

TÜRKİYE'DE PENEPLEN ALANLARINDAKİ KALINTI DEPOLARIN EKONOMİK POTANSİYELİ

Kenan TÜFEKÇİ*

ÖZ- Peneplen, flüviyal aşınım döngüsünün ileri safhasında meydana gelen jeomorfolojik bir birimdir. Olivin, demir, piroksen, feldispat ya da feldispatoidli unsurlardan oluşan ana kayalar üzerinde gelişmiş peneplenler residüel maden yatakları barındırırlar. Arta kayacın yanı sıra bu depoların oluşumu hem sıcak-nemli (Tropikal) iklime hem de sakin tektonik koşullara bağlıdır. Dünyada, bu iklim koşullarının görüldüğü kuşaklarda güncel lateriüzasyon devam etmektedir. Türkiye'de ise günümüz iklim koşulları altında lateritleşmeden söz edilemez. Türkiye için jeolojik geçmişteki paleoklimatik koşulların önemi vardır. Bunun için, Türkiye'de Üst Kretase ve Alt - Orta Miyosen dönem lateritleşmeye uygun iklimlerin görüldüğü dönemlerdir. Türkiye'de Üst Kretase'ye ait çoğunlukla fosilleşmiş yer şekli kalıntıları ve Alt - Orta Miyosen aşınım - tortulanma dönemine ait "Anadolu Penepleni"nin aşınmadan arta kalan parçalar, lateritik depoların bulundurmaları bakımından ilginçtir. Bu bakış açısından Türkiye'nin tektonik evrimi değerlendirildiğinde Pontidler, Anadolu idler ve yer yer de Toridler uygun kuşaklar olarak belirginleşirken Kenar Kıvrımları ümitli bir kuşak değildir. Sonuç olarak, Türkiye'deki kalıntı depolarla ilgili etütlerden bunların peneplenleşme dönemleriyle ilgisi hakkında yeterince bilgi bulmak mümkün olmamaktadır. Dolayısıyla geçirdikleri evrim henüz ayrıntılarıyla bilinmemektedir. Bu bakımdan kalıntı maden yataklarının araştırılması çok disiplinli bir program olarak ele alınmalıdır. Jeomorfolojik olarak ise depoların dağılımı haritalanmalı ve jeomorfolojik birimlerle ilgileri ortaya konmalıdır.

GİRİŞ

Bir ülkenin endüstrisinin geleceği, ihtiyacı olan hammaddenin ve enerjinin kendisi tarafından sağlanmasıyla güvence altına gireceği, yerbilimleri ile ilgili birçok panelde dile getirilen bir gerçektir. Bu amaçla, doğal kaynakların aranmasında, yeni yöntem ve öneriler geliştirilmekte ve arama işlemi çok disiplinli bir program olarak ele alınmaktadır. Araştırma konumuz olan lateritik maden yataklarının Çaldağ (nikel) ve Seydişehir (alüminyum) dışında, Türkiye'de henüz yeterince ayrıntılı etüt edilmemiş olması; bu maden depolarının prospeksiyonunu ilginç hale getirmektedir.

Bilindiği gibi, kalıntı yatakların oluşumunda ana kaya özelliğinin yanı sıra; iklim, topografya ve jeomorfolojik evrim gibi faktörler önem taşımaktadırlar. Demir, olivin, piroksen, feldispat ya da feldispatoidli unsurları içeren ana kayaların tropikal iklim koşulları altında peneplenleşme geçirmesi ve bu sırada peneplen üzerinde derin bir çözülme zonunun oluşmasıyla kalıntı depolar özelliklerini kazanmaktadırlar, iklim koşullarının değişmesi ya da peneplenlerin oluşumu sırasında hâkim olan tektonik duraylılığın sona ermesiyle, oluşum aşamasında ya da oluşmuş olan kalıntı depoların pozisyonları bozulabilmektedir.

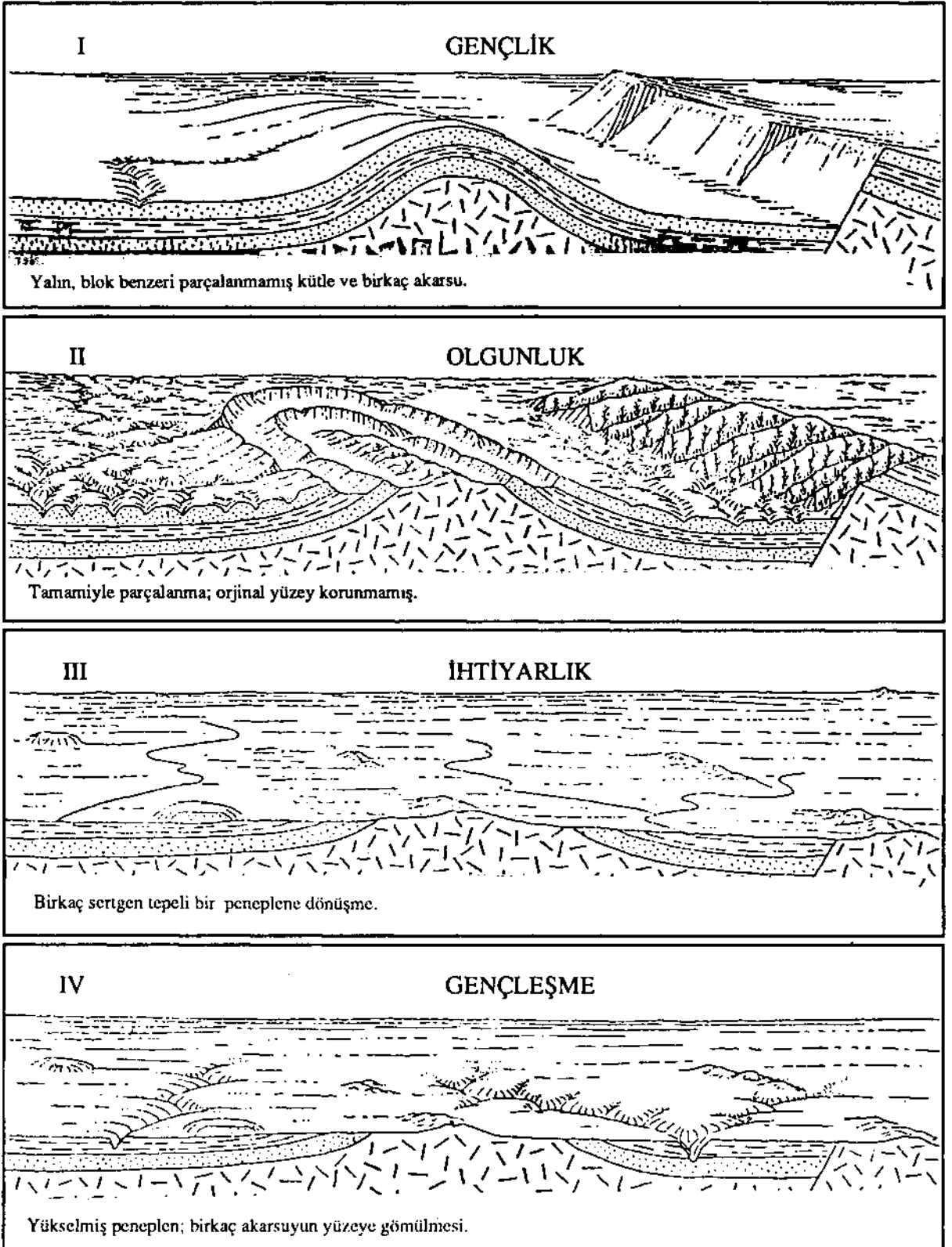
Bu incelemede residüel maden depoları jeomorfolojik bir yaklaşımla ele alınmakta ve Türkiye'de bu depoların oluşumunu etkileyen morfojenetik ve morfo-klimatik faktörler gözden geçirilmektedir.

PENEPLEN KAVRAMI VE PENEPLENLER ÜZERİNDE OLUŞAN KALINTI DEPOLARIN ÖZELLİKLERİ

Bir bölgede kalıntı maden depolarının oluşabilmesi için tropikal bir iklimin yanı sıra, tektonik duraylılığın egemen olduğu bir dönemin, yani bir peneplanasyon döneminin, yaşanması gerekmektedir. Bu bakımdan, her şeyden önce, peneplen kavramı üzerinde durmak ve bir peneplenin hangi özellikleri taşıdığına kısaca değinmekte fayda olacaktır.

Peneplen terimi ilk defa 1889 yılında Davis tarafından flüviyal aşınım döneminin son aşamasında topografyanın alacağı hafif dalgalı aşınım yüzeyi şeklini ifade etmek üzere kullanılmıştır (Eriç, 1982). Davis'e göre, iç etken ve süreçlerce hazırlanan yapının, dış etken ve süreçlerce milyonlarca yıl süren bir aşınım sonucu, genel taban düzeyine yakın hafif dalgalı bir profil sunan ve çok geniş bir yayılım alanı gösteren düzlükler meydana gelmektedir (Şek.1). İlksel topografya şekillerinin silindiği, yamaç eğimlerinin giderek ortadan kaldırıldığı, zirvelerin alçaltıldığı, kütle hareketleri şiddetinin büyük ölçüde kaybolmasından dolayı, akarsularla taşınan yükün azaldığı, buna bağlı olarak da akarsuların boyuna ve enine profillerinin kendileri tarafından yatıklaştırıldığı bu topografya "peneplenlerimiyile karşılanmaktadır. "Yontuk düz"adı da verilen bu jeomorfolojik birimler, geniş bir alana yayılmalarından dolayı dar alanlı "aşınım yüzeyleri"nden (denudational surfaces) ayrılmaktadırlar (Ardos, 1971). işte, kalıntı maden depoları yukarıda kısaca nitelikleri verilen bu jeomorfolojik birimde oluşmaktadırlar.

* Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Jeoloji Etütleri Dairesi, Ankara.



Şek. 1- Nemli bir bölgede jeomorfik döngüde aşamalar (Lobeck, 1939).

Penenlerin oluşumları sırasında ya da daha sonraki bir dönemde, tektonik hareketler nedeniyle deformasyonlara uğramaları mümkündür. Böyle bir hareket, bu birimlerin yüzlerce metre yarılmasına neden olmakta ve penepen üzerinde yer alan lateritik deponun taşınarak çeşitli ortamlarda yeniden depolanmasına yol açmaktadır. Bugün penenlerin bir bölümünün kubbeleşip ya da çanaklaştığı, bir bölümünün deniz düzeyine kadar alçalmış olduğu, diğer bir bölümünün de daha genç tortullarla örtülerek fosilize oldukları saptanmaktadır. Örneğin Arkansas boksitleri Eosen öncesine ait bir penepende yer almış ve yer yer Tersiyer yaşlı killer ve kumtaşlarıyla örtülmüşlerdir (Özkoçak, 1980). Akşehir - Yalvaç - Şarkikaraağaç boksitleri ise, diyabazlar üzerinde oluşmuşlar ve Üst Jura kalkerleri tarafından fosilize edilmişlerdir (Özkoçak, 1980). Fosilleşen bu penenleri örten formasyonların aşınması sonucu eski yüzeyi sıyrıntı yüzeyler (exhumed surfaces) olarak da belirlemek mümkündür.

Diğer yandan, penepenin üzerinde geliştiği kayacın litolojik özelliği de önemlidir. Her ne kadar bu depolar sıcak - nemli iklimlerde çeşitli özellikteki ana kayalarda meydana gelirse de, kalıntı demir yatakları bakımından, alüminyumca fakir, özellikle ultrabazik kayalar; kalıntı nikel yatakları bakımından dünit, peridotit ve piroksenitler ve kalıntı boksit yatakları bakımından ise, feldispatlı ya da feldispatoidli kayalar önemlidirler (Özkoçak, 1973, 1980; Cornvall, 1973). Konu, dünyada verilecek örneklerle zenginleştirilmek istenirse. Yeni Kaledonya'da Oligosen sonlarında ya da Miyosen başlangıcında, bazalt - andezit denizaltı akıntısından sonra, büyük bir peridotit yerleşmesi olmuş ve harzburgitlerin hâkim olduğu bu ultrabazik masif daha sonra su üstüne çıkıp, penepen haline gelirken, üzerinde de tropikal iklim koşullarının etkisiyle 50 m yi aşan demirli laterit örtüsü oluşmuştur (Özkoçak, 1980). Yine aynı iklim koşulları altında, ultramafik kayalar - dünit, peridotit ve piroksenit - üzerinde gelişen penenler de, kalıntı nikel depoları içermesi bakımından, uygun ortamlar sunarlar. Vinogradov (1956), bu kayalarındaki ortalama nikel miktarını % 0.1-0.3 olarak tahmin etmektedir. Diğer yandan Golightly (1979) ise, nikel kalıntı depolarının oluşumu için başlıca faktörleri şöyle sıralamaktadır: 1- peridotitin mineralojisi ve tektonik yerleşmesi; 2- iklim; 3- topografya ve 4- jeomorfolojik tarihçe. Gerçekten bugün, tropikal iklim koşulları altında düzleşen peridotitik arazilerde, ekonomik kalıntı yataklarını işletmek mümkündür. Ancak, hemen ifade etmek gerekir ki, jeolojik geçmişte de bugünkü laterit oluşum koşullarının yaşandığı dönemler olmuştur. Böyle bir periyod, ülkemizde olduğu gibi, dünyanın çeşitli bölgelerinde Orta Tersiyer ve Üst Kretasede vuku bulmuştur. Kalıntı boksit yataklarının oluşumu için ana kayalar çeşitli ise de, feldispatlı ya da feldispatoidli unsurlarla zengin kayalar üzerinde gelişen penenler özellikle elverişlidirler. Boksitli kalıntı depolarla ana kayacık arasındaki ilişkiyi dünyadan birkaç örnekle göstermek gerekirse; nefelinitik siyenitler üzerinde gelişen depolarla Arkansas, Brezilya, Gine ve Los adalarında; bazaltlar ya da doleritler (diyabaz) üzerinde gelişen depolarla Hindistan, Almanya, İskoçya, Gine ve Kamerun'da; metamorfik şistler üzerinde gelişen depolarla Guyana, Gana, Gine ve Fil-dişi Sahilinde; kumtaşlarında gelişenlere de Nijerya'da rastlanmıştır, özellikle karbonatlı kayalarda gelişen boksitler ise, İspanya, Fransa, İtalya, Yunanistan, Yugoslavya ve Türkiye'de, yani Akdeniz havzasında çok yaygındır (Özkoçak, 1980).

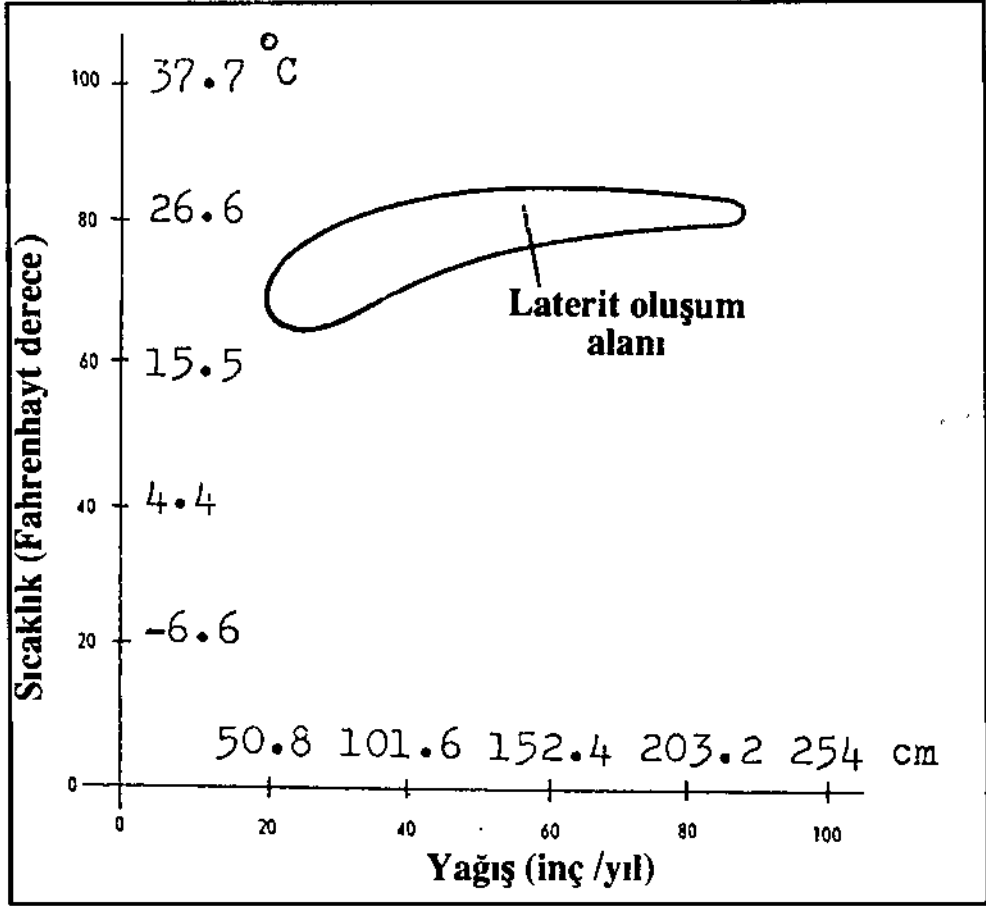
Görülebileceği gibi, kalıntı maden depolarının oluşumunda çeşitli özellikteki ana kayaların yanı sıra, rol oynayan faktörlerden biri penepenleşme olayıdır. Diğer faktör ise, penepen üzerinde çözülme zonunun meydana gelmesine neden olan, uygun iklim koşullarıdır.

KALINTI DEPOLARLA İKLİM ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Daha önce de belirtildiği gibi, kalıntı maden yataklarının oluşabilmesi için bir diğer faktör iklimdir. Bu depolar, tropikal iklim koşullarının egemen olduğu morfo-klimatik bölgelerde oluşmaktadır. Persons (1970), laterit oluşumu için iklim unsurlarından olan sıcaklık ve yağış arasındaki ilişkiyi grafiklerle göstermiştir (Şek. 2). Bu grafik değerlendirildiğinde, depoların oluşumu için ortalama sıcaklığın 18.3- 30.0 santigrat arasında ve ortalama yağışın da 50.8 - 228.6 cm arasında olması gerektiği anlaşılmaktadır. Golightly'ya (1979) göre ise, yıllık yağışın 150 - 300 cm olması gerekmektedir.

Tropikal ve subtropikal iklimlerin etkili olduğu Filipinler - Solomon Adaları, Küba, Venezüella, Puerto Riko, Dominik, Yeni Kaledonya, Avustralya, Hindistan, Brezilya, Guatemala ve Endonezya gibi ülkelerde, lateritik depoların oluşumu bugüne devam etmektedir. Bu ülkeler ekonomik kalıntı depolarına sahiptirler.

Ülkemizdeki iklim tipleri değerlendirildiğinde modern lateritik depoların oluşumu için, yeterli koşulların tam oluşmadığı anlaşılmaktadır. Bilindiği gibi ülkemiz, Akdeniz, Karadeniz ve karasal iklimlerin hüküm sürdüğü bir kara parçasıdır. Bu iklim tiplerinin günümüzdeki ortalama sıcaklık ve ortalama yağış miktarlarının dağılımına bakıldığında, Akdeniz kıyılarından Urfa'ya kadar olan kesimde, yıllık ortalama sıcaklığın 18° - 19 °C, Ege kıyılarında 15° - 18 °C, Marmara ve Karadeniz kıyılarında 13° - 15 °C, iç kısımlarda ise 11° - 13 °C olduğu ortaya çıkmaktadır. Diğer yandan, yıllık ortalama yağışın en



Şek. 2- Laterit oluşumunda yağış-sıcaklık ilişkileri. Sıcaklık değerleri C ye, yağış değerleri ise cm ye çevrilmiştir (Voloboyev, 1961; Persons, 1970).

fazla olduğu kesim, Doğu Karadeniz'dir (2 m den fazla). Batı Karadeniz, Akdeniz bölgesinin batısı ve Hatay civarı 1 - 2 m ortalama yağış alırken; Ege, Marmara ve Doğu Anadolu bölgesinin büyük bölümü 0.5 - 1 m, iç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgeleri ise, 0.3 - 0.5 m yer yerde 30 cm den daha az yıllık ortalama yağış almaktadır. Bu durumda, Türkiye'nin yıllık ortalama sıcaklık ve ortalama yağış değerleri ile Persons (1970) tarafından grafikte gösterilen değerler karşılaştırıldığında, gerçek anlamda aktüel lateritizasyondan söz etmenin mümkün olmadığı anlaşılmaktadır.

Klimatik verileri kullanarak Türkiye'de kimyasal ayrışmayı dört etkinlik sınıfında gösteren Kurter (1979), Doğu Karadeniz'i kimyasal ayrışmanın en yoğun olduğu bölge olarak ayırmaktadır. Burada kuvvetli yağış olmakla beraber, sıcaklık derecesi tropikal bölgelerdeki kadar yüksek değildir. Kurter'in ifadesiyle bugün, Türkiye'de nemli tropikal iklim koşulları hiç bir yerde gerçekleşmemektedir. Sonuç olarak Türkiye, aktüel iklim koşullarının lateritizasyona izin vermediği ve bu nedenle, aktüel kalıntı depoların oluşmadığı bir ülke durumundadır.

Ancak, modern lateritik kuşağın dışında, lateritize olmuş plato kalıntılarından oluşan ABD'ndeki Riddle Oregon ve Eosen öncesine ait bir peneplen üzerinde oluşan ve daha sonra Tersiyer örtü altında fosilize olan Arkansas boksitleri (Özkoçak, 1980) jeolojik geçmişte de, modern kalıntı depolarında olduğu gibi, gerekli iklim koşullarının Kuzey Amerika kıtasında hâkim olduğunu gösteren kanıtlardır. Akdeniz havzasında ise, Yugoslavya ve Yunanistan'da benzer şekilde nikelli lateritler, Kretase kireçtaşları ya da Tersiyer örtü altında fosilize durumdadırlar (Golightly, 1979). Türkiye'de Turgutlu Çaldağ'daki ortalama kalınlığı 50 m kadar olan lateritik nikel kalıntısı (Yıldız, 1977, 1981), Mihalıççık ve Sivrihisar dolaylarında serpantinler üzerinde izlenen lateritik kuşaklar (Boyalı, 1984; Boyalı ve Koç, 1986), tipik olmamakla beraber Orhaneli'deki (Bursa) lateritik nikel deposu (Wilson, 1976), Erzincan, Sivas, Malatya, Hatay ve Ankara'da saptanan çeşitli demirli lateritler

(Özkoçak, 1973); ayrıca, Frankenstein'deki (Silezya) nikelli lateritler ile SSCB'deki Kuzey Urallar alloktan boksit depolan, Kuzey Amerika kıtasında olduğu gibi, Asya, Avrupa ve Anadolu'da da bu tür depoların oluşumuna uygun iklim koşullarının jeolojik geçmişte yaşandığının en güçlü kanıtlarıdır.

Verilen örneklerden de anlaşılacağı gibi, Türkiye'de lateritik depoların oluşum koşullarının aydınlatılabilmesi için, Türkiye'nin paleoklimatik özelliklerinin bilinmesi zorunluluğu doğmaktadır. Çeşitli araştırmacılar tarafından ortaya konan bu özelliklere göre, Kretase, tropikal iklim koşullarının egemen olduğu bir dönem olarak göze çarparken; Paleosende önce yeryüzünde yaygın bir sıcak iklim hüküm sürmüştür, daha sonra sıcaklık tedricen azalmıştır. Eosen, Paleosenin aksine, iklim koşullarının belirginleştiği, kutup bölgelerinin şimdiki ılıman bölgelerin iklim özelliklerini gösterdiği devir olarak saptanmış olup, her iklim kuşağında sıcaklık değeri şimdikiye göre yüksektir. Nihayet Oligosen, kışların etkisini göstermeye başladığı, yağmurlu ve kurak mevsimlerin belirginleştiği bir dönem olmuştur. Alt - Orta Miyosen, Türkiye'de sıcak - nemli iklim koşullarının uzun süre etkili olduğu ve bu koşullar altında bir "Anadolu Penepleni"nin geliştiği dönemdir. Üst Miyosenin kurak ve yarı kurak iklimine karşılık, Pliyosende yağışlı, ılıman - sıcak iklim özellikleri etkinleşmiş; En Alt Pleyistosen ise, serin yağışlı evrelerle aralanmış sıcak ve az çok yağışlı özellik gösteren bir iklim yaşanmıştır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin paleoklimatolojisi değerlendirildiğinde kalıntı depoların oluşabilmesi için sıcak - nemli (tropikal) iklim koşullarının egemen olduğu Kretase (özellikle Üst Kretase) ve Alt - Orta Miyosen, uygun dönemler olarak dikkati çekmektedir.

TÜRKİYE'NİN TEKTONİK GELİŞİMİ İLE KALINTI DEPOLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Bir bölgenin tektonik gelişimiyle kalıntı depolar arasında doğal bir ilişkinin olması gerekir. Tektonik hareketlere bağlı olarak karalaşan ve atmosferik etkilere açılan ana kayalarda uygun klimatik koşulların ürünü olarak, kalıntı maden depolarının oluşabileceğini ileri sürmek mümkündür. Bu bakımdan bu tür yatakların oluşumunda Türkiye'nin tektonik evrimine kısaca değinmek gerekir. Bilindiği gibi, Türkiye'nin tektonik ünitelere ayrılması ve tektonik gelişimi üzerine uzun bir süreden beri çalışmalar yapılmaktadır (Ketin, 1966). Bugün anahatları Ketin (1966; 1983) tarafından ortaya konulan "Anadolu'nun tektonik üniteleri" esas alındığında; Pontidler'de Türkiye'nin "en eski ve en yaşlı dağları" Kaledoniyen ve Hersiniyen masiflerinin yer almakta olduğu ve Mesozoyik başlangıcında bu eski masiflerin adalar halinde yer yer Tetis içinde yükseldiği, buna karşılık ise Anadolu'nun diğer bölgelerinin büyük ölçüde su altında bulunduğu görülür. Anatolidler esas itibarıyla Kretase sonunda gelişmiş, evrimde ikinci sırada yer almıştır. Toridler'in tektonik gelişimi Oligosen sonlarına rastlamış; Kenar Kıvrımları ise, Miyosen sonu Pliyosen başında evrimini tamamlamıştır. Bu duruma göre, Anadolu'da tektonik - orojenik gelişme kuzeyden güneye doğru yavaş yavaş ilerlemiş ve sırasıyla Pontidler, Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları dağ şeritleri olarak oluşumlarını tamamlamışlardır (Ketin, 1966; 1977; 1983).

Burada kısaca özetlenen Türkiye'nin geçirmiş olduğu tektonik evrim kalıntı depolar bakımından değerlendirildiğinde, Pontid, Anatolid ve Toridler'in yer yer Kretasen ve Alt - Orta Miyosenin tropikal iklim koşullarından etkilenmiş olabileceğini; Kenar Kıvrımlarının ise, lateritik depolar açısından ümitli bir kuşak olmadığını ileri sürmek mümkündür.

TÜRKİYE'DE AŞINMA - TORTULANMA DÖNEMLERİ İLE KALINTI DEPOLAR ARASINDAKİ İLİŞKİLER

Anadolu'nun bazı bölümlerinin daha Üst Kretase - Eosen arasındaki hareketlerle karalaştığı (Ketin, 1959) ancak, Türkiye'nin bugünkü yeryüzü şekillerinin esas bakımdan Oligosen sonlarındaki tektonik hareketlerle belirmeye başladığı ve nihayet Neojen ve Kuvaterner boyunca iç ve dış güçlerin karşılıklı etkileri altında gelişen bir oluşum süreciyle günümüzdeki biçimini aldığı bilinmektedir (Erol, 1980). Fakat, bu süreç bir yandan genel tektonik hareket ve duraklama evreleri, diğer yandan iklim değişikliklerinin etkisiyle kesintiye uğramıştır. Buna bağlı olarak da Oligosen sonlarından Pleyistosen kadar uzanan aşınma - tortulanma dönemleri halinde, bir jeomorfolojik evrim ortaya çıkmıştır. Esasları Erol (1980; 1983) tarafından ortaya konulan ve bu esaslar çerçevesinde yapılan jeomorfolojik araştırmaların sonuçlarına göre, Türkiye'de aşınma - tortulanma dönemleri özetle şöyle belirlenebilmektedir:

Üst Kretaseye ait en eski yerçekli kalıntıları (DF sistemleri);

Üst Oligosen aşınım yüzeyleri (DO sistemleri);

Alt - Orta Miyosen dönemi (DI sistemleri);

Üst Miyosen dönemi (D II sistemleri);

Pliyosen dönemi (D III sistemleri);

En Alt Pleyistosen dönemi (D IV sistemleri);

Alt ve Üst Pleyistosen dönemi;

Holosen dönemi.

Bu dönemler içinde Üst Kretaseye ait en eski yerçekli kalıntıları ile Alt - Orta Miyosen dönemine ait aşınma yüzeyleri, kalıntı depolar bakımından dikkati çekmektedir. Türkiye'nin kuzey ve kuzeybatı Anadolu sıradağlarının bir kısmının daha Mesozoyikte Tetis içinde adalar halinde yer almaları, daha sonra ise Üst Kretase, Orta Eosen ve Oligosen ortalarında meydana gelen tektonik olaylarla tamamen karasal bir görünüm kazanmaları, en eski jeomorfolojik birimlerin bu kuşakta bulunma olasılığını akla getirmektedir. Yine, ilk şiddetli orojenik hareketi Kretase sonlarında yaşayan, Eosen sonlarından itibaren ise, safhalar halinde karalaşan iç Anadolu sıradağları nispeten daha genç "eski yerçekli" kalıntılarının bulunabileceği orojenik kuşaktır. Ancak, bu birimlerin oluşumlarından bugüne kadar aşınmakta olmaları nedeniyle korunmuş parçalarının bulunabileceği pek düşünülmez. Bununla beraber, Kretaseye ait eski aşınım yüzeylerinin kalıntıları fosil (gömülü) olarak saptanmakta, bazı küçük bölümleri ise dar alanlı olarak, üstlerindeki örtünün aşınması nedeniyle, sıyrılmış yüzeyler halinde ortaya çıkmaktadır (Erol, 1980).

Diğer yandan, Oligosen sonlarında meydana gelen bir dizi tektonik hareketle Anadolu genelinde yeni bir aşınma- tortulanma dönemi başlamış ve sıcak - nemli (tropikal) iklim koşullarının egemen olduğu bu dönemde "Anadolu Penepleni" olarak adlandırılan bir peneplen gelişmiştir. Nitekim, ülkenin çeşitli yerlerinde yapılan jeomorfolojik araştırmalarda bu peneplenin kalıntılarının varlığı kanıtlanmıştır (Bilgin, 1969 ; Atalay, 1977, 1978, 1983; Erol, 1980, 1981, 1983; Kozan ve diğerleri, 1982; özgür, 1983; Durukal ve diğerleri, 1984, 1985; Tonbul, 1986; Tüfekçi, 1987). Bu aşınma - tortulanma dönemi, lateritik depolar bakımından, Türkiye için önemlidir. Bu dönemde, tropikal iklim koşulları altında gelişen "Anadolu Penepleni" neredeyse deniz düzeyine kadar aşındırılmıştır. Bu düzleşme sırasında da peneplen üzerinde derin bir çözülme zonunun oluştuğunu ileri sürmek mümkündür.

Sonuç olarak, Türkiye'de aşınma - tortulanma dönemleri kalıntı depolar açısından gözden geçirildiğinde Alt - Orta Miyosenin tropikal iklimi etkisiyle belirginleşen, Anadolu genelinde gelişmiş ve daha sonra Neotektonizmanın etkisinde kalmış olan Alt - Orta Miyosen aşınım yüzeyleri (O. Erol'un sisteminde D I sistemleri) kalın depoları barındırabilmeleri bakımından uygun ortamlar olarak dikkati çekmektedirler. Bunun yanı sıra, Üst Kretaseye ait fosil (gömülü) olarak saptanabilen eski yerçekli kalıntıları da (DF sistemleri) umutlu alanlardır.

SONUÇ

Kalıntı depolar demir, olivin, piroksen, feldispat ya da feldispatoidli unsurları içeren ana kayaların tropikal iklim koşulları altında peneplenleşme geçirmesi ve bu sırada peneplen üzerinde derin bir çözülme zonunun oluşmasıyla özelliklerini kazanmaktadır. Bu çözülme zonu, tektonik duraylılığa sıkı sıkıya bağlıdır. Tektonizmanın canlanması halinde, yeni bir aşınma evresi başlamakta, kalıntı depolar kısmen ya da tamamen aşınarak korelan (yaşıt) tortullar halinde, yeri bilinen çukur alanlara aktarılarak yemden birikmekte, böylece ikincil depolar (allokton depolar) oluşmaktadır. Dünyanın çeşitli yerlerinde ve ülkemizde, Üst Kretase ve Alt - Orta Miyosende kalıntı depolarının oluşumuna elverişli iklim ve peneplanasyon koşulları yaşanmıştır. Bugün tropikal iklim kuşağında lateritizasyon devam ederken, ülkemizde tropikal iklim koşulları görülemediğinden, gerçek anlamda güncel lateritleşmeden söz etmek mümkün değildir. Diğer yandan, ülkemizde bu depoların oluşumu, Türkiye'nin tektonik evrimiyle de ilgilidir. Bu bakımdan, ilk ve şiddetli orojenik hareketlerin olduğu Pontidler'in bazı kısımlarının Kretasenin tropikal iklim koşullarının etkisinde kalarak lateritizasyona uğraması beklenmelidir. Alt - Orta Miyosende ise, bu kuşak tamamen benzer iklimatik koşulların etkisinde kalmıştır. Anatolid ve Toridler'in yine Kretasenin tropikal iklimi etkisinde yer yer kalabileceği düşünülürse de, asıl olarak Alt - Orta Miyosenin iklimi etkili olmuştur. Şiddetli ve etkili orojenik olayları Miyosen sonlarında yaşamaya başlayan Kenar Kıvrımları lateritik depolar bakımından ümitli bir kuşak değildir. Bu depoların oluşumunda: ana kaya; iklim ; topografya; jeomorfolojik evrim önemli rol oynamaktadır. Ancak ülkemizde, kalıntı depolarla ilgili etütlerde, bunların peneplenleşme dönemleriyle ilgisi hakkında yeterince bilgi bulunmamakta ve dola-

yısıyla geçirdikleri evrim ayrıntılarıyla bilinmemektedir. Bu bakımdan uygulanmakta olan yöntemlerin yanı sıra, kalıntı depolar jeomorfolojik metotlarla da ele alınmalı, depoların dağılımı haritalanmalı ve yerçekli sistemleriyle ilgileri belirlenerek, evrimleri ortaya konmalıdır. Böyle bir yaklaşımın birincil, ikincil ve fosil lateritik depoların prospeksiyonuna katkı sağlayacağı açıktır.

KATKI BELİRTME

Yüksek lisans semineri olarak hazırlanan ve 12. Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayında bildiri olarak sunulan bu araştırmanın hazırlanmasında, Prof.Dr.Oğuz Erol'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Yayma verildiği tarih, 5 Haziran 1989

DEĞİNİLEN BELGELER

- Ardos, M., 1971, Aşınım satırları ve penenlemlerle münasebetleri: Jeom. Derg., sayı: 1.
- Atalay, L., 1977, Sultandağlan ile Akşehir ve Eber gölleri havzalarının strüktürel, jeomorfolojik ve toprak erozyonu etüdü: A.Ü.Yayl, no: 500, Ed. Fak.Yayl. no.91, Araştırma Serisi no. 75.
- , 1978, Erzurum ovası ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi: A.Ü. Yayl. no. 543, Ed.Fak.Yayl. no. 91, Araştırma Serisi no. 81.
- , 1983, Muş ovası ve çevresinin jeomorfolojisi ve toprak coğrafyası: E. Ü. Ed. Fak. Yayl. no. 24.
- Bilgin, T., 1969, Biga yarımadası güneybatı kısmının jeomorfolojisi: İ.Ü. Yayl. no. 1433, Coğ. Enst. Yayl. no. 55.
- Boyalı, İ., 1984, Yunusemre - Karaçam - Doğray - Korkun - Karaburun - Dümrek (Mihalıççık, Sivrihisar - Eskişehir) yöresi nikel - kobalt Prospeksiyonu: MTA Rap., 7589 (yayımlanmamış), Ankara.
- ve Koç, İ., 1986, Dinözü - Yarıncı - Hamidiye - Bahtiyar - Kavak - Beyköy (Mihalıççık/Eskişehir) yöresi nikel ve kobalt prospeksiyonu: MTA Rap., 8016 (yayımlanmamış), Ankara.
- Comwall, R.H., 1973, Nickel: U.S. Geological Survey Prof. Paper. 820.
- Durukal, S.; Keçer, M.; Tüfekçi, K.; Durukal, A. ve Soylu, C.C., 1984, Şebinkarahisar, Alucra (Giresun) ve Suşehri (Sivas) dolayının jeomorfolojisi: MTA Rap.,7664 (yayımlanmamış), Ankara.
- »———•———»———ve———, 1985, Şebinkarahisar (Giresun) bölgesinde aşınım- tortulanma dönemleri ile birincil - ikincil uranyum depolan arasındaki jeomorfolojik ilişkiler: Jeom. Derg., sayı: 13.
- Eriñç, S., 1982, Jeomorfoloji: İ.Ü. Ed.Fak. Yayl. no. 2931.
- Erol, O., 1980, Türkiye'de Neojen ve Kuvaterner aşınım dönemleri ile bu dönemlerin aşınım yüzeyleriyle yaşıt (Korelan) tortullara göre belirlenmesi: Jeom. Derg., sayı: 8.
- , 1981, Morphotectonic results of the geomorphological study of the Biga peninsula, Northweslem, Turkey: Bulletin of The Inqua Neotectonic Commision, Number 4, Stockholm.
- , 1983, Türkiye'nin genç tektonik ve jeomorfolojik gelişimi: Jeom. Derg., sayı: 11.
- Golightly, J.P., 1979, Nickeliferous laterites: A general description. International Laterite Symposium, Newyork.
- Ketin,İ., 1959, Türkiye'nin orojenik gelişmesi: MTA Derg., 53,78-86, Ankara.
- , 1966, Anadolu'nun tektonik birlikleri. MTA Derg., 66, 20-34, Ankara.

Ketin, İ., 1977, Türkiye'nin başlıca orojenik olayları ve paleocoğrafik evrimi: MTA Derg., 88, 1-4, Ankara.

———, 1983, Türkiye jeolojisine genel bir bakış: İTÜ Kütüphanesi, 1259.

Kozan, A.T.; öğdüm, F.; Bozbay, E.; Bircan, A.; Keçer, M.; Tüfekçi, K.; Durukal, S.; Durukal, A.; Ozaner, S. ve Herece, M., 1982, Burhaniye (Balıkesir) - Menemen (izmir) arası kıyı bölgesinin jeomorfolojisi: MTA Rap., 7287 (yayımlanmamış), Ankara.

Kürler, A., 1979, Türkiye'nin morfoiklimatik bölgeleri: I.Ü. Yayl. no. 2585, Coğ.Enst.Yayl. no. 106.

Lobeck, A.K., 1939, Geomorphology an introduction to the study of landscape: McGraw Hill Book Company Inc. Newyork.

Özgür, R., 1983, Aydın - Gemerek - Ortaklar Dolayında genç tektoniğe bağlı jeomorfolojik gelişme: MTA Derg., 99/100, 142-147, Ankara.

Özkoçak, O., 1973, Maden yataklarının araştırılmasında jeomorfolojinin rolü: Jeom.Derg. sayı: 5.

———, 1980, Sedimanter demir, manganez ve alüminyum yataklarının özellikleri ve oluşum koşulları: MTA Yayl., 22, Ankara.

Persons, S.B., 1970, Laterite genesis, location, use: monographs in Geoscience, Newyork.

Tonbul, S., 1986, Elazığ yöresi balı kesiminin genel jeomorfolojik özellikleri ve gelişimi: 10. Türkiye Jeomorfoloji Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özleri, Ankara.

Tüfekçi, K., 1987, Ilgın gölü dolayının jeomorfolojisi: A.Ü. Fen Bilimleri Ens. Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış).

Vinogradov, A.P., 1956, The regularity of distribution of Chemical elements in the earth's crust: Geochemistry (Geokhimiya) no. 1 (English Ed).

Voloboyev, V.R., 1961, TICSS, 6:Vol. 20, 1956, Sov.Soil. Science no. 11.

Wilson, H.D.B., 1976, Nickel and chromium associated with ultrabasic rocks in Turkey: MTA Kütüphanesi.

Yıldız, M., 1977, Manisa ili, Turgutlu ilçesi, Çaldağ civarının Ni - Co etüd ve arama raporu: MTA Rap., 6813 (yayımlanmamış), Ankara.

———, 1981, Çaldağ nikel yataklarının maden jeolojisi ve ekonomik potansiyeli: Ege Bölgesi Yeraltı Kaynakları Kongresi Bildiri özleri, izmir.