

KOÇKALE (ELAZIĞ) MANGANEZ CEVHERLEŞMELERİNİN UYDU GÖRÜNTÜLERİ YARDIMIYLA SAPTANMASI

Çiğdem YILDIZ SERTDEMİR¹, Melek URAL², Mustafa EĞRİ³

¹Jeoloji Müh. Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ, melekural@firat.edu.tr

²Doç. Dr.Melek URAL, Fırat Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 23119, Elazığ, cigdemyildizsertdemir@gmail.com

³Jeodezi Yüksek Müh., Afyon Kocatepe Üniversitesi, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, 68100, Afyon, mustafa@thalexmining.com

ÖZET

Uzaktan algılama çalışmaları, bildiği gibi diğer doğal kaynakların tespitine öncülük ettiği gibi, bazı kil ve hidroksil grubu mineralleri ile alterasyon alanlarını tanımlama potansiyeli nedeniyle jeolojik prospeksiyon çalışmalarında da önemli bir yere sahiptir. Bu mineraller, değerli baz metal element konsantrasyonlarını barındırma potansiyelleri nedeniyle, maden yatakları için kılavuz niteliği taşımaktadır.

Koçkale ve yöresi (Elazığ) civarı cevherleşmeleri daha önceki araştırmacılar tarafından cevherleşme özellik ve kökenleri bakımından irdelenmiştir. Bu çalışmada, görüntü zenginleştirme ve bant matematiği algoritmaları kullanarak cevher zuhurları hakkında bilgi çıkarmak için uydu görüntüleri ve CBS uygulamalarını göstermek üzere Elazığ ili Koçkale yöresindeki Fe-Mn yataklarına bir örnek çalışma olarak odaklanılmıştır. Volkanosedimenter çamurtaşları ile eş oluşumlu/uyumlu olan sinjenetik yataklanmalar ile hidrotermal cevherleşmelerin kırık zonlarına yerleştiği olası epijenetik yatakların varlığı söz konusudur. Başta Manganез içerikli manganoksit ve demirli minerallerin egemen olduğu alanda pirolusit, limonit, hematit, manyetit, pirit gibi mineraller de gözlemlenir. Bu çalışmada öncel saha verileri, jeolojik haritalar gibi veriler baz alınmak suretiyle, uzaktan algılanan başlıca alterasyon anomalileri irdelenmiştir. Bu gösterge niteliğindeki oksit ve hidroksiller vasıtasıyla Aster görüntülerini kullanan bir haritalama yapılması hedeflenmiştir: 5/4 oranıyla demir şapka? bölgeleri irdelenmiş ve RGB bant kombinasyonlarıyla (4/6, 2/1, 3/2) da, hidrotermal altere alanları vurgulanmaya ya da tespit edilmeye çalışılmıştır. Band oranları ve PCA görüntü işleme teknikleri ayrışmanın ve alterasyon minerallerinin tematik haritalanması için kullanılmıştır. Maden oluşumları açısından potansiyel bölgeleri belirlemek için mevcut öncel jeolojik veri sonuçlarıyla birlikte uydu görüntülerinden türetilmiş farklı zamansal, mekansal çözünürlüğe sahip verilerin analizi yardımıyla, yapısal unsurların tespiti ve bu sayede de oksitlenmiş cevher yüzeylenmelerini hızlı bir şekilde tanımlamak için Koçkale (Elazığ) bölgesine uygulanmıştır.

Sonuç olarak bu çalışmada incelenen alandaki volkanojenik çamurtaşları içerisinde bordo renkte manganез kütlelerinin oluşumu Aster VNIR-SWIR spektral bantlarıyla proses edildi ve bunun için PC3, PC2 ve PC1 temel bileşenlerinin RGB görüntüleri ve çeşitli bant kombinasyonlarından yararlanıldı. Bu görüntü işleme teknikleri ve multispektral görüntü çalışmasıyla Elazığ ili Koçkale bölgesinde yüzeyleyen litoloji birimlerinin ayrılmasında beraber, benzer nitelikteki olası maden oluşumlarının tespitinde büyük oranda başarı sağlanmıştır.

Anahtar Sözcükler: Elazığ, Koçkale, Mn yatakları, Aster, RGB.

ABSTRACT

DETECTION OF KOÇKALE (ELAZIĞ) MANGANESE MINERALIZATIONS BY SATELLITE IMAGES

Remote sensing studies, as it is known, not only lead to the detection of other natural resources, but also have an important place in geological prospection studies due to their potential to identify some clay and hydroxyl group minerals and alteration areas. These minerals serve as guides for mineral deposits due to their potential to contain valuable base metal element concentrations. Mineralizations around Koçkale (Elazığ) have been examined by previous researchers in terms of mineral characteristics and origins. This study focuses on the Fe-Mn deposits in the Koçkale region of Elazığ province as a case study to demonstrate satellite images and GIS applications to extract information about ore occurrences using image enhancement and band mathematics algorithms. There are syngenetic deposits that are compatible with volcanosedimentary mudstones and possible epigenetic deposits where hydrothermal mineralizations are located in fracture zones. Minerals such as pyrolusite, limonite, hematite, magnetite and pyrite are also observed in the area where minerals containing manganese and ferrous are also dominant. In this study, the remotely sensed alteration anomalies were mainly examined based on previous field data and geological maps. It is aimed to make a mapping using Aster images through these indicative oxides and hydroxyls: iron hat with a ratio of 5/4? regions were examined and hydrothermal altered areas were tried to be emphasized or detected with RGB band combinations (4/6, 2/1, 3/2). Band ratios and PCA image processing techniques were used for thematic mapping of weathering and alteration minerals. It has been applied to the Koçkale (Elazığ) region to detect structural elements and thus quickly identify oxidized ore outcrops, with the help of analysis of data with different temporal and spatial resolutions derived from satellite images, together with existing prior geological data results, to determine potential regions in terms of mineral formations.

As a result, the formation of burgundy colored manganese masses in the volcanogenic mudstones in the area examined in this study was processed with Aster VNIR-SWIR spectral bands, and for this, RGB images of PC3, PC2 and PC1 basic components and various band combinations were used. With these image processing techniques and multispectral image study, it is anticipated that a great deal of success will be achieved in identifying possible mineral formations of similar nature by distinguishing the lithological units cropping out in the Koçkale region of Elazığ province.

Keywords: Elazığ, Koçkale, Mn deposits, Aster, RGB .

1. GİRİŞ

Uzaktan algılama çalışmaları, diğer doğal kaynakların tespitine öncülük ettiği gibi, kil ve hidroksil mineralleri gibi alterasyon minerallerini tanımlama potansiyeli nedeniyle propeksiyon çalışmalarında da önemli bir yere sahip olduğu bilinir. Bu mineraller, değerli baz metal element konsantrasyonlarını barındırma potansiyelleri göz önüne alındığında, maden yatakları için önemli kılavuzları temsil etmektedir.

Koçkale ve yöresi (Elazığ) civarı mangan (Mn) cevherleşmeleri daha önceki araştırmacılar tarafından cevherleşme özellik ve kökenleri bakımından irdelenmiştir. Bu çalışmada ise, olası bölgeleri vurgulamak ve görüntü iyileştirme ve kombinasyon yöntemlerini kullanarak cevher zuhurları hakkında bilgi çıkarmak için uzaktan algılama görüntüleri ve coğrafi bilgi sistemlerinin (GIS) uygulanmasını göstermek üzere Elazığ ili Koçkale yöresindeki Fe-Mn yataklarına bir örnek çalışma olarak odaklanmaktadır.

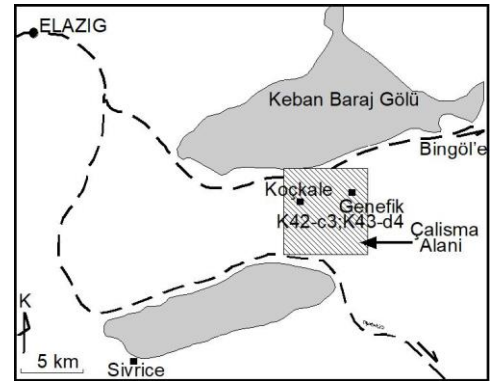
Öncel saha verileri, jeolojik haritalar vs. verileriyle, uzaktan algılanan başlıca alterasyon anomalileri irdelenecektir. Bu gösterge niteliğindeki oksit ve hidroksillerin, Aster, Landsat görüntülerini kullanan bir haritalama yapılması hedeflenir: 5/4 oranıyla demir şapka? bölgeleri irdelenecek ve RGB kombinasyonlarıyla (4/6, 2/1, 3/2) da, hidrotermal altere alanları vurgulanmaya ya da tespit edilmeye çalışılmıştır. Landsat görüntülerinden elde edilen çizgi haritasıyla, bölgeyi etkileyen megakirik ağının keşfine olanak sağlayabilir. Muhtemel bölgeleri belirlemek için mevcut öncel jeolojik veri sonuçlarıyla birlikte uydu görüntülerinden türetilmiş farklı zamansal, mekansal çözünürlüğe sahip verilerin analizi, kırıklı ağların tespiti, oksitlenmiş cevher yüzeylemelerini hızlı bir şekilde tanımlamak için Koçkale (Elazığ) bölgesine uygulanmıştır.

1.1 Bölgesel Jeoloji ve Mineraloji

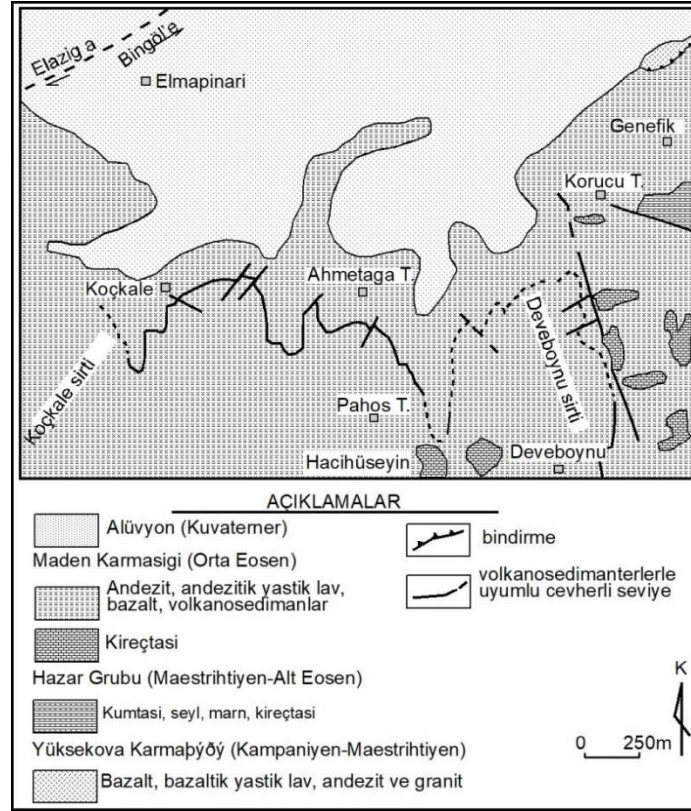
İnceleme alanı Bitlis suture kuşağı üzerinde bulunan yığılım ürünleri ve bunların dilimlerinin çokca yer aldığı bir alanda bulunmaktadır. Bu alan aynı zamanda Toridlerin doğu ucunda yer alan Elazığ ilinin doğusunda, Koçkale köyü civarında yüzeylemektedir (Şekil 1a,b). Kıtasal ve okyanusal yay niteliğindeki volkanosedimanter oluşumlu birimlerin konumlandığı bölgede önemli cevher zuhurları bulunmaktadır. Koçkale köyü cevherleşmeleri bunlardan biri olup, yeterince ekonomik bulunmayıp, işlenmeyen ancak daha önceki araştırmacılar (Altunbey ve Sağiroğlu, 1995) tarafından cevherleşme özellik ve kökenleri bakımından irdelenen bir oluşuktur. Bölgede yüzeyleme veren başlıca dört litoloji birimi bulunmaktadır. Bunlar: Üst Jura-Alt Kretase yaşlı Guleman grubu, Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Yüksekova Karmaşığı, Maestrihtiyen-Alt Eosen yaşlı Hazar grubu ve Orta Eosen yaşlı Maden Karmaşığıdır (Şekil 2).



Şekil 1a). İnceleme alanı Türkiye üzerindeki konumu (39°10'25.57''K 36°14'50.03''D) a



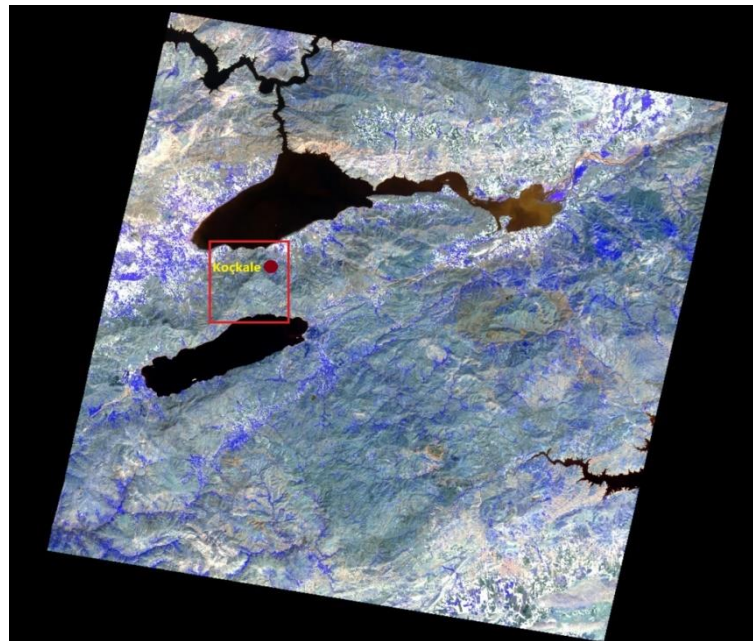
Şekil 1b). Koçkale ve çalışma bölgesinin Elazığ ili içerisindeki konumu



Şekil 2. İnceleme alanı jeoloji haritası (Altunbey ve Sağiroğlu, 1995'ten değiştirilerek).

1.2 Uzaktan Algılama Çalışmaları

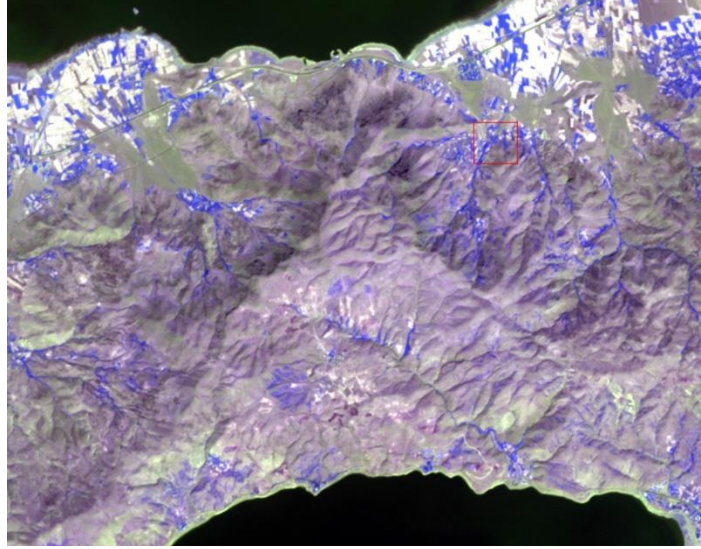
İlgili çalışma, NASA Kütüphanesinden hedef alanına göre seçilen Level 1A niteliğindeki 2008 yılı öncesi gündüz çekilmiş %7 bulutluluğa sahip ASTER görüntüsü kullanılarak yapılmıştır (Şekil 2). Görüntü koordinat değişimi, spatial bant dengeleme ve yeniden örnekleme işlemleri sonrası görüntü zenginleştirme işlemleri yapılmıştır. Görüntüye Minimum Gürültü Fraksiyonu (MNF) uygulanarak SWIR band 4, band 6 ve band 7'den oluşan MNF RGB kompozit görüntüsünde litolojik ayırım yapılmıştır (Şekil 4).



Şekil 3. İnceleme alanının NASA kütüphanesinden elde edilen ASTER Level 1 A görüntüsü

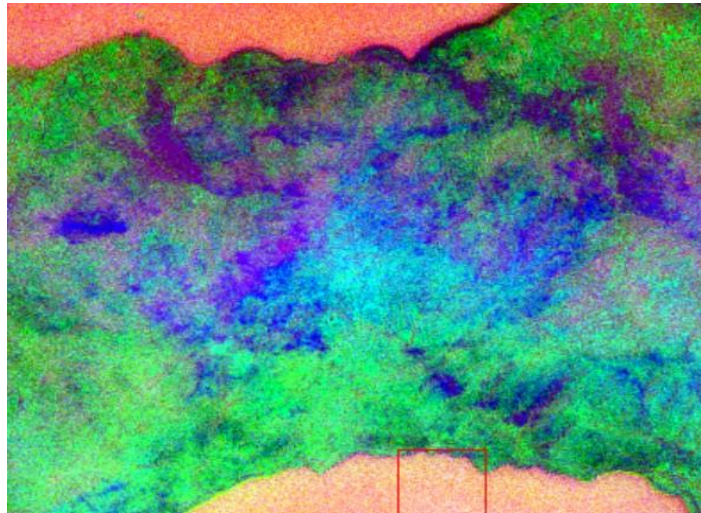
2. SONUÇLAR

Bu çalışma, hem bu alanda hem de Elazığ çevresindeki diğer benzer maden yatakları için gelecekteki arama çalışmaları için uzaktan algılama modeli sağlayabilir. Bu amaçla bölgede yüzeleyen litoloji birimlerinin uydu görüntüleri sayesinde ayırtılması yanında, bilinen bir oluşumdan yola çıkarak elde edilecek litoloji haritaları ve sayısal görüntü modelleri yardımıyla henüz keşfedilmemiş yada muhtemel/olası rezerv alanlarının saptanması ülkemiz yararına faydalar sağlayacağı düşünülmektedir.



Şekil 4. İnceleme alanına Minimum Gürültü Fraksiyonu (MNF) uygulanarak elde edilmiş kompozit görüntüsü.

Sonuç olarak, görüntüler üzerinde MNF 4,6,7 bantlarının RGB kompozit görüntüleriyle elde edilen çıktıdaki eflatun renkli alanların Demir-Mangan oksitçe daha zengin bölgeler olduğuna kanaat getirilmiştir (Şekil 5). MNF 4/6, 2/1, 3/2 RGB kombinasyonlarının oksit cevherin ayırtılmasında yararlı olduğu görülmüştür.



Şekil 4. İncelenen alanda Demir-Mangan anomalisi gösteren 4/6, 2/1, 3/2 RGB kombinasyonlu görüntü

3. TEŞEKKÜR

Bu çalışma 1919B012322446 numaralı Tübitak 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı'na desteklenmiştir.

KAYNAKÇA

Altunbey, M. ve Sağıroğlu, A., 1995. Koçkale-Elazığ manganez cevherleşmelerinin özellikleri ve kökeni. *MTA Dergisi*, 117: 139-148.