

SOMA KÖMÜR HAVZASI FOSİL MAKRO VE MİKROFLORASI

Yusuf GEMİCİ*, Erol AKYOL**, Funda AKGÜN** ve Özcan SEÇMEN*

ÖZ. - Bu çalışmada Türkiye'nin önemli linyit damarlarının bulunduğu Soma kömür havzası (Batı Anadolu) fosil makro ve mikroflorası incelenmiştir. Havzada aile, cins veya tür düzeyinde botanik bağlılığı bilinen 72 takson belirlenmiştir. Bunlardan *Glyptostrobus europaeus* (Brong.) Unger, *Pinus* (cf. *P. taedaformis* Heer) ve *Quercus* türlerinin bolluğu dikkat çekmektedir. Bulunan örnekler bu floranın Orta Miyosen (Erken Serravaliyen) yaşlı olduğunu göstermektedir. Flora aynı zamanda sıcak ve nemli karakterli subtropik bir iklimin varlığını ortaya koymaktadır. Olası genel vejetasyon gölün kenarında *G. europaeus'un* baskın olduğu bir bataklık ormanı ile arka planda karışık *Quercus-Pinus* ormanı olmalıdır.

GİRİŞ

Soma kömür havzası, Türkiye ekonomisinde önemli yeri olan, belli başlı Neojen kömür yataklarımızdan biridir. Havzada kömür oluşumu, stratigrafik ve tektonik koşullar denetiminde, bölgede gelişmiş yoğun flora ve vejetasyon ile gerçekleşmiştir. Fosil flora, bölgenin güncel florasını kararlayıcı olması ve geçmiş ile günümüz florasının karşılaştırılabilmesi olanaklarını sunması açılarından ilginizi çekmiştir. Ayrıca, benzer çalışmaların henüz Türkiye'de pek az oluşu da araştırmalarımıza bir itici güç oluşturmuştur.

Alt kömür damarı Soma'da, pek çok noktada, açık işletme yöntemi ile işletilmektedir. Böyle yerlerde dekapaj malzemesi, küçük tepcikler şeklinde yığınlar oluşturmaktadır. Bu yığınlar içindeki marnlar, çekiç ve keski aracılığı ile tabakalanma yönünde ayrıldığında, bol miktarda bitki fosilleri elde edilir. Çalışmamızın başlangıcında, fosil toplamak amacıyla, birçok kez bölgeye gidilmiştir. Bu makale yazarlarından ikisi, daha önce bu kömür damarının palinolojisini konu edinmiş bir yayın (Akgün ve diğerleri, 1986) yaptıklarından, aynı amaca yönelik yeni örnek alımı yoluna gidilmemiştir.

Yaprak fosillerinin tayinleri, gerek fosil, gerekse güncel floralarla ilgili literatür incelemesi yanı sıra, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Herbaryum Merkezi koleksiyonu ve aynı bölümün Botanik Bahçesinde yer alan canlı örneklerden yararlanılarak yapılmıştır. Yaprakların tanımlanmasında, Lawrence (1951) ve Stearn (1973) terminolojileri kullanılmış, yaprak damarları ise, Dilcher'e (1974) göre adlandırılmıştır. Flora listesi sıralamasında evrim gözetilmiş ve bu konuda Davis ve Cullen'den (1965) yararlanılmıştır.

Makrofosillerin isimlendirilmesinde esas alınan eserlerden bazıları Heer (1955, 1956, 1959), Unger (1867), Engelhardt (1903), Givulescu (1962), Kasaplıgil (1977), Madler ve Steffens (1979) olarak sayılabilir.

Polen adlandırmalarında Thomson ve Pflung (1953) esas alınmış ve tayini yapılan her türün botanik bağlılığını saptayabilmek için geniş literatür taraması yapılmıştır. Spor ve polenlerin büyültmesi X500 olup, makrofosiller için büyültme levhalarında belirtilmiştir.

SOMA KÖMÜR HAVZASININ STRATİGRAFİSİ

Önemli bir kömür yatağı olması nedeniyle havza, jeolojik açıdan, çeşitli araştırmacılar tarafından incelenmiştir. Bunlara örnek olarak Nebert (1960 ve 1978), Brinkmann ve diğerleri (1970) gibi araştırmacılar gösterilebilir. Bu araştırmacıların Nebert'in çalışmaları, havzanın özellikle stratigrafisini iyi bir şekilde ortaya koyan bir incelemedir. Yazarın açıklığa kavuşturduğu artık klasikleşmiş istif (Nebert, 1978), şöyle özetlenebilir (Şek. 1).

Senozoyik öncesi temel kayalar, Paleozoyik yaşlı kumtaşı ve şeyl ardalınması ile Mesozoyik yaşlı kireçtaşlarından oluşur. Paleozoyik ve Mesozoyik kayalar arasında bir uyumsuzluk vardır ve Mesozoyikten Senozoyike de bir uyumsuzluk ile geçilir.

Ege Üniversitesi Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, İzmir.

** Dokuz Eylül Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, İzmir.

Senozoyik, aralarında küçük açılı bir uyumsuzluğun bulunduğu Soma ve Deniz formasyonlarından oluşur.

Soma formasyonunda, alttan üste sırasıyla, başlangıçta çakıltaşları, üst düzeylere doğru gidildikçe önce kumlu, daha sonra killi düzeyler içeren "bazal üye" (m_1), havzanın genelde işletmeye en uygun kömür damarı olan "alt linyit damarı" (k_1), "marn üyesi" (m_2), "kireçtaşı üyesi" (m_3) ve yer yer işletmeye elverişli kalınlık sunan "orta linyit damarı" (k_2) ayırt edilir.

Deniz formasyonunda ise, yaşlıdan gence, "kum-kil üyesi" (P_1), ekonomik bakımdan önemsiz olan "üst linyit damarı" (k_3), "tuf-marn" (P_2), "çakıllı kireçtaşı" (P_3) ve "tuf aglomera" (P_4) yer alır.

En üstte, alüvyon (Qal) ve yamaç molozları (Qtr) ile temsil edilen Kuvaterner oluşukları bulunmaktadır.

Neojen öncesi gerek Paleozoyik, gerekse Mesozoyik kayalar ile Neojen tortulların fosil içerikleri Brinkmann ve diğerleri (1970) tarafından verilmiştir. Ancak bizim için, alt linyit damarı ile onu üzerleyen marnlar içinde bulunmuş fosiller ve yaş bulguları önemlidir. Çünkü, bu çalışmanın konusunu oluşturan mikroflora k_1 , kömür damarına, makroflora ise, bu kömür damarının hemen üzerine gelen m_2 marn üyesi alt düzeylerine aittir.

SOMA HAVZASI ALT LİNYİT DAMARININ YAŞI

Brinkmann ve diğerleri (1970), (nu) marn üyesi içinden aldıkları örneklerin Ostrakod içeriğinin Tortoniyen! simgelediğini belirtmişlerdir. Pollinik analiz amacıyla topladıkları kömür örneklerini inceleyen Benda ise, elde ettiği sonuçları kendilerine sözlü olarak anlatmış ve kısa süre sonra yayınlamıştır (Benda, 1971). Yazar, Soma alt linyit damarının, Eskihisar polen topluluğuna benzerlik gösterdiğini ve dolayısıyla Tortoniyen- Sarmasiyen yaşlı olduğunu belirtmiştir. Bu damarı palinolojik açıdan ayrıntılı bir şekilde incelemiş olan Akgün ve diğerleri (1986) aynı benzerliğe dikkati çekmişler ve damarı, Erken Serravaliyen olarak yaşılandırmışlardır. Yazarlar, Eskihisar polen topluluğunun, Benda (1971) tarafından belirtilenden daha yaşlı olması gerektiğini, zaten bu topluluğun yaşının, omurgalı fosillerine dayanılarak, Benda ve Meulenkamp (1979) tarafından Geç Burdigaliyen-Erken Serravaliyen şeklinde düzeltilmiş olduğunu vurgulamışlardır.

Nebert (1978), nu marn serisi içinde Mollusk fosilleri bulmuş ve yaptırdığı tayinlerde yer alan *Planorbis* aff. *cornu mantelli*'rûn Alt-Orta Miyoseni simgelediğini belirtmiştir. Yazar, Benda'nın (1971) polen inceleme sonuçlarına da ayrıntılı olarak değinmenin yanı sıra, çok sayıda bitki fosili toplamış ve bunların tayinleri, R. Egemen ile U. Bilgütay tarafından yapılmıştır. Bu konuda bir liste de sunulmuş ve Egemen'in bu florayı, Alt-Orta Miyosen olarak yasladığı belirtilmiştir.

SOMA HAVZASI FOSİL FLORASI

Soma havzası k_1 , kömür damarı, çevresi yoğun ormanlarla kaplı, oldukça geniş yayımlı, birbirine çok yakın göllerin kenarlarında gelişmiş bataklıklarda oluşmuştur. Kömür damarı içine spor ve polen girdisi, bataklık içi ve kenarında yetişen bitkilerden doğrudan doğruya, göllere açılan akarsuların orman ve orman altı bitkilerinden taşınması ile ve nihayet, göllerin çevresindeki yüksek kesimlerde gelişmiş bitkilerden rüzgârlar aracılığı ile taşınarak gerçekleşmiştir.

Bitki fosilleri ise, anılan damarın tavanındaki marnlar içinde bulunmaktadır. Kömür damarı üzerine erozyon sonucu taşınan steril tortullar arasına, sel sularının getirdiği ince dal, tohum, kozalak ve özellikle yaprak gibi bitki parçaları girerek fosilleşmiştir. Fosilleşme öncesinde ana bitkiden kopma, sulara taşınırken daha da parçalanma söz konusu olduğundan, herhangi bir bitkiyi bütün halinde fosilleşmiş olarak bulabilme olanağımız hemen hiç yoktur.

Gerek k_1 kömür damarının içerdiği sporomorfara, gerekse tavanında bulduğumuz fosillere dayanarak havzanın fosil florasını şöyle tanımlayabiliriz:

CRYPTOGAMAE MUSCI

FONTINALACEAE

cf. *Fontinalis* L. ex Hedw.

Lev. I, şek. 1.

Nispeten geniş yapraklı bir karayosunu. Güncel cins *Fontinalis*'e benzemekle birlikte, kesin yargıya varmak çok güç.

FILICINHAĞ

POLYPODIACEAE (Spor)

Laevigatosporites haardti (R. Pot. ve Ven.) Th. ve Pf. 1953

Lev. I, şek. 2,3,4

PTERIDACEAE (Spor)

Cingulatisporites macrospeciosus (R. Pot. ve Gell.) Nakoman, 1966

Lev. I, şek. 5,6

Yukarıda verilen her iki ailenin de günümüzde çok sayıda cins ve türü bulunduğundan, cins düzeyinde de olsa, botanik bağlılığını bulmak çok güçtür.

PHANEROGAMAE

GYMNOSPERMAE

PINACEAE

***Pinus*L.**

Lev. I, şek. 7, 8, 9, 10

Pityosporites microalatus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. I, şek. 11, 12

Cinse ait iki ayrı tipte yaprak ve kozalak izi bulunmuştur. Bunlar ayrı ayrı fosilleşmiş olduklarından, hangi yaprağın hangi kozalağa ait olduğunu bulmak zordur.

1. yaprak 2 li olup, 10-15 cm boyunda, uzun kınılı, sivri uçlu, kenarı kalın ve ince dişli (Lev. I, şek.7).

2. yaprak 3 lu olup, 20 cm den uzun, sivri uçlu, kenarı düz. Bu tip birinci yaprağa oranla daha bol bulunmuştur (Lev. I, şek. 8).

1. kozalak asimetrik ve kıvrık piramit şeklinde olup, 8.7x2.6 cm, pul izleri eşkenar dörtgen, ortası piramit şeklinde ve sivri çıkıntılara sahip (Lev. I, şek. 10).

2. kozalak silindirik olup, 7.5x1.7 cm, saplı (1 cm kadar), pul izleri eşkenar dörtgen şeklinde, ortası kabarık. Dala kıvrık olarak tutunduğu izlenimini vermektedir (Lev. I, şek. 9).

1. yaprak ile 1. kozalağın *Pinus halepensis* Mili. ile yakın ilgisi kurulabilir. Yaprak kenarının dişli oluşu, kozalağın saplı ve olasılıkla dala kıvrık bağlanıyor olması ve pul izleri ile bunlar üzerindeki çıkıntıların yapısı bu yargıyı doğrular niteliktedir. Ancak, kozalağın konik değil de silindirik oluşu, tanımda bazı kuşkuların doğmasına neden olmaktadır.

2. yaprak ile 2. kozalak ise *Pinus taeda* L. ile yakın benzerlik göstermektedir. Bu nedenle fosil form *P. taedaformis* Heer olma olasılığı yüksektir, özellikle, kozalağın asimetrik oluşu ve pullar üzerinde dikensi çıkıntıların bulunuşu, bu yargıyı doğrular niteliktedir.

Pseudotsuga Carr. veya *Larix* Mili, (Polen)

Inaperturapollenites magnus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. I, şek. 13

TAKODIACEAE

Cryptomeria D. Don. (Polen)

Inaperturopollenitespolyformosus (Thierg.) Th. Pf. 1953

Lev.II, şek. 4, 5, 6

Glyptostrobus europaeus (Brong.) Unger in Heer, 1855

Lev. II, şek. 3

Yapraklar pulsu ve kiremitvari dizilimli veya ince, uzun ve sivri uçludur. Dalların ucunda şişkin erkek kozalaklar bulunmakta, dişi kozalaklar armut şeklinde, 18x16 mm, pulları kiremitvari olarak birbirini örtmekte, kenan karakteristik olarak dişli ve ortasında aşağı kıvrık bir çıkıntı mevcut.

Havzada en bol bulunan fosillerden biridir. Güncel tür *G. pensilis* (Staunt.) K. Koch ile yakın ilgisi vardır.

Sequoia langsdorfii (Brongn.) Heer, 1855

Lev.II, şek. 1,2

Yapraklar linear, 1-1.8 cm, dal üzerinde yatay iki sıra halinde dizilmiş olup, kabuğun devamı şeklinde. Dişi kozalak yumurta şeklinde ve 12x9 mm boyunda.

Güncel tür *S. sempervirens* Lamb. ile yakın ilgisi vardır.

Tazodium dubium (Stbg.) Heer, 1855

Lev. n, şek. 7, 8

cf. *Inaperturopollenites hiatus* (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. II şek. 9, 10

Yapraklar pinnat, 9-10 cm, yaprakcıklar linear, 8-9 mm, sivri uçlu, orta damar belli belirsiz görülmekte. Dişi kozalak yuvarlak, 2.2x1.8 cm boyunda.

TAXODIACEAE veya CUPRESSACEAE (Polen)

Inaperturopollenites dubius (R. Pot. ve Ven.) Th. ve Pf. 1953

Lev. II, şek. 11,12

CUPRESSACEAE

cf. *Thuja occidentalis* L. 1753

Lev. III, şek. 1

Yaprakları karşılıklı ve kiremitvari dizilimli bir örneğe sahibiz. Yaprakların şekli ve dizilim biçimi bu türe çok benziyorsa da, kesin yargıya varmak için başka ip uçlarına da gereksinim vardır.

ANGIOSPERMAE

DICOTYLEDONEAE

MAGNOLIACEAE

cf. *Jllicium chenatum* Kr. ve Weyl. in Madler ve Steffens, 1979

Lev. III, şek. 3

Yapraklar lanseolat, yaklaşık 13x2.7cm, ucu akut, kenarı krenat-serrat. Damarlanma kamptodrom, ikincil damarlar ana damardan yaklaşık 90° lik açı ile çıkmakta.

cf. *Liriodendron* L.

Lev. III, şek. 4

Yapraklar 3 loblu, 4x3 cm, yan loblar küçük, orta lob ise büyük ve geniş tabanlı, yaprak ucu turunkat, dibi yaklaşık kordat ve kenarı düz. Damarlanma kamptodrom.

Magnolia L. (Tip 1)

Lev. III, şek. 2

Yapraklar obovat, yaklaşık 16x7.3 cm, kenarı düz Damarlanma kamptodrom-brakidrom.

Fosil form *M. diana*e Unger ile benzerlik göstermektedir.

Magnolia L. (Tip 2)

Lev. III, şek. 5, 6

Yapraklar obovat, 13-19x7 cm, kenarı düz dibi kuneat. Damarlanma kamptodrom-brakidodrom.

Güncel tür *M. grandiflora* L. ile benzerlik göstermektedir.

LAURACEAE

iricolpopollenites spinosus (R. Pot.) Th. et Pf. 1953

Lev. IV, şek. 3,4,5

Cinnamophyllum polymorphum (Al. Br.) Kr. ve Weyl. in Givulescu, 1962

Lev. IV, şek. 1

Yapraklar obovat-eliptik, 3-7x2.5x6 cm ucu akuminat, dibi obtus-kuncat, kenarı düz. Damarlanma akrodrom supra-ba/al perfekt. Yaprak sapı kısa ve kalın.

Havzada en bol bulunan fosillerden biridir.

Cinnamophyllum scheuchzeri (Heer) Kr. et Weyl. in Givulescu, 1962

Lev. IV, şek. 2

Yapraklar uzun obovat, 4.5x1.6-2.7 cm, ucu akuminat, dibi kuneat, kenarı düz. Damarlanma akrodrom suprabazal perfekt.

Havzada bir önceki türe nazaran daha az bulunmuştur. Güncel tür *Cinnamomum pedunculatum* Nees ve Esenb ile analogdur.

Laurophyllum primigenium (Unger) Kr. ve Weyl. in Madler ve Steffens, 1979

Lev. IV, şek. 7

Yapraklar uzun eliptik, 15x3 cm, ucu akuminat, dibi kuneat, kenarı düz. Petiol kalın. Damarlanma kamptodrom.

Güncel tür *Laurus canariensis* Webb. ile benzerliği kurulabilir.

Persea cf. *indica* Spreng. in Kasaplıgil, 1977

Lev. IV, şek. 8

Yapraklar eliptik, hafif falkat, 10x4.2 cm, ucu akut, kenarı düz. Damarlanma brakidodrom.

RANUNCULACEAE

Clematis cf. *vitalba* L. 1753

Lev. IV, şek. 6

Yaprakcıklar ovat, 5x2.6 cm, ucu akut, kenarı düz, dibi asimetrik kuneat. Damarlanma kampilodrom.

BERBERIDACEAE

Mahonia Nutt.

Lev. V, şek. 1

Yaprakcıklar asimetrik ovat, 4x2 cm, ucu akut, dibi obtus, kenarı dentat. Damarlanma aktinodrom retikülat.

Güncel tür *M. aguilifolium* (Pursh) Nutt. ile benzerliği vardır.

TILIACEAE

Tilia L. (Polen)

Intralriporopollenites instructus (R. Pot.) Th. et Pf. 1953

Lev. V, şek. 2,3

BUXACEAE

Buxus sempervirens L. 1753

Lev. V, şek.4

Yapraklar eliptik, 3.5x1.5-1.7 cm, ucu cmarginat, kenarı düz, dibi dar obtus. Damarlanma pinnat kraspedodrom.

ANACARDIACEAE

Pistacia lentiscus L. 1753

Lev. V, şek.5

Yaprakcık ovat-eliptik, 1.8x0.8 cm, ucu retus ve ortasında küçük bir mukro mevcut, kenarı düz, dibi kuneat. Damarlanma pinnat kraspedodrom.

ACERACEAE

Acer cf. dedpens (AI. Br.) Heer, 1859

Lev. V, şek. 6

Yapraklar trilobat, 6x6 cm, loblar akuminat, kenarı düz, yaprak dibi obtus. Damarlarına aktinodrom.

Acer trilobatum (Stbg.) AI. Br. 1845

Lev. V, şek. 7

Yapraklar trilobat, 4-8x4.8-7.4 cm, loblar akut-akuminat, kenarı serrat, yaprak dibi obtus.

Güncel türlerden *A. pennsylvanicum* L., *A. rubrum* L. ve *A. pectinatum* Wallich ile yakınlığı bulunmaktadır.

SAPINDACEAE

Sapindus falcifolius AI. Br. 1845

Lev. V, şek. 8

Yapraklar falkat-lanseolat, 7.9-15x1.8-3.2 cm, ucu akut, kenarı düz, dibi asimetrik kuneat, petiol 1 cm kadar. Damarlarına kamptodrom.

örnekler, diplerinin asimetrik oluşu, ikinci damarların çokluğu ve bunların ana damardan yaklaşık 90° lik bir açı ile çıkmaları nedeniyle, kolay tanınmaktadırlar.

Güncel form *S. marginatus* Willd. ile benzerliği bulunmaktadır.

RHAMNACEAE

cf. *Frangula almas* Mili. 1768

Lev. VI, şek. 1

Yapraklar ovat-eliptik, 8.3x4 cm, ucu akut-akuminat, kenarı düz, dibi obtus. Damarlarına kamptodrom.

Ziziphus ziziphoides (Unger) Weyl. 1934

Lev. V, şek. 9

Yapraklar ovat-eliptik, 6.5x2.3 cm, ucu obtus, kenarı krenat-serrat, dibi asimetrik kuneat, petiol 1 cm. Damarlarına akrodrom bazal perfekt.

Güncel türlerden *Z. sinensis* Lah. ve *Z. glabrata* Heyne ile yakınlığı vardır.

Ziziphus Juss. veya *Paliurus* Juss.

Lev. VI, şek. 2

Yapraklar obovat, 2.3-3.5x1-1.6 cm, ucu obtus, kenarı düz, dibi kuneat. Damarlarına akrodrom bazal perfekt.

ULMACEAE

Ulmus L. (Polen)

Polyporopollenites undulosus (Wolff) Th. ve Pf. 1953

Lev. VI, şek. 3

Zelkova Spach. (Polen)

Polyporopollonites undulosus (Wolff) Th. ve Pf. 1953

Lev. VI, şek. 5

Zelkova ungeri Kov. 1856

Lev. VI, şek. 4

Yapraklar ovat, 1.8-2x0.9x1.1 cm, ucu obtus, kenarı krenat, dibi asimetrik obtus. Damarlarına kraspedodrom.

Güncel tür *Z. carpinifolia* (Pall.) Dippel ve *Z. serrata* (Thunb.) ile benzerliği bulunmaktadır.

MORACEAE

Ficus lanceolata Heer, 1856

Lev. VI, şek. 6

Yapraklar oblanceolat, 15.5-17x2.7-3.4 cm, ucu akut, kenarı düz, dibi kuneat, petiol 3 cm kadar ve kalın. Damarlanma retikulodrom, ikincil damarlar ana damardan yaklaşık 90° lik bir açı ile çıkmakta.

Türün sistematığı henüz tam açık değildir.

CHENOPODIACEAE (Polen)

Periporopollenites multiporatus Pf. ve Th. in Th. ve Pf. 1953

Lev. VI, şek. 7

LEGUMINOSAE

cf. *Cassia* L.

Lev. VI, şek. 8

Yaprakcık lanceolat, 5x1.8 cm, ucu akuminat, kenarı düz, dibi asimetrik obtus-kordat. Damarlarına brakidodrom.

Cereis L.

Lev. VI, şek. 10

Yapraklar orbikular, 2x2.7 cm, dibi kordat, kenarı düz. Damarlanma aktinodrom bazal.

Colutea şalteri Heer in Givulescu, 1957

Lev. VI, şek. 11

Yaprakcık obovat, 3.8x2.2 cm, ucu emarginat, kenarı düz, dibi obtus. Damarlanma kamptodrom brakidodrom.

Güncel tür *C. persica* Boiss. ile benzerliği bulunmaktadır.

HAMAMELIDACEAE

Liquidambar Mili. (Polen)

Periporopollenites stigmosus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VI, şek. 9

CORNACEAE

Tricolpopollenites parmularius (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 6

Cornus L.

Lev. VII, şek. 1

Yapraklar oval, 6.5x2.8 cm, ucu akut, kenarı düz, dibi obtus. Damarlanma ökamptodrom.

Nyssa L. veya *Mastbcioidea* (Polen)

Tricolporopollenites kruschi (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 5

SALICACEAE

Populus cf. *balsamoides* Gocpp. 1855

Lev. VII, şek. 2

Yapraklar ovat-kordat, yaklaşık 8x9.4 cm, kenarı serrat, petiol kalın. Damarlanma akrodrom.

Salix L. (Polen)

Tricolpopollenites reliformis Pf. ve Th. in Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 7

Salbc angusta Heer, 1856

Lev. VII, şek. 3

Yapraklar linear lanscolal, 14x1.2 cm, ucu akuminat, kenarı düz, dibi kuncat, petiol 0.8 cm. Damarlanma kraspedodrom.

Güncel tür *S. wiminalis* L. ile ilgisi vardır.

Sala longa A. Br. (Madler ve Steffens, 1979)

MYRICACEAE

Comptonia Banks

Lev. VII, şek. 4

Yapraklar uzun oblong, pinnatifit, 1 cm genişlikte, lobların üst kenarı düz.

Güncel tür *C. peregrina* Coulter ile benzerliği bulunmaktadır.

Myrica lignutum (Unger) Saporta, 1866

Lev. VE, şek. 16

Yapraklar eliptik-lanseolat, yaklaşık 13x2.6 cm, ucu akut, kenarının üst yarısı serrat, alt yarısı düz, dibi obtus, petiol kalın. Damarlarına kamptodrom.

Güncel tür *M. cerifera* L. ile benzerliği bulunmaktadır.

Myrica pseudolignitum Ki. ve Weyl. in Madler ve Steffens, 1979

Lev. VII, şek. 17, 18

Yapraklar uzun eliptik, 7x1.5 cm, kenarının üst yarısı serrat, alt yarısı düz, dibi kuneat. Damarlanma kamptodrom.

Fosil tür *M. banksifolia* Ungcr'ya benzemektedir.

Myricaceae polenleri:

Triatriopollenites bituitus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 10

Triatriopollenites myricoides (Kr.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 11

Triatriopollenites coryphaeus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 12

Triatriopollenites pseudorurensis Pf. in Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 9

Triatriopollenites rurensis Pf. ve Th. in Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 8

Triatriopollenites ruohituitus Pf. in Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 13

BETULACKAE

Alnus Mili. (Polen)

Polyvestibulopollenites verus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VII, şek. 14, 15

cf. *Carpinus miocenica* Tanai, 1961

Lev. VIII, şek. 1,2

Yapraklar ovat, 6.5x3 cm, ucu akut, kenarı serrat, dibi kuneat. Damarlanma kraspedodrom.

Güncel tür *C. laxiflora* Blume ile benzerliği bulunmaktadı.

FAGACEAE

Castanea cf. sativa Mili. 1768

Lev. Vin, şek. 3

Yapraklar lanseolat, 12x3.4-4 cm, ucu akut, kenarı serrat, dişler uçta dikensi bir çıkıntıya sahip, dibi asimetrik obtus. Damarlanma kraspedodrom.

Castanea (Tourn.) Adans.

Lev. Vin, şek. 6

Yapraklar olasılıkla oblong-lanseolat, yaklaşık 15x6 cm, kenarı ince serrat dişli. Damarlanma kraspedodrom.

Castanea (Tourn.) Adans. (Polen)

Tricolporopollenites cingulum (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953 *subsp.fusus* (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. VIII, şek. 4, 5

Castanopsis fuscineris (Rossm.) Kr. ve Weyl. (Madler ve Steffens, 1979) cf. *Fagus attenuata* Gocpp. in Barbu, 1932

Lev. VIII, şek. 7

Yapraklar ovat, 5.1x2.8 cm, ucu akut-akuminat, kenarı serrat, dibi obtus. Damarlanma kraspedodrom.

Fagus L.

Lev. VII, şek. 8

Yapraklar obovat, 4.3-5.5x2.3-2.8 cm, ucu ve dibi obtus, kenarı düz, petiol yaklaşık 1 cm. Damarlanma kraspedodrom.

Quercus drymeja Unger, 1847

Lev. VIII, şek. 9

Yapraklar lanseolat-eliptik, en geniş yeri ortanın biraz altında, 10-12x1.6-2.5 cm, ucu akut-akuminat, kenarının üst 2/3 lük kısmı şeriat, alt kısmı düz, dişlerin ucunda dikensi çıkıntılar mevcut, girintileri yuvarlakça, dibi kuneat.

Güncel türlerden *Q. sartorii* Laibm. ve *Q. castaneifolia* C.A. Mey. ile benzerliği bulunmaktadır.

Quercus ilex L. 1753

Lev. DC, şek. 1,2

Yapraklar ovat-eliptik veya obovat, 5.4-6x2.4-3.3 cm, ucu akut, kenarının üst yarısı denlat-serrat, alt yarısı düz, dişler iri veya küçük, 3 köşeli, bazen yukarı kıvrık uçlu, girintileri düzensiz, yaprak dibi obtus, petiol kısa ve kalın. Damarlanma kraspedodrom.

Quercus cf. infectoria Oliver in Davis, 1982

Lev. IX, şek. 3

Yapraklar oblong, 5x2.6 cm, ucu ve dibi obtus, kenarı undulat. Damarlanma kraspedodrom.

Quercuskubinyii(Kov.)C2ŁC7JOLL, 1951

Lev. DC, şek. 4, 5

Yapraklar uzun-eliptik, 10.5-11.5x2.2-3 cm, ucu akut, kenan serrat, dibi kuneat. Damarlanma kraspedodrom.

Güncel tür *Q. libani* Oliver ile benzerliği bulunmakta.

Quercus mediterranea Unger, 1852

Lev. DC, şek. 6 '

Yapraklar ovat-eliptik, yaklaşık 4.5x3 cm, ucu akuminat ve hafifçe kıvrık, kenarının üst 2/3 lük kısmı serrat ve dişler dikensi çıkıntıya sahip, alt kısmı düz, dibi asimetric obtus. Damarlanma kraspedodrom.

Güncel türlerden *Q. pseudococcifera* Desf ve *Q. coccifera* L. ile benzerliği bulunmakta.

Quercus cf. trojana P. B. Webb in Davis, 1982

Lev. IX, şek. 7

Yapraklar oblong-lanseolat, 6.8x1.8 cm, ucu akut, kenarın üst 2/3 lük kısmı serrat, dişler mukronat, dibi asimetric ve hafifçe kordal. Damarlanma kraspedodrom.

örneğimiz *Q. drymeja* Unger'ya benzemekle birlikte, dibinin asimetric ve hafifçe kordat oluşu ile ondan ayrılmakta.

Quercus L. (Polen)

Tricolpopollenites henrici (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. IX, şek. 8

Quercus L. (Polen)

Tricolpopollenites microhenrici (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. IX, şek. 9

Fagaceac polenleri:

Tricolpopollenites liblarensis (Th.) Th. ve Pf. 1953

Lev. IX, şek. 10

Tricolpopollenites villensis (Th.) Th. ve Pf. 1953

Lev. IX, şek. 11

JUGLANDACHAH

Carya cf. minör (Sap. ve Marty) Marty, 1903

Lev. X, şek. 1

Yaprakcıklar oval, 2.5x1.6 cm, ucu akuminat, kenarı düzensiz serrat, dibi obtus, Damarlarına kraspedodrom, ikincil damarlar ana damardan yaklaşık 90° lik bir açı ile çıkmakta.

Carya serraefolia (Goepp.) Kr. 1919

Lev.X, şek.2

Yaprakcıklar lanseolat, ucu akut, kenarı biserrat. Damarlarına kraspedodrom, ikincil damarlar ana damardan yaklaşık 90° lik bir açı ile çıkmakta.

Carya Mutt. (Polen)

Subtriporopollenites simplex (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. X, şek. 3

Engelhardtia Leschen (Polen)

Trialriopollenites coryphaeus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953 subsp. *punctatus* (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev.X, şek. 4, 5

Juglans acuminata A. Br. (Madler ve Steffens, 1979)

Pterocarya Kunth. (Polen)

Polyporopollenites stellatus (R. Pot.) Pf. in Th. ve Pf. 1953

Lev. X, şek. 6, 7

Juglandaceae polenleri:

Subtriporopollenites annulatus Pf. ve Th. in Th.ve Pf. 1953

Lev.X. şek.8

Subtriporopollenites simpliformis Pf. ve Th. in Th. ve Pf. 1953

Lev.X, şek.9

SAPOTACEAE (Polen)

Tetracolporopollenites manifestus (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev.X,şek.11

Tetracolporopollenites microrhombus Pf. in Th.ve Pf. 1953

Lev. X, şek. 10

ERICACEAE

cf. *Vaccinium* L.

Lev. X, şek. 13

Yapraklar obovat-spatulat, 6. 5x2.1 cm, ucu akut-akuminat, kenarı düz, dibi kuneat. Damarlanma kraspedodrom.

Tetradopollenites ericius (R. Pot.) Th. ve Pf. 1953

Lev. X, şek. 14, 15

OLIACEAE

Fraxinus excelsifolia Weber (Madler ve Steffens, 1979)

APOCYANACEAE

Apocyanophy Hum

Lev. X, şek. 19

Yapraklar oblanseolat veya eliptik-lanseolat, yaklaşık 13x2.5 cm, ucu akut-akuminat, kenarı düz, dibi kuneat. Damarlarına semikraspedodrom, ikincil damarlar ana damardan yaklaşık 90° lik bir açı ile çıkmakta.

Tersiyer Avrupa'sında sık rastlanılan bu örneklerin sistematığı tam belli değildir. Familyanın soyu tükenmiş üyesi olabilir, örneğimiz, fosil tür *A. reussii* Et. ile benzerlik göstermektedir.

CAPRIFOLIACEAE

Sambucus L. (Polen)

Tricolporopollenites microreticulatus Pf. ve Th. 1953

Lev.X, şek. 12

MONOCOTYLDONEAE

PALMAE

cf. *Chamaedorea* Willd.

Lev. X, şek. 16

Yapraklar pinnat, 35x19 cm kadar, yaprakcıklar sapsız, lanseolat-falkat, 9x1.5 cm ve almalı dizilimli, uçları akuminat. Damarlanma paralel.

Monocolpopollenites trachycarpoides Nakoman, 1966

Lev.X, şek. 17, 18.

GRAMINEAE

Gramineae (gövde parçası)

Lev.X, şek. 20

Monoporopollenites gramineoides Meyer, 1956

Lev. X, şek. 21

Phragmites cf. *oeningensis* AI. Br. 1845

Yapraklar linear, 1.1-1.5 cm genişlikte. Damarlanma paralel.

Güncel türlerden *P. communis* Trin. ve *P. australis* L. ile benzerliği vardır.

SPARGAMACEAE veya TYPHACEAE

Sparganium L. veya *Typha* L. (Polen)

Monoporopollenites solaris Weyl. ve Pf. 1957

Lev. X, şek. 22, 23

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Jeolojik veriler Anadolu'nun Miyosende şekillenmeye başladığını, günümü/dekine oldukça yakın şekline daha Miyosen ortalarında kavuştuğunu ortaya koymaktadır, özellikle Orta ve Üst Miyosende oluşan göllerin pek çoğunda kömürlü tortullar çökelişmiş, dolayısıyla bol miktarda bitkisel materyal fosilleşebilmiştir. Buna rağmen Türkiye Tersiyer florasına ilişkin bilgiler oldukça azdır. Bu konuda yapılan çalışmalar daha çok palinoloji ağırlıklı olup, fitopaleontolojik içerikli yayınların yok denecek kadar az sayıda olduğu gözlenmektedir. Oysa bu tür çalışmaların, paleocoğrafik, paleoklimatolojik ve paleoekolojik sorunlara ışık tutmaları yanı sıra, güncel flora ve vejetasyonun daha sağlıklı yorumlanmasına da olanak vereceği açıktır. Bitki fosillerinin bol bulunduğu kömür havzalarında yapılan açık veya kapalı işletmelerde fosillerin toplanması ve korunması söz konusu değildir. Sunduğumuz bu çalışma ve yapılabilecek benzer çalışmaların yararlarından biri de fosil toplama ve korunmasını sağlamaktır*.

Soma fosil florasının gerek palinolojik gerekse fitopaleontolojik incelemeleri, 71 taksonun varlığını ortaya koymuştur. Bu taksonlar 36 aile ve 55 cinsle dağılmışlardır. 3 takson Cryptogamae, 7 takson Gymnospermae ve 61 takson da Angiospermae üyesidir. Angiospermae üyelerinin üçü Monocotyledoneae, diğerleri Dicotyledoneae üyesidir. Taksonların bağlı oldukları ailelerin onu yalnızca spor ve polenden, onikisi hem polen, hem de yapraktan, onüçü de yalnızca yapraktan bilinmektedir. Bu durumun ana nedenleri arasında bitkilerin polen üretim gücünün değişik olması, bitki parçalarının havza içine yalnızca akarsularla taşınarak gelmelerine karşın, spor ve polenlerin dağılım özelliklerine bağlı olarak değişik yollardan (*in situ*, akarsu ve rüzgar) taşınmaları, bitkilerin yaprak döküp dökmemeleri ve bir yanda spor ve polenler, diğer yanda yaprak, dal, kozalak, meyva vb. bitki parçalarının gerek boyut, gerek yapı, gerekse sayı açısından değişik koşullarda fosilleşebilmeleri sayılabilir.

Havzadan elde ettiğimiz palinolojik ve fitopaleontolojik taksonlar bu denli bol olmakla birlikte, bunların kömür damarının oluşumu esnasındaki florayı, hem nicel hem de nitel açıdan tam olarak temsil ettiğini söyleyebilmek olanaksızdır. Bunun başlıca nedeni, gölün uzak veya yakınında yerleşmiş tüm vejetasyon temsilcilerinin fosilleşme olanağı bulamamış olmalarıdır. Yaptığımız gerek palinolojik, gerekse fitopaleontolojik istatistiksel değerlendirmeler, *Pinus*, *Quercus*, *Glyptostrobus europaeus*, *Cinnamophyllum* gibi cins ve türlerin bolluğunu ortaya koymuştur. Bu durumda, gölün taşkın düzlüğünde *Glyptostrobus europaeus* türünün baskın olduğu bir bataklık ormanının, daha arka planda ise *Pinus* - *Quercus* karışık ormanının varlığından söz edebiliriz. Makrofosiller nemli sıcak karakterli subtropikal bir iklimi kanıtlamaktadır. Aynı sonuca palinoloji yoluyla da ulaşılmıştır (Akgün ve diğerleri, 1986).

Soma k₁ fosil makroflorası, Güvem (Kızılcahamam - Ankara) florası (Kasaplıgil, 1977) ile karşılaştırılabilir. Bu iki bölge florası arasında önemli benzerlik vardır. Bu benzerlik, aynı zaman dilimi içinde (Orta Miyosen) benzer iklimde gelişmiş olmaları ile açıklanabilir. Bazı türlerin bir bölgede bulunup diğerinde gözlenmemesi, iki ayrı bölgedeki mikroekolojik farklılıklara veya bir ölçüde de toplanıp, toplanamamasına bağlıdır.

Elde ettiğimiz makro ve mikrofloranın, palinolojik verilerle Orta Miyosen (Erken Serravaliyen) yaşlı olarak değerlendirilmiş olmasına (Akgün ve diğerleri, 1986) karşın Kasaplıgil (1977), Soma makroflorası ile büyük benzerliğe sahip Güvem makroflorasının Pliyosen (belki 5-6 milyon yıl yaşlı) olabileceğine değinmiş ve ayrıca Bulgaristan'da Sofya (Stojanoff ve Stefanoff, 1929), Romanya'da Valea Neagra (Givulescu, 1962), Gürcistan'da Kodor (Kolakovski, 1964) florası ile aralarında benzerlik bulunduğuna dikkat çekmiştir. Sofya, Valea Neagra ve Kodor florasının Pliyosen yaşlı oldukları yazarlarınca belirtilmektedir. Bu floraslarla karşılaştırıp, aralarında bir benzerlik bulunduğunu vurgulayarak floranın Pliyosen yaşlı olabileceğini ifade etmek, jeolojik açıdan dikkatli bir değerlendirme olmasa gerekir.

Kasaplıgil (1977), ayrıca, Güvem florasını, Uzak Doğu Miyosen florası (Hu ve Chaney, 1940; Tanai, 1961; Tanai ve Suzuki, 1963) ile de karşılaştırıp, aralarında benzerlik bulunduğunu belirtmiştir. Aynı benzerlik Avrupa Miyoseni ile de

* Çalışmamızın materyalini oluşturan makrofosiller üç gruba ayrılarak, E.Ü. Biyoloji Bölümü Hebarium Merkezi, E.C. Tabiat Tarihi Müzesi ve Dokuz Eylül Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü Laboratuvarlarında koruma altına alınmıştır.

(Guyot, 1969) söz konusudur. O halde Miyosende Anadolu'nun da içinde yer aldığı, Avrupadan Uzak Doğuya uzanan kuşak içinde subtropik bir iklimin egemenliğinden ve dolayısıyla benzer bir vejetasyonun varlığından söz edebiliriz.

Diğer yandan Soma makroflorası güncel dünya Horası ile karşılaştırılırsa, Uzak Doğu, Kuzey Amerikanın güneyi ve Intertropiklerle bir yakınlık göze çarpar. Saptadığımız fosil türlerin önemli bir bölümü, bugün, adı geçen bölgelerde, ya olduğu gibi, ya da yakın akrabaları ile devam etmekte dolayısıyla, Tersiyer florasının, güncel doğru gerçekleşen ekolojik, özellikle iklimsel değişimler sonucu bir alan parçalanmasına uğradığını düşündürmektedir. Ekolojik değişikliklerin başlıca nedenleri arasında da, burada ayrıntılarına veri eksikliği nedeniyle giremeyeceğimiz levha hareketlerinin yer aldığı açıktır.

Soma fosil florası ile bölgenin güncel florası arasında ise herhangi bir bağlantı kurma olanağı yoktur. Günümüzde Soma ve çevresinde Akdeniz iklimine bağlı kserofitik bir vejetasyon hakimdir, öte yandan Soma fosil florası içinde yer alan geniş yapraklı bitkilerin fizyonomik olarak Karadeniz Bölgesi florasındakilere benzemesi, Soma Miyosen florası ile Türkiye'deki bölgeler arasında en yakın ilişkinin Karadeniz Bölgesi ile kurulabileceğini göstermektedir. Karadeniz'de nemli-serin iklimin ürünü olan mezofil vejetasyon, Anadolu'da Miyosende egemen olan floradan kalıtsal olmalıdır.

Ülkemizde yapılacak benzer çalışmaların, Türkiye florasının kökeninin ve geçirdiği değişimlerin anlaşılmasına büyük katkılar sağlayacağı açıktır.

Yayına verildiği tarih, 9 Kasım 1989

DEĞİNİLEN BELGELER

- Akgün, F.; Alışan, C. ve Akyol, K., 1986, Soma Neojen stratigrafisine palinolojik bir yaklaşım: Türkiye Jeol. Kur. Bült., 29, 13-25.
- Barbu, I. Z., 1932, Contribulions à letudc de la flöre fossile de Transsylvanie: Publicatiurile societatii Naturalişölor din Romania, No.11, 183-197.
- Benda, L., 1971, Grund/Xigc einer pollenanalytischen Gliederung des türkischen Jungtertiars. (Kanozoikum und Braunkohlen der Turkei. 4.): Beih. Geol. Jb., 113, 46 s.
- ve Meulenkamp, J. F., 1979, Biostratigraphic correlations in the Hastem Mediterranean Neogene. 5. calibration of sporomorf association*, marine microfossil and mammal zones, marine and Continental stages and the radiometric scale: Ann. Geol. Pays. Helen., Tome hors sene, 1, 61-70.
- Braun, A., 1845, Neues Jahrbuch.
- Brinkmann, K.; Feist, R.; Marr, W.L'; Nickel, F.; Schlümm, W. ve Walter, H.R., 1970, Some dağlarının jeolojisi: MTA Derg., 74, 41-57, Ankara.
- Czeezott, H., 1951, The middle-miocene flora of zalesee near Wisnowicc (Volhynia): Acta Geol. Pol., 2, Warszama.
- Davis, P.H., 1982, Flora of Turkey: Cilt 7, Edinburgh.
- ve Güllen, J., 1965, The Identification of flowering planı families: Oliver and Boyd. Fdinburgh, U.K.
- Dilcher, D. L., 1974, Approches to the idcntification of Angiosperm leaf remains: Bolb Rev., 40, 1, 1-156.
- Engelhardt, H., 1903, Tertiaryplansen von Kleinasien: Beitr. Geol. Palaont. Össterreich-üngams u.d. Oriensls, 15, 55-64.
- Givulescu, R., 1957, Flora pliocena de la comitel: Monogr. de Geol. Paleontologie III.
- , 1962, Die fossile flora von Valca Neagra, Bezirk Grisana, Rumanicn: Palcontographica, B, 110, 128-187.
- Guyot, L., 1969, Histoire de la flöre terreslre: Wuc sais-Je. Press. Universitaires de France.
- Heer.O., 1855, 1856, 1859, Flora Tertiaria Helvctiae: 1, 2, 3, Wirtterthur.

- Hu, H. H. ve Chaney, R. W., 1940, A Miocene flora from Shantung Province, China: Geol. Survey of China, Paleontol. Sinica, Peking. Ser. 112.
- Kasaplıgil, B., 1977, Ankara, Kızılcahamam yakınındaki Güvem Köyü civarında bulunan son Tersiyer kozalaklı - yeşil yapraklı ormanı: MTA Derg., 88, 94-102, Ankara.
- Krausel, R., 1919, Diepflanzen des schlesischen Tertiars: Jb. d.k. PreuB. Geol. L., A. zu Berim.
- Kolakovski, A. A., 1964, A Pliocene flora of the Kodor River: Akad. Nauk Gruzinski SSR, Sukhumski Bot. Şad. Monogr. I, Sukhumi.
- Kovats, G., 1856, Fossile flora von Erdöbenye Arb. Geol. Ges. Ungarn I, Budapest.
- Lawrence, H. M., 1951, Taxonomy of vascular plants: New York.
- Linnaeus, C., 1753, Species plantarum: Iondon, C. 1-2.
- Madler, K. ve Steffens, P., 1979, Neue Blailflore aus dem Oligozan, Neogen und Pleistozan der Turkei: Geol. Jb., B 33, 3-33.
- Marty, P., 1903, Mora Miocene de Joursac.
- Meyer, B., 1956, Mikrofloristische Untersuchungen an jungtertiären Braunkohlen im östlichen Bayern: Geol. bavar. 25, 100-128, München.
- Miller, P., 1768, The gardener's dictionary, london, ed. 8.
- Nakoman, K., 1966, Contribution à l'etude palynologique des formations tertiaires du bassin de Thrace: Ktude qualitative. Ann. Soc. Geol. Nord, 86, 65-107.
- Nebert, K., 1960, Tavşanlı'nın batı ve kuzeyindeki linyit ihtiva eden Neojen sahasının mukayeseli stratigrafisi ve tektoniği: MTA Derg., 54, 7-36, Ankara.
- , 1978, Linyit içeren Soma Neojen bölgesi, Batı Anadolu: MTA Derg., 90, 20-70, Ankara.
- Saporta, G. DR, 1866, Etudes II, p. 246. Ann. Sci. Naturelles, Book., S th. ser., 4.
- Stearn, W. T., 1973, Botanical Utin: Devon, Ed. 2.
- Slojanoff, N. ve Stefanoff, B., 1929, Beitrag zur Kenntnis der Pliozanflora der Ebene von Sofia: Zeitschr. Bulg. Geol. Gesellschaft 2(3), 3-315.
- Tanai, T., 1961, Neogene floral change in Japan: Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. 4, Geol. ve Mineral, 11(2), 119-398, Sapporo.
- ve Suzuki, N., 1963, Miocene floras of south-western Hokkaido, Japan: in "Tertiary floras of Japan", p. 7-149, Tokyo.
- Thomson, P. W. ve Pflug, H. D., 1953, Pollen und sporen des Mitteleuropäischen Tertiars: Paleontographica, Abt. B, 94, 119-130.
- Unger, K., 1847, Chloris protogaea: Ixipzig.
- , 1852, Iconographia planarum fossilium: Denkschriften d.k. Akad. Wien, Math.-Nat., Ki., IV, 8, 73-118.
- , 1867, Die fossile flora von Kumi auf der Insel Euboea: Denkschr. k. Akad. Wiss., Math.-Nat. KL, 27, 27-90.
- Weyland, H., 1934, Beiträge zur Kenntnis der rheinischen Tertiärfloren. I. Floran aus den Kieseloolith und Braunkohlenschichten der niederrheinischen Bucht. Abh. PreuB. Geol. L. Anst., N. F., 161, 1-122.
- ve Pflug, H., 1957, Die pflanzenreste der pliozänen Braunkohle von Ptolemais in Nordgriechenland I. Palaeontogr., 102 B.

LEVHALAR

LEVHA -1

Şek. 1- *cf.Fonlinalis* L. ex Hedw.

Şek. 2, 3, 4- *Laevigatosporites haardti* (R. Pot. ve Ven.) Th. ve Pf.

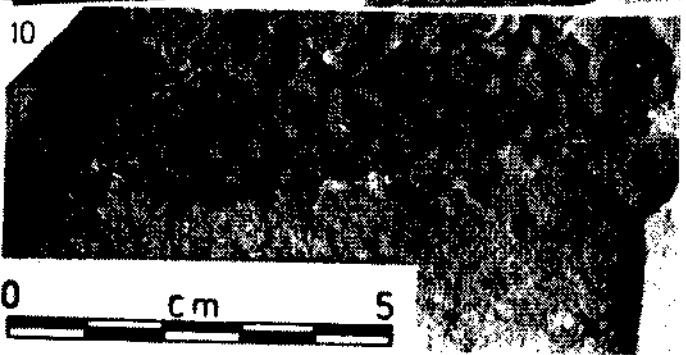
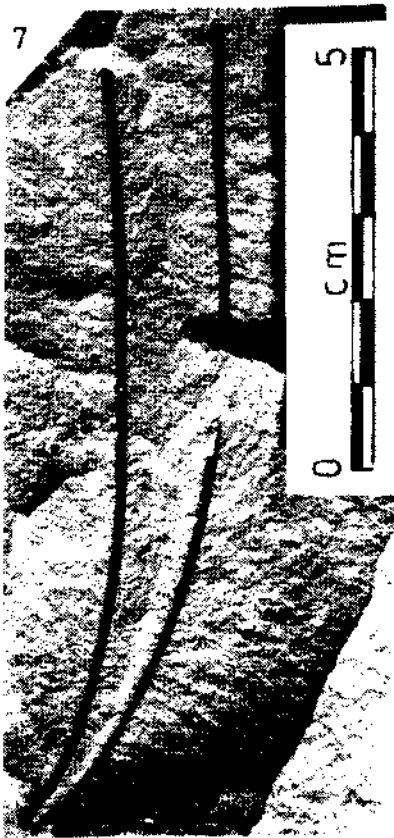
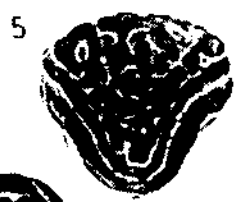
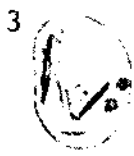
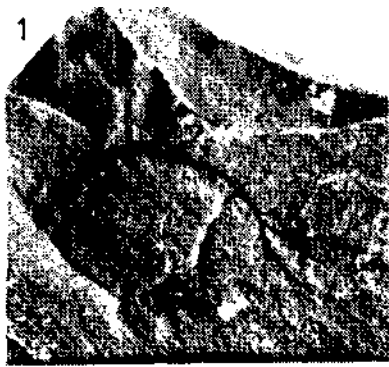
Şek. 5, 6- *Cingulatisporites macrospeciosus* (R. Pot. ve Gell.) Nakoman.

Şek. 7, 10- *Pinus* L. (cf. *Pinus halepensis* Mili.).

Şek. 8, 9- *Pinus* L. (cf. *Pinus taedaformis* Heer).

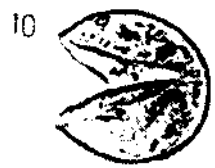
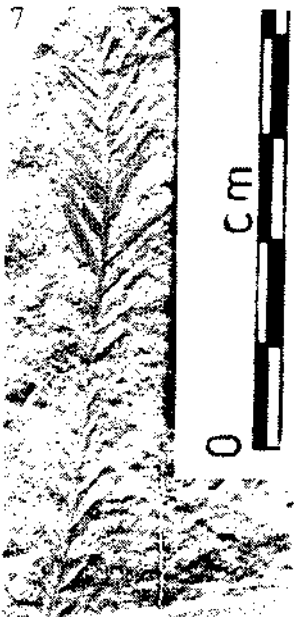
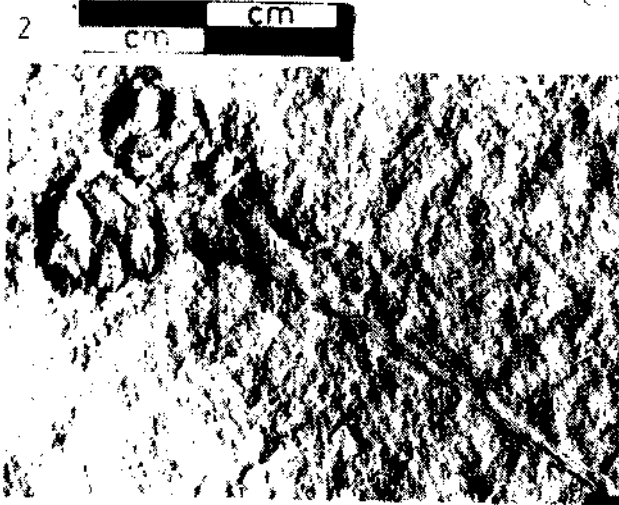
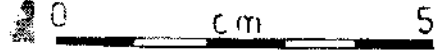
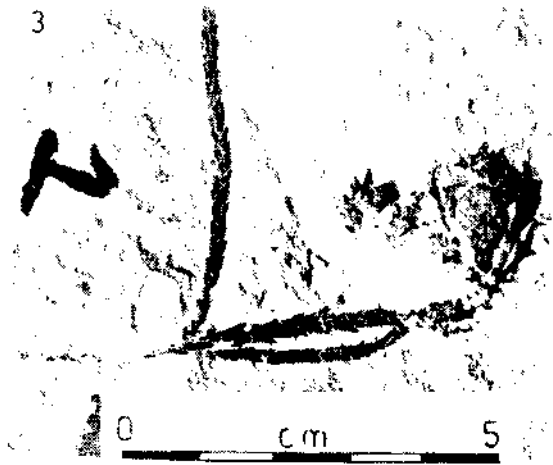
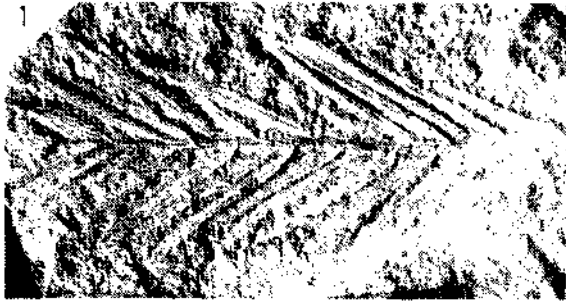
Şek. 11,12- *Pityosporites microalatus* (R. Pot.) Th. ve Pf.

Şek. 13- *I naperturopollenites magnus* (R. Pot.) Th. ve Pf.



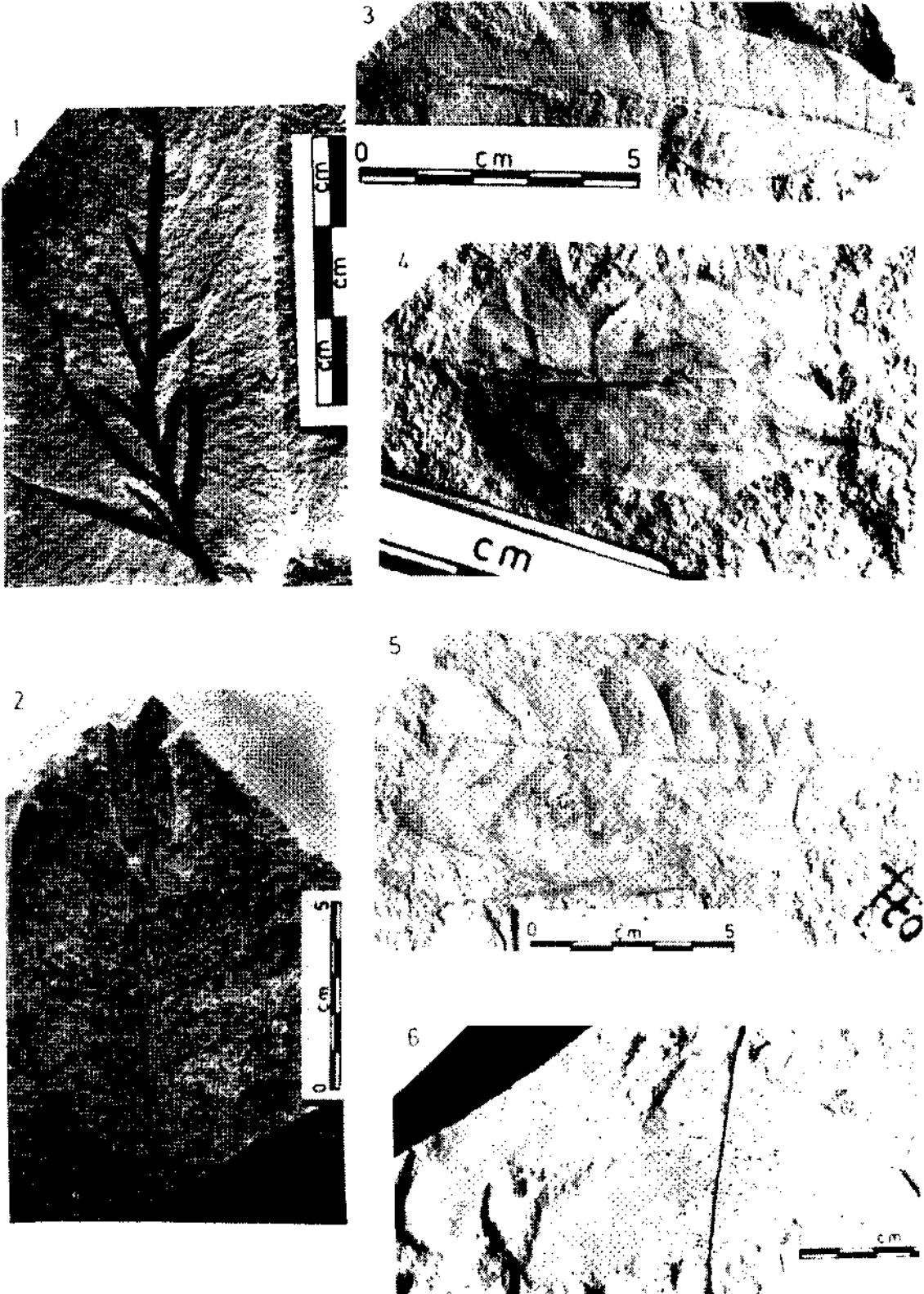
LEVHA-II

- Şek. 1,2- *Sequoia langsdorfii* Brong.
- Şek. 3- *Glyptostrobus europaeus* (Brong.) Unger.
- Şek. 4, 5, 6- *Inaperturopollenites polyformosus* (Thierg.) Th. ve Pf.
- Şek. 7,8- *Taxodiwn dubiun* (Silg.) Heer.
- Şek. 9,10- *Inaperturopollenites hiatus* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 11, 12- *Inaperturopollenites dubius* (R. Pot. ve Ven.) Th. ve Pf.



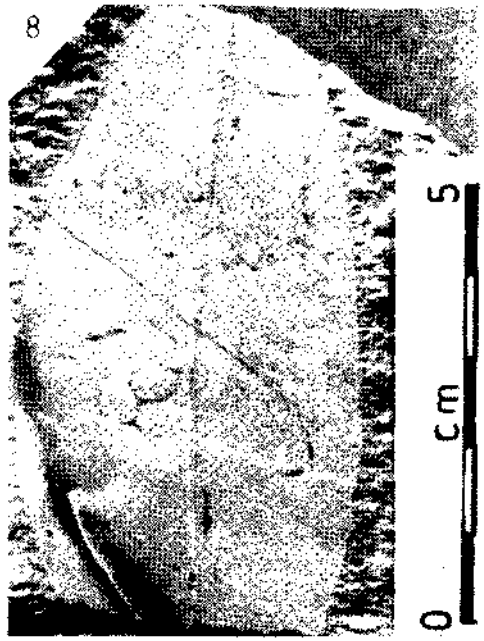
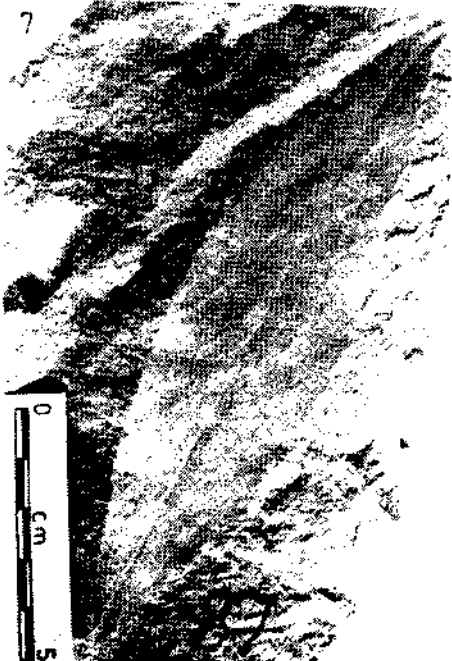
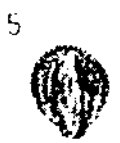
LEVHA - III

- Şek. 1- cf. *Thuja occidentalis* L.
- Şek. 2- *Magnolia* L. (Tip 1).
- Şek. 3- cf. *Illicium rhenanum* Kraus. ve Wcyl.
- Şek. 4- cf. *Liriodendron* L.
- Şek. 5, 6- *Magnolia* L. (Tip 2).



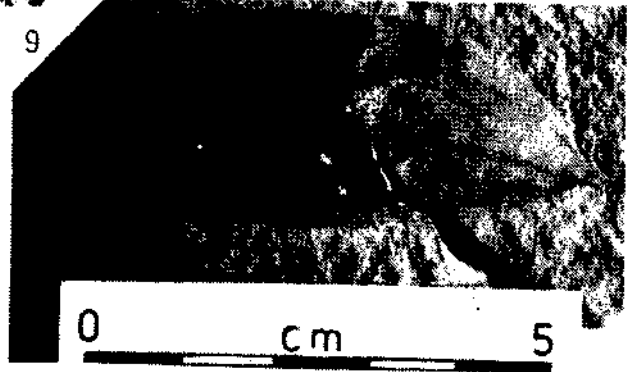
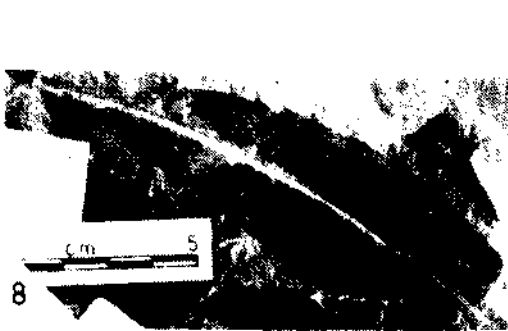
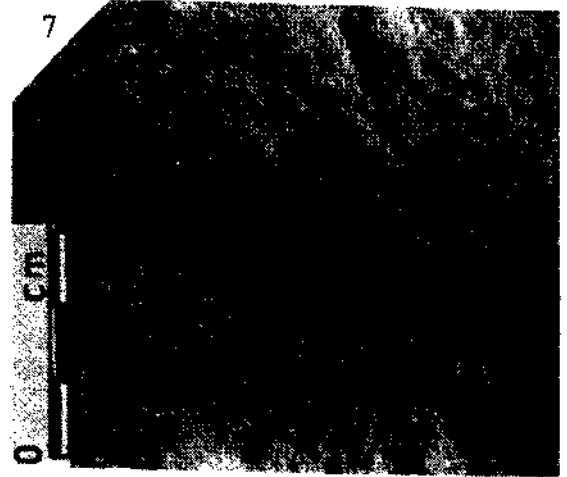
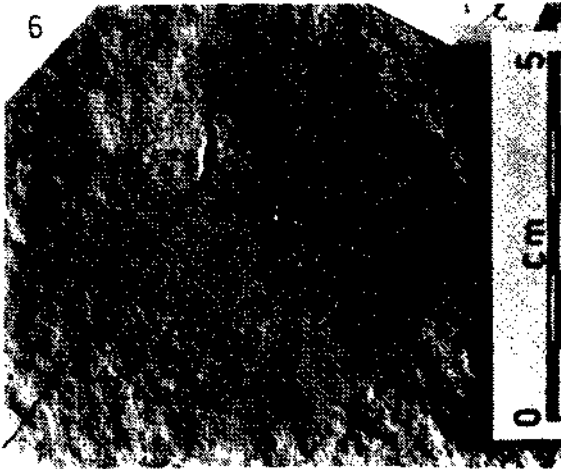
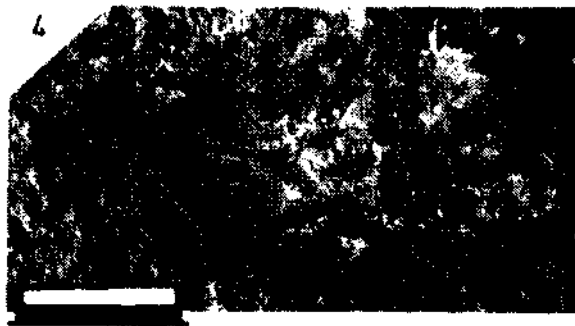
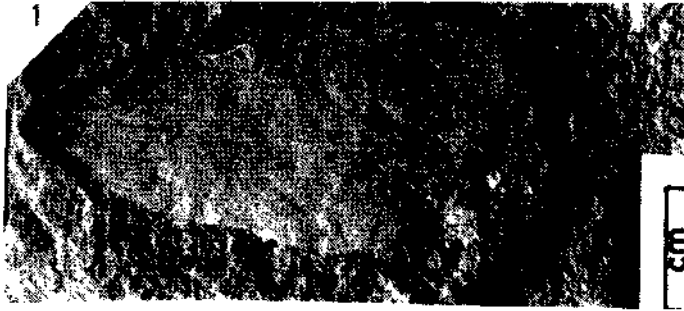
LEVHA-IV

- Şek. 1- *Cinnamophyllum polymorphum* (Al. Br.) Kr. ve Weyl.
Şek. 2- *Cinnamophyllum scheuchzeri* (Heer) Kraus. ve Weyl.
Şek. 3, 4, 5- *Tricolpopollenites spinosus* (R. Pot.) IT1. ve Pf.
Şek. 6- *Clematis* cf. *vitalba* L.
Şek. 7- *Laurophyllum primigenium* (Unger) Kraus. ve Weyl.
Şek. 8- *Percea* cf. *indica* Spreng.



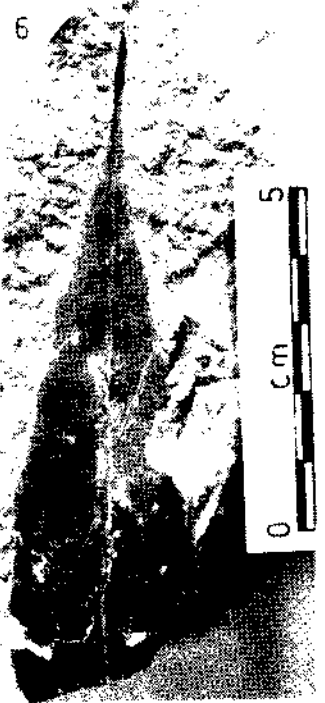
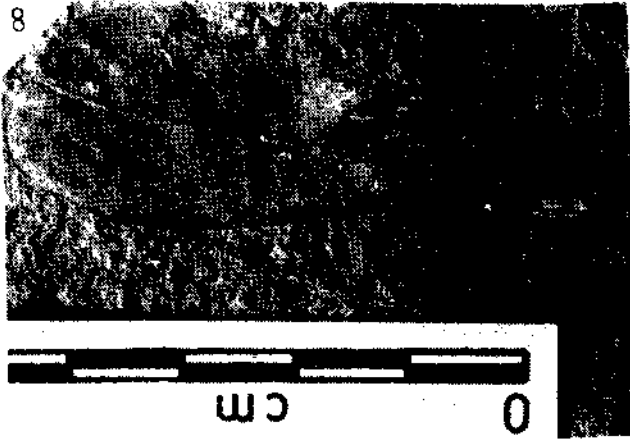
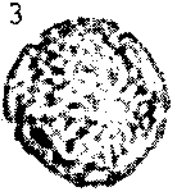
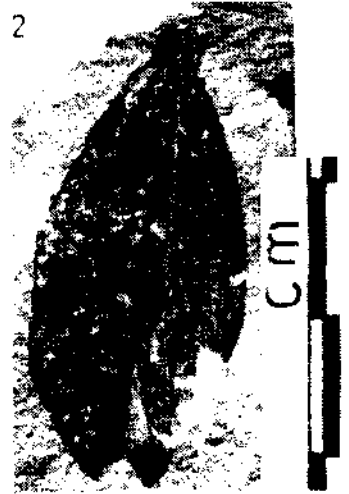
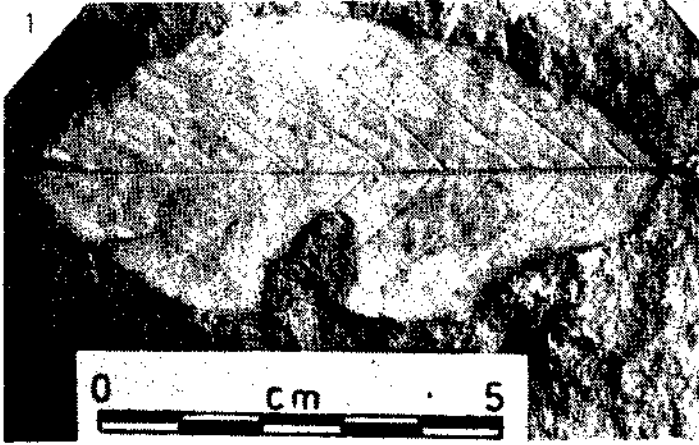
LEVHA - V

- Şek. 1- *Mahonia* Nutt.
- Şek. 2, 3- *Intralporopollenites instructus* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 4- *Buxus sempervirens* L.
- Şek. 5- *Pistacia lentiscus* L.
- Şek. 6- *Acer cf. decipens* (Al. Br.) Meer.
- Şek. 7- *Acer trilobatum* (Stbg.) Al. Br.
- Şek. 8- *Sapindus falciifolius* Al. Br.
- Şek. 9- *Ziziphus ziziphoides* (Unger) Weyl.



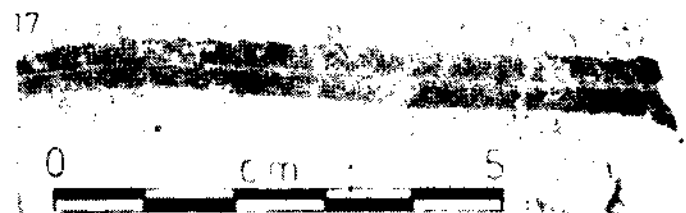
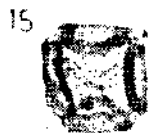
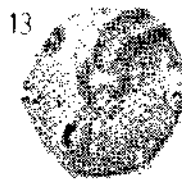
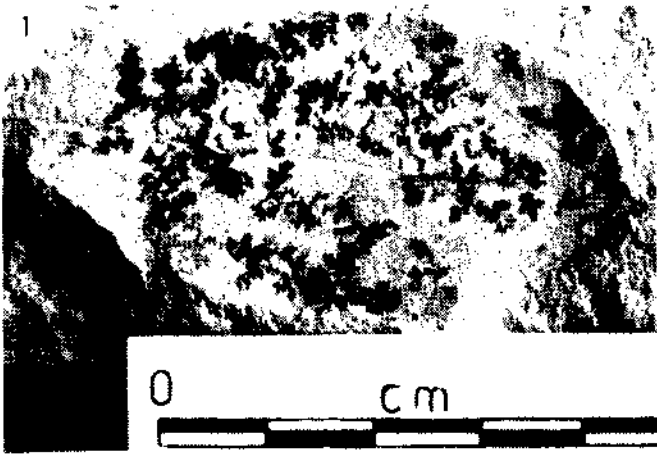
LEVHA - VI

- Şek. 1- *cf. Frangula alnus* Mili.
- Şek. 2- *Ziziphus* Juss. veya *Paliurus* Juss.
- Şek. 3- *Polyporopollenites undulosus* (Wolff) Th. ve Pf.
- Şek. 4- *Zelkova ungeri* Kov.
- Şek. 5- *Polyporopollenites undulosus* (Wolff) 'Ih. ve Pf.
- Şek. 6- *Ficus lanceolata* Heer.
- Şek. 7- *Periporopollenites multiporatus* Pf. ve Th.
- Şek. 8- *cf. Cassia* L.
- Şek. 9- *Periporopollenites stigmaticus* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 10- *Cercis* L.
- Şek. 11- *Colutea şalteri* Heer



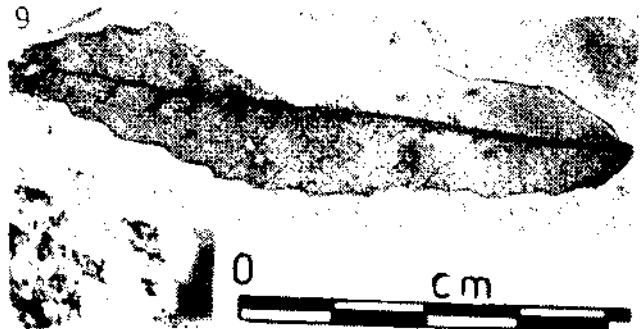
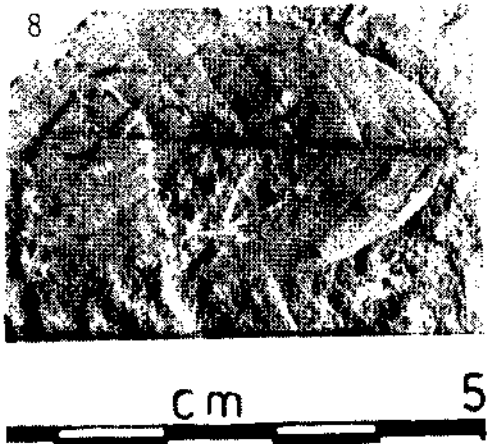
LEVHA - VII

- Şek. 1- *CornusL.*
- Şek. 2- *Populus cf. balsamoides* Gocpp.
- Şek. 3- *Salbcangusta* Heer.
- Şek. 4- *Comptonia* Banks.
- Şek. 5- *Tricolpoporopollenites kruschi* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 6- *Tricolpollenites parmilarius* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 7- *Tricolpopollenites retiformis* Pf. ve Th.
- Şek. 8- *Triatriopollenites rurensis* Pf. ve Th.
- Şek. 9- *Triatriopollenites pseudorurensis* Pf.
- Şek. 10- *Triatriopollenites bituitus* (R. Pot.) 'Ilı. ve Pf.
- Şek. 11- *Triatriopollenites myricoides* (Kr.) Th. ve Pf.
- Şek. 12- *Triatriopollenites coryphaeus* (R. Pot.) Th. ve Pf.
subsp. *microcoryphaeus*.
- Şek. 13- *Triatriopollenites rurobiluüus* Pf.
- Şek. 14,15- *Polyvestibulopollenites verus* (R. Pot.) 'Ilı. ve Pf.
- Şek. 16- *Myrica lignutum* (Unger) Saporta.
- Şek. 17,18- *Myrica pseudolignitium* Kraus. ve Weyl.



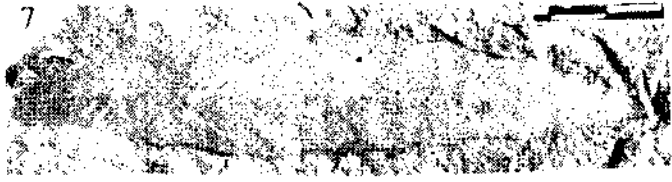
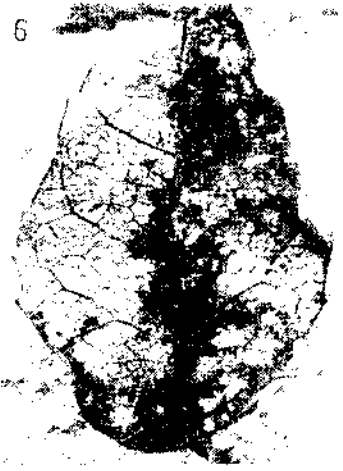
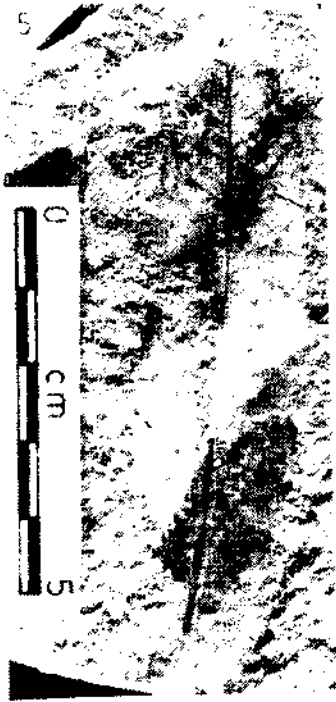
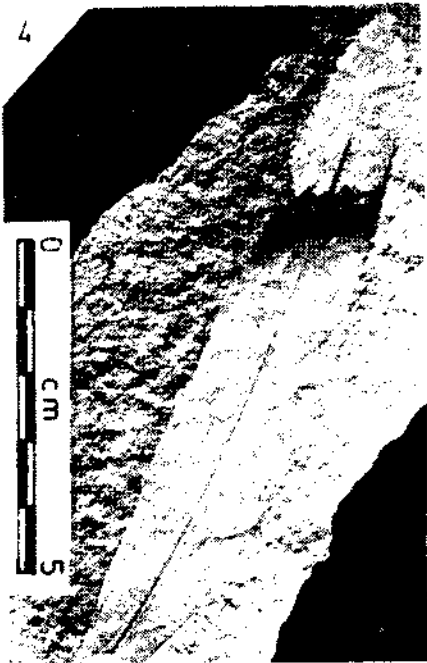
LEVHA - VIII

- Şek. 1,2- *cf. Carpinus miocenica* Tanai.
- Şek. 3- *Castanea cf. sativa* Mili.
- Şek. 4,5- *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. ve Pf.
 subsp. fusus (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 6- *Castanea* (Toum.) Adans.
- Şek. 7- *Fagus cf. attenuata* Goepp.
- Şek. 8- *Fagus* L.
- Şek. 9- *Quercus drymeja* Unger.



LEVHA - IX

- Şek. 1,2- *Quercus ilex* L.
- Şek. 3- *Quercus* cf. *infectoria* Oliver.
- Şek. 4,5- *Quercus kubinyii* (Kov.) Czec.
- Şek. 6- *Quercus mediterranea* Ungen
- Şek. 7- *Quercus* cf. *trojana* P. B. Webb.
- Şek. 8- *Tricolpopollenites henrici* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 9- *Tricolpopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 10- *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. ve Pf.
- Şek. 11- *Tricolporopollenites villensis* (Th.) Th. ve Pf.



LEVHA - X

- Şek. 1- *Carya cf. minör* Sap.
- Şek. 2- *Carya serraefolia* (Gocpp.) Krausel.
- Şek. 3- *Subtriporopollenites simplez* (R. Fol.) Th. ve Pf.
- Şek. 4,5- *Triatripollenites coryphaeus* (R. Pol.) Th. ve İM", subsp. *punctatus* (R. Pol.) Th. ve Pf.
- Şek. 6,7- *Polyporopollenitesstellatus*(R. ?ol.) ?f.
- Şek. 8- *Subtriporopollenites annulalus* Vi. ve Th.
- Şek. 9- *Triporopollenites simpliformis* Pf. ve Th.
- Şek. 10- *Tetracolporopollenites microrhombus* Pf.
- Şek. 11 - *Tetracolporopollenites manifestus* (R. Pot.) Th. ve Pf.
- Şek. 12- *Tricolporopollenites microreticulatus* Pf. ve Th
- Şek. 13- *Vaccinium* L.
- Şek. 14,15- *Tetradopollenites ericius* (Pol.) Th. ve Pf.
- Şek. 16- Palmae.
- Şek. 17,18- *Monocolpopollenites trachycarpoides* Nakoman.
- Şek. 19- *Apocyanophyllum*.
- Şek. 20- Gramineae.
- Şek. 21- *Monoporopollenites gramineoides* Mcyer.
- Şek. 22,23- *Monoporopollenites solaris* Wcyl. ve Pf.

