

ÇITAK (AKHISAR) LİNYİTLERİNİN PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

Fuzuli YAGMURLU(*)
AI İhsan KARAYİĞİT(**)

ÖZET

Kömür yatakları içeren Çitak yöresindeki Miyosen yaşlı kmya birimleri, büyüğe bölümüyle kırıntılı ve karbonatlı tortullardan yapıttır. Kömür düzeyi genellikle akarsu ortamını simgeleyen, başlıca kırıntılı tortulardan yapıtlı Yeniköy Formasyonunun en üst bölümünde yeraltı ve Küçükderbent Formasyonu tarafından üstlenir. Küçükderbent Formasyonu egemen olarak görsel ortamı yansıtan kalkerli şeyi, killi kireçtaşı, çamurtaşı ve bitümlü şeyi arakatmonlardan oluşur. Kömür düzeyinin yanal kalınlık değışimleri 0.5 - 5 m. arastadır. Karbonlu şeyi, çamurtaşı ve ince taneli kumtaşından oluşan arakatlar, kömür düzeyi içinde yaygın olarak bulunur.

Petrografik analiz sonuçları, humit grubuna ait maserallerin (humokollinit, humodetrinit) egemen olduğunu (% 90'dan fazla), bunun yanıtra inertinit (füsinit, inertodetrinit) ve liptinit (resinit, spormit, üptodetrmit) grubuna ait maserallerin az oranda bulunduğunu yan&tir. İncelenen kömürlerin ortalama huminit/vitrinit yansıma değeri % 0.33 — 0.40 arasında değışmektedir. Buna göre yöredeki kömürlerin, DİN standartlarında "mat kahverengi kömür", ASTM standartlarında ise "linyit" aşamasında kömürleşme derecesine sahip oldukları belirlenmiştir.

(*> Dr. Jeoloji Y^Mfc BEOMSJ1, »^* fak Jeoloji Mab. Bot, İZMİR.
(**) Jeoloji Y. Mäh. HD Mäh. Mira. Fak. Jeoloji Müh. Sol., ANKARA.

ABSTRACT

The Miocene alluvial and lacustrine deposits occurring East of Akhisar (West Turkey), consist of clastic and calcareous sediments and coal deposits. The coal horizons occur in the upper most part of the Yeniköy Formation, which consists of fluvial clastic sediments, and is overlain by the Kiiçükderbent Formation. The Kiiçükderbent Formation is composed of calcareous shale, clayey limestone, mudstone and bituminous shale which appear to be lacustrine origin. The coal horizons vary from 0.5-5m in thickness, and interbedded carbonaceous shale, mudstone and fine sandstone partings.

The petrographic analyses indicate of three macerals groups of coal samples, consistently have large amounts of (more than 90 %) huminite (humocollinite, humodetrinite) and small amounts of inertinite (fusinite, inertodetrinite) and liptinite (resinite, sporinite, liptodetrinite). Average huminite/vitrinite reflectance increases from 0.34 % to 0.38 %. The rank features of coals indicate "dull brown coal" in DIN coal classification and "lignite" in the ASTM classification.

1. GİRİŞ

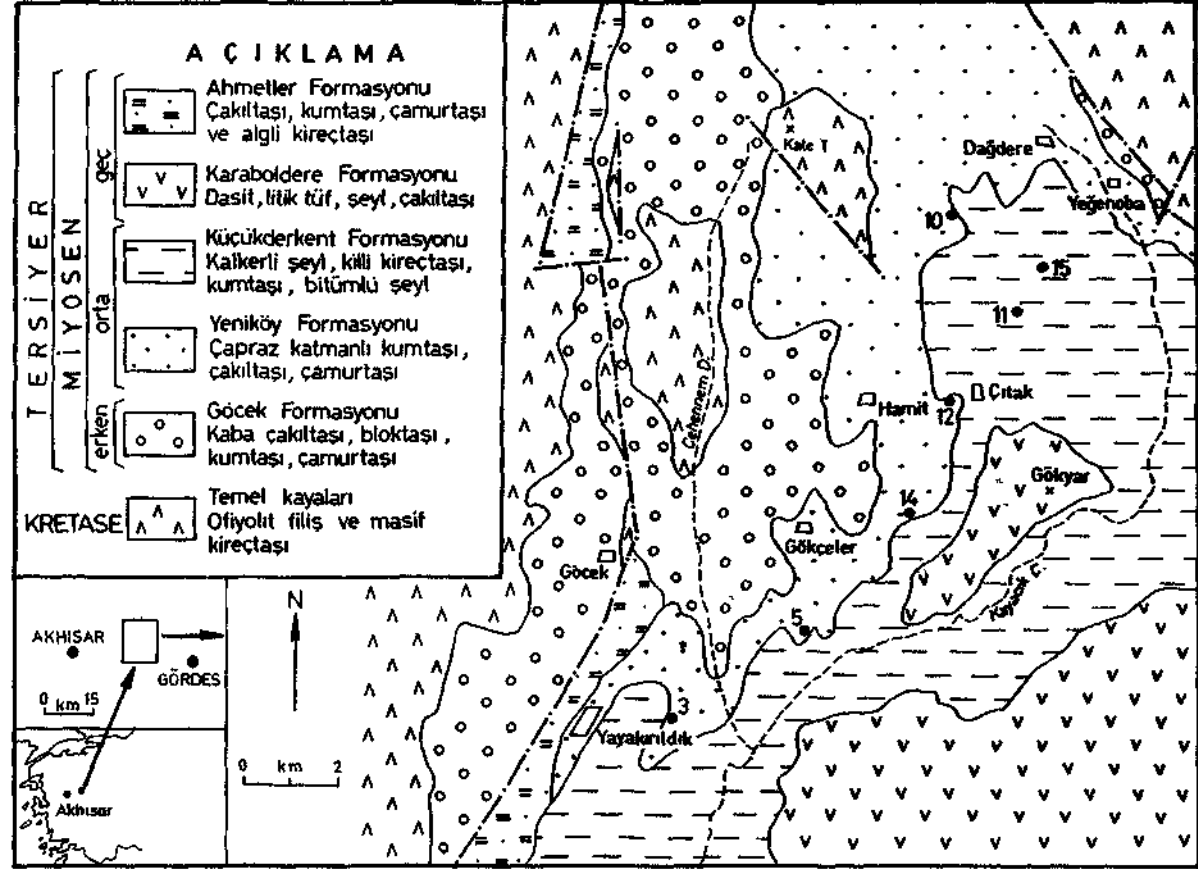
Bu çalışma, Çıtak yöresinden özel yöntemlerle alınan örnekler üzerinde petrografik analizler yardımıyla, kömürlerin bileşenlerinin tanımlanmasını ve kömürleşme derecelerinin belirlenmesini amaçlar. Çalışmanın konusunu oluşturan kömür yatakları, Akhisar - Gördes ilçeleri arasında kalan Çıtak, Hamit, Dağdere ve Yayakırdık köyleri ile sınırlanan alan içinde yer alır (Şekil 1).

Bölgede ilk ayrıntılı jeoloji çalışmaları Kleinsorge (1941) tarafından Soma yöresinde yapılmıştır. İzleyen çalışmalar, çalışma alanı ve yakın çevresinde, Nebert (1961, 1978), Gökmen (1967), Steffens (1969), Brinkmann ve diğ. (1971) ile Yağmurlu (1983) tarafından yapılmıştır.

2. STRATİGRAFİ

Akhisar doğusunda yer alan Neojen yaşlı kaya birimleri büyük bölümüyle kıvrımlı ve karbonatlı kayalardan yapıldır. Neojen öncesi temel kayaları başlıca ofiyolit, fiüş ve masif kireçtaşından yapıldır. Belirtilen temel kayaları çalışma alanının batı ve kuzeydoğu bölümlerinde yüzeyley (Şekil 1). Genellikle alüvyonal ve gösel tortulardan oluşan Çıtak yöresindeki Miyosen tortuJ istifi, egemen kaya bileşenlerine dayanılarak formasyon aşamasında 5 ayrı kaya birimine ayrılmıştır. Bunlar alttan üste doğru; Göcek, Yeniköy, Kiiçükderbent, Karaboldere ve Ahmetler formasyonlarından yapıldır (13).

Göcek Formasyonu, çokörnek bileşenli bloktaşı, çakıltası, kaba kumtaşı ve yerel algli kireçtaşı arakatkılarından oluşur. Yeniköy Formasyonu, akarsu ortamını simgeleyen, egemen olarak çapraz katmanlı kumtaşı, çakıltası kanal dolguları ile üst



Şekil 1. Çalışma alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası ve örnek yerleri (13).

bölimlerde yeralan algi kireçtaşı, çamurtaşı, karbonlu şeyi ve kömür ara katmanlarından yapıldır. Küçükderbent Formasyonu, egemen olarak gösel ortamı yansıtan kalkerli şeyi, kireçtaşı, çamurtaşı, kumtaşı ve az orandaki bitümlü şeyi ardalannasından yapıldır. Ahmetler Formasyonu, başlıca kaba çakıtaşı, kumtaşı, çamurtaşı ve algi kireçtaşı ara katmanlarından yapıldır. Karaboldere Formasyonu genel olarak, dasit - riyodasit bileşimli lav ve asidik tüflerden oluşur.

Kömür düzeyi, Yeniköy Formasyonunun en üst bölümünde yer alır ve Küçükderbent Formasyonu tarafından üstlenir. Kömür düzeyinin tabanında kalınlığı 5-20 metre arasında değişen ve organik maddece zengin kil taşı ve çamurtaşı yer alır. Kömürün yanal kalınlık değişimleri 0.5 - 4.5 metre arasındadır. Kömür genellikle siyahımsı mat görünümlü, masif ve yersel düzensiz katmanlıdır. Egemen olarak pirit, markasit ve jips mineralleri kapsar. Seyrek olarak 1-20 cm arasında değişen kil ve çamurtaşı arakatıkları içerir. Belirtilen arakatıklar kalınlık yönünden yanal değişimler göstererek, bazı kesimlerde kömürü birden çok katmana ayırır. Kömür düzeyi ve altlayan kiltaşları içinde yersel olarak silisleşmiş ve kömürleşmiş bitki kökleri ve kalıntıları bulunur. Bölgedeki kömürlerin doğal haldeki ortalama kalori değeri 3205 kcal/kg, ortalama kaba nem değeri % 20, kül % 16, uçucu madde % 43 ve kükürt miktarı % 3 olarak saptanmıştır (13).

3. UYGULANAN YÖNTEMLER

İncelenecek örnekler, kömür yüzleklerinde ve açılmış galerilerde katman tavanından tabanına doğru oluk boyunca alınmıştır. Bu incelemede kullanılan örneklerin yerleri ve çalışma alanının basitleştirilmiş jeoloji haritası Şekil 1'de verilmiştir. Petrografik analiz yapımı amacıyla derlenen örnekler 1 mm aralıklı elekten geçecek şekilde öğütülmüş ve homojenleştirilmiştir. Hazırlanan kömür örneklerinden maseral-maseral grubu ve mineral madde analizi ile huminit/vitrinit yansıması için 4 cm² lik yüzeylere sahip parlatma blokları hazırlanmıştır. Değerlendirmede Leitz - Wetzlar MPW-2 orthoplan mikroskop, yağ immersiyonu (n = 1.518), monokromatik polarize ışık, 32X objektif ve mavi ışık kullanılmıştır. Maseral - maseral grubu ve mineral madde hacim yüzdelelerinin tayininde, parlatma yüzeyi üzerindeki 500 nokta özel sayıcı (point counter) yardımıyla taranmıştır. Kömür parlak kesitlerinin incelenmesi konusundaki daha ayrıntılı bilgiler, Doğru (1978) ile Stach ve diğ. de (1975) mevcuttur.

4. PETROGRAFIKANALİZLER

Yörede yeralan kömürlerin bileşenlerini belirlemek amacıyla maseral-meseral grubu ve mineral madde tayini yapılmıştır. Çizelge Tde incelenmiş kömür örneklerinin maseral ve mineral madde hacim yüzdeleri verilmiştir. Buna göre kömürü oluşturan üç maseral grubu içinde en yaygın huminit grubuna ait maserallerdir. Bunun yanı sıra liptinit ve inertinit grubuna ait maseraller az oranda bulunur.

İncelenen örnekler içinde yaygın olan huminit grubuna ait maseraller, değişik nedenlerden dolayı (örneğin, kil bantları, kil topacıkları ve ikincil bozunma) ayrı ayrı analiz edilememiştir. Bu nedenle huminit grubuna ait maseraüer, grup analizi şeklin-

de yapılmıştır. Parlatılmış yüzeylerde huminit genellikle gri renktedir. Bitkisel hücre yapıları yersel olarak bulunur. Gözlenebilen hücre duvarları hümotellinittir; bunların hücre içi boşlukları hümokollinit ile doldurulmuştur (Resim 1). Parlatma yüzeylerinde siyahımsı ile koyu grimsi renkte gözlenen liptinit grubuna ait maseraller, birbirlerinden floresans renkleriyle ayrılmıştır. Bu grup içinde en önemli maseraller resinit, sporinit ve alginittir (Çizelge 1 ve Resim 1). Alginit incelenen örneklerde az oranda (% 0.60'dan az) bulunmaktadır. Sporinit genel olarak yanal yönde süreksiz olabilen mercekse yapılar şeklinde gözlenmektedir.

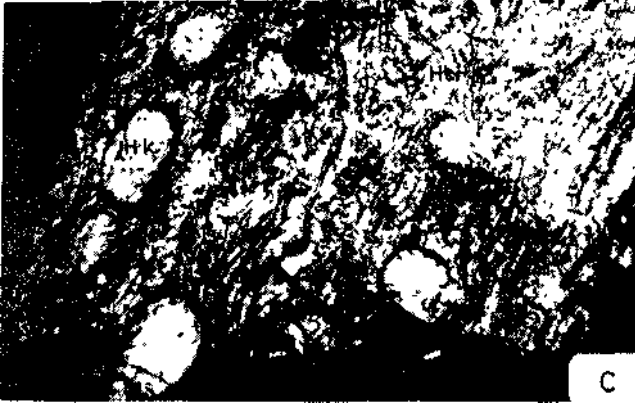
Çizelge 1-İncelenen Kömür Örneklerine Ait Maseral-Maseral Grubu ve Mineral Madde Analiz Sonuçları.

Maseral Grubu	Maseral %	ÖRNEKLER						
		S	5	10	11	12	14	15
Hüminit Maseral Grubu	Hümotellinit Hümokollinit Hümodetrinit	74.20	73.24	79.17	82.95	82.09	82.30	68.26
Liptinit Maseral Grubu	Sporinit	0.40	—	0.18	0.57	0.19	0.37	0.40
	Resinit	1.20	0.8	0.56	1.42	0.39	0.56	0.40
	Alginit	0.20	0.21	0.18	—	0.59	0.56	—
	Liptodetrinit	0.40	1.01	0.76	0.85	0.39	1.12	1.00
	Bitüminit	—	—	—	0.57	—	—	—
İnertinit Maseral Grubu	Füsinit	4.40	12.27	0.94	4.83	2.37	3.17	3.19
	Semifüsinit	0.40	—	—	—	0.19	0.37	—
	İnertodetrinit	0.60	2.01	0.18	0.57	0.59	1.87	—
	Sklerotinit	—	—	—	0.29	—	—	—
Mineraller	Kil	17.20	10.06	17.27	2.84	11.82	9.68	26.75
	Pirit	0.60	0.40	0.76	3.69	0.59	—	—
	Markasit	0.40	—	—	1.42	0.79	—	—

İnertinit grubuna ait maseraller egemen olarak beyazımsı renkte bulunmaktadır. Yüksek yansıtma özelliği gösteren füsinitler, bu grup içinde en yaygın maserallerdir. Füsinit, incelenen örneklerde hem kırılmış maseraller olarak hem de elek yapısı şeklinde gözlenmiştir. Ayrıca Tersiyer'e özgü mantar sklerotiniti bazı örneklerde bulunmaktadır (Resim 2).



Hümünit (H) ve Sporinit (S), Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu
(Büyütme 32 x)

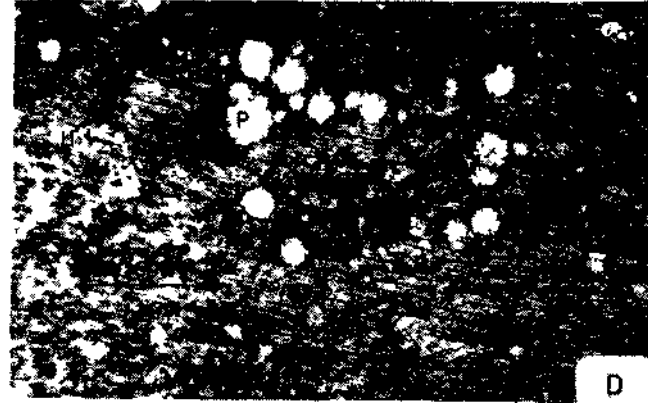


Hümokollinit (Hk), Hümotellinit (Ht), Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu
(Büyütme 32 x)

RESİM-1



Hümotellinit (Ht), Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu.
(Büyütme 32 x)



Hümünit (H), Fromboidal Pirit (P) ve Kil Mineralleri (K), Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu
(Büyütme 32 x)

RESİM - 2



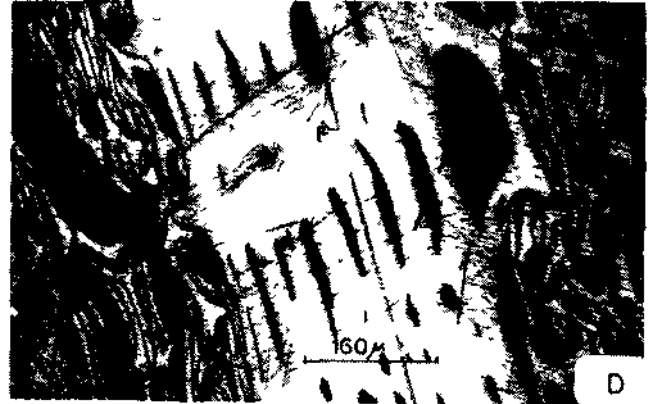
Füsinit ve Kırılmış Hücre Duvarları, Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu (Büyütme 32 x)



Sklerotinit (Sk), Hümünit (H), Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu (Büyütme 32 x)



Füsinit (F), Elek Yapısı Gösteren Belirgin Hücre Şekilleri, Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu (Büyütme 32 x)



Füsinit (F), Yassılaştırmış ve Kırılmış Hücre Duvarları, Parlatma Yüzeyi, Yağ İmmersiyonu (Büyütme 32 x)

Bunların yanısıra incelenen örneklerde yüksek oranda kil mineralleri ile az oranda sinjenetik pirit ve markasit bulunur. Piritler genel olarak 20-30 mikron büyüklüğünde, küresel (fromboidal) şekilli ve düzensiz saçınımlı (dissémine) tanecikler şeklindedir (Resim 1 C).

Çizelge 2'de kömürlerde organik kısımları oluşturan maseral grupları (uç bileşenler) ve standart sapma değerleri verilmiştir. Buna göre ortalama değerler, huminit için % 82-97, liptinit için % 2-4 ve inertinit için % 1-16 aralığında yer almaktadır.

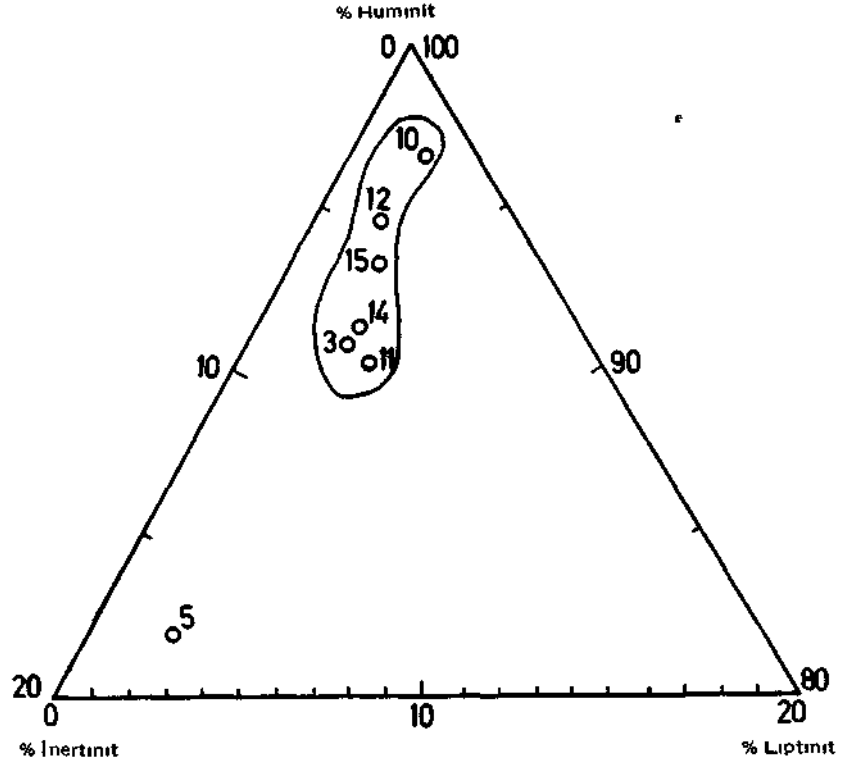
Çizelge 2-İncelenen Örneklerle Ait Maseral Gruplarının Organik Madde Temeline Göre Dağılımı

örnek No	MASERAL GRUP BİLEŞİMİ %		
	Huminit	Liptinit	İnertinit
3	90.71	2.69	6.6
5	81.79	2.26	15.95
10	96.58	2.05	1.37
11	90.11	3.71	6.18
12	94.57	1.80	3.63
14	91.12	2.89	5.99
15	93.19	2.46	4.35
Ortalama	91.15	2.55	6.30
Standart sapma	4.37	0.63	4.43

Linyitlerin organik kesimlerini meydana getiren¹ maseral gruplarının yüzde dağılımları bir üçgen diyagram üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2). Dağılım, incelenen örneklerin büyük bölümüyle bir örnek maseral bileşimine sahip olduklarını yansıtır.

5. YANSITMA ÖLÇÜMÜ

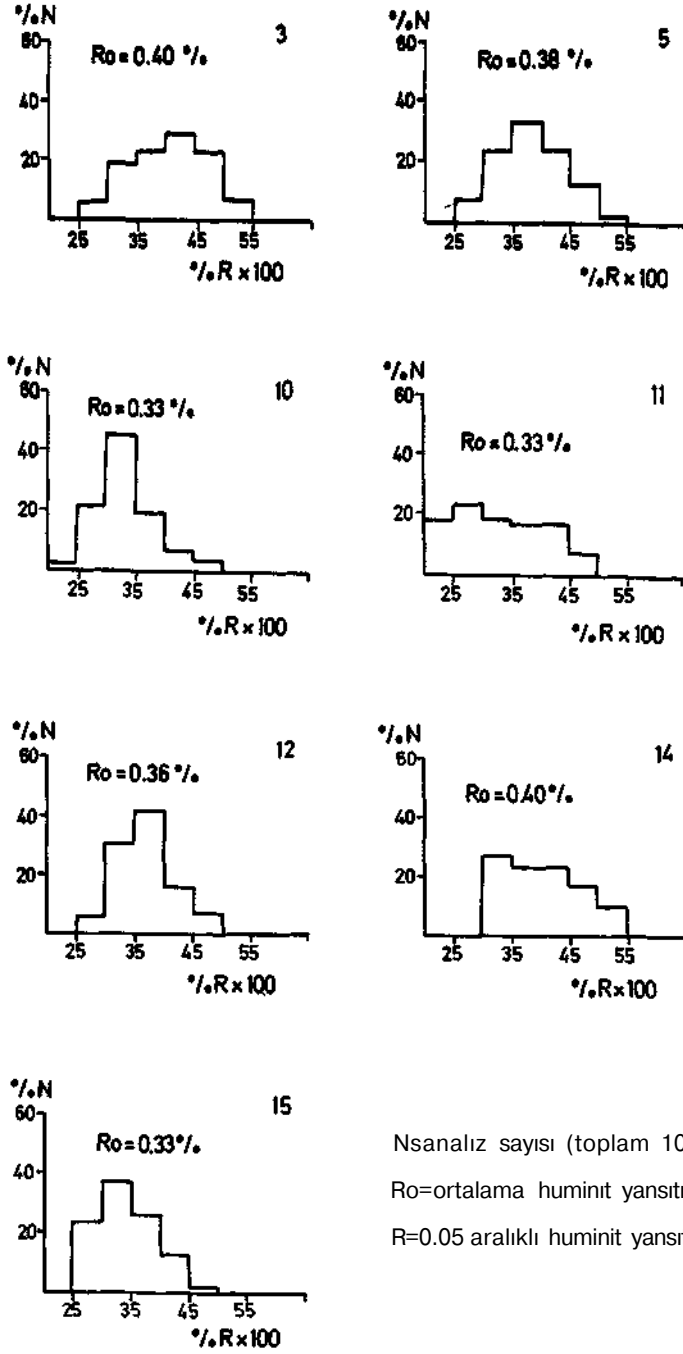
Bilindiği gibi, kömürlerde hüminit/vitrinit maseral grubunda, kömürleşme derecesinin artmasına bağlı olarak düzenli fiziksel ve kimyasal değişimler meydana gelmektedir. Bu nedenle, kömürleşme derecesi diğer parametrelerin yanısıra en güvenilir olarak, hüminit/vitrinit maseral grubunun yansıtma değerlerine dayanılarak yapılmaktadır. Bu yüzden inceleme alanındaki kömürlerin kömürleşme dereceleri, parlak kesitlerdeki hüminit maseral grubu (genellikle hümokollinit, yersel ülminit) üzerinde yansıtma değerleri ölçülerek saptanmıştır. Ortalamal yansıtma değerlerine ait sonuçlar Çizelge 3'de verilmiştir.



Şekil 2. Çıtak kömürlerinde saptanan maseral grupların üçgen diyagramı içindeki dağılımı.

Çizelge 3. Kömür Örneklerine Ait Ortalama Yansıtma Değerleri

örnek No	HÜMİNİT YANSITMASI	STANDART SAPMA
	%Ro	
3	0.40	± 0.06
5	0.38	± 0.07
10	0.33	± 0.05
11	0.33	± 0.08
12	0.36	± 0.05
14	0.40	+ 0.07
15	0.33	± 0.05
ORTALAMA	0.36 ± 0.06	



Şekil 3. İncelenen kömür örneklerine ait refleksiyon dağılımlarını yansıtan histogramlar.

ölçülen yansıtma değerlerinin yoğunlaştığı yüzde aralıklarının gözlenmesi amacıyla, yansıtma değerlerine ait histogramlar hazırlanmıştır (Şekil 3). Buna göre yöredeki kömürlerin ortalama hüminit yansıtması % 0.33 - 0.40 aralığında yer almaktadır. Ortalama değer $R_o = 0.36 \pm 0.06$ olarak saptanmıştır.

Ortalama hüminit yansıtma değerine göre (% R_o) bölgedeki kömürler DİN sınıflamasında "mat kahverengi kömüre", ASTM sınıflamasında "linyite" karşılık gelmektedir (9).

6. SONUÇLAR

Kömürleşme ortamında asidik koşulların egemen olması durumunda, bitkilerin hücre yapıları bozunmadan korunabilir (Stach ve diğ. 1975, Doğru 1978). Bu nedenle incelenen örneklerin egemen olarak amorf humus jelinden yapılu hümo-kollinit türünde maseraller içermesi, ortamın bazik olduğunu yansıtır.

örnekler içinde liptinit grubu maserallerden alginitin bulunması, karasal-gölsel ortamın varlığı yönünde (Beaumont, 1979) değerlendirilebilir. Aynı grup içindeki resinit, karadan sağlanmış reçineli maddelerle ilgilidir.

Başlıca yanmış bitkisel kalıntılardan ve odun kömüründen oluşan füsinitlerin yersel bolluğu, kömürleşme ortamının yüksek yapılu bitkilerle çevrili olduğunu ve zaman zaman yerel yangınların geliştiğini belirtir. Bazı örneklerde yassılaştırmış ve kırılmış hücresel şekillerden oluşan füsinit kalıntıları bulunur. Füsinitlerin bu özelliği, bölgedeki kömürlerin tektonik deformasyonlardan etkilenmiş olduğunu yansıtır.

İncelenen kömürlerin yüksek oranda fromboidal şekilli sinjenetik pirit ve markasit gibi sülfürlü mineraller içermesi, kömürleşme ortamında bazik koşulların egemen olduğunu (Horne ve diğ. 1978, Beaumont 1979, Williams ve Ross 1979) doğrular.

Örneklerin büyük bölümüne ait maseral grupları bileşimsel yönden benzer dağılım gösterir. Bir örnek maseral bileşimi, kömürlerin türediği bitki örtüsü ve kömürleşme koşullarının tüm çalışma bölgesi için aynı özellikte olduğunu yansıtır.

KAYNAKLAR

1. BEAUMONT E., 1979, Depositional environments of Fort Union sediments (Tertiary North-west Colorado) and their relation to coal: The American Assoc, of Petrol. Geol. Bull., 63-2, 194-217
2. BRINKMANN R., FEIST R., MARR W.U., NICKEL E., SCHLIMM W., WALTER H.R., 1970, Soma dağlarının jeolojisi: MTA Derg., 74, 41-57
3. DOĞRU A.R., 1978, Türkiye'deki bazı linyitlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri: Doktora tezi, Hacettepe üniv. Mezuniyet Sonrası Eğitim Fakültesi, s. 245, Ankara
4. GÖKMEN V., 1967, Çıtak civarındaki linyit ihtiva eden Neojen sahasına alt jeolojik rapor: MTA Rap. No. 4020, (yayınlanmamış) Ankara
5. HORNE J.C., FERM J.C., CARUCCO F.T., J3AGANZ B.P., 1978, Depositional models in coal exploration and mine planning in Appalachian Region: The American Assoc, of Petrol. Geol. Bull., 12, 2379-2412

6. KLEINSORGE H., 1941, Manisa vilayeti. Soma linyit zuhuru ve civarının jeolojisi: MTA yayınları, seri A, no. 5
7. NEBERT K., 1961, Linyit ihtiva eden Çıtak Neojen sahasının (Kaza, Akhisar, vilayeti, Manisa) jeolojik yapısı ve maden jeolojisi hakkında rapor: MTA Rap. no. 298 (yayınlanmamış) Ankara
8. ———, 1978, Linyit içeren Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu: MTA Derg., 90, 20-70
9. STACH E., MACKOWSKY M.Th., TEICHMOLLER M., TAYLOR G.H., CHANDRA D., TEICHMOLLER R., 1975, Stach's Textbook of coal Petrology: 2nd. ed., Gebrüder Borntraeger, Berlin - Stuttgart, p. 428
10. STEFFENS P., 1969, Borlu, Demirci, Gördes ve Selendi (Manisa) Bölgesinin linyit alanları hakkında rapor: MTA Rap., no. 6361 (yayınlanmamış), Ankara
11. TEICHMÜLLER M., ve TEICHMOLLER R., 1968, Geological aspects of coal metamorphism. In: (Ed. by) Murchison D.G. ve Westoll, T.S., 1968, Coal and coal-bearing strata: Oliver Boyd, p. 418, Edinburg
12. WILLIAMS V.E., ve ROSS CA., 1979, Depositional setting and coal petrology of Tulameen coalfield, South-Central British Columbia: American Assoc. Petrol. Geol. Bull., 63-11, 2058-2069
13. YAĞMURLU F., 1983, Akhisar doğusu Neojen topluluğunun jeolojisi ve kömür potansiyeli: Doktora Tezi, Dokuz Eylül üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 217, izmir.