

ANKARA, KIZILCAHAMAM YAKININDAKİ GÜVEM KÖYÜ CİVARINDA BULUNAN SON TERSİYER KOZALAKLI-YEŞİL YAPRAKLI ORMANI*

Baki KASAPLIGİL

Mills Koleji, Biyoloji Fakültesi, Oakland, Kaliforniya

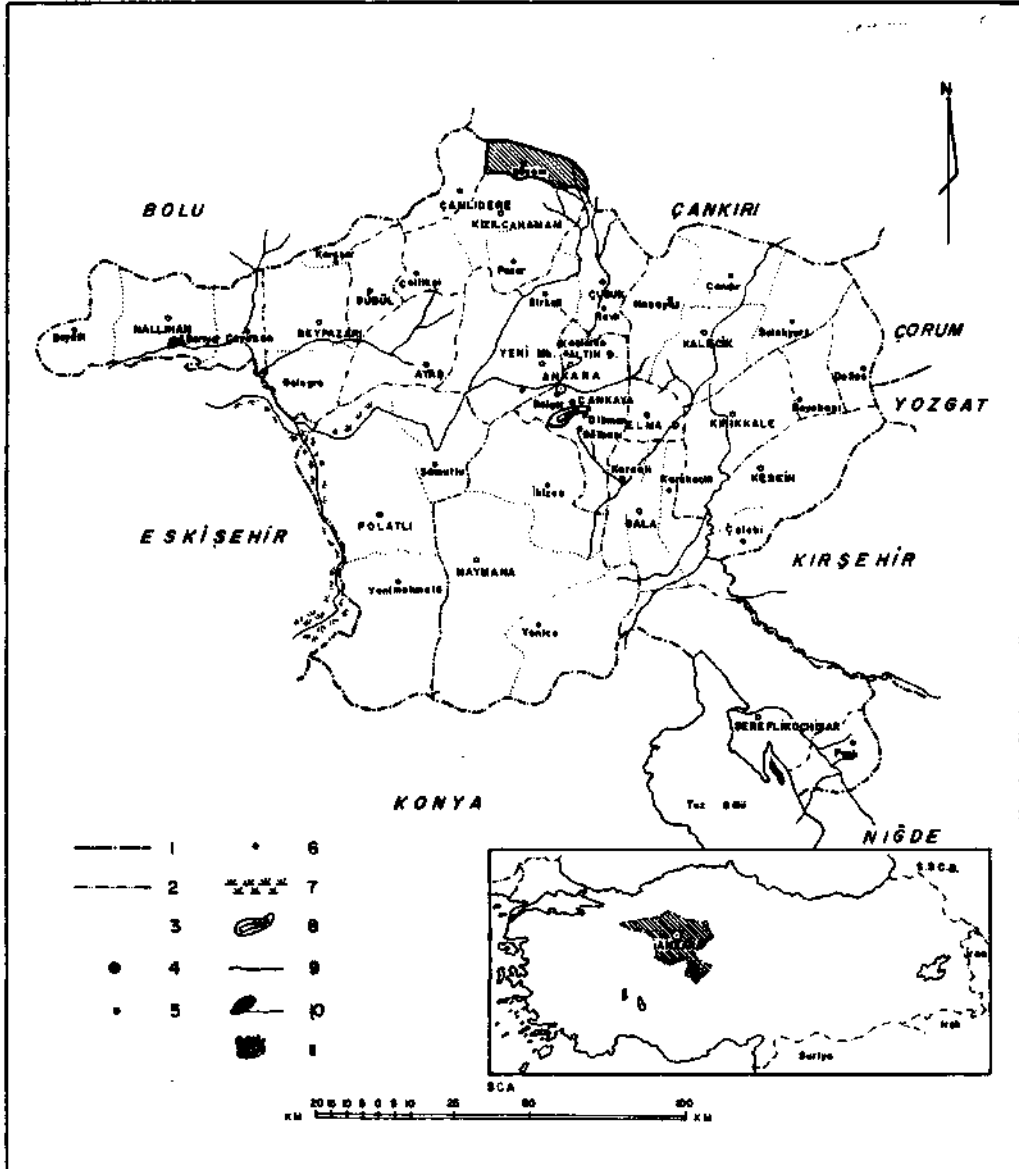
GİRİŞ VE ÖZET

Bugünkü kozalaklı-yeşil yapraklı ormanı ve ünlü sıcak su kaynaklarını görmek için ilk defa 1939 da Orman Fakültesinden arkadaşım Karamanoğlu ile birlikte Kızılcahamam'a gittim. Ankara'dan Kurtboğazi'na kadar tozlu eski yoldaki uzun otobüs yolculuğunu ve Kargasekmez'in tehlikeli virajlarını hatırlıyorum. O zaman Kâmil'in babası Yargıç Muavini Remzi Bey beni davet edip, eski Osmanlı tarzı mimarî ile yapılmış üç katlı Ankara tipi ahşap evlerinde kalmamı istemişti. Her gün yürüyüşe çıkıyor ve vadilerdeki köknar, kavak ve meşe ağaçlarının da yer aldığı çam ormanları ile sıcak su kaynakları ve yayvan yamaçlarda araştırmalar yapıyorduk. Otuz yıl sonra 1968 de eski meslektaşlarım Sayın H. Aksoy, Prof. K. Karamanoğlu, Prof. N. Sönmez ve Prof. O. Düzgüneş ve ailelerinin bir pikniğe davet etmeleri üzerine Kızılcahamam'a tekrar gittim. Kızılcahamam'ın 22 km kuzeyine gittikten sonra Çerkeş yolundan Güvem'i geçtik ve Beşkonak'a geldik, piknik yeri olarak su kenarında sakin bir çimenliği seçtik. Yol kenarları buldozerlerle kesildikten sonra da Kızılcahamam-Çerkeş yolunun batı yamaçları henüz yeşillikle kaplanmamıştı ve görsel sedimentlerin hem yatay, hem düşey tabakalanması açıkça ortaya çıkmıştı. Bir gece önce biraz yağmur yağmıştı. Karamanoğlu ile yol yamaçlarında biraz yürüyüp ayaklarımızın altındaki yuvarlanan kayalarda bulunan fosil fragmanlarımı inceledik. Tabakalar halindeki diyatomitli toprağın en üst tabakası düşey doğrultuydu ve bu süngerimsi kayaların tabakaları doğal olarak kitap büyüklüğünde tabakalara ayrılmıştı. Yağmur suyunu emdiklerinden her taşı kütüphaneden bir kitap alır gibi kolaylıkla alabiliyorduk. Her diyatomitli levha parçası üzerinde güzel bir fosil izi bulunuyordu.

Bu fosil yatakları, deniz düzeyinden 1000-1500 m kadar yüksekte Orta Anadolu platosunun kuzey bölümünde, dağlık araziden kozalaklı ve yaprakları dökülen geniş yapraklılar karışımı bir ormana geçiş zonunda yer almaktadır. 15 km uzunluk (kuzey-güney) ve 7 km genişlikteki (doğu-batı) bir alana birçok fosil topluluğu dağılmış durumdadır. 5-6 milyon yıl kadar önce bu alanda bir tatlı su gölü ve özellikle Arko-Tersiyer türlerince zengin bir sekoya/meşe ormanı vardı.

Bu arazide yaptığım iki kısa gezide 400 bitki makrofosil numunesi (kozalak, meyve, tohum, yaprak ve dal) ile 50 kadar hayvan fosili numunesi (balık, kurbağaların iskelet izleri ile larva ve erişkin böcek fosilleri) topladım. Son birkaç yıldır bitki makrofosiller! ile pollen taneleri ve bu alanın görsel diyatomitleri ile şeyl tabakaları içinde korunmuş diyatomlar gibi mikrofosiller! incelemekteyim. Bu ön tanımlamalarımın sonuçları XII nci Uluslararası Botanik Kongresinin Floristik Bölümünde rapor halinde sunulmuştur (Kasaplıgil, 1975). Koleksiyonlarım Güvem'in başlıca Beşkonak ve Kadioğlu mahallerine aittir, hepsi erozyonla ortaya çıkmış başka en az altı ya da yedi fosil yatağı vardır. Bu eski orman yaşamına ait yeterli bir numune elde etmek için araştırılmamış alanlarda başka kazıların yapılması gerekmektedir.

* Bu araştırma, «National Science Foundation»ın yardım ve destekleriyle yapılmıştır (no, DEB 76-06883).



Şek. 1 - Güvem lokalitesi (Pa 312) Ankara'nın 80 km kuzeyinde (yoldan 90 km kadar) ve Karadeniz sahilinin 125 km kadar güneyinde yer almaktadır. (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesinden Prof. Necmi Sönmez'in haritası.)

1 - İl sınırı; 2 - İlçe sınırı; 3 - Bucak sınırı; 4 - İl merkezi; 5 - İlçe merkezi; 6 - Bucak merkezi; 7 - Bataklık; 8 - Tepeler; 9 - Dereler; 10 - Göller; II - Kale.

Şu konuların anlaşılması için bize deliller sağlayacağından, Güvem florasının jeolojik zuhurunun etüdü çok yararlı olacaktır: 1) Anadolu'da bugün var olan orman topluluklarının ortaya çıkışı, 2) batıda Romanya ve Bulgaristan Pliyosen florası ile doğuda Kafkaslar Pliyosen florası arasındaki bağıntı, 3) Colchis (Kafkasya'daki eski bir ülke) florasının evrimi ve Anadolu'nun Karadeniz sahili boyunca Kafkasya ötesinden doğu Balkan yarımadasına uzanan unsuru ve 4) Orta Anadolu'da steplerin ortaya çıkmasını sağlayan faktörler.

Mills Kolejinde öğretmenlik görevimden ve Amman'da (Ürdün) F.A.O. ya atanmamdan önce, yıllarca Ankara Üniversitesinde hocalık yaptım ve bu arada Anadolu orman florasını inceleyip sonuçlarını yayınladım (Kasaplıgil, 1947, 1952, 1960, 1961). Bu inceleme yazımla bu alanın bitkisel tarihi ve günümüzdeki yaşam şekillerini etkileyen iklimsel ve jeolojik değişmelerin nedenlerini daha yakından incelemeye çalışmaktayım.

TARİHÎ GENEL BİLGİ

1964 yılı yazında Anadolu'nun Kafkasya'ya komşu bölgelerini ziyaret edip, *Corylus* cinsinin evrim ve dağılımını inceleme fırsatı buldum. Rus sınırı yakınında Hatıla vadisinde oldukça az arızalanmış küçük bir Tersiyer orman kalıntısı ile karşılaştım. Gymnospermlerden *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Jaxus baccata* ve angiospermlerden *Fagus orientalis*, *Zelkova carpinifolia*, *Carpinus orientalis*, *C. betulus*, *Ostrya carpinifolia*, *Alnus glutinosa*, *Fraxinus oxycarpa*, *Juglans regia*, *Pterocarya pterocarpa*, *Ulmus montana*, *Acer campestre*, *A. cappadocicum*, *Diospyros lotus*, *Tilia caucasica*, *Quercus petraea* subsp. *iberica* gibi yaşayan Tersiyer topluluğu numuneleri topladım. Dört yıl sonra Ankara Üniversitesinden eski meslektaşlarımla yaptığım bir piknik gezisinde Güvem'i ziyaret ettiğimde arabamız, civardan topladıkları güzel korunmuş yaprak ve kozalak izleri satan köy çocuklarının yanında durdu. Merak ettim, topladıkları yeri Prof. Karamanoğlu ile birlikte gezdim. Bu yerlerden biri yapım esnasında buldozerlerin ortaya çıkardığı yeni bir yolun iki yamacındaydı, diğeri Kadioğlu yakınında dar bir su geçidinde idi ve burada çok fosil izi kapsayan diyatomitli toprak tabakaları erozyon nedeniyle ortaya çıkmıştı. O gün öğleden sonra çoğu *Glyptostrobus*, *Sequoia*, *Zelkova*, *Fagus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Tilia* ve *Acer*'e ait 125 numune topladım. Bu eski ormanın geniş yapraklı elementleri bugün Hatıla vadisinde yaşayanlara şaşılacak derecede benzemektedir. Bununla beraber, *Sequoia* ve *Glyptostrobus* çok önceden yok olduğundan bugün Hatıla'da temsil edilmemektedir.

Koleksiyonumu merhum Prof. Ralph Chaney'e gösterdim ve kendisi Güvem florasını incelemek için beni teşvik etti. Berkeley, Kaliforniya Üniversitesinden Dr. Wayne Fry aynı yere daha sonra 1969 da bir numune toplama gezisi yaptı ve şimdi güzel numunelerden ufak bir koleksiyonu vardır. Dr. Fry Güvem'den topladıklarını bana gösterme lütfunda bulunmuştur. Davis, Kaliforniya Üniversitesinden Prof. Axelrod hem numunelerimi tanımak için laboratuvarı ve kütüphanesini kullanmama izin vererek, hem de paleobotanik alanındaki büyük tecrübesini benimle paylaşarak beni en çok teşvik eden kimse olmuştur. Daha sonraki yıllarda Türk meslektaşlarımdan mektupla başka numuneler aldım ve koleksiyonlar hızla büyüdü. Geçen yaz, Leningrad'daki Botanik Kongresine katıldıktan sonra, Güvem'i tekrar ziyaret ettim. Topladığım yeni malzemenin Anadolu'da bulunduğu daha önce bildirilmemişti. Kişisel temaslarımla aşağıdaki kurumların son zamanlarda Güvem'den fosil koleksiyonları yaptığını da öğrendim:

1. Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (M.T.A.) Tabiat Tarihi Müzesi, Ankara. Oldukça geniş mükemmel bir numune koleksiyonu, bunlar numaralanıp kayıtları yapılmıştır, ancak tanımlanmamıştır.

2. Orman Araştırma Enstitüsü, Ankara. Fosil ağaçların tanımlanmamış numunelerinden ufak bir koleksiyon.

3. Soğuksu Ulusal Parkı, Kızılcahamam. Taşlaşmış odun ve yaprakların fosil izlerinin gösterildiği halka açık bir sergi yeri. Numunelerin hiç biri tanımlanmamıştır.

4. İstanbul, Orman Fakültesi Herbaryumu. Tanımlanmamış, temizlenmemiş ve düzene konmamış birkaç yüz numune.

5. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi. Kötü koşullar altında korunan Güvem'den toplanan 800 tanımlanmamış numune bulunan en geniş bitki fosili koleksiyonu.

Bu kurumların baş yetkilileri kendi müzelerinde bulunan koleksiyon numunelerinin tarafımdan tanımlanmasına müsaade etmişlerdir. Herhangi bir fosil türü adındaki değişim sınırlarını anlamak için bana başka paratipler sağlayacak bu koleksiyonları kataloglamak en az beş ya da altı haftamı alacaktır.

GÜVEM PLİYOSEN FLORASININ GENEL ETÜDÜ

Bu ön tanımlamada Ankara'nın 90 km kadar kuzeyinde Kızılcahamam ve Çerkeş arasındaki yol üzerinde Güvem ve Beşkonak köyleri yakınında yer alan gölsel sedimentlerde korunan zengin bir Arkt-Tersiyer floradan birkaç tanesi üzerinde durulmuştur (Şek. 1). Makrofosiller Pliyosen tatlı su gölü etrafında nemli ılıman bir iklimin kozalaklı-meşe ormanının kalıntılarını temsil eder. Bitki ve hayvan kalıntılarının fosil izleri başlıca laminalı diyatomitli toprak ve karton şeyllerinin içinde korunmuştur. Ana yol boyunca sedimentlerin düşey doğrultusu sonradan gelen faylanmayı gösterir. Volkanik faaliyeti, bu yerin hemen yakınındaki pek çok sıcak su kaynağı ve muazzam bazaltik erüpsiyonlar açıklamaktadır (Şek. 7). Ergimiş lav altında diyatomitli sedimentlerin metamorfizması ile ortaya çıktığı anlaşılan çakmak taşına benzer renkli çörtler, kısmen karbonlaşmış, ancak iyi korunmuş, geniş yapraklı ağaç yaprakları ve kozalak dalları içerir.

Bitki makrofosiller! dallar, yapraklar, kozalaklar, palamut kupulası, çiçekler, meyveler ve tohumlardan ibarettir. Hayvan fosilleri ise balık ve kurbağa iskeletleri, Nematocera böcekleri, sinek larvaları, su ve karasal kanatlı böcekleri, kız böcekleri ve başka birçok böcekten ibarettir. Sedimentlerin büyük bir kısmını meydana getiren mikrofossiller diyatomlar, pollen taneleri, ilksel damarlı bitkilerin sporları ve protozodur. Geniş diyatomitli yataklar düzlüklerde daha genç alüvyonlu yataklarla kaplanmıştır, ancak bunlar Güvem köyünün doğusunda tepelerin alçak yamaçları üzerinde erozyon sonucu ortaya çıkmışlardır (Şek. 2-6).

Flora içinde en fazla bulunan gimnosperm *Glyptostrobus europaeus* olup (Şek. 8, 9), bunlar karakteristik yapraklanmaya sahip, mikrosporangiyum ve megasporangiyum strobilleri taşıyan genç ve olgun dala ait 25 numunede temsil edilmektedir. Trimorfik yapraklar ve tohum kozalaklarının dişli pulları sekoyanın bu türünün doğru tanımlandığı hakkında bir kuşku bırakmamaktadır. Her bakımdan Doğu Çin'e has *G. lineatus*'un (Şek. 10) bugünkü türlerine neredeyse benzemektedir. Gimnospermilerin diğer hâkim türleri *Sequoia langsdorfi* (Şek. 11) (Kaliforniya ve Oregon'un sahil bölgelerinde bulunan *Sequoia sempervirens*'inkilere benzer kısır dallarla temsil edilir), *Pinus pinaster fossilis* (bir kozalak ile temsil edilen çift iğneli çam), *Pinus canariensis fossilis* (Şek. 12, 13) (geniş, kapalı bir kozalak ile temsil edilen üç iğneli bir çam), *Pinus massoniana fossilis* (birkaç kozalak dal ve beş iğne kümesi ile temsil edilen bir diploksilon çam), *Pinus morrisonicola fossilis* (Şek. 15) (birkaç kozalak, dal ve beş iğne kümesi tarafından temsil edilen bir haploksilon çam), *Picea* sp. (keskin uçlu iğneleri olan, bu nedenle *Picea orientalis* ile ilgisi olmayan, yapraklı bir dala temsil edilmektedir), *Tsuga* cf. sect. *Hesperopeuce* (göv-

denin tüm etrafını saran iğneleri olan kısır dalla temsil edilmiştir), *Ephedra* aff. majör (Şek. 14) (makrofosil ve pollen taneleri ile temsil edilmiştir). Çamların tohum kozalakları sodyum alginat ve silis jeli ile hazırlanan kalıplarında incelenmiştir.

Meşeler 43 numune ile temsil edilen hâkim angiospermelerdir. Anlaşıldığına göre, Tersiyer meşeleri bugünkü türler kadar melezleşmiştir. Çeşitli meşe türleri arasında ara yaprakların bulunuşu doğru tanım yapma işini çok güçleştirmektedir. Palamut kupulaları bütün fosil numunelerimizde kopmuş olduğundan, doğru bir tanımlama yapabilmek için baş vurduğum tek güvenilir teşhis yolu yaprakların kaba morfolojik özelliklerini büyük ve küçük damar sistemi düzeni ile karşılaştırmak olmuştur. Bu amaçla, Quercus'un belki de bugünkü ilgili tipinin yaprakları sodyum hidroksitle temizlenip safranin ile boyanmış ve mikroslyatlara yerleştirilmiştir. Bu metot Değerli bir yol olmuşsa da, fosil yaprak yüzeylerinden hazırladığım epidermal kalıplan, tanım yapmada yararlı tatmin edici herhangi bir anatomik ayrıntı ortaya çıkarmamıştır. Aşağıda geçici olarak verilen liste bu floranın meşe türlerini göstermektedir: *Quercus sclerophyllina* (Şek. 32), *Q. drymeja* (Şek. 30), *Q. heidingeri*, *Q. kubinyi* (Şek. 16, 34, 35), *Q. aff. lonchitis*, *Q. aff. po/ycorpa* (aynı zamanda *Q. petroea*'ya çok yakındır), *Q. cf. semecarpifolia* (Himalaya bölgesine has), *Q. seyfriedii* (Şek. 31) (A.B.D.'nin doğusuna has olan *Q. phe/os*'a çok yakın), *Q. sosnovsky/f. angustifolia* (Şek. 29), *Q. stranjensis* (*Q. hartwissiana*'ya çok yakın), *Q. aff. trojana*. Diğer kayın cinslerinde *Fagus*, *Castanea*, *Castanopsis*, *üthocarpus* ve *Pasan/a* bulunmaktadır. Halen *Fagus orientalis* ve *Castanea sativa* Anadolu'da Karadeniz sahili boyunca ve Doğu Trakya'da yer alan geniş yapraklı büyük ağaç ormanları arasında olduğu halde, *Castanops/s*, *Üthocarpus* ve *Pasan/a* bu alanda nesli tükenmiş haldedir.

Zelkova ungeri (Şek. 20-23) 22 numune ile temsil edilmektedir ki, bunların çoğu yaprakları tam olan verimli dallar ve onlara ekli meyvelerdir. Türkiye'nin kuzeydoğusundan İran'ın Hazar kıyılarına kadar dağılmış olan bugün yaşayan tür *Z. carpinifolia*, Çin, Kore, Japonya ve belki Formoza'ya kadar yayılan *Z. serrata* ve son olarak da bir Akdeniz adası olan Girit'in *Z. eretica*'sına çok benzer. Bütün bu adların tek bir türe indirgenmesi çok mümkündür.

Bu Tersiyer ormanın diğer geniş yapraklı ağaçları şunlardır: *Acer angustilobum* (Şek. 26), *A. trilobatum* (Şek. 25), *Alnus*, *Astronium* (bir çiçekle temsil edilmektedir), *Betula aff. luminifera* (Şek. 40), *Carpinus miocenica* (Şek. 39), *Cercidiphyllum crenatum* (Şek. 27), *Cersis* (Şek. 17), *Comptonia*, *Diospyros aff. miokaki*, *Ilex gracilis* (Şek. 18) (Japonya'dan /. *serrata* var. *sieboldii*'yle ilgili), *Magnolia sprengeri* (Şek. 28), *Menispermum*, *Myrica banksiaefolia* (Şek. 24), *Persea indica fossilis* (Şek. 19), *Platanis*, *Populus tremula fossilis* (Şek. 41), *Platycarpa miocenica*, *Pterocarya pterocarpa fossilis*, *Salix*, *Smilax aspera fossilis* (Şek. 16), *Sorbus aff. aucuparia*, *Sophora aff. miojaponica*, *Tilia aff. platyphyllos*, *Ulmus* sp. Bugün aşağıdaki fosil türleri tek bir kısır numune ile temsil edilmektedir: *Cryptogramma aff. crispo*, *Salvinia*, *Berber/s aff. chinensis*, *Ficus*, *Liquidambar europaeum*, *Ailanthus aff. altissima* ve ayrıca *Potamogeton*, *Naias*, *Typha*, *Egeria aff. densa* gibi sulu bitkilerdik diğer birkaç tanımlanmamış hidrofiller.

Pollen taneleri, standart bir tekniğin uygulanması, yani % 10 HCl, % 10 KOH, HF, % 10 HNO₃ ile bir seri işlemden geçirip, her safha arasında yıkayarak, üç büyük tabaka altının hepsi ortaya çıkarılmaktadır. Üçüncü derece bir butil alkolle suyunu aldıktan sonra silikon yağı içine boyalı ya da boyasız (lekeli ya da lekesiz) maddeler konmaktadır. Gimnospermiler içinde hem haploksilon, hem de diploksilon çamların pollen taneleri hâkim durumdadır, buna karşılık Taksodiyase pollen taneleri nadirdir. Pollen florasında temsil edilen diğer gimnospermiler şunlardır: *Cedrus*, *Picea* ve *Ephedra*. Sonuncusu ufak bir kserofitik çalı olup, Orta Anadolu'nun bugünkü bozkır bitkileri içinde yer almaktadır. Önce, *Ephedra* pollen tanelerinin uzaktaki bir kserik bitki alanından fosil yataklarına taşınmış olabileceğini düşündüm. Fakat megafosillerin

bulunması pollenin bulunuşunu doğrulamıştır. Bu Ephedro'nun dağılımı ve ekolojik bağıntılarını saptamak için başka numuneler gerekir. Angiosperm pollen tanelerinin deneme kabildinden yapılan listesinde şu cinsler vardır: *Alnus*, *Betula*, *Ilex*, *Menispermum*, *Nyssa*, *Pterocarya*, *Quercus* (bol), *Salix*, *Tilia*, *Typha*, *Ulmus* (?), *Zelkova*. Son iki cins pollen taneleri bakımından birbirinden zorlukla ayırt edilir.

Diyatomitli toprak, başlıca aşağıdaki pennat formları kapsar: *Epithemia sores*, *Fragilaria leptostauron*, *Hantzda amphioxys*, *Opephora* ve *Navicula*, *Cymbella*'nin birkaç türü ile *Cydotella* ve *Melosira* sp. gibi birkaç merkezî form. Bu mikrofosiller bir mikroskopta ve ince etüt yapan bir seri elektron mikrografında incelenmiştir. Bu bulgular birkaç fragman halindeki numunenin tetkikine dayanmaktadır. Bu nedenle mikroflora etüdü çok eksiktir.

Güvem florasının bileşimi bir yandan Toros bölgesi son Tersiyeri (Engelhardt, 1903), Sofya (Stojanoff, 1929), Romanya'da Valea Neagra (Givulescu, 1962) ve Batum'un doğusunda Kodor nehri florası (Kolakovski, 1964) ile diğer taraftan da Uzak Doğu Tersiyer floralarına (Hu & Chaney, 1940, Miki, 1941, Tanai, 1961, Tanai & Suzuki, 1963, Tralau, 1963) bariz bir yakınlık göstermektedir. Güvem florasında *Astronium*'un (Şek. 24) görülmesi ortaya bir problem çıkarmıştır. Bu Anakardiyase cinsi halen başlıca Güney Amerika'da görülmektedir, fakat Colorado'daki Florissant yatakları Tersiyer florasında da bulunduğu bildirilmektedir (MacGinitie, 1955). Bugün Eski ve Yeni Dünyalarda *Cotinus*, *Pistacia* ve *Rhus* gibi *Anakardiyase* cinslerinin bir arada ortaya çıktığı düşünülerek, *Astronium*'un Tersiyer döneminde daha yaygın bir dağılımı olduğu kabul edilebilir (cf. Li, 1971, Raven & Axelrod, 1974).

Bugün, Güvem dağlık ormanlardan Orta Anadolu'nun gerçek bozkırlarına geçişte yer almıştır ki, bunlar çağın birçok türünün var olduğu yarı kurak bir alana yayılmış ufak kserik ağaç ve çalılarla karakterize edilmektedir. En yakın ve halen birçok Pliyosen türünün yaşadığı alan, Batı Kafkasya ötesinden (cf. Tumajanov, 1971) Anadolu'nun Karadeniz kıyısındaki Trabzon ve Ayancık'a kadar uzanan Colchis bölgesinin nehir vadileridir (Handel-Mazetti, 1909, Krause, 1932, Kasaplıgil, 1947).

SONUÇ OLARAK GÖRÜŞLER

1. Güvem florasının yaşı, Sofya (Bulgaristan) (Stojanoff & Stefanoff, 1929), Valea Neagra (Romanya) (Givulescu, 1962) ve Kodor nehri (Gürcistan'da Suhumi yakınında) (Kolakovski, 1964) floraları ile karşılaştırıldığında ve onlarla bir korelasyon kurulduğunda, Pliyosen olarak tahmin edilmektedir (belki 5-6 milyon yıl yaşlı).

2. Güvem'de çok görülen ve numune topladığım andezit, riyolit ve kuvars latit gibi volkanik kayalarla potasyum-argon metodu ile yaş tayini yapılması gerekmektedir. Alanın jeolojik yapısını tanıyan jeologla işbirliği halinde bir ekip çalışması çok iyi olacaktır.

3. Bazı türlerin soyu tükenmişse de, floranın birçok geniş yapraklı ağaç üyesi Colchis florasının yaşayan türlerine aşırı derecede benzemektedir. Bu nedenle birçok yerde bazı zamanımız türlerinin özel adlarından sonra, bu ön raporda herhangi bir fosil adlanmasının son şeklini saptamadan önce Pliyosen adlanmasını belirlemek üzere, «foss/7/s» terimi kullanılmıştır. Dikotiledonlu fosil türleri Amerika Birleşik Devletleri, Orta Avrupa ve Uzak Doğu'nun Miyosen floralardakine çok yakınlık gösterir.

4. Colchis florasında mütasyon hızı ve evrim ilerlemesinin daha ağır işlediği, buna karşılık artan kuraklığın önemli bir rol oynadığı Akdeniz florasında, evrim değişmelerinin daha hızlı olduğu anlaşılmaktadır (cf. Axelrod, 1972).

5. Birçok tür bölünme dağılımının plaka tektoniği ve kıtasal kayma ışığında incelenmesi gerekir. Son zamanlarda, Wegener'in eski hipotezlerinin hakkında birçok yayın yapıldı. Ofiyolitik kuşakların da gösterdiği gibi, Küçük Asya boyunca uzanan Alp-Himalaya dağ sistemi Mesozoyik çağda kıtaların çarpışmasında yer aldı ve Tersiyer döneminde yükselmeye devam etti. Yükselti değişimleri, coğrafik engeller ve iklim farklarının yaşam şekilleri üzerinde çok etkili olduğu kuşkusuzdur. Buna rağmen, oldukça yaygın durumdaki bazı Arkt-Tersiyer unsurlar Tersiyer esnasında Kuzey Yarı Kürenin nemli ılıman zonlarında yavaş yavaş ilerlemişler ve Çin, Kafkaslar ve Meksika'da olduğu gibi, nesli tükenen bölünmüş Tersiyer alanlarında nispeten değişmeden yaşamışlardır.

6. Bu Pliyosen flora lokalitesi en güzel fosil kalıntıları tükenme tehlikesi ile karşı karşıya gelmezden önce, bir doğal kıymet olarak derhal korunmalıdır. Ankara'daki M.T.A. Tabiat Tarihi Müzesi Güvem'den toplanan mükemmel bir fosil koleksiyonuna sahiptir ve bu raporun yazarının koleksiyonu da dahil olmak üzere, birçok kurumdaki koleksiyonlar için ilk depolanma yeri olabilir.

7. Aynı şekilde, Kuzeydoğu Anadolu'da, Artvin yakınındaki Hatila vadisinde, nesli tükenen türleri kapsayan bir Tersiyer ormanının da ulusal park olarak korunması gerekir. Bu ormandan yararlanmaya bölgede 1964 yılında, ayak değmemiş orman kısmında, bir yol yapılmasından sonra başlanılmıştır. Hatila vadisini tekrar ziyaret edip, ormandan yararlanmanın etkilerini ve bu Tersiyer sığınma yeri üzerindeki insanların baskısını gözleyip kaydetmek, benim için çok faydalı olacaktır.

TEŞEKKÜR

Bu incelemem esnasında bana birçok yoldan yardımcı olan aşağıdaki dost ve meslektaşlarıma teşekkür etmek isterim: Sayın Hicri Aksoy (Orman Bakanlığı, Ekonomik Planlama Şubesi, Ankara), Doç. Dr. Sayın Sadrettin Alpan (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Genel Direktörü), Dr. George W. Andrews (U.S. Geological Survey, Washington D.C.), Dr. Daniel I. Axelrod (Kaliforniya Üniversitesi, Botanik Fakültesi, Davis, Kaliforniya), Sayın Semra Başaran (Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi), Sayın Zekai Bayer (Türkiye Ulusal Parklar Genel Müdürü), Dr. Lincoln Constance (Kaliforniya Üniversitesi Berkeley, Botanik Kürsüsü Emekli Profesörü), Dr. Wayne L Fry (Kaliforniya Üniversitesi, Paleontoloji Bölümü, Berkeley), Prof. Harry D. MacGinitie (Kaliforniya Üniversitesi, Paleontoloji Müzesi, Berkeley), Dr. Herbert L Mason (Kaliforniya Üniversitesi, Botanik Bölümü Emekli Profesörü), Dr. Elizabeth McClintock (Kaliforniya Bilim Akademisi, San Francisco), Dr. Robert Ornduff (Kaliforniya Üniversitesi, Herbaryum Müdürü), Mr. Howard Schorn (Kaliforniya Üniversitesi, Paleontoloji Bölümü), Dr. Sam L. VanLandingham (Kaliforniya Bilim Akademisi, San Francisco), Dr. Jack A. Wolfe (Geological Survey, Kaliforniya, Menlo Park), Megafosillerin fotoğrafları Victor Alter, Lawrence Cerf ve Tod Rubin tarafından hazırlanmıştır.

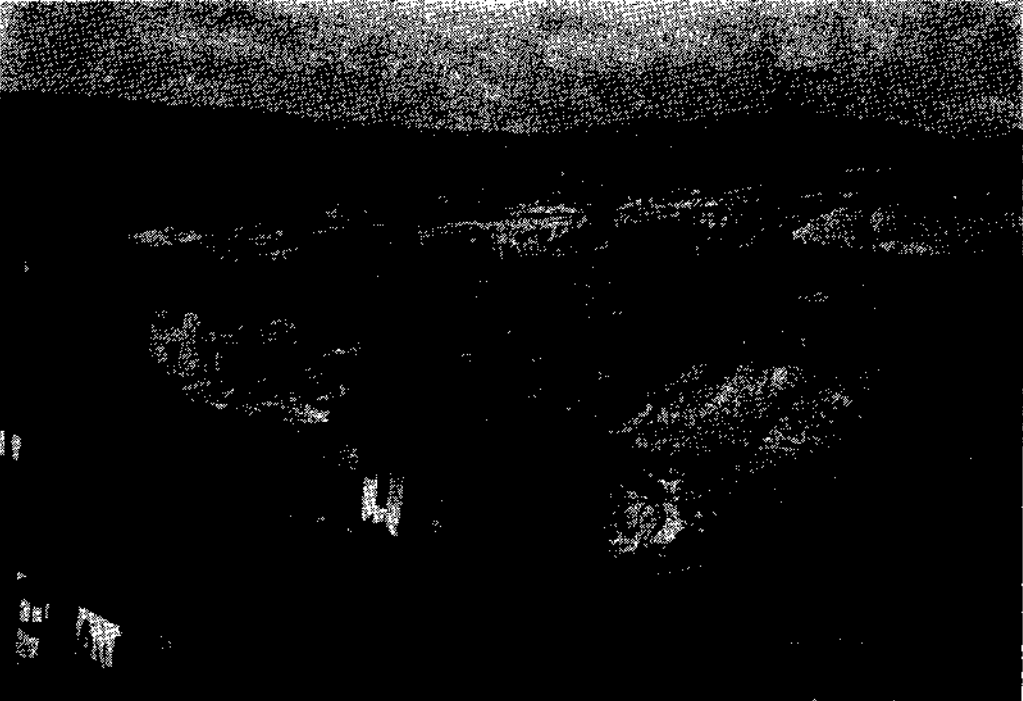
Çeviren: Leylâ OKAY

Yayına verildiği tarih, 2 Eylül 1976

ŞEKİLLER

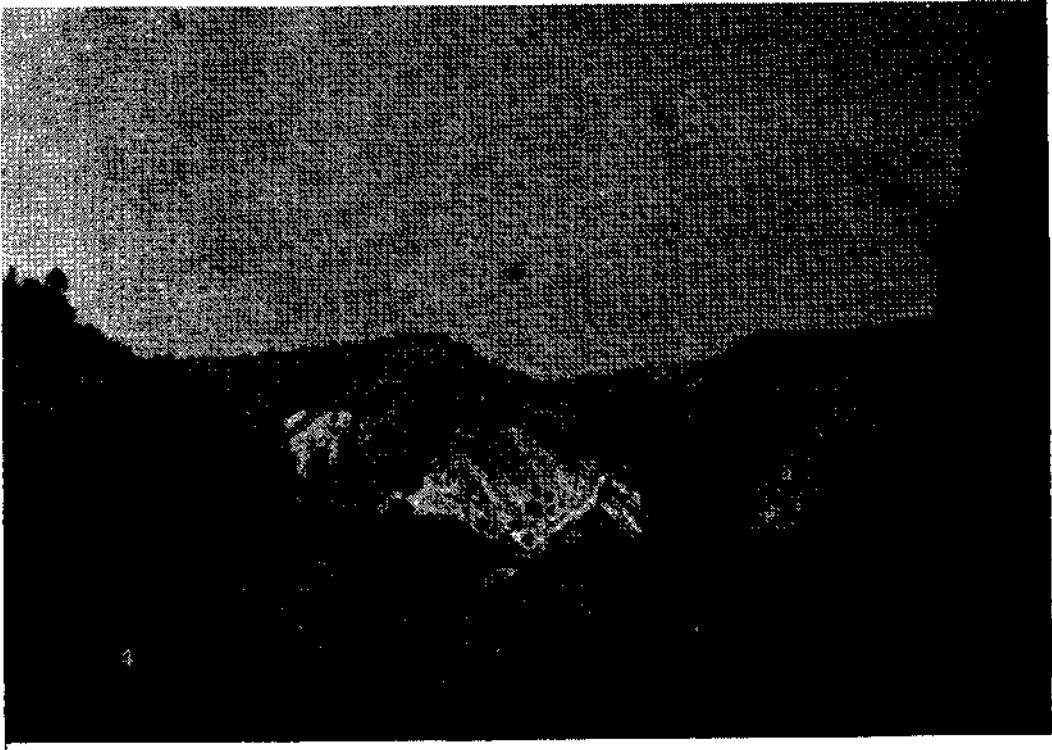
- Şek. 2 - Güvem, Beşkonak köyü, Çambaşı mezarlığı çitler içinde eski, iyi korunmuş bir siyah çam ağacı örneği (*Pinus nigra* var. *pallasiana*). Yol yapımı esnasında, diyatomitli toprak ve volkanik külden oluşan gölsel sedimentler ortaya çıkmıştır (ön planda). Buradaki beyazımsı veya bej renkli sedimentler, aspirinler için zararsız dolgu maddesi ve tebeşir imali, diş macunu, yağ filtresi, izolasyon gibi ticarî kullanma yerleri için kazılmıştır.
- Şek. 3 - Güvem, Kadioğlu köyü; geride, sağda Işıkdağ (2015 m). Toprakları ortaya çıkan gölsel yataklardan ibaret olan evlerin etrafında sebze bahçeleri ve meyve ağaçları olmayışına dikkat edin.

Baki KASAPLIGİL



- Şek. 4 - Güvem, «Sabunkaya» dan kuzeye bakınca görüleceği gibi Beşkonak boğazı. Söğüt ve kavak ağaçları ormanı ortada Beşkonak deresi boyunca dolanmakta, erozyona uğramış yamaçlar ön planda lavları, geri planda ise gölssel yatakları ortaya çıkarmaktadır. Bu boğazın Pliyosende eski tatlı su gölünün güney ucunu temsil ediyor olması çok muhtemeldir.
- Şek. 5 - Güvem'de Tersiyer göl baseninin genel görünüşü. Dere boyunca ekili alanı kesen söğüt, Lombardi kavakları ve Rus zeytin ağaçları ormanı yeni alüvyonlu yataklar üzerindedir. En sağda görülen Kızılcahamam-Çerkeş karayolu, 1968 de ilk defa fosil topladığım yerdir.

Baki KASAPLIGİL



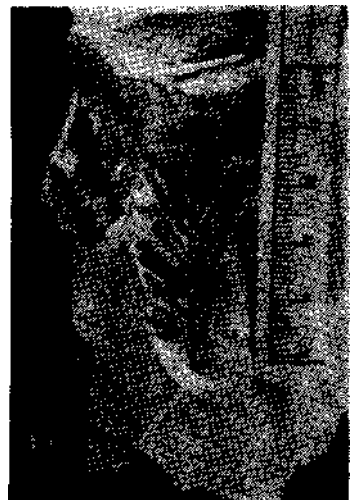
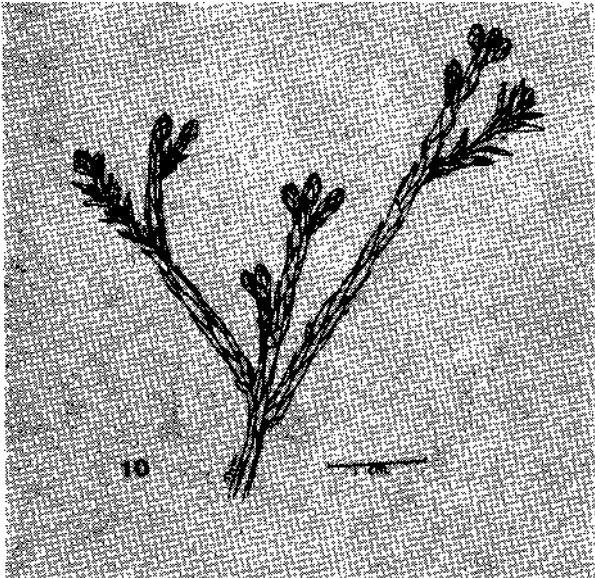
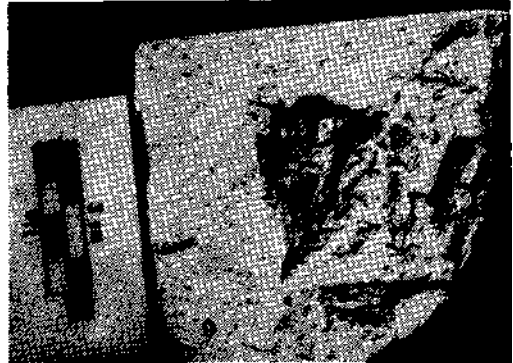
- Şek. 6 - Kadioğlu köyünün 2 km kadar güneyinde Tersiyer göl tabanının ortaya çıkan gösel sedimentleri. Gösel sedimentler ağaç ve çalıdan ziyade seyrek ve uzun ömürlü otsu bitkiler içermektedir. Erozyon nedeniyle tozlu toprak yüzeyi fazlasıyla ortaya çıkmıştır. Ortada iki büyük yamaç arasında keskin bir zikzak yapan yağmur suları deresine dikey akan sağdaki derin dere kollarına dikkat edin.
- Şek. 7 - Beşkonak boğazında Sabunkaya, Güvem'den Çerkeş'e uzanan ana yol boyunca. «Sabunkaya» adının verilmesinin nedeni, bazalt sütunlarının son derece düzenli kristal şekilleri ve sabun görünümünde düz, parlak yüzeyler içermesidir. Aynı ismin birçok yerde ilk bakışta aynı görünümü veren serpantin kayalarına da konulmuş olması çok gariptir.

Baki KASAPLIGIL



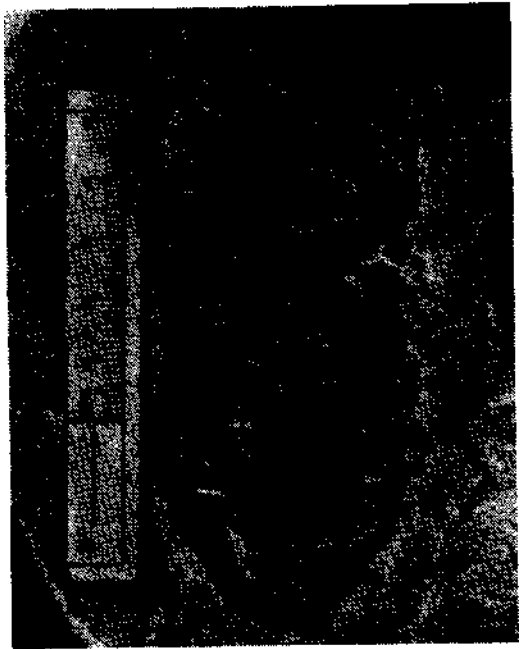
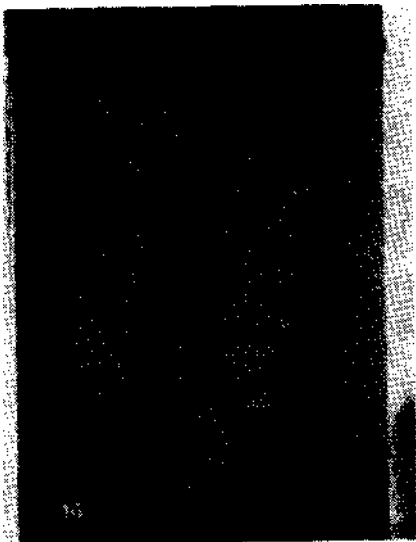
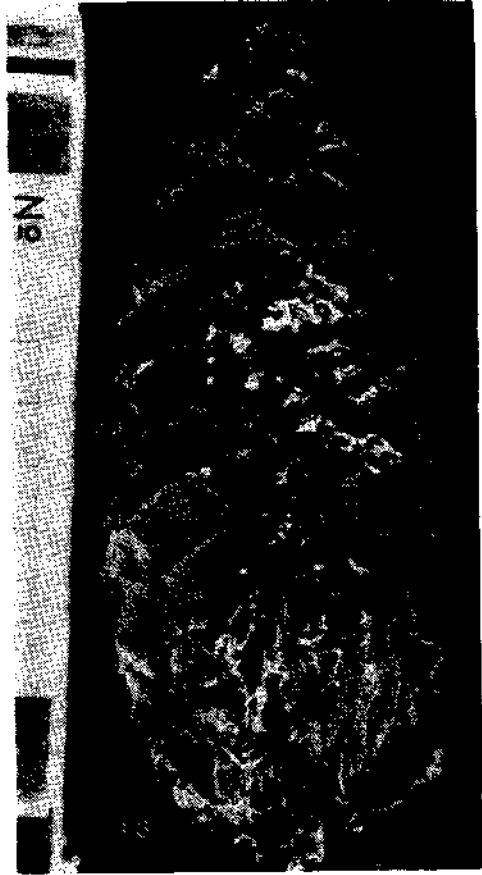
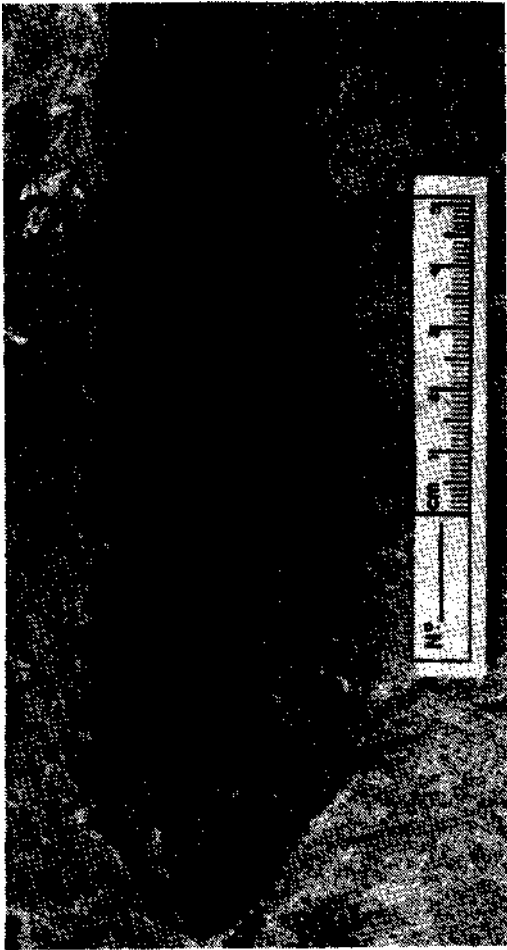
- Şek. 8 - *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer. Bu eski kozalaklı meşe ormanının en hâkim türüdür. Çeşitli dal parçalarına bağlı olan pulumsu ve lineer dimorfik yapraklarına dikkat edin. Sekoya familyasının, yaprakları belli mevsimde dökülen halen A.B.D.'nin güneydoğu eyaletlerinde ve Meksika'da sık sık rastlanan bu üyesi, *Taxodium* cinsine çok yakındır.
- Şek. 9 - *Glyptostrobus europaeus* (Brongn.) Heer. Olgun safhada armutumsu, tohum kozalakları. Birbiri üzerine gelen tohumlu pulların karakteristik dişli kenarlarına dikkat ediniz. *Glyptostrobus*'un tohumlu pulları kalıcı olduğu halde, *Toxodium*'un kozalak pulları mevsimlidir.
- Şek. 10 - *Glyptostrobus lineatus* (Poiret) Druce'un (Sin.: *G. pensilis* K. Koch, *G. heterophyllum* Endl., *Taxodium japonicum heterophyllum* (Brongn.) yaşayan türleri Çin kökenlidir ve sadece insanların ekin yaptığı pirinç tarlalarında bulunur. Mills Koleji Botanik Bahçesindeki yaşayan türümüz altı yaşındadır ve halen birkaç tohum kozalağı vermiştir. Buna rağmen, şimdiye kadar hiç bir pollen kozalağı vermemiştir. Pulumsu ve lineer yaprakların spiral biçimi dizilişi ile dalcıkların ucunda biten bitkisel tomurcukların bolluğuna dikkat edin. (Resim Barbara Noah tarafından çizilmiştir.)
- Şek. 11 - *Sequoia langsdorfii* Brongn. (M.T.A. Tabiat Tarihi Müzesi, numune no. 75-707) lineer, yaprakların dikey iki sıra halinde çatallı birkaç bitkisel dala temsil edilen başka bir sekoya örneğidir. Bu tür, Kaliforniya ve Güney Oregon'un sahil zonları boyunca rastlanan, *S. sempervirens* Endl.'e yaprak ve dalcıkları bakımından çok benzemektedir. Fosil yataklarında biraz daha kazı yapılırsa, *S. langsdorfii*'nin tohum kozalakları ortaya çıkabilir.

Baki KASAPLIĞIL

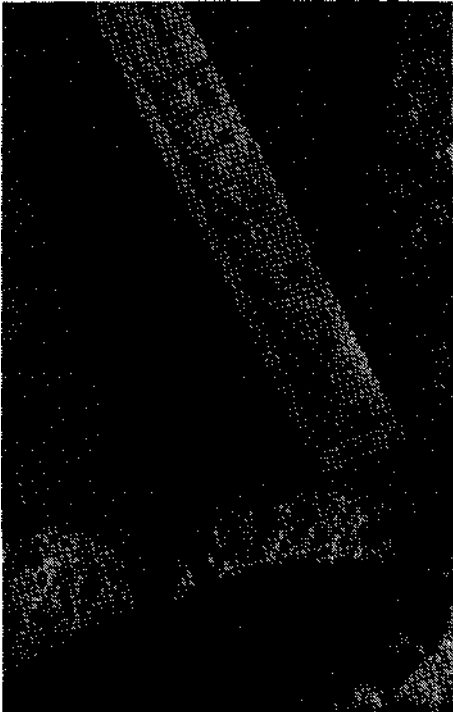
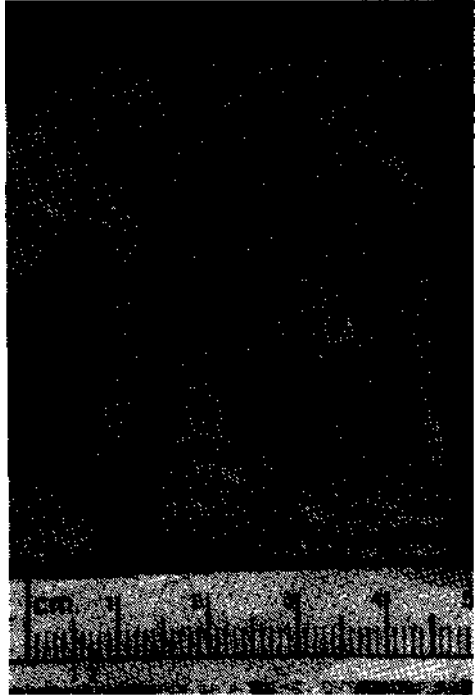


- Şek. 12 - *Pinus canariensis* Smith *fossilis* (M.T.A. no. 75/698). Megasporangiate strobilus'un iyi korunmuş bir izi. Apofizlerin supra median limbolarına ve iyi belirgin olmayan bir tepede son bulan tomurcuk pullarının piramit biçimi çıkıntılarına dikkat edin. Bu üç iğneli çamın nesli Anadolu'da tükenmiştir. Kozalaklı dala iğneleri tutunan fosil numunem yoktur, ancak bu özel türe ait olabilecek bir üç iğneli ize sahibim. Bireysel tohum pullarının morfolojik özellikleri kozalak tabanında açıkça görünür.
- Şek. 13 - *Pinus canariensis* Smith. Bugün yaşayan türlerin kozalağı Kaliforniya, Berkeley'deki ekili bir numuneden elde edilmiştir. Bu çam subtropik bir tür olup, Hierro, Gomera ve Kanarya adalarında yaygındır. En yakın akrabası Bhutan'dan Batı Pakistan'a kadar Himalaya bölgesinde rastlanan *P. roxburgii* Sarg.'dir. (Sin.: *P. longifolia*). Wulff (1943) ve Mirov'a (1967) göre, *P. canariensis*'e benzer bir fosil çam İspanya'da Malağa yakınında bulunmuştur.
- Şek. 14 - *Ephedra* aff. *majör* Hoşt. (Semra Başaran, no. 2) birkaç dal izi ve substratumda pollen taneleri ile temsil edilmektedir. Soldaki, halen yaşayan türlerin bitkisel dalları M. Koyuncu tarafından Ankara'da Çubuk barajı yakınında 900 m yükseltide toplanmıştır.
- Şek. 15 - *Pinus* aff. *mormonicola* Hayata (M.T.A. no. 75/687) beş iğneli bir haploksilon çamıdır. (Sin.: *P. uyematsu* Hay., *P. formosana* Hay., *P. parvifolia* Sieb. & Zucc.). Bu fosil çam, kozalak ve iğneleri çok daha kısa olan *P. palaeopentaphylla* Tanai & Onoe'nin uzak bir akrabasıdır. *P. mormonicola*'nın bugün yaşayan türleri Hainan adası ve Formoza'ya hastır.

Baki KASAPLIGİL

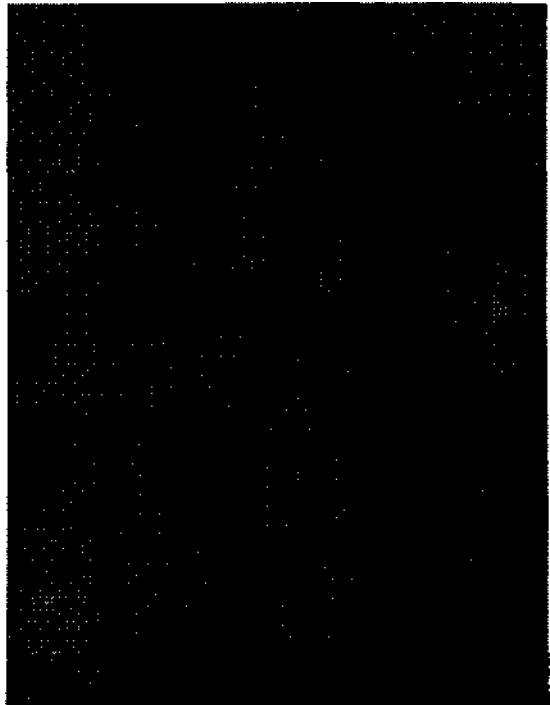
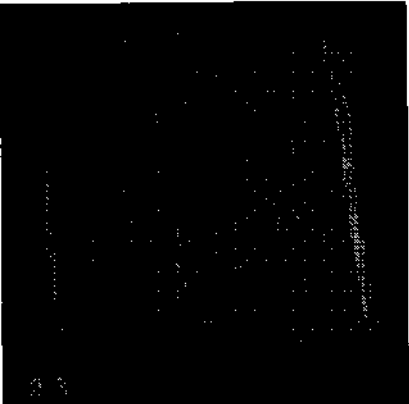
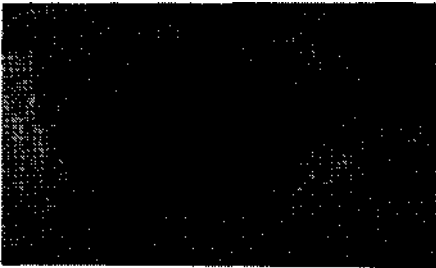
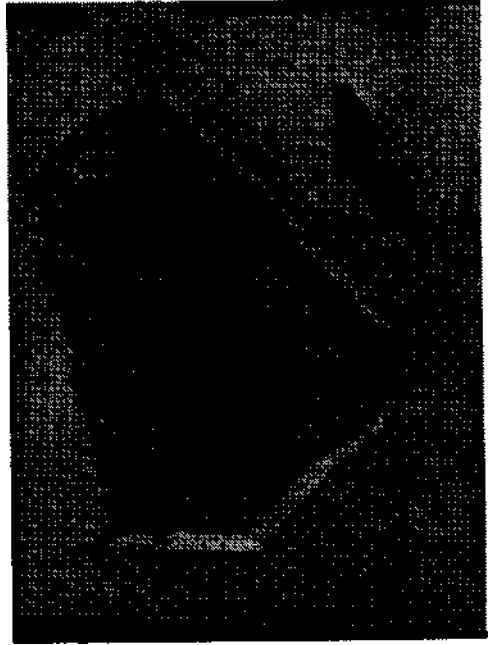
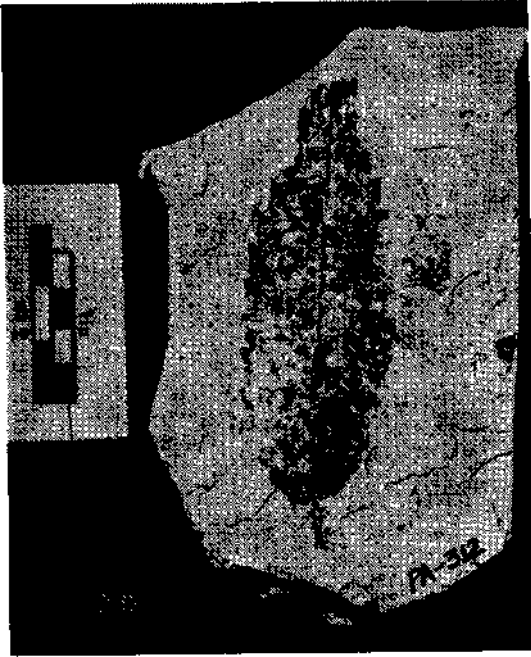


- Şek. 16 - Soldaki numune, *Smilax aspera* L. *fossilis* (Semra Başaran, no. 22) taban loplari ve aktinodromlu damar düzenini, sağdaki numune ise *Quercus kubinyi* Cz. (S. Başaran, no. 24) bu ormanın bilinen nesli tükenmiş bir türüdür. *Smilax aspera* L.'nin yaşayan türleri Güney Avrupa'dan Hindistan'a kadar yaygındır.
- Şek. 17 - Sağda, *Cercis* yaprağının bir parçası (M.T.A., no. 75/708), aktinodromlu damar düzeni ile kalın yaprak sapına sahip yürek biçimi yaprağın tabanı görülüyor. Solda ise *Zelkova* yaprağının iki yarım parçası vardır.
- Şek. 18 - //ex *gracilis* Kolakovski'nin, Japonya'dan //ex *serrata* Thunb. var. *sieboldii*'ye yakınlığı vardır. Damar düzeni brakidodromludur ve tali damarlar, yaprak kenarları boyunca bariz kavisler meydana getirir.
- Şek. 19 - *Persea indica* Spreng, *fossilis* Kanarya adalarından Madeira ve Asor adalarına kadar dağılmış, bugün yaşayan türlere çok benzer. Damar düzeni Lauraceae'lerde çok görülen brakidodromludur.



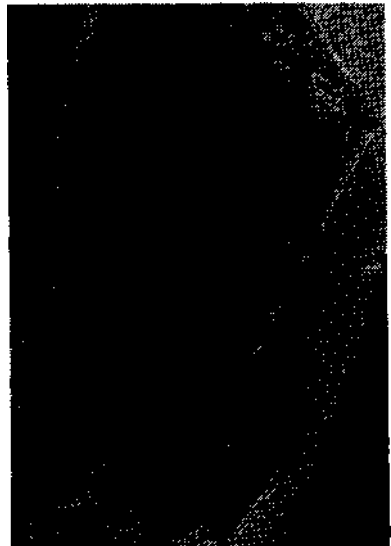
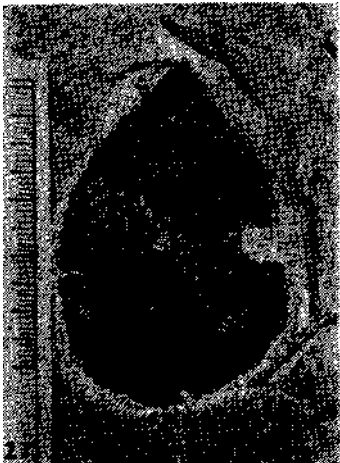
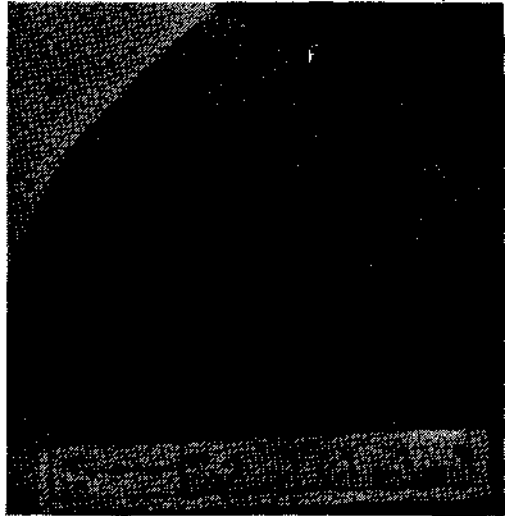
- Şek. 20-23 - *Zelkova ungeri* Ettingshausen *Z. carpinifolia* (Pall.) Dippel'e (Kuzeydoğu Anadolu, Kafkasya ötesi, Karabağ, Talysh ve İran'ın Hazar kıyıları) ve ayrıca *Z. serrata* (Thunb.) Makino'ya (Çin, Japonya ve Kore) çok yakındır. Yaprakların büyüklük ve biçim bakımından değişikliğine dikkat ediniz. Bununla beraber, bunların hepsi kraspedodromlu damar düzeni ve bariz dişli uçlarından ve dişlerin konveks taban kısmından hemen tanınır.
- Şek. 24 - *Myrica banksiaefolia* Unger yaprak sapına doğru giderek incelen mızrak biçimi bir yaprakla temsil edilir (solda). Laminanın üst yarısı sivri dişli olduğu halde, alt yarısının düz kenarlı olduğuna dikkat edin. Bu nesli tükenmiş bir türdür ve Kolakovski'nin (1964) Kodor nehri florasında bulunduğunu bildirdiği başka bir fosil türü olan *Myrica lignitum* (Ung.)'la benzerliği vardır. Halen *Myrica* cinsinin evrim merkezi Afrika'dır. Sağdaki çiçek, *Astronium truncatum* (Lesquereux) MacGinitie'ye aittir ve sumak familyasının bir üyesidir. *Myrica* gibi bu cinsin de Türkiye'de nesli tükenmiştir.

Baki KASAPLIGİL



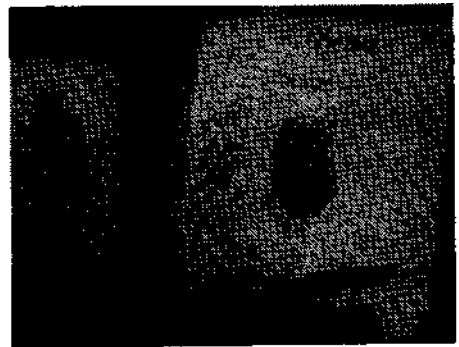
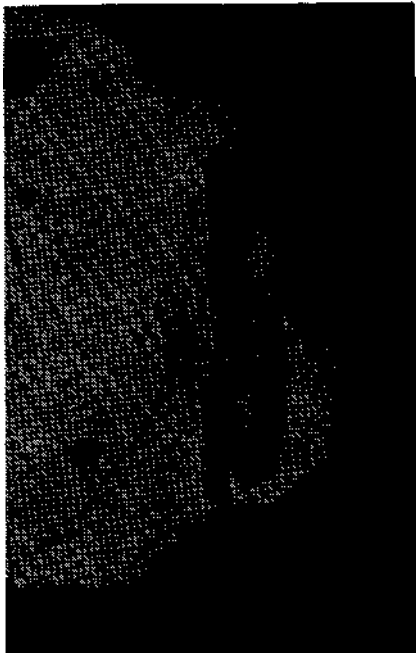
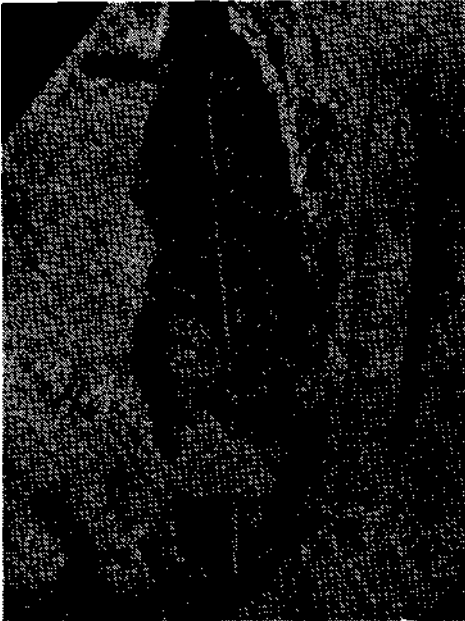
- Şek. 25 - *Acer trilobatum* (Sternberg) A. Braun (Kasaplıgil, no. 4513). Bu kozalaklı-sert tahtalı ağaç ormanında bol bulunan bir fosil akçaağacıdır. Aynı yataklarda, orta lopunun uzaması ile karakterize edilen A.t.var. *productum* Heer'e rastlanır. Nesli tükenmiş bu türler, Kuzey Amerika'nın doğusuna ait *A. pennsylvanicum* L. ve *A. rubrum* L. ile Doğu Himalaya türü olan *A. pectinatum* Wallich (cf. şek. 9, Banerji, 1971) ile akrabadır.
- Şek. 26 - *Acer augustilobum* Heer (cf. Heer, 1859, III, levha I 17, şek. 25 ve levha I 18), Japonya'nın halen yaşayan türü *A. miyabei* Maximovicz'le yakınlık gösteriyor. Loplar derin şekilde bölünmüştür ve sayıları üç ile beş arasında değişir. Koleksiyonda birçok yaprak ve şamara baskısı ile temsil edilmektedir.
- Şek. 27 - *Cercidiphyllum crenatum* (Unger) Brown (M.T.A., no. 75/699) Kuzey Yarıkürede Kretase ve Tersiyerde yaygın şekilde bulunan yaprakları dökülen bir ağaçtır. Çin ve Japonya'da hâlâ bulunan türler *C. japonicum* Sieb. & Zucc.'la çok yakınlık gösterir. Dişli kenarlara ve yedi ana damarın laminamın yürek biçimli tabanından çıktığı aktinodromlu damar düzenine dikkat edin. Hutchinson (1959), *Cercidiphyllum'u* monotipik bir cins olarak kabul etmekte ve Cercidiphyllaceae'ye dahil etmektedir. Cins ismi *Cercis* yapraklarına ilk bakışta benzemesinden ötürü verilmiştir.
- Şek. 28 - *Magnolia sprengeri* Pamp. obovat yapraklı ve uzun petiollü olup, yaprakları dökülen bir türdür. Çin kökenli olan ve halen orada yaşayan *M. cylindrica* Wilson ile yakınlık gösterir. Numunenin mikroskop-taki etüdü komptodromlu retikülodromlu damar düzenini ortaya çıkarır.

Baki KASAPLIGİL



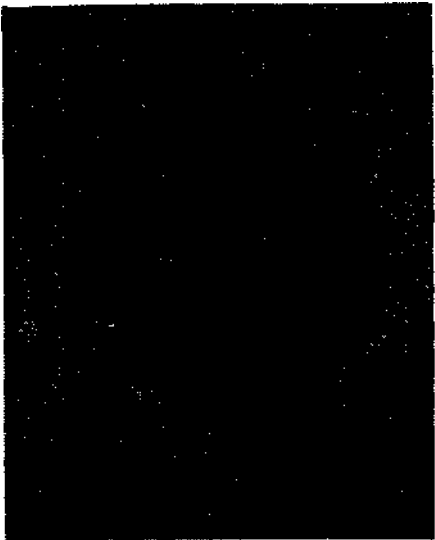
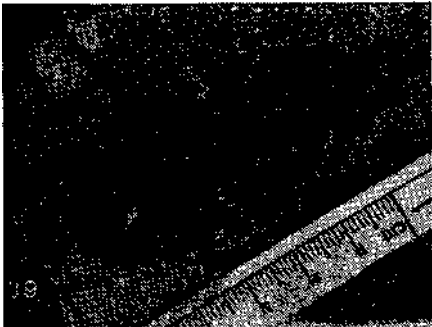
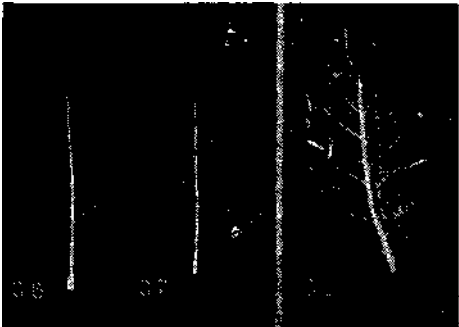
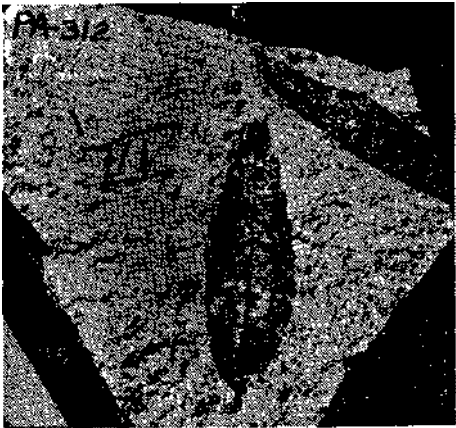
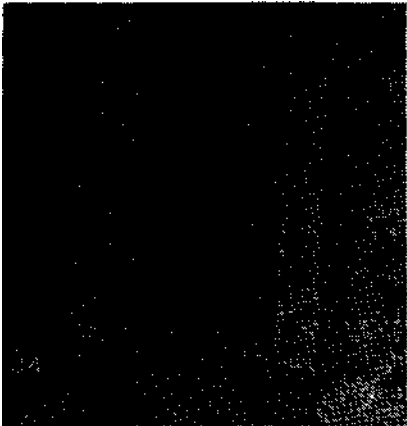
- Şek. 29 - *Quercus sosnovskii* Kol. f. *angustifolia* Kolakovski birkaç şekli olan değişik bir türdür. Numunemizin izi bir ceviz yaprağı büyüklüğündedir. Yaprığın üst yarısı kraspedodromlu ikincil damarlarla birleşmiş sivri dişli bir kenara sahiptir; alt yarısı ise kamptodromlu ikincil damarlarla birleşmiş halde tamamen düz kenarlıdır. Bu Tersiyer meşenin Japonya'nın *Quercus glauca* Thunb. ile yakınlığı vardır.
- Şek. 30 - *Quercus drymeia* Unger'in dar mızrak biçimi asimetrik yaprakları vardır. Üst kısmın 1/2 - 3/4 kısmı kraspedodromlu ikincilerle birleşmiş dişli kenarı olduğu halde, alt yaprağın 1/4- 1/2 kısmı retikulo-dromlu (cf. Dilcher, 1974) ikincilerle birleşmiş düz veya dalgalı kenarları vardır. Bu türlerin Orta Avrupa'nın Miyosen ve Pliyosen yataklarında çok olduğu bildirilmektedir. O. Heer'e göre, Meksika'dan *Q. sartorii*, Kafkasya ötesi ve İran'dan *Q. castaneifolia* CA. Mey ile yakınlığı vardır.
- Şek. 31 - *Quercus seyfriedü* A. Braun, birkaç iz ile temsil edilen lineer olarak uzamış, düz kenarlı ve uzun saplı yapraklarla karakterize edilmektedir. Bu tür halen Güneydoğu A.B.D.'nde yaşayan *Quercus phellos* ile yakın akrabadır. Givulescu (1962), Romanya'nın Valea Neagra bölgesinde buna benzer meşe olduğunu bildirmiştir.
- Şek. 32 - *Quercus sclerophyllina* Heer (1856) *Q. coccifera* L. ile yakın benzerlik gösterir ki, bu Akdeniz'de «Kermes meşesi» diye bilinen çok rastlanan bir çalı türüdür. Bununla beraber, M. Zohary (1961) tarafından *Q. coccifera*'dan ayırt edilmiş olan *Q. calliprinos*'a daha yakın olabilir. Bu fosilin yaşayan türlerle olan yakınlığını anlayabilmek için başka fosil numunelerinin incelenmesi gerekmektedir.
- Şek. 33 - *Quercus coccifera* L. (Kasaplıgil, no. 4625) Türkiye'de halen yaşayan türe ait temizlenmiş bir yaprak. İkincil damarların birincil damarlarla kenarın hemen hemen ortasında kollara ayrılma yaptığı semikraspedodromlu damar düzeninin görünüşü. (Kontakt baskı 3x, Margret Mukai tarafından hazırlanmıştır.)

Baki KASAPLIGIL



- Şek. 34 - *Quercus kubinyi* (Kov.) Czeezott (Semra Başaran, no. 24, Ankara Üniv. Eczacılık Fakültesi). Bu tür Miyosen ve Pliyosen esnasında Orta Avrupa, İtalya ve Balkan yarımadasına yayılmıştır. Schwarz'ın (1937) belirlediği gibi, *Quercus* cinsinin *Aegilops* bölümüne aittir.
- Şek. 35 - *Quercus kubinyi* (Kov.) Czeezott'un (Kaliforniya Üniversitesi Berkeley, Paleobot.) başka bir ince yaprak izi. Bu Tersiyer tür şu yaşayan türlere yakındır: *Q. libani* Oliv. (Sin.: *Q. regia* Lindl., *Q. kardu-chorum* C. Koch), *Q. trojana* Webb. (Sin.: *Q. macedonka* DC.), *Q. macrolepis* Kotschy (Sin.: *Q. vo//oneo* Kotschy), *Q. brantii* Lindl. Bunların hepsi *Aegilops* bölümüne ait olup, halen Türkiye'de yaygın olarak bulunurlar.
- Şek. 36-38 - *Quercus trojana* Webb.'nm temizlenmiş yaprakları (Kasaplıgil, no. 585) *Q. kubinyi* ile karşılaştırılabilir kraspedodromlu damar düzeni tipi gösterir. Üst ikincil damarların yaprak sırtının alttakilerinden daha dar açıda saptığına dikkat edin. Üçüncül damarlar ikincillere göre hemen hemen dik açıdadır. (Temizlenen kuru yaprak numunelerinin kontakt izleri Howard Schorn tarafından hazırlanmıştır.)
- Şek. 39 - *Carpinus miocenica* Tanai (M.T.A. no. 75/701). Bu türün S. Ishida'ya (1970) göre, Japonya ve Kore'de bulunan *C. laxiflora* Blume'e yakınlığı vardır.
- Şek. 40 - *Betula luminifera* Winkl. *fossilis* (Sin.: *B. hupehensis* Schneid, *B. wilsoniana* Schneid.) özellikle, Sechuan ve Batı Hupeh bölgeleri olmak üzere, Orta Çin'de yaşayan türlere çok benzer.
- Şek. 41 - *Populus tremula* L. *fossilis* (Kasaplıgil, no. 4503; S. Başaran, no. 7a, Ankara Üniv. Eczacılık Fak.) kozalaklı veya karışık ormanların kenarı boyunca ve Işıkdığ'da orman yangınları ile hasar görmüş alanlarda çok görülen ve halen yaşayan türe çok benzer. Yaprığın damar düzeni mükemmel olmayan aktinodromludur.

Baki KASAPLIGIL



BİBLİYOGRAFYA

- AXELROD, D.I. (1972): Edaphic aridity as a factor in angiosperm evolution. *Amer. Naturalist*, 106 (949): 311-320.
- BANERJI, M.L. (1971): Acers in Nepal. *Indian Forester*, 97 (5): 243-251.
- DİLCHER, D.L. (1974): Approaches to the identification of Angiosperm leaf remains. *Bot. Rev.*, 40 (1): 1-156.
- ENGELHARDT, H. (1903): Tertiärpflanzen von Kleinasien. *Beitr. z. Paläontol. u. Geol. Österreich-Ungarns u. d. Orients*, 15 (2-3): 55-64.
- GÎVULESCU, R. (1962): Die fossile Flora von Valea Neagra, Bezirk Grisana, Rumänien. *Palaeontographica*, B, 110: 128-187.
- HANDEL-MAZZETTI, H.F. (1909): Ergebnisse einer botanischen Reise in das pontische Randgebirge im Sandschak Trapezimt. *Ann. Nat. Hofmus Wien* 23: 6-212.
- HEER, O. (1855, 1856, 1859): Flora Tertiaria Helvetiae, I, 2, 3, Winterthur.
- HU, H.H. & CHANEY, R.W. (1940): A Miocene flora from Shantung Province, China. *Geol. Survey of China, Paleontol. S/n/co*, Ser. 112, Peking.
- HUTCHINSON, J. (1969): The families of flowering plants. 2: 132-133. The Clarendon Press, Oxford.
- ISHIDA, S. (1970): The Noroshi Flora of Noto Peninsula, Central Japan. *Mem. Fac. Sc., Kyoto Univ., Ser. Geol. & Mineral.* 37(1): 1-112, pis. 1-22.
- KASAPLIGİL, B. (1947): Kuzey Anadolu'da botanik gezileri. *Orman Gene/ Mud. Yayın*, no. 32, İstanbul.
- (1952): The forest vegetation in the mediterranean regions of Turkey, *ist. Üniv., Orman Fak. Derg.*, 2(2): 47-65, İstanbul.
- (1960): Forest remains of interior Asia Minor. *Proceedings, 5th World Forestry Congress*, I: 384-386, *Univ. of Wash., Seattle, Wash.*
- (1961): Naturgeschichtliche Beobachtungen und floristische Studien Beynamer Wald, Ankara. *Wissenschaftl. Ber. d. Bot. Institut d. Ege Univ.*, No. 1, 35 pp. 1 map, 5 plates, İzmir, Turkey.
- (1975): The Pliocene Flora of Güvem village near Ankara, Turkey. Abstracts of the *Papers Presented at the XII International Botanical Congress, Akademia Nauk SSSR*, I: 115, Leningrad.
- KOLAKOVSKIĀ, A.A. (1964): A Pliocene flora of the Kodor River. *Akad. Nauk Gruzinskoi SSR, Sukhumskii Botan. Sad, Monogr.* 1, Sukhumi.
- KRAUSE, K. (1932): Über die Vegetationsverhältnisse des nordöstlichen Kleinasien. *Bot. Jahrb.* 65: 349-379.
- LI, H.L. (1971): Floristic relationships between eastern Asia and eastern North America. *Morris Arboretum Monogr.*, Philadelphia, Pa.
- MACGINITIE, H.D. (1955): Fossil plants of the Florissant beds, Colorado. *Carnegie Inst. Wash. Publ.* 599, Washington, D.C.
- MİKİ, S. (1941): On the change of flora in eastern Asia since Tertiary period (I). The clay or lignite beds flora in Japan with special reference to the *Pinus trifolia* beds in Central Honshu, Japan. *Jour. Bot.* 11: 237-303.
- MIROV, N.T. (1967): The Genus *Pinus*. The Ronald Press Co., New York.
- RAVEN, P.H. & D.I. AXELROD (1974): Angiosperm biogeography and past Continental movements. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 61 (3): 539-673.
- SCHWARZ, O. (1936-1939): Monographie der Eichen Europas und des Mittelmeergebietes. *Report. Spec. Nov. Regni Veget.*, Sonderheft D.
- STOJANOFF, N. & STEFANOFF, B. (1929): Beitrag zur Kenntnis der Pliozänflora der Ebene von Sofia. *Zeitschr. Bulg. Geol. Gesellschaft* 2(3): 3-115, pis. I-XII.

- TANAI, T. (1961): Neogene floral change in Japan. *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. 4, Geol. & Mineral.* 11(2): 119-398, Sapporo.
- & N. SUZUKI (1963): Miocene floras of south-western Hokkaido, Japan. In «Tertiary floras of Japan», p. 7-149, pis. 1-27, Tokyo.
- TRALAU, H. (1963): Asiatic dicotyledonous affinities in the Cainozoic flora of Europe. *Kungl. Svenska Vetensk. Handl. Fjzrde Ser.*, 9(3), Stockholm.
- TUMAJANOV, U. (1971): Changes of the Great Caucasus forest vegetation during the Pleistocene and Holocene. In «Plant Life of South-West Asia» (ed. P.H. Davis, P.C. Harper & J. C. Hedge), p. 73-87. Bot. Soc. Edinburg.
- WULFF, E.V. (1943): An introduction to historical plant geography. Chron/co *Botanica Co.*, Waltham, Mass.
- YALTIRIK, F. (1971): The taxonomical study on the macro and micromorphological characteristics of indigenous maples (*Acer L.*) in Turkey. *İstanbul Üniv. Orman Fakültesi Yayınl.*, İ.Ü.Yayml. no. 1661, O.F. Yay. no. 179, İstanbul.
- ZOHARY, M. (1961): On the oak species of the Middle East. *Bull. Res. Council of Israel*, 9D (4): 161-186.