

ARAP PLATFORMUNUN KUZEYİNDE GELİŞEN GEÇ PROTEROZOYİK YAŞLI DERİK VOLKANİTLERİNİN JEOKRONOLOJİK, JEOKİMYASAL VE PETROJENETİK ÖZELLİKLERİ

Semih Gürsu^a, Andreas Möller^b, M. Cemal Göncüoğlu^c, Serhat Köksal^d,
Huriye Demircan^e, Fatma Toksoy Köksal^c, Hüseyin Kozlu^f, Gürsel Sunal^g

^a Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla

^b Kansas Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, ABD

^c Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

^d Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Merkez Laboratuvarı, Ankara

^e MTA Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara

^f Çiğdem Mah. 1575 Sok. 41/22-Cankaya/Ankara-Türkiye

^g İstanbul Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İstanbul

ÖZ

Güneydoğu Anadolu Otoktonu'nda, Geç Neoproterozoyik-Erken Paleozoyik yaşlı birimlere ait önemli istiflerden biri, Derik (Mardin) bölgesinde gözlenir. Geç Neoproterozoyik yaşlı temel birimlerini oluşturan “Derik Volkanitleri”, andezit, riyolit ve mafik dayk/siller ile temsil edilir. “Derik Volkanitleri”, transgresif olarak playa-fluviyal ortamda çökelmiş kumtaşı/çamurtaşı, silttaşı/ çamurtaşı, çörtlü rekristalize kireçtaşı, intraformasyonel çakıltası mercceklerinden oluşan Telbesmi formasyonu ile üzerlenir. İstifin en üst kesimlerinde çamurtaşları içeren seviyelerinde ilk kez *Planolites beverleyensis?*, *Teichnus isp.*, *Treptichnus rectangularis*, *Cochlichnus isp.* olarak tanımlanan iz fosiller saptanmıştır.

“Derik Volkanikleri”, jeokimyasal olarak andezit, riyolit ve bazalt olarak sınıflandırılmıştır. Zirkon mineralleri üzerinde yürütülen LA-ICP-MS jeokronolojik çalışmaları, andezitlerin oluşum yaşlarının 579±2.2 (n=15) ile 581.4±3.5 (n=7) milyon yıl, riyolitlerin yaşlarının ise 569.6±1.6 (n=17) ile 571.6±1.9 (n=18) milyon yıl arasında olduğunu ortaya koyar. Jeokimyasal olarak “Derik Volkanitleri” geçiş-kalkalkali özellik gösterir. Kondridite göre normalize edilmiş çoklu element diyagramında, “Derik Volkanitleri”, Th, La, Ce, Sm ve hafif nadir toprak elementlerce zenginleşme, Nb, Ti ve Eu elementlerce tüketilme gösterirler. Büyük iyonik yarıçaplı elementlerin, hafif nadir toprak elementlerine göre zenginleşmesi, yüksek alan değerlikli elementlerinin (HFSE) fakirleşmesi ise, “Derik Volkanitleri”nin dalma-batma zonunda geliştiğine işaret eder. Jeokimyasal veriler, “Derik Volkanitleri”nin aktif bir kıta kenarında gelişmiş dalma batma zonunun farklı zaman konaklarında oluşmuş eş yaşlı olmayan kalk-alkalen volkanizmanın ürünleri olduklarını göstermektedir. Jeokimyasal veriler, “Derik Volkanitleri”nin eş yaşlı bir magmadan türemediği, kayaçlar arasında fraksiyonel kristalleşme süreçlerinin etkin olmadığını açıkça ortaya koymaktadır. Andezitlerin $\epsilon Nd_{(582)}$ değerleri 0.36 ile +4.26 arasında, riyolitik bileşimli kayaçların $\epsilon Nd_{(572)}$ +0.95 ile +2.54 arasında, bazik daykların $\epsilon Nd_{(550)}$ ise (paleontoljik veri dikkate alınmıştır) +1.29 ile +3.23 arasında değişmektedir. Pozitif ϵNd değerleri, “Derik Volkanitleri”nin oluşumunda mantodan türemiş magmaya işaret eder. Derik Volkanitlerinin pozitif ϵNd değerleri andezitik

bileşimli kayaçların manto kökenli bir magmanın kıtasal kabuk ile kirlenmeye bağlı olarak geliştiği, ancak riyolitik bileşimli kayaçların kıtasal kabuk ile daha belirgin olarak etkilendiğini göstermektedir. Jeokimyasal veriler, mafik dayk/sillerin ise kıtasal kabuk ile kirlenme oranının andezitler ve riyolitik bileşimli kayaçlara nazaran daha sınırlı olduğu ortaya koymaktadır. Jeokimyasal modelleme çalışmasında, dalan dilimin %10 ergimesi ve tüketilmiş mantoyla karışması sonucu (%10 dalan okyanusal dilim + %90 tüketilmiş manto) kaynak kayanın %5 kısmı ergimesiyle (dengeli ergime) ve AFK süreçleriyle andezitik bileşimli kayaçların oluşabileceği, benzer kaynağın %10 kısmı ergimesi (dengeli ergime) ve AFK süreçleriyle riyolitik bileşimli kayaçların gelişebileceği belirlenmiştir. Mafik dayk/sillerin ise dalan dilimin %5 kısmı ergimesi ve tüketilmiş mantoyla karışması sonucu (%5 dalan okyanusal dilim + %95 tüketilmiş manto) oluşan kaynak kayanın %5 kısmı ergimesiyle oluşabileceği ortaya konmuştur. Derik Volkanitlerinin, Arap Platformunun en kuzey kesiminde yer alması ve oluşumlarında dalma batma süreçlerinin etkinliği, Geç Proterozoyik dönemde Arap Platformunun en kuzey kesiminde gelişen Kadomiye Orojenezi ile ilgili magmatik yayın varlığını gösterir.

Çalışma TÜBİTAK (CAYDAG-Project No: 111Y326) tarafından desteklenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Güneydoğu Anadolu (Mardin, Türkiye), Arap Levhası, Derik Volkanikleri, Geç Neoproterozoyik, Kadomiye Orojenezi

GEOCHRONOLOGICAL, GEOCHEMICAL AND PETROGENETIC FEATURES OF DERIK VOLCANICS AT THE NORTHERNMOST MARGIN OF THE ARABIAN PLATE

**Semih Gürsu^a, Andreas Möller^b, M. Cemal Göncüoğlu^c, Serhat Köksal^d,
Huriye Demircan^e, Fatma Toksoy Köksal^e, Hüseyin Kozlu^f, Gürsel Sunal^g**

^a Muğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, Muğla-Turkey,

^b The University of Kansas, Department of Geology, Lawrence, Kansas-USA

^c Middle East Technical University, Department of Geological Engineering, Ankara, Turkey,

^d Middle East Technical University Central Laboratory, Ankara, Turkey,

^e Mineral Research and Exploration General Directorate,
Division of Geology, Ankara, Turkey

^f Çiğdem Mah.1575 Sok. 41/22-Cankaya/Ankara-Turkey

^g Istanbul Technical University, Department of Geology, Istanbul-Turkey

ABSTRACT

One of the important Late Neoproterozoic-Early Palaeozoic successions in Southeast Anatolian Autochthon Belt, representing the northern edge of the Arabian Plate in SE Turkey, occurs in Derik (Mardin), area. Derik Volcanics observed at the basement rocks are represented by andesites, rhyolites and mafic dikes/sills. "Derik Volcanics" is transgressively overlain by playa-fluvial sandstone/ mudstone, siltstone/ mudstone, cherty recrystallized limestone, and intraformational pebble stones lenses of Telbesmi formation. Within mudstone layers of the formation, the ichno-fossils were determined as Planolites beverleyensis?, Teichnus isp., Treptichnus rectangularis, Cochlichnus isp.

"Derik Volcanics" geochemically are classified as andesites, rhyolites and basalts. LA-ICP-MS geochronological studies obtained from zircon minerals give 579±2.2 (n=15) to 581.4±3.5 (n=7) Ma for andesites, 569.6±1.6 (n=17) to 571.6±1.9 (n=18) Ma for rhyolites. "Derik Volcanics" display transitional to calc-alkaline affinities. Chondritide normalized multi-element and REE diagrams reveal that Derik volcanics show clear negative anomalies for Nb, Ti and Eu with enrichment in Th, La, Ce, Sm and LREE. Enrichment of large ion lithophile and light rare earth elements and depletion of heavy rare elements point out that "Derik Volcanics" were formed within subduction zone. All geochemical data clearly indicate that calc-alkaline volcanic products are not coeval and were formed in active continental margin on different time span. Geochemical data also present that "Derik Volcanics" were not derived from coeval magma source and fractional crystallization processes were not effective in their genesis. $\epsilon\text{Nd}_{(582)}$ for andesites, $\epsilon\text{Nd}_{(572)}$ for rhyolites and $\epsilon\text{Nd}_{(550)}$ (paleontological data taken account) for mafic dikes/sills ranged from 0.36 to +4.26, +0.95 to +2.54, +1.29 to +3.23, respectively. Positive $\epsilon\text{Nd}_{(T)}$ data indicate mantle-derived magmas for genesis of "Derik Volcanics".

Taking into account $\epsilon\text{Nd}_{(T)}$ source characteristics, andesites and rhyolites were generated from mantle-derived magmas, contaminated by continental crust, but contamination in

genesis of rhyolites was more effective than that in andesites. Based on geochemical data, mafic dikes/sills were rarely contaminated by continental crust compared to andesites and rhyolites. Geochemical modelling studies show that andesites could be formed by 5% batch melting of DMM & slab source (mixing of 90% of DMM and 10% sediment melt + altered oceanic crust followed by AFC but rhyolites could be formed by 10% batch melting of DMM & slab source (mixing of 90% DMM and 10% slab) followed by AFC. On the other hand, mafic dikes/sills represent 5% batch melting of DMM & slab source (mixing of 95% DMM and 5% slab).

The position of Derik Volcanics at the northernmost margin of the Arabian Plate and subduction related tectonic environment points to an active continental margin at the northern margin of the Arabian Plate during Late Neoproterozoic, related to Cadomian Orogeny.

The study was financed by TUBITAK (CAYDAG-Project No: 111Y326).

Keywords: *SE Anatolia (Mardin, Turkey), Arabian Plate, Derik Volcanics, Late Neoproterozoic, Cadomian Orogeny*