



KIZILDAĞ (AKSEKİ-ANTALYA) KROMİTLERİNİN JEOLojİK VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Adnan DÖYEN*, Veysel ZEDEF**

*Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Kampüs/Konya

**Selçuk Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Maden Mühendisliği Bölümü, Kampüs/Konya

Geliş Tarihi : 01.06.2001

ÖZET

Seydişehir'in yaklaşık 20 km güneybatısında bulunan Kızıldağ'da ortaya çıkan kromitler ultramafik kütleli dunit bileşimli kayalar içerisinde bulunmaktadır. Bu kayalar içerisinde bantlı, saçılımlı ve masif yapıda bulunan kromitler, kimyasal bakımdan Alpin tip kromitlerin özelliğini taşımaktadır. Al'lu ve Ferri kromit olarak adlandırılan kromitlerin Cr/Fe_t oranı 2.77 ile 3.28 arasında (ort. 2.92) değişmektedir. Cr/Cr+Al-Mg/Mg+Fe⁺² diyagramında üç değerlikli bileşenler dar bir alanda iki değerlikli bileşenler ise daha geniş bir alanda dağılım gösterirler.

Anahtar Kelimeler : Kromit, Ultramafik kayaç, Alpin tip

GEOLOGICAL AND GEOCHEMICAL FEATURES OF THE KIZILDAĞ (AKSEKİ-ANTALYA) CHROMITE OCCURRENCES

ABSTRACT

The study area is located at 20 km southwest of Seydişehir (Konya) and the chromites are cropped out in the dunitic rocks of the Kızıldağ ultramafics. The chromites are found as banded, schlieren and massive occurrences and their chemical composition have a features of Alpine type chromites. These chromites can be classified as Al-rich and ferric chromites and their Cr/Fe_t is between 2.77 and 3.28 (mean 2.99). In the Cr/Cr+Al-Mg/Mg+Fe⁺² binary diagram, Cr/Cr+Al values covers a restricted area while Mg/Mg + Fe⁺² ratios distributed in a wider range. There is a strong negative correlation between Cr and Mg and negative (not too strong) correlation between Cr and Al.

Key Words : Chromite, Ultramafic rock, Alpine type

1. GİRİŞ

Kızıldağ, Seydişehir'in yaklaşık 20 km güneybatı uzağında, Bademli (Akseki-Antalya) ve Çamlık kasabası (Beyşehir-Konya) arasında bulunmaktadır (Şekil 1 ve 2). Yöredeki kromit oluşumları Kızıldağ ofiyoliti olarak tanımlanan kayaların dunitleri içerisinde de bulunmaktadır. Ofiyolitik kayaların yüzeylediği Kızıldağ ve çevresinde içerisinde alan değişik amaçlı bir çok

çalışma yapılmıştır. Bunlar arasında Blumenthal (1947), Monod (1967), Dean ve Monod (1970), Özgül (1976), Monod (1977), Koçyiğit (1983), Şen (1989), Ersoy (1990) ve Şen (1996) bulunmaktadır.

Bu çalışmada ofiyolit kayalar içerisindeki kromit oluşumlarının jeolojik ve jeokimyasal özellikleri üzerinde durularak, onların kimyasal bileşimleri oluşum açısından değişik grafik ve tablolarla yorumlanmıştır.

ve Fe₂O₃ ıslak analiz yöntemiyle hesaplanmıştır. Ölçümlerde alt sınırlar SiO₂ (0.09), Al₂O₃ (0.09), MnO (0.01), MgO (0.17), CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂ ve MnO için % 0.01 dir. İz elementlerde Sr (2), Ta (12), Hf (10), Cu (10), P (50), Zn (2), Ca (3), Ba (12), Ni (5) ppm olarak alınmıştır. Bütün örneklerde CaO, Na₂O, K₂O, TiO₂ ve MnO değerleri % 0.1'den küçük çıkmıştır. Yine bütün örneklerde Sr < 10 ppm,

Ta < 20 ppm, Hf < 10 ppm, Cu < 10 ppm ve P < 50 ppm'den küçüktür. Ayrıca Zn 10-53 ppm, Co 10-107 ppm, Ba < 10-50 ppm, Ni 565-820 ppm ara değerlerinde bulunmuştur. Örneklerin kimyasal bileşim değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Buna göre yatak, Alpin tip oluşumlarla uyumluluk gösterir.

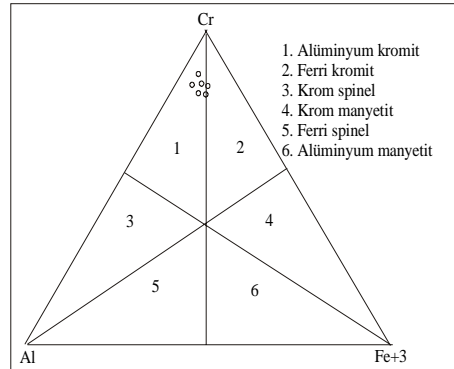
Tablo 1. Kızıldağ Kromitlerinin Kimyasal Bileşimi (%)

Örnek No	K-1	K-2	K-3	K-4	K-9	K-10	Ort.
Cr ₂ O ₃	50.55	47.40	47.50	55.90	50.80	51.10	50.54
SiO ₂	7.00	8.40	11.00	10.40	8.20	6.00	8.50
Fe ₂ O ₃	4.40	5.25	4.00	6.30	3.20	6.10	4.86
MgO	17.00	18.20	19.10	13.00	18.00	17.00	17.05
Al ₂ O ₃	7.40	8.40	7.60	7.40	6.20	9.40	7.73
FeO	12.00	10.25	10.10	11.60	12.90	10.20	11.76
Cr	34.58	32.22	32.50	38.24	34.76	39.97	
Al	3.92	4.45	4.02	3.92	3.28	4.98	
Fe ⁺²	9.33	7.97	7.86	9.02	10.03	7.93	
Fe ⁺³	3.08	3.68	2.80	4.41	2.24	4.27	
Mg	10.20	10.92	11.46	7.80	10.80	10.20	
Si	3.26	3.92	5.13	4.85	3.83	2.80	
Fe _t	12.41	11.65	10.86	13.43	12.27	12.20	
Cr/Fe _t	2.79	2.77	2.99	2.85	2.83	3.28	2.92
Cr/Al	8.82	7.24	8.08	9.76	10.60	8.03	8.76
Cr/Mg	3.40	2.95	2.84	4.90	3.22	3.92	3.54
Cr/Cr+Al	0.90	0.89	0.89	0.91	0.91	0.89	
Mg/Mg+Fe ⁺²	0.52	0.58	0.59	0.46	0.52	0.56	
Fe ⁺² /Mg	0.91	0.73	0.67	1.16	0.93	0.76	0.86

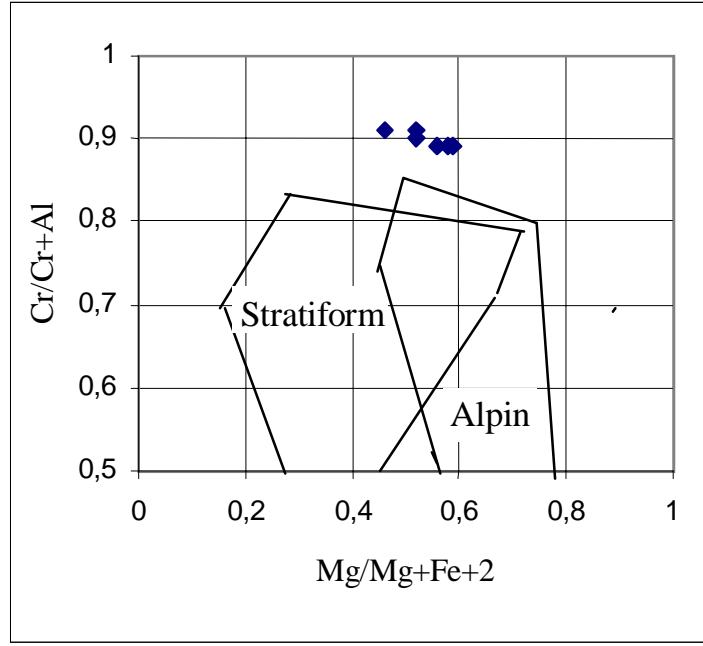
Thayer (1964), Irvin (1967) ve Dickey (1975) gibi çoğu yazarlar Alpin tip ve Stratiform tip yatakların kimyasal bileşim bakımından farklılık gösterebileceklerini belirtmişlerdir. Örneğin Alpin yatakların daha geniş dağılımlı Cr/Al oranına sahip olduklarını, Paktunç ve Baysal (1981) ise Mg'ca daha zengin olan Alpin yatakların Fe⁺²/Mg oranlarının daha dar bir alanda dağılım gösterdiğini savunurlar.

Kızıldağ kromitlerinin, kromitlerin bileşimine giren üç değerlikli ana bileşenlerin (Cr-Al-Fe⁺³), Stevens (1944)'ün üçgen diyagramındaki konumları söz konusu kromitlerin alüminyumlu kromit ve ferri kromit olarak tanımlanan alanlara düştükleri görülür (Şekil 3). Ancak bu noktaların iki alanı birbirinden ayıran dar bir alanda toplandıkları dikkat çekicidir. Aynı diyagram üzerinde Dickey (1975)'in kökene göre yaptığı sınıflama dikkate alınacak olursa yatağı Alpin tip olarak yorumlamak doğru olacaktır. İki ve üç değerlikli ana bileşenlerin fonksiyonu olarak hazırlanan Duke (1983) grafiğinde, yatağı temsil eden noktaların hepsi Alpin ve Stratiform tip oluşumları ayıran alanların dışında kaldığı ancak Alpin sınıra yakın olduğu görülür (Şekil 4). Grafikten de görülebileceği gibi üç değerlikli

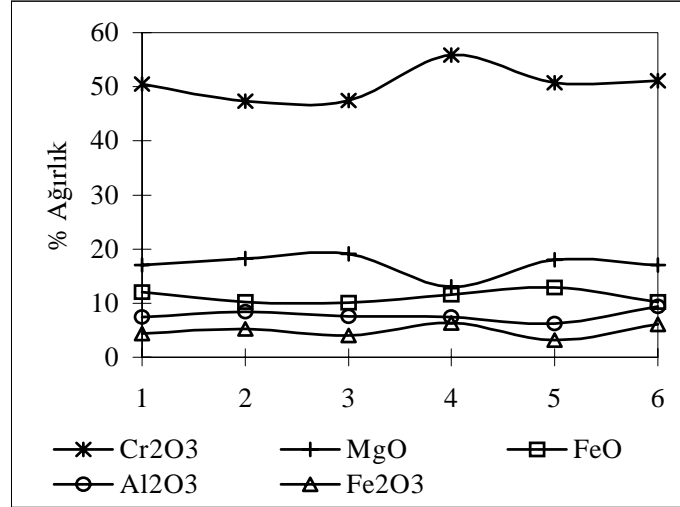
bileşenlerin (Cr/Cr+Al) dağılım aralığı (0.89-0.91) iki değerlikli (Mg/Mg+Fe⁺²) bileşenlere göre daha dar bir alanla sınırlanmıştır (0.46-0.58). Bu ise yatağın Cr'ca zengin fakat Al'ca homejen değerler aldığını yansıtır. Kızıldağ kromitlerini yansıtan örneklerin analizinde özellikle Cr-Mg ve Cr-Fe⁺³ arasında belirgin, Cr-Al arasında ise çokta net olmayan negatif ilişkiler bulunmuştur (Şekil 5). Irvin (1967).



Şekil 3. Kızıldağ kromitlerinin üçgen diyagramdaki yerleri (ayırman alanlar Stevens (1944)'den alınmıştır)



Şekil 4. +3 ve +2 değerlikli elementlerin dağılımı (Duke, 1983)



Şekil 5. Kızıldağ kromitlerinin majör bileşenlerinin korelasyonu

Thayer (1970) ve Hutchinson (1972) Alpin tip yataklarda Cr artışı ile Mg ve Al'un azaldığına dikkat çekmişlerdir. Cr ile Mg ve Al arasındaki negatif ilişkiyi, yüksek sıcaklıkta Al ve Mg'un bileşime daha fazla katıldığı, azalan sıcaklıkla beraber Cr artışının gerçekleştiği şeklinde açıklamak mümkündür. Cr ile Al ve Mg arasındaki negatif ilişkiler Podiform tip olarak tanımlanan Refahiye (Erzincan) yataklarında Demir ve Gökçe (1991) Fethiye (Muğla) yataklarında Paktunç ve Baysal

(1981), Tefenni (Burdur) yataklarında Döyen (1996) tarafından da bulunmuştur.

Tablo 1'den de görülebileceği gibi Kızıldağ kromitlerine ait Cr/Fe_t oranı 2.77 ile 3.28 arasında (ort. 2.92) değişmektedir. Bu değerler Duke (1983)'ün "Stratiform oluşumlarda Cr/Fe_t oranı ortalama 1.5, Alpin oluşumlarda ise 2.7'den büyüktür" tanımlamasına uygun olarak Alpin tip kabul edilebilir. Bazı Stratiform ve Alpin yatakların Cr/Fe_t oranları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Değişik Tip Bazı Kromit Yataklarının Cr/Fe_t Oranlarının Karşılaştırılması

Yatak adı	Cr/Fe _t (max)	Yatak tipi	Referans
Kızıldağ, Akseki	3.28	Podiform	Bu çalışma
Ortakale, Kars	3.56	Podiform	Tüysüz, (1993)
Kızıldağ, Hatay	4.27	Podiform	Aydın ve Erler, (1988)
Refahiye, Erzincan	3.13	Podiform	Demir ve Gökçe, (1991)
Tefenni, Burdur	3.40	Podiform	Döyen, (1996)
Pozantı-Karsantı, Adana	4.33	Podiform	Anıl, (1990)
Küba	2.70	Podiform	Stowe, (1994)
Troodos, Kıbrıs	2.70	Podiform	Stowe, (1994)
Yeni Kaledonya	4.20	Podiform	Stowe, (1994)
Acoje, Filipinler	3.30	Podiform	Stowe, (1994)
Muskox, Kanada	1.20	Stratiform	Stowe, (1994)
Bushveld, G. Afrika	2.60	Stratiform	Stowe, (1994)
Kemi, Finlandiya	2.60	Stratiform	Stowe, (1994)
Bird River, Kanada	1.50	Stratiform	Stowe, (1994)
Great Dayk, Zimbabwe	3.20	Stratiform	Stowe, (1994)

5. SONUÇLAR

Kızıldağ (Akseki) kromitleri ultramafik kayaların ağırlıklı olarak dunitlerle temsil edilen tektonitleri içerisinde ortaya çıkmaktadır. Yataklanma şekli olarak irili ufaklı mercer şekilli olduğu anlaşılan kromit oluşumlarının bandlı, saçılımlı ve masif tipleri bulunmaktadır. Buna karşılık nodüler cevher oluşumları hiç gelişmemiştir. Nodüler cevher tiplerinin her Alpin yatakta her zaman bulunmadığı düşünülürse, gerek yatak tipi gerek cevher tipleri ve gerekse bulunış yerleri göz önüne alınarak Kızıldağ kromitlerinin jeolojik özellikleri bakımından Alpin tip yataklar olarak yorumlanması mümkündür.

Bileşim bakımından alüminyumlu ve ferri kromit özellikler gösteren yatakların Cr/Fe_t oranı 2.99 (ort) değeri bulunmuştur. Cr/Cr+Al oranının çok dar bir alanda, Mg/Mg+Fe⁺² oranının ise daha geniş bir alanda dağılım göstermesi +2 değerlikli bileşenlerin +3 değerlikli bileşenlere göre oluşum sırasında daha çok değişken değerler aldığı yansıtır. Cr-Al arasında çok belirgin olmayan negatif ilişki Cr-Mg arasında oldukça iyi izlenebilmektedir. Yataktaki düşük Ni 565-820 ppm ve 10-107 ppm Co değerlerinin bu tip yataklar için az olduğu bunun ise alterasyon işlevlerinin sınırlı kaldığı ve kayacın ilksel mineralojik özelliklerini büyük oranda koruması şeklinde açıklamak mümkündür.

6. KAYNAKLAR

Anıl, M. 1990. Pozantı-Karsantı, Mersin ve Kızıldağ (Hatay) Ofiyolitlerindeki Bazı Kromit Yataklarının Morfolojik-Yapısal ve Jenetik Özellikleri ile Akdeniz Bölgesindeki Benzer Kromit Yatakları ile

Karşılaştırması; Doğa Müh. ve Çevre Bilim. Derg., 14, 645-675.

Aydın, S. N. ve Erler, A. 1988. Mineralogy, Ore Petrography and Geochemistry of the Kızıldağ Chromites, Hatay-Turkey; METU, of Pure and Appl. Sci., 21, 1-3, 523-539.

Blumenthal, M. 1947. Geologie der Taurusketten in Hinterland von Seydişehir und Beyşehir; M.T.A., Ankara, Ser. D, No, 108s, (yayımlanmamış).

Dean, W. T. ve Monod, O. 1970. The Lower Paleozoic Stratigraphy and Faunas of the Taurus Mountains Near Beyşehir (Turkey); Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol., 19/8, 411-42b.

Demir, A. ve Gökçe, A. 1991. Alaçayır (Refahiye-Erzincan) Krom Yatağının Mineralojisi, Jeokimyası ve Kökeni; Türkiye Jeol. Kur. Bül., 6, 174-186

Dickey, J. S. 1975. A Hypothesis of Origin for Podiform Chromite Deposits; Geoc. Cosmochim. Acta., 39, 1061-1074.

Döyen, A. 1996. Tefenni (Burdur) Cıvırı Kromit Yataklarının Jeokimyasal Özellikleri; Selçuk Üniv. Müh.-Mim. Fak. Derg., 11, 2, 33-40.

Duke, C. M. 1983. Ore Deposits Models 7, Magmatic Segregation Deposits of Chromite; Geos. Can., 10, 15-24.

Ersoy, Ş. 1990. Batı Toros (Likya) Naplarının Yapısal Ögelerinin ve Evriminin Analizi; TMMOB. Jeol. Müh. Derg., 37, 5-16.

Hutchinson, C. S. 1972. Alpine-Type Chromite in Nort Borneo, With Special Reference to Danuel bay; Am. Min., 37, 835-856.

- Hutchinson, C. S. 1972. Alpine-Type Chromite in Nort Borneo, With Special Reference to Danuel bay; Am. Min., (37), 5-16.
- Irvin, T. N. 1967. Chromium Spinel as a Petrogenetic İndicator: Part 2 Petrologic Applications; Can. J. Earth Sci., 4, 71-103.
- Koçyiğit, A. 1983. Hoyran Gölü Dolayının (Isparta Büklümü) Tektono-Stratigrafik Özelliği; Toros Jeolojisi Uluslararası Simpozyumu Bildiri Özetleri, 28-29.
- Monod, O. 1967. Presence D'une faune Ordovicience Dans Les Schistes de Seydişehir Ala Base des Calcaires du Taurus Occidental; M. T. A. Enst. Yayın No: 69.
- Monod, O. 1977. Resherches Geologiques Dansle Taurus Occidental du sud de Beyşehir (Turquie); These, l'Universite de Paris sud " Centre d'Orsay" Docteur es Ccinces, Orsay, 442 s., (yayınlanmamış).
- Özgül, N. 1976. Torosların Bazı Temel Jeoloji Özellikleri; Türkiye Jeol. Kur. Bült., 19, 65-78.
- Paktunç, A. D. ve Baysal, O. 1981. Çatalocak-Suluocak Kromitlerinin Mineralojisi; Hacettepe Üniv. Yerb. Derg., 8, 31-40.
- Stevens, R. E. 1944. Composition of Some Chromites of the Western Hemisphere; Ame. Mineralogist, 29, 1-34.
- Stowe, C. W. 1994. Compositions and Tectonic Settings of Chromite Deposits Through Time, Econ. Geol., 89, 528-546.
- Şen, O. 1989. Beyşehir (Konya) Güneybatısının Jeolojisi; Selçuk Üniv. Fen Bil. Enst. Yüksek Lisans Tezi, 78 s. (yayınlanmamış)
- Şen, O. 1996. Üzümlü (Beyşehir Güneyi- Konya) ve Bademli (Akseki Kuzeyi-Antalya) Arasında Kalan Toroslar'ın Stratigrafisi ve Tektonik Özellikleri; Selçuk Üniv., Fen Bil. Enst., Doktora Tezi 186 s. (yayınlanmamış)
- Thayer, T. P. 1964. Principal Features and Origin of Podiform Chromite Deposits and Some Observations on the Guleman-Soridağ District, Turkey; Econ. Geol., 59, 1497-1524.
- Tüysüz, N. 1993. Ortakale(Sarıkamış-Kars)Kromit Zuhurlarının Özellikleri ve Kökeni; Türkiye Jeol. Kur. Bült., 2 (36), 151-158.
- Thayer, T. P. 1970. Chromite Segregations as Petrogenetic İndicators: Geol. Soc. S. Africa Special Publ., 1, 380-390.