

FEKE (ADANA) DOLAYLARINDA SEYREK GÖRÜLEN MESOZOYİK (LİYAS) KÖMÜRLERİ

Mesozoic (Lias) Coals Rarely Seen In The Feke (Adana) District

AHMET UĞURLUAY
GÜLTEKİN KAVUŞAN
MESUT ANIL
NESRİN TULU

M.T.A. Genel Müdürlüğü Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğü, Adana
A.Ü.F.F. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara
Ç.Ü. Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Adana
M.T.A. Genel Müdürlüğü, Enerji Hammaddeleri Etüd ve Arama Dairesi, Ankara

ÖZ : Doğu Toroslar Bölgesinde, Adana ilinin yaklaşık 120 km kuzeyinde yer alan inceleme alanında Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik üst sistemlerine ait otokton kaya birimleri gözlenir. Çalışma alanındaki kaya birimleri çoğunlukla karbonatlar ve kırıntılı kayalar şeklindedir. Saha genel olarak KD-GB yönlü bir antiklinoryum görünümünde olup, faylar ve diğer kırık hatları da aynı yönde gelişmiştir. Bu nedenle sahanın KB-GD yönlü streslerin etkisinde kaldığı söylenebilir. Sahanın genel yapısına uyumlu olan Lias yaşlı birimler içindeki kömür katmanları da yaklaşık K-G doğrultulu olup, bazen KD'ya bazen de GD'ya 30°-50° arasında değişen eğimler göstermektedir. Kömür damarlarından alınan örnekler üzerinde yapılan palinolojik analizler sonucunda Kyrtomisporites, Kyrtomisporites nasserii sporları bulunmuş olup, böylece incelenen kömürlerin Lias yaşında olduğu kesinlik kazanmıştır. Yapılan kimyasal analizler sonucunda ise bu kömürlerin ısı değerinin yüksek olduğu ve Gothan sınıflamasına göre "yağlı Taşkömürleri" sınıfına girebileceği söylenebilir.

ABSTRACT : Autochthon rock units of the upper systems of Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic have been observed in the study area which lies approximately 120 km away from the northern district of Adana in Taurid region. Most of the rock units located in the area are carbonates and clastics. The appearance of the field is seen as an anticlinorium trending NE-SW. The features of faults and fractures have also growth up in the same direction. For this reason, it is possible to indicate that the study area has been subjected to the stresses trending NW-SE. Coal layers found in Liasic units have a strike of N-S and they sometimes lie toward NE or SE having a dip amount that various between 30°-50°. Kyrtomisporites speciosus Kyrtomisporites nasserii spores have been identified at the end of the palynologic analyses carried on the samples taken from coal veins. Therefore, Liassic age have been given to the examined coals. Chemical analysis indicate that the heating value of these coals is high and they belong to "Greasy coal of Gothan classification".

GİRİŞ

Akkaya Yaylası, Doğu Toroslarda ve Adana ilinin Feke ilçesi güneyinde yer almaktadır. Bölgede bazı kömür damarlarının jeolojik konumları oldukça karmaşık olan tektonik yapı nedeniyle şimdiye kadar kesin verilerle ortaya konulmamıştır. Bu çalışma ile saptanan Kyrtomisporites speciosus ve Kyrtomisporites nasserii sporları ile Juranın Liasından itibaren transgresif olarak geliştiği söylenebilir. Bölgede yüzeylenen birimleri Demirtaşlı, 1967 ayrıntılı bir şekilde tanımlamış ve adlandırmıştır. Bu adlamalar Özgül ve diğ. 1976 tarafından bazı değişiklikler ile kabul edilmiş olup, bundan sonraki bir çok araştırmacı tarafından da aynı adlar kullanılmıştır (Ayhan ve İplikçi, 1978; Özüş, 1985).

BÖLGESEL JEOLJİ ve STRATİGRAFI

Çalışılan bölgenin dar bir alan olmasına rağmen burada Kambriyen'den Kuvaterner'e kadar olan zaman aralığında çökelmiş bir çok formasyonun yer aldığı görülür. Bölgede Kambriyen, kil taşı-silttaşı-kumtaşı-kireçtaşı ve dolomitik kireçtaşlarından oluşmaktadır. Bu seri açık yeşil renkli laminalı ve kırılmalı karakterli şeyller ile uyumlu olarak örtülmektedir. Armutlu dere formasyonu olarak tanımlanmış olan ve Dolerorthis, Orthis içeren şeyllerin yaşı Ordovisiyen'dir. Silüriyen serileri konglomera, şeyl ve kireçtaşlarıyla temsil edilmektedir.

Seri içinde Monograptus, Rastrides ve Orthoceras sp. fosilleri bulunmaktadır. Devoniyen serileri kumtaşı, kireçtaşı, şeyl, dolomitik kireçtaşları, bol Brachiopod'lu kumtaşı, kireçtaşı ve şeyllerle bölgede temsil edilmektedir. Ayhan ve İplikçi 1978, Devoniyen serilerini Ayıtepe, Şafaktepe ve Gümüşali formasyonları adı altında alt, orta ve üst olarak ayırtlamıştır.

Çalışma sahasında görülmeyen Alt Karbonifer yaşlı Ziyarettepe formasyonu kuzeyde Saimbeyli civarında yüzeylenmektedir. Permiyen yaşlı Mizzia içeren ve bazı seviyeleri dolomitik olup ince bir kumtaşı seviyesiyle başlayan kireçtaşları uyumsuz olarak Devoniyen serileri üzerine oturmaktadır. Bu serinin tabanında da bir kuvarsit bandı yer alır.

Bölgede Triyas yaşlı çökeller Saimbeyli yöresinde kırmızı renkli kumtaşı, silttaşı, kiltası, marn litolojisinde yüzeylenmektedir. Çalışılan bölgede Mesozoyik, açık sarı renkli kumtaşı-silttaşı-kiltası-kömür ve kireçtaşı litolojisindeki Lias yaşlı seri ile başlamaktadır. Bu serinin içinde yer alan kömür damarlarından elde edilen sporların yardımıyla yaşı kesin olarak Lias olarak saptanmıştır. Akkaya Yaylası civarında seri üst Devoniyen yaşlı Thamnopora, Hexagonaria ve Brachiopoda içeren boz, gri renkli kireçtaşlarının üzerine açısız uyumsuzlukla oturmaktadır. Çalışma alanında kırmızı renkli, kötü boylanmış taban konglomerası 3 m kalınlıktadır. Bu

KD'da Himmetli köyü civarında 0.90-1,35 m kalınlığında kömür damarları içermektedir. Kömür damarlarının tavanında şu fosiller tesbit edilmiştir.

Terebralia terebralia cf. *cingulatio*, *Sacco Terebralia bidentata* cf. *cingulatio*, *Sacco Terebralia bidentata* cf. *bidentata* (Defrance)
Melanopsis sp.

Bundan başka çalışma alanındaki ve Himmetli köyündeki kömür damarlarında şu spor ve polenlere rastlanılmıştır.

Laevigatosporites discordatus Pflug
Disulcites kalewensis Pontonie
Monocolpollenites aerolatus Ponotonie

Kaba blok ve konglomeralarla başlayarak daha ince taneli kırıntılı tortullara dönüşen Sümbüldağ Formasyonu, hızlı başlayan ve açılan havzaların dolmasına paralel olarak sedimantasyon hızının giderek azaldığı bir rejimin varlığını ortaya koymaktadır. Himmetli köyü ve çalışma alanındaki kömür merceğinden elde edilen spor ve pollenlerin yayılımlarının üst sınırı ülkemizde Alt Miyosen'dir. Kömür damarlarının tavanında yer alan linyitli killerde gözlenen gastropodlar ise Üst Burdigaliyen-Langhiyen zaman aralığını göstermektedir. Kömürlü seviyelerin edimantasyon hızının azaldığı zamanlarda geliştiği gözönüne alınırsa her iki yaş bulgularının birbirine uyumlu olduğu anlaşılmaktadır. Bu formasyonun üst seviyelerinin Üst Burdigaliyene karşılık geldiği ve ilk sedimantasyonun Orta Burdigaliyende başladığını kabul etmek gerekir. Ayhan ve İplikçi 1982, Demirtaşlı, 1967 ve Metin ve diğ. 1982 çalışmalarında Miyosen transgresyonunu genel olarak Burdigaliyen olarak ele almışlardır.

Çalışma alanında gözlenmeyen Orta Miyosen ve Pliyosen tortulları kuzeyde Saimbeyli, güneyde Kırksu vadisi boyunca yüzeylenmektedir.

Çalışma sahası olarak seçilen Akkaya Yaylası mevkiine ait jeoloji haritası ile genelleştirilmiş dikme kesiti Şekil 1 ve 2'de verilmiştir.

TEKTONİK

Çalışma sahası olan Akkaya yaylası Torid kuşağı içinde Binboğa otokton birliği üzerinde yer almaktadır. Bölge Hersinyen ve özellikle Alpin orojenezinin etkilerini taşımaktadır. Burada Hersinyen orojenezine bağlı olarak Devonyen-Permiyen ve Permiyen-Liyas arasında uyumsuzluk görülmektedir. Kretase-Alt Miyosen arasındaki uyumsuzluk Alpin hareketlerine bağlı olarak gelişmiştir. Bu orojenezin etkileri daha çok sıkışma tektoniği şeklinde gözlenmektedir. Bu yüzden de Paleozoyik temel serileri Jura-Kretase yaşlı formasyonların üzerine bindirmişlerdir. Jura-Kretase yaşlı kireçtaşları 90 dereceyi bulan eğimler kazanmıştır. Fazla derinlere kadar ilerlemiş bulunan galerilerde kömür damarlarının D ve GD blokları daha derinlere atılmıştır. Bu galerilerde fay düzlemi harmişlerin yükselen blokların batı blokları oldukları gözlenmektedir.

Bölgede kırık hatları bir kaç km. den daha uzun hatlardır. Bu kırık hatları çalışma alanından güneye ve kuzeyde Gürleşen-Saimbeyli doğusunda Keçilidağa kadar uzanmaktadır. Geç Alpin orojenezine bağlı olarak Arap plakasının kuzey doğru ilerlemesi sonucunda, K-G

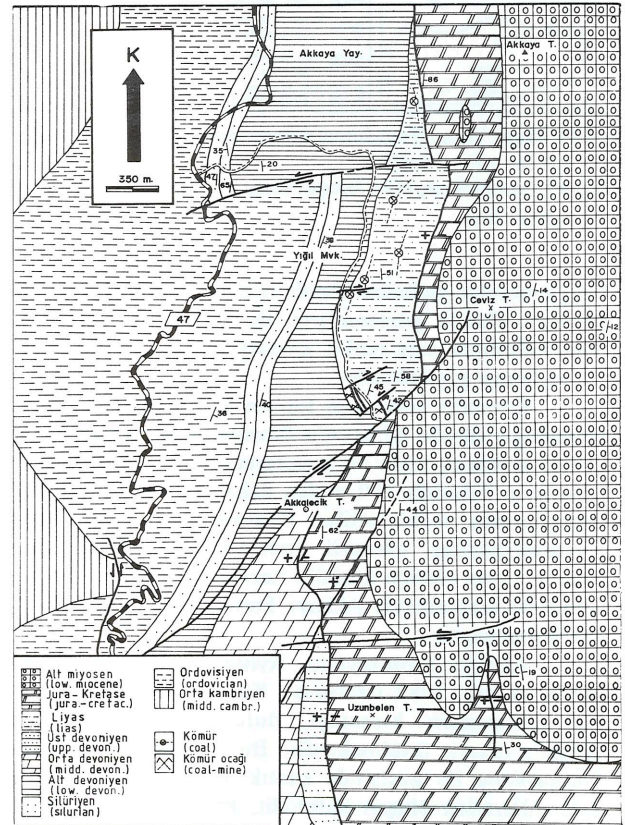
doğrultusunda dizilişleri ve havzaların kuzey kenarındaki tortulların daha sığ bir sedimantasyon ortamında göstermeleri bölgede kırık hatlarının birer yırtılma kırıkları şeklinde geliştiklerini ortaya koymaktadır. Bu tür hareketler özellikle eski kırıkların yeniden hareketlilik kazanmalarına sebep olmuştur.

KÖMÜR JEOLJİSİ

İnceleme alanında Liyas ve Miyosen olmak üzere iki çeşit kömür gözlenmiştir.

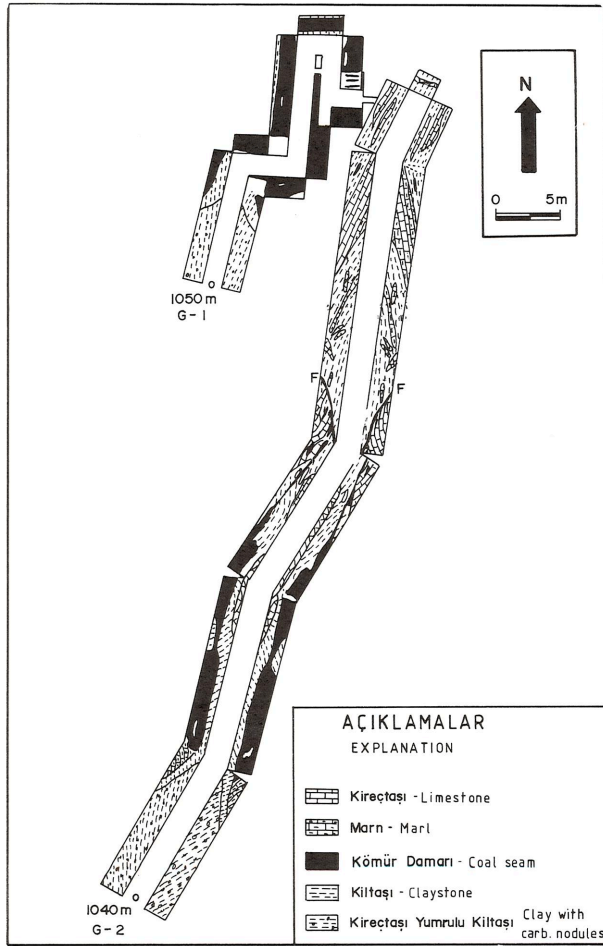
Liyas Kömürleri

Liyas kömürleri inceleme alanında iki damar halinde gözlenmektedir. Bu damarlar Ceviztepe-Yığılmevki-Bekçitepe (Şekil 3) arasındaki Jura-Paleozoyik koridorunda yer almaktadır. Akkaya yaylası mevkinde kalın alüvyon örtüsü nedeniyle görülebilmiştir. Ceviztepe batısında üç adet işletme galerisi K-G doğrultulu ve 35°-40° eğimli damarla birbirleriyle irtibatlandırılmışlardır. Bu damarların her biri mostralarda 0.10-0.30 m kalınlıklara sahip olmalarına karşılık galerilerde 1.80 m ye kadar çıkabilirler. Taban taşları sarı renkli kumtaşları üzerinde yer alan gri renkli silttaşları ve kilttaşlarıdır. Tavan taşları ise kömür damarların hemen üzerinde bulunan gri renkli kilttaşları ile başlamakta ve bunun üzerine de beyaz renkli silttaşlarıyla kilttaşları gelmektedir. Gri renkli ve organik madde içeriği bakımından zengin tavan killeri bazen 3 m kalınlığa ulaşabilir. Ayrıca kömür damarları içinde de 1-15 cm arasındaki kalınlıklarda killi arakesmeler de yaygındır.



Şekil 3. Akkaya Yaylası kömür sahasının jeoloji haritası.

Figure 3. Geological map of the Akkaya Plateau coal district.



Şekil 4. Akkaya Yaylası (Feke-Adana) civarındaki 1 ve 2 nolu kömür galerilerinin haritası.

Figure 4. Gallery map of the coal veins, number 1 and 2, around Akkaya Plateau (Feke-Adana)

Liyas yaşlı bu iki kömür damarı arasındaki steril zonun kalınlığı 2-4 m arasında değişir. Şiddetli tektonizma nedeniyle zaten plastik olan kömür damarları fay düzlemlerinde sık sık kopma ve bazen de kalınlaşma göstermektedir. Sözkonusu kömürler mat ve siyah bir renge sahiptir. Çizgi rengi kahverengiden siyaha kadar değişir.

Miyosen Kömürleri

Miyosen yaşlı linyitler 0.20 m kalınlığında bir damar şeklinde olup killidir. Yatay yayılımı ancak 200 m kadardır. Ceviztepe'nin GD'da (Şekil 3) Miyosen çakıllarının içinde bulunur ve kumlu-siltli bir mercek şeklinde gözlenmektedir. Bir paleofanın distal bölümünde gelişen bir bataklıkta oluşmuş olup, daha sonraki tektonik hareketlerin etkisiyle yeni oluşan kıyı çizgisi ve buna bağlı oluşan ikinci paleofan bu bataklığı örtmüştür. Akkaya yaylasında görülen bu özellik Himmetli Köyü civarındaki Miyosen kömürlerinde daha açık bir şekilde gözlenmektedir. İnceleme alanındaki Miyosen kömürlerinin yayılımının sınırlı, örtü tabakasının 100 m ye yakın olması nedeniyle işletilmesini bu aşamada mümkün

kılmamaktadır.

İnceleme alanındaki kömürleri Liyas ve Miyosen kömürleri alanar ikiye ayırdıktan sonra şimdi de bölge için önem kazanan Liyas yaşlı kömür damarlarında yapılan gözlemlerden bahsetmek yerinde olacaktır. Altta-ki kömür damarının tavan kısımlarına doğru piritleşmenin arttığı ve bu yüzden de daha sonraki oksitlenmeler nedeniyle bu damarların yüzey kısımlarının pas rengini aldığı gözlenmiştir. Bu Liyas kömürleri, Liyas paleokıyı şeridinin gerisindeki sığ ve penetlenmiş bölgelerde gelişen bir turbalık ürünü olduğu söylenebilir. Büyük bir olasılıkla turbalığın geliştiği alan bir halic tipi girinti bölgesidir. Galerilerde gözlenen kırmızı renkli çakıltı, sarı renkli kumtaşı ve siltli kumtaşı seviyelerinin yan ve düşeydeki hızlı değişimleri, ayrıca kumtaşları içinde sıkça gözlenen kamalanmalar, halic temelinin sık sık tektonik hareketlerden etkilendiğini ve daha yaşlı fayların yeniden hareketlilik kazandığını ortaya koymaktadır.

PALİNOLOJİK BULGULAR ve YAŞ SORUNU

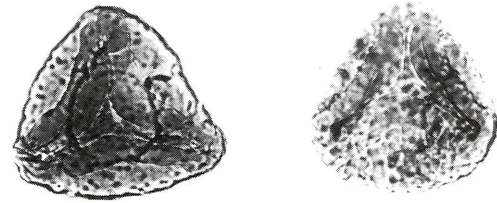
İnceleme alanındaki kömür damarlarının yaşını saptamak amacıyla yapılan G-1 ve G-2 No'lu galeriler (Şekil 4)'deki örneklemeler üzerinde palinolojik analizler gerçekleştirilmiş ve aşağıdaki sporomorflar belirlenmiştir.

- Lycopodiumsporites clavatooides Couper
- Todisporites major Couper
- Gleicheniidites senonicus Ross
- Cyathidites australis Couper
- Cyathidites minor Couper
- Dictyophyllidites harrisii Couper
- Concavisporites subgranulosus Couper
- Krytomisporites speciosus (Madler, 1964) Ashraf

1977

- Krytomisporites nasserii Ashraf 1977
- Cingulatisporites sp.
- Cingulatisporites scabratus Couper
- Parvisaccites radiatus Couper
- Monosulcites subgranulosus Couper

İnceleme alanını da içine alan Feke bölgesinde bundan önce gerçekleştirilen çalışmalarda palinolojik hiçbir çalışma yapılmamıştır. Kömür damarlarından alınan örnekler üzerindeki çalışmalar sırasında saptanan



Kyrptomisporites nasserii (Madler) Ashraf

Kyrptomisporites speciosus (Madler) Ashraf

Şekil 5. Akkaya Yaylası kömürlerinde saptanan türler. (Büyütmeye: X 500)
Figure 5. Observed species in Akkaya Plateau coal seams (Magnification: X 500)

sporlardan karakteristik olması nedeniyle *Krytomisporites nasserii* ve *Krytomisporites speciosus* sporlarına bölgede ilk kez rastlanılmıştır (Şekil 5). Bilindiği gibi Alt Jura'da üzeri çizgili kesecikli formlar tümüyle yok olmaktadır. *Aratrisporites*, *Succinctisporites*, *Camerosporites*, *Ovalipollis* ve *Lueckisporites* Alt Jura'ya kadar uzanmaktadır. Üst Triyas'da tipik olarak gözlenen *Ovalipollis* ve *Aratrisporites* cinslerine bu bölgede rastlanılmamaktadır. Triyas'tan Mesozoyik sonuna kadar yayılım gösteren *Classopollis* cinsi nadiren gözlenmekte olmasına rağmen Orta ve Üst Jura'da bol olarak rastlanan *Trilobosporites*, *Contignisporites*, *Lycopodiumsporites* *eminulus*, *Cicatricosisporites* gibi cins ve türlere hiç rastlanılmamıştır.

Krytomisporites speciosus ve *Krytomisporites nasserii* Almanya Liyas marn ve killi seviyelerinde karakteristik olarak gözlenmektedir. Bu veriler ışığı altında trilet sporların egemen olduğu Akkaya kömürünün yaşını Liyas olarak kabul etmek mümkündür.

Çalışma alanı içindeki Ceviztepe civarında ve çalışma alanı dışında Himmetli köyünde görülen Miyosen kömür damarlarından alınan örneklerde aşağıdaki spor ve pollenlere rastlanılmıştır.

Baculatisporites primarius Wolff

Laevigatosporites haardtii (R.Potonie ve Venitz) Pflug ve Thomson

Laevigatosporites discordatus Pflug

Monocolpopollenites areolatus (R.Potonie) Pflug ve Thomson

Inaperturopollenites dubius (R.Potonie) Pflug ve Thomson

Pityosporites labdacus (R.Potonie) Pflug ve Thomson

Polyvestibulopollenites verus (R.Potonie) Pflug ve Thomson

Polyporopollenites stellatus (R.Potonie ve Venitz) Pflug ve Thomson

Disulcites kalewensis R.Potonie

Tricolpopollenites liblarensis (Thomson)

Tricolporopollenites euphorii (R.Potonie) Pflug ve Thomson

Bu rastlanan spor ve pollenlerden özellikle *Disulcites kalewensis*, *Laevigatosporites discordatus* ve *Monocolpopollenites areolatus* spor ve pollenlerine nadir rastlanılmaktadır. Kömür damarlarının tavanlarında yer alan linyitli killerde bulunan gastropodlar bu bulguyu desteklemektedir. Bu seviyeden toplanan fosiller ;

Terebralia terebralia cf. *cingulatio* Sacco

Terebralia bidentata cf. *cingulatio* Sacco

Terebralia bidentata cf. *bidentata* (Defrance)

Melanopsis sp.

türleri olup, bu türler Üst Burdigaliyen-Langiyen aralığını ortaya koymaktadır. Palinolojik veriler ile korelasyonu yapıldığında Üst Burdigaliyen bu serinin üst seviyelerinin yaşı olarak kesinlik kazanmaktadır.

REZERV ve KALORİ DURUMLARI

İnceleme alanındaki kömür damarlarının kesin uzanım ve boyutlarını saptamaya olanak tanıyacak sondajlar yapılmamıştır. Yalnızca iki boyutta veriler mevcut

Analiz Tipleri		%	Orjinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Kuru Kömürde	Saf Kömürde
Kısa Analiz	Su	%	11,08	2,40		
	Kül	%	20,40	22,39	22,94	
	Ucucu Madde	%	26,93	29,56	30,29	39,31
	Sabit Karbon	%	41,59	46,65	46,77	60,69
	Toplam	%	100,00	100,00	100,00	100,00
Kükürtler	Yanar Kükürt	%	1,94	2,13	2,18	
	Külde Kalan K.	%	1,44	1,58	1,62	
	Toplam Kükürt	%	3,38	3,71	3,80	
Koklaşma (ISO)	Kok	%	61,99	68,04	69,71	
	Gaz	%	38,01	31,96	30,29	
	Koklaşma Özelliği : Parlak gri,bileşik, kabartık					
İst. Değeri	Aşağı Kal(Kcal/Kg)		5264	5841	5999	7785
	Yukarı Kal(Kcal/Kg)		5519	6058	6207	8055

Örnek No: 1

Analiz Tipleri		%	Orjinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Kuru Kömürde	Saf Kömürde
Kısa Analiz	Su	%	8,35	2,80		
	Kül	%	18,80	19,24	20,51	
İst. Değeri	Aşağı Kal(Kcal/Kg)		5175	5524	5700	7172
	Yukarı Kal(Kcal/Kg)		5441	5770	5936	7469

Örnek No: 2

Analiz Tipleri		%	Orjinal Kömürde	Kuru Kömürde	Saf Kömürde
Kısa Analiz	Su	%	10,00		
	Kül	%	18,54	20,64	
İst. Değeri	Aşağı Kal(Kcal/Kg)		5349	6565	8269
	Yukarı Kal(Kcal/Kg)		6121	6901	8566

Örnek No: 3

Analiz Tipleri		%	Orjinal Kömürde	Havada Kuru Kömürde	Kuru Kömürde	Saf Kömürde
Kısa Analiz	Su	%	12,60	3,00		
	Kül	%	22,32	23,49	25,53	
İst. Değeri	Aşağı Kal(Kcal/Kg)		4918	5203	5713	7672
	Yukarı Kal(Kcal/Kg)		5136	5459	5934	7969

Çizelge 1. Akkaya Yaylası kömür madeninin mevcut galerilerinden örneklere ait analiz sonuçları.

Table 1. Analyse result of the samples taken from the present galleries of the coal mine in Akkaya Plateau.

olup, sürülmüş olan galerilerin üçüncü boyut hakkında verdikleri sınırlı bilgilerle kesin uzanım saptanamamaktadır. Buna rağmen jeolojik verilerden yola çıkarak, damarın 1850 m uzunluktaki bir bölümünde mostraların gözlemlendiği, galeri ve yarmalarda kalınlığın ortalama 1m olduğu kabul edilirse 550 000 ton muhtemel kömür rezervinin bulunabileceği söylenebilir. Damar eğiminin 35° - 40° arasında değişmesi ve fayların etkisiyle kömürün daha düşük kotlara doğru atılması, arama ve işletme yatırımlarını olumsuz olarak etkilemektedir. Akkaya yaylası kömür sahasından alınan örnekler üzerinde gerçekleştirilen analiz sonuçları Çizelge 1'de verilmiştir.

SONUÇLAR

Akkaya yaylası (Feke) kömürleri üzerinde yapılmış ilk bilimsel araştırma bu makale olup, batı Toroslarda paleocoğrafik gelişimler ile ilgili olarak bazı sorunlara ışık

tutulmuştur. Bölgede ilk kez Liyas yaşlı bir kömürün varlığına işaret edilmiş ve bu sonuç palinolojik verilerle kanıtlanmıştır. Her ne kadar Akkaya yaylası kömürleri bugünkü ekonomik koşullarda fazla ümit vermemekteyse de Adana bölgesinde geniş yayılım gösteren Jura serilerinin altında kalan Liyas formasyonlarının paleocoğrafik gelişiminin saptanmasının bölgenin Liyas yaşlı kömür provensisi olup, olmayacağını ortaya koyması bakımından önemlidir.

TEŞEKKÜR

Yazarlar, bu çalışmada yardımlarını esirgemeyen M.T.A. Doğu Akdeniz Bölge Müdürlüğüne, M.T.A. Genel Müdürlüğü'ne ve Almanya-Bonn Üniversitesi Jeoloji-Paleontoloji Enstitüsü'nden Prof.Dr.Wilhelm Meier ve Dr. A.Rahman Ashraf'a teşekkür etmeği bir borç bilirlir.

DEĞİNİLEN BELGELER

- AYHAN- A., İPLİKÇİ, E., 1978, Adana iline bağlı Kozan-Feke-Saimbeyli civarının jeolojik etüdü : Maden Tetkik ve Arama, Derleme No: 6737.
- AYHAN, A., 1983, Aladağ (Yahyalı-Çamardı) yöresi karbonatlı kurşun-çinko yatakları : Türkiye Jeol.Kur.Bül., 26/2, 107-116.
- BİNGÖL, E., ŞENOCAK, H., YILDIRIM, R., 1983, Adana

Kozan-Horzum ve Pınarözü sahalarının jeolojik raporu : Maden Tetkik ve Arama, Derleme No : 1866.

- DEMİRTAŞLI, E., 1967, Pınarbaşı-Sarız-Mağara ilçeleri arasındaki sahanın litostratigrafik birimleri ve petrol imkanları : Maden Tetkik ve Arama, Derleme No: 4389.
- METİN, S., PAPAK, İ., KESKİN, H., ÖZSOY, İ., POLAT, N., ALTUN, İ., KONUK, O., İNANÇ, A., HAZNEDAR, H., KARABALIK, M.N., 1982, Tufanbeyli-Sarız-Göksün ve Saimbeyli arasının jeolojisi (Doğu Toroslar) : Maden Tetkik ve Arama, Derleme No : 7129.
- METİN, S., AYHAN, A., PAPAK, İ., 1986, 1/100 000 ölçekli açın-sama nitelikli Türkiye jeoloji haritaları : Elbistan-İ-22 paftası : M.T.A. Jeol.Etüd Dairesi yayıml. 15 s.
- ÖZGÜL, N., METİN, S., GÖĞER, E., BİNGÖL, E., BAYDAR, O., 1976 Tufanbeyli dolayımın Kambriyen ve Tersiyer kayaları : Türkiye Jeol. Kur.Bül., 16/1, 82-100.
- ÖZÜŞ, S., 1985, Akkaya köyü (Adana/Feke) fluorit-barit mineralleşmesinin metalojenik incelenmesi : Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üni. Fen Bilimleri Enst. 168 s.