

ÜST MİYOSEN– PLİYOSEN YAŞLI DOMBAYOVA (AFYONKARAHİSAR) KÖMÜRLERİNDE HUMİNİT MASERALLERİNİN MİKRO-FTIR BİLEŞİMLERİ

Yılmaz Bulut^a, Ali İhsan Karayığit^b, Maria Mastalerz^c

^aMTA Genel Müdürlüğü, Ankara

^bHacettepe Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Beytepe-Ankara

^cIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

(aik@hacettepe.edu.tr)

ÖZ

Batı Anadolu'da yakın zamanda keşfedilen Dombayova kömür sahası, yaklaşık 20 km uzunluğa ve 5-7 km genişliğe sahip bir graben içinde yer alır. Dombayova sahasında sınırlı sayıda jeolojik çalışma olup, çoğunlukla bunlar grabeni sınırlayan temel kayalarla ilgilidir. Buna karşın, Dombayova sahasında yapılan iki sondajdan alınan kömür örnekleri; kaba kimyasal, elementer, petrolojik analizler, yansıtma mikro-FTIR ve Rock-Eval gibi analizlerle çalışılmıştır. Bu çalışma, fonksiyonel gruplar hakkında bilgi sahibi olmak için hüminit maseralleri üzerinde mikro-FTIR çalışmalarını kapsamaktadır. Bunun için iki sondaj kuyusunun farklı derinliklerinden alınan 8 kömür örneğinin parlak kesitleri kullanılmıştır. Mikro-FTIR ölçümleri, İndiana Jeoloji Kurumunda üstten aydınlatmalı Nicolet Continuum mikroskobuna bağlı Nicolet 6700 spektrometre (Nicolet Instrumentations Inc., Madison, WI, USA) kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerin değerlendirilmesinde, eğri alanlarının ayrılmasında ve karşılaştırılmasında, absorbans pik alanlarının belirlenmesinde, yaklaşık ~1600, ~1700, ~2923, ve ~2953 dalga numaralarındaki (cm⁻¹) eğri alanlarının belirlenmesinde OMNIC programı kullanılmıştır. Absorbans pik alanlarının bazı yarı-kantitatif oranları, maserallerin kimyasal özelliklerini belirlemek için hesaplanmıştır. Çalışılan örneklerde 3000-3100 cm⁻¹deki aromatik band gözlenmemiştir ve bu yüzden 700-900 cm⁻¹ deki aromatik band alanı kullanılmıştır. Bu çalışma, hüminit maserallerinin geniş hidroksil band (3100-3600 cm⁻¹) içerdiğini göstermektedir ve yüksek absorbans (21.9) levijelinitte bulunmuş olup daha düşük değerler (14.7 ve 14.2) teksto-ülminit ve tekstinitte belirlenmiştir. Hidroksil gruplarından nispeten şiddetli sinyal, önceki çalışmalarda bir turba örneğinde saptanmıştır. Bu yüksek hidroksil katkısı, kömür örneklerinde ölçülen düşük yansıtma (%0.33 %Ro, ülminit) uyumlu olarak düşük kömürleşme derecesi ile ilgili olabilir. 2800-3000 cm⁻¹deki alifatik CH_x bölgesindeki 2923 cm⁻¹ deki CH₂ absorbans intensiteleri, teksto-ülminit, ülminit ve levijelinitte göre tekstinitte daha yüksektir. Bu, tekstinitte en yüksek oranda alifatik hidrojen katkısını göstermektedir. Bu durum, optik mikroskopta tekstinitlerin belirgin floresans göstermeleriyle açıklanabilir. Buna karşın, 1600 cm⁻¹ deki aromatik karbon, 1710 cm⁻¹ deki karboksil/karbonil oranı, ve özellikle 1800-1533 cm⁻¹ deki aromatik C=C halka yapısı, diğer maserallere göre levijelinitte daha yaygın olup, levijelinitte aromatik yapının daha önemli olduğunu göstermektedir. Hüminit grubu maserallerde seçilen fonksiyonel grupların oranlarındaki yarı-kantitatif farklılıklar, aromatiklik ve oksidasyon indeksinin levijelinitte daha yüksek, buna karşın CH₂/CH₃, CHal/(C=C), CHal/(C=O), ve CHal/(C=C) oranları, tekstinit, teksto-ülminit ve ülminit göre daha düşüktür. Bu çalışma, birinci yazarın devam eden doktora tezinden ve Organic Geochemistry'de kabul edilen makaleden hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kömür, maseral, hüminit, mikro-FTIR, Dombayova, Afyonkarahisar

MICRO-FTIR COMPOSITIONS OF HUMINITE MACERALS IN THE LATE MIOCENE-PLIOCENE DOMBAYOVA COALS, AFYONKARAHİSAR

Yılmaz Bulut^a, Ali İhsan Karayiğit^b, Maria Mastalerz^c

^aGeneral Directorate of MTA, Ankara

^bHacettepe University, Department of Geological Engineering, Beytepe-Ankara

^cIndiana Geological Survey, Indiana University, Bloomington, USA

(aik@hacettepe.edu.tr)

ABSTRACT

The newly discovered Dombayova coal field in the western part of Turkey is located in a graben which is approximately 20 km long and 5-7 km wide. Only limited geological studies have been conducted in the Dombayova field; they have mainly focused on the basement rocks surrounding the graben. The coal samples from the Dombayova field were studied via standard proximate, ultimate, petrological analyses, reflectance micro-FTIR spectroscopy and Rock-Eval pyrolysis, and organic geochemical analyses. This presentation only focuses on micro-FTIR measurements on huminite macerals to document functional groups. For this, 8 polished coal blocks collected from different coal levels of the two wells were used. Micro-FTIR measurements were carried out using a Nicolet 6700 spectrometer (Nicolet Instrumentations Inc., Madison, WI, USA) connected to a Nicolet Continuum microscope operated in reflectance mode in the Geological Survey, USA. The OMNIC program was used for spectral deconvolution, curve-fitting, and determination of absorbance peak integration areas, and Gaussian areas of peaks at ~1600, ~1700, ~2923, and ~2953 wave numbers (cm⁻¹). Some semi-quantitative ratios from the absorbance peak integration areas have been calculated to characterize chemical properties of macerals. The aromatic band at 3000-3100 cm⁻¹ was not detected in the studied samples and thus the aromatic out-of-plane region (700-900 cm⁻¹) was used. This study indicates that the huminite macerals are characterized by a broad hydroxyl group band (3100-3600 cm⁻¹), in which high absorbance (21.9) was recorded in levigelinite, and relatively lower values (14.7 and 14.2) in texto-ulminite and textinite. Relatively intense signal from hydroxyl groups was reported in a peat sample during the previous studies. This high hydroxyl contribution may be related to low coal rank, in agreement with reflectance measurements of the coal samples (%0.33 %Ro, ulminite). The intensities of the aliphatic CH_x stretching region at 2800-3000 cm⁻¹ and of CH₂ absorbance around 2923 cm⁻¹ were higher in textinite than texto-ulminite, ulminite and levigelinite, among which the lowest ones were recorded in levigelinite. This indicates the highest contributions of aliphatic hydrogen in textinite, explaining its distinct fluorescence properties detected under optical microscope. In turn, the aromatic carbon peak at 1600 cm⁻¹, carboxyl/carbonyl peak around 1710 cm⁻¹, and especially aromatic C=C ring stretching region at 1800-1533 cm⁻¹ are more prominent in levigelinite than in other macerals, all suggesting more aromatic nature of levigelinite. The semi-quantitative differences in the ratios of selected functional groups in huminite group macerals indicated that aromaticity and the oxidation index are higher in levigelinite, whereas CH₂/CH₃, CHal/(C=C), CHal/(C=O), and CHal/(C=C) ratios are lower than those of textinite, texto-ulminite and ulminite. This study was prepared from the first author's ongoing PhD thesis and from a manuscript accepted by the Organic Geochemistry.

Keywords: Coal, maceral, huminite, micro-FTIR, Dombayova, Afyonkarahisar