



ISSN:1306-3111  
e-Journal of New World Sciences Academy  
2009, Volume: 4, Number: 3, Article Number: 4A0010

#### **NATURE SCIENCES**

Received: December 2008  
Accepted: June 2009  
Series : 4A  
ISSN : 1308-7282  
© 2009 www.newwsa.com

**Necla Türkoğlu**  
**Gürcan Gürgen**  
**İhsan Çiçek**

Ankara University  
turkoglu@humanity.ankara.edu.tr  
Ankara-Turkey

### **ÇAMLIDERE FOSİL ORMANININ DOĞAL ORTAM KOŞULLARI VE JEOMİRAS BAKIMINDAN ÖNEMİ**

#### **ÖZET**

Dünyada, volkanik aktivitelere bağlı olarak çeşitli alanlarda silisleşmiş ağaç kalıntıları bulunmaktadır. Bu tür silisleşme olayları sonucunda fosilleşmiş ağaçların bir örneği de; Ankara'nın, Çamlıdere ilçesi sınırları içerisinde, Pelitçik Köyü yakınlarında yer almaktadır. Köroğlu-Işık dağlarının güneydoğu kesimini oluşturan ve Galatya volkanik kütlesi olarak adlandırılan bu sahadaki silisleşme, silis içeren göl sularının etkisi ve volkanik küllerin, bu oluşumun üzerini örtmesi sonucu meydana gelmiştir. Yöredeki volkanik unsurlar, genel olarak Miosen dönemine tarihlenmektedir. Çamlıdere fosil ormanı yakınlarında yapılan ayrıntılı çalışmalarda, volkanizmanın yaşı 18.2-16.9 milyon yıl olarak belirlenmiştir. Günümüzde Anadolu'da doğal olarak yetişmeyen türleri de içeren fosil orman, Dünya jeolojik mirası bakımından da önemli bir yere sahiptir.

**Anahtar Kelimeler:** Çamlıdere, Pelitçik, Silisleşme, Fosil Orman, Galatya Volkanik Kütlesi

### **NATURAL ENVIRONMENTAL CONDITIONS OF ÇAMLIDERE FOSSIL FOREST AND ITS IMPORTANCE AS A GEOLOGICAL HERITAGE**

#### **ABSTRACT**

In the earth, there are silicified wood residuals due to the volcanic activities. A fossil forest, which was formed by silicification, exists in Çamlıdere near Pelitçik Village, Ankara. This area, which is known as Galatia volcanic mass, is southeast part of Köroğlu-Işık Mountains. The silicification in this area occurred due to the effects of lake water contain silica and volcanic ashes covered the area. The volcanic elements in the region are aged generally to Miosen era. The investigations made on Çamlıdere fossil forest shows the date of the volcanization as 18.2-16.9 million years. Çamlıdere fossil forest is an important geological heritage in the earth since it includes species that are not found in natural environment in Anatolia at present.

**Keywords:** Çamlıdere, Pelitçik, Silicification, Fossil Forest, Galatia Volcanic Mass

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Çamlıdere yakınlarındaki fosil orman, Ankara'nın kuzeybatısında, karayolu ile 85 km uzaklıkta bulunmaktadır. Çamlıdere ilçe merkezine 10 km uzaklıktaki Pelitçik Köyünün güneyindeki Kuztepe mevkiinde yer alan taşlaşmış ağaçların oluşturduğu fosil ormanı, güney ve batısından Çamlıdere Baraj Gölü ile çevrelenmektedir (Şekil 1).

Türkiye'de, özellikle Ankara çevresinde taşlaşmış ve fosil halini almış ağaç parçalarının bulunduğu bilinmektedir. Bu bölge sınırları içinde bulunan Çamlıdere'de, belirtilen alanda bütün bir orman silisleşerek fosilleşmiştir. Asimetrik bir görünüme sahip Kuztepe'nin özellikle kuzeye bakan yamaçları fosil orman örneklerinin en yoğun bulunduğu alandır. Kuztepe'nin güney yamaçları ile doğusundaki Kayaağzı mevkiinde de daha az olmakla birlikte silisleşmiş ağaç parçaları bulunmaktadır (Foto 1).

Çamlıdere fosil ormanı, Dünya'da Yellowstone Milli Parkı, New Mexico, (ABD), Alexander Adası (Antarktika), Yeni Zelanda, Avustralya, Güney Afrika, Kanada, İtalya ve Yunanistan'da bulunan ve genellikle milli park ya da koruma bölgesi haline getirilmiş doğa müzelerinin sahip olduğu özellikleri taşıyan önemli bir jeolojik mirastır.



Şekil 1. Yer bulduru haritası  
(Figure 1. Find location map)

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada, Çamlıdere fosil ormanının doğal ortam koşulları ve jeomiras bakımından önemi ele alınmıştır. Bu kapsamda bölgenin jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri ve Çamlıdere fosil ormanının paleobotanik özellikleri kapsamlı bir şekilde incelenmiştir. Çalışma bundan sonraki dönemlerde bu konu kapsamında yapılacak diğer çalışmalara ışık tutması açısından önem arz etmektedir.



### 3. JEOLJİK VE JEOMORFOLOJİK ÖZELLİKLER (GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL FEATURES)

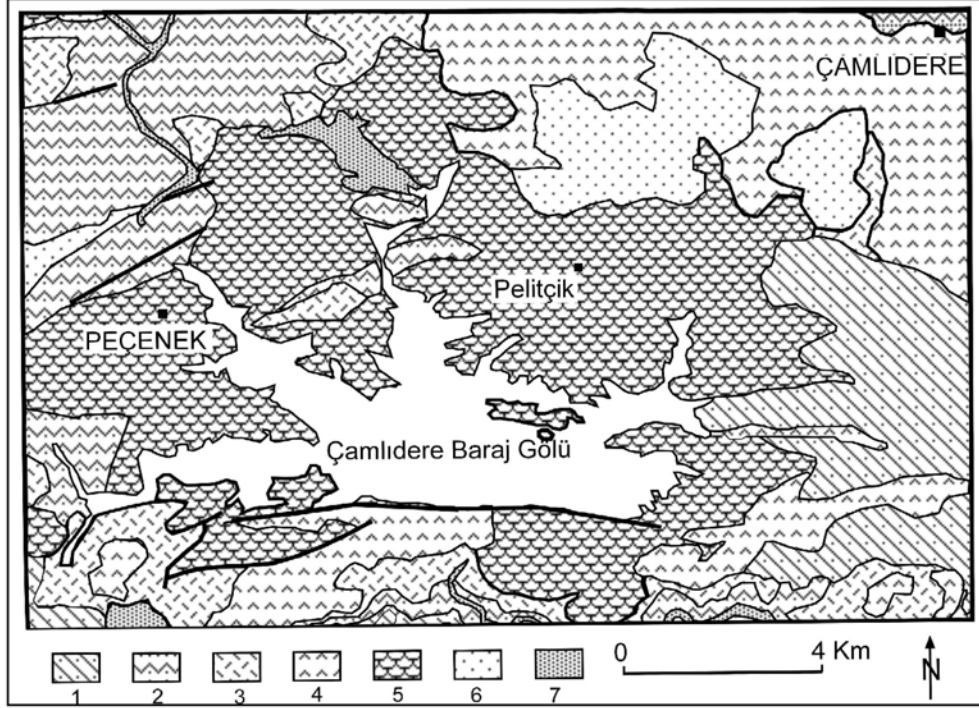
Çamlıdere fosil ormanı ve çevresi genellikle Miosen-Erken Pliosen yaşlı volkanik ve volkano-sedimanter kayalardan oluşmuştur. Köroğlu-Işık dağlarının güneydoğu kesimini oluşturan bu saha, Galatya volkanik kütlesi olarak da adlandırılır. Yörede, volkanizma Alt Kretase'ye kadar inmektedir. Bu dönemde volkanizma, derin denizel karbonatlarla ardalanmış lav ve tüf düzeyleri olarak gözlenmektedir (Yılmaz ve Gözübol, 1981). Yörede Paleosen-Eosen yaşlı volkanizma Üst Kretase volkanizmasının devamı şeklinde gelişmiş, ağırlıklı olarak dazitik-andezitik yer yer bazaltik lav çıkışları etkili olmuştur (Şekil 2). Galatya volkanik kütlesinin güneydoğusunda bulunan yöredeki volkanik unsurların yaşı, genel olarak Miosen dönemine, 21-13 milyon öncesine tarihlenmekle birlikte, Çamlıdere fosil orman yakınlarında yapılan ayrıntılı çalışmalarda 18.2-16.9 milyon yıl olarak belirlenmiştir (Tankut vd, 1995).

Bölgede Üst Oligosen-Alt Miosen'de yeni bir volkanik evre etkili olmuştur. Volkanik materyal genellikle riyolit, dasit, andezit, bazaltik lavlardan ve piroklastik malzemeden oluşmaktadır. Bu dönemde, yörenin güney kısımları göllerle kaplı olduğundan, volkanik-gölsel unsurları içeren ara tabakalı bir oluşum meydana gelmiştir. Bu alanda tüflerle başlayan bir volkanik ara tabakalaşma pechstein (katrantaşı) akıntılarına, sonra diğer lav katlarına yer verir. Volkanik kütlelerin merkezi bölümlerinde göllerde birikmiş tüf ve aglomeralar arasında lavlar hâkim duruma geçer. Volkanik katkılar gölsel serinin yukarı kısımlarına doğru azalır ve en üst tabakalarda görülmez olur. Bu özellikler volkanizmanın Neojen'de sona erdiğini ortaya koymaktadır (Erol, 1954). Volkanik materyaller arasındaki gölsel seriler; kumtaşı, kil taşı, şeyl ve tüfitlerden oluşmuştur. Şeyller içerisinde yaprak fosili, ağaç parçaları ile gastropoda fosilleri bulunmaktadır. Bunların üzerinde tüf, tüfit, kireçtaşı, çört, konglomera, kumtaşı, silt taşı ve marn tabakaları yer almaktadır. Tüfler, ileri düzeyde altere olup, bazen tamamen kaolinize olmuştur. Üst seviyelere çıkıldıkça silisleşme görülmektedir. Yer yer birkaç metre kalınlığında çört oluşumları, yer yer de silisleşmiş ağaçlar izlenmektedir. Bu özelliklere göre, Orta-Üst Miosen yaşlı, bol bitki fosilli formasyonun, tatlı su veya hafif somatr göl ortamında çökeldiği anlaşılmaktadır (Türkecan vd, 1991).



Foto 1. Kuztepe yamaçlarında bulunan fosil orman alanından genel bir görüntü. Yüzey ve yüzeyin altında büyük miktarda, taşlaşmış ağaç gövde ve dalları bulunmaktadır.

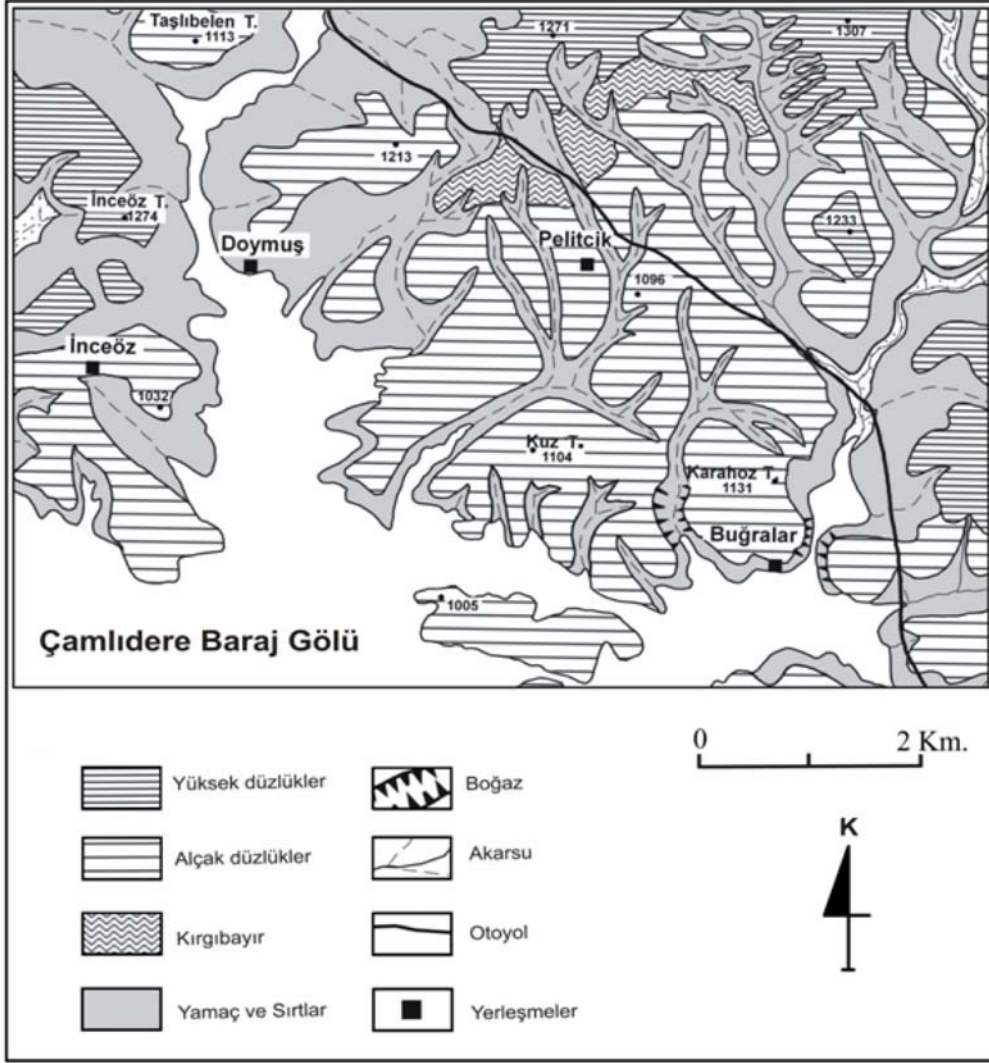
(Photo 1. A general image of the fossil forest in Kuztepe slopes)



Şekil 2. Peçenek Havzasının Jeoloji Haritası 1- Alt-Orta Miosen kumtaşı, kiltası, killi kireçtaşı, diatomite, çört, tüffit, konglomera 2- Alt-Orta Miosen andezit, bazalt, piroklastik kayalar 3- Alt-Orta Miosen dazit, andezit, piroklastik kayalar 4- Alt-Orta Miosen, andezit, dazit, piroklastik kayalar 5- Üst Miosen konglomera kumtaşı, çamurtaşı 6-Pliosen gevşek tutturulmuş konglomera, kumtaşı, kiltası, 7-Alüvyon, (Altun vd. 2002)

(Figure 2. Pecenek Basin geological map; Altun, 2002)

Bölgede volkanizmayla birlikte güçlü bir tektonizma da etkili olmuştur. Kretase'den itibaren Üst Miosen'e kadar KKB-GGD yönlü sıkışma kuvvetleri etkisini sürdürmüştür. Bu alanda, Üst Jura-Alt Kretase'de senklinal, antiklinal ve yatık kıvrımlar oluşmuş, Miosen yaşlı çökel ve volkanitlerde de kıvrımlar meydana gelmiştir (Türkecan vd.1991). Üst Miosen-Alt Pliosen tabakalarında daha ziyade geniş alanlı yaylanmalar, fay ve fleksür oluşumları meydana gelmiştir. Orta Pliosen'e doğru yörede, içinde Çamlıdere Peçenek havzası da bulunan alanlarda, basamaklı faylar meydana gelmiş ve çevredeki tabakalar yer yer monoklinal özellik kazanmıştır. Pelitçik köyü güneyinde, fosilleşmiş ağaç örneklerinin bulunduğu ortalama 1100 m. yükseklikteki Kuztepe de, bu şekilde monoklinal bir yapıya sahiptir.



Şekil 3. Pelitçik ve çevresinin jeomorfoloji haritası  
(Figure 3. Pelitçik geomorphology map)

Bölgede volkanik faaliyetlerin etkisini yitirmesinden sonra epirojenik hareketler ve aşınım süreçleri etkili olmuştur. Orta Pliosen'den itibaren bu alandaki göller kurumuş ve çevredeki yüksek alanlardan aşınan malzeme biriktirilerek aşınım-dolgu yüzeyleri gelişmiştir. Üst Pliosen'de, bu aşamayı izleyen yeni bir yükselme sürecinden sonra biriken tortullar yarılarak taşınmaya başlamıştır. Bu dolgularda açılan vadiler derinleşerek alttaki volkanik materyale kadar ulaşmış ve epijenik boğazlara dönüşmüştür. Yöredeki başlıca jeomorfolojik birimler arasında ortalama 1200-1300 m.lerde dağılışı gösteren yüksek düzlükler ile 1000-1100 m.lerde yaygın olan alçak düzlükler yer almaktadır. Belirtilen tektonik özellikler sebebiyle genellikle monoklinal durumda bulunan bu düzlükler aşınım yüzeyi karakterindedir. Araziyi oluşturan kayaların litolojik özellikleri, eğim koşulları ve orman tahribinin etkisiyle Pelitçik Köyü'nün kuzeyindeki yamaçlarda belirgin bir kırgıbayır topografyası da gelişmiştir. Belirtilen morfolojik birimler, bu alanda geniş yer kaplayan sırt ve yamaçlarla birbirinden ayrılırlar. Ankara'nın su gereksiniminin büyük kısmını sağlayan Çamlıdere Baraj gölü, güney ve batısından, Pelitçik ve Kuztepe'yi çevrelemektedir (Şekil 3).



#### 4. ÇAMLIDERE FOSİL ORMANININ PALEOBOTANİK ÖZELLİKLERİ (PALEOBOTANICAL FEATURES OF ÇAMLIDERE FOSSIL FOREST)

Günümüzde, Çamlidere çevresinde, bölgenin geniş bir kısmında olduğu gibi, Meşe (*Quercus pubescens*), Ardıç (*Juniperus excelsa*, *Juniperus Foetidissima*, *Juniperus oxycedrus*) ve daha yüksek kesimlerde de Karaçam (*Pinus nigra*) yaygın ağaç türlerini oluşturmaktadır. İklim koşulları ve yükselti gibi ortam koşullarına bağlı olarak, Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turaniyen vejetasyon bölgelerine ait türlerin gözlemlendiği bölgede, bitki türlerinin dağılışında asıl etkiyi yağış dağılışı belirlemektedir. Yıllık ortalama sıcaklığın, 10°C, yağış toplamının 565 mm. civarında olduğu bölgede, sıcaklığın nispeten yüksek, yağışın daha az olduğu yerlerde meşe ve ardıç gibi türler yaygın durumda iken, yüksek kesimlerde (genellikle 1100-1400 m.) çam türleri, özellikle karaçam hâkim duruma geçmektedir.

Çamlidere çevresinin Miosen dönemindeki iklim koşulları ve buna bağlı olarak bitki örtüsü varlığı, kuşkusuz günümüzden bazı farklılıklar içermektedir. Alt Miosen'de 39°N enleminde olduğu hesap edilen bölgede, yıllık ortalama sıcaklık 16°C-17°C, soğuk ay ortalaması 5°C-7°C, sıcak ay ortalaması ise 26°C-27°C, yıllık yağış ortalamasının ise 500-1000 mm. olduğu tahmin edilmektedir (Meulenkamp and Sissingh, 2003). Çamlidere fosil ormanını oluşturan türler hakkında yapılan ilk gözlem ve çalışmalarda fosilleşen türlerin genellikle çam ve meşelerden oluştuğu belirtilmekle birlikte (Atabey ve Saraç, 2004,2005, Sakınç vd.2005), yeni araştırmalarda, (Akkemik vd, 2009) yapılan laboratuvar analizlerinde, reçine kanalı, traheid, öz ışını yüksekliği, enine traheid, karşılaşma yeri geçitleri, odun paranzimi, hücre arası boşluğu, yalancı öz ışını, perforasyon tablası özelliklerine göre incelenen iki grup örneğin, *Taxodium* (Servi) ve *Sequoia* (Sekoya) oldukları anlaşılmıştır. (Foto 2). Günümüzde Anadolu'da doğal olarak yetişmeyen bu türlerin, Miosen döneminin koşulları düşünüldüğünde belirtilen alanda yetişmiş olmaları sürpriz olarak karşılanmamaktadır. Ancak, bu yayında da belirtildiği üzere, saptanan türler, incelenen örnekleri yansıtmaktadır. Daha fazla örneğin incelenmesiyle farklı türlerin de saptanması olasılık dâhilindedir.

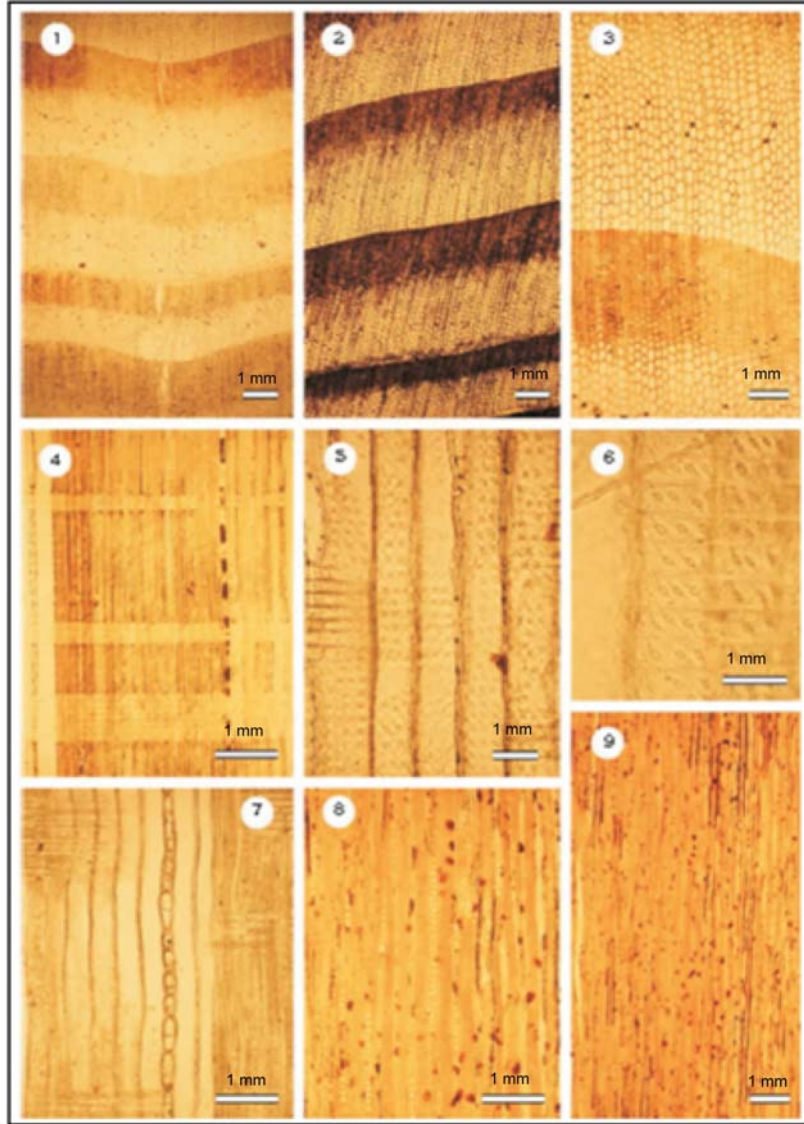


Foto 2. Silisleşmiş sekoya ağacının ince kesitleri (Akkemik vd. 2009)  
(Photo 2. Thin cross-sections of sequoia tree; Akkemik, 2009)

##### 5. SONUÇ (RESULT)

Organik kalıntıların taşlaşması (petrifikasyon) değişik biçimlerde gerçekleşmekle birlikte en yaygın görüleni silisleşmedir. Silisleşme ile meydana gelen taşlaşma iki farklı ortamda gerçekleşmektedir. Bunlardan ilki, Çamlıdere fosil ormanında olduğu gibi tuf ve küllerden oluşan volkanik unsurların organik materyalin üzerini örtmesiyle meydana gelir. Diğeri ise organik maddelerin üzerinin fluvial kökenli kum, kil ve çamur gibi tortularla örtülmesiyle gerçekleşmektedir. Üzeri örtülen organik kalıntıların silisleşmesi, yer altı sularının bünyesinde çözülmüş halde bulunan silisin etkisiyle ya da sıcak su kaynakları vasıtasıyla meydana gelmektedir.

Değişik ülkelerde silisleşme koşullarının belirlenmesine yönelik pek çok araştırma ve çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların çoğunda, yapay ortamlarda gerçekleştirilen silisleşme olayı ile silisleşmenin oluşum koşulları ve süresi üzerinde durulmaktadır (Leo and Barghoorn, 1976; Saka and Tanno, 1996). Yapılan araştırmalarda, organik kalıntılardaki silisleşmenin çok uzun bir zaman gerektirmediği, silis



yoğunluğuna bağlı olarak sıcak su kaynaklarında sadece 7 yıllık bir sürede organik kalıntılardaki silisleşme oranının %40'a ulaştığı belirlenmiştir (Akahane vd, 2004). Bu araştırmaların da ortaya koyduğu üzere, jeolojik anlamda çok kısa sayılabilecek bir dönemde bile uygun ortam koşullarının oluşmasıyla, silisleşme/petrifikasyon olayı gerçekleşebilmektedir. Ancak, meydana gelen her taşlaşmaya ait örnekler, sonraki dönemlere ulaşabilecek korunma koşullarına sahip olamamakta ya da ortaya çıkan fosil oluşumları yeterince yaygın ve iyi gelişmiş kalıntılardan oluşmamaktadır. Bu nedenle yukarıda da belirtildiği üzere, Dünyanın değişik alanlarına yayılmış olan fosil ağaç ve orman kalıntıları önemli bir jeolojik miras olarak kabul edilmekte ve bulunduğu alanlar çeşitli ölçülerde koruma altına alınmaktadır.

Yerkabuğunun oluşum-evrimini açıklayan tipik alanlar ve Çamlıdere fosil ormanı örneğinde olduğu gibi, çok seyrek rastlanan oluşumlar bilimsel ve görsel özelliklerinden dolayı, korunmaları gereken "**jeolojik miras**" olarak tanımlanmaktadır. Türkiye; Dünya üzerinde ender görülen jeositler bakımından çok zengin olmasına karşın, bu alanların korunması ve değerlendirilmesinde pek çok ülke ile karşılaştırıldığında, çok da iyi bir durumda değildir. UNESCO'nun koruma listesinde bulunan Göreme Milli Parkı ve Hierapolis gibi alanlar dışında, Dünya jeolojik mirası olarak listelere girebilecek, dolayısıyla korunması garanti altına alınabilecek, pek çok doğal oluşuma sahip olan Türkiye'de, konunun son dönemlerdeki takipçisi Türkiye Jeolojik Mirası Koruma Derneği (JEMİRKO) olmuştur. Bu dernek tarafından 1998 yılından beri ülkemizde bulunan jeositleri ve bu jeositlerin miras nitelikleri araştırılarak, elde edilen veriler ışığında bir jeolojik miras dökümü oluşturulmuştur. Geliştirilmeye devam olunan bu listede yer alan jeositlerin çoğunun, jeolojik miras niteliğinde olduğu belirtilmektedir. JEMİRKO'nun listesinde de öncelikli olarak yer alan Çamlıdere fosil ormanı; Ankara Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulu'nun 13.05.2005 tarihli kararı ile 1.derece doğal sit alanı olarak korumaya alınmıştır.

Çamlıdere fosil ormanı, Türkiye'de Dünya Jeolojik Mirası olarak kabul edilebilecek düzeyde önemli bir değerdir. Bu alanda belirli bazı ağaç parçalarının taşlaşmasından ziyade, orman boyutunda bir silisleşme gerçekleşmiş ve taşlaşan ağaç gövde ve dalları hemen hiç bozulmadan doğal halleri ile korunmuştur (Foto 3). Dünya üzerinde bu tür alan ve oluşumları koruma listelerine alan, başta UNESCO olmak üzere, IUCN (The World Conservation Union), WCPA (World Commission on Protected Areas) ve ProGEO (European Association for the Conservation of Geological Heritage) gibi yapılanmalar düzeyindeki etkileşim ve girişimler Çamlıdere fosil ormanı ve benzer özelliklere sahip olan değerlerimizin Dünya jeolojik mirası listelerine girmesi ve gelecek nesillere ulaştırılması açısından son derece önemlidir.





Foto 3. Çamlıdere fosil ormanında bulunan örnekler, volkanik örtü altında çok iyi korunmuş, şekil ve doku özelliklerinin çok belirgin olduğu ender oluşumlardandır.

(Photo 3. Fossil forest examples of Camlidere basin)

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Akahane, H., Furuno, T., Miyajima, H., Yoshikawa, T., and Yamamoto, S., (2004). "Rapid wood silicification in hot spring water: an explanation of silicification of wood during the Earth's history" *Sedimentary Geology* 169: 3-4, 219-228.
- Akkemik, Ü., Türkoğlu, N., Poole, I., Çiçek, İ., Köse, N., and Gürgen, G., (2009). "Woods of a Miocene Petrified Forest Near Ankara, Turkey" *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*.33:1, 89-97.
- Atabey, E. ve Saraç, G., (2004). "Ankara Çamlıdere Taşlaşmış Ağaç Fosu Ormanı". *Jeoloji Müh.Odası Haber Bülteni* 2004/3, 80-82.
- Atabey, E. ve Saraç, G., (2005). "Ağaç Fosil Ormanı Jeoloji Parkı Olmalı". *Cumhuriyet Bil.Tek.Derg.*, 875/16.
- Erol, O., (1955). "Köroğlu-Işık Dağları volkanik kütlelerinin orta bölümleri ile Beypazarı- Ayaş arasındaki Neojen havzasının jeolojisi". MTA rapor no: 2279.
- Leo, R.F and Barghoorn, E.S., (1976). "Silicification of wood". *Harvard Bot.Mus. Leaflet*, Harvard Univ. 25, 1-47.



- Meulenkamp, J.E, and Sissingh, W., (2003). "Tertiary palaeogeography and tectonostratigraphic evolution of the Northern and Southern Peri-Tethys platforms and the intermediate domains of the African -Eurasian convergent plate boundary zone". Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology. 196, 209-228.
- Saka, S. and Tanno, S., (1996). "Wood-inorganic composites prepared by the sol-gel process. Part VI. Effects of a property-enhancer on fire-resistance in SiO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> and SiO<sub>2</sub>-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> wood inorganic composites". Mokuzai-Gakkaishi 42:1, 81-86.
- Sakınç, M., Aras, A. ve Yaltırak, C., (2005). "Çamlıdere (Ankara) Neojen Silisleşmiş Ağaçları: Paleoklimatoloji". Ulusal İklim Bilimleri Kolokiyumu, 6-8 Nisan 2005, Mersin.
- Tankut, A., Satır, M., Güleç, N., ve Toprak, V., (1995) "Galatya volkaniklerinin petrojenezi". TÜBİTAK, Project No. YBAG-0059.
- Türkecan, A., Hepşen, N., Papuk, I., Akbuş, B., Dinçel, A., Karataş, S., Özgür, İ., Akay, E., Bedi, Y., Sevin, M., Mutlu, G., Sevin, D., Ünay, E. ve Saraç, G., (1991). "Seben-Gerede (Bolu)-Güdül-Beypazarı (Ankara) ve Çerkeş-Orta-Kurşunlu (Çankırı) Yörelerinin (Köroğlu Dağları) Jeoloji ve Volkanik Kayaçların Petrolojisi". MTA rapor no: 9193.
- Yılmaz, Y., Gözübol, A.M., Tüysüz, O. ve Yiğitbaş, E., (1981). "Abant (Bolu)-Dokurcun (Sakarya) arasında kalan Kuzey Anadolu Fay zonunun kuzey ve güneyinde kalan birliklerin jeolojik evrimi". MTA rapor no: 7085.