

## TÜRKİYE LİNYİT YATAKLARININ JEOLJİSİ HAKKINDA

Dr. E. İLHAN

### Öze t :

Büyük kıvrılma (orojenez) devirlerini takip eden çeşitli tektonik olaylar sırasında, kömür yataklarının meydana gelmesi ve muhafaza edilmesi için fevkalâde elverişli şartlar mevcuttu. Bundan dolayı, dünyanın büyük taş kömürü madenleri Hersiniyen orojenezini takip eden jeolojik devirde ve dünyanın önemli olan linyit havzaları da Alp orojenezine müteakip Tfer-siyer'de biriktirilmiş bulunmaktadırlar. Kamilen Alp orojenez sahası içinde bulunan Türkiye'de de bu tektonik olaylar sırasında yekünü hayli kabarık olan küçük ve büyük linyit yatakları teşekkül etmiştir. Bu yataklar, bilhassa Anadolu'nun geniş kısımları için tipik olan Miosen tatlı su formasyonunda yer almaktadır. Bundan başka, bazı önemli olan linyit madenleri Eosen flişi ve Oligosen jipsii formasyonunda bulunmaktadır. Bütün bu yatakların memleket içindeki dağılışı, Alp orojenezini takip etmiş olan tektonik olaylar ile paleocoğrafik gelişmesinin bir neticesidir.

Türkiye'nin belli başlı yeraltı servetleri arasında yer alan ve memleketin ekonomisi için çok önemli olan linyit yataklarının ilk jeolojik jtasnifi, 1944 yılında Ö. H. Barutoğlu tarafından yapılmıştır. Buna ilâveten, burada memleketin stratigrafik ve tektonik gelişmesi ile linyit yataklarının teşekkülü arasındaki bağlantılar hakkında kısaca bilgi verilecektir.

### I — KÖMÜRLERİN BİRİKTİRİLMESİNİ TEMİN EDEN ŞARTLAR:

Bilindiği gibi, kömür yataklarının meydana gelmesi iki esas paleocoğrafik şarta bağlıdır:

1) Nisbeten kısa bir müddette büyük ölçüde bitki maddelerin meydana gelmesi. Bu şart, tropik ve sübtropik ormanlarda mevcuttur. Bu tipte bitki topluluklarının teşkil eden ağaç türleri bir taraftan çok hızla büyümekte, fakat diğer taraftan da çok çabuk çökmekte ve ölmektedirler. Linyit yataklarında fosil olarak müşahede edilen ağaç türlerinin hemen hepsi, bugünkü tropik ve sübtropik ormanlarda yaşamaktadırlar.

### R 6 s u m â :

(Geologie des gisements de lignite de Turquie).

Les événements tectoniques ayant succédé aux grandes phases de plissement orogéniques, ont offert des conditions extrêmement favorables à la formation et conservation de dépôts de charbon. Ainsi, les grands bassins houilliers du ont des formes pendant la période géologique succédant au plissement hercynien. Les grands gisements lignitiferes ont été déposés au Tertiaire, c'est à dire après le plissement alpin. La Turquie étant un pays compris en entier dans la zone orogénique alpine, un grand nombre de gisements lignitiferes — grands et petits — ont été formés au cours des événements tectoniques ayant succédé au grand plissement alpin. Ces gisements sont fréquents surtout dans la formation d'eau douce miocène, tellement caractéristique pour de vastes régions du pays. Quelques gisements importants sont englobés aussi dans le flysch éocène et dans les dépôts de la formation gypsifère oligocène. La répartition de toutes ces couches lignitiferes à travers le pays a été déterminée par les événements tectoniques et le développement paléogéographique.

Meselâ Florida ve Orta Amerika bataklık ormanlarında yaşayan "bataklık selvisi" nin bakiyelerine linyit damarlarında sık sık raslanır.

2) Bitki maddelerinin geniş ölçüde biriktirilmesi ve çürümeye yer vermeden oksijene karşı tecrit edilmesi, yani sedimanlarla kaplanması. Bu, ancak durgun sularla dolu olan havzalarda, göl, bataklık veya deniz koylarında mümkün olur.

Bu cihette kömürlerin meydana gelmesi, idrokarbürlerin teşekkül edilmesine benzer. Nazarî olarak, hem kömürler için lüzumlu olan bitki malzemesinin ve hem de idrokarbürler için gerekli olan organik maddelerin tatlı su ve deniz havzalarında biriktirilmesi mümkün görülmektedir. Fakat pratik olarak, kömür yataklarının ekseriyeti tatlı su birikintileri içinde bulunur ve idrokarbürlerin bilinen ana kayaçları hemen hemen hepsi deniz teressübatıdır. Kömür olacak bitki maddelerinin karadan gelip, daha ziyade kıyı kısmında biriktirilmesi mümkündür, fakat deniz sularının kıyı kısımlarındaki dalga ve akıntı hareketlerinin fazla oluşu herhalde de-

nizlerde kömürlerin meydana gelmesine mani olur. Diğer tarafta idrokarbürlerin esas menşei olan plankton geniş ölçüde ancak denizlerde yaşamakta ve kıyılardan uzak, derin ve sakin olan sularda toplanır. Böylece, kömür olacak malzemenin toplanması daha ziyade tatlı sularda, idrokarbürlerin "ham maddeleri" olan malzemenin biriktirilmesi ise, daha ziyade denizlerde mümkün olur.

Bilindiği gibi, kömür olacak bitki maddeleri, ağaçların büyüdüğü ve çöktükleri yerde ("autochthone", yerinde olan damar) veya dere, sel, nehir veya göl ve deniz akıntıları tarafından başka bir sahaya sürüklenmekten sonra ("allochthone", sürüklenmiş damar) biriktirilmiş olabilir. Eskiden bu tefriğe çok önem verilmiş ise de, bilhassa linyit yataklarının birçoklarında yerinde olan damarlar yanında sürüklenmiş malzemenin ibaret olan damarların da buldukları anlaşılmıştır.

Geçmiş olan jeolojik devirler boyunca (geçici olan buzul zamanları hariç) Kuaterner'e kadar sıcak iklimin yeryüzünün büyük kısımlarına hakim bulunduğuna göre, kömür yataklarının meydana gelmesine lüzumlu olan bitki maddeleri hemen, hemen daima mevcuttu. Fakat bu maddelerin geniş ölçüde biriktirilmesi ve gömülmesi, devamlı mevcut olmıyan jeolojik olaylara bağlıdır. Bu da büyük orojenik hareketleri takip eden devirlerde temin edilmiştir. Büyük orojenik olayların neticesinde muhtelif kıvrılma ve kırılma hareketleri sırasında geniş jeosenklinal, yani deniz sahalarının yerinde dağ silsileleri ve karasahaları meydana gelmiştir. Denizlerin çekilmesinden itibaren muntazam ve normal bir akar su şebekesinin ve drenaj sisteminin meydana gelmesine kadar, bu yeni karasal, sahalarda sınırları devamlı olarak değişmiş ve gelişmiş olan tuzlu, tuzlusu ve tatlı su havzaları (lagün, göl, bataklıklar) teşkil edilmiştir. İşte, bitki maddelerinin geniş ölçüde toplanması, biriktirilmesi ve tecrit edilmesine en elverişli olan jeolojik devirler bu orojen sonraki zamanlardır.

Nitekim, küreiarz tarihi boyunca iki devirde büyük kömür yatakları meydana gelmiştir: 1) Hersiniyen kıvrılmasına müteakip Üst Karbonifer'in (bazı yerlerde Alt Karbonifer, Permien ve Trias'm) taş kömür havzaları ve 2) Alp orojenezi ile ilgili olarak dünyanın önemli olan Tersiyer linyit yatakları.

## II — TÜRKİYENİN GENEL JEOLÖJİK GELİŞMESİNİN LİNYİT YATAKLARI İLE İLGİLİ OLAN ÖZELLİKLERİ:

Anadolu, daha önce Hersiniyen orojenezine maruz kalmıştır. Bu olayların neticesinde Hersiniyen jeosenklinal denizi ancak mahdut bir sahadan, yani Kuzeybatı Anadolu'dan (ve bitişik Karadeniz sahasından) çekilmiş, fakat Anadolu'nun diğer kısımları Mesozoik'e kadar deniz altında kalmıştır (Anadolu kıvrımlarında - Permokarbonifer kalkerleri gibi - çok yaygın olan Üst Paleozoik deniz birikintileri bunu göstermektedir). Böylece, Anadolu'nun ancak mahdut bir kısmında, yani Zonguldak havzasında, önemli taşkömür yatakları meydana gelebilmiştir. Bundan başka Toroslarda Akseki ve Hazro civarında, içinde önemli olmıyan kömür damarları bulunan mahdut birer sahayı örten karbonifer karasal birikintileri tespit edilmiştir.

Bundan sonra vukuagelmiş" olan Alp orojenezi bütün Türkiye, Anadolu ve Trakya'yı, içine alınmıştır. Kamilen Alp orojenez sahası içinde bulunan memleketimizin bugünkü jeolojik yapısı ve aynı zamanda bugünkü morfolojisi, bu orojenik hareketler esnasında vücuda gelmiştir.

Bugünkü Kuzey Anadolu ve Güney Anadolu kıvrımları Alp jeosenklinal denizinde biriktirilmiş kayalardan müteşekkildir. Batı ve Orta Anadolu'da bu iki kıvrım sahası arasında bulunan "ara masifleri" (Menderes, Yukarı Sakarya, Kırşehir) ise jeosenklinal denizi tarafından ancak yer, yer ve kısa zamanlar için istilâ edilmişlerdir. Büyük kıvrılma hareketleri Kuzey ve G<sup>üney</sup> Anadolu kıvrımlarında Kretase'de başlar, Eosen'de çok şiddetli olur ve bu kıvrımların iç kısımlarında Üst Eosen'de sona erer. Kıvrımların dış kısımlarında ise, hareketler Oligosen'e, hattâ Miosen'e kadar devam etmişler. Bütün orojenez olaylarında gibi, Anadolu'da da yatay kıvrılma (sıkıştırma) hareketleri, dikey kırılma (gevşetme) hareketleri tarafından takip edilmiştir. Neojen'in sonuna kadar devam etmiş olan bu "epirojenik" hâdiseler sırasında, memleketi örten fay, tektonik çökme havzası ve çukurlukları şebekesi meydana gelmiştir.

Orojenik hareketlerin ilk safhasında, Kretaseye kadar bütün jeosenklinal sahasını örtmüş olan açık deniz, yeni kıvrılarak

yükselmiş olan ada sıralarının vasıtasıyla az çok sığ olan deniz havzalarına ayrılmıştır. Yeni kara sahalarının aşınmasından ileri gelen ve devamlı olarak değişen klâstik malzemenin ibaret olan Eosen flişi, bu devrin tipik teressübatıdır. Bu devirde, sıkışık bir şekilde kıvrılmış olan arazi kısımları yanında, "havzasal" yani sakın bir sedimantasyonu gösteren, zaman, zaman, göl veya koy haline gelmiş olan az, çok geniş olan deniz küvetleri meydana gelmiştir.

Oligosen'de, Eosen denizinin çekilmesine ve Kuzey ile Güney Anadolu dağ silsilelerinin yükselmesi ile, Orta ve Doğu Anadolu'nun iç kısmı (yani takriben Gerede - Konya Ereğlisi hattının doğusunda bulunan saha) deniz ikliminden tecrit edilmiştir. Eski denizlerin bakiyeleri olan lagünler ve tuz gölleri meydana gelmiştir. Yeni ve muntazam bir akar su ve drenaj sistemi meydana gelince, bu tuzlu ve alçılı göller yerine tatlı su bataklıkları ve göller teşkil edilmiştir. Bu geçiş devrinde, tuzlu ve jipsli çökeller yanında tatlı su birikintileri ve tipik alçalı çöl döküntülerinden müteşekkil olan "Jipsli Formasyon" vücutte gelmiştir. Orta ve Doğu Anadolu'da çok yaygın olan bu formasyon, her yerde aynı yaştan değildir. Denizlerin çekilmesi ve akar su şebekelerinin teşkil edilmesi her yerde aynı zamanda olmamıştır. Böylece bu formasyona ait olan malzemenin biriktirilmesi bazı yerlerde Üst Eosen'de başlar, bazı yerlerde ise ancak Miosen'de biter.

Miosen zamanında, memleketi örten epirojenik havza ve çukurluk sistemleri inkişaf etmeye başlar. Bununla beraber Anadolu'da çok önemli olan tatlı su göl ve bataklık sahaları yayılmakta idi. Çok geniş sahaları kâphyan ve Anadolu için çok karakteristik olan "Miosen tatlı su mam ve kalkerleri" bu şekilde biriktirilmiştir. Bu kütlelerin yayılma tarzı, Anadolu'nun adetâ bir tatlı su iç denizi tarafından istilâ edildiği zannını uyandırmaktadır. Fakat, bu malzemenin önemli bir kısmının açık ve derin göllerden ziyade geniş ve sığ olan bataklıklarda biriktirilmiş olduğu, içinde fosil olarak bulunan Mollüsk türlerinden anlaşılır. Akar su şebekesinin kıyılardan İç Anadolu'ya doğru inkişaf edilmesi ile drene edilmiş ve akıtılmış olan bu suların bazı bakij'eleri bugüne kadar kalmıştır. Meselâ Batı Toroslarm gölleri, geniş Neozen ve Kuaterner göllerinin bakiyeleridir. Bu göllerde, fosil olarak civardaki Neojen takalarında bulunan Mollüsk türleri yanında, akar sularında yaygın ve sonradan bu göllere göç etmiş olan türler yaşamaktadırlar.

Anadolu'da görülen Miosen tatlı su birikintileri hepsi aynı yaştan değildir. Batı Anadolu'daki tatlı su serileri Orta ve Üst Miosen'dir. Orta Anadolu'da Ankara ile Eskişehir arasında yayılmış olan, içinde yer, yer jips de bulunan tatlı su marnları Üst Miosen, hattâ Pliosen'dir. Konya civarındaki tatlı su kalkerleri, Karaman'da denizel Orta Mioseni örtmektedirler.

Orojenik hareketler sırasında bugünkü Akdeniz havzasına çekilmiş olan deniz, epirojenik hareketlerin inkişafı ile tekrar Anadolu'nun bazı kısımlarını istilâ etmeye başlamıştır: Deniz, Adriyatikten Çanakkale Boğazı üzerine İstanbul bölgesine, Akdenizden Denizliye, Antalya ovasına, İskenderun Körfezinden Karaman, Sivas, Erzurum ve Van bölgelerine kadar geniş bir transgresyon yapmıştır. Batıda Aquitanien, doğuda Bürdigalien ile başlanmış olan bu transgresyon bazı yerlerde Helvetien, bazı yerlerde ise Tortonien ile sona ermiştir. Fakat deniz istilâsının tesiri bazı sahalarda Pliosen'e kadar (tuzlumsu birikintiler) görülmektedir. (Meselâ Denizli ve Varto civarında)

### III — LİNYİT YATAKLARININ GELİŞMESİ İLE İLGİLİ OLAN FORMASYONLAR: '

Alp orojenezinin başlanmasındanberi, Anadolu ve Trakya'da linyit yataklarının gelişmesi ile ilgili olan - bu ilgisi müspet veya menfi olsun - dört formasyon biriktirilmiştir: 1) Eosen flişi, 2) Oligosen jipsli formasyonu, 3) Miosen tatlı su formasyonu, 4) denizel Miosen formasyonu. Bunun dışında Anadolu'da Üst Kretase'de yer, yer ancak bilimsel bir önemi taşıyan mostralral vardır (meselâ Bolu ve Geyve arasındaki arazide). Oltu civarında ve Haymana'da Kretase flişi içinde bulunan "siyah kehribar" m tektonik tazyiğe maruz kalmış, yani bir nevi metamorfizmayı gösteren linyit parçalan olduğunu da burada işaret edelim.

Linyit yataklarının dağılışı, sözü geçen formasyonların memleket içindeki yayılışına ve linyit yataklarının gelişmesi üzerindeki tesirine bağlıdır.

Eosen flişi: Eosen fliş denizinde, orojenik hareketler esnasında yer, yer "havzasal" şartları gösteren, yani sedimantasyonu nisbeten sakın ve tektonik hareketleri de fazla şiddetli olmıyan bazı küvetler meydana gel-

mistir. Bu küvetler, her tarafta tektonik hatlarla çevrilmiş olan hakikî havzalar olmayıp, fliş kıvrım sahalarında bulunan ve sarıh bir sınırı olmayan sakin olan kısımlardır. Bilhassa Kuzey Anadolu kıvrımlarının iç kısımlarında yaygın ve bir nevi "**arka çukurluğu**" nu teşkil etmektedirler. Ancak, orojenik hareketlerin henüz sönmemiş olan bir zamanda meydana geldiklerinden ve muhtelif tektonik deformasyonlara maruz kaldıklarından dolayı, bu "**iç havzalar**" da mevzî tektonik karışıklıklar, dik ve ters eğimler, hattâ bindirme ve şariyalar görünmektedirler. Tazyike maruz kaldığından dolayı, bu küvetlerdeki kömürün önemli bir yüzdesi toz halindedir. Fakat kömürün cinsi iyidir.

**Oligosen jipsli formasyonu:** Genel olarak Oligosen'e atfedilen fakat mahallî şartlara bağlı olarak Üst Eosen'den Miosen'e kadar uzanan bu formasyon, Orta ve Doğu Anadolu'nun Eosen'in sonunda denizden tecrit edilmiş ve - erozyonun temel seviyesi olan denizlerden uzak olduğundan dolayı - ancak çok geç bir zamanda muntazam bir akarsu şebekesine dahil olmuş bir kısmında biriktirilmiştir. Çölümsü ve kurak olan bir bölgede meydana gelmiş bu formasyonda geniş kömür yatakları beklenilemez, çünkü formasyonun teressüp edildiği bölgenin iklim şartları sık bir nebat örtüsünün meydana gelmesine elverişli değildi. Neticede, bu formasyon içinde yer, yer küçük mostralara varsa da, önemli bir kömür madeni yoktur. Fakat bu formasyon yukarıya doğru, esaslı bir iklim değişikliğini gösteren tatlı su kalker ve marnlarına geçer ve bu kütlede önemli bazı yataklar vardır.

**Miosen tatlı su formasyonu:** Epirojenik hareketler esnasında meydana gelmiş havza ve çukurlukları işgal etmekte ve Türkiye'nin belli başlı linyit formasyonu'dur. Miosen'de gelişmekte olan tektonik havza ve çukurluklarda kömür için lüzumlu olan bitki maddelerinin geniş ölçüde biriktirilmesi ve muhafaza edilmesi için ideal şartlar mevcuttu. Epirojenik arızaların bilhassa ara masifleri ile Kuzey ve Güney Anadolu kıvrımlarının iç kısımlarında yaygın olduklarına göre, Miosen tatlı su linyit yatakları da bu sahalarda fazla, fakat memleketin diğer bölgelelerinde azdır.

**Miosen denizel formasyonu:** Akdeniz havzasından Doğu Anadolu'ya doğru ilerlemiş olan Miosen denizi, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da geniş epirojenik havzaları doldur-

muştur. Fakat Batı ve Orta Anadolu ara masiflerine girmemiştir. Kıvrılma sahalarının deniz transgresyonu tarafından "tercih" edilmesi, bu sahaların tektonik bakımdan fazla "oynak", masifler ise daha "rijit" olmaları ile izah edilmesi düşünülebilir. Bu durum, jeosenklinal zonunun yapısının tâ genç transgresyonların zamanına kadar tesirli olduğunu gösterir. Genel olarak denizel formasyonlarda ancak kalınlığı ve genişliği mahdut olan tek tük kömür yatakları bulunmaktadır. Ancak deniz kenarında inkişaf edilmiş olan tatlı su veya az tuzlumsu su lagünlerinde daha önemli yataklar olabilirler. Bu sebeple, tatlı su serilerine nazaran Miosen denizel serileri fazla yaygın olan Güneydoğu Anadolu'da hemen, hemen hiç bir linyit yatağı yoktur.

#### IV — LİNYİT YATAKLARININ TEŞEKKÜLÜ İLE İLGİLİ OLAN TEKTONİK OLAYLAR:

Eosen flişi küvetleri orojenik hareketler sırasında meydana gelmiştir. Buna mukabil, Oligosen ve Miosen linyit yataklarını barındıran havza ve çukurluklar, Orojenezi takip eden epirojenik tektonik safhada teşkil edilmiştir. Bundan epirojenik hareketlerin gelişmesinin Türkiye linyit yataklarının inkişafı için ne kadar önemli olduğu anlaşılır.

Bu hareketler, muhtelif yerlerde muhtelif zamanlarda (bazen Oligosen'de) başlamış ve gene muhtelif zamanlarda sönmüştür (bazı yerlerde ancak Kuaterner'de). Aynı dislokasyon sistemi içinde (meselâ bir havzada) çeşitli yaşta olan faylar bulunabilir. Bazı çukurluklar Oligosen veya Miosen'den önce çökmüştür. Oligosen veya Miosen suları sonra bu çukurluklara girmiştir. Bu takdirde, havza kenarı, Miosen gölünün veya Oligosen lagününün kıyısıdır. Yani havza kenarı suyun kenarı, havzanın orta kısmı, suyun orta kısmıdır. Durum böyle iken, havza kenarı boyunca bir kenar fasiyesi meydana gelmiştir

(konglomera, breş, iri gre). Kömür damarları, bu havza içinde biriktirilmiştir. (Meselâ: **Gediz Havzası**).

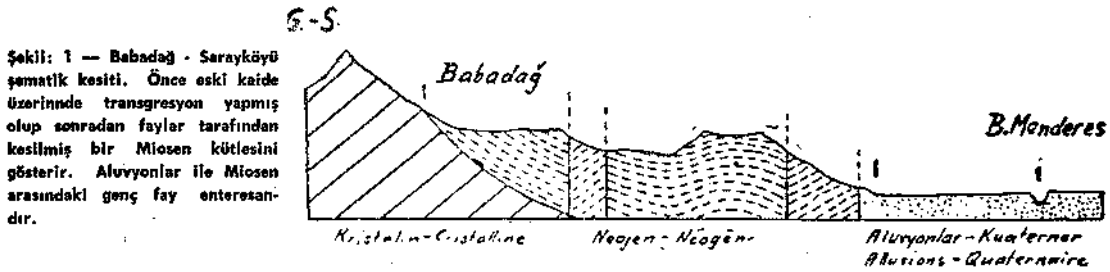
Diğer bazı havzalar, ancak Oligosen veya Miosen kütlelerinin biriktirilmesinden sonra çökmüştür. Bu halde, küvet içindeki formasyon, havza kenarı boyunca bir kenar fasiyesine geçmiyor. Bugünkü depresyon kenarı, eski havzanın kenarı değildir. Depresyon içinde bulunan kütle ve içindeki kömür yatağı, eski havzanın faylar tarafından kesilmiş

parçalarıdır, onların depresyon içinde tabii bir sınırı yoktur. Kömürün inkişafı bugünkü depresyonun kenarı veya orta kısmı hiç bir ilgisi yoktur. Çökme havzası dışında kalmış formasyon ve damar kısımları erozyon tarafından aşınıp tahrip edilmiş olabilirler. Bir kömür damarının sahadaki inkişafının tesbiti için, havzanın tektonik tarihçesinin aydınlatılması gereklidir. Yani, kömür damarları ve damarları taşıyan kütle havza içinde teresüp edildiği takdirde, damarlarda havza kenarından havza ortasına doğru normal bir inkişafı beklenilebilir. Aksı yani, havzanın ancak formasyon ve kömürün meydana geldikten sonra çöktüğü takdirde, damarların havza içinde kenarından ortasına doğru herhangi bir inkişafı yoktur, (meselâ: Koçhisar linyit sahası).

Bazı havzalar, formasyonun ve damarların biriktirilmesinden sonra tekrar tektonik hareketlere maruz kalmıştır. Bazen, büyük bir havzanın sınırları içinde, daha genç olan faylara çevrilmiş olan küçük tektonik küvetler meydana gelmiştir. Bu takdirde, formasyon ve damarları faylar tarafından parçalanmış veya dikeyleştirilmiştir. Meselâ Oltu'nun Balkaya havzasında kömür damarları böyle genç faylar boyunca havza kenarından havza ortasına doğru basamak şeklinde alçalmak-

tadır. Sonradan vukuagelen tektonik hareketler esnasında alt üst edilmiş bir yatağın en grotesk misali çan'daki madenlerdir. Bazen, Oligosen veya Miosen kütlelerinin teresüp edilmesinden evvel meydana gelmiş olan havzaların kenar fayları sonra tekrar oynamışlar. Bu şekilde, havza kenarında normal bir transgresyon yapmış olan bir kütle, sonradan dikeyleştirilmiş ve disloke edilmiş olabilir (meselâ: Büyük Menderes çukurluğundaki kömür damarları).

Türkiye'de epirojenik faylanma hareketi çok şiddetli olmuş ve bu olaylar sırasında önemli deformasyonlar meydana gelmiştir. Meselâ Erzurum'un Oltu çukurluğunun kenarında Oligosen çökellerinden 1000 metrelik bir dikey atım vardır. Menderes masifinde tatlı su Miosen'inin kaidesi ortalama olarak 750 metre rakımındadır, fakat B. Menderes çukurluğunda bu kaide seviyesi bugünkü deniz altına iner. Petrol sondajlarına göre, Adana havzasındaki Miosen'in kaidesi (Bürdigalien), havzanın güney kısmında bugünkü deniz seviyesinden en az 5000 metre aşağıda bulunur. Toroslarda bu kaide deniz üstünde 2300 metreye kadar yükseliyor ve Karaman'a doğru 1100 metreye kadar alçalır. Doğu Anadolu'da büyük Miosen transgresyonunun bi-



rikintileri Kelkit çukurluğunda 900 m. Sivri civarında 1300 m., Erzincan civarında 2000 m., Aşkale'de 1850 m. ve Van bölgesinde 2200 m. de bulunur. Orta ve Batı Anadolu'daki göl Miosen'inde 300 - 500 metrelik bir dikey atımı nadir değildir.

Anadolu'da müşahade edilen bu epirojenik arızalar, Alp orojenez sahasının diğer kısımlarına nazaran çok daha şiddetlidir. Bu durum, herhalde Anadolu'daki orojen kısmının derin tektonik arızalar ile izah edilmesi gereklidir. Ege deniz çökme havzası, 1500 km uzun olan Kuzey Anadolu fay sistemi ve Güneydoğu Anadolu'dan geçen 700 km. uzun olan diğer bir fay şeridi, küreiarz kabuğunda eskidenberi meydana gelmiş olan önemli

ve derin olan arızalardır. Diğer taraftan, önülkesinin "Arap Yükselimi" ve "Antalya Mahmuzu" denilen iki büyük çıkıntısından dolayı Anadolu'dan geçen orojen sahası münavebe ile daralıp genişlemektedir. Orojen alanının genişliği Türkiye'nin doğusunda Basra Körfezi ile Hazer Denizi arasında 1200 km., Doğu Anadolu'da Mardin ile Rize arasında 350 km., Orta Anadolu'da Kıbrıs ile Sinop arasında 870 km. (en az), Antalya Körfezi ile Sakarya ağzı arasında 470 km. ve Girit Adası ile Bulgaristan'daki Balkan sıra dağları arasında 900 km. dir. Herhangi bir kuvvetin düzensiz olan bu alana tesir ettiği anda, ön ülkesinin çıkıntıları ile ara masifleri arasında ve eskidenberi mevcut olan derin tektonik arızalar boyunca, çeşitli, çekme, dönme ve

sıkma kuvvetlerinin vücutte getirilmesi mu-  
nakka&tır. Bu kuvvetlerin, epirojenik hare-  
ketlerin ve bununla beraber linyit havzaları-  
nın "zemini" olan tektonik havza ve çukum-  
lukların esas sebepleri oldukları zannedilebi-  
lir.

#### V — TÜRKİYE LİNYİT YATAKLARININ JEOLJİK TASNİFİ:

Yukarıda verilen izahlara göre, **Türkiye'**  
**de** en çok linyit yatakları **Miosen tatlı for-**  
**masyonunda** beklenebilir. Miosen denizel fa-  
siyesi, **Oligosen jipsli formasyonu** ve **Eosen**  
**ilişinde** ise, ancak bazı yerlerde önemli lin-  
yit yatakları mevcuttur.

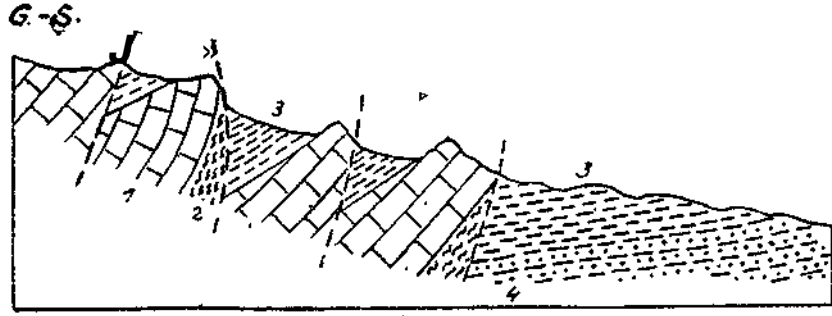
**Eosen:** Kuzey Anadolu kıvrım sahasında  
**Bolu - Mengen, Çankırı civarında, Dodurga,**  
**Çeltik'te ve Orta Trakya'da** (\*) önemli linyit  
yatakları bulunmaktadır.

**Oligosen:** Önemli olmayan damarlar, Si-  
vas - Kayseri - Erzincan bölgesinde vardır.  
Formasyonun tepesindeki tatlısu marnlarında  
bilinen en önemli olan yataklar, Erzincan -  
Deliktaş, Sivas - Gemerek, Erzurum -  
Kükürtlü ve Oltu - Balkaya'dır.

**Miosen tatlı su formasyonu:** Batı ve Or-  
ta Anadolu'nun bütün belli başlı linyit ya-  
takları ve bununla beraber Anadolu'nun en  
büyük linyit madenleri bu formasyondadır.  
Fakat Doğu Anadolu'da ancak Erzurum - Ağ-  
zıaçık gibi mahdut yataklar bulunur.

**Miosen denizel formasyonu:** Bilinen ye-  
gâne önemli damar, Van - Şahmanis made-  
nidir. Daha küçük olan yataklar, meselâ Ada-  
na - **Namrun, Kozan - Karsantı** (ikisi Bürdi-  
galien) ve **Muğla-Ören** (Aquitaniyen?) civa-  
rında tesbit edilmiştir.

**Muhtelif yataklar arasındaki yaş irtibatı:**  
Bir bölgede, meselâ Batı Anadolu'da bulunan  
linyit yataklarının aym zamandamı yoksa  
muhtelif zamanlardamı meydana gelmiş ol-  
maları, önemli bir münakaşa konusudur.  
Linyitleri taşıyan Miosen kütlelerinde fosil  
olarak bulunan tatlı su Molluskleri veya me-  
meli hayvan kemikleri, Miosen'in daha' de-  
taylı bir yaş tasnifinin yapılmasına kâfi ge-  
lemez. Böylece, bir bölgedeki linyit yatakları  
arasındaki yaş irtibatı henüz aydınlanmış de-  
ğildir.



Sakil: 2 — Kükürtlü havzasının  
kenarını gösteren bir kesit (Er-  
zurum). Faylar arasına sıkıştır-  
ılmış bir havza için tipiktir.

- 1 — Mesozoik kalkeri,
- 2 — Yeşil kayalar,
- 3 — Oligosen'i ortan tatlı so  
kütlesi,
- A — Oligosen konglomera ve gre-  
leri.

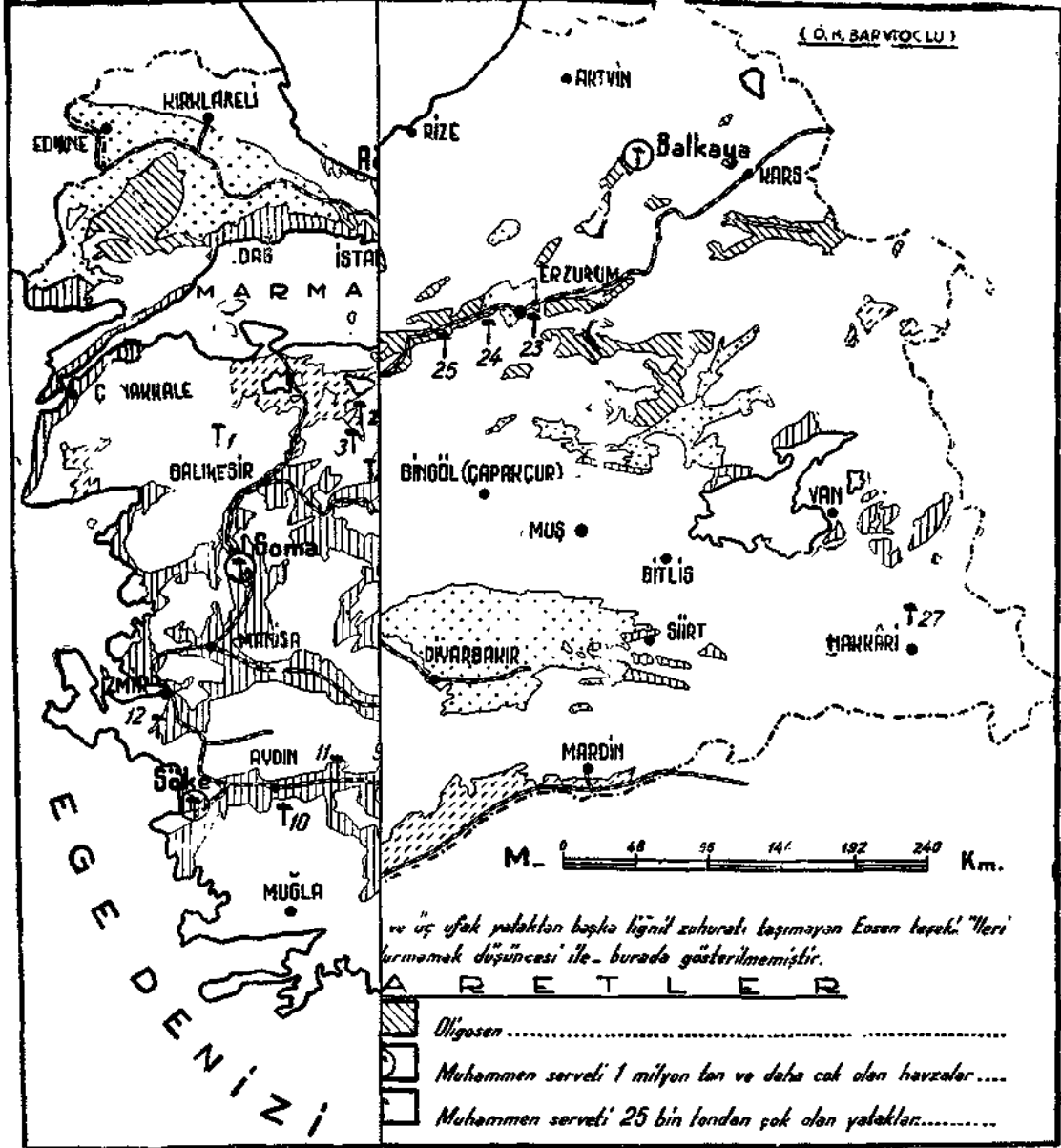
Muayyen bir sahada bulunan linyit ya-  
taklarının muayyen bir tektonik olayın neti-  
cesinde aynı zaman'a ait olmaları aklına ge-  
lebilir, (yani dar bir saha için bir nevî "felâ-  
ket nazariyesi"). Fakat mahdut bir bölgede  
bile tektonik hareketler uzun zamanlar bo-  
yunca devam ederek birbirini takip etmekte-  
dir. Sönmüş olan hareketler tekrar başlan-  
mıştır. Buna göre, bir bölge içindeki bütün  
yatakların niçin tek bir tektonik olay sıra-

(\*) Buradaki fliş kütlesi yukarıya doğru Oligosen'e, belki de  
A. Miosen'e kadar uzanmaktadır.

sında meydana gelmiş olmalarının izah edil-  
mesi güç olur. Anadolu'nun tektoniği ile ilgi-  
li olan etütlerden çıkarılan intiba, tektonik  
gelişmenin kademeli olmayıp, devamlı oldu-  
ğu zannını uyandırmaktadır.

Bunun gibi nazarî düşünceler yanında  
bir sahadaki linyit yatakları arasındaki yaş  
irtibatı hakkında sarıh müşahedeler de mev-  
cuttur: Meselâ Erzurum'un Oltu çukurluğun-  
da Oligosen'in tepesinde **Balkaya** madenin-  
den başka birkaç küçük yataklar daha var-

# TÜRKİYEDE OLİGOSEN AKLARINI GÖSTERİR JEOLJİK HARITA







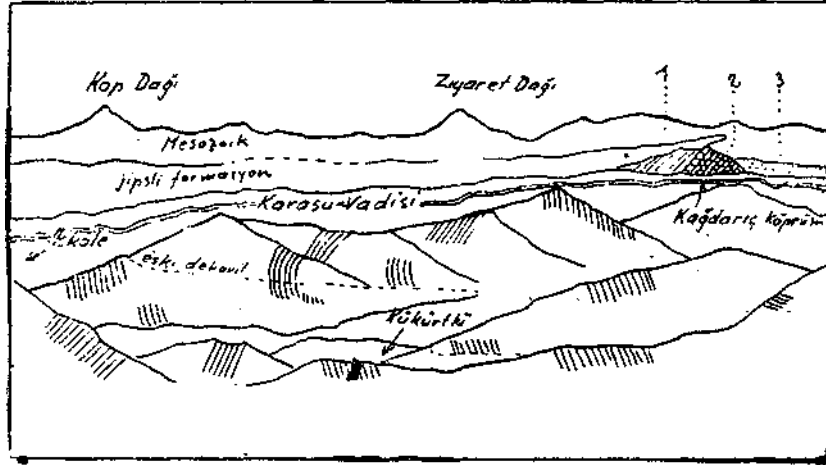
dır. Bütün damarların tabanında Alt Miosen için tipik olan Mollusk'leri taşıyan bir kılavuz seviyesi vardır. Bu tabaka, çukurluktaki bütün linyitlerin aynı yaşta olduklarını gösterir. Fakat Oltu'da kömürün tabanında Alt Miosen fosillerini taşıyan bir tabaka mevcut iken, **Erzurum'un kükürtlü** madeninde gene **Oligosenin** tepesinde bulunan linyit damarının tabanında Oligosen balık fosillerini gösteren bir tabaka vardır. Demek iki havzada **aynı formasyonun üst kısmında bulunan iki yatak, yaş bakımından birbirinden farklıdır.**

Erzurum havalisinde hem Oligosenin üst kısmında, Kükürtlü'de, hem de bu formasyonu örten tatlı su Miosen'inde en az iki seviyede kömür biriktirilmiştir: Neojen çökelleri arasında yer alan bazalt serisinin temelinde **Karahan** ve **Ovacık'ta**, bazaltlar arasında görülen sediman havzalarında ise **Kavurmaçukuru** ve **Agzaçık'ta** damarlar vardır. Demek aynı havalide en az üç defa kömürlerin biriktirilmesi mümkün olmuştur.

Batı Anadolu'da Gönen civarında Miosen volkanik serisi içinde birbirinden farklı olan birkaç seviyelerde görülen küçük sediman havzaları (belki volkanik baraj göllerinin çökelleridir) içinde linyit yatakları görülmektedirler. Burada da kömürlerin muhtelif zamanlarda biriktirilmiş oldukları anlaşılır.

Orta Trakya havzasında görülen, yaş tayin edilmesi çok güç olan linyitlerin (burada Eosen'den belki Alt Miosen'e kadar monoton ve flišimsi - "schlier" i andıran - bir seri devam etmektedir) de muhtelif stratigrafik seviyelerde buldukları, petrol sondajlarından öğrenilmiştir. Sondajların bazılarında muhtelif seviyelerde linyit damarları kesilmiştir.

**Havzalar** içinde linyitlerin yayılışı: Yukarıda izah edildiği gibi, Türkiye'de iki tip linyit havzaları vardır: 1) linyiti taşıyan formasyonun biriktirilmesinden önce ve 2) bu formasyonun teressüp edilmesinden sonra çökmüş olan havzalar. Ancak birinci tip terimin tam mânası ile bir "havza" dır. **Öbür**



Şekil: 3 — Akbaba Dağından Karasu Vadisine bir bakış. — Kükürtlü havzasının karışık tektonik durumunu gösterir (Erzurum).

- 1—Oligosen jipsli formasyonu,
- 2—Mevzî bir bindirme boyunca jips altına dalan denizel Miosen (Kağdır Köprüsü),
- 3—Genç nehir taraçaları.

**tip**, tektonik hareketlerin tesadüflerinden ileri gelmiş **depresyonlardır.**

Kömür yataklarının jeolojik gelişmesi ancak ilk havza tipinde etüt edilebilir. Burada havzanın bir kenar kısmı ile bir orta kısmı vardır, damarın gelişmesi eski kıyıda gölün eski orta kısmına doğru takip edilebilir. Öbür tipte bir kütleli bir kısmı içindeki damar kısmı ile birlikte faylar arasında sıkışık kalmıştır. Kömür haline gelmiş bitki malzemesinin miktarı büyük, sikleti de ol-

dukça önemlidir. Dışarıdan sürüklendiği takdirde, bu malzeme gölün kenar kısmında kalır. Ancak küçük olan göl havzalarının bütün sahasında yayılabilir. Böylece, büyük göl havzalarında ancak eski kıyısına paralel olarak uzanan bir şerit içinde kömür bulunur; fakat küçük göl havzalarının bütün genişliğinde kömür beklenilebilir. Su içinde yaşamış olan bitki toplulukları tarafından yerinde biriktirilmiş olan malzemeye gelince: bu nevî tolulukların ancak sığ sularda yaşaya-

bildiklerine göre, bu cins malzeme de ancak gölün sığ, yani kıyasına yakın olan kısmında toplanmış olabilir. Buna mukabil, tamamen sığ olan sular, yani bataklıklar mevzubahis olursa, bu nevi sular da yaşamış olan bitki toplulukları bataklık sahasının her tarafında yayılmış olabilirler. Buna göre, kömür damarları eski bataklık sahaslarını tamamei kaplayabilirler.

Eski bir tatlı su havzasının kenarında görülen kömür mostralarının değerlendirilmesi esnasında, ilk önce eski havzanın paleo-coğrafik durumunun tesbit edilmesi gereklidir (havzanın eski bir gölün veya bataklığın oluşu). Bu, havzada fosil olarak bulunan Molluskler ile yapılabilir. Bataklıkların sakin sularında yaşayan ve yaşamış olan Mollusk türlerinin kabukları büyük ve ince, açık göllerin dalgalı sularındaki türlerin kabukları ise, küçük ve kalındırlar. Bu cins kabuklar ekseriyetle dalgaların aşınma izlerini de göstermektedirler (aşınmış veya delinmiş kabuk tepeleri). Meselâ çok yaygın bir tatlı su Gastropod'u olan *Limnaea* ovata'nın bataklık "**variasyonlan**" nm kabukları 40-50 mm. uzun, ince ve şeffaftırlar. Açık göllerde yaşayanların kabukları ise 20-25 mm. uzun, kaim ve tebeşirli dirler.

Eski büyük bir tatlı su havzanın karakteri tesbit edilemediği takdirde, dikkat edilmelidir. Eski bir gölün kenarı boyunca kilometrelerce uzun, aynı stamp ve aynı ara kesmelerini gösteren damarlar olabilir. Fakat dikey yöne, yani kenardan gölün derin kısımlarına doğru, aynı damar birkaç yüz metre sonra kömürlü kile geçerek kaybolunabilir. Meselâ çok geniş eski bir göl havzası olan, Murat Dağının eteklerinden tâ Emet'e kadar uzanmakta olan G'diz havzasının kenar kısımlarında birkaç linyit madenleri vardır. Bu damar zonlarının birinin yekûn uzunluğu 10 km'den fazladır. Fakat genişliği 1500 metreden geçmez. Buna mukabil, Tavşanlı havzasında damarları eski havzayı hemen hemen tamamen kaplamaktadırlar. Havzaların ilki tipik bir açık göl, ikincisi bir bataklık havzasıdır.

### Düşünceler:

Türkiye linyitlerinden bahsedilirken, bazen Almanya ve Çekoslovakya gibi memleketlerde bulunan linyit madenlerinin nasıl işletilmekte ve çıkarılan kömürün ne gibi işler için kullanılmakta olduğu ortaya atılır.

Almanya ve Çekoslovakya, orojeri sahası dışında, orojene karşı bir nevi sabit kalkan olan "Kratogen" de bulunmaktadırlar. Tersiyer'de, uzakta olan orojen sahasından gelen tesirler altında burada geniş ondülasyonlar olmuş ve bu şekilde meydana gelmiş olan geniş havzalarda geniş ve kalın linyit yatakları teşekkül edebilmiştir. Halbuki Türkiye Alp orojen sahası içindedir. Aynı tektonik durumda bulunan ve türlü, türlü şiddetli tektonik olaylara maruz kalmış olan diğer memleketler gibi, Türkiye'de de birkaç **dev yatakları** değil, fakat aralarında çok önemli madenler de bulunan genişliği ve kalınlığı mahdut olan birçok linyit havzaları vücutte gelmiştir.

İşte, Türkiye linyitlerinden bahsedilirken, Almanya veya Çekoslovakya'ya değil (\*), fakat İtalya, Yugoslavya, İspanya gibi Alp orojenez sahasında bulunan memleketlere bakıp oranın linyitlerinin nasıl işletilmekte ve nasıl kullanılmakta olduklarını sormalıdır. Yekûn rezervleri oldukça büyük olan Türkiye linyitlerinin, işletme projelerinin ehliyetli teknik elemanları tarafından hazırlandığı ve işletmelerinin gene bu elemanlar tarafından kontrol edildiği takdirde, bugünkü ekonomik önemini herhalde muhafaza edebilecekleri tahmin edilebilir. Yakıp da faaliyete geçecek iki petrol tasfiye hanesi tarafından piyasaya sürülecek olan "fuel oil" e rağmen, ormanları tahrip edilmiş ve kıymetli hayvan gübresini "kokar yakıt" olarak kullanmayı mecbur olan memleketimizde herhalde istikbalde de linyitlerimizden istifade edilebilecektir.

Bu noton hazırlanmasında aşağıda gösterilen eserlerden istifade edilmiştir:

(\*) Türkiye madenleri hakkında ortaya atılmış ve "Teknik Haberlerin" son sayılarında münakaşa edilmiş olan yanlış düşünceler, herhalde böyle yanlış bir mukayeseden ileri gelmektedir.

H. O. Baruloğlu, Türkiye Linyitleri. — Ankara 1944.

F. Kurtman, Sivas civarındaki jips serisinin stratigrafik durumu. — MTA. Dergisi, No. 56, Ankara 1961.

E. İlhan, Erzurum bölgesindeki linyit yataklarının jeolojisi hakkında not. — Tii. Jeol. Kur. Bül., 1/2, Ankara 1948.

K. Nebert, İç Anadolu'nun en genç jeolojik - tektonik olayı hakkında bir etüd. — MTA. Dergisi, No. 50, Ankara 1958.

N. Pınar, Anadolu'nun tektoniği hakkında yeni müşahede ve düşünceler. — 9. Cöğr. Haftası, Tebliğler, Ankara 1954.

H. Wedding, Anadolu'da linyit kömürü prospeksyon imkânlarına — MTA. Dergisi No. 59, Ankara 1957.

I. Yalçınlar, Les Vertôbre^ fossiles neogenes de la Turquie. — Bull. MusrHist. Nat., serie 2, t. XXIV, Paris.