

# DOĞU PONTİDLER KUZEY KESİMİNDE TERSİYER VOLKANİZMASI: YOROZ BURNU (ÇARŞIBAŞI-TRABZON) TAŞ OCAĞI ÖRNEĞİ

*Hazırlayanlar: Prof. Dr. Mehmet ARSLAN ve Doç. Dr. Emel ABDİOĞLU*

## 1. BÖLGESEL JEOLJİ VE STRATİGRAFI

Doğu Pontidler'in kuzeyinde Karadeniz sahili boyunca Trabzon-Giresun arasındaki alanının en yaşı kayaçlarını, Güven (1993) tarafından tanımlanan Üst Kretase yaşı birimler oluşturur (Şekil 1a). En altta içerisinde yer yer kırmızı renkli çamurtaşı, kumtaşı marn seviyeleri bulunan Geç Kretase yaşı bazalt-andezit ve piroklastitleri bulunmaktadır. Tabanda bulunan bu volkanik istif uyumlu olarak Geç Kretase yaşı riyolit-riyodasit ve piroklastitleri tarafından örtülmektedir. Bu birim kumtaşı, marn, şeyl, killi kireçtaşı tuf aralanmasından oluşan, Geç Kretase-Paleosen yaşı tortul istif tarafından uyumlu olarak üzerlenir. Geç Kretase yaşı taban kayaçları üzerine bazaltik, andezitik, trakitik dayk, sil, lav ve piroklastitlerinden oluşan Eosen yaşı volkanitler uyumsuz olarak gelir. Eosen yaşı volkanitleri, Trabzon il merkezi ve çevresinde yüzeylenen Miyosen yaşı volkanitler uyumsuz olarak örtmektedirler. Bu birimler yine Miyosen yaşı kumtaşı, kıltaşı ve silttaşından meydana gelen tortul istif tarafından uyumsuz olarak üzerlenirler. Daha üste doğru sırasıyla uyumsuz olarak, Pliyosen yaşı kötü katmanlı, gevşek çimentolu konglomera, breş ve kalın katmanlı kumlu kireçtaşları, Pliyo-Kuvaterner yaşı saprolitleşme sonucu oluşan kırmızı renkli killer (Arslan vd., 2006), Holosen ve Pleyistosen yaşı denizel taraçalar (Keskin, 2007) gelmektedir. Tüm bu birimler, Kuvaterner yaşı alüvyonlar tarafından uyumsuz olarak örtülmektedir (Şekil 1 ve 2).

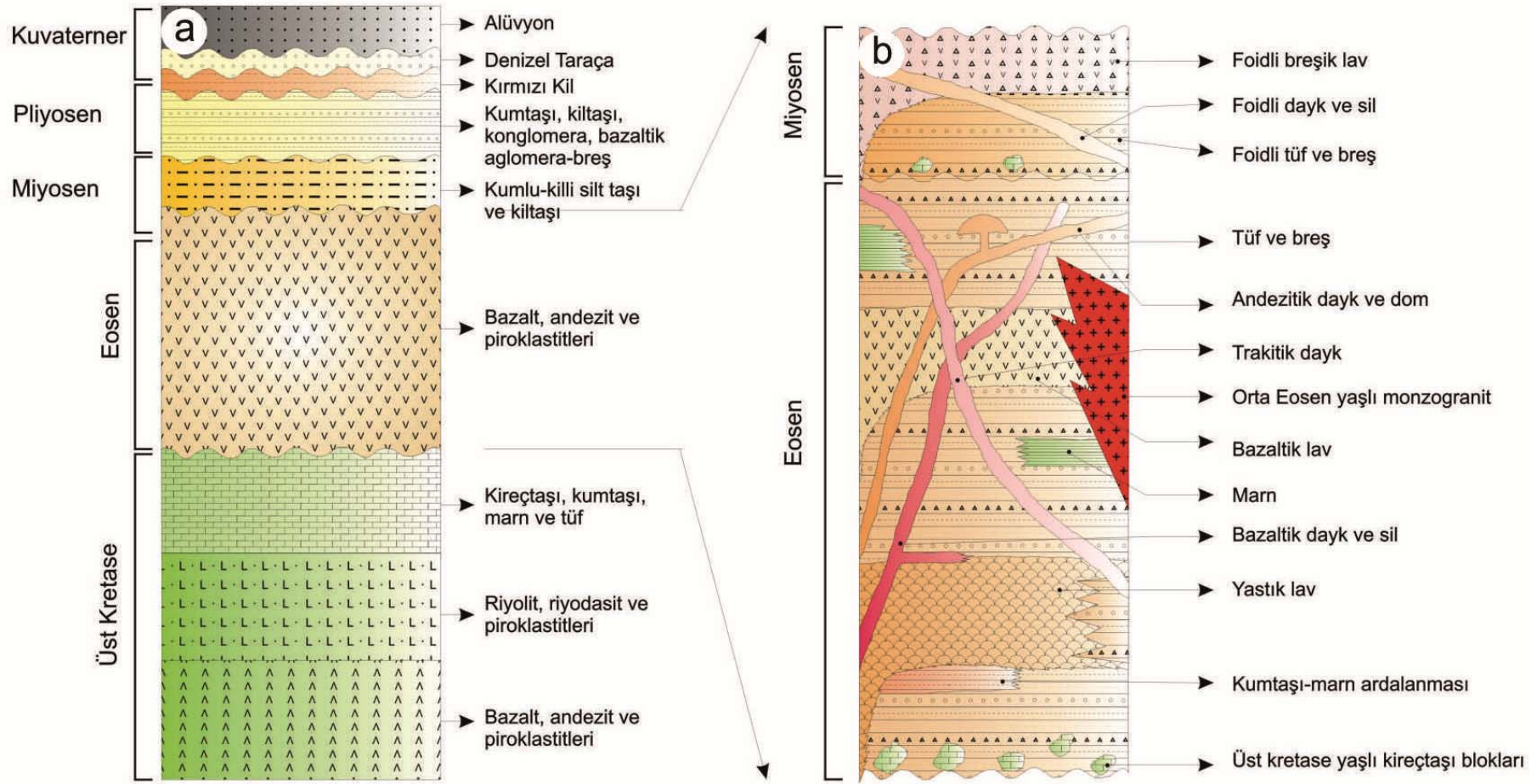
Yöredeki Tersiyer yaşı volkanitler, Eosen ve Miyosen olmak üzere iki ana yaş aralığı sunmakta olup; fasiyes, petrografik ve petrokimyasal özellikleri bakımından farklılık göstermektedirler.

*Eosen yaşı volkanik istif*; doğuda Yomra ilçesi ve çevresi, batıda Görele (Giresun) ilçesinin batısına kadar uzanan kıyı şeridi boyunca ve güneyde Tonya ve Sisdağı yörelerini kapsayan alanda yüzeyleme vermektedir. Birim içerisinde alttan üste doğru piroklastitler, yastık lavlar, bazaltik lav akmaları yer almaktadır. İçerisinde yer yer kireçtaşı, marn merceklerine de rastlanan bu birim sırasıyla bazaltik, andezitik, trakitik dayk ve siller ve yine Eosen yaşı granitik sokulumlar (Arslan ve Aslan, 2006) tarafından kesilmektedir. Eosen

volkanitler kalk-alkali karakterli olup, fasiyes özelliklerine göre; (1) volkanik breş, aglomera ve tüflerden oluşan piroklastitler, (2) bazaltik ve trakitik dayklar, andezitik dom ve dayklar, (3) yastık yapılı lavlar ve bazaltik lavlar (lav akması ve prizmatik yapılı lavlar) olmak üzere üçe ayrılmıştır (Şekil 1b; Yücel, 2013).

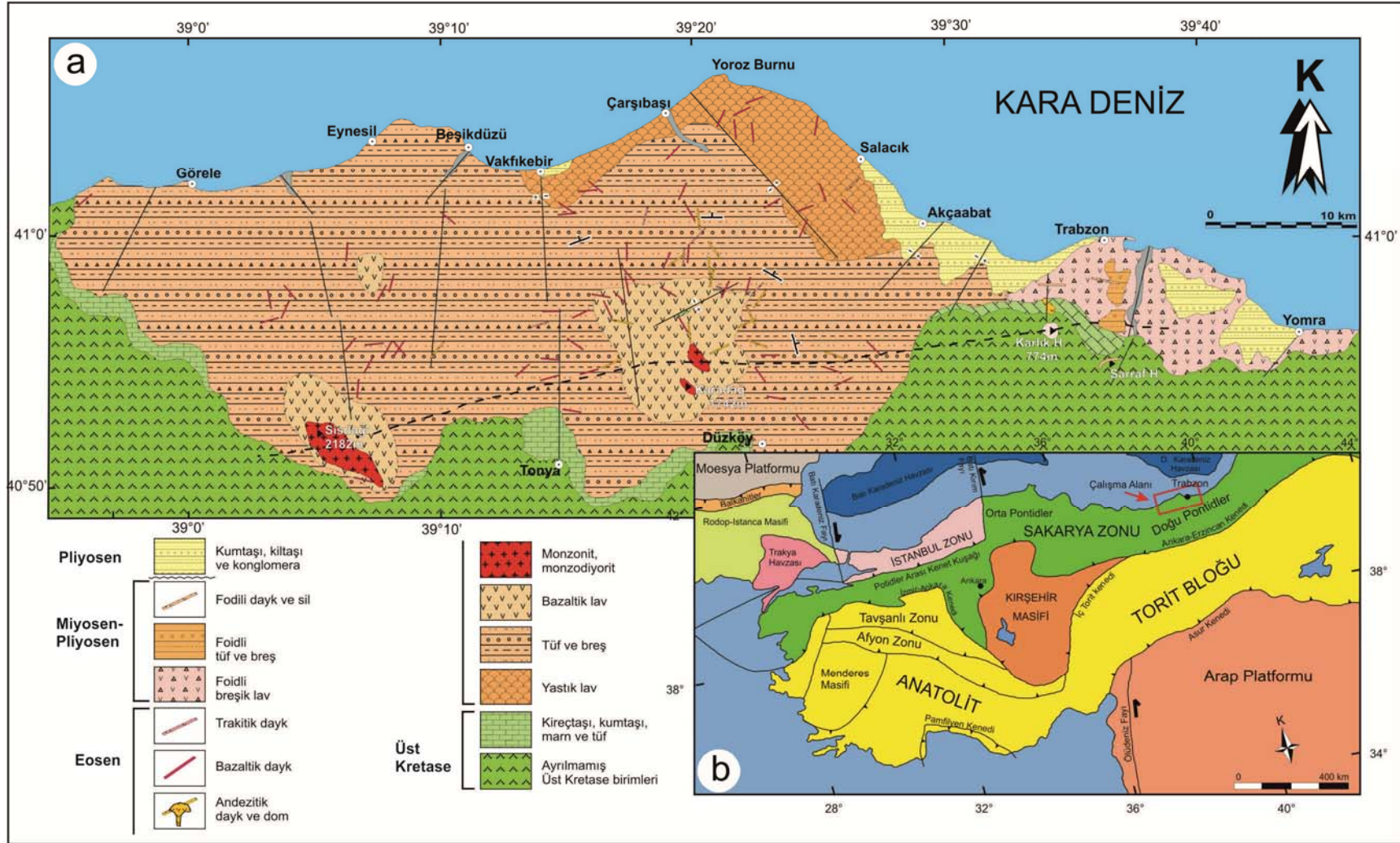
Volkanik istif, ilk kez Güven (1993) tarafından Kabaköy Formasyonu olarak tanımlanmıştır. Korkmaz (1993) tarafından aynı birim, içerisinde yer alan ve başlıca tortul ara katmanlar içeren andezit, bazalt ve piroklastitler Lütesiyen yaşlı Foldere Formasyonu, Karadağ çevresinde yüzeyleme veren olivin-öjitli bazalt ve piroklastik kayalardan oluşan Miyo-Pliyosen yaşlı birimler Karadağ Formasyonu olarak isimlendirilmiştir. Ancak volkanitlerde yapılan mineral/tüm-kayaç Ar-Ar yaşlandırmalarıyla Orta Eosen yaşlı (42-45 My; Yücel, 2013) oldukları ortaya konulmuştur. Eosen volkanik istifi, killi, kumlu kireçtaşı, şeyl ve az oranda kumtaşı ardalanmasından oluşan Maestrihtiyen yaşlı birim üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Beşirli Formasyonu tarafından ise uyumsuz olarak örtülmektedir.

***Miyosen yaşlı volkanik istif;*** başlıca Trabzon İli şehir merkezi ve çevresindeki alan içerisinde yüzeyleme vermektedir. Miyosen yaşlı volkanitler alkali karakterli olup, tuf-breşler, breşik lavlar ve bunları kesen dayk ve sillerle (örneğin Sarraf Tepedeki tefrit sili) temsil edilirler. Ayrıca Trabzon volkanitleri (Aydın, 2003) olarak da tanımlanan istif, fasiyes özelliklerine göre; (1) piroklastitler (breş ve tuf), (2) breşik lavlar, (3) dayklar ve siller olmak üzere üçe ayrılmıştır (Şekil 1b; Yücel 2013). Birim, önceki çalışmalarda Güven (1993) tarafından Eosen yaşlı Kabaköy Formasyonu içerisine dâhil edilmiştir. Ancak, daha sonra volkanitlerde yapılan mineral/tüm-kayaç K-Ar ve Ar-Ar yaşlandırmalarıyla Geç Miyosen yaşlı (5-6 My; Aydın, 2003, Yücel, 2013) oldukları ortaya konulmuştur.



Ölçeksizdir

Şekil 1. (a) Doğu Pontidler kuzey kesiminin basitleştirilmiş stratigrafik kolon kesiti (Güven, 1993), (b) Tersiyer volkanitlerinin volkanostratigrafik kesiti (Yücel, 2013).



Şekil 2. (a) Doğu Pontidler kuzey kesiminde yüzeyleyen Tersiyer volkanitleri ve çevreleyen birimlerin yayılımını gösteren jeoloji haritası (Yücel, 2013). (b) Doğu Pontidler kuzey kesiminin konumunu ve Türkiye'nin ana tektonik kuşak-zonlarını gösteren harita (Okay ve Tüysüz, 1999).

## 2. YOROZ BURNU CİVARINDA YÜZEYLENEN TERSİYER VOLKANİTLERİ

Yoroz Burnu ve çevresinde gözlenen Tersiyer volkanik istifi; Eosen yaşlı yastık yapılı bazaltlar, bazaltik dayklar ve siller ile bazaltik piroklastik ürünlerden oluşmaktadır. Bunların genel arazi, mineralojik ve petrografik özellikleri aşağıda verilmiştir.

### 2.1. Yastık Yapılı Bazaltların Arazi, Mineralojik ve Petrografik Özellikleri

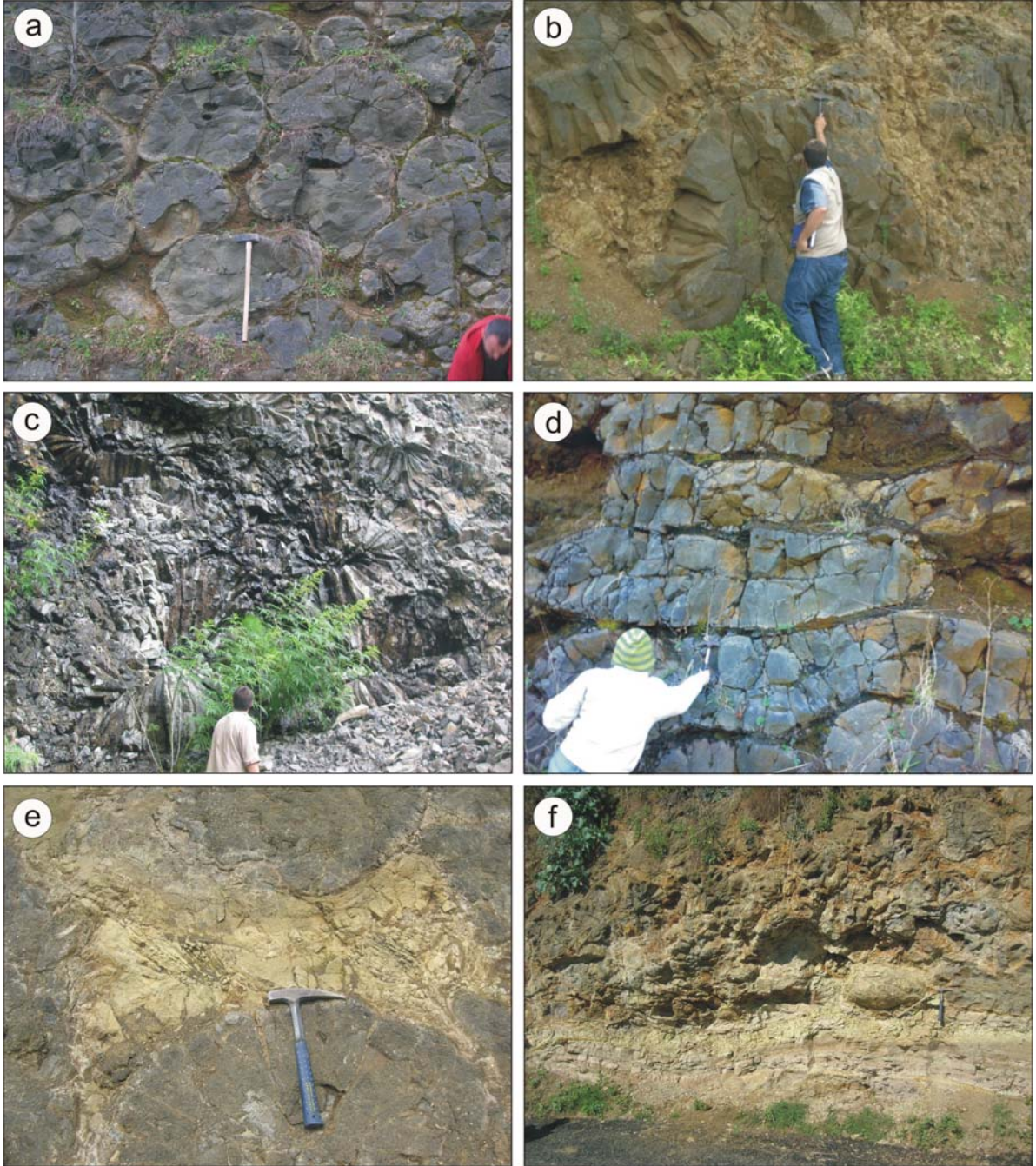
Akçaabat ilçesinin iç kesimlerinden başlayarak, Salacık Beldesi'nden Beşikdüzü ilçesine kadar sahil boyunca ve Karşıyaka Mahallesi'nde (Trabzon) dar bir alanda yüzeyleme vermektedirler. Salacık ve Darıca Beldesi güneyi hariç, oldukça ayrıışmış olarak gözlenmektedirler (Şekil 3a). Ayrıışmış yüzeyleri kahverengi-bej renkte, taze kırık yüzeyleri ise koyu gri-siyah renktedir. Yastık enine kesitlerinde çapları 20 cm'den başlayıp 2 m'ye kadar ulaşmaktadır. Walker (1992) tarafından yapılan sınıflamaya dayanarak çapları 1 m den küçük olan yastık lavlar normal yastık lavlar, çapları 1-3 m arasında olan yastık lavlar ise mega yastık lavlar olarak isimlendirilmiştir (Şekil 3b). Bazıları oldukça yuvarlaklaşmış ve ışınsal çatlaklara sahipken (Şekil 3c), bazıları da oldukça yassılaışmış olarak gözlenir (Şekil 3d). Yastık lavlar arasında kalan boşluklar (özellikle pedonkül kesimleri) genellikle tortullar tarafından (Şekil 3e) ve bazı yörelerde ise zeolitler tarafından doldurulmaktadır. Ayrıca yastık lavlar arasında volkanizmanın durakladığı dönemlere işaret eden tuf-marn sevileri de bulunmaktadır (Şekil 3f).

Yastık yapılı bazaltlar, genellikle intersertal, mikrolitik porfirik, yer yer kümülofrik ve amigdaloidal dokular sergilerler. Bu kayaçların ana modal mineralojisini kpir + ol + pl + op oluşturmaktadır. Klinopiroksen, genellikle özşekilli ve yarı özşekilli fenokristaller ve hamurda mikro kristaller halinde bulunur. Klinopiroksenlerde zonlanma ve h'(100) ikizlenmesi yaygın olarak gözlenir. Genellikle bol opak mineral kapanımı içermekle birlikte yer yer olivin ve plajiyoklas kapanımları da içerirler. Bazı klinopiroksenlerin merkezlerinde elek ve ergime dokusu gösteren kalıntı kısımlar gözlenmiştir. Yer yer kenar kısımları ve hamur arasında gelişen reaksiyon dokularını da görmek mümkündür (Şekil 4). Olivin fenokristalleri genellikle özşekilliden özşekilsiz değişim gösterebilir (Şekil 4a, b, c, d). Kenar kısımları ve çatlakları boyunca iddingsitleşme baskın olmakla beraber, bazı örneklerde serpantinleşme de tanımlanmıştır. Klinopiroksenlerle beraber kümülofrik doku oluştururlar. Plajiyoklas, hamurda mikrolitler ve mikrofenokristaller halinde bulunur. Genellikle albit ikizi gösterirler ve alterasyondan etkilenmemişlerdir (Şekil 4a, b, e, f).



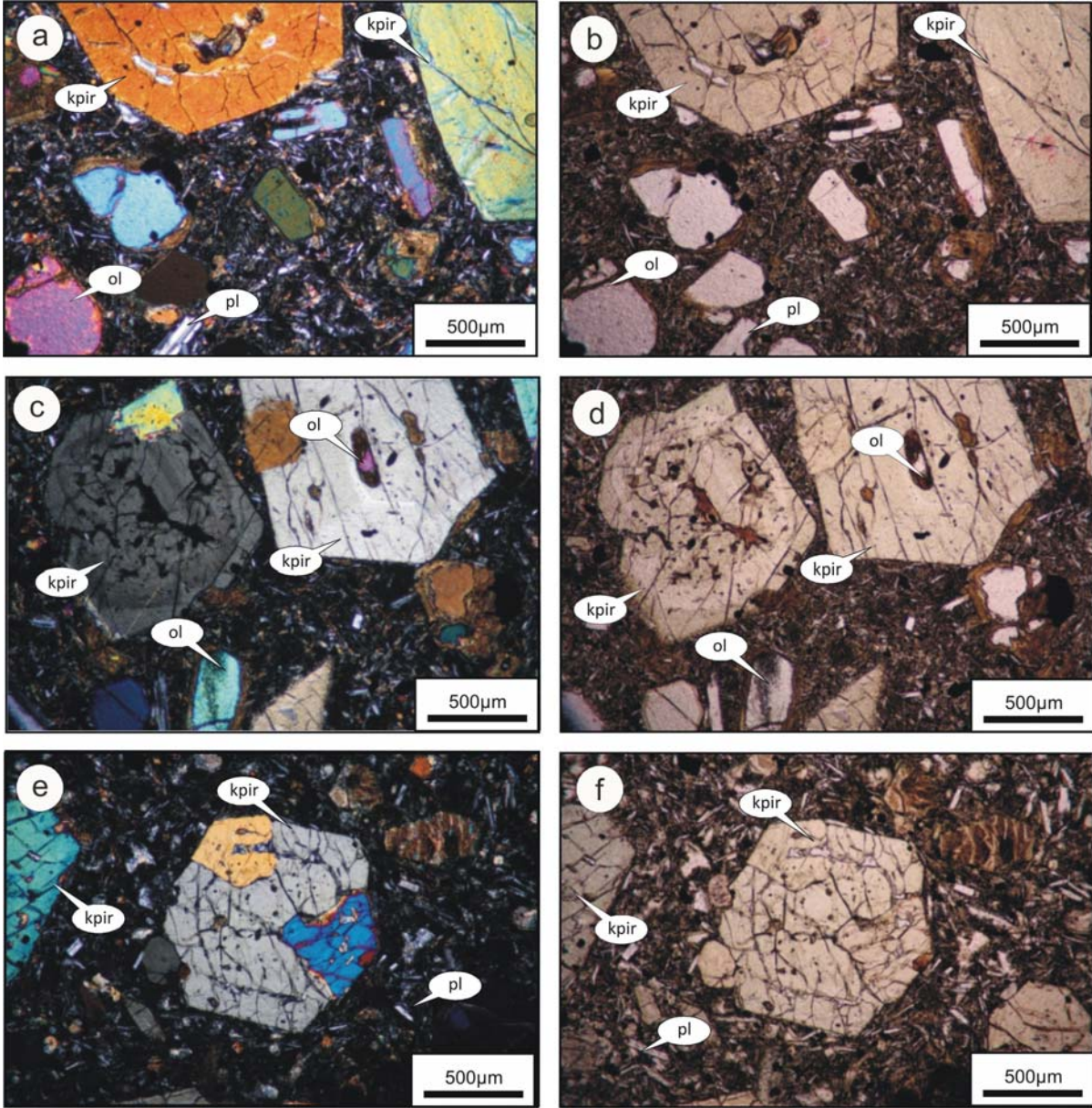
Opak mineraller, hamurda köşeli taneler halinde bulunurken, bazı klinopiroksen ve olivinler içerisinde kapanım olarak da bulunurlar.

Yastık lavlarda bulunan en yaygın ikincil mineraller genellikle ferromagnezyen minerallerden itibaren gelişen klorit, boşluk ve çatlak dolgusu olarak gelişmiş kalsit ve zeolittir. Ayrıca, olivinlerden itibaren oluşan iddingsiti ve serpantini de görmek mümkündür.



Şekil 3. (a) Normal yastık yapılı bazaltlar, (b) mega yastık yapılı bazaltlar, (c) ışınal çatlaklar gösteren yastık yapılı bazaltlar, (d) yassılaştırmış yastık yapılı bazaltlar, (e) yastıklar arasında kalan boşlukları dolduran tortullar, (f) yastık yapılı bazaltlar arasında yer alan tortul seviyelerin görünümü (Yücel, 2013).





Şekil 4. Eosen yaşlı yastık yapılı bazaltların polarizan mikroskop görünümleri (Yücel, 2013); (a, b) mikrolitik pofirik doku içerisinde özşekli olivin kapanımları içeren klinopiroksen (kpir), özşekilsiz olivin (ol) fenokristalleri ve plajiyoklas (pl) mikrofeno-kristalleri (ÇN ve TN), (c, d) zonlu klinopiroksenlerde gözlenen elek dokusu, opak ve olivin kapanımları (ÇN ve TN1), (e, f) özşekli klinopiroksenlerde gözlenen hamur tarafından yenmeler ve igdingsitleşmiş olivinler (ÇN ve TN).

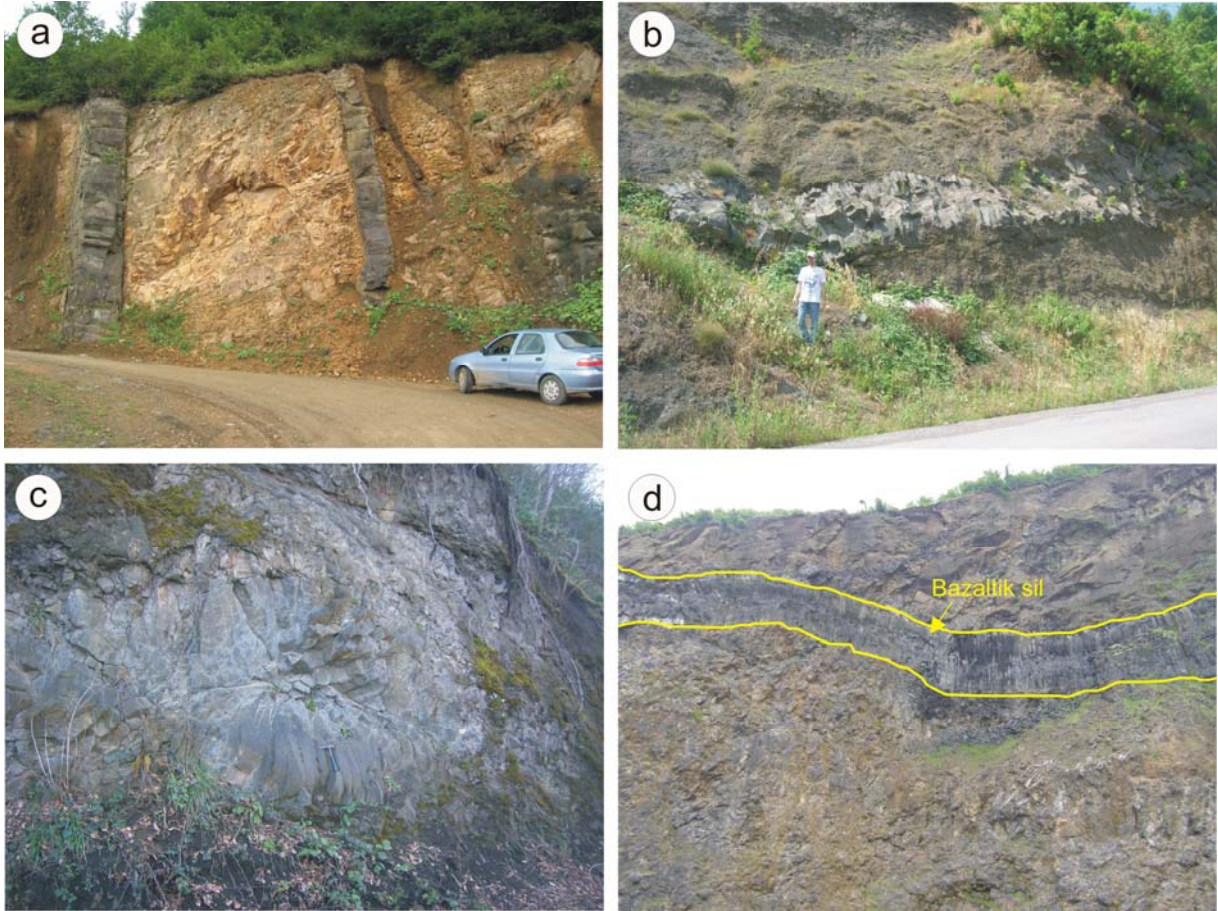
## 2.2. Bazaltik Dayklar ve Sillerin Arazi, Mineralojik ve Petrografik Özellikleri

Dayk ve sillerin kalınlıkları 30 cm'den 2.5-3 m'ye kadar değişmektedir. Çoğunlukla taze bir görünüme sahip olup, taze kırık yüzeyleri ise koyu gri- siyah ve ayrışma yüzeyleri açık kahve-bej renktedir. Baskın mineral olarak piroksen, boşluk dolgusu olarak ise kalsit ve zeolit içerirler. Genellikle iyi gelişmiş prizmatik yapı gösterirler (Şekil 5a, b). İnceleme



alanında, yer yer masif olanlara da rastlamak mümkündür. Oluşumlarını sağlayan besleme kanallarının (fay, kırık) düzensiz olduğu durumlarda buket ve demet görünümlü soğuma yapıları kazanmışlardır (Şekil 5c).

Yastık yapılı bazaltlar ve üzerindeki volkanik breşlerin dokanağına uyumlu olarak yerleşmiş, prizmatik yapıyla yataya yakın konumlu sil Yoroz Burnu taş ocağında gözlenmektedir. Kalınlığı yaklaşık 1.5-2 m olan sil iyi gelişmiş prizmatik yapı sergiler (Şekil 5d). Taze kırık yüzeyi koyu gri-siyah renktedir. Kayaç içerisinde fenokristal olarak piroksen gözlenirken, boşluk dolgusu olarak da bol miktarda zeolit ve kalsit bulunmaktadır.



Şekil 5. (a, b) Bazaltik dayklar, (c) buket/demet görünümlü soğuma yapısı sunan bazaltik dayk, (d) Yoroz Burnu mevkiinde yüzeyleme veren bazaltik sil (Yücel, 2013).

Bazaltik dayk ve siller, genellikle intersertal, mikrolitik porfirik, hyalo-mikrolitik porfirik, amigdaloidal ve kümülofirik doku gösterirler. Modal mineralojide fenokristal olarak kpir + pl ± ol ± hbl + op birlikteliği, mikrolit olarak ise kpir + pl + op + bt yer almaktadır.

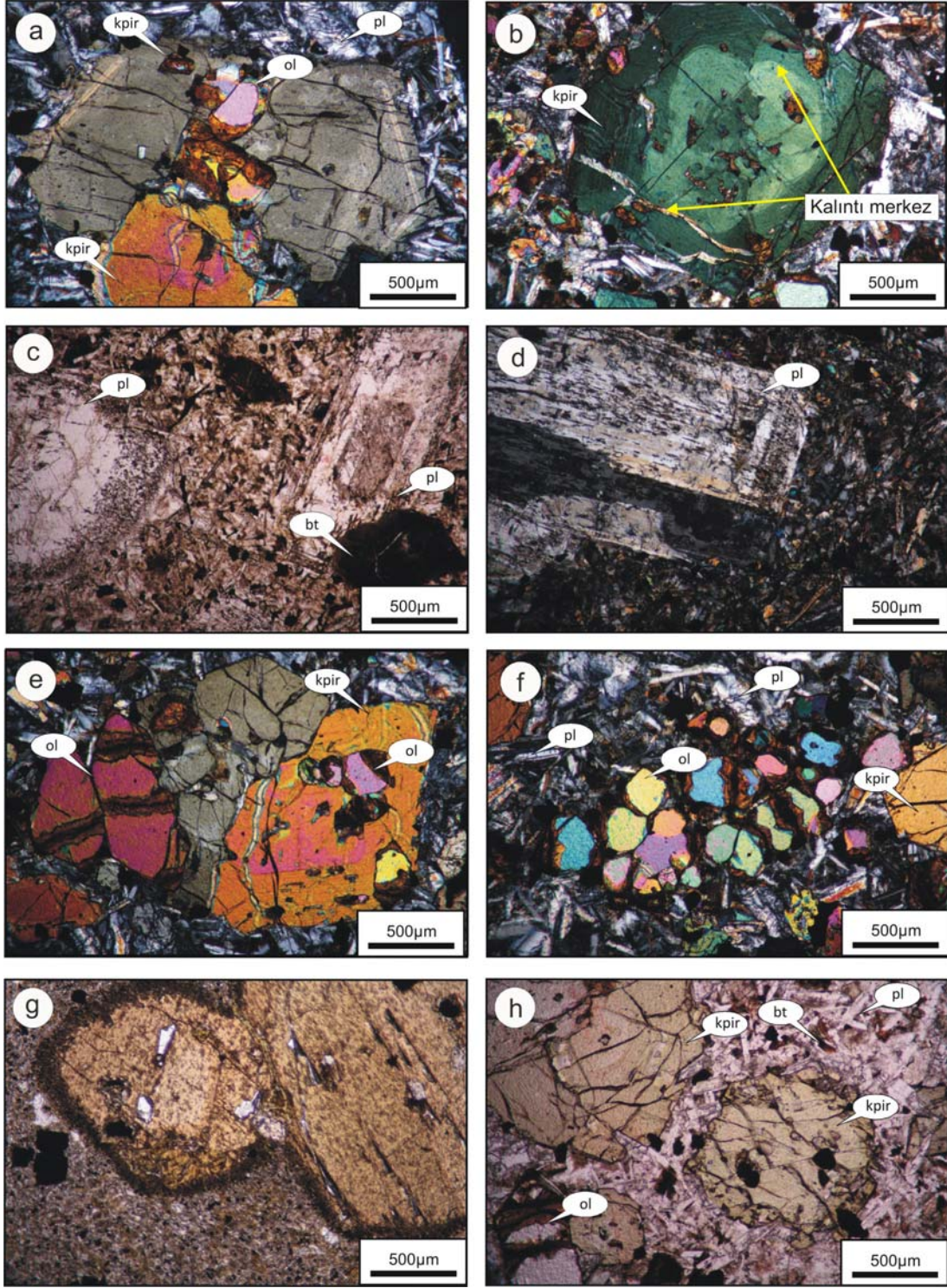
Klinopiroksen, genellikle yarı öz şekilliden öz şekilsiz kadar değişen ve yer yer kırıklı fenokristaller halinde, hamurda ise mikro taneler halinde gözlenir. İntersertal doku içerisinde ince uzun kristaller olarak bulunurlar (Şekil 6a, b, e, h). Bazı kayaçlarda plajiyoklas ve



olivinele beraber kümülofirik doku oluştururlar. Fenokristal olarak yer alan bazı klinopiroksenler içinde apatit kapanımlarına da rastlamak mümkündür. Zonlanma klinopiroksenlerin sıkla rastlanılan özellikleri arasında olup, genellikle opak mineral kapanımları içerirler. Bu klinopiroksenlerin bazılarının merkez kısımlarında kalıntı kısım olarak yorumlanan yapılara da rastlanılır (Şekil 6b). Plajiyoklas, genellikle z Şekilliden z Şekilsiz kadar değişen mega-fenokristaller ve hamurda mikrolitler halinde gözlenmektedir. Albit ikizi göstermeleri yaygındır. Yine bu kristallerin kenar kısımlarında yenme göze çarparken hafifçe zonlanma gözlemlenmektedir. Megakristal olarak bulunan plajiyoklaslarda dengesiz kristallenmeye işaret eden zonlanma, elek dokusu ve karmaşık ikizlenme saptanmıŐtır (Şekil 6c, d). Olivin, genellikle özşekilli ve yarı özşekilli olarak bulunur. Kısım ve tamamen kırık ve kenarları boyunca iddingsitleŐmiŐlerdir. Bazen klinopiroksenler içerisinde kapanım olarak bulunan olivinler bazen de klinopiroksenlerle beraber kümülofirik doku oluştururlar (Şekil 6e, f). Hornblend, genellikle mega kristaller halinde öz ve yarı özşekilli olarak belirlenmiŐtir. Yer yer klinopiroksenler içerisinde kapanım olarak yer alırlar. Kenar kısımlarında klinopiroksen ve opak mineral yıęıŐımları mevcut olup, iyi dilinim gösterirler (Şekil 6g). Biotit, genellikle intersertal doku içerisinde z Şekilli fenokristaller halinde bulunurken, bazen de yarı z Şekilli ve z Şekilsiz kalıntı kristaller olarak gözlemlenir. Kenar kısımlarında yer yer opaklaŐma ve kloritleŐme vardır. Bazen sadece hamurda, plajiyoklaslarla beraber ince uzun kristaller halinde intersertal doku oluştururlar (Şekil 6h). Opak mineraller, genellikle hamurda yarı özşekilli ve özşekilsiz mikro taneler halinde, ferromagnezyen minerallerin çevresinde ve özellikle klinopiroksenler içerisinde kapanım olarak bulunurlar.

İkincil mineral olarak, genellikle boşluk dolgusu olarak zeolit, hamur ve plajiyoklaslardan itibaren gelişen kil mineralleri, ferromagnezyen minerallerden ve yine hamurdan itibaren gelişen klorit gözlenmektedir.

Abdioğlu (2012) tarafından volkanitler içerisinde kırık ve boşluk dolgusu olarak gözlenen zeolitler ve iliŐkili minerallerin detaylı X-iŐınları difraksiyon, taramalı elektron mikroskopisi ve mineral kimyası incelemelerinde; zeolit minerali olarak natrolit, analsim, tomsonit, lmontit, fillipsit ve mesolit ve bu minerallere eŐlik eden apofillit, kalsit, aragonit ve kloritin varlığı tespit edilmiştir.



Şekil 6. Eosen yaşlı bazaltik dayk ve sillerin mikroskopik görünümü (Yücel, 2013); **(a)** kenarları hamur tarafından kemirilmiş, olivin kapanımları içeren klinopiroksen (kpir), (ÇN), **(b)** kenarları hamur tarafından kemirilmiş, kalıntı merkez içeren klinopiroksen (ÇN), **(c)** elek dokusu ve kenarlarda yeniden büyüme zarfı içeren plajiyoklas (pl) opaklaşmış biyotit (bt), (TN), **(d)** elek dokusu gösteren plajiyoklas (ÇN) **(e)** özşekilli ve klinopiroksen içerisinde kapanım olarak bulunan olivinler (ol, ÇN), **(f)** kümülofirik olarak bulunan öz şekilsiz olivin taneleri (ÇN), **(g)** öz şekilli hornblend (hbl), (TN), **(h)** biyotit mikrolitleri ve kenarları kemirilmiş klinopiroksenler (TN).



### 3. TERSİYER VOLKANİTLERİNİN YERLEŞİM ORTAMI VE SOĞUMA KOŞULLARI

Yöredeki Tersiyer volkanizması, volkanik fasiyes özelliklerine göre subvolkanik dom/dayktan, lav akmaları ve piroklastitlere kadar değişen sualtı-karasal soğuma ve yerleşme ortamlarını karakterize eden ürünler sunmaktadır.

Volkanitlerin morfolojik ve stratigrafik özellikleri Orta Eosen'den Miyosen'e kadar sığlaşan bir paleo-ortamı işaret etmektedir. Volkanik stratigrafi özelliklerine dayanılarak lavlar; yastık lav, lav lobları ve plakamsı lavlar olmak üzere üç farklı gruba ayrılabilir (Gregg ve Fink, 1995). Genel olarak yastık lavlar, denizaltı volkanizmasını gösteren önemli yapılar olup; içyapıları, volkanik patlama, gelişim ve yerleşim evrelerinin anlaşılması açısından oldukça önemlidir (Bear ve Cas, 2007). Ayrıca, yastık lavların boyutu, soğuma sırasındaki bileşim, viskozite, magmanın boşalma oranı (ikincil faktör olarak yamaç eğimiyle beraber), termal dayanıklılık ve kırılmaya karşı dirençle direkt olarak ilişkilidir (Walker, 1992). Yüksek yamaç eğimi yerleşim sırasında gravite etkisiyle yastık lavlarda erken ayrılmaya neden olurken düşük yamaç eğimi tersine yastık lavın parçalanmadan genişlemesi ve büyümesi için daha uzun yüzey alanı ve süre sağlar (Walker, 1992).

**Yastık yapılar** yörede Eosen yaşlı bazaltik lav akmalarında gözlenmektedir olup, yastıkların şekli başlıca sferoidal, ovalden uzamış ve yassılaşıma kadar değişmektedir. Yastıklarda gözlemlenen bu farklı morfolojiler, önceki yastık lavlar arasındaki boşluklara yerleşimden kaynaklanabilir (Bear ve Cas, 2007). Yastık lavların morfolojisi, yastık lavlar arasındaki boşluklarda çökelmiş tortular, marn ve diğer tortul seviyeler sığ denizel ortam karakteristiklerini yansıtmaktadır. Özellikle bazı yastıklarda gözlemlenen yassılaşımlar derin su ortamından kaynaklanan hidrostatik basınç sonucu ortaya çıkabilmektedir. Tortul ara katkılı Miyosen yaşlı tuf ve breş fasiyesi, sığ denizel ortamı yansıtmaktadır.

Miyosen yaşlı breşik lavlar, bol miktarda klinopiroksen megakristalleri (2 cm'ye kadar) içermektedir. Bu kayaçlar içerisinde gözlemlenen klinopiroksen megakristalleri karasal ortamda soğuma hızını ve viskoziteyi artırıcı yönde etki ederek breşik yapının oluşmasına neden olmuş olabilir. Eosen volkanik fasiyeslerinin tersine Miyosen volkanik fasiyes özellikleri, sığ denizelden karasala kadar değişen bir geçiş ortam karakteristiklerini yansıtmaktadır. Buradan yola çıkarak, Eosenin sığ denizel volkanizmasının muhtemelen bölgesel yükselim sebebiyle Miyosen karasal volkanizmasına geçiş gösterdiği sonucuna varılabilir (Yücel, 2013).

**Prizmatik (kolon=sütun) yapılar** yörede gerek Eosen yaşlı lav akmaları, dayk, sil ve domsal yapılarda gerekse Miyosen yaşlı dayk ve sillerde yaygın olarak gözlenmektedir.

Prizmatik yapıların lavın soğuması sebebiyle tansiyonal gerilme sonucu oluşan büzülme çatlakları olduğu bilinmekte olup, soğuma yüzeylerine dik olarak gelişirler. Dolayısıyla yatay akıntılarda (lav akmaları ve sillerde) düşey, dik duruşlu dayklarda ise yatay vaziyette bulunurlar. Domlarda düzensiz olduğunda prizmalar (sütunlar) da demet veya buket şeklinde, hatta daha karmaşık birleşme tarzlarında gözükmürler. Prizmatik yapıda, bazen iki kısım gözlenebilir. Üstteki kısımda prizmalar düzgün ve net şekilde olmayabilirler. Bunlar akıntının üst yüzeyinden aşağıya doğru inen soğuma dalgasının eseridir. Oysa alt kısımda prizmalar gayet düzgün ve iyi gelişmiş olarak görülürler. Zira gelişmelerini dip kısımdan itibaren düzgün olarak yükselen izoterm (=eş ısı) yüzeylerine borçludurlar. Genellikle erozyon dolayısıyla üst kısım aşınıp gittiğinden, sadece alttaki mükemmel prizmalı kısım görülür. Prizmatik yapının özellikle karasal volkanik ve bazı subvolkanik kayalarda yaygın olarak saptandığı düşünülecek olursa; yöredeki lav akmalarında saptanan prizmatik yapıların karasal bir volkanizmanın varlığına işaret ettiği ifade edilebilir.

#### 4. YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Abdioğlu, E. (2012) Mineralogy and chemistry of zeolites and associated minerals in Tertiary alkaline volcanics from the Eastern Pontides, NE Turkey. *Neues Jb Mineral Abh*, 189(1), 35-47.
- Arslan, M. ve Aslan, Z. (2006) Mineralogy, petrography and whole-rock geochemistry of the Tertiary granitic intrusions in the Eastern Pontides, Turkey, *Journal of Asian Earth Sciences*, 27, 177-193.
- Arslan, M., Kadir, S., Abdioğlu, E. ve Kolaylı, H. (2006) Origin and formation of kaolinite in saprolite of the Tertiary alkaline volcanic rocks, Eastern Pontides, NE Turkey. *Clay Minerals*, 41, 599-619.
- Aydın, F. (2003) Değirmendere vadisi (Trabzon-Esiroğlu, KD-Türkiye) volkanitlerinin mineral kimyası, petrolojisi ve petrojenezi. *Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, 232s., Trabzon.
- Bear, A.N. ve Cas, R.A.F. (2007) The complex facies architecture and emplacement sequence of a Miocene submarine mega-pillow lava flow system, Muriwai, North Island, New Zealand. *Journal of Volcanology & Geothermal Research*, 160, 1-22.
- Gregg, K.P.G. ve Fink, J.H. (1995) Quantification of submarine lava-flow morphology through analog experiments. *Geology*, 23, 73-76.
- Güven, İ.H. (1993) Doğu Karadeniz Bölgesi'nin 1/250000 ölçekli jeolojik ve metalojenik haritası. MTA, Ankara.
- Keskin, S. (2007) Güney Doğu (GD) Karadeniz Sahil Kesminin (Trabzon Yöresi) Taraçaları ve Aktif Tektoniği. *Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, 111s., Trabzon.
- Korkmaz, S. (1993) Stratigraphy of the Tonya-Düzköy (SW Trabzon) area, NE Turkey. *Geological Bulletin of Turkey*, 36, 151-158.
- Okay, A.I. ve Tüysüz, O. (1999) Tethyan sutures of northern Turkey. In: Durand, B., Jolivet, L., Horváth, F., Séranne M. (Eds.), *The Mediterranean Basins: Tertiary Extension within the Alpine Orogen*. Geol.Soc. London, *Spec. Publ.*, 156, 475-515.
- Walker, G.P.L. (1992) Morphometric study of pillow size spectrum among pillow lavas. *Bulletin of Volcanology*, 54, 459-474.
- Yücel, C. (2013) Trabzon-Giresun arasındaki Tersiyer Volkanitlerinin Petrografisi, <sup>40</sup>Ar-<sup>39</sup>Ar Jeokronolojisi, Petrokimyası, Sr-Nd-Pb İzotop Jeokimyası ve Petrolojisi. *Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, 405s., Trabzon.



## **5. YOROZ BURNU (ÇARŞIBAŞI-TRABZON) TAŞ OCAĞINDA YAPILACAK ARAZİ ÇALIŞMASI**

Yoroz Burnu taş ocağında yüzeyleme veren Eosen yaşlı volkanik kayalarda aşağıdaki hususları dikkate alarak arazi çalışmasını tamamlayınız. Bunun için; taş ocağı duvarında ve buradaki kayaç döküntülerinden jeolog çekici ile kırdığınız el örneklerinde (makroskopik ve lupla) gözlem yapmalısınız (Tüm çalışmalarınızı arazi defterinize aktarmayı unutmayınız!!!)

- a)** İncelediğiniz volkanitlerin arazide tanımlabilen yapısal (yastık yapı, prizmatik yapı ve breşik yapı gibi) özelliklerini belirleyiniz.
- b)** İncelediğiniz volkanitlerin dokusal özellikleri ve ana mineralojik bileşimi (birincil) belirlenerek petrografik adlamalarını yapınız.
- c)** İncelediğiniz volkanik kayaçların kırık ve boşluklarında gelişmiş ikincil mineralleri tanımlayınız.
- d)** İncelediğiniz volkanitlerde belirlediğiniz yapısal ve dokusal özelliklere göre yerleşim ortam ve soğuma koşullarını irdeleyiniz.
- e)** İncelediğiniz volkanik kayaçların volkanostratigrafik ilişkilerini (kesen/kesilen, yaşlı/genç gibi) ve tanımlayacağınız mineralojik-petrografik özelliklerini de göz önüne alarak taş ocağının krokisini kapsayan jeolojik kesiti yaklaşık olarak ölçekli çiziniz.