

AFYON – SANDIKLI (AS ALKALEN PORFİRİ BAKIR-ALTIN CEVHERLEŞMESİNİN ALTERASYON VE MAGMATİZMA İLE OLAN UZAY-ZAMAN İLİŞKİSİ

Şafak Utku Sönmez^a, İlkyay Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, TR-48000 Kötekli/Muğla
(sfksnmz.ss@gmail.com)

ÖZ

Afyon-Sandıklı (AS) cevherleşmesi, Batı Anadolu'da Geç Miyosen magmatizması sonucu oluşmuş bir alkale porfiri Cu-Au cevherleşmesidir. Bu çalışma, cevherleşmelerin bulunduğu yaklaşık 5km²'lik bölgedeki litolojik birimlerin ve alterasyon zonlarının zaman-mekan birlikteliklerini belirlemek ve alterasyon modelini ortaya koymak için yapılmıştır. Cevherleşmeler feldispat porfiri monzonit, feldispat porfiri latit, K-feldispat siyenit, latit porfiri, trakit, trakitik dayk, mikromonzonit porfiri dayk, proklastik kayalar ve lav akıntıları ile hidrotermal breşlerin bulunduğu bir alanda gözlenmektedir. Bölgedeki en yaşlı kayalar feldispat porfiri monzonit olup feldispat porfiri latit, K-feldispat siyenit, latit porfiri, trakit, trakitik dayk ve mikromonzonit porfiri dayk tarafından kesilir. Bölgedeki Cu-Au cevherleşmesini içeren bu kayalar, bölgedeki tüm alterasyonlardan etkilenmiştir. K-feldispat siyenit bölgede baskın olarak gözlemlenen ikinci kayalar birimidir. Trakit tarafından kesilen bu kayalar latit porfiri ile eş yaşlıdır. Birim bölgedeki tüm alterasyonlardan etkilenmiştir. Ancak, kayaların en önemli özelliği iri K-feldispat mineralleri içermesidir. Trakitik dayk bölgede kuzey ve güney bölgelerde yüzlek verir. Bu birim mikromonzonit porfiri dayk tarafından kesilir. Bölgede gözlemlenen en genç birim kuzey-güney doğrultulu mikromonzonit porfiri dayktır. Cevherleşme sonrası gelişen bu birimde alterasyon gözlemlenmemiştir.

Bu kayalar farklı derecelerde alterasyona uğramıştır. Bu alterasyonların tanımlanması ve zonların belirlenmesi için 299 kayalar numunesi toplanmış ve kil alterasyonuna uğramış kayalar taşınır XRD cihazıyla (terraspec), diğer alterasyonların gözlemlendiği kayalar ise petrografik yöntemlerle analiz edilmiştir. Bu analizler ve kayaların içerdikleri baskın alterasyon mineralojisine göre yapılan sınıflama, bölgedeki alterasyonların potasik, propilitik, fillik ve ileri arjilik alterasyonlar olduğunu ortaya koymaktadır. Potasik alterasyon baskın olarak ikincil biyotit oluşumları ile temsil edilmektedir. Potasik alterasyona uğramış bazı bölgelerin üzerinde fillik alterasyon gelişmiştir. Fillik alterasyona uğramış bölgelerde yoğun serizitleşmeler ile birlikte kuvars ve pirit gözlemlenmiştir. Serizit baskın olarak muskovit ve illitik muskovit bileşimli mikallardan oluşur. Ayrıca, paragonit ve fengit de terraspec analizlerinde tespit edilen diğer minerallerdir. Petrografik çalışmalar, propilitik alterasyonun klorit ve epidot bakımından zengin olduğunu göstermekte olup bu alterasyon çalışma alanının kuzey ve güney bölgelerinde haritalanmıştır. Bunlara ek olarak, çalışma alanının batı kesimlerinde ve özellikle hidrotermal breşler içinde turmalin oluşumları gözlemlenmekte olup turmalin hem kayalar içerisinde ince taneli kristaller, hem de damar ve breş çimentosu olmak üzere farklı formlarda gözlemlenmiştir. İleri arjilik alterasyona uğramış bölgelerde baskın olarak alunit, kaolen ve dikit; cevherleşmenin bulunduğu potasik alterasyonun üst bölgelerinde ise pirofillit belirlenmiştir.

Cevherleşme sadece potasik alterasyonda ve baskın bir şekilde fillik alterasyona has stokvork

damarlarının yoğunlaştığı kesimlerde gözlenmektedir. Kalkozin, kalkopirit ve tetrahedrit? potasik alterasyonda bulunan temel bakır mineralleridir. Bu minerallere ayrıca pirit de eşlik eder. Molibden bu alterasyonda bulunan diğer önemli cevher mineralidir ve pirit minerali tarafından ornatılır.

Magmatizma ve alterasyonun oluşum yaşı, cevherleşme sonrası gelişen taze magmatik kayalardan ayıklanmış olan zircon U-Pb SHRIMP ve ileri arjilik zonlardaki alunite kristallerinden Ar-Ar jeokronolojik analiz yöntemleriyle belirlenmiştir. U-Pb SHRIMP jeokronolojik analizi sonucunda cevherleşme sonrası gelişen mikromonzonit porfiri daykının yaşı 10.9 ± 0.089 My olarak tespit edilmiştir. Cevherleşmeyi ve potasik alterasyonları barındıran feldispat porfiri monzonitin yaşı ise 10.5-12.5 My olarak belirlenmiştir. Alterasyonların zamanlaması için yapılan Ar-Ar analizi, ileri arjilik alterasyonun yaşının 11.2 ± 0.5 My olduğunu ortaya koymaktadır. Bu yaş verileri, porfiri Cu sistemlerinde hem potasik hem de ileri arjilik alterasyonların aynı akışkan tarafından oluşturulan derin ve sığ alterasyonlar olduğu; cevherleşmenin ise AS bölgesinde potasik zon içinde geliştiği göz önüne alındığında cevherleşme ve potasik alterasyonun da yaşının 11.2 ± 0.5 My olması gerektiği düşünülmektedir. Ancak, cevherleşmelerin gerçek yaşı için molibden üzerine yapılacak Re-Os jeokronolojisi yapılmadıkça bu sonuç spekülatif kalacaktır.

Anahtar Kelimeler: porfiri, bakır - altın, potasik alterasyon, hidrotermal alterasyon, Sandıklı, Afyon

SPATIAL AND TEMPORAL RELATIONSHIPS BETWEEN AFYON – SANDIKLI (AS) ALKALINE PORPHYRY CU-AU DEPOSIT, ALTERATION AND MAGMATISM

Şafak Utku Sönmez^a, İlkyay Kuşcu^a

^aMuğla Sıtkı Koçman University, Department of Geological Engineering, TR-48000 Kötekli/
Muğla

(sfksnmz.ss@gmail.com)

ABSTRACT

The AS (Afyon-Sandıklı) porphyry Cu-Au deposits is one of the alkalic porphyry systems formed by Late Miocene magmatism in Western Anatolia. In order to identify the spatial and temporal association between the timing and emplacement of precursor intrusions and alteration-mineralization, mineralized area of approximately 5km² was mapped. The mineralization is located within a magmatic suite consisting of feldspar porphyry monzonite, feldspar porphyry latite, K-feldspar syenite, latite porphyry, trachyte, trachytic dike, micromonzonite porphyry dike, pyroclastic rocks and lava flows, and hydrothermal breccia. Feldspar porphyry monzonite is the oldest intrusive phase in the prospect and it is cut by K-feldspar syenite, latite porphyry, trachyte, trachytic dike and micromonzonite porphyry dike. This unit is host to the Cu-Au mineralization and has been subjected to all alterations mapped in the prospect. K-feldspar syenite is the second major intrusive phase in the prospect. It is cut by trachyte and syn-plutonic latite porphyry. It was also subjected to all hydrothermal alterations in the prospect. This rock is characterized by presence of K-feldspar megacrystals. Trachytic dike is exposed northern and southern parts of the prospect. This unit is cut by micromonzonite porphyry dike. North-south trending micromonzonite porphyry dikes occur as linear post-mineral dikes in the prospect.

The intrusive rocks have been subjected to varying degrees of hydrothermal alterations. For identification of alteration zones, 299 rock samples have been collected from the surface exposures, and portable XRD device (terraspec) and petrographic analyses have been conducted to identify the clay fraction of the argillic alterations, and non-clay alteration, respectively. The analyses and classification of the predominant major mineral assemblages in different rocks reveals that the potassic, phyllic, propylitic and advanced argillic alterations are the main alteration types in the prospect. The potassic alteration consists primarily of hydrothermal biotite. The potassic alteration was partly overprinted by sericitic alteration. Phyllic alteration is mainly represented by sericite. Additionally, quartz and pyrite accompany the sericite. The dominant sericitic minerals are muscovite and illitic muscovite. Besides, terraspec analyses also enabled the identification of paragonite and phengite in the phyllic alteration. Chlorite and epidote was identified as dominant mineral pair within propylitic alteration, and this forms the dominant alteration mapped at the northern and southern part of the deposit. Additionally, tourmaline that forms discrete fine grained crystals, veins, and as breccia cement was identified at western part of the ore body. The predominant mineral assemblages within the advanced argillic alteration, are alunite, kaolinite and dickite. Besides, pyrophyllite has also been defined at the levels above of the potassic alteration.

Mineralization is observed only in the potassic alteration and partly within the levels in where stockwork veins predominate at the phyllic alteration. Chalcocite, chalcopyrite and tetrahedrite? are common copper-bearing minerals in the potassic alteration. These minerals are also accompanied by pyrite. Molybdenite is another ore mineral that doesn't reach to ore grade in the potassic alteration, and is replaced by pyrite.

The timing of magmatism and alteration has been obtained by U-Pb SHRIMP and Ar-Ar analyses of zircons and alunite mineral separates from fresh and altered rocks, respectively. The U-Pb SHRIMP analyses showed that the post-mineral intrusive phase has an age of 10.9 ± 0.089 Ma, whereas the host monzonitic rocks yielded an age range between 10.5-12.5 Ma. The Ar-Ar geochronological measurements indicate that timing of hydrothermal event is 11.2 ± 0.5 Ma. The fact that both potassic and advanced argillic alterations are the results of same hydrothermal solutions formed at deeper and shallower depths, respectively; and the considering the mineralization at AS prospect is hosted by potassic alteration; suggest that the mineralization and potassic alteration age is 11.2 ± 0.5 Ma. However, this age of the mineralization is the speculative, unless the real age of mineralization can be revealed Re-Os geochronology to be conducted on molybdenite.

Keywords: *porphyry, copper - gold, potassic alteration, hydrothermal alteration, Sandıklı, Afyon.*