay gibi kazı faaliyetleri sürdürülmektedir.



Fotoğraf 39: Kuşçu Kraterine Kuzeyden Bakış(Karadoğan,2010)

Yıldırım ve Karadoğan'ın (2010), yaptığı çalışmada Kuşçu konisinin tahrip edilmemesi gerektiğini, bu koninin özel bir topoğrafya şekli olduğunu ve en azından diğer koniler gibi tahrip edilmemesi gerektiğini belirtmiştir. Mardin Valiliğine 17.08.2008 tarihinde “*Tabiat Anıtı İlan Edilmesi*” konulu bir dilekçe sunulmuştur. Ancak sahada bulunan koninin tahrip edilmemesi, bu doğal mirasın tanıtılması ve turizme kazandırılması için yapılan çalışmalar sonuç bulmamıştır.



Fotoğraf 40: Derik İlçesinin Güneyinde Bulunan Kuşçu Konisinin Yamacında Malzeme Alımı İçin Yapılan Kazı Çalışmasının Doğudan Görünümü

Araştırma sahasında yer alan konilerin traas malzemesi ihtiyacı karşılamak için bölgede bulunan çimento fabrikaları tarafından hızla tahrip edilmektedir. Bu durum volkanik oluşumların yok olmakla karşı karşıya kalmasına neden olmuştur. Araştırma sahasında bulunan koniler üzerinde tahribatın bu hızla devam etmesi durumunda birkaç yıl sonra bu volkanik oluşumlar kısmen yada tamamen ortadan kalkmalarına neden olacaktır.

Bu volkanik konilerin açıklanması ile diğer insanlara yerkabuğunun geçmişini anlama ve öğretme fırsatı verecektir. Koniler sahada bir açık hava laboratuvarı ve müzesi niteliğindeki jeolojik miras olan bir volkanik yapı, ekoturizmin temelini oluşturan jeo-turizm potansiyeli yüksek bir sahadır. Dünyanın pek çok ülkesi sahadaki volkanik konilere benzeyen jeomorfolojik açıdan önem taşıyan krater ve maar oluşumlarını jeopark ya da doğa parkı statüsünde koruma altına almıştır. Türkiye’de başta Nevşehir, İzmir, Karaman, Bitlis illerinde bulunan benzer krater ve kalderalar Doğal Sit alanı kabul edilerek koruma altına alınmıştır. Yukarıda belirtilen araştırma sahamızdaki volkanik tefra konilerinin özellikleri dikkate alınarak bilimsel muhafazası açısından evrensel değeri olan, ilginç özellik ve güzelliklere sahip olması nedeniyle araştırma sahamızda bulunan volkanik şekillerin kamu yararı açısından mutlaka korunması gereklidir.

Türkiye’nin Jeolojik oluşumu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinin jeolojik evrimini ortaya çıkarmada, açıklamada belge niteliği taşımaktadır. Bu volkanik oluşumlar, görsel ve bilimsel açıdan ender görülen jeomorfolojik özelliğe sahiptirler. Derik ilçe merkezinin güneyindeki volkanik oluşumların yeterli tanıtımı yapıldığı takdirde Derik ilçesi Güneydoğu Anadolu Bölgesinin jeoturizm merkezi haline gelebilir. Bu durum Derik ilçesinin doğal kaynaklarının devamlılığını güvence altına alacak, bunun yanı sıra Derik ilçesinde yaşayan insanların ekonomik kalkınmasına destek olurken, sosyal ve kültürel bütünlüklerini koruyup gözeten bir yaklaşım geliştirmelerine neden olacaktır.

KAYNAKÇA

- Ardel,A.,1971, *Volkan Reliyefi*. Umumi Coğrafya Dersleri, Cilt:3, S:158-170
- Ardos, M . 1987,*Volkan Coğrafyası*. İstanbul Üniv. Yay. No: 3478, İstanbul.
- Canpolat,E.,2005, *Karacadağ (Diyarbakır) Volkanı Jeomorfolojisi*, İstanbul Üniv., Yüksek Lisans Tezi, S:25-70
- Ercan, T. ve diğ., 1991, ‘‘Karacadağ volkaniklerinin jeolojisi ve petrolojisi’’, *Türkiye Jeo. Kurul. Bült.*, 6, S:118 -134.
- Ercan, T., Fujitani T., Matsuda J., Notsu K., Tokel S., Ui, T., 1990, ‘‘Doğu ve Güneydoğu Anadolu Neojen-Kuvaterner Volkanitlerine İlişkin Yeni Jeokimyasal, Radyometrik ve İzotopik Verilerin Yorumu’’, *MTA Dergisi* 110, S:143-164.
- Erinç, S.,1982 , *Jeomorfoloji I.*, İst. Üniv. Ede. Fak. Der Yayınları, Yay. No: 284, İstanbul,206-221.
- Erinç, S.,2001, *Jeomorfoloji II*, İst. Üniv. Ede. Fak. Der Yayınları, Der Yayınları, İstanbul, S:411-415
- Erinç, S. 1970, ‘‘Kula-Adala Arasında Genç Volkanik Relief’’. *İst. Üniv. Coğ. Enst. Der.* S: 17, İstanbul, S: 7-33.
- Gerst, A. 2010, *The First Second of a Strombolian Volcanic Eruption*, Department of Geosciences of the University of Hamburg, S:17-35.
- Haksal, A.,1981, *Petrographie und Geochemie des Schildvulkans Karacadağ*, Doktora tezi, Hamburg Üniv.,Almanya.
- Le Maitre, R. W. 2005, *Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks*, 2nd Edition. Cambridge University Press.
- Maden Teknik ve Arama Genel Müdürlüğü, 2011, *1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Diyarbakır-N44 paftası*, 2011, Ankara.

Oppenheimer, A. 2003, *Climatic, environmental and human consequences of the largest known historic eruption: Tambora volcano (Indonesia) 1815*. Progress in Physical Geography, 27(2), S: 230–259.

Sözer, A.N.,1984, “Güneydoğu Anadolu’nun Doğal Çevre Şartlarına Coğrafi Bir Bakış”, *Ege Coğr. Derg.* Sayı:2,S:8–30, İzmir.

Sür, Ö. 1972, “Türkiye'nin, Özellikle İç Anadolu'nun Genç Volkanik Alanlarının Jeomorfolojisi (Geomorphological Research in The Volcanic Area o f Turkey, Especially In Central Anatolia).”, *Ank. Üniv. D.T.C.Fak.*, Yay. No: 223, Ankara.

Sür, Ö. 1976, “Yanardağlar, Oluşumları ve Faaliyetleri.” *Ank.Üniv. D.T.C.Fak.*, Yay. No: 262, Ankara.

Sütçü, Y.F. 2008, “1/100.000 ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları Diyarbakır-M44 paftası No:73.” *Maden Teknik Arama Genel Müdürlüğü Yayını*, Ankara.

Şaroğlu, F. ve Emre, Ü., 1987, “Karacadağ volkanitlerinin genel özellikleri ve Güneydoğu Anadolu otoktonundaki yeri.”, *Türkiye 7.Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı*, S:384-391.

Şaroğlu, F., Güner, Y. 1981, “Doğu Anadolu’nun jeolojik gelişimine etki eden öğeler: jeomorfoloji, tektonik, volkanizma ilişkileri.” *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni* 24, 2, S:39-50.

Şaroğlu, F., Yılmaz, 1986, “Doğu Anadolu’da Neotektonik Dönemdeki Jeolojik Evrimi ve Havza Modelleri.” *Maden Tetkik ve Arama Dergisi* 107, S:73-94.

Şaroğlu, F., Yılmaz, Y.,1984, “Doğu Anadolu'nun Neotektoniği ve İlgili Magmatizması”, *Türkiye Jeol.Kur.Ketin Simpozyumu Bildiriler Kitabı*, S:149-162.

Tolun, N., Ternek Z.,1952, “Mardin Bölgesinin jeolojisi”, *Türkiye Jeoloji Kurumu Bülteni*, Cilt:3 Sayı:2.

Yıldırım, A., Karadoğan, S. 2010, “Derik (Mardin) güneyinde korunması gereken Jeolojik-jeomorfolojik bir doğal miras: Kuşçu krateri”. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, S:119-133.

Yıldırım, A., Karadoğan, S., 2010, *Güneydoğu Anadolu'nun Jeo-Tektoniği ve Depremselliği*, 100 pp., İstanbul, Çantay Yayınevi

Çevrimiçi Kaynaklar

<http://profharwood.x10host.com/GEOL101/Labs/VolcanicMaterials/index.htm>

<https://www.lonelyplanet.com/news/2015/04/29/new-evacuations-ordered-in-area-surrounding-chiles-calbuco-volcano/>

<https://www.britannica.com/place/Vulcano-Island>

<https://www.universetoday.com/29678/pelean-eruption/>

<http://volcano.oregonstate.edu/volcanic-cones-and-eruptions-lesson-8>

<https://www.britannica.com/science/Vulcanian-eruption>

<https://www.swisseduc.ch/stromboli/perm/krakatau/strombolian-eruption-en.html?id=0>

<http://volcano.oregonstate.edu/book/export/html/131>

<https://earthly-musings.blogspot.com/2016/02/death-valley-national-park-and-early.html>

<https://www.gurugeografi.id/2017/04/seri-reaksi-bowen-dan-kristalisasi-magma.html>

<http://www.harpgroup.it/verdepensile/sistemi-prodotti/lapilli-harpo>

<https://www.sandatlas.org/volcanic-bomb/>

<https://www.nationalgeographic.com/science/earth/surface-of-the-earth/plateaus/>

<http://gurkanonen.blogspot.com/2014/03/cografi-gorseller.html>

http://www.americansouthwest.net/california/lassen_volcanic/lava-block_1.html

<https://www.tes.com/lessons/IR4qFEBm1inMbg/volcanoes-part-2>

<https://www.sandatlas.org/types-lava-flows/>

<http://hawaiianlavadaily.blogspot.com/2009/11/two-main-lava-types-and-nice-ocean.html>

https://www3.mbari.org/expeditions/EasterMicroplate/images/SubSea1.20050405_174720.jpg

<http://www.explorevolcanoes.com/Volcano%20Glossary%20Lapilli.html/>

<https://geology.com/volcanoes/santa-maria/>

<http://hawaiianlavadaily.blogspot.com/2009/11/two-main-lava-types-and-nice-ocean.html>

<http://www.geo.cornell.edu/geology/GalapagosWWW/LavaTypes.html>

<http://volcano.oregonstate.edu/what-are-different-types-basaltic-lava-flows-and-how-do-they-form>

<https://www.britannica.com/science/igneous-rock/The-albite-anorthite-system#ref618860>

<https://www.swisseduc.ch/stromboli/perm/krakatau/strombolian-eruption-en.html>

https://www.sciencedaily.com/terms/shield_volcano.htm

<https://www.uib.no/node/57181>

<https://lechaudrondevulcain.com/blog/2017/07/30/july-30-2017-en-piton-de-la-fournaise-katla-santiaguito-bulusan-bezymianny/>

<https://www.volcanodiscovery.com/tambora.html>

<http://www.kids-fun-science.com/composite-volcano.html>

<https://www.sandatlas.org/volcanic-gases/>

<https://study.com/academy/lesson/lava-dome-volcano-lesson-for-kids.html>

<https://www.wired.com/2012/04/could-people-trigger-a-volcanic-eruption-on-purpose/>

<https://www.universetoday.com/31383/volcanic-tuff/>

<https://geology.com/volcanoes/stromboli/>

ARAŞTIRMA ALANI VE ÇEVRESİNİN JEOLJİ VE JEOMORFOLOJİ HARİTASI

