

Estudio de la macroflora oligocena de las cercanías de Cervera (Colección Martí Madern del Museo de Geología de Barcelona)

Adelardo SANZ DE SIRIA CATALAN*

ABSTRACT

Sanz de Siria, A. Study of the Oligocene macroflora near Cervera (Ebro Basin, Spain). Madern Collection of the Museu de Geologia of Barcelona.

821 specimens of fossil macroflora (mainly leaves) from the Madern Collection of the Museu de Geologia of Barcelona are studied.

This paleoflora proceeds from different outcrops situated near the locality of Cervera (Ebro Basin, Lleida, Spain). The layers (marls) containing this vegetation have been dated as belonging to the upper part of the Lower Oligocene based on studies of fossil vertebrates. At the moment 90 species have been determined. We have defined 7 new species for the first time in the Spanish Oligocene.

Basically this paleoflora shows tropical and subtropical features which are very similar to those that now exist near the tropics, in a latitude between 22° and 30°.

From the study of this macroflora, we can deduce that the basic vegetal community was like the Laurisilva, with dominant presence of Lauraceae family and *Quercus*, originating an «Oak-Laurel» or «Evergreen sclerophyllous-lauraphyllous forest». The climatic conditions favouring the development of this flora, were high and quite constant humidity and a mild temperature, in levels of over 400-500 metres.

Associated with the Laurisilva community exists in lower levels a characteristic vegetal xerophytic community and, also, a vegetal hydrophytic association typical of a lake environment.

Key words: Paleobotany, Macroflora, Oligocene, Paleoecology, Ebro Basin, Cervera (Spain).

RESUMEN

Se estudian los 821 ejemplares que constituyen la Colección Madern de flora oligocénica procedente de varios yacimientos de las cercanías de la ciudad de Cervera y extraídos en capas que se han datado como pertenecientes al Oligoceno inferior alto.

* Museu de Geologia. Parc de la Ciutadella, s/n. 08003 Barcelona.

Hasta el momento, se ha determinado la presencia de 90 especies fósiles diferentes, habiéndose creado 7 nuevas especies para la flora Terciaria y mencionándose 33 especies por primera vez en el Oligoceno español.

Esta flora está constituida fundamentalmente por formas de tipo tropical y subtropical, parecidas a las que actualmente viven en regiones próximas a los trópicos entre los 22 a 30 grados de latitud, donde las temperaturas medias anuales se sitúan entre los 20-24 grados y existe una estación seca más o menos prolongada. Del estudio de esta paleoflora se deduce que la formación vegetal fundamental en las proximidades de la cuenca era la laurisilva, constituida principalmente por Lauráceas y formas arbóreas de hoja lauriforme y perenne. En determinadas zonas las Quercíneas se asociaban con ellas originando los denominados bosques «Oak-Laurel» o «Evergreen sclerophyllous-laurphyllous forest».

Las condiciones para la formación y permanencia de esta laurisilva consisten en la existencia de una humedad alta y bastante constante durante todo el año, temperaturas suaves y homogéneas en todas las estaciones, aunque posiblemente con un periodo frío claramente definido.

En el caso de la cuenca de Cervera, la humedad necesaria para el desarrollo de esta formación se debe a la creación de masas nebulosas a partir de los 400-500 m. de altitud, nivel a partir del cual se encuentra la laurisilva, estas nebulosidades que originan zonas hiperhúmedas, se producen por la interacción entre el relieve de la zona y la paleocirculación atmosférica de aquella época.

Palabras clave: Paleobotánica, Macroflora, Oligoceno, Paleoecología. Cuenca del Ebro, Cervera (España).

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se estudian 821 ejemplares de vegetales fósiles de la Colección Madern depositada en el Museo de Geología de Barcelona (MGB). Esta macroflora fósil formaba parte del material recogido por D. Martí Madern i Carreras a lo largo de varios decenios en las canteras de margas oligocénicas situadas en los alrededores de la ciudad de Cervera.

Estos restos proceden, según las referencias dadas por el propio Madern, de las canteras de margas que se extraían para la fabricación de cemento y que estuvieron en explotación después de la guerra civil. Estas canteras se localizaban en las proximidades de Cervera (Mas Claret, Rubinat, Sant Pere dels Arquells, Sant Antolí, etc.).

En el transcurso de los años que duraron estas explotaciones el Sr. Madern fue recopilando y estudiando la gran cantidad de ejemplares que se hallaron en estos yacimientos, llegando a poseer una extraordinaria colección. Parte de la misma ha ido a parar a instituciones científicas de Francia y cantidades diversas a museos de varias localidades de Cataluña (Cervera, Santa Coloma de Gramanet, Barcelona, etc.).

Los 821 ejemplares que constituyen la Colección Martí Madern del Museo de Geología de Barcelona, fueron depositados en este centro el año 1989 y donados por su hijo D. Josep Madern i Sostres en mayo de 1991.

La edad asignada por diversos autores a las capas que contienen los vegetales fósiles se ha basado en los restos fósiles de invertebrados y vertebrados hallados en localidades próximas y, por los datos obtenidos, las han situado en el Sannoisien-se.

Los estudios más recientes señalan que estos yacimientos se encuentran en la Secuencia III establecida por ANADÓN et al. (1989) en los sistemas lacustres del Eoceno superior y Oligoceno del sector oriental de la Cuenca del Ebro, en la unidad de las margas de Civit del sistema lacustre de la Segarra, asignándole una edad, según los datos proporcionados por las biozonas de mamíferos fósiles, del Oligoceno inferior alto.

Según estos mismos autores, el yacimiento de plantas fósiles de Tárrega se sitúa en la Secuencia IV y es más moderno que el de Cervera, en cambio, el yacimiento de Sarreal queda situado en la Secuencia II y tiene una antigüedad superior.

Del estudio sistemático y paleoecológico de la flora hallada en estos yacimientos deducimos que se componía, en su mayoría, de especies de tipo cálido de carácter tropical y subtropical y que poblaban las inmediaciones de una zona pantanosa y las elevaciones próximas.

La principal formación vegetal que se ha encontrado en el estudio paleobotánico es la laurisilva. Esta ésta se situaba en las laderas cercanas a las masas lacustres por encima de los 400 m. de altitud y cubría una amplia zona. Las condiciones que daban lugar a su formación se debían a la existencia de masas nebulosas que originaban una elevada humedad al ascender el aire por las laderas. Este fenómeno se debe a la interacción del relieve y los vientos dominantes.

Se hace un estudio sistemático de la flora de estos yacimientos, se extraen conclusiones paleoecológicas y paleoclimáticas y se compara con las halladas en yacimientos de parecida edad de España y otros puntos del Sur de Europa.

Se ha procurado resumir al máximo las descripciones sistemáticas de las especies fósiles encontradas, con el objeto de no alargar excesivamente las dimensiones del presente trabajo.

ANTECEDENTES

Las capas que contienen los vegetales fósiles fueron ya atribuidas por VIDAL y DEPÉRET (1906) al Oligoceno inferior precisando que se situaban en el límite entre el Sannoisiense y el Estampiense, edad por la que se han inclinado diversos autores posteriormente.

La presencia de plantas fósiles en las capas oligocénicas de las proximidades de Cervera fue señalada por FLICHE en 1906 indicando la existencia de las especies:

Sabal major HEER.
Myrica banksiaefolia UNG. ?
Laurus (Phoebe) vidali n. sp.
Cinnamomum lanceolatum (UNG.) HEER.
Leucothoe (Andromeda) protogaea UNG.
Nymphaea dumassii SAP.

El mismo autor es una posterior nota sobre esta flora en 1908 añade las especies:

Chrysodium subhaedingerianum n. sp.
Laurus cf. *protodaphne* SAP.
Podocarpus eocenica UNG.
Aspidium dalmaticum HEER.

En 1931, en base a las improntas aportadas por BATALLER, DEPAPE señaló la presencia de otras dos especies en la flora oligocénica de Cataluña: *Zizyphus*

ungeri HEER y *Pisonia eocenica* ETT. y reemprende el estudio del género *Chrysodium* ya señalado por FLICHE.

BATALLER y DEPAPE en el año 1950 publican un trabajo sobre la flora oligocénica de Cervera que incluye también especies halladas en Sarreal y Tárrega, indican que su edad corresponde al Sannoisiense medio por su posición estratigráfica en relación a la paleofauna de invertebrados hallada en Ronzón y Tárrega. Señalan la presencia de las siguientes especies:

Acrostichum (Chrysodium) lanzaeanum (VIS.) REID. & CHANDL.

Dryopteris dalmatica HEER.

Podocarpus eocenica UNG.

Sabal major HEER.

Salicites sp.

Quercus elaena UNG.

Quercus sp.

Comptonia schranckii (STERNB.) BERRY.

Myrica banksiaefolia UNG.

Myrica aff. *M. faya* AIT.

Laurus (Phoebe) vidali FLICHE.

Lindera stenoloba (SAP.) LAURENT.

Cinnamomum lanceolatum HEER.

Phoebe cerverensis n. sp.

Pisonia eocenica ETT.

Nymphaea dumasii SAP.

Ailanthus cerverensis DEP.

Ziziphus ungeri HEER.

Scutia (Rhamnus) aizoon (UNG.) DEP.

Leucothoe (Andromeda) protogaea (UNG.) SCHIMP.

Apocynophyllum nicaeense LAURENT.

Estos autores señalan que esta flora presenta afinidades con otras europeas de la misma o parecida edad, especialmente con las floras del Sudeste de Francia que se escalonan desde el Eoceno superior al Aquitaniense: Célas, Aix, St. Zacharie, Marsella, Monasque, Armissan y con la flora sannoisiense de Liguria y las oligocénicas de Suiza.

También indican que floras comparables a ésta viven actualmente en las regiones intertropicales del planeta ya sea en las Antillas, América central, Indochina, etc., indicando que el clima y la vegetación actual de las regiones costeras pantanosas de la Florida, Antillas o Indochina, permitiría evocar las condiciones bajo las que se desarrollaba la flora de Cervera, con unas temperaturas medias anuales del orden de 10 grados superiores a las actuales en la zona, es decir de alrededor de los 25-26 grados.

Más tarde (1965), G. DEPAPE y P. BRICE, añaden diversos datos que complementan el estudio de esta flora, resaltando la abundancia de Lauráceas, Miricáceas y la presencia del género *Rhus*, con *Rhus* sp. aff. *R. aromatica* AIT.

En 1971, M. T. FERNÁNDEZ MARRÓN, efectúa un estudio sobre la flora fósil del Oligoceno que se basa fundamentalmente en la revisión sistemática de todos los ejemplares depositados en las diversas instituciones científicas del país y otros a los que se pudo acceder, realizándose un estudio paleoecológico de la misma y comparándola con las floras halladas en otros yacimientos europeos contemporáneos.

Este trabajo se refiere básicamente al estudio de la flora oligocénica de Cataluña revisándose los restos hallados en los diferentes yacimientos, dándose una relación de las especies determinadas y la asociación de vegetales fósiles encontradas en cada uno de ellos, se hacen también una descripción geográfica y geológica de los mismos.

Los yacimientos del oligoceno catalán que se estudian son: el de Cervera s.s. situado en las proximidades de la localidad y los considerados como también pertenecientes al yacimiento de Cervera en sentido amplio: Sant Pere dels Arquells, Rubinat y Sant Antolí. El yacimiento de Tárrega situado a unos 8 km. al Oeste de Cervera y el yacimiento de Sarreal, ya en la provincia de Tarragona y localizado a unos 20 km. al Sur.

Señala que, las especies actuales semejantes a las fósiles encontradas en estos yacimientos y que se pueden considerar sus sucesoras filéticas pueblan en nuestros días desde las regiones intertropicales del globo hasta las zonas templadas, siendo particularmente similar su ambiente y vegetación a la de las regiones pantanosas costeras de las Antillas, Florida, Indochina, etc., donde se desarrollan *Acrostichum aureum*, *Nymphaea odorata* y *Goniopteris prolifera*. Considera al yacimiento de Sarreal como más distante de la cuenca pantanosa señalando que puede considerarse climatológicamente comprendido entre los restantes yacimientos del Oligoceno catalán.

Indica que el clima de estos yacimientos debía de ser de características parecidas, por sus temperaturas medias anuales y sus escasas variaciones estacionales, al existente en Canarias o Madera; las medias térmicas a lo largo del año deberían estar comprendidas entre los 20-26 grados.

No puede precisar por medio de la flora fósil la edad de los yacimientos indicando que las especies halladas se encuentran ampliamente distribuidas tanto en el Estampiense como en el Sannoisiense europeo.

Las especies que da esta autora para el conjunto de los yacimientos oligocénicos de Cataluña son las siguientes (señalamos con (C) si se han hallado en los yacimientos de Cervera, (T) en Tárrega y (S) si se encuentra en Sarreal):

CRIPTOGAMAS

Acrostichum lanzaeanum (V.) REID & CHANDLER. (C), (T).

Goniopteris stiriaca UNG. (C).

GIMNOSPERMAS

Sequoia langsdorfii (BROG.) HEER. (S).

ANGIOSPERMAS

Monocotiledóneas

Phragmites cf. *ceilingensis* AL. BR. (C).

Poacites sp. (C), (S).

Flabellaria haeringiana (UNG.) SCHIMP. (S).

Sabal major (UNG.) HEER. (T), (S).

Typha latissima AL. BR. (C), (T).

Dicotiledóneas

Alnus cf. *gracilis* UNG. (C).

Alnus kefersteinii (GOEPP.) UNG. (S).

Quercus elaena UNG. (C), (S).

Quercus hispanica var. *cuspidata* RER. (S).

Quercus provectifolia SAP. (S).

Quercus weberi HEER. (C), (S).

- Myrica oligocenica* BOULAY. (C), (S).
Salicites sp. (S).
Salix angusta AL. BR. (C), (S).
Salix gracilis SAP. (C).
Salix lavateri HEER. (C).
Salix media HEER. (C), (S).
Ficus multinervis HEER. (C).
Banksia deikeana HEER. (S).
Banksia cf. *longifolia* ETT. (C).
Grevillea haeringiana ETT. (C).
Pisonia eocenia ETT. (T), (S).
Cinnamomum lanceolatum HEER. (C), (S).
Cinnamomum martyi FRITEL. (S).
Cinnamomum polymorphum HEER. (S).
Laurus princeps HEER. (C).
Laurus subprimigenia SAP. (C).
Lindera stenoloba (SAP.) LAURENT. (C).
Phoebe cerverensis DEPAPE. (C), (S).
Phoebe sarrealensis FERNÁNDEZ-MARRÓN. (S).
Sassafras primigenium SAP. (C).
Nymphaea ameliana SAP. (C), (T).
Crataegus bilinica ETT. (C).
Prunus aucubaefolia MASS. (C).
Colutea cf. *salteri* HEER. (S).
Rhus pyrrhae UNG. (C), (S).
Ailanthus cerverensis DEPAPE. (C).
Sapindus falcifolius AL. BR. (C).
Rhamnus aizoon UNG. (C).
Zizyphus ungeri HEER. (C), (T), (S).
Hedera kargii AL. BR. (C).
Euclea relictata UNG.
Maba (Macreightia) sp. (C).
Bumelia minor UNG. (C), (S).
Chrysophyllum cf. *olympicum* UNG. (C).
Fraxinus cf. *agassiziana* HEER. (C), (S).
Echitonium sophiae WEB. (C).
Viburnum cf. *whymperi* HEER. (S).

Esta misma autora (1973) aporta nuevos datos sobre la flora de Sarreal después del estudio de nuevo material, señalando la presencia de nuevas especies en este yacimiento, indicando que las que no se mencionaron anteriormente son:

- Callitris brongniarti* ENDL.
Fagus gautieri LAURENT & MARTY.
Quercus elaena UNG.
Myrica faya AIT.
Comptonia schranckii (STERN.) BERRY.
Salix media HEER.
Acacia parschlugiana UNG.
Caesalpinia micromera HEER.
 aff. *Ceratonia emarginata* AL. BR.
Cytisus oeningensis AL. BR.

Dalbergia bella HEER.
Podogonium knorrii (AL. BR.) HEER.
Rhus pyrrhae UNG.
Ilex berberidifolia HEER.
Fraxinus agassiziana HEER.
Apocynophyllum nicaense LAURENT.

Se destaca la abundancia en Sarreal, tanto la cantidad de especies como la de ejemplares, de Mimosáceas y Papilionáceas, circunstancia que le da a este yacimiento un carácter propio. Se resalta el ambiente más xerofítico de su flora que podría deberse a una menor humedad relativa del aire.

Por otra parte, señala que su datación estratigráfica parece corresponder a la misma de Cervera, Sannoisiense.

Finalmente, FERNÁNDEZ MARRÓN en 1979, al realizar un estudio de los hongos fitoparásitos encontrados sobre restos foliares procedentes de Cervera menciona en este yacimiento:

Dothidea andromedae GOEPP.
Rhytisma sp.
Uromices sp. ?
Myrica arenesi AREN. et DEP.
Myrica sp. aff. *M. faya* AIT.
Comptonia schranckii (STERN.) BERRY.
Laurus vidali FLICHE.
Andromeda protogaea UNG.
Echitonium cuspidatum HEER.

ESPECIES PRESENTES EN LOS YACIMIENTOS DE CERVERA

Relación de las especies determinadas en el estudio de la Colección Madern de vegetales fósiles de los yacimientos oligocénicos de la cuenca de Cervera, ordenadas sistemáticamente.

PTERIDOPHYTA

Clase FILICOPSIDA

Familia ACROSTICHACEAE*Acrostichum lanzaeanum* (VIS.) REID & CHANDL.

Familia ASPIDIACEAE*Goniopteris stiriaca* UNGER.

Clase EQUISETOPSIDA

Familia EQUISETACEAE*Equisetites* sp.

SPERMATOPHYTA

Subdivision GYMNOSPERMATOPHYTINA (CONIFEROPHYTINA)

Clase CONIFEROPSIDA

Familia CUPRESSACEAE*Callitris brongniarti* ENDLICHER

Subdivisión ANGIOSPERMATOPHYTINA

Clase MONOCOTYLEDONOPSIDA (LILIOPSIDA)

Orden POALES

- Familia POACEAE*Phragmites* cf. *oeningensis* AL. BRAUN
Poacites sp.

Orden CYPERALES

- Familia CYPERACEAE*Cyperites* sp.

Orden TYPHALES

- Familia TYPHACEAE*Typha latissima* AL. BRAUN

Clase DICOTYLEDONOPSIDA (MAGNOLIOPSIDA)

Orden FAGALES

- Familia FAGACEAE*Quercus cerverensis* n. sp.
Quercus drymeja UNGER
Quercus elaeina UNGER
Quercus neriifolia AL. BRAUN
Quercus palaeophellos SAPORTA
Quercus provectifolia SAPORTA
Quercus weberi HEER

Orden MYRICALES

- Familia MYRICACEAE*Myrica arenesi* ARENES et DEPAPE
Myrica faya AITON
Myrica oligocenica BOULAY
Myrica vindobonensis (ETT.) HEER

Orden JUGLANDALES

- Familia JUNGLANDACEAE*Engelhardtia detecta* SAPORTA
Juglans sp.

Orden SALICALES

- Familia SALICACEAE*Salix angusta* AL. BRAUN
Salix lavateri HEER
Salix cf. *media* HEER

Orden CARYOPHYLLALES

- Familia NYCTAGINACEAE*Pisonia eocenica* ETTINGSHAUSEN

Orden URTICALES

- Familia MORACEAE*Ficus multinervis* HEER
Ficus sp.

Familia ULMACEAE

-*Celtis* sp.
Ulmus sp.

Orden PROTEALES

- Familia PROTEACEAE*Banksia deikeana* HEER
Grevillea haeringiana ETTINGSHAUSEN
Protea lingulata HEER

Orden LAURALES

- Familia LAURACEAE*Apollonias segarrensis* nov. sp.
Cinnamomum lanceolatum HEER

Cinnamomum polymorphum HEER
Daphnogene ungeri HEER
Phoebe cerverensis DEPAPE
Phoebe sarrealensis FDEZ. MARRÓN
Laurus largensis SAPORTA
Laurus praecellens SAPORTA
Laurus primigenia UNGER
Lindera stenoloba (SAP.) LAURENT
Litsea catalunica n. sp.
Litsea magnifica SAPORTA
Litsea mulleri FRIEDERICH
Nectandra segarrensensis n. sp.
Ocotea heeri GAUDIN
Persea sp.
Sassafras primigenium SAPORTA

Orden NYMPHAEALES

Familia NYMPHAEACEAE*Nymphaea ameliana* SAPORTA

Orden ROSALES

Familia ROSACEAE*Crataegus bilinica* ETTINGSHAUSEN
Prunus cf. *atlantica* UNGER
Prunus aucubaefolia MASSALONGO

Orden FABALES

Familia MINOSACEAE*Acacia* sp.

Familia CAESALPINIACEAE*Mimosites segarrensensis* n. sp.
Caesalpinia townshendi HEER
Caesalpinites cerverensis n. sp.
Cassia ambigua UNGER

Familia FABACEAE

.....*Colutea salteri* HEER
Dalbergia bella HEER
Dalbergia valdensis HEER
Podogonium knorrii (AL. BR.) HEER
Podogonium lyellianum HEER
Podogonium obtusifolium HEER

Orden MYRTALES

Familia MYRTACEAE*Eugenia* sp.
Myrtus sp.

Orden TEREBINTHALES

Familia RUTACEAE*Ptelea weberi* HEER

Familia ANACARDIACEAE*Pistacia aquensis* SAPORTA
Pistacia reddita SAPORTA
Rhus pyrrhae UNGER

Familia SIMAROUBACEAE*Ailanthus cerverensis* DEPAPE

Orden SAPINDALES

Familia SAPINDACEAE*Dodonaea pteleaefolia* (O. WEBER) HEER
Sapindus falcifolius AL. BRAUN

Orden CELASTRALES

Familia CELASTRACEAE*Celastrus adscribendus* SAPORTA

Celastrus bruckmanni AL. BRAUN
Celastrus cassinefolius HEER
Celastrus murchisoni HEER
Celastrus redditus SAPORTA

Orden RHAMNALES
 Familia RHAMNACEAE

.....*Rhamnus aizoon* UNGER
Rhamnus preglandulosa n. sp.
Paliurus ovoideus (GOEPPER) HEER
Ziziphus ungeri HEER

Orden EBENALES
 Familia EBENACEAE

.....*Diospyros brachysepala* AL. BRAUN
Euclea relictata UNGER

Familia SAPOTACEAE

.....*Bumelia minor* UNGER
Chrysophyllum sp.

Orden PRIMULALES
 Familia MYRSINACEAE

.....*Myrsine celastroides* ETTINGSHAUSEN

Orden GENTIANALES
 Familia APOCYNACEAE

.....*Apocynophyllum helveticum* HEER
Apocynophyllum nicaeense LAURENT
Nerium sp.

SISTEMÁTICA

División Pteridophyta
 Subdivisión Filicophytina
 Clase Filicopsida (Pteropsida)

Orden Filicales

Familia Acrostichaceae
 Género *Acrostichum* Linné

Acrostichum lanzaeanum (Visiani) Reid et Chandler
 Lám. 1, fig. 1

- 1931 *Acrostichum lanzaeanum* (Visiani) Reid et Chandler; Depape et Bataller:
 10; lám. 11, figs. 1-6.
 1950 *Acrostichum lanzaeanum* (Visiani) Reid et Chandler; Bataller et Depape:
 10; Fig. 16.
 1971b *Acrostichum lanzaeanum* (Visiani) Reid et Chandler; Fernández-Marrón:
 11-13; lám. 1, fig. 1.

Material

4 restos fósiles catalogados con los números 33.016, 32.663, 33.258 y 33.283, depositados en el Museo de Geología de Barcelona.

Diagnosis

La diagnosis original dada por VISIANI es: «Fronde, pinnado, coriáceo, pinnulas lanceoladas u oblongo-lanceoladas, acuminadas, margen ondulado o liso,

sésiles las pínulas medias y semiabrazadoras las inferiores, subdecurrentes, las superiores atenuadas; nerviación correspondiente al género *Dictyopteris* simples, nervio medio neto, rígido, prominente; nervios secundarios que parten en ángulo agudo, cortos reticulados determinando espacios oblongos, prominentes, pluriseriados».

Descripción

Se trata de fragmentos, más o menos amplios de pínulas coriáceas con el margen liso y la base redondeada, poseen un nervio central grueso y numerosos secundarios unidos entre sí por otros terciarios dando lugar a la formación de mallas rectangulares. El tamaño de las pínulas debía ser grande ya que alguno de estos trozos alcanzan los 200 mm. de longitud por 25 mm. de anchura.

Características

Este helecho se puede considerar como antecesor filético del actual *Acrostichum aereum* L. cuyo hábitat se encuentra en los pantanos salobres de las regiones intertropicales, su presencia indica la existencia de zonas de contacto entre aguas dulces y aguas saladas en las cercanías de las desembocaduras de cursos de agua. Suele aparecer asociado a otros helechos tropicales del mismo hábitat como: *Goniopteris stiriaca* UNG., *Osmunda lignitum* HEER y *Lygodium gaudini* HEER. Esta especie se señala como abundante en los yacimientos de la cuenca de Cervera, especialmente en Tárrega y Sant Pere dels Arquells.

Distribución

Es un helecho muy frecuente en todo el Terciario, citándose su presencia en: *Eoceno*: Oregón (Estados Unidos), Cuenca de París (Francia); Studland, Bournemouth y Hordle (Inglaterra); Sant Vicenç del Castellet (España). *Oligoceno*: Célas (Sannoisiense), Cereste y Aix-en-Provence (Estampiense) en Francia; Monte Promina (Yugoslavia); Cuenca de Cervera y San Ferragut (España). *Mioceno*: Manosque (Aquitaniense) en Francia y Mallorca (Burdigaliense) en España.

Familia Aspidiaceae
Género *Goniopteris* Al. Braun

Goniopteris stiriaca (Unger)
Lám. 1, fig. 2

1855-59 *Lastrea stiriaca* Unger: Heer: 31; lám. 7-8; lám. 143, figs. 7-8.

1950 *Dryopteris (Aspidium) dalmatica* (Heer) Depape; Bataller et Depape: 13; Figs. 1c, d, e.

1971b *Goniopteris stiriaca* (Unger); Fernández-Marrón: 14-16; lám. 1, fig. 2.

Material

1 ejemplar calatogado con el número 32.964 de la Colección Modern del Museo de Geología de Barcelona. Se aprecian pequeños fragmentos de esta especie dentro de otros restos de diferentes ejemplares.

Diagnosis

HEER en su tratado *Flora Tertiaria Helvetiae* da la siguiente diagnosis para esta especie: «Fronde pinnado, pinnas lineares largas, las inferiores gruesamente crenadas o aserradas, las superiores aserradas agudas o dentadas, nervio primario patente y nervios secundarios saliendo de éste con un ángulo de 50-65°.

Descripción

Se trata de un fragmento de pinna de 55 mm. de longitud, presenta pinnulas redondeadas que se unen al raquis por toda su base. Esta especie aparece con cierta abundancia en los yacimientos de la cuenca de Cervera señalándose en Tárrega, Cervera y Sant Pere dels Arquells.

Características

Presenta claras semejanzas con la especie *Goniopteris prolifera* que vive en nuestros días en regiones pantanosas de las zonas intertropicales, sobre todo por su nerviación, también recibe la denominación de *Phegopteris prolifera* METT., dado que existe confusión en la distinción clara de estos géneros. Aparece en asociación con otros helechos tropicales de hábitat lagunar salobre y su presencia pone de manifiesto la existencia de zonas de contacto entre en medio marino y las aguas dulces como pantanos costeros en comunicación con el mar y desembocaduras de ríos.

Distribución

Es una especie frecuente en diferentes yacimientos del Cenozoico europeo, sobre todo en el Oligoceno y Mioceno inferior.

Se menciona su presencia en:

Eoceno: Yacimiento de Menat (Eoceno Medio), Francia.

Oligoceno: Marsella (Estampiense), Francia; Bovey-Tracey y Lough-Neagh (Estampiense), Inglaterra. Yacimientos cuenca de Cervera (España).

Mioceno: Yacimiento de Bilin (Mioceno inferior), Checoslovaquia.

Cardibona (Mioceno inferior), Sarzanello, Valle de Arnó, San Martino y Santa Giustina (Mioceno superior), Italia. Yacimientos de Hohe Rhonen, Monod, Rochette, datatos como pertenecientes al Chattiense-Aquitaniense; yacimientos de Saint Gallen, Eriz, Pauvez (Aquitaniense); yacimiento de Riethhüsli (Mioceno inferior), Ruppen (Mioceno medio) y Albis (Sarmatiense). Todos ellos en Suiza. Yacimiento de Radoboj datado como Aquitaniense (Yugoslavia).

Subdivisión Sphenophytina (Equisetophytina)
Clase Equisetopsida
Orden Equisetales
Familia Equisitaceae
Género *Equisetites* Sternberg (Incl. *Equisetum* Linné)

Equisetites sp.

Lám. 1, fig. 3

Material

Han sido estudiados 16 restos fósiles pertenecientes a este género sin que se pueda precisar con exactitud la especie a la cual pueden pertenecer.

Descripción

Se trata fundamentalmente de fragmentos de tallos de *Equisetum* cuyos tamaños son muy variables, se aprecian nudos y entrenudos en los que se observan las estrias características de este género. También aparecen cortes transversales en los que se observan detalles de los nudos y que tienen forma redondeada o elíptica de diferentes tamaños, generalmene de unos 25 por 20 mm., apreciándose claramente las cicatrices verticales que aparecen en número considerable.

Características

La especie a la que pertenecen estos restos no se puede conocer con precisión incluso, es posible, que pudieran pertenecer a más de una; por las características de sus tallos se asemeja mucho a *Equisetum lacustre* SAP. y a *Equisetum limosellum* HEER, pero debemos señalar el parecido que presentan entre sí todos los tallos de este género y la dificultad existente para diferenciarlos si no se encuentran otras partes del vegetal que permitan su completa identificación.

Los equisetos son plantas características de zonas húmedas en las que los suelos presentan una elevada humedad, indicando la existencia de pantanos o lugares próximos.

Distribución

Se trata de un género muy abundante a lo largo de todo el Terciario y que ya había alcanzado una gran expansión en épocas anteriores. En Cataluña se ha mencionado la presencia de restos fósiles de este género en diversos yacimientos: La Cerdanya (Mioceno superior), La Seu d'Urgell y La Bisbal (Mioceno superior).

Se cita como abundante en diferentes yacimientos europeos principalmente del Oligoceno y del Mioceno.

División Spermatophyta
Subdivisión Gymnospermatophytina (Coniferophytina)
Clase Coniferopsida
Orden Taxales
Familia Cupressaceae
Género *Callitris* Endlicher

Callitris brongniarti Endlicher
Lám. 1, fig. 4

- 1855 *Callitris brongniarti* Endlicher; Heer: 47; lám. 16, fig. 20.
1870-74 *Callitris brongniarti* Endlicher; Schimper: 337; Figs. 10-13.
1958b *Callitris brongniarti* Endlicher; Grangeon: 46.

Material

Han sido estudiados 4 ejemplares con los números 32.781, 32.787, 32.808 y 32.876, de la Colección Madern depositada en el Museo de Geología de Barcelona, señalamos que en algunos restos aparecen también pequeños fragmentos pertenecientes a esta especie.

Diagnosis

Ramas frecuentemente divididas dicotómicamente, articuladas, hojas laterales oblongo-lineares, poco acuminadas en el ápice o brevemente agudas; estrobilos con cuatro valvas diferentes, las dos más externas ovalado-triángulares y las internas más estrechadas y lateralmente comprimidas; semillas ocultas por una ala grande semilunar extendida desde la parte superior.

Características

Los caracteres de esta especie recuerdan por completo a los de la actual *Callitris quadri-valvis* (VENT.) RICHARD, últimos vestigios de este género, que vive en las montañas del norte de Africa y alcanza los montes de las cercanías de Cartagena

(España). Los restos hallados son trozos de ramitas constituidos por varios verticilos de inserción de las hojas que son pequeñas y acuminadas en el ápice. Habita en la parte más soleada de las vertientes.

Distribución

Se cita en: Francia en Aix-en-Provence (Estampiense), Armissan y Gergovie (Aquitaniense), Austria en Häring (Mioceno inferior), Yugoslavia en Sagor (Mioceno inferior) y Radoboj (Mioceno medio), y en España en los yacimientos de la cuenca de Cervera y Sarreal (Oligoceno).

Subdivisión Angiospermatophytina
Clase Monocotyledonopsida (Liliopsida)
Orden Poales
Familia Poaceae
Género *Phragmites* Trinius

Phragmites cf. *oeningensis* Al. Braun

1855-59 *Phragmites oeningensis* Al. Braun; Heer: 64; lám. 24, figs. 5-6.

1870-74 *Phragmites oeningensis* Al. Braun; Schimper: 397; lám. 80, fig. 9.

Material

Disponemos de varios fragmentos foliares que por sus características situamos en esta especie, tienen la siguiente numeración: 32.836, 32.839 y 32.846.

Diagnosis

La diagnosis que propone SCHIMPER para esta especie es: «Rizoma ramoso, entrenudos por lo general alargados; talo alargado, hojas anchas plurinerviadas, nervio medio saliente».

Descripción

Fragmentos de hojas de monocotiledóneas anchas, más o menos alargados, que tienen numerosos nervios paralelos entre sí. No han aparecido restos de tallos ni de rizomas. Por su forma y disposición de los nervios longitudinales los situamos dentro del género *Phragmites*.

Características

Es muy frecuente en los yacimientos de flora terciaria, se le considera como forma ancestral de la actualmente viviente *Phragmites communis* TRIN., propia de terrenos encharcados y muy extendida por amplias zonas del planeta. Su presencia indica la existencia de zonas anegadas de las proximidades de lugares pantanosos o cursos de agua.

Distribución

Se ha citado su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera y Campins (España). *Mioceno*. Sieblos (Mioceno inferior) y Frankfurt (Mioceno medio), Alemania; Tokay (Mioceno superior), Hungría; Turin (Mioceno medio), Senegaglia, Guarene y Valle de Arnó (Mioceno superior), Italia; Ralligen, Monod, Paudez, Rochette, Conversion y Hohe Rhonen (Aquitaniense), Eriz y St. Gallen (Mioceno medio), Locle y Oeningen (Mioceno superior) en Suiza; Baleares, Costa Blanca

(Martorell), Burdigaliense; Martorell, Sant Sadurn y Montjuic (Mioceno medio); La Seu d'Urgell (Mioceno superior). *Plioceno*. Saint Marcel (Francia). Frankfurt (Alemania). Siurana (Gerona), España.

Género *Poacites* Brongniart

Poacites sp.

1870-74 *Poacites* sp.; Schimper; 398.

Material

Hemos estudiado varios fragmentos de hojas alargadas con los nervios paralelos que situamos en este género, sus números son: 32.660, 33.237 y 33.249.

Diagnosis

SCHIMPER para este género asigna la diagnosis: «Hojas lineares, paralelinervias, nervios desiguales, los transversos nulos».

Descripción

Estos fragmentos de hojas de monocotiledóneas tienen tamaños diversos, el mayor tiene una longitud de más de 70 mm., por una anchura de más de 6 mm., se aprecian numerosos nervios paralelos entre sí, unos algo más gruesos que los otros, no se observan nervios transversales de ningún tipo.

Características

A lo largo de todo el Terciario y en numerosos yacimientos se cita la presencia de este género. La gran cantidad de formas de Monocotiledóneas que presentan estas mismas características, dificulta la determinación con claridad de sus restos fósiles, especialmente de la familia de las Gramíneas. Estas hojas tienen parecido con las del género actual *Poa* con el que las formas del género fósil *Poacites* mantienen afinidad.

Distribución

Este género se cita como abundante en los yacimientos europeos a partir del Eoceno.

Orden Cyperales
Familia Cyperaceae
Género *Cyperites* Lindley & Hutton

Cyperites sp.

Material

Hemos estudiado varios fragmentos de hojas alargadas de este género, el resto más grande se encuentra en el ejemplar número 33.329.

Descripción

Se trata de un trozo de hoja de monocotiledónea de más de 60 mm. de longitud por unos 9 mm. de anchura. El nervio principal forma una carena en la parte central del limbo dividiendo a la hoja en dos partes aproximadamente iguales, los nervios

son numerosos y paralelos entre sí, apreciándose unos algo más gruesos entre los cuales se sitúan otros más delicados.

Características

Estos fragmentos presentan el aspecto típico de las hojas de este género, recordando a las formas que señala SAPORTA en las floras oligocénicas del Sur de Francia.

Estos restos foliares tienen parecido con las especies vivientes del género *Cyperus*.

Dado la poca abundancia de estos fragmentos no tenemos datos suficientes para poder incluirlos en una especie determinada.

Distribución

Este género está ampliamente distribuido por el Terciario europeo. Se ha citado su presencia en el Mioceno medio de Montjuïc (Barcelona) y en el Mioceno superior del Turó de Montgat (Barcelona).

Se menciona por primera vez su presencia en los yacimientos oligocénicos de Cervera.

Orden Thyphales
Familia Typhaceae
Género *Typha* Linné

Typha latissima Al. Braun
Lám. 1, fig. 5

1855-59 *Typha latissima* Al. Braun; Heer: 98; láms. 43-44.

1870-74 *Typha latissima* Al. Braun; Schimper: 470.

1971b *Typha latissima* Al. Braun; Fernández-Marrón: 32-34; lám. 11, fig. 1.

1988 *Typha latissima* Al. Braun; Gómez-Alba: 36; lám. 18, fig. 4.

Material

Se han hallado varios fragmentos foliares pertenecientes a esta especie, señalando los marcados con los números: 32.831, 33.249 y 33.275.

Diagnosis

Para esta especie SCHIMPER da la diagnosis siguiente: «Hojas muy largas, de 8-30 mm. de anchas, nervios longitudinales fuertes, 14-18, septos transversos rectangulares, nervios intersticiales sutiles».

Descripción

Fragmentos de hojas alargadas de tamaños variables, generalmente mayores de 75 mm. de longitud y 10 mm. de anchura, con los bordes paralelos. Se distinguen numerosos nervios longitudinales paralelos entre sí y bien marcados, se aprecian septos transversales que dan lugar a la formación de pequeños rectángulos y nervios intersticiales muy delicados.

Características

Esta especie es muy abundante en todo el Terciario, su presencia señala la existencia de zonas pantanosas o fluviales, ya que su hábitat es palustre y puebla los

márgenes de los ríos y las aguas más o menos estancadas. Es parecida a la actual *T. latifolia* de amplia distribución en todo el planeta.

Distribución

Eoceno. Menat (Eoceno medio), Francia. *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera, Sarreal y Campins (España). *Mioceno*. Rott (Mioceno inferior), Alemania; Haering y Münzenberg (Mioceno inferior), Austria; Chiavon (Mioceno inferior) y Monte Bamboli (Mioceno medio); Italia; Vevay, Lausanne, Tunnel y Aarwang (Aquitaniense), Suiza; Radoboj (Aquitaniense), Yugoslavia; Mallorca (Burdigaliense), Sant Sadurní y Montjuïc (Mioceno medio), La Bisbal, La Cerdanya, La Seu d'Urgell y Turó de Montgat (Mioceno superior) en España.

Clase Dicotyledonopsida (Magnoliopsida)

Orden Fagales

Familia Fagaceae

Género *Quercus* Linné

Quercus cerverensis n. sp.

Lám. 1, figs. 6-7

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de la localidad de Cervera, comarca de la Segarra, Lleida, España.

Material

Holotipo: MGB 32.523

Paratipos: 32.623, 32.659, 32.830, 32.918 y 33.061.

Diagnosis

Proponemos la siguiente diagnosis para esta nueva especie: «Hojas alargado-lanceoladas, largamente acuminadas hacia el ápice, estrechadas en la base y pecioladas. El nervio principal es grueso y de él parten los secundarios, muy numerosos, en ángulo bastante abierto y arqueándose van a unirse con los inmediatamente superiores. En el margen se observan pocos dientes pequeños y agudos que se distribuyen irregularmente por el borde».

Descripción

Estas hojas tienen unas dimensiones comprendidas entre los 40-60 mm. de longitud y 8-15 mm. de anchura, con unos peciolos que oscilan entre 1-5 mm. de largo. Son lanceoladas, acuminadas en el ápice y estrechadas hacia el peciolo. Se observa una gran cantidad de nervios secundarios que son finos y forman ángulos muy abiertos con el central.

En el margen se aprecian algunos dientes cortos y agudos que se distribuyen de manera anárquica por el borde.

Características

Por su forma y nerviación incluimos a estos restos foliares en el género *Quercus*, presentan similitud con las hojas de *Quercus neriifolia* AL. BR. y *Quercus drymeja* UNG., diferenciándose claramente de ellas por su forma, tipo de nerviación y por la

disposición de los dientes del borde. Las hojas empiezan a estar adaptadas a condiciones ambientales de falta de humedad. Creemos que pertenecen a una especie nueva propia de esta cuenca, rica en formas endémicas características de la zona, en *Quercus* son frecuentes las especies tropicales de hoja estrecha y alargada.

Tienen cierto parecido con diversas especies actuales que viven en Asia y América Central, entre ellas: *Q. xalapensis* H.B. y *Q. serrata* THUNB.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos en Cervera (España), donde se menciona por primera vez.

Quercus drymeja Unger

Lám. 1, fig. 8

1855-59 *Quercus drymeja* Unger; Heer: 50; lám. 75, fig. 18-20.

1870-74 *Quercus drymeja* Unger; Schimper: 638.

1955 *Quercus drymeja* Unger; Menéndez-Amor: 78; lám. 28, fig. 4.

1988 *Quercus drymeja* Unger; Gómez-Alba: 30; lám. 15, fig. 13.

Material

Se han encontrado 14 restos fósiles vegetales pertenecientes a esta especie en la colección Madern donada al Museo de Geología de Barcelona, sus números son: 32.414, 32.462, 32.483, 32.617, 32.783, 32.825, 32.830, 32.914, 33.007, 33.061, 33.265, 33.266, 33.293 y 33.330.

Diagnosís

La diagnosis dada para esta especie es: «Hojas largas, cortamente pecioladas, alargado-lanceoladas, estrechadas, gruesamente dentadas, coriáceas; nervios secundarios saliendo bajo un ángulo agudo; craspedódromas.

Descripción

Los restos foliares estudiados presentan tamaños inferiores a los indicados por la mayoría de los autores. Las hojas estudiadas por MENÉNDEZ AMOR en la Cerdanya tienen una longitud media de 75 mm. y una anchura de 13 mm., las aquí reseñadas presentan una media de 50 mm. por 10 mm., con un peciolo de unos 4 mm. Se aprecian dientes hacia la mitad superior del limbo, son cortos y agudos. El nervio principal es grueso y se prolonga en el peciolo no muy largo, los nervios secundarios son numerosos, salen del central con ángulo agudo y se arquean en el borde.

La forma de las hojas es lanceolada, más bien alargada, por su relación longitud anchura es estrecha; ampliamente acuminadas hacia el ápice que suele terminar en aguda punta y estrechadas en la zona peciolar. Los dientes se encuentran únicamente en la parte media superior del limbo, distinguiéndose del orden de 5 a 8 pares.

Características

Se trata de restos foliares que sin ninguna duda presentan las características de esta especie a pesar de que sus tamaños sean inferiores a los dados como normales para esta forma en otros yacimientos europeos, esto mismo ocurre con otras especies

encontradas en esta zona y que puede ser debido al hecho de que los vegetales de esta región tenían que adaptarse a unas condiciones de falta de humedad que no se daban en otras zonas.

Se trata de un *Quercus* de tipo arcaico que se va extinguiendo a lo largo del Terciario, alcanzando nuestros días algunas especies que se pueden comparar con él mismo: *Quercus xalapensis* HUMB., *Q. lancifolia* SHCL. Y *Q. sartorii* LIEBM. de Méjico y *Quercus sinensis* BUNG. y *Q. serrata* THUNB. de China y Japón.

Distribución

Esta especie esta ampliamente distribuida en las floras oligocenas y miocenas de Europa, siendo particularmente abundante durante el Mioceno superior, desaparece de nuestro continente al finalizar el Plioceno. Se cita en:

Oligoceno: Yacimientos de Liguria (Sannoisiense), Italia. Yacimientos de Cervera (España).

Mioceno: Austria, Sotzka (Mioceno inferior), Leoben (Mioceno medio), Parschlung (Tortoniense). Checoslovaquia: Bilin (Burdigaliense). Francia: Joursac y Privas (Mioceno superior). Italia: Senegaglia y Valle de Arnó (Mioceno superior). Suiza: Oeningen (Mioceno superior). España: Mallorca (Burdigaliense), Sant Sadurní d'Anoia (Mioceno medio), La Cerdanya, La Seu d'Urgell y La Bisbal (Mioceno superior).

Plioceno: Francia, Valle del Ródano. España: Yacimientos del Baix Llobregat (Barcelona) y Siurana (Gerona).

Quercus elaena Unger

Lám. 1, fig. 9

1847 *Quercus elaena* Unger: 112; lám. 31, fig. 4.

1855-59 *Quercus elaena* Unger; Heer: 47; lám. 74, figs. 11-14; lám. 151, figs. 1-3.

1870-74 *Quercus elaena* Unger; Schimper: 622.

1971b *Quercus elaena* Unger; Fernández-Marrón: 40-42; lám. 3, fig. 8-9.

1988 *Quercus elaena* Unger; Gómez-Alba: 32; lám. 16, fig. 2.

Material

Se han estudiado 15 fósiles vegetales que se pueden atribuir a esta especie cuyos números de registro son: 32.511, 32.612, 32.642, 32.679, 32.693, 32.721, 32.781, 32.795, 32.871, 32.919, 32.996, 33.070, 33.081, 33.212, 33.238 y 33.243.

Diagnosis

La diagnosis dada por SCHIMPER para esta especie es: «Hojas coriáceas, brevemente pecioladas, oblongo-lanceoladas, con el margen entero y revuelto. Nervios secundarios camptodrómos».

Descripción

Las dimensiones de las hojas de esta especie halladas en los yacimientos de Cervera son inferiores a los señalados en la mayoría de las floras europeas, pudiendo ser consecuencia de su adaptación a condiciones ambientales secas; sus dimensiones están comprendidas entre 30-50 mm. de longitud y 4-8 mm. de anchura, presentan un corto peciolo de 2 mm.

Se aprecia en nuestros ejemplares un nervio medio grueso y numerosos secundarios que salen del principal con ángulos abiertos que arqueándose van a unirse con los inmediatamente superiores mediante camptodromía.

El borde es entero, presentan un estrechamiento del limbo en la zona del peciolo y tienen el ápice obtuso o ligeramente redondeado.

Se observa un pequeño peciolo con unas dimensiones medias de 2 mm. y un aspecto coriáceo.

Características

Se trata de una especie muy abundante a lo largo del Terciario desde el Eoceno al Plioceno. Es bastante polimorfa como lo puede atestiguar las formas y características diferentes que le han dado distintos autores, generalmente, sus dimensiones son mayores que las encontradas en los yacimientos de la cuenca de Cervera, pero, en líneas generales, sus diferencias se sitúan dentro de los límites del polimorfismo de la especie.

Nuestros ejemplares presentan parecido con las formas descritas por SAPORTA en el yacimiento de Manosque, en cuanto a su aspecto general, si bien sus tamaños son inferiores, a los hallados en Francia.

Se han reconocido analogías de esta especie con *Quercus* tropicales que viven en la actualidad en América Central y del Norte, especialmente con *Quercus phellos* L., *Q. mexicana* HUMB., *Q. virens* AIT. y *Q. cinerea* MICH., por la longitud de su peciolo y por su forma.

Distribución

Eoceno. Menat (Eoceno medio), Francia.

Oligoceno. Francia: Bois d'Asson (Aquitaniense). España: Yacimientos de la cuenca de Cervera y Sarreal (Sannoisiense).

Mioceno. Austria: Sotzka (Aquitaniense). Italia: Novale (Mioceno inferior). Suiza: Monod y Hohe Rhonen (Aquitaniense), Eriz y Delsberg (Mioceno medio), Locle, Schrotzburg, Oeningen y Albis (Sarmatiense). España: Yacimiento de Martorell (Burdigaliense), Sant Sadurní d'Anoia (Mioceno medio) y Yacimientos de La Cerdanya (Mioceno superior).

Plioceno. Yacimientos de Siurana y Yacimiento del Torrente de Esplugas (España).

Quercus neriifolia Al. Braun
Lám. 1, fig. 10

1850 *Quercus neriifolia* Al. Braun; Unger: 403.

1855-59 *Quercus neriifolia* Al. Braun; Heer: 45, 178; lám. 1, fig. 3; lám. 74, figs. 1-6; lám. 152, fig. 3.

1870-74 *Quercus neriifolia* Al. Braun; Schimper: 621.

Material

Se han hallado 9 hojas fósiles que se pueden incluir dentro de esta especie. Se trata de los restos registrados con los números: 32.462, 32.600, 32.613, 32.626, 32.695, 32.909, 32.928, 33.038 y 33.285.

Diagnosis

La diagnosis dada para esta especie es: «Hojas pecioladas, subcoriáceas, alargado-lanceoladas, acuminadas, enteras o denticuladas hacia el ápice; nervios secundarios numerosos, camptódromos. Glande pequeño, oval, de 8-11 mm. de largo, apiculado y longitudinalmente estriado».

Descripción

Nuestros ejemplares presentan tamaños que, como un buen número de especies de esta cuenca, son inferiores a los asignados a restos de formas similares en otros yacimientos europeos, las medidas medias son 45 mm. de largo por 12 mm. de ancho. En la zona apical presentan algunos dientes, por regla general; son acuminadas en el ápice y estrechadas en la base. Presentan un nervio medio grueso que se prolonga en el peciolo de unos 5 mm. de longitud, los secundarios son numerosos, arqueados y camptódromos.

Características

Es una especie polimorfa hallada en el Terciario europeo a partir del Eoceno. En nuestros días las formas con las cuales se puede comparar se encuentran en América, sus hojas se parecen a las de *Quercus imbricaria* MICHX., *Q. phellos* L. y *Q. skinneri* BENTH., de Estados Unidos y Centroamérica, sus glandes presentan más parecido con *Q. phellos* L.

Distribución

Se ha citado en:

Oligoceno. Schiltal (Rumania) y Yacimientos de Cervera (España).

Mioceno. Koflach (Mioceno inferior), Austria: Senegaglia y Valle de Arnó (Mioceno superior), Italia. Oeningen (Mioceno superior), Suiza. Martorell (Mioceno inferior) y La Seu d'Urgell (Mioceno superior), España.

Plioceno. Chiuzbaia (Rumania) y Esplugues (España).

Quercus palaeophellos Saporta

Lám. 1, fig. 11

1867 *Quercus palaeophellos* Saporta: lám. 7, figs. 10, 12.

1888 *Quercus palaeophellos* Saporta: lám. 2, fig. 11.

Material

Se han estudiado dos restos foliares que incluimos en esta especie marcados con los números 32.667 y 32.957.

Diagnosis

La diagnosis correspondiente a esta especie es: «Hojas pecioladas, alargado-lanceoladas, estrechadas en el ápice y en la base, borde entero y ondulado; nervio principal grueso que se prolonga por el peciolo, nervios secundarios numerosos, delicados, salen del principal con ángulo abierto, se arquean y se unen a los superiores mediante camptodromía».

Descripción

Disponemos de dos hojas pertenecientes a esta especie que se menciona por primera vez en los yacimientos de Cervera, una de ellas bastante completa y a la otra le falta la zona apical, se trata de hojas alargadas de 80 mm. de longitud por 12 mm. de anchura, tienen el borde entero y ligeramente ondulado.

Estrechadas hacia el ápice y en la zona basal, disponen de un nervio central aparente que se engruesa desde el ápice al peciolo. Los nervios secundarios son muy numerosos, salen del principal formando ángulos abiertos y son camptódromos.

Características

Se trata de un *Quercus* primitivo cuyas hojas tienen semejanzas con las de otras especies terciarias presentes en los yacimientos europeos como *Q. elaena*, *Q. provectifolia*, etc., presentando el aquí tratado características más arcaicas y siendo claramente diferenciable de los anteriores.

Tiene parecido con las especies actuales que pueblan las montañas de zonas tropicales de América central y Sureste de Asia, por la forma de sus hojas alargada y de aspecto lauriforme.

Su nombre indica el parecido que encontró el autor de la especie con *Q. phellos* L. viviente en los estados del Sur de Norteamérica y Centroamérica.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Aix-en-Provence (Francia) y Yacimientos de Cervera (España).

Quercus provectifolia Saporta

Lám. 2, fig. 1

1866 *Quercus provectifolia* Saporta: 265; figs. B-C; lám. 5, figs. 4-5.

1940 *Quercus provectifolia* Saporta; Piton: 34, lám. 5, fig. 6; lám. 14, figs. 1, 9.

Material

Disponemos de 5 ejemplares que pueden incluirse en esta especie con las siguientes numeraciones: 32.653, 32.665, 32.667, 33.080 y 33.262. Depositados en el Museo de Geología de Barcelona.

Diagnosis

La diagnosis original que da SAPORTA para esta especie es: «Hojas coriáceas, lanceoladas o linear lanceoladas, margen a veces ondulado, el resto enteras, hacia la base brevemente atenuadas en el peciolo; ápice sensiblemente acuminado; nervios secundarios ascendentes, curvados, reticulación terciaria flexulosa».

Descripción

Nuestros ejemplares son algo más reducidos que los descritos por SAPORTA, tienen unas dimensiones medias de 55 mm. de largo por 9 de ancho, una presenta ondulaciones en el borde. Son enteras, lanceoladas, brevemente atenuadas en el peciolo y acuminadas ligeramente en el ápice. Nervio principal grueso, numerosos nervios secundarios ascendentes, disponen de un peciolo de varios mm. (1-6), en ellas se aprecia una cierta asimetría en la base.

Características

Es una especie citada en el Terciario europeo y africano, se le considera próxima a las actuales *Quercus confertifolia* de Méjico y la *Q. semecarpifolia* viviente en el Nepal.

Distribución

Se trata de una forma poco frecuente en los yacimientos Terciarios europeos donde únicamente se menciona en:

Eoceno. Menat (Eoceno Medio), Francia.

Oligoceno. Yacimientos de la cuenca de Cervera y Sarreal (España).

Africa. Terciario de la Costa de Oro.
Terciario. Bregnon (Francia).

Quercus weberi Heer
Lám. 2, fig. 2

1855-59 *Quercus weberi* Heer: 179; lám. 151, figs. 7-10.

1955 *Quercus weberi* Heer; Menéndez-Amor: 86.

Material

Se han localizado 7 ejemplares pertenecientes a esta especie en la Colección Madern donada al Museo de Geología de Barcelona, con los números: 32.593, 32.669, 32.693, 32.740, 32.820, 33.041 y 33.641.

Diagnosis

El creador de la especie HEER da para ella la diagnosis siguiente: «Hojas pequeñas, breve y gracilmente pecioladas, lanceoladas u ovalado-lanceoladas, base redondeada, ápice acuminado, dentadas, rara vez enteras, nervios secundarios abundantes y arqueados».

Descripción

Se trata de hojas de reducidas dimensiones que tienen unas longitudes medias de 30 mm. de largo por 8 mm. de anchura. Presentan un acentuado polimorfismo, ya que hay formas con el ápice y la base redondeados y otras acuminadas, unas presentan dientes en el borde y hay una entera; este aspecto ya viene señalado por las descripciones realizadas por varios autores.

Tienen un corto peciolo de 2-4 mm. de longitud. El nervio principal es aparente y los secundarios numerosos y arqueados.

Características

Se trata de una especie que presenta un importante polimorfismo foliar, no se la menciona mucho en el Terciario europeo, siendo en Cervera la primera vez que se la cita en el Oligoceno, no se la puede comparar claramente con ninguna especie actual. Presenta una clara adaptación a condiciones de aridez.

Distribución

Oligoceno. Cervera y Sarreal (España).

Mioceno. Locle y Oeningen (Mioceno superior), Suiza.

Depresión ceretana (citada por MENÉNDEZ AMOR y ÁLVAREZ RAMIS), España.

Orden Myricales
Familia Myricaceae
Género *Myrica* Linné

Myrica arenasi Arenes et Depape
Lám. 2, fig. 3

1956 *Myrica arenasi* Arenes et Depape: 9-12; láms. 15, 16, 19.

1988 *Myrica arenasi* Arenes et Depape; Gómez-Alba: 30; lám. 15, fig. 9.

Material

Son tan numerosos los ejemplares observados que pueden pertenecer a esta especie que la relación de sus numeraciones sería muy larga. Señalemos que el número de restos se sitúa alrededor de los 28.

Diagnosis

Se trata de una especie polimorfa creada por ARENES y DEPAPE para sintetizar en una sóla las numerosas formas dadas por este género. La diagnosis para esta especie es: «Hojas alargado-ovaladas, de aspecto coriáceo, borde entero o dentado, base estrechada gradualmente, numerosos nervios secundarios que parten del central con ángulo subrecto, ascendentes, cerca del margen se anastomosan con los siguientes; los nervios terciarios forman una red de amplias mallas».

Descripción

Entre las numerosas hojas que incluimos en esta especie apreciamos grandes diferencias en cuanto a los tamaños y formas, aspectos todos incluidos dentro de los límites que los autores señalan para esta especie polimorfa y sintética. Los tamaños vienen comprendidos entre los 90 mm. de longitud y 12 mm. de anchura los más grandes y 40 mm. de largo por 5 mm. de ancho los de dimensiones más reducidas. La mayoría tienen el borde entero pero algunas disponen de dientes hacia el ápice y otras a lo largo de casi todo el borde. Se estrechan gradualmente hacia la base y son acuminadas en la zona apical. Se distinguen numerosos nervios secundarios.

Características

Esta especie creada por sus autores para agrupar formas con diferencias que no aprecian como justificación para la constitución de tan elevado número de especies distintas y que ellos sintetizan en esta nueva. Entre las especies que agrupan para originar la nueva están: *Myrica lignitum* UNG., *M. hakeaefolia* UNG., *M. banksiaefolia* UNG., *M. haeringiana* UNG., *M. acuminata* UNG., *M. longifolia* UNG., *M. laevigata* HEER, *M. angustata* SCHMP. y *M. saportana* SCHMP.

Distribución

Sus diferentes formas están ampliamente distribuidas por el Terciario europeo. Señalada en el Oligoceno de Cervera y Mioceno (Burdigaliense) de Mallorca y Martorell (España).

Myrica faya Aiton

Lám. 2, fig. 4

1950 *Myrica* sp. aff. *M. faya* Aiton; Bataller et Depae: 25; lám. 3, fig. 4.

1965 *Myrica faya* Aiton; Depape et Brice: 113, lám. 8, fig. 2.

1973a *Myrica faya* Aiton; Fernández-Marrón: 159-160; lám. 1, figs. 5-7.

Material

Esta especie se encuentra con cierta frecuencia en estos yacimientos, son 13 las hojas que podemos referir a esta especie inscritas con los números: 32.424, 32.439, 32.463, 32.681, 32.712, 32.840, 32.906, 32.921, 32.962, 33.032, 33.037, 33.053 y 33.278.

Diagnosis

Actualmente esta especie presenta gran polimorfismo encontrándose hojas desde enteras a totalmente dentadas y formas más o menos alargadas. Su diagnosis es: «Hojas polimorfas, ovalado-lanceoladas, atenuadas hacia el peciolo, ápice más o menos acuminado; nervio central marcado, los secundarios arqueados y camptódromos. Borde entero o dentado.

Descripción

Son muy polimorfas distinguiéndose restos foliares en los que se aprecia claramente esta característica, ya que hay ejemplares prácticamente enteros y otros con dientes en el borde, sus dimensiones también son variables oscilando entre 60 mm. de largo por 21 mm. de ancho la más grande y 30 por 12 la más pequeña. Todas ellas son atenuadas en el peciolo, tienen el nervio central marcado y los secundarios son arqueados, casi todas acuminadas en el ápice.

Características

Especie viviente en las Canarias, Azores, Madeira y Portugal, polimorfa y muy arcaica, presenta semejanzas con *Myrica aquensis* SAP., *M. pseudofaya* SAP., *M. deperdita* UNG. etc. del Oligoceno y Mioceno. En Canarias es fundamental en el llamado fayal-brezal y forma parte de la laurisilva, se localiza en zonas de brumas de 500-1.500 m., especie arbórea o arbustiva se asocia a lauráceas, brezos (*Erica arborea*) e *Ilex canariensis* POIR.

Distribución

Esta especie viviente en nuestros días se ha citado en:

Oligoceno. Yacimientos de Cervera, Sarreal y Son Ferragut (España).

Mioceno. Burdigaliense de Mallorca y Costa Blanca (España).

Myrica oligocenica Boulay

Lám. 2, fig. 5

1899 *Myrica oligocenica* Boulay: 50; lám. 4, fig. 46.

1971b *Myrica oligocenica* Boulay; Fernández-Marrón: 49-50; lám. 3, fig. 14.

Material

Disponemos de dos restos foliares depositados en el Museo de Geología de Barcelona perteneciente a la Colección Madern, figuran con los números 32.463 y 33.022.

Diagnosis

La diagnosis original establecida por BOULAY es: «Hojas ovalado-lanceoladas, ápice redondeado, atenuadas en la base, brevemente pecioladas, dentadas hacia el ápice, dientes pequeños. Nervio primario no muy marcado 10-12 pares de nervios secundarios saliendo bajo ángulo de 60-70°. El primero subrecto los demás arqueados».

Descripción

Son dos hojas de 35 y 40 mm. de largo por 13-14 mm. de anchura, disponen de un pequeño peciolo, tienen forma de espátula y presentan finos dientes fundamentalmente hacia el ápice que es redondeado. El nervio principal no es muy marcado y los secundarios son arqueados.

Características

Se trata de una especie que es bastante polimorfa, se ha señalado su presencia en Sarreal y los yacimientos próximos a Cervera, sus dimensiones son más o menos las señaladas por BOULAY para las formas encontradas en Gergovie; las señaladas por FERNÁNDEZ MARRÓN para un ejemplar procedente de Sarreal son inferiores a las de los ejemplares estudiados en la Colección Madern.

Distribución

Es una especie que es poco citada en los yacimientos europeos de flora terciaria mencionándose únicamente en:

Oligoceno. Yacimientos de la cuenca de Cervera y Sarreal (España).

Mioceno. Yacimiento de Gergovie (Mioceno inferior), Francia.

Myrica vindobonensis (Ettingshausen) Heer

Lám. 2, fig. 6

1855 *Myrica vindobonensis* (Ettingshausen); Heer: 34, 176; lám. 70, figs. 5-6; lám. 150, figs. 16-17.

1870-74 *Myrica vindobonensis* (Ettingshausen) Heer; Schimper: 558; lám. 85, figs. 1-2.

Material

Podemos incluir dentro de esta especie las hojas fósiles que se encuentran en los restos registrados con los números 32.995, 33.053 y 33.084.

Diagnosis

La diagnosis dada por HEER para esta especie es: «Hojas membranosas, oblongo-lanceoladas o sublineales, anchas; nervios secundarios desembocando en los lóbulos más finos en el ápice y camptódromos».

Descripción

Las tres hojas que disponemos presentan lóbulos en el borde y tienen aspecto membranoso, tienen forma oblonga presentando el ápice obtuso y ligeramente redondeado. Son estrechadas en la base y disponen de un corto peciolo. El nervio principal aparece bien marcado y los secundarios numerosos desembocan en los lóbulos que no son muy pronunciados ni grandes. Los tamaños de estas hojas vienen comprendidos entre los 45 mm. de largo por 12 mm. de ancho la mayor y 35 mm. por 7 mm. la menor.

Características

No sin ciertas dudas, situamos estos restos en esta especie que presenta muchas semejanzas con otras pertenecientes a este género que se han determinado en diferentes yacimientos oligocénicos y miocénicos de Europa, especialmente con *M. graeffii* HEER, *M. oeningensis* HEER, *M. ungeri* HEER, etc. de forma y aspecto bastante parecido.

Distribución

Esta especie se ha citado en los siguientes yacimientos:

Oligoceno. Saint Zacharie (Francia) y Cervera (España).

Mioceno. Kumi (Aquitaniense), Grecia; Oeningen (Mioceno superior), Suiza;

Montjuïc, Martorell y Sant Sadurní d'Anoia (Mioceno medio) y La Cerdanya (Mioceno superior), España.

Orden Juglandales
 Familia Juglandaceae
 Género *Engelhardtia* Leschen

Engelhardtia detecta Saporta
 Lám. 2, fig. 7

1865 *Engelhardtia detecta* Saporta: lám. 12, fig. 4.
 1870-74 *Engelhardtia detecta* Saporta; Schimper: 265.

Material

Disponemos de dos restos foliares que incluimos en esta especie registradas con los números 32.508 y 32.750.

Diagnosis

La diagnosis de la especie es: «Hojas pinnado-compuestas, con foliolos de unión corta, submembranosos, alternos, oblongos, obtusos en la base, ligeramente dentados con denticulos débiles; nerviación pinnada, nervios secundarios numerosos, finísimos, emitidos bajo un ángulo más o menos abierto, flexulosos, simples o divididos, anastomosados, unidos a nervios transversales».

Descripción

Los foliolos estudiados tienen unas dimensiones de 30 y 40 mm. de longitud por 12 mm. de anchura. Presentan una forma oblonga con pequeños dientecillos en el borde, su base es obtusa de forma ligeramente redondeada. Se distingue un nervio central marcado y numerosos nervios secundarios muy finos que salen del principal formando ángulos agudos más bien abiertos, simples o divididos y más o menos flexulosos. La parte final del ápice la tienen acuminada.

Características

En nuestros días este género se encuentra acantonado en zonas montañosas del Sureste de Asia comprendiendo 6 especies vivientes en el Sur de China, Indochina, Malasia, Indonesia, etc. Con la especie que tiene más parecido es con *Engelhardtia spinosa* BLUM. de la isla de Java.

Distribución

Esta especie se cita por vez primera en el Oligoceno español. Se menciona en: *Oligoceno*. Puy-de-Mur y Aix-en-Provence (Francia). Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Armissan y Manosque (Aquitaniense) y Gergovie (Burdigaliense), Francia: Montjuïc (Mioceno medio) en España.

Juglans sp.
 Lám. 2, fig. 8

Material

Hemos estudiado un foliolo que incluimos en este género, su número de catalogación es: 32.717.

Descripción

Se trata de un foliolo de unos 45 mm. de longitud por 18 mm. de anchura, carece de peciolo, sólo se distingue el punto de inserción con el resto de la hoja.

Presenta una forma ovalado-alargada, con el margen entero, se aprecia que sus semilimbos son ligeramente asimétricos, el foliolo se va estrechando progresivamente a partir de la mitad inferior del limbo. La zona apical es subredondeada.

Tiene un nervio central grueso que se va adelgazando lentamente desde la base hasta el ápice y del que salen, formando ángulos bastante abiertos, numerosos nervios secundarios delgados que al aproximarse al borde se arquean y se van a unir al inmediatamente superior mediante camptodromía.

Características

Este foliolo presenta semejanzas con los de varias especies de *Juglans* fósiles hallados en yacimientos europeos del Oligoceno y Mioceno inferior, particularmente con *J. radobojana* UNG., *J. vetusta* HEER y *J. acuminata* AL. BR., generalmente estas formas presentan un tamaño mayor que el ejemplar hallado en Cervera. Se aprecia bastante parecido con los foliolos figurados por ARENES Y DEPAPE (1956) de *J. acuminata* AL. BR., en cuanto a sus forma y tamaño, en la flora burdigaliense de Mallorca, diferenciándose de ellos por tener éstos el ápice más estrechado que el de Cervera.

Estos caracteres se aprecian también en la especie actual *J. regia* L., que es originaria de Asia menor.

Distribución

Este género está ampliamente distribuido en los yacimientos de Europa en el Oligoceno y Mioceno. Se señalan formas similares en el Cretácico y Eoceno de Groenlandia.

Orden Salicales
Familia Salicaceae
Género *Salix* Linné

Salix angusta Al. Braun
Lám. 2, fig. 9

1955-59 *Salix angusta* Al. Braun; Heer: 34; lám. 39, lám. 150, fig. 9.

1870-74 *Salix angusta* Al. Braun; Schimper: 673; lám. 88, fig. 17.

1891 *Salix angusta* Al. Braun; Saporta: 66; lám. 18, figs. 5-7.

1971b *Salix angusta* Al. Braun; Fernández-Marrón: 51-52; lám. 3, figs. 16-17.

Material

Se han encontrado dos ejemplares que pertenecen a esta especie y algunos otros que, con dudas, se podrían referir a la misma y que no mencionaremos, los restos tienen la numeración 32.852 y 33.060.

Diagnosis

La diagnosis establecida por HEER para esta especie es: «Hojas muy alargadas, borde entero, 12 a 14 veces más largas que anchas, linear-lanceoladas, margen subparalelo, largamente acuminadas».

Descripción

Se han estudiado dos ejemplares, uno de ellos presenta 3 hojas, siendo las dimensiones de la mayor de más de 120 mm. de longitud por 10 mm. de anchura, se trata del número 33.060; la otra hoja es de algo más 100 mm. de largo por 9 mm. de anchura. Presentan un peciolo marcado, nervio principal grueso y numerosos nervios secundarios incurvados y ascendentes. Ápice acuminado y del orden de doce veces más largas que anchas.

Son enteras y tienen una forma muy alargada con los bordes subparalelos.

Se la menciona como relativamente abundante en los yacimientos de la cuenca de Cervera.

Características

Es una especie muy abundante en el Terciario, sus hojas coriáceas y alargadas tienen muchas semejanzas con las del actual *Salix viminalis* L. que son muy alargadas de borde liso y casi paralelos, que habita zonas templadas de Asia y Europa y que tiene preferencia por los lugares con suelos húmedos.

Esta especie de sauce se diferencia fácilmente de las otras por ser mucho más alargada y por sus proporciones.

Distribución

Salix angusta AL. BR. es bastante común en los yacimientos europeos del Oligoceno y Mioceno, habiendo sido citada en: *Oligoceno*. Yacimientos de Roque-Esclapon y Céreste (Francia). Santa Giustina (Italia). Yacimientos de Cervera, Sarreal e Izarra (Alava) en España. *Mioceno*. Gunzburg (Mioceno superior), en Alemania. Bilin (Mioceno medio), Checoslovaquia. Manosque y Gergovie (Mioceno inferior), Francia. Hohe Rhonen (Aquitaniense), Eriz y Moudon (Mioceno medio) y Oeningen (Mioceno superior) en Suiza. Baleares (Burdigaliense), Montjuïc y Buñol (Mioceno medio), La Seu d'Urgell y Montgat (Mioceno superior) en España.

Plioceno. Se ha mencionado en Torrente de Esplugues y Cases del Riu de Castellbisbal (España).

Salix lavateri Heer

Lám. 2, fig. 10

1855 *Salix lavateri* Heer; 28; lám. 66, figs. 1-12; lám. 68, fig. 6.

1870-74 *Salix lavateri* Heer; Schimper: 667; lám. 88, fig. 16.

1891 *Salix lavateri* Heer; Saporta: 65; lám. 17, fig. 3.

1971b *Salix lavateri* Heer; Fernández-Marrón: 54-55; lám. 3, fig. 20.

Material

Hemos localizado varios fragmentos foliares pertenecientes a esta especie, no aparecen las hojas completas debido a lo largas que son, sus números son: 32.590, 32.984, 33.014, 33.016, 33.155 y 33.236.

Diagnosis

La diagnosis que da HEER para esta especie es: «Hojas linear lanceoladas, largas, bordes paralelos, aserradas, ápice largamente acuminado».

Descripción

Los ejemplares hallados son fragmentos más o menos largos de hojas que dado su longitud es muy difícil que puedan encontrarse enteras, son bastante alargadas y presentan un ápice largamente acuminado. Los bordes son paralelos y en ellos se aprecian unos dientes uniformes que les dan un aspecto aserrado.

Son de grandes dimensiones ya que algunos trozos de hojas tienen más de 90 mm. de longitud, la anchura de los limbos es del orden de 8-12 mm. El nervio central es marcado y se agranda del ápice a la base, se distinguen numerosos nervios secundarios arqueados.

Características

Este sauce presenta semejanzas con otros que tienen el borde dentado pero se diferencian porque el aquí estudiado es de hojas más alargadas y sus bordes son paralelos, el parecido es grande con *S. varians* GOEP. y *S. macrophylla* HEER. Tiene analogías con *S. fragilis* y *S. trianda* L. que viven en la actualidad en Europa y Asia. Señala la existencia de suelos ricos en humedad.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Bois d'Asson (Aquitaniense), Francia. Hohe Rhonen (Aquitaniense) y Oeningen (Mioceno superior), Suiza. La Cerdanya, La Seu d'Urgell y La Bisbal (Mioceno superior), España.

Salix cf. *media* Heer

Lám. 2, fig. 11

1855-59 *Salix media* Heer: 32; lám. 87, figs. 14-19.

1870-74 *Salix media* Heer; Schimper: 674; lám. 88, fig. 18.

1891 *Salix media* Heer; Saporta: 66; lám. 18, fig. 8.

1971 *Salix media* Heer; Fernández-Marrón: 55-56; lám. 3, figs. 21-23.

Material

Solamente hemos visto un ejemplar que incluimos dentro de esta especie, con ciertas dudas, registrado con el número 32.856.

Diagnosis

HEER asigna a esta especie la diagnosis siguiente: «Hojas alargado lanceoladas, 6-7 veces más largas que anchas, ápice acuminado y base obtusa».

Descripción

El ejemplar estudiado tiene unos 50 mm. de longitud por 9 mm. de anchura, aproximadamente las proporciones establecidas por HEER para esta especie, se tiene que tener en cuenta una cierta variabilidad dentro de los límites específicos. La hoja presenta el borde entero y tiene forma lanceolada, el nervio central es marcado y se prolonga por un peciolo de 2 mm., es acuminada en el ápice y presenta la base obtusa. Se observan varios pares de nervios secundarios arqueados, con el aspecto típico de este género.

Características

Este sauce de hoja más pequeña coincide en cuanto a sus dimensiones con *S. tenera* AL. BR., pero se distinguen por la forma de la base; de *S. angusta* HEER, se diferencia claramente por la longitud de su limbo y su relación con la anchura.

Distribución

Eoceno. Menat (Eoceno medio), Francia. *Oligoceno*. Cereste (Estampiense), Francia. Yacimientos de Cervera e Izarra (España). *Mioceno*. Manosque (Mioceno inferior), Francia. Oeningen, Delemont, Locle y Schrotburg (Mioceno superior), Suiza. Buñol, Mioceno medio-superior y La Seu d'Urgell (Mioceno superior), España.

Orden Caryophyllales
Familia Nyctaginaceae
Género *Pisonia* Linné

Pisonia eocenica Ettingshausen
Lám. 3, fig. 8

- 1853 *Pisonia eocenica* Ettingshausen: 43; lám. 11, figs. 1-22.
1855-59 *Pisonia eocenica* Ettingshausen; Heer: 184; lám. 153, figs. 46-48.
1870-74 *Pisonia eocenica* Ettingshausen; Schimper: 762.
1971b *Pisonia eocenica* Ettingshausen; Fernández-Marrón: 64-66; lám. 4, fig. 20.

Material

Sólo disponemos de un ejemplar que incluimos en esta especie, se trata del número 32.421.

Diagnosis

La diagnosis que da ETTINGSHAUSEN al describir por primera vez esta especie es:

«Hojas coriáceas, ovaladas u ovalado-elípticas, con peciolo de 5 a 10 mm., ápice obtuso, nervio primario fuerte, nervios secundarios tenues, longitud 3-6 cm. y anchura 1-2,5 cm.».

Descripción

La hoja estudiada tiene unas dimensiones de 33 mm. de largo por 14 mm. de ancho, dentro de los límites dados por el autor de la especie, se aprecia el peciolo en su comienzo pero se ve que se ha perdido el resto. Su forma es ovalada, con el ápice obtuso y estrechada en la base, donde se observa disimetría en los semilimbos. Su aspecto es coriáceo con el nervio primario marcado y solamente se distinguen dos secundarios muy tenues y alargados.

Características

Esta especie con el ápice redondeado y la zona basal estrechada, tiene mucho parecido con formas de la actual *Pisonia subcordata* SW., que vive en el Brasil.

Distribución

Se ha citado su presencia en: *Oligoceno*. Sluknov (Oligoceno superior), Checoslovaquia; Monte Promina (Yugoeslavia) y Cervera (España).

Mioceno. Häring y Sotzka (Mioceno inferior), Austria; Ralligen (Aquitaniense); Suiza; Sagor (Mioceno inferior), Yugoslavia.

Orden Urticales
 Familia *Moraceae*
 Género *Ficus* Linné

Ficus multinervis Heer
 Lám. 3, fig. 1

1855-59 *Ficus multinervis* Heer: 63, 182; lám. 81, fig. 8; lám. 82, fig. 1.

1870-74 *Ficus multinervis* Heer; Schimper: 735.

1971b *Ficus multinervis* Heer; Fernández-Marrón: 57-58; lám. 3, fig. 24.

1988 *Ficus multinervis* Heer; Gómez-Alba: 30; lám. 15, fig. 7.

Material

Únicamente aparecen un ejemplar que situamos en esta especie está registrado con el número 32.677.

Diagnosis

La diagnosis que da HEER para esta especie de *Ficus* es: «Hojas coriáceas, elípticas o lanceoladas, enteras, estrechadas en la base, ápice acuminado, nervio central marcado, nervios secundarios emitidos en ángulo subrecto, paralelos, cerca del margen camptódromos, tenues, más breves los intermedios; los nervios más finos forman una red poligonal».

Descripción

Se trata de una hoja casi completa que tiene una longitud de 80 mm. y una anchura de 28 mm. no se le aprecia bien el peciolo. Su forma es elíptico-lanceolada, con el ápice ligeramente acuminado y estrechadas en la base, el nervio principal es marcado y de él salen con ángulo subrecto numerosos nervios secundarios que se unen los unos con los otros cerca del borde mediante camptodromía, son tenues y entre ellos se distinguen otros más breves y delicados.

Características

Presenta las características propias del género *Ficus*, presentando muchas analogías con diversas especies actuales de este género que viven en las regiones intertropicales, especialmente con *F. elastica* y *P. pulchela* de Indonesia. Indica la existencia de zonas boscosas y elevadas temperaturas ambientales.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Bilin (Mioceno inferior), Checoslovaquia; Salcedo (Mioceno inferior), Italia; Hohe Rhonen (Mioceno inferior), Suiza.

Ficus sp.

Material

Señalamos la presencia de dos hojas que incluimos en el género *Ficus* cuyos números son 32.460 y 33.208.

Descripción

Se trata de una hoja completa de 30 mm. de longitud por 15 mm. de anchura y con un peciolo grueso de 6 mm. de largo, la otra es incompleta, ya que le falta parte

de la zona apical, que tiene más de 30 mm. de largo por 12 mm. de ancho y un peciolo grueso de 6 mm.

Las dos son enteras y ligeramente estrechadas en la base y en el ápice, su forma es ovalado-elíptica. El nervio medio es bastante grueso y de él, con ángulos abiertos, salen los secundarios que son delicados, se incurvan en las proximidades del margen y se unen a los superiores en camptodromía. El nervio medio se prolonga en un peciolo grueso y largo.

Características

Estas hojas presentan las características de diversas especies del género *Ficus* propias de las regiones intertropicales. Se aprecia similitud con las especies fósiles *Ficus pulcherrima* SAP. y *Ficus jynx* UNG., por su forma y su nerviación, pero se diferencia de ellas en su aspecto general y en pequeños detalles del ápice y del peciolo, por ello no las incluimos en ninguna de estas dos especies. También señalamos que la nerviación secundaria de las hojas aquí tratadas es más delicada que la de las mencionadas anteriormente.

Este género indica la existencia de un clima cálido y generalmente abunda en las selvas perennifolias y laurisilvas.

Distribución

Se cita frecuentemente en yacimientos europeos del Oligoceno y Mioceno.

Familia Ulmaceae
Género *Celtis* Linné

Celtis sp.

Material

Disponemos de un ejemplar que incluimos en este género no siendo posible una clara atribución a alguna de sus especies fósiles, su número de catalogación es el 33.016.

Descripción

Se trata de una hoja de unos 50 mm. de longitud por unos 10 mm. de anchura con un peciolo de aproximadamente 7 mm., falta parte del limbo y no se aprecia bien la zona apical. Su forma es alargado-lanceolada con el borde dentado a partir de la tercera parte del limbo hacia arriba.

Tiene un nervio principal poco marcado y dos laterales alargados que nacen cerca del punto de inserción del peciolo, son bastante delicados y alcanzan hasta la mitad o más del limbo. También se distinguen otros nervios secundarios que salen del central con ángulos muy agudos y son muy ascendentes. En la zona peciolar se observa un pequeño ensanchamiento del limbo que termina de forma subredondeada. El peciolo es bastante grueso en relación al nervio principal. Parece que la hoja se estrecha lentamente en el peciolo.

Características

Por su forma y nerviación no hay dudas de que esta hoja pertenece al género *Celtis*, señalado en los yacimientos de edad similar del Sur de Francia, no se parece a las especies fósiles estudiadas, puede tratarse de una especie nueva; en todo caso, la presencia de un único ejemplar e incompleto no aconseja su creación.

Se aprecia semejanzas de este tipo de hojas con formas actuales del mismo género que viven en regiones tropicales y subtropicales y presentan hojas más bien alargadas.

Género *Ulmus* Linné

Ulmus sp.

Material

Situamos en este género un ejemplar que contiene una sámara de *Ulmácea*, catalogada con el número 32.487.

Descripción

Esta sámara tiene una forma subredondeada con unas dimensiones de 14 mm. de longitud por unos 15 mm. de anchura y presenta un pedúnculo de unos 7 mm. de largo. No se aprecian muchos detalles sobre su aspecto ya que está en parte partida y su fosilización no permite mucho ver su estructura.

Hacia la parte superior de la sámara se distingue la presencia de una semilla y en el borde superior se puede ver una ligera escotadura en el extremo más alto. En la zona basal se observa un corto estrechamiento en el punto de unión al pedúnculo.

Características

Este tipo de sámaras tiene mucho parecido con las actuales del género *Ulmus*, por su forma y ligereza pueden ser transportadas por el viento a largas distancias.

Este fruto presenta muchas semejanzas con los de la especie *Ulmus primaeva* SAP. señala en los yacimientos oligocénicos del Sureste de Francia (Aix-en-Provence), pero se aprecian también algunas diferencias en su forma, que es más redondeada en nuestro ejemplar. Por otro lado, se observa similitud con frutos alados de *U. discerpta* SAP. y *Microptelea oligocenica* SAP aunque sus semejanzas son menores.

No parece adecuado, dado sus diferencias, incluir este fruto en ninguna de las especies mencionadas por lo que lo situamos en el género *Ulmus*, sin poder precisar la especie, ya que es con este género con el que se aprecia más afinidad.

Distribución

Género mencionado con mucha frecuencia en los yacimientos europeos de flora Terciaria.

Orden Proteales
Familia Proteaceae
Género *Banksia* Linné

Banksia deikeana Heer
Lám. 3, fig. 3

1855-59 *Banksia deikeana* Heer: 98; lám. 97, figs. 38-43.

1870-74 *Banksia deikeana* Heer; Schimper: 803.

1971b *Banksia deikeana* Heer; Fernández-Marrón: 58-59; lám. 4, fig. 18.

Material

Disponemos de dos hojas de esta especie que vienen numeradas como 32.575 y 32.773.

Diagnosis

La diagnosis original de esta especie creada por HEER es: «Hojas coriáceas, rígidas, subsesiles, base con peciolo sensiblemente atenuado, ovaladas u oblongo-ovaladas, ápice redondeado, obtusas, enteras, nervio medio marcado, nervios secundarios nulos, nerviación hipódroma».

Descripción

Nuestros ejemplares tienen una longitud de 25 mm. y una anchura de 9 y 10 mm. respectivamente. Tienen aspecto coriáceo y su forma es oblongo-ovaladas. Son bastante atenuadas en el peciolo al irse estrechando progresivamente la base, el nervio central aparece bien marcado y no se observan nervios secundarios. Enteras y redondeadas en la zona apical que da un aspecto original a estas hojas.

Características

Las dimensiones son algo menores que las señaladas normalmente para esta especie pero ello es normal dentro del polimorfismo que presentan las formas de este género en la actualidad desaparecido de nuestro continente.

Distribución

Oligoceno. Dévoluy (Francia); yacimientos de Cervera (España).

Mioceno. Saint Gallen y Steingrube (Helveciense), Suiza. Costa Blanca (Martorell), Burdigaliense; Martorell (Mioceno medio); La Cerdanya y La Seu d'Urgell (Mioceno superior).

Género *Grevillea* R. Brown

Grevillea haeringiana Ettingshausen

Lám. 3, fig. 2

1855-59 *Grevillea haeringiana* Ettingshausen; Heer: 186; lám. 153, figs. 29-31.

1870-74 *Grevillea haeringiana* Ettingshausen; Schimper: 787.

1971b *Grevillea haeringiana* Ettingshausen; Fernández-Marrón: 61-62; lám. 4, fig. 19.

Material

Varios restos foliares pertenecientes a esta especie se han localizado en el material perteneciente a la Colección Madern, registrados con la numeración: 32.670, 32.676, 32.702, 32.812, 32.829, 32.966, 32.970, 32.934, 33.242 y 33.279.

Diagnosis

Para esta especie SCHIMPER da la diagnosis siguiente: «Hojas lineares o linear-lanceoladas, enteras; agudas, con la base estrechada en un corto peciolo o sentados, coriáceas, nerviación dictiodroma, nervio principal aparente, nervios secundarios muy tenues, separados, simples o bifurcados saliendo bajo ángulo agudo».

Descripción

Las hojas son bastante alargadas, generalmente sentadas o con un corto peciolo, sus dimensiones son variables, las hojas menores tienen 25 mm. de largo por 3 mm. de ancho y las mayores 70 mm. de longitud por 4 mm. de ancho. Estrechadas en la base y el ápice, enteras y con aspecto coriáceo.

Se aprecia claramente el nervio central, y los nervios secundarios son delicados y salen del principal formando ángulo agudo, separados y curvados.

Características

Las hojas estudiadas podrían incluirse en especies diferentes como *G. jaccardi* HEER y *G. provincialis* SAP., pero creamos que las diferencias entre ellas no justifican su existencia y preferimos agruparlas todas dentro de la especie tratada.

Presenta muchas semejanzas con la actual *G. linearis* R.BR. de Australia.

Distribución

Oligoceno. Célas (Francia); Yacimientos de Cervera (España).

Mioceno. Häring (Austria), Mioceno inferior; Ralligen (Aquitaniense), Suiza; Mallorca y Costa Blanca (Burdigaliense), Martorell (Mioceno medio), España.

Género *Protea* Linné

Protea lingulata Heer

Lám. 3, fig. 7

1855-59 *Protea lingulata* Heer: 95; lám. 97, figs. 19-22.

1870-74 *Protea lingulata* Heer; Schimper: 778.

Material

Se ha localizado un resto foliar entero correspondiente a esta especie consignada con el número 32.656.

Diagnosis

La especie tiene la diagnosis siguiente: «Hojas coriáceas, generalmente sesiles, lingüiformes, estrechadas en la base, ápice obtuso redondeado; nervio central que finaliza cerca del ápice, los secundarios son muy sutiles y salen bajo un ángulo muy agudo, alargados e hipodrómos».

Descripción

Tiene un tamaño de 28 mm. de largo por 12 mm. de ancho, su forma es oblonga presentando el ápice redondeado. El borde es entero. Se distingue un nervio central fino pero marcado y numerosos nervios secundarios muy delicados, alargados y ascendentes que parten del principal con ángulos muy agudos entrecruzándose. En la zona basal el limbo es estrecha.

Características

Esta especie se caracteriza por poseer una forma de espátula y la disposición de los nervios secundarios. Formas actuales parecidas a ella se encuentran en Africa del Sur y son características de la flora de esta zona, entre las que tenemos *Protea conifera* L. y *P. saligna* L.

Distribución

Esta especie se cita por primera vez en los yacimientos oligocénicos de Cervera. Se la cita en: *Mioceno*. Lausanne (Aquitaniense), Weinhalde (Berna), Suiza. Limone (Toscana) en capas del Mioceno superior, Italia. Montjuïc (Mioceno medio) España.

Orden Laurales
Familia Lauraceae
Género *Apollonias* Nees

Apollonias segarrensis n. sp.
Lám. 3, figs. 5-6

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de la comarca de la Segarra, Lleida, España.

Material

Holotipo: MGB 32.938.

Paratipos: MGB 33.254, 33.289.

Diagnosis

Para esta nueva especie proponemos la siguiente diagnosis: «Hojas pecioladas, enteras, ovalado-oblongas, ligeramente estrechadas en el ápice que finaliza en una corta y aguda punta, estrechadas más pronunciadamente en el peciolo. Nervio principal grueso, los secundarios salen del central con ángulo agudo variable y se arquean antes de llegar al margen, camptódromos».

Descripción

Se trata de hojas de reducidas dimensiones, circunstancias comunes a muchas especies de esta cuenca, oscilan entre los 31-40 mm. de longitud por 11-13 mm. de anchura, disponen de un peciolo de 3-4 mm. Son ovalado-oblongas, con su anchura mayor hacia la mitad del limbo, enteras, estrechadas en la zona basal y presentan en el ápice un corto vértice puntiagudo. El nervio central es grueso y se aprecian del orden de 6-7 pares de nervios secundarios que parten del principal con ángulos agudos variables que se incurvan al acercarse al borde, se unen entre sí mediante camptodromía.

Características

Estas hojas, por su forma y su nerviación, las incluimos dentro del género *Apollonias*, presentando parecido, pero con tamaños más reducidos y diferencias en la nerviación, a las de *Apollonias barbujana* (CAV.) BORNM. (= *A. canariensis* NESS.) que debió ser muy abundante a fines del Terciario en la cuenca mediterránea y en las laurisilvas de Canarias y Madeira en épocas pasadas y que en la actualidad aparece en zonas húmedas y sombrías, desde cerca del litoral hasta los 1.000 m. de altitud en estos archipiélagos del Atlántico. Puede tratarse de una forma precursora de esta especie viviente y de *A. arnottii* del E. de Asia, únicas existentes de este género.

Se asemejan a las hojas de *Apollonias canariensis* NESS. var. *pliocenia* SAP., estudiadas por SAPORTA et MARION en el Plioceno de Meximieux, pero las de

Cervera tienen dimensiones más reducidas, son proporcionalmente más estrechas y los nervios secundarios, en número más reducido forman con el principal ángulos menores.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de la cuenca de Cervera (España), donde se cita por primera vez.

Género *Cinnamomum* Schaeffer

Cinnamomum lanceolatum Heer

Lám. 3, fig. 10

1855-59 *Cinnamomum lanceolatum* Heer: 86; lám. 93, figs. 6-11.

1870-74 *Cinnamomum lanceolatum* Heer; Schimper: 842.

1950 *Cinnamomum lanceolatum* Heer; Bataller et Depape: 31-32; Fig. 9; lám. 1, figs. 8-9.

1971b *Cinnamomum lanceolatum* Heer; Fernández-Marrón: 66-69; lám. 4, figs. 1-4.

Material

Hemos encontrado numerosos ejemplares que incluimos en esta especie, señalada como abundante en los yacimientos de la cuenca de Cervera, nosotros hemos contado 30.

Diagnosis

Esta especie muy polimorfa y abundante en las floras terciarias, fue descrita por HEER dándole la siguiente diagnosis: «Hojas pecioladas, lanceoladas, acuminadas, triplinervias, nervios laterales paralelos al margen que no alcanzan el ápice, acródromos».

Descripción

Las hojas estudiadas tienen dimensiones muy variables comprendidas entre los 90 mm. de longitud por 14 mm. de anchura de la mayor y los 35 mm. por 7 mm. de las más pequeñas. Tienen forma lanceolada, son enteras y acuminadas hacia el ápice. La parte más ancha del limbo se encuentra, por regla general, en la primera mitad de la hoja y a partir de aquí se va estrechando hasta el ápice, se aprecia un peciolo alargado. Triplinervias, con los nervios laterales paralelos al margen sin alcanzar el ápice, normalmente sobrepasan la mitad de la hoja.

El nervio principal es grueso y se prolonga por el peciolo, los secundarios constituyen varios pares arqueados y ascendentes que se unen a los superiores.

Características

Especie, como ya hemos señalado, muy polimorfa en cuanto a su aspecto general y a su nerviación. Presenta, sin embargo, unas características comunes que las diferencian con claridad de las otras especies de *Cinnamomum* del terciario, sobre todo por su forma lanceolada y por sus nervios laterales paralelos al borde que no llegan hasta el ápice.

Presenta claras semejanzas con las especies fósiles *C. scheuchzeri* HEER y *C. polymorphum* HEER, diferenciándose de ellas por la forma del limbo y la disposición de los nervios laterales.

Forma abundante y extendida por numerosos yacimientos europeos de flora terciaria, se encuentra bien representada desde el Eoceno al Plioceno, desapareciendo a continuación de nuestro continente, en la actualidad sus descendientes filéticos se encuentran en el Sureste de Asia, principalmente al Sur de la China e Indochina; se considera antecesor de la especie *Cinnamomum pedunculatum* NESS. var. *angustifolium* HEMSLEY que en nuestros días vive en algunas regiones del Sur de China.

Distribución

Se menciona su presencia en los siguientes yacimientos y países: *Eoceno*. Gelinden (Bélgica). Sézanne y Menat (Francia). *Oligoceno*. Bonneville (Sannoisiense), Aix y Puy de Mur (Estampiense) en Francia. Bembridge y Bovey-Tracey (Estampiense) en Inglaterra. Liguria (Sannoisiense), Italia. Monte Promina (Sannoisiense), Yugoslavia. Yacimientos de la cuenca de Cervera, Sarreal e Izarra (España). *Mioceno*. Sotzka y Haring (Mioceno inferior) en Austria. Armissan y Gergovie (Aquitaniense) en Francia. Novale (Mioceno inferior), Italia. Ralligen y Monod (Aquitaniense), Eriz y Rupen (Mioceno medio) y Albis (Mioceno superior) en Suiza. Radoboj (Mioceno inferior), Yugoslavia. Depresión de La Cerdanya (Mioceno superior), España. *Plioceno*. Torrente de Esplugues (España).

Cinnamomum polymorphum Heer

Lám. 3, fig. 11

1855-59 *Cinnamomum polymorphum* Heer: 185; lám. 93, figs. 25-28; lám. 94, figs. 12-16.

1870-74 *Cinnamomum polymorphum* Heer; Schimper: 842; lám. 92, fig. 21.

1971b *Cinnamomum polymorphum* Heer; Fernández-Marrón: 71-72; lám. 4, fig. 6.

Material

Disponemos de tres ejemplares pertenecientes a esta especie y registrados con los números: 32.832, 33.055 y 33.252.

Diagnosis

La diagnosis dada para esta especie de *Cinnamomum* es: «Hojas polimorfas, ovaladas o estrechadas en la base y brevemente acuminadas en el ápice; triplinervias con los nervios laterales suprabasales no paralelos al margen, nervios secundarios escasos y arqueados, los terciarios transversos».

Descripción

Se trata de hojas ovaladas de tamaños muy variables, con dimensiones medias de unos 60 mm. de longitud por 20-25 mm. de anchura provistas de peciolo, son acuminadas en el ápice y generalmente redondeadas en la base. Los nervios laterales son suprabasales y discurren no paralelos la margen, aparecen pocos nervios secundarios arqueados y ascendentes que se unen a los superiores.

Características

Especie de hojas polimorfas común en los yacimientos terciarios europeos semejante a *C. ellipsoideum* SAP. de Gelinden, su antecesor. Sus actuales descendientes permanecen acantonados en el extremo oriente y Sureste de Asia, señalando entre ellos *C. camphora*, *C. officinarum* y *C. pedunculatum*.

Distribución

Se ha citado su presencia en los yacimientos siguientes: *Oligoceno*. Aix-en-Provence (Francia); yacimientos de Alcudia, Son Fe (Mallorca), Sarreal y cuenca de Cervera (España). *Mioceno*. Gergovie (Burdigaliense), Massif du Coiron (Mioceno superior) en Francia. Senegaglia, Stradella y Valle de Arnó (Mioceno superior) en Italia. Sant Sadurní, Martorell y Montjuïc (Mioceno medio); yacimientos de La Cerdanya, La Seu d'Urgell, Turó de Montgat y Santa Coloma de Gramanet (Mioceno superior) en España. *Plioceno*. Valle del Ródano (Francia). Baix Llobregat y Siurana (España).

Género *Daphnogene* Unger

Daphnogene ungeri Heer

Lám. 3, fig. 9

1855-59 *Daphnogene ungeri* Heer: 92; lám. 96, figs. 9-13.

1867 *Daphnogene ungeri* Heer; Saporta: lám. 18, fig. 3.

1870-74 *Daphnogene ungeri* Heer; Schimper: 853.

Material

Hemos encontrado 4 hojas que incluimos en esta especie, con los siguientes números: 32.515, 32.715, 32.798 y 33.065.

Diagnosis

SCHIMPER para esta especie da la diagnosis siguiente: «Hojas con peciolo alargado, obtusas en la base, hacia el ápice lanceoladas o lanceolado-lineares, largamente acuminadas; nervios primarios laterales generalmente suprabasiales, opuestos, subopuestos o alternos, los secundarios en número de varios pares son camptódromos».

Descripción

Se trata de hojas de tamaños diversos, las mayores de 105 mm. de longitud por 16 mm. de anchura, la más pequeña de 42 mm. de largo por 5 mm. de ancho; poseen un peciolo de 5-7 mm. de longitud. Lanceoladas, largamente acuminadas, obtusas o subredondeadas en la base. Los primeros nervios laterales más conspicuos que los siguientes, los secundarios son camptódromos.

Características

El género *Daphnogene* se constituyó a partir de formas que no hay duda que pertenecen a tipos distintos y que sería conveniente situar en el lugar que les corresponde, posiblemente se trata, de hojas pertenecientes al género *Phoebe* u *Ocotea*.

Distribución

Oligoceno. Aix-en-Provence (Francia) y yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Yacimientos de Saint Gallen y Delsberg (Aquitaniense), Suiza.

Género *Phoebe* Nees

Phoebe cerverensis Depape

Lám. 3, fig. 12

- 1950 *Phoebe cerverensis* Depape; Bataller et Depape: 33-35; lám. 3, figs. 1-3, 10.
 1965 *Phoebe cerverensis* Depape; Depape et Brice: 112.
 1971b *Phoebe cerverensis* Depape; Fernández-Marrón: 66-67; lám. 4, fig. 10.

Material

Hemos reconocido 10 ejemplares que clasificamos como pertenecientes a esta especie por DEPAPE para la flora de Cervera, sus números son: 32.506, 32.629, 32.651, 32.697, 32.818, 32.866, 32.867, 32.904, 32.915 y 33.214.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie descrita por DEPAPE es: «Hojas lanceolado-elípticas, atenuadas en la base y en el ápice, triplinervias con los dos primeros laterales que no llegan a alcanzar el margen y arqueándose van a unirse con el segundo par de nervios laterales que nacen con un ángulo más abierto, camptódromos».

Descripción

Las hojas estudiadas por regla general bastante bien conservadas, tienen unas dimensiones medias de 50 mm. de longitud por 14 mm. de anchura. Su forma es lanceolado-elíptica, enteras, atenuadas hacia el ápice y la base, poseen un nervio principal grueso que se prolonga por un peciolo de unos 6 mm. de media de longitud, los dos primeros nervios laterales, generalmente opuestos o subopuestos, son suprabasilares y se destacan de los otros por ser más grandes y ascendentes, arqueándose se unen a los superiores que nacen del central con ángulo más abierto.

Características

Especie propia de la flora oligocena catalana tiene mucho parecido con *Ph. sarrealensis* FDEZ. MARRÓN, creada sobre restos de Sarreal. Las especies actuales que más se asemejan, posiblemente sus descendientes filéticos, se encuentran en América Central: *Phoebe montana* GRIS. de las Antillas y *Ph. granatensis* MEISS. de Méjico.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de la cuenca de Cervera (España).

Phoebe sarrealensis Fernández-Marrón

Lám. 4, fig. 1

- 1971 *Phoebe sarrealensis* Fernández-Marrón: 78-79; lám. 4, figs. 11-11a.

Material

En el estudio de la Colección Madern hemos reconocido 4 hojas fósiles que situamos en esta especie: 32.443, 32.464, 32.583 y 32.601.

Diagnosis

La diagnosis original dada por FERNÁNDEZ-MARRÓN para esta especie es: «Hojas coriáceas, pecioladas, acuminadas en el ápice y en la base. Nervio primario muy prominente y secundarios subpuestos, camptódromos, saliendo el primer par a 1/4 de la longitud total foliar con un recorrido muy ascendente hasta unirse al siguiente par. Los restantes pares de nervios secundarios son cada vez menos ascendentes y más próximos.».

Descripción

Los ejemplares estudiados tienen unas dimensiones medidas de 40 mm. de longitud por unos 8 mm. de anchura, son enteras acuminadas en el ápice y en la base. El nervio primario es grueso y hacia 1/4 de la longitud del limbo salen el primer par de nervios laterales, más destacados que los siguientes, realizando un recorrido más ascendente que los demás y se van a unir al par de nervios inmediatamente superiores, los restantes son cada vez menos ascendentes y más próximos. Presentan un peciolo largo recurvado y más bien corto. Sus semilimbos son algo asimétricos sobre todo en la zona basal. Los nervios secundarios de un lado suelen formar un ángulo más abierto que los del otro.

Características

Es una especie que presenta bastante semejanzas con *Phoebe cerverensis* DEP. forma próxima con la cual puede estar emparentada. Su mayor parecido es con las especies del género *Phoebe* de América tropical.

Distribución

Oligoceno. Presente en los yacimientos de la cuenca de Cervera e Izarra (España).

Género *Laurus* Linné

Laurus largensis Saporta

Lám. 4, fig. 2

1867 *Laurus largensis* Saporta: lám. 12, fig. 5.

Material

Hemos estudiado dos ejemplares que incluimos dentro de esta especie, tienen los números de registro: 33.230 y 33.232.

Diagnosis

La diagnosis de esta especie es la siguiente: «Hojas lanceoladas, bastante estrechadas en el peciolo, obtusas en el ápice, enteras. Nervio principal grueso, nervios secundarios arqueados y ascendentes, camptódromos, en algunos casos se ramifican en las proximidades del borde».

Descripción

Estas hojas a las que les falta la parte superior del ápice tienen una forma alargado-lanceolada, siendo muy estrechas hacia la parte basal, sus dimensiones son de unos 80 mm. de longitud por unos 20 mm. de anchura. El nervio principal es bastante grueso y de él, formando ángulos más o menos abiertos, salen los laterales

que son delicados, separados entre sí, arqueados y ascendentes a lo largo del borde; algunos sufren ramificaciones antes de llegar al extremo lateral del limbo. Presentan una ligera ondulación en los bordes.

Características

Por su forma y nerviación presenta los rasgos característicos del género *Laurus*, siendo una de las numerosas especies de esta laurácea que se menciona en el Oligoceno, sobre todo en las floras del Sudeste de Francia y que, posiblemente, se extendían por gran parte del Sur de nuestro continente.

Distribución

Esta especie se menciona en: *Oligoceno*. Yacimientos de Provenza (Francia) y yacimientos de Cervera (España).

Laurus praezellens Saporta
Lám. 4, fig. 3

- 1863 *Laurus praezellens* Saporta: 56; lám. 6, fig. 4.
1950 *Laurus (Phoebe) vidali* Fliche, cf. *Laurus praezellens* Saporta; Bataller et Depape: 25-27; Fig. 7.
1956 *Laurus* aff. *praezellens* Saporta; Arenes et Depape: 19-21; lám. 17, figs. 5-9; lám. 19, figs. 12-13.

Material

Se ha estudiado un ejemplar incompleto que incluimos en esta especie, su número de registro es el 32.968.

Diagnosis

La diagnosis de esta especie es: «Hojas alargado-elípticas, enteras, estrechadas en la base, acuminada en el ápice, peciolo corto. Nervio principal grueso, los secundarios recurvados muy ascendentes a lo largo del borde y camptódromos».

Descripción

Nuestro ejemplar es un fragmento foliar grande de más de 70 mm. de largo por 21 mm. de ancho, en el que se aprecia casi toda la hoja. El nervio principal es grueso y de él parten arqueándose según el borde varios secundarios que ascienden mucho hacia el ápice. Su forma es elíptico-alargada y estrechada en la base y ápice. Falta la parte basal por lo que no se distingue el peciolo, también falta la punta superior de la hoja pero se aprecia que se acumina hacia el final.

Características

Este tipo de hojas es difícil situarlas correctamente dentro del género que realmente les corresponde, presenta grandes semejanzas con las especies fósiles *L. excellens* WAT., *L. vetusta* SAP. y *L. superba* SAP. del Eoceno y Oligoceno. Las especies actualmente vivientes que más se le aproximan se encuentran también en el Sureste de Asia son: *Phoebe pallida* NESS. *Ph. lanceolata* y *Machilus odoratissima* NESS.

Distribución

Se cita en: Oligoceno. St. Zacharie y Ravel (Francia). Cervera (España).

Laurus primigenia Unger

Lám. 5, fig. 1

1865b *Laurus primigenia* Unger; Saporta: 126; lám. 7, fig. 7.1868 *Laurus primigenia* Unger; Saporta: 365; lám. 8, fig. 7.**Material**

Se ha localizado tres hojas fósiles catalogadas con los números 32.447, 33.013 y 33.239 que por sus características incluimos en esta especie.

Diagnosis

La diagnosis dada por SAPORTA para esta especie es: «Hojas oblongo-lanceoladas, enteras, estrechadas en el ápice y en la base, penninervias, nervio principal marcado, los secundarios tenues y separados se arquean cerca del borde».

Descripción

El tamaño de la hoja mayor que está casi completa es de 50 mm. de largo por 13 mm. de ancho, la pequeña tiene 38 mm. de longitud por 8 mm. de anchura. Son enteras, estrechadas en el ápice y la base, de forma oblongo-lanceolada con un corto peciolo.

El nervio principal es grueso y se prolonga por el peciolo, los secundarios, en número de 6-8 pares son delicados, parten en ángulo bastante agudo, se arquean según el borde y se unen a los superiores por camptodromía.

Características

Esta especie, señalada ya desde el Eoceno, evoluciona a lo largo del Terciario para dar lugar a las especies actuales de *Laurus nobilis* L. de la cuenca mediterránea y *L. canariensis* WEBB. (= *L. azorica* (SEUB.) FRANCO) que forma parte de las laurisilvas de las Canarias, Madeira y Azores.

Distribución

Se ha mencionado la presencia de esta especie en: *Eoceno*. Groenlandia; Sézanne (Eoceno medio) en Francia. *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Armissan y Manosque (Aquitaniense) en Francia. Martorell (Mioceno medio) en España.

Género *Lindera* Thunb*Lindera stenoloba* (Saporta) Laurent

Lám. 5, fig. 2

1912 *Lindera stenoloba* Saporta; Laurent: 122; lám. 11, figs. 1-2; lám. 12, figs. 2-3.1950 *Lindera stenoloba* (Saporta) Laurent; Bataller et Depape: 27-31; Fig. 8; lám. 1, fig. 5.1971b *Lindera stenoloba* (Saporta) Laurent; Fernández-Marrón: 75-76; lám. 4, fig. 9.

Material

Solamente hemos localizado dos restos foliares que situamos en esta especie, con los números 32.499 y 33.286.

Diagnosis

La diagnosis de esta especie es: «Hojas enteras o trilobuladas, con los lóbulos muy profundos y acuminadas en el ápice. Las enteras presentan forma lanceolada, borde liso y aspecto coriáceo. Nervio principal grueso, primer par de nervios laterales más destacado, subpuestos que se unen a los restantes secundarios, todos ellos camptódromos. También salen del central unos secundarios pequeños, casi rectos, que se anastomosan entre sí por la nerviación terciaria».

Descripción

Se trata de hojas anchas de más de 80 mm. de longitud por 24 mm. de anchura, su forma es lanceolada, no hemos hallado ninguna hoja trilobulada; acuminadas en el ápice y estrechadas en la base. Poseen un nervio principal grueso y los secundarios marcados, el primer par de nervios laterales es más destacado que los siguientes, suprabasales, subpuestos, ascendentes y se van a unir con los superiores que salen del central con ángulo más abierto.

Características

Por su forma y nerviación estas hojas parecen más bien pertenecer al género *Litsea* que a *Lindera* donde fueron situadas por LAURENT, reuniendo en la misma especie hojas enteras, bilobadas y trilobadas. Se asemeja a la actual *Lindera triloba* BL., que vive en el Extremo Oriente, sobre todo las hojas trilobadas.

Distribución

Eoceno. Menat (Eoceno medio) Francia. *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera, Son Fe y Alcudia (España).

Género *Litsea* Jussieu

Litsea catalunica n. sp.

Lám. 4, figs. 4-5

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de Catalunya, España.

Material

Holotipo: MGB 32.895.

Paratipos: MGB 32.579, 32.723, 32.949.

Diagnosis

Para esta especie nueva proponemos la diagnosis siguiente: «Hojas enteras, lanceoladas, estrechadas progresivamente a partir del tercio inferior del limbo hacia el ápice, obtusas en la base con los semilimbos asimétricos. Nervio principal grueso prolongándose en un largo peciolo, los dos primeros nervios laterales más conspicuos que los siguientes, no alcanzan la mitad del limbo, muy ascendentes y se unen a los superiores que salen del principal con ángulos más abiertos, camptódromos. Los

nervios terciarios son muy visibles y delicadísimos formando una red de amplias mallas».

Descripción

Se trata de hojas grandes ya que tienen más de 80 mm. de longitud por unos 20 mm. de anchura con un peciolo de 10 mm. o más de largo. El nervio principal y los dos primeros laterales son gruesos, los secundarios superiores y los terciarios son muy visibles y delicados, formando éstos unas amplias redes poligonales. El limbo se va estrechando poco a poco hacia el apice.

Características

Por la forma de estas hojas y por su nerviación las incluimos en el género *Litsea*, presentan semejanzas con la especie fósil *Litsea elatinervis* SAP et MAR. del Paleoceno de Geliden (Bélgica), pero se diferencian con claridad de ella por su nerviación, en nuestros ejemplares los dos primeros nervios laterales nacen en puntos diferentes y los superiores salen del central con ángulos mucho más abiertos. Actualmente sus sucesores filéticos viven en el Extremo Oriente y Oceanía (Indochina, Filipinas, Malasia, Indonesia, Australia, etc.).

Se diferencia de *Litsea mulleri* FRIEDRICH por tener sus hojas un número inferior de nervios secundarios, partir del principal con ángulos menores, ser la mitad inferior del limbo claramente más ancha y estrecharse más abruptamente en la mitad superior.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España), donde se cita por primera vez.

Litsea magnifica Saporta

Lám. 4, fig. 6

1865 *Litsea magnifica* Saporta: lám. 17, fig. 6.

Material

Incluimos aquí tres hojas, más o menos completas, con la numeración siguiente: 33.062, 33.260 y 33.288.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es: «Hojas grandes, firmes, largo peciolo, ampliamente oblongo-ovaladas, elípticas, acuminadas; base ligeramente estrechada, borde entero, sinuoso, triplinervia; Nervios laterales suprabasilares ascendentes curvados, márgenes subparalelos, los nervios secundarios curvados y ascendentes, los terciarios forman redes poligonales delicadas».

Descripción

Se trata de hojas de grandes dimensiones siendo las mayores de las lauráceas presentes en la cuenca de Cervera, sus tamaños medios son de más de 130 mm. de longitud por más de 30 mm. de anchura, tienen un largo peciolo que es la prolongación del nervio principal que es bastante grueso. La forma es oblongo-ovalada, enteras, tienen el borde sinuoso y los márgenes son en algunas zonas subparalelos. Los dos primeros nervios laterales son más conspicuos que los siguientes, son triplinervias, salen de puntos próximos por encima de la inserción con el peciolo, son ascendentes y curvados.

Características

Son hojas similares a las halladas por SAPORTA en Armissan y señaladas como muy raras en ese yacimiento, las de Cervera son de dimensiones algo menores. Sus actuales sucesores filéticos viven en el Sureste de Asia y Australia, la especie viviente que se considera más próxima es *Litsea foliosa* NESS., de Australia e Indias Orientales. Se cita por primera vez en los yacimientos de Cervera.

Distribución

Se menciona su presencia en: *Oligoceno*. Mosel (Alemania); yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Armissan (Aquitaniense), Francia.

Litsea mulleri Friedrich
Lám. 3, fig. 4

1950 *Litsea mulleri* Friedrich; Fischer: 16-17; lám. 7, figs. 3-4.

Material

Incluimos en esta especie dos ejemplares con los números 32.441 y 32.986.

Diagnosis

La diagnosis asignada a esta especie es: «Hojas ovalado-alargadas, enteras, pecioladas, ensanchadas en su mitad inferior y estrechadas y alargadas en la mitad superior. Nervio principal grueso que se prolonga por el peciolo, los dos primeros laterales más conspicuos que los siguientes, alcanzan la mitad del limbo, camptódromos, los terciarios muy delicados formando redes poligonales».

Descripción

A las hojas estudiadas les falta una pequeña parte del limbo pero sus características se pueden ver perfectamente, sus dimensiones son aproximadamente 65 mm. de largo por unos 20 mm. de ancho, la anchura máxima se sitúa hacia la mitad de la hoja. La primera mitad del limbo es ancha y de forma ovalada, algo estrechada en la base que es asimétrica, los dos nervios laterales principales salen de puntos próximos y alcanzan el centro del limbo, los secundarios siguientes, formando un ángulo similar se arquean cerca del borde y son todos camptódromos.

A partir de la mitad de la hoja hacia el ápice, el limbo se estrecha más rápidamente.

Características

Estos restos foliares se parecen mucho a las formas de *L. mulleri* FRIEDR., en Alemania, siendo menores sus dimensiones, esto indica que el género *Litsea* debía de estar muy extendido por Europa durante el Oligoceno. Presentan también mucho parecido con *L. elongata* FRIEDR.

Las formas vivientes en nuestros días que se consideran más próximas son: *Litsea foliosa* y *L. dealbata* NESS. de Indonesia y Australia.

Distribución

Oligoceno. Mosel (Alemania). Yacimientos de Cervera (España), donde esta especie se cita por primera vez.

Género *Nectandra* Roland*Nectandra segarrensis* n. sp.

Lám. 5, figs. 3-4

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de la comarca de la Segarra, Lleida, España.

Material

Holotipo: MGB 33.276.

Paratipos: MGB 32.901, 33.220, 33.226, 33.233.

Diagnosis

Para esta nueva especie proponemos la siguiente diagnosis: «Hojas ovalado-lanceoladas, alargadas, enteras, ligeramente estrechadas en la base y en el ápice. Nervio principal grueso que se continúa por un peciolo no muy largo, nervios secundarios en número de 4-5 pares, generalmente alternos que salen del principal formando ángulo agudo, muy ascendentes, muy separados entre sí, camptódromos y arqueados siguiendo el margen».

Descripción

Estas hojas presentan tamaños variables, comprendidos entre los 70 mm. de largo la mayor y 45 mm. la de dimensiones más reducidas con unas anchuras que oscilan entre los 19 mm. las más anchas a 8 mm. las más estrechas, tienen un peciolo de unos 3-4 mm. de longitud. El nervio central es grueso y los secundarios salen de puntos muy separados entre sí, son muy ascendentes y se incurvan según el borde.

Características

Comparando la forma y nerviación de estas hojas con las de los diferentes géneros de las Lauráceas estimamos que deben incluirse en *Nectandra* que en nuestros días vive en amplias regiones tropicales y subtropicales de América Central y del Sur. Presentan parecido con diversas especies actuales, entre las que señalamos: *N. coriacea*, *N. rectinervia*, *N. saligna* y *N. antillana*, etc.

Varias especies situadas originalmente en el género *Laurus* se han señalado como más bien pertenecientes a *Nectandra* por sus características, entre ellas tenemos *Laurus haidingeri* ETT. similar a *Nectandra apetala* NESS., *Laurus nectandraefolia* WEB., *Laurus nectandroides* ETT., *Laurus lalages* UNG, y *Laurus arcinervis* ETT. comparable a *Nectandra angustifolia* NESS, con la que nuestras hojas presentan semejanzas por su forma y nerviación, diferenciándose porque las nuestras tienen un número menor de nervios secundarios.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España), donde se cita por primera vez.

Género *Ocotea* Aublet

Ocotea heeri (Gaudin)

Lám. 4, fig. 7

1922 *Oreodaphne heeri* Gaudin; Depape: 172-173; lám. 10, figs. 6-9.

1981 *Ocotea heeri* Gaudin; Paicheler et Blanc: 30; lám. 8, figs. 4-6.

Material

Situamos en esta especie dos restos foliares señalados con los números 33.010 y 33.298.

Diagnosis

La diagnosis que describe a esta especie es: «Hojas ovaladas, enteras, pecioladas. Nervio principal grueso, nervios secundarios laterales inferiores más conspicuos que los otros, en su inserción con el principal se sitúan unas pequeñas glándulas en muchos casos; ascendentes, en ocasiones sinuosos, captódromos; los secundarios superiores salen del central con ángulo más abierto. Estrechada en el ápice y la base, su limbo puede presentar ligeras sinuosidades».

Descripción

Son hojas que presentan unos tamaños bastante inferiores a los habitualmente señalados en formas similares de los yacimientos europeos, sus dimensiones son de 40 mm. de largo por 14 mm. de ancho con un peciolo de 3 mm. Enteras, estrechadas en la base y en el ápice, una de las hojas tiene unas pequeñas glándulas en el punto de inserción de los primeros nervios laterales con el central y se aprecian ondulaciones en su margen.

Características

Estas formas presentan grandes similitudes en cuanto a su forma con *Oreodaphne vetustior* SAP. de Aix y se considera predecesora de la actual *Ocotea foetens* B. et H. de las islas Canarias y Madeira, muy exigente en cuanto a sombra y humedad, se localiza en gargantas y valles afectados por las nieblas, entre los 400-1.000 m. de altitud, en las laurisilvas de estos archipiélagos.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Bes-Konak (Mioceno medio), Turquía. *Plioceno*. Valle del Ródano y Meximieux (Francia) y Baix Llobregat (Barcelona) y Siurana (Gerona) en España.

Género *Persea* Miller

Persea sp.

Lám. 5, fig. 5

Material

Hemos tenido la ocasión de estudiar dos fragmentos grandes de hojas que situamos en el género *Persea*, tienen los números: 32.900 y 33.302.

Descripción

El fragmento más grande tiene una longitud de más de 90 mm. y una anchura de unos 40 mm., se trata pues de hojas de grandes dimensiones, se distingue la zona basal pero se aprecia el peciolo, tampoco aparece la zona ápical. El fragmento pequeño tiene más de 80 mm. de largo por 35 mm. de ancho, faltándole la parte basal y la región ápical.

Se puede observar que las hojas son enteras y estrechadas cortamente en el peciolo. El nervio principal de ambas es grueso y de él, formando ángulos muy abiertos, salen los secundarios que deben de ser bastante numerosos ya que se pueden contar más de 12 en el fragmento mayor.

Estos nervios secundarios al ir acercándose al margen de la hoja se arquean, se ramifican en ocasiones y se aprecia que tienen un recorrido algo sinuoso, muy hacia el borde parece que unen a los superiores en camptodromía.

Características

Por su forma y nerviación estas hojas las situamos en el género *Persea*, presentando semejanzas con ciertas especies frecuentes en el Oligoceno y Mioceno, entre ellas *P. speciosa* HEER. y *P. braunii* HEER. También hallamos parecido con las hojas encontradas en el Burdigaliense de Mallorca con las que ARENES y DEPAPE crearon la especie *P. balearica* J. ARENES, sobre todo por su tipo de nerviación, ya que tienen numerosos pares de nervios secundarios que salen del principal con ángulo muy abierto arqueándose al aproximarse a los bordes.

No incluimos estas hojas en ninguna de estas especies dado que están incompletas, señalamos que tienen similitud con la hoja figurada con el n.º 1 de la plancha 17 de la flora burdigaliense de Mallorca, dada como *P. balearica* J. ARENES, por ARENES y DEPAPE.

Género *Sassafras* Nees

Sassafras primigenium Saporta

Lám. 4, fig. 8

1868 *Sassafras primigenium* Saporta: 78; lám. 8, figs. 9-10.

1870-74 *Sassafras primigenium* Saporta; Schimper: 834; lám. 92, figs. 14-14a.

1971b *Sassafras primigenium* Saporta; Fernández-Marrón: 79-81; lám. 4, figs. 12-13.

Material

Se han encontrado tres hojas fósiles pertenecientes a esta especie, con la siguiente numeración: 32.495, 32.857 y 32.861.

Diagnosis

La diagnosis de esta especie creada por SAPORTA sobre hojas halladas en Sézanne es según este autor: «Hojas submembranosas, triplinervias, forma ampliamente ovalada, estrechadas hacia el peciolo, en la parte superior trilobuladas, el resto enteras, lóbulos laterales menores erectos, con bastante frecuencia desiguales, a veces uno u otro reducido, el central ovalado, senos subredondeados, nervios laterales emitidos en ángulo agudo, nervios secundarios externos camptódromos, lóbulo mediano con nervios secundarios arqueados».

Descripción

El tamaño de estas hojas es de 38 mm. de largo y 22 mm. de ancho la mayor y de 16 mm. por 14 mm. la menor, siendo sus dimensiones menores que las del yacimiento de Sézanne (Francia), aspecto este ya señalado en muchas especies del oligoceno catalán. Su forma es ampliamente ovalada, estrechadas en el peciolo, trilobadas en la parte superior. Lóbulos laterales menores y erectos, el central ovalado, nervios laterales emitidos en ángulo agudo y arqueados.

Características

Por su forma y nerviación no hay duda de que se trata de hojas del género *Sassafras* semejantes a la halladas en el Eoceno de Sézanne pero de dimensiones más reducidas. Sus actuales descendientes viven en América septentrional (*S. officinalis* NESS.).

Distribución

Eoceno. Sézanne (Eoceno inferior). *Oligoceno.* Yacimientos de Cervera (España).

Orden Nymphaeales
Familia Nymphaeaceae
Género *Nymphaea* Linné

Nymphaea ameliana Saporta
Lám. 5, fig. 6

- 1891 *Nymphaea ameliana* Saporta: 11; lám. 2, figs. 1-3.
1950 *Nymphaea dumasii* Saporta; Bataller et Depape: 35; Fig. 12.
1971b *Nymphaea dumasii* Saporta; Fernández-Marrón: 82-84; lám. 5, figs. 1-4; lám. 6, fig. 1.
1988 *Nymphaea ameliana* Saporta; Gómez-Alba: 20; lám. 14, fig. 9.

Material

Se han encontrado varios ejemplares que contienen fragmentos de hojas pertenecientes a esta especie, señalamos dos restos de apreciables proporciones con los números: 32.685 y 33.067.

Diagnosis

La descripción que da SAPORTA es: «Hojas de mediano tamaño, orbiculares, ampliamente acorazonada-loculada, lóbulos poco dilatados, obtusos, aproximados, borde entero en todo su contorno, nervios desde la inserción del peciolo, 10 a 12 nervios a ambos lados oblicuamente penninervios desde el nervio central con secundarios arqueados, frecuentemente divididos dicotómicamente».

Descripción

Debido al tamaño de sus limbos y a la dificultad de fosilizar por completo sólo aparecen fragmentos que sin género de duda se pueden incluir en esta especie. Se trata de trozos de hojas orbiculares con nervios marcados que se dividen dicotómicamente.

Características

Presentan semejanzas con las especies fósiles *N. dumasii* SAP., *N. calophylla* SAP. y *N. nalini* SAP. La especie actual que más se parece a estas formas es *N. odorata* AIT., que viven en Cuba, Florida y Carolina. Su presencia indica la existencia de formaciones lacustres bajo un clima tropical o subtropical.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Manosque (Aquitaniense), Francia.

Orden Rosales
Familia Rosaceae
Género *Crataegus* Linné

Crataegus bilinica Ettingshausen
Lám. 5, fig. 7

1870-74 *Crataegus bilinica* Ettingshausen; Schimper: 324.

1971b *Crataegus bilinica* Ettingshausen; Fernández-Marrón: 84-85; lám. 4, fig. 17.

Material

Se ha estudiado un resto fósil perteneciente a esta especie con el número 32.595.

Diagnosis

La diagnosis que da SCHIMPER para esta especie es: «Hojas pecioladas, membranosas, ovalado-romboidales, base brevemente acuminada, margen crenado, 4 o 5 nervios secundarios orientados en ángulo agudo, caspedódromos, a menudo arqueados».

Descripción

La hoja estudiada es de pequeñas proporciones ya que tiene una longitud de 20 mm. y una anchura de 13 mm. dispone de un peciolo corto de 1 mm. de largo. Margen crenado, presentando dos mayores que le dan un cierto aspecto trilobulado a la hoja, su base es brevemente acuminada. Se aprecian varios nervios secundarios que salen del principal con un ángulo agudo y se arquean ligeramente, son caspedódromos.

Características

Esta especie es parecida a otras fósiles pertenecientes al mismo género como *C. oxycanthoides* GOEPP. y *C. nicoletiana* HEER. Sus hojas presentan una gran variabilidad y tienen gran similitud con las de la especie de América del Norte *Crataegus punctata* y con la europea *C. oxyacantha*.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Kutschlin (Checoslovaquia).

Género *Prunus* Linné*Prunus* cf. *atlantica* Unger

Lám. 6, fig. 1

1870-74 *Prunus atlantica* Unger: Schimper: 33.**Material**

Situamos aquí varias hojas del género *Prunus*, sus números de catalogación son: 32.561, 32.564, 32.582, 32.587, 32.780 y 32.821.

Diagnosis

Para esta especie nos da SCHIMPER la diagnosis siguiente: «Hojas pecioladas, ampliamente lanceoladas, acuminadas, margen dentado sobre todo hacia el ápice, subcoriáceas; nervios secundarios poco destacados».

Descripción

Se trata de hojas lanceoladas, más o menos alargadas, con el margen denticulado. Sus tamaños son variables, pero su forma y su nerviación son semejantes, sus dimensiones oscilan entre los 40 a 60 mm. de longitud por 10 a 20 mm. de anchura, tienen un peciolo de varios mm. de largo.

Algunas de ellas tienen aspecto coriáceo. El nervio principal es destacado y los secundarios, en número de 5-8 pares, son delgados y ascendentes, camptódromos en las cercanías del margen.

Características

Las hojas del género *Prunus* que más se parecen a las nuestras son *P. olympica* ETT., *P. depertita* HEER y *P. nanodes* UNG., también se observa semejanzas con *Amigdalus persicifolia* O.WEBB. Se ha encontrado cierta similitud con *Prunus pumila* L. de América del Norte.

Distribución

Se menciona su existencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España), citada por vez primera. *Mioceno*. Gleichenberg y Parschlung (Mioceno superior), Austria; Radoboj (Aquitaniense), Yugoslavia.

Prunus aucubaefolia Massalongo

Lám. 6, fig. 2

1858 *Prunus aucubaefolia* Massalongo: 126.1870-74 *Prunus aucubaefolia* Massalongo: Schimper: 330.1971b *Prunus aucubaefolia* Massalongo; Fernández-Marrón: 85-86; lám. 4, figs. 14-15.**Material**

Disponemos de cinco hojas que incluimos en esta especie, sus números son: 32.986, 33.029, 33.035 y 33.049.

Diagnosis

La diagnosis asignada a esta especie por MASSALONGO, su creador, es la siguiente: «Hojas coriáceas, pecioladas, elíptico-alargadas, agudas por ambas partes,

margen poco serrado, penninervias, nervio medio prominente, nervios secundarios alternos, arqueados, saliendo del principal formando un ángulo de 60-80 grados».

Descripción

Las hojas tienen unas dimensiones de 30 a 33 mm. de longitud por 14-15 mm. de anchura, se distingue en ellas un peciolo de 2 a 3 mm. de largo. Su borde es dentado, con dientes separados y poco prominentes, presenta una forma elíptico-alargada, estrechada ligeramente en la zona apical y en el peciolo. El nervio medio es prominente y se aprecian unos 5 partes de nervios secundarios que salen del principal formando ángulos abiertos de unos 60 a 80 grados, son alternos y arqueados.

Características

Esta especie presenta similitud con *P. nanodes* UNG., presenta en la flora miocénica de Suiza e Italia.

Distribución

Esta especie se ha citado en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Senegaglia (Mioceno superior) en Italia.

Orden Fabales
Familia Mimosaceae
Género *Acacia* Miller

Acacia sp.
Lám. 6, fig. 3

Material

Disponemos para su estudio de un ejemplar que contiene 5 foliolos de pequeñas dimensiones. En otros restos fósiles hemos apreciado la existencia de algun foliolo suelto de este tipo. El número asignado a este ejemplar es el 32.749.

Descripción

Se trata de foliolos muy reducidos ya que sus tamaños son en los mayores de unos 4 mm. de longitud por 1 mm. de anchura y en los más pequeños de unos 3 mm. de largo por 0,5 mm de ancho, escasamente se aprecia la inserción de un minúsculo peciolo. Se distingue un nervio medio que en alguna aparece bien marcado y no se pueden distinguir ningún tipo de nerviación secundaria. Al ampliar considerablemente estos foliolos se puede apreciar que son bastante polimorfos, ya que mientras unos tienen el ápice más o menos redondeado, otros lo tienen acabado en punta, siendo también diferente su aspecto general.

Características

No podemos precisar qué especie del género *Acacia* es, dado que, sus foliolos presentan mucho polimorfismo y no aparecen asociados otros restos que nos permitan determinar la especie de que se trata. Por el aspecto de los mismos bien se puede tratar de *A. parschlugiana* UNG. o *A. sotzkiana* UNG., ya que presentan formas y dimensiones parecidas.

Este género está bien representado en Europa durante el Terciario, especialmente en el Oligoceno y Mioceno.

Su presencia señala la existencia de lugares secos y soleados donde éstas leguminosas arbóreas o arbustivas se podían desarrollar.

Sus actuales descendientes filéticos pueblan amplias zonas tropicales y subtropicales.

Género *Mimosites* Ettingshausen

Mimosites segarrens n. sp.

Lám. 5, figs. 8-9

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de la comarca de la Segarra, Lleida, España.

Material

Holotipo: MGB 33.006.

Paratipos: MGB 32.729, 32.776, 33.209.

Diagnosis

Para esta nueva especie proponemos la siguiente diagnosis: «Foliolos ovalado-oblongos, enteros, con la base subtruncada y muy cortamente peciolados. Semilimbos muy asimétricos, uno bastante ancho y el otro con la mitad de su anchura, a veces presentan una pequeña concavidad en el margen del semilimbo más ancho. El nervio principal es muy delgado y los secundarios apenas se distinguen, parecen arqueados y ascendentes».

Descripción

Estos foliolos presentan tamaños variables, comprendidos entre los 19 mm. de longitud por 7 mm. de anchura que tiene el mayor y 15 mm. de largo por 5 mm. de ancho, todos disponen de un minúsculo peciolo que les sirve de punto de inserción con el resto de la hoja. Tienen la base subtruncada y, más o menos redondeada, obtusos o ligeramente estrechados en el ápice».

Características

Estos foliolos presentan los rasgos propios de varios géneros de la familia de las Mimosáceas, se parecen, en cuanto a su forma y nerviación, a los géneros vivientes: *Mimosa*, *Acacia*, *Prosopis*, *Calliandra* y *Enterolobium*, considerando muy incierto el incluirlos en alguno de ellos con las debidas garantías, por ello, las situamos en este género que agrupa diversas *Mimosáceas* de difícil atribución a un género determinado.

Su presencia indica la existencia de un ambiente cálido y seco, propio de zonas con estaciones secas prolongadas.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España), donde la mencionamos por primera vez.

Familia Caesalpinaceae
Género *Caesalpinia* Linné

Caesalpinia townshendi Heer

1855-59 *Caesalpinia townshendi* Heer: 111; lám. 137, figs. 26-37.

1870-74 *Caesalpinia townshendi* Heer; Schimper: 377.

1955 *Caesalpinia townshendi* Heer; Menéndez-Amor: 124.

Material

Se han estudiado cuatro restos foliares que, con ciertas dudas, incluimos dentro de esta especie, registrados con los números: 32.496, 32.541, 32.755 y 32.765.

Diagnosis

La diagnosis dada por HEER para esta especie es: «Hojas bipinnadas (?), con foliolos pequeños, inequiláteros, membranosos, brevemente peciolados, ovalados y oblongo-ovalados y obtusos en el ápice».

Descripción

Los cuatro foliolos que clasificamos como de esta especie tienen pequeñas dimensiones, el más grande tiene una longitud de 10 mm. y una anchura de 4 mm., disponen de un peciolo muy pequeño. Se aprecia una ligera desigualdad entre los dos semilimbos. La base de los foliolos es obtusa o ligeramente estrechada. Se distingue un nervio central y se aprecian unos tenues nervios secundarios arqueados.

Características

Los incluimos dentro de esta especie dado que cumplen todos los requisitos de su diagnosis y tienen el tamaño señalado para estas formas en los yacimientos europeos que se cita su presencia. Existen dudas de que estos foliolos puedan pertenecer a plantas de este género, dado lo extendido que están dentro del orden Fabales, los restos foliares con estas características.

Distribución

Esta especie ha sido mencionada en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Monod (Chattiense-Aquitaniense), Locle y Oeningen (Mioceno superior) en Suiza. Martorell (Burdigaliense); Martorell, Montjuïc y Sant Sadurní (Mioceno medio); La Cerdanya y La Seu d'Urgell (Mioceno superior) en España.

Género *Caesalpinites* Saporta

Caesalpinites cerverensis n. sp.

Lám. 5, figs. 10-11

Localidad Tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: de la localidad de Cervera, Lleida, España.

Material

Holotipo: MGB 32.530.

Paratipos: MGB 32.481, 32.895, 32.949.

Diagnosis

Para esta nueva especie de *Caesalpinites* proponemos la diagnosis siguiente: «Foliolos ovalado-elípticos, alargados, enteros, con los bordes subparalelos; ápice redondeado o levemente emarginado, ligeramente estrechados en la base. Nervio principal marcado que se continua por un corto peciolo que sirve de punto de inserción con el resto de la hoja, nervios secundarios tenues y numerosos que salen del principal con ángulos abiertos y se unen entre sí mediante camptodromía».

Descripción

Los foliolos tienen tamaños variables comprendidas entre los 42 mm. de longitud por 9 mm. de anchura que tiene el ejemplar más grande y los 25 mm. de largo por 6 mm. de ancho del más pequeño. Presentan los semilimbos asimétricos y el margen se va estrechando lentamente desde la parte basal hasta el ápice, siendo, en la mayoría de los casos, levemente emarginado. El nervio medio es marcado, los secundarios numerosos y delicados.

Características

Incluimos a estos foliolos en el género *Caesalpinites* que agrupa a formas distintas de esta familia de dudosa ubicación, ya que presentan todas las características de las Caesalpináceas pero tenemos dificultad para incluirlos con claridad en algún género en particular. Apreciamos gran parecido con la especie actual *Tamarindus indica* L., originario de las regiones cálidas de Asia y Africa, y con diversas especies del género *Caesalpinia*. Con las especies fósiles que presentan mayor parecido son: *Caesalpinia macrophylla* HEER, *C. tamarindacea* UNG. y *Podogonium latifolium* HEER.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de la cuenca de Cervera (España) donde se cita por primera vez.

Género *Cassia* Linné
Cassia ambigua Unger

1855-59 *Cassia ambigua* Unger; Heer: 119; lám. 138, figs. 29-36.

1870-74 *Cassia ambigua* Unger; Schimper: 385.

Material

Disponemos entre los restos estudiados tres foliolos que situamos, con ciertas dudas, en esta especie, con la siguiente numeración: 32.616, 32.799 y 33.079.

Diagnosis

La diagnosis dada por HEER para esta especie es: «Foliolos brevemente peciolados, elípticos o lanceolados, acuminados, inequiláteros en la base; nervios secundarios sutilísimos y arqueados».

Descripción

Se trata de foliolos enteros en los que se distingue un pequeño peciolo de alrededor de 1 mm. tienen una forma ovalado-oblongo. Sus dimensiones oscilan entre unas longitudes de 14 a 16 mm. y unas anchuras de 4 a 5 mm. son ligeramente acuminados en el ápice y estrechados o levemente redondeados en la zona del

peciolo. Son claramente inequiláteros en la base. El nervio principal aparece marcado y se pueden apreciar algunos nervios secundarios muy tenues y arqueados.

Características

Esta especie que se menciona por primera vez en el Oligoceno de Cervera, presenta muchas semejanzas con *C. lignitum* UNG., hasta el punto que muchos autores las consideran como una sóla. Formas similares se citan ya desde el Eoceno. Muy abundante en el Mioceno de Suiza.

Esta especie fósil ha sido comparada con las actuales *Cassia humilis* COLLAD. y *C. chrysostricha* COLLAD., que pueblan en nuestros días regiones del Sureste de Estados Unidos e islas de las Antillas.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Haring (Mioceno inferior) y Parschlung (Mioceno superior), Viena (Burdigaliense), en Austria. Bilin (Burdigaliense), Checoslovaquia. Novale (Mioceno inferior) y Valle de Arnó (Mioceno superior) en Italia. Locle y Oeningen (Mioceno superior) en Suiza. Martorell (Burdigaliense); Sant Sadurní (Mioceno medio); La Cerdanya y La Seu d'Urgell (Mioceno superior) en España.

Familia Fabaceae
Género *Colutea* Linné

Colutea salteri Heer
Lám. 6, fig. 4

1855 *Colutea salteri* Heer: 101-102; lám. 132, figs. 47-57.

1971b *Colutea* cf. *salteri* Heer; Fernández-Marrón: 89; lám. 7, fig. 16.

Material

Se ha estudiado un ejemplar perteneciente a esta especie registrado con el número 32.396.

Diagnosis

Para esta especie la diagnosis dada por HEER es la siguiente: «Hojas imparipinnadas, foliolos alternos, membranosos, los inferiores ovales, obtusos o rebatidos, los superiores subacorazonados, profundamente emarginados; nervios secundarios 4 o 5 camptódromos».

Descripción

El foliolo disponible tiene forma orbicular acorazonada, entero, su ápice es emarginado. Sus dimensiones son: 11 mm. de longitud por otros 11 mm. de anchura, igual de largo que de ancho, su aspecto es redondeado, posee un peciolo corto y curvado, de al menos de 2 mm.

Presenta un ligero estrechamiento hacia la zona peciolar. El nervio central es relativamente grueso, recto y ensanchándose desde el ápice hasta el peciolo, los secundarios constituyen cuatro pares de nervios laterales, subpuestos y arqueados que se unen en el margen mediante camptodromía.

Características

Este ejemplar presenta claras las características de esta especie por lo que lo referimos a ella sin ninguna duda. Tiene parecido con otras especies fósiles del género como *C. debilis* y *C. antiqua*, diferenciándose de ellas por su forma o dimensiones.

Se le ha apreciado similitud con la especie viviente *C. persica* BOISS.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Oeningen (Mioceno superior), Suiza. Guarene (Mioceno superior), Italia. Costa Blanca (Burdigaliense); Martorell, Sant Sadurní y Montjuïc (Mioceno medio), en España.

Género *Dalbergia* Linné

Dalbergia bella Heer

Lám. 6, fig. 5

1855-59 *Dalbergia bella* Heer: 104; lám. 133, figs. 14, 19.

1870-74 *Dalbergia bella* Heer; Schimper: 361; lám. 104, fig. 29.

1973a *Dalbergia bella* Heer; Fernández-Marrón: 163-164; lám. 1, fig. 23.

Material

Se han estudiado tres restos foliares que incluimos en esta especie, se trata de los números: 32.479, 32.757 y 32.822.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es: «Foliolos enteros, acuminados en la base y hacia el peciolo, acorazonado en su parte superior; nervio central marcado que se adelgaza hacia el ápice, secundarios arqueados que se unen en camptodromía».

Descripción

Estos tres restos foliares tienen unas dimensiones de 14 a 18 mm. de longitud por 6 a 8 mm. de anchura, con un peciolo comprendido entre 2 y 5 mm. Se estrechan en su zona basal, siendo más o menos acuminados, márgenes enteros, acorazonados en su parte superior, presentando un ápice emarginado. El nervio principal aparece bien marcado y se va engrosando desde el ápice a la base continuándose por el peciolo, se observan varios pares de nervios secundarios muy tenues que se arquean y parece que se unen entre sí hacia el borde.

Características

Especie frecuente en los yacimientos oligocénicos y miocénicos. Presenta claras afinidades con otras especies fósiles del mismo género como *D. nostratum* y *D. cuneifolia*.

Las especies del género *Dalbergia* son principalmente árboles y arbustos que en la actualidad viven en la India y Sureste de Asia, siendo más raros en Africa y América tropical.

Distribución

Se cita su presencia en: *Oligoceno*. Puy-de-Mur (Francia); Sluknov (Checoslovaquia); yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Znojmo (Mioceno

inferior) Checoslovaquia; Locle y Oeningen (Mioceno superior) Suiza; Martorell (Burdigaliense) España.

Dalbergia valdensis Heer

Lám. 6, fig. 6

1855-59 *Dalbergia valdensis* Heer: 104; lám. 133, figs. 12-13.

1870-74 *Dalbergia valdensis* Heer; Schimper: 357.

Material

Disponemos de dos ejemplares que por sus caracteres incluimos en esta especie, sus números de registro son: 32.716 y 32.828.

Diagnosis

Foliolos enteros, estrechados hacia el peciolo, cortamente peciolados, semilimbos asimétricos, acorazonados en la parte superior; nervio medio marcado, los secundarios arqueados, delicados y camptódromos.

Descripción

Nuestros ejemplares presentan un gran parecido con las formas de esta especie figuradas por SAPORTA en su flora fósil de Provenza.

Se trata de foliolos de unos 30 mm. de longitud por 13-15 mm. de anchura, tienen un corto peciolo de varios mm. de largo.

Tienen el margen entero, estrechados cortamente en la base y emarginados en el ápice, presentan un aspecto ovalado-acorazonado en su parte superior.

El nervio medio aparece marcado y de él parten los secundarios arqueados y delicados, parece que se unen hacia el margen en camptodromía.

Características

Nuestras formas son similares a la señaladas por SAPORTA en el Sur de Francia, con numerosos nervios secundarios delicados con ángulos variables. Presenta semejanzas con *D. bella* HEER, pero los foliolos aquí estudiados son más anchos, menos estrechos en la base, sus semilimbos son asimétricos y sus dimensiones son mayores.

Distribución

Se ha mencionado su existencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera e Izarra (España); Yacimientos de Provenza (Francia). *Mioceno*. Oeningen (Mioceno superior) Suiza.

Género *Podogonium* Heer

Podogonium knorrii (Al. Braun) Heer

Lám. 6, fig. 7

1855-59 *Podogonium knorrii* Al. Braun; Heer: 114; lám. 134, figs. 22-25; lám. 136, figs. 1-9.

1870-74 *Podogonium knorrii* (Al. Braun) Heer; Schimper: 393; lám. 105, figs. 29-34.

1973a *Podogonium knorrii* (Al. Braun) Heer; Fernández-Marrón: 164; lám. 1, fig. 24-25.

Material

Solamente disponemos de un ejemplar que incluimos en esta especie, su número de catalogación es el 32.401.

Diagnosis

La diagnosis dada para esta especie es: «Foliolos lanceolados, ovals u ovalado-lanceolados en el ápice, rara vez obtusos. Legumbre recta, oblongo-elíptica, ápice acuminado muy agudo, valvas dehiscentes y semillas ovalado-oblongas».

Descripción

No han aparecido legumbres tan características de esta especie. El foliolo disponible tiene unas dimensiones de 20 mm. de largo por 4 mm. de ancho con un pequeñísimo peciolo. Su forma es lanceolada, ligeramente acuminado en el ápice y estrechado hacia la base, se aprecia que los semilimbos son inequiláteros. El nervio principal es marcado y escasamente se aprecian los secundarios que parecen bastante numerosos y arqueados.

Características

Esta especie muy abundante en el Mioceno europeo aparece también en cantidad en el yacimiento de Sarreal. Las legumbres de este género no tienen representación en las *Leguminosas* existentes en nuestros días, habiendo desaparecido las formas que las originaban.

Distribución

Se menciona su presencia en: *Eoceno*. Menat (Eoceno medio) Francia. *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera e Izarra (España). *Mioceno*. Parschlung (Mioceno superior), Austria. Locle, Montavon, Irchel, Steckborn (Mioceno superior), Suiza. Martorell (Burdigaliense), Sant Sadurní (Mioceno medio) y Buñol (Mioceno medio-superior) en España.

Podogonium lyellianum Heer

Lám. 6, fig. 8

1855-59 *Podogonium lyellianum* Heer: 117; lám. 136, figs. 22-52.

1870-74 *Podogonium lyellianum* Heer; Schimper: 394.

Material

Disponemos de 4 ejemplares para su estudio con la numeración siguiente: 32.592, 32.725, 33.011 y 33.063.

Diagnosis

La diagnosis asignada a esta especie por HEER es: «Foliolos oblongos, ovalados, con el ápice emarginado o redondeado y mucronado. Legumbre recta, oval; ápice obtuso y submucronado».

Descripción

Estos foliolos tienen una forma oblonga y ovalada, se aprecia un pequeño peciolo, enteros. Sus dimensiones están comprendidas entre los 22 mm. de longitud y 8 mm. de anchura que tiene el más pequeño y los 25 mm. de largo por 10 mm. de ancho del mayor, con un peciolo que puede alcanzar 1 mm. de longitud.

Todos ellos tienen el ápice emarginado y en alguno se puede observar un pequeño mucrón a finales del nervio medio; estrechados hacia la base. El nervio principal es marcado y recto, los secundarios parecen numerosos y son tenues y arqueados, en uno de los foliolos los secundarios inferiores de un semilimbo se prolongan algo por el margen.

Características

El género *Podogonium* no tiene representantes claros en la flora actual de nuestro planeta, sus restos foliares parece que pueden pertenecer a varios géneros diferentes como *Tamarindus*, *Dalbergia*, *Copaifera*, etc.

Distribución

Especie que no tenemos constancia de ser citada en el Oligoceno hasta ahora, se menciona en: *Mioceno*. Tokay (Mioceno superior), Hungría. Locle, Hohenkrah, Oeningen y Schrotzburg (Mioceno superior) en Suiza. Sant Sadurní y Montjuïc (Mioceno medio); La Cerdanya y La Seu d'Urgell (Mioceno superior) todos ellos en España.

Podogonium obtusifolium Heer

Lám. 6, fig. 9

1855-59 *Podogonium obtusifolium* Heer: 118; lám. 134, figs. 30-34.

Material

Con ciertas dudas señalamos la presencia de esta especie debido a que únicamente hemos encontrado un foliolo que puede incluirse en la misma, tiene el número 32.741, pero presenta con claridad sus caracteres específicos.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es: «Foliolos oblongo-alargados, ápice obtuso o emarginado, márgenes laterales paralelos; nervio central bien marcado, secundarios numerosos y camptódromos».

Descripción

El foliolo tiene una dimensiones de 18 mm. de anchura por 6 mm. de anchura y se distingue un cortísimo peciolo, es oblongo-alargado y sus márgenes durante un buen trecho son paralelos. En la región apical se aprecia una ligera emarginación y un corto estrechamiento en zona basal.

Se observa un nervio medio bien marcado y varios nervios secundarios bastante delicados que se arquean y parece que se unen mediante camptodromía a los superiores.

Características

Este foliolo ofrece bastante semejanzas con los de *P. lyellianum* HEER, pero se diferencian de ellos por ser más alargados y presentar los bordes paralelos durante gran parte del margen del limbo, además los nervios secundarios son más rápidamente ascendentes en la especie aquí estudiada. Se menciona por primera vez en los yacimientos oligocénicos de Cervera.

Distribución

Se ha señalado también: en *Mioceno*. Oeningen (Mioceno superior), Suiza. Sant Sadurní y Montjuïc (Mioceno medio) y La Seu d'Urgell (Mioceno superior) en España.

Orden Myrtales
Familia Myrtaceae
Género *Eugenia* Linné

Eugenia sp.
Lám. 6, fig. 10

Material

Un ejemplar que por sus características incluimos en este género, su número es: 32.979.

Descripción

Hoja de pequeño tamaño, con 28 mm. de longitud por 13 mm. de anchura, posee un peciolo recurvado de 4 mm. de largo. Presenta una forma ovalado-elíptica, con su borde entero, ligeramente estrechada hacia la base y más agudamente angostada en la región apical.

El nervio principal es grueso y marcado, engrosándose paulatinamente desde el ápice a la base y continuándose por el peciolo que se incurva. Los nervios secundarios son considerablemente delicados y difícilmente observables debido a su delgadez, salen del nervio principal formando ángulos bastante abiertos, conforme se acercan al margen se arquean y se unen entre sí camptodrómicamente en las proximidades del borde, se pueden distinguir varios pares.

Características

Esta hoja, por su forma y nerviación, se puede incluir claramente dentro de este género, pero es bastante aventurado el situarla en alguna de las pocas especies fósiles que se han descrito.

El género *Eugenia*, es de amplia distribución en las regiones intertropicales de nuestro planeta. La hoja aquí estudiada presenta semejanzas con diversas especies de América tropical, entre las que señalamos: *Eugenia albida* H.B. y *Eugenia egensis* D.C.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos en la cuenca de Cervera (España), donde se cita por primera vez.

Género *Myrtus* Linné

Myrtus sp.
Lám. 6, fig. 11

Material

Hemos estudiado un ejemplar que por sus características situamos en este género, su número de catalogación es 33.033.

Descripción

Se trata de una hoja de pequeñas dimensiones, ya que tiene 27 mm. de longitud por 7 mm. de anchura, dispone de un corto peciolo de 1 mm. Tiene forma ovalado-lanceolada, su borde es entero, presenta su base obtusa y es algo redondeada en la zona peciolar y ligeramente estrechada en el ápice.

El nervio principal es marcado pero más bien delgado, su nerviación secundaria es delicada, presenta numerosos nervios muy tenues que parten del nervio central formando ángulos agudos bastante abiertos, se unen entre sí en las proximidades del borde mediante camptodromía.

Características

Esta hoja tiene la nerviación característica de las Mirtáceas, por la forma de sus hojas, su tamaño y nerviación la incluimos dentro del género *Myrtus*. Este resto foliar no se puede incluir con claridad en ninguna de las especies fósiles creadas para este género, no obstante presenta parecido con diversas formas presentes en diversas floras oligocénicas y del Mioceno inferior del Sur de Europa. Destacamos entre ellas: *Myrtus rectinervis* SAPORTA, de los yacimientos de Saint Zacharie, *Myrtus atava* SAPORTA, presente en el yacimiento de Radoboj y la especie *Myrtus corrugata* SAPORTA, hallado en los de Provenza.

Distribución

Este género se cita como poco frecuente en diferentes yacimientos europeos del Oligoceno y Mioceno. Señalamos su presencia por primera vez en la cuenca de Cervera.

Orden Terebinthales
Familia Rutaceae
Género *Ptelea* Linné

Ptelea weberi Heer
Lám. 6, fig. 12

1855-59 *Ptelea weberi* Heer: 64; lám. 127, fig. 37.
1870-74 *Ptelea weberi* Heer; Schimper: 287.

Material

Hemos estudiado un resto foliar que incluimos en esta especie, su número en el registro es: 32.445.

Diagnosis

Para esta especie SCHIMPER da la siguiente diagnosis: «Hojas subcoriáceas, ovalado-elípticas, base inequilátera; los nervios secundarios son muy delicados y camptódromos».

Descripción

El resto foliar estudiado es incompleto ya que le falta una pequeña parte del semilimbo derecho, no obstante, se pueden apreciar con perfección todas las características de esta especie.

Sus dimensiones son de aproximadamente 40 mm. de longitud por unos 16 mm. de anchura. Su forma es ovalado-elípticas, ligeramente estrechadas en el ápice y en el peciolo, tienen el margen entero presentando ondulaciones, se aprecia una

cierta disimetría en la base. El nervio principal es marcado y de él salen los secundarios en ángulo abierto, son numerosos y delicados, se unen en las proximidades del borde en camptodromía.

Características

Esta especie presenta ciertas semejanzas con la forma fósil *P. acuminata* HEER, presente en el Mioceno de Suiza. Sus hojas recuerdan mucho a las de las especies actuales de este género vivientes en América del Norte. Se menciona por primera vez en estos yacimientos.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Hohe Rhonen (Chattiense-Aquitaniense), Suiza.

Familia Anacardiaceae
Género *Pistacia* Linné

Pistacia aquensis Saporta
Lám. 6, fig. 13

1872 *Pistacia aquensis* Saporta: lám. 15, figs. 1-22.

Material

Hemos encontrado cuatro folíolos en buen estado de conservación que incluimos dentro de esta especie, sus números de registro son: 32.659, 32.680, 32.751 y 32.989.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es: «Folíolos generalmente sentados, ovalado-alargados, estrechados en la base y más o menos inequilateros, ápice desde estrechado a acorazonado y mucronado. Nervio medio marcado y los secundarios parten de él con ángulo agudo más o menos abierto incurvándose hacia el borde, desiguales, algunos se ramifican».

Descripción

Se trata de folíolos de reducidas dimensiones, oscilando sus longitudes entre los 15-20 mm. y sus anchuras de 3-5 mm., son polimorfos ya que presentan formas más o menos ovaladas y alargadas y sus ápices son o bien estrechados o ligeramente acorazonados, distinguiéndose en alguno un pequeño mucrón. Todos tienen la zona del peciolo estrechado y son sentados o presentan un minúsculo peciolo. El nervio principal se distingue claramente y los secundarios se arquean en las proximidades del borde.

Características

Esta especie creada por SAPORTA sobre restos de *Pistacia* encontrados en el yacimiento de Aix, se menciona por primera vez para la flora terciaria española. Nuestros folíolos son muy parecidos a los figurados por este autor.

Se puede comparar a la actual *Pistacia lentiscus* L., abundante en las riberas del mar Mediterráneo y característica de su flora y *Pistacia atlantica* DESF. de las Canarias.

Distribución

Esta especie se cita por vez primera en los yacimientos de la cuenca de Cervera. Propia del yacimiento de Aix (Francia), finales del Oligoceno a comienzos de Mioceno.

Pistacia reddita Saporta

Lám. 7, fig. 2

1872 *Pistacia reddita* Saporta: lám. 15, figs. 23-25.

Material

Incluimos en esta especie dos foliolos incritos con los números 32.800 y 32.933, esta última con ciertas dudas.

Diagnosis

La diagnosis asignada a esta especie es: «Foliolos sentados, estrechados en la base, semilimbos asimétricos, ápice obtuso, acorazonado. Nervio central grueso, los secundarios arqueados, ramificados y muy delicados salen del principal en ángulo agudo más o menos abierto».

Descripción

Especie creada por SAPORTA a partir de foliolos de *Pistacia* recogidos en el yacimiento de Aix. Nuestro ejemplar más pequeño (32.800) tiene una longitud de 25 mm. y una anchura de 9 mm. y el mayor 35 mm. de largo y 9 mm. de anchura. Son acorazonados en el ápice y sus limbos son asimétricos, especialmente la n.º 32.800, el nervio central es bastante grueso en ambos. Los nervios secundarios son muy tenues, arqueados y ramificados.

Características

Esta especie se diferencia de *P. aquensis* SAP., presente también en los yacimientos de la cuenca de Cervera, ya que son más anchos que aquellos, su nervio central es mucho más grueso, tener el ápice siempre obtuso a acorazonado y presentar, por regla general, una mayor disimetría los semilimbos. Tiene semejanzas con la actual *Pistacia terebinthus* L. propia de la cuenca del Mediterráneo.

Distribución

Especie que citamos por primera vez para los yacimientos de Cervera. Se indica su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos d'Aix (límite oligoceno-mioceno), Francia y yacimiento de Izarra (Alava), España.

Género *Rhus* Linné

Rhus pyrrhae Unger

Lám. 6, fig. 14

1855-59 *Rhus pyrrhae* Unger; Heer: 84; lám. 126, figs. 22-28.

1870-74 *Rhus pyrrhae* Unger; Schimper: 273.

1965 *Rhus pyrrhae* Unger; Depape et Brice: 103; lám. 1.

1971b *Rhus pyrrhae* Unger; Fernández-Marrón: 93-95; lám. 7, figs. 1-3.

1988 *Rhus pyrrhae* Unger; Gómez-Alba: 34; lám. 17, fig. 6.

Material

Los foliolos hallados pertenecientes a esta especie son muy numerosos contando 34 restos en total entre los ejemplares de la Colección Madern depositada en el Museo de Geología de Barcelona.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie realizada por SCHIMPER la describe de la siguiente forma: «Hojas trifoliadas, foliolos sentados, el terminal ovalado-romboidal, estrechamente truncado, desigualmente inciso-dentado».

Muchos de los foliolos estudiados no coinciden con la diagnosis original dada para esta especie, ya que presentan peciolo más o menos largo, no siendo sentado; algunos foliolos no son truncados ya que son acuminados.

Está claro que presentan un gran polimorfismo y que todos ellos pertenecen a una misma especie.

Descripción

Se trata de foliolos muy polimorfos de formas y tamaños variables, generalmente presentan dos semilimbos muy distintos, diferentemente lobulados y dentados, algunos presentan la base ligeramente acorazonada, otros tienen la parte basal del limbo estrechada y se continúa por el peciolo. Sus tamaños oscilan entre 55 mm. de largo por 38 mm. de ancho los mayores y 20 mm. de longitud por 15 mm. de anchura lo más pequeños.

Los nervios centrales de los foliolos son gruesos y de ellos en ángulo agudo, más o menos abierto, salen los secundarios que arqueándose van a parar a los lóbulos o dientes del borde, unos y otros ligeramente sinuosos.

A pesar del extraordinario polimorfismo foliar que presentan tienen unos rasgos comunes que permiten asegurar que se trata de foliolos de la misma especie, por su tipo de nerviación y su aspecto general.

Características

Esta forma presente en los yacimientos de Cervera podía identificarse con diversas especies de este género, dado su polimorfismo, pero consideramos que su situación más correcta es incluirla dentro de *Rhus pyrrhae* UNG., que es con la que tiene más rasgos en común.

Esta especie por la forma de sus foliolos, dimensiones y tipo de nerviación tiene muchas semejanzas con la actual *Rhus aromatica* AIT., que vive en América del Norte.

Distribución

Es una especie bastante frecuente en el Terciario de Europa, muy común en los yacimientos de la cuenca de Cervera, se ha señalado su presencia en: *Eoceno*. Menat (Eoceno medio), Francia. *Oligoceno*. Sluknov (Oligoceno medio), Checoslovaquia; yacimientos de Cervera, Sarreal e Izarra (España). *Mioceno*. Speebach (Mioceno inferior), Francia; Swoszowize (Hungria), Mioceno medio; Salcedo (Mioceno inferior), Italia; Jouxens y Eriz (Mioceno medio) y Oeningen (Mioceno superior), Suiza; Raboboj (Mioceno inferior), Yugoslavia; Montjuïc (Mioceno medio) y cercanías de Martorell (Mioceno medio) en España.

Familia Simaroubaceae
Género *Ailanthus* Cock

Ailanthus cerverensis Depape
Lám. 7, fig. 1

1950 *Ailanthus cerverensis* Depape; Bataller et Depape: 37-39; lám. 2, figs. 5-7.
1971b *Ailanthus cerverensis* Depape; Fernández-Marrón: 95-97; lám. 6, figs. 6-7.

Material

Son muy numerosos los restos encontrados que pertenecen a esta especie característica de la cuenca, algo más que una treintena de ejemplares, su numeración debido a su abundancia no la señalamos.

Diagnosis

La primera descripción de esta especie la hizo DEPAPE 1950, basándonos en ella y en la de otros autores posteriores como FERNÁNDEZ MARRÓN 1971, damos la siguiente diagnosis para la misma: «Limbo muy asimétrico en su base, falciforme, recurvado, ápice progresivamente atenuado, presenta dientes irregulares y espaciados, poco numerosos. Largo peciolo».

Descripción

Nuestros ejemplares presentan tamaños muy variables, el tamaño medio es de unos 100 mm. de largo por unos 15 mm. de ancho, poseen un peciolo generalmente alargado. Sus márgenes tienen dientes bastante irregulares y dispuestos de forma espaciada, son más frecuentes, por regla general, en el semilimbo más ancho. Son muy asimétricas, sobre todo en su base, su limbo presenta una forma falciforme alargada, estrechándose progresivamente hacia el ápice que suele ser bastante acuminado.

El nervio medio es muy grueso y de él salen numerosos secundarios con ángulo muy abierto, se forma una tupida y fina red terciaria.

Características

Es una especie exclusiva de la cuenca de Cervera. Sus actuales descendientes filéticos se encuentran repartidos por el Sureste de Asia, señalando como forma más próxima a *Ailanthus malabarica* D.C. de Indochina y Ceilán.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España).

Orden Sapindales
Familia Sapindaceae
Género *Dodonaea* Linné

Dodonaea pteleaefolia (O. Weber) Heer
Lám. 6, fig. 15

1855-59 *Dodonaea pteleaefolia* O. Weber; Heer: 64; lám. 121, figs. 9-12.
1870-74 *Dodonaea pteleaefolia* (O. Weber) Heer; Schimper: 175; lám. 100, fig. 20.

Material

Hemos tenido la oportunidad de estudiar dos restos foliares que situamos en esta especie, sus números de catalogación son: 32.425 y 32.639.

Diagnosis

La diagnosis que SCHIMPER realiza para esta especie es la siguiente: «Hojas coriáceas, enteras, elíptico-lanceoladas; nervios secundarios muy numerosos, finos y camptódromos. Frutos alados, alas anchas, base profundamente emarginada, venosas».

Descripción

Las hojas estudiadas tienen forma elíptico-lanceoladas, presentan el margen entero y su aspecto es coriáceo. Estrechadas en la zona basal y en la apical. El nervio principal es grueso y de él con ángulos agudos abiertos parten numerosos secundarios, delgados y camptódromos.

Sus tamaños son: 50 mm. de longitud por 20 mm. de anchura, la hoja mayor y 45 mm. de largo por 16 mm. de ancho, la más pequeña.

Características

Esta especie fósil, tanto por la forma de sus frutos como por sus hojas presenta muchas analogías con la especie actual *Dodonaea viscosa* L. que vive en las regiones intertropicales de América. Se cita por vez primera en los yacimientos de Cervera.

Distribución

Se ha encontrado en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Hohe Rhonen (Chattiense-Aquitaniense) y Schrotzburg (Mioceno superior), Suiza.

Género *Sapindus* Linné

Sapindus falcifolius Al. Braun

Lám. 6, fig. 16

1855-59 *Sapindus falcifolius* Al. Braun; Heer: 61; lám. 119; lám. 120, figs. 2-5; lám. 121, fig. 1.

1870-74 *Sapindus falcifolius* Al. Braun; Schimper: 163; lám. 100, fig. 35.

1971b *Sapindus falcifolius* Al. Braun; Fernández-Marrón: 97-98; lám. 8, figs. 4-5.

Material

Se han hallado 9 folíolos pertenecientes a esta especie catalogadas con los números: 32.514, 32.523, 32.525, 32.580, 32.622, 32.700, 32.688, 33.215 y 33.290.

Diagnosis

La diagnosis dada por SCHIMPER para esta especie es la siguiente: «Hojas abruptamente pinnadas; folíolos alternos, membranosos, distanciados, peciolados, subfalcados, muy ovalados, lanceolados, acuminados en el ápice y enteros».

Descripción

Nuestros ejemplares tienen dimensiones variables, comprendidos entre los más de 60 mm. de longitud por 12 mm. de anchura que tiene el mayor a 33 mm. de largo por 7 mm. de ancho el más pequeño, la mayoría de los restos están bien conservados. Presentan una forma lanceolado-alargada, algunos de aspecto falciforme, enteros y bastante acuminados en el ápice, estrechados hacia la base, generalmente disponen de peciolo. El nervio principal es marcado y los secundarios son numerosos y arqueados. Semilimbos asimétricos hacia la base.

Características

Especie muy abundante en el Terciario. Presenta semejanzas con otras formas afines fósiles como: *S. obtusifolius*, *S. undulatus*, *S. dubius*, *S. radobojanus* y *S. mazslinszkii*. Sus hojas se asemejan mucho con las de las especies actuales *S. mukorossi* GAERT. y *S. delavayi* FRANCH. de extremo oriente.

Distribución

Oligoceno. St. Zacharie, Aix, Marsella (Francia); Cervera (España). *Mioceno*. Bilin (Mioceno inferior), Checoslovaquia; Rochesauve, Charay, Aubrac (Mioceno superior), Francia; Turin y Senegaglia (Italia); Monod, Rochette y Hohe Rhonen (Aquitaniense), Locle, Albis y Oeningen (Mioceno superior) en Suiza; Radoboj (Mioceno inferior), Yugoslavia; Martorell, Sant Sadurn y Montjuic (España).

Orden Celastrales
Familia Celastraceae
Género *Celastrus* Kunth

Celastrus adscribendus Saporta
Lám. 6, fig. 17

1872 *Celastrus adscribendus* Saporta: lám. 16, fig. 7.

Material

Hemos encontrado dos hojas fósiles que incluimos en esta especie, sus números son: 32.792 y 32.973.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es la siguiente: «Hojas elípticas, alargadas, con el borde finamente dentado, estrechados en la base y en el ápice, pecioladas. Nervio principal marcado, los secundarios salen de él formando ángulos agudos y se arquean cerca del borde, camptódromos».

Descripción

Se trata de hojas bastante completas con unos 40 mm. de longitud por 12-14 mm. de anchura, disponen de peciolo. Son oblongas, elípticas y estrechadas en la zona apical y en la región peciolar, presentan el margen dentado a lo largo de todo su borde.

Su nervio principal es más bien grueso y se continúa por el peciolo, se observan varios pares de nervios secundarios, entre 8 y 10, que parten del central con ángulos agudos, conforme ascienden por el limbo van arqueándose y se unen a los superiores cerca del borde, los terciarios forman una fina red poligonal.

Características

Tienen semejanzas con otras especies fósiles del género presentes en la flora del Sureste de Francia, como *C. venulosus* SAP., *C. zachariensis* SAP. y *C. ignotus* SAP.

Estas hojas tienen similitud con las de algunas formas del género *Maytenus* de regiones intertropicales de América.

Distribución

Oligoceno. Aix (Francia); yacimientos de Cervera (España).

Celastrus bruckmanni Al. Braun

Lám. 7, fig. 9

1855-59 *Celastrus bruckmanni* Al. Braun; Heer: 69-70; lám. 121, figs. 27.-38.

Material

Sólo hemos encontrado una hoja que podemos referir a esta especie, tiene el número 32.457.

Diagnosis

La diagnosis que se asigna a esta especie es la siguiente: «Hojas subcoriáceas, brevemente pecioladas, ovaladas con el ápice obtuso, margen entero, estrechadas hacia la base, nervios secundarios en número de 3-5 pares, arqueados y camptódromos».

Descripción

La hoja estudiada es de pequeñas dimensiones ya que tiene 20 mm. de longitud por 9 mm. de anchura, dispone de un corto peciolo de 2 mm. Es entera en su borde y tiene forma ovalada, suavemente atenuada hacia la base y obtusa en la zona del ápice que presenta un aspecto casi redondeado. El nervio principal es marcado y del mismo, formando ángulo agudo, salen tres pares de nervios secundarios que se van arqueando poco a poco y se unen a los superiores.

Características

Se trata de una especie bastante polimorfa, ya que se la figura con el ápice redondeado, ligeramente estrechado e incluso emarginado. Se observan claras afinidades con otras formas fósiles de su género, especialmente con *C. crassifolis* AL. BR.; en cuanto a las especies vivas, presenta analogías con *C. lucidus* L. del Sur de África.

Distribución

Se cita su existencia en: *Oligoceno*. Hohe Rhonen (Chattiense-Aquitaniense), Suiza; yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Bonn (Mioceno medio), Alemania; Albis, Locle y Oeningen (Mioceno superior), Suiza; Montjuïc (Mioceno medio), España.

Celastrus cassinefolius Heer

Lám. 7, fig. 8

1855-59 *Celastrus cassinefolius* Heer: 363; lám. 121, figs. 24-26.1870-74 *Celastrus cassinefolius* Heer; Schimper: 187; lám. 101, fig. 8.**Material**

Se han hallado cuatro hojas que situamos en esta especie, sus números son: 32.746, 32.986, 32.999 y 33.082.

Diagnosis

Para esta especie SCHIMPER hace la siguiente diagnosis: «Hojas subcoriáceas, subelípticas u ovaladas, ápice obtuso, base brevemente estrechada en el peciolo, dentadas, raramente enteras, penninervias».

Descripción

Se trata de hojas que tienen el borde dentado y por lo general aspecto coriáceo, sus tamaños están comprendidos entre los 20 a 28 mm. de largo por 8 a 14 mm. de ancho, poseen un peciolo de 2 a 3 mm. de longitud. Su forma es ovalada, estrechadas en la base y con el ápice obtuso. El nervio principal es marcado y de él parten en ángulo agudo varios pares de nervios secundarios arqueados y ascendentes.

Características

Esta especie presenta mucha similitud con *C. noaticus* UNG., frecuente en el Mioceno europeo. Tiene parecido con la especie actual *C. buxifolius* L., que vive en Africa del Sur.

Distribución

Esta especie que se menciona por primera vez en los yacimientos de Cervera, se ha encontrado también en: *Mioceno*. Parschlung (Mioceno superior), Austria; Oeningen (Mioceno superior), Suiza.

Celastrus murchisoni Heer1855-59 *Celastrus murchisoni* Heer: 70; lám. 121, figs. 40-42.**Material**

Disponemos de 5 hojas fósiles que incluimos en esta especie, sus números son: 32.493, 32.500, 32.516, 32.603 y 32.848.

Diagnosis

Para esta especie podemos dar la diagnosis siguiente: «Hojas membranosas, elíptico-alargadas, ápice abreviado, estrechadas en la base, margen entero; nervios secundarios que salen del principal formando ángulo agudo».

Descripción

Hojas de tamaños variables comprendidos entre 22-35 mm. de longitud y 7-14 mm. de anchura, tienen el borde entero, estrechadas en el ápice y en la base. El nervio principal es marcado prolongándose por el peciolo de 2-3 mm. de largo, los secundarios, en número variable, generalmente 5-6, parten del central con ángulo agudo incurvándose conforme van ascendiendo.

Características

Esta especie se menciona por primera vez en los yacimientos de Cervera. Se aprecia cierta semejanza con la especie *C. europaeus* UNG. por su forma y su margen entero, también tiene afinidades con *C. crassifolius* AL. BR., por su aspecto y nerviación.

Se le han apreciado analogías con *Celastrus lucidus* L. que vive en la actualidad en Africa del Sur.

Distribución

Se ha mencionado su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España), donde se cita por primera vez: *Mioceno*. Montjuïc (Mioceno medio), España; Locle y Oeningen (Mioceno superior), Suiza.

Celastrus redditus Saporta

1867 *Celastrus redditus* Saporta; lám. 2, fig. 16.

1870-74 *Celastrus redditus* Saporta; Schimper: 186.

Material

Disponemos de dos restos foliares que por sus características incluimos dentro de esta especie, sus números de catalogación son: 32.502 y 32.507.

Diagnosis

La diagnosis propuesta por SCHIMPER para esta especie es: «Hojas elíptico-lanceoladas, coriáceas, pecioladas, dentadas; nervios secundarios flexuosos, dictiódromos».

Descripción

Nuestros dos ejemplares presentan una forma elíptica, estrechada tanto en la zona del peciolo como en la región apical. Sus tamaños son aproximadamente de 30 mm. de longitud por unos 14 mm. de anchura, poseen un peciolo de unos 4 mm. de largo, engrosado en su punto de inserción.

Su nervio principal es marcado y del mismo formando ángulos agudos salen varios pares de nervios secundarios flexuosos que se ramifican al acercarse al borde en el que se aprecian numerosos dientes.

Características

Especie hallada también en los yacimientos del Sureste de Francia, tiene afinidad con formas fósiles de *C. venulosus* SAP. y *C. ignotus* SAP. Por su forma y nerviación recuerda a *Maytenus canariensis* (LOES) KUNK & SUND. (= *Celastrus cassinoides* L'HERM.), especie propia de barrancos y zonas umbrosas de las laderas meridionales de las Canarias.

Distribución

Oligoceno. Bonnieux (Francia); yacimientos de Cervera (España).

Orden Rhamnales
 Familia Rhamnaceae
 Género *Rhamnus* Linné

Rhamnus aizoon Unger
 Lám. 7, fig. 3

- 1855-59 *Rhamnus aizoon* Unger: Heer: 81; lám. 126, fig. 2.
 1870-74 *Rhamnus aizoon* Unger; Schimper: 230; lám. 101, fig. 40.
 1950 *Scutia (Rhamnus) aizoon (Unger) Depape; Bataller et Depape: 40; lám. 3, figs. 6-9.*
 1971b *Rhamnus aizoon* Unger; Fernández-Marrón: 99; lám. 7, fig. 6.
 1988 *Rhamnus aizoon* Unger; Gómez-Alba: 33; lám. 16, fig. 13.

Material

Especie muy abundante en esta cuenca, se han hallado numerosos restos, nosotros hemos contabilizado más de 25 ejemplares, dado su elevado número no señalamos su numeración.

Diagnosis

Para esta especie SCHIMPER da la diagnosis siguiente: «Hojas pecioladas, elípticas, enteras, 7 a 12 nervios secundarios rectos o poco curvados, simples o camptódromos en el margen».

Descripción

Nuestros ejemplares tienen tamaños variables con unas dimensiones medias de unos 25 mm. de largo por unos 15 mm. de ancho, todas ellas tienen un peciolo de 5 o más mm. de longitud. Presentan una forma ovalado-elíptica o elíptica alargada; generalmente, se observan nada más que 5 pares de nervios secundarios, subpuestos y ligeramente arqueados que alcanzan el margen.

Su borde es entero o en ocasiones presentan pequeñas ondulaciones que no llegan a ser importantes.

Características

Especie polimorfa en esta cuenca sólo cuenta con cinco pares de nervios secundarios normalmente, también puede tratarse de una subespecie local de esa zona. Presenta muchas afinidades con *R. lucida* ROX de Isla Mauricio.

Distribución

Eoceno. Menat (Francia). *Oligoceno*. Célas y Manosque (Francia); Liguria (Sannoiense), Italia; yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Sotzka (Mioceno inferior), Austria; Locle (Suiza) y Radoboj (Yugoslavia).

Rhamnus preglandulosa n. sp.
 Lám. 7, figs. 6-7

Localidad tipo: Unidad de las margas de Civit que aflora en las cercanías de Cervera.

Origen del nombre: Posible forma ancestral *Rhamnus glandulosus* Aiton, de las Islas Canarias.

Material

Holotipo: MGB 32.841.

Paratipos: MGB 32.565, 32.810, 32.984.

Diagnosis

Para esta especie nueva para la flora Terciaria se propone la siguiente diagnosis: «Hojas oblongo-alargadas, borde dentado, obtusas o redondeadas en la zona basal donde se aprecia un corto y grueso peciolo; ápice obtuso o redondeado. Nervio principal muy grueso, los dos primeros nervios laterales nacen en el parte inferior del limbo, en las proximidades de la inserción del peciolo, son muy delicados y frecuentemente se sitúan en la base de los nervios inferiores glándulas redondeadas. Los siguiente nervios secundarios son arqueados, generalmente 6-10 pares».

Descripción

Son hojas alargadas, sus tamaños oscilan entre los 40-50 mm. de largo por 7-9 mm. de ancho, su peciolo es corto y grueso de 1-2 mm. de longitud. Presentan el borde aserrado, redondeadas u obtusas en el ápice y en el peciolo. El nervio principal es bastante grueso, los secundarios delgados, el primer par basal algo más desarrollado que los siguientes, suelen presentar en el punto de inserción con el central una glándula; los restantes, en número de 6-10 pares, se arquean al aproximarse al margen y se unen a los superiores.

Características

La forma de sus hojas recuerda a la de la especie actual *Rhamnus glandulosa* AIT, de Canarias, por la forma y disposición de las glándulas, también recuerda a la especie mediterránea *Rhamnus alaternus* L., que presenta glándulas en la inserción de los nervios inferiores con el principal. La especie de Cervera se diferencia de ellas por ser más estrecha y alargada, poseer mayor número de nervios secundarios y tener el ápice obtuso o redondeado.

Puede tratarse de una forma que dio origen a las actuales especies señaladas. *Rh. glandulosa* es una especie propia de la laurisilva canaria que prefiere lugares húmedos.

Distribución

Oligoceno. Yacimientos de Cervera (España), donde se menciona por primera vez.

Género *Paliurus* Miller

Paliurus ovoideus (Göppert) Heer

Lám. 7, fig. 5

1855-59 *Paliurus ovoideus* Göppert; Heer: lám. 121, figs. 58-59.

1870-74 *Paliurus ovoideus* Göppert; Schimper: lám. 101, fig. 26.

Material

Solamente hemos encontrado dos restos foliares que, con ciertas dudas, incluimos en esta especie, sus números son: 33.012 y 32.466.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie dada por SCHIMPER es: «Hojas membranosas, base inequilátera, ovalada subcordada, margen entero; triplinervias, nervios acrodromos».

Descripción

Se trata de hojas de 38 mm. de longitud por 16 mm. de anchura, carecen de peciolo. Tienen forma ovalada, ligeramente redondeada en la base y en el ápice, no se distinguen dientes en el margen, son inequiláteras en la base. El nervio principal es aparente, los dos nervios laterales salen de las proximidades del punto de inserción con el peciolo, son delgados; los nervios secundarios son muy delicados y forman unas finas redes con los terciarios. La zona basal no es subcordada, observamos que algunas de las hojas de esta especie figuradas por SCHIMPER tampoco lo son.

Características

Se aprecian analogías con otras especies fósiles de este género como: *P. orbiculatus* SAP. y *P. thurmanni* HEER., que bien pueden ser formas distintas de la misma especie. Tienen sus hojas parecido con las de la especie actual del Sur de Europa *P. australis* R&S.

Distribución

Se cita su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos en Cervera (España), citada por primera vez. *Mioceno*. Hohe Rhonen (Chattiense-Aquitaniense), Schrotzburg (Mioceno superior), Suiza; Schosnitz (Mioceno superior), Checoslovaquia.

Género *Zizyphus* Miller

Zizyphus ungeri Heer

Lám. 7, fig. 4

1855-59 *Zizyphus ungeri* Heer: 74; lám. 122, fig. 25-26.

1870-74 *Zizyphus ungeri* Heer; Schimper: 221; lám. 101, fig. 36.

1950 *Zizyphus ungeri* Heer; Bataller et Depape: 39; fig. 13.

1971 *Zizyphus ungeri* Heer; Fernández-Marrón: 101; lám. 7, fig. 7.

Material

Hemos hallado 12 restos fósiles pertenecientes a esta especie, su numeración es: 32.466, 32.510, 32.636, 32.709, 32.747, 32.864, 32.887, 32.892, 33.003, 33.012, 33.209 y 33.329.

Diagnosis

La diagnosis que da HEER para esta especie es: «Hojas pecioladas, lanceoladas u ovalado-lanceoladas, acuminadas, dentadas o aserradas, con tres nervios, uno principal y dos secundarios cerca de la base, acrodromos».

Descripción

Las hojas estudiadas presentan un cierto polimorfismo pero, por lo general, se ajustan bastante a los datos proporcionados por la diagnosis, por esta causa las incluimos en esta especie ya señalada por la zona por anteriores autores.

Son ovalado-lanceoladas, con unas dimensiones medias de 50 mm. de longitud por 17 mm. de anchura, con un peciolo grueso de unos 7 mm. de largo. Tienen el margen aserrado. Por regla general acuminadas en el ápice y estrechadas en la base. Tienen tres nervios, el central más grueso que los laterales que nacen cerca de la base. Presentan una fina red de nervios transversales entre ellos.

Características

Las especies de este género se parecen bastante entre sí. Entre las especies vivientes tiene analogías con *Z. sphaerocarpus* TUL., de Comores, *Z. timorensis* DON., de Timor y *Z. vulgaris* L. de amplia difusión.

Distribución

Eoceno. Menat (Francia). *Oligoceno*. Bonneville y S. Zacharie (Francia); Monte Promina (Yugoslavia); yacimientos Cervera (España). *Mioceno*. Sotzka y Haring (Mioceno inferior), Austria; Salcedo, Novalle y Zovencedo (Mioceno inferior), Italia; Rallingen y Horw (Aquitaniense), Suiza; Sagor (Mioceno inferior), Yugoslavia.

Orden Ebenales
Familia Ebenaceae
Género *Diospyros* Linné

Diospyros brachysepala Al. Braun
Lám. 7, fig. 10

1855-59 *Diospyros brachysepala* Al. Braun; Heer: 11; lám. 102, figs. 1-14; lám. 153, fig. 39.

1870-74 *Diospyros brachysepala* Al. Braun; Schimper: 949; lám. 94, figs. 30-33.

1955 *Diospyros brachysepala* Al. Braun; Menéndez-Amor: 167-168; lám. 37, fig. 1.

Material

Solamente hemos encontrado un resto foliar que situamos en esta especie, su número de registro es: 32.903.

Diagnosis

La diagnosis dada para esta especie es: «Hojas pecioladas elípticas, estrechadas por ambos lados, membranosas o subcoriáceas; nervios secundarios alternos, muy separados, salen del mediano formando ángulos bastante abiertos, se encorvan hacia el margen, ramosos. Hojas enteras».

Descripción

Nuestro ejemplar tiene 33 mm. de longitud y 20 mm. de anchura, con un peciolo de unos 5 mm. Es de forma elíptica con los bordes enteros, estrechada tanto en la zona del peciolo como en la parte superior. Su nervio principal es grueso y se continúa por el peciolo, los secundarios son escasos, se aprecian 4-6 pares de nervios, nacen muy separados los unos de los otros, con ángulos bastante abiertos y se van arqueando conforme se aproximan al margen.

Características

La hoja presenta los caracteres propios del género *Diospyros*, con muchas analogías con las formas halladas en el Sureste de Francia en capas de parecida edad: *D. varians* SAP., *D. praecursus* SAP. y *D. rhododendrifolia* SAP. Esta especie parece ser la forma de enlace entre *D. virginiana* L. del Sur de Estados Unidos y *D. lotus* del SE. de Europa y Asia.

Distribución

Cretácico. Groenlandia. *Oligoceno*. Marsella (Francia), yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Senegaglia (Mioceno superior), Italia; Oeningen (Mioceno superior), Suiza; Mallorca (Burdigaliense), La Cerdanya y La Seu d'Urgell (Mioceno superior), España.

Género *Euclea* Linné

Euclea relictata Unger

Lám. 7, fig. 11

1867 *Euclea relictata* Unger: 44; lám. 11, fig. 39.

1870-74 *Euclea relictata* Unger: Schimper: 956.

1971b *Euclea relictata* Unger: Fernández-Marrón: 104; lám. 7, fig. 9.

Material

Únicamente hemos encontrado un resto foliar perteneciente a esta especie, su número de catalogación es el 33.066.

Diagnosis

La diagnosis que hace UNGER de esta especie creada por él sobre hojas halladas en Kumi, es la siguiente: «Hojas lanceoladas, agudas por los extremos, sésiles, coriáceas, nervio principal marcado, nervios secundarios saliendo bajo un ángulo subrecto, flexuosos, red de nervios terciarios sutilmente divididos».

Descripción

La hoja estudiada tiene 38 mm. de longitud y 12 mm. de anchura, su borde es entero; sésil, agudas ligeramente en el ápice y en la zona basal, su aspecto es coriáceo.

El nervio principal es grueso y marcado, los secundarios son muy numerosos y forman ángulo casi recto con el mediano y se unen entre ellos mediante una fina red de nervios terciarios.

Características

Se trata de una especie fósil que durante el Oligoceno y Mioceno se extendía por el Sur de Europa.

Sus hojas tienen parecido con las de las especies de este género vivientes en América tropical.

Distribución

Se ha citado su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Kumi (Aquitaniense), Grecia.

Familia Sapotaceae
Género *Bumelia* Swartz

Bumelia minor Unger
Lám. 7, fig. 13

1870-74 *Bumelia minor* Unger; Schimper: 941; lám. 84, figs. 9-11.
1971b *Bumelia minor* Unger; Fernández-Marrón: 107; lám. 7, fig. 11.

Material

Disponemos de dos ejemplares que incluimos en esta especie registrados con los números 32.339 y 32.403.

Diagnosis

La diagnosis que da UNGER para esta especie es: «Hojas pecioladas, ovaladas, ápice emarginado, enteras, nervio primario prolongado, nervios secundarios curvados, ramosos, unidos por nervios intersticiales».

Descripción

Las hojas estudiadas son de forma ovalada, tienen el borde entero, ligeramente estrechadas en la zona del peciolo y con el ápice emarginado. Tienen unos 27 mm. de longitud por 13 mm. de anchura con un peciolo de 4-6 mm. de largo. El nervio principal es muy marcado y se prolonga a lo largo del peciolo, los secundarios son muy tenues y poco visibles. Se aprecia cierta asimetría en la zona peciolar.

Características

Este tipo de hojas son frecuentes en las especies de la familia de las *Sapotaceae*. Tiene semejanzas con *Bumelia subspathulata* SAP. presente en el yacimiento de Aix-en-Provence. La presencia de esta familia señala la existencia de un ambiente tropical, aparecen frecuentemente en las selvas perennifolias y valles bajos resguardados.

Distribución

Se cita en: *Oligoceno*. Sarreal y yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Kumi (Aquitaniense), Grecia; Radoboj (Aquitaniense), Yugoslavia.

Género *Chrysophyllum* Linné

Chrysophyllum sp.

Material

Disponemos de una hoja bastante completa que incluimos en este género y que nos hemos podido situar en ninguna de sus especies fósiles, su número es 32.786.

Descripción

Esta hoja fósil perteneciente a este género con una longitud de 40 mm. y una anchura de 9 mm., tiene una forma elíptico-alargada, lanceolada, acuminada en el ápice y en la zona del peciolo.

El nervio principal es muy grueso, los secundarios son extremadamente delicados, muy numerosos, salen en ángulo agudo del central y forman una densa

red de nervios entrelazados. No se aprecia la existencia del peciolo que puede faltar por rotura.

Características

Presenta semejanzas con diversas especies de este género pero no coincide plenamente con ninguna, al haberse encontrado sólo un resto no parece recomendable el establecer una especie nueva, entre ellas mencionamos: *Chrysophyllum palaeocainito* ETT. y *Chrysophyllum olympicum* UNG., de los yacimientos de Bilin y Kumi, respectivamente, pertenecientes al Mioceno inferior.

También presenta afinidad con las formas actuales de este género como *C. cainito* L. y con otras especies de esta familia de marcado carácter tropical. Su presencia indica la existencia de un ambiente cálido de tipo tropical o subtropical y se encuentran con mayor frecuencia en las selvas de tipo húmedo perennifolias y en las zonas de transición entre estas formaciones y otras de carácter más seco.

Orden Primulales
Familia Myrsinaceae
Género *Myrsine* Linné

Myrsine celastroides Ettingshausen
Lám. 7, fig. 12

1855-59 *Myrsine celastroides* Ettingshausen; Heer: 16; lám. 103, fig. 14.

Material

Disponemos de siete hojas de pequeñas dimensiones que incluimos en esta especie, sus números son: 32.412, 32.419, 32.660, 32.804, 32.989, 33.082 y 33.250.

Diagnosis

La diagnosis de esta especie es: «Hojas coriáceas, ovalado-lanceoladas, estrechadas hacia la base y hacia el ápice; margen denticulado, con dientes ganchudos en la parte superior. Nervio central marcado, nervios secundarios muy delicados».

Descripción

Las hojas estudiadas tienen un tamaño reducido, las medias son de 16 mm. de longitud por 8 mm. de anchura, se distingue un corto peciolo.

El nervio principal es grueso mientras que los secundarios son muy delicados y arqueados. Su margen es dentado observándose que hacia la parte superior del limbo los dientes son más ganchudos que hacia abajo.

Tienen una forma ovalado-alargada, se estrechan en el peciolo y también en el ápice.

Características

Nuestras hojas presentan muchas semejanzas con las halladas en los yacimientos oligocénicos de Armissan (Francia).

Entre las especies de este género actuales que se considera más afin se encuentra *M. africana* L. que vive en el continente africano y las islas Azores.

Distribución

Oligoceno. Armissan (Francia); yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Haring (Mioceno inferior), Austria; Senegaglia (Mioceno superior), Italia; Martorell (Costa Blanca), Burdigaliense y Montjuïc (Mioceno medio), España.

Orden Gentianales
Familia Apocynaceae
Género *Apocynophyllum* Unger

Apocynophyllum helveticum Heer
Lám. 7, fig. 14

1855-59 *Apocynophyllum helveticum* Heer: lám. 154, fig. 2 y 3.

1870-74 *Apocynophyllum helveticum* Heer; Schimper: 901.

Material

Hemos estudiado dos ejemplares que incluimos en esta especie con los números 33.274 y 33.227.

Diagnosis

La diagnosis que da SCHIMPER para esta especie de Apocynaceae es: «Hojas opuestas, lanceoladas, pecioladas, estrechadas en la base; nervio principal grueso, los nervios secundarios numerosos, sutiles, paralelos entre sí y camptódromos».

Descripción

Se trata de unas hojas que tienen los caracteres propios de esta familia, su tamaño es de 55 mm. de longitud por 18 mm. de anchura, se aprecia un peciolo de unos 4 mm.

Tienen forma oblonga, lanceolada, con los bordes enteros; estrechadas en su base y obtusas en la zona apical. El nervio mediano es más bien grueso y se continúa por el peciolo, los secundarios aparecen en un número muy elevado y son muy delicados; salen del principal formando ángulos cercanos al recto y discurren paralelos por el limbo, se arquean ligeramente cerca del margen y se unen entre sí en camptodromía.

Características

Tiene muchas semejanzas con *A. oeningensis* HEER, tiene también parecido con *A. nicaense* LAUR., pero se diferencia por tener una anchura mayor sus limbos y presentar una forma más elíptica.

Presenta grandes afinidades con diversas especies de *Apocynaceae* tropicales actuales de América tropical.

Distribución

Se cita su presencia en: *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera (España). *Mioceno*. Bagnasco (Italia); Walkingen, Kraxteppelin y Rixhöft (Suiza).

Apocynophyllum nicaense Laurent

- 1950 *Apocynophyllum nicaense* Laurent; Bataller et Depape: 42-44; Fig. 15; lám. 3, fig. 10.
 1973a *Apocynophyllum nicaense* Laurent; Fernández-Marrón: 165; lám. 1, fig. 33.

Material

Hemos estudiado dos restos foliares pertenecientes a esta especie, con los números de inscripción: 32.653 y 32.997.

Diagnosis

La diagnosis para esta especie es: «Hojas de borde entero, linear-lanceoladas, se estrecha progresivamente hacia el peciolo. Nervio central muy grueso del que parten en ángulo muy abierto los secundarios camptódromos y muy numerosos».

Descripción

Nuestras hojas son lanceoladas de forma elíptico-alargadas, estrechándose progresivamente hacia la base, una de ellas de forma más abrupta que la otra. El nervio principal es considerablemente grueso, los secundarios son muy numerosos y salen del principal con ángulos casi rectos, al acercarse al margen se incurvan uniéndose a los superiores.

Son de apreciables proporciones, el fragmento mayor mide más de 70 mm. de largo por 15 mm. de anchura, le falta una pequeña parte de la zona superior; la otra hoja está casi completa y tiene unos 50 mm. de longitud por 12 mm. de anchura.

Características

Se trata de una especie poco frecuente y propia del Eoceno y Oligoceno. Se le compara con diversos géneros de Apocináceas tropicales, por la forma de sus hojas y su nerviación presenta mucha similitud con la especie *Plumeria rubra* L. de las Antillas.

Distribución

Eoceno. Niza (Francia) en el Eoceno superior; *Oligoceno*. Yacimientos de Cervera y Sarreal (España).

Género *Nerium* Linné*Nerium* sp.**Material**

Hemos encontrado varios restos foliares, más o menos completos, que incluimos en este género, con los números de catalogación: 32.898, 32.943 y 33.228.

Descripción

Se trata de fragmentos de tamaños variables, el más grande de ellos, tiene una longitud de 45 mm. y unos 6 mm. de anchura, en uno se aprecia un peciolo corto. Son trozos de hojas bastante alargadas que tienen sus bordes paralelos en gran parte de su recorrido, se estrechan en la zona del peciolo y parece que ocurre lo mismo en la región apical.

El nervio principal es grueso y se distinguen numerosos nervios secundarios delicados que salen del central con ángulos muy abiertos, siendo paralelos entre sí. El margen de las hojas es entero.

Características

Estas hojas alargado-lanceoladas, con nervio medio bastante grueso y numerosos nervios secundarios tenues, paralelos y que parten del principal con ángulos casi rectos, presentan mucho parecido con la especie actual *Nerium oleander* L., que vive en la cuenca del Mediterráneo, y con otras formas de la familia de los Apocináceas.

Este tipo de hojas tienen bastante similitud con algunas especies fósiles del género presentes en los yacimientos oligocénicos del Sureste de Francia, especialmente con *N. exile* SAP y *N. repertum* SAP. halladas en Aix-en-Provence, con las que se puede relacionar, diferenciándose de ellas por algunos detalles, por ello no las incluimos en ninguna de las dos.

Distribución

Se trata de un género ampliamente distribuido por los yacimientos de flora Terciaria del Sur de Europa, siendo mencionado desde el Oligoceno al Plioceno con frecuencia.

CONSIDERACIONES GENERALES Y CONCLUSIONES

Todos los ejemplares estudiados proceden, según las referencias de Madern y los datos proporcionados por personas que conocieron sus actividades, de los yacimientos de los alrededores de Cervera (Más Claret, Rubinat, Sant Antolí, Sant Pere dels Arquells, etc.), lugares donde había canteras para la extracción de las margas que se empleaban en la fabricación de cemento en las que se encuentran los restos de vegetales.

En sentido amplio, consideramos que constituyen un yacimiento que proporciona flora de una misma edad y desarrollada bajo unas condiciones similares de climatología a nivel regional amplio. Las condiciones ecológicas a nivel local cambiaban según el lugar, humedad, altitud, etc. Este gran yacimiento lo denominamos como de los alrededores de Cervera, de la cuenca de Cervera o simplemente de Cervera, y se debe entender que los ejemplares pueden proceder de cualquiera de los yacimientos locales señalados anteriormente.

Según los estudios de ANADÓN y al. (1989) estos yacimientos se encuentran en la secuencia III, establecida por estos autores en los sistemas lacustres del Eoceno superior y Oligoceno del sector oriental de la Cuenca del Ebro. Las capas que contienen las plantas fósiles las sitúan en la unidad de las margas de Civit del sistema lacustre de La Segarra, asignándole una antigüedad, según los datos proporcionados por las biozonas de mamíferos fósiles (*Theridomys calafensis*), del Oligoceno inferior alto.

El número de ejemplares estudiado es de 821, comprendido entre el 32.395 al 33.090 y desde el 33.206 al 33.332 de los fondos del Museo de Geología de Barcelona y que constituyen la donación Madern.

Del estudio de estos vegetales llegamos a la conclusión de que la mayoría de las especies que constituyen esta flora son de carácter tropical, pero dado que muchas de ellas pueden adentrarse y vivir en zonas extratropicales, hasta los 30 grados o más

de latitud, es difícil dar una interpretación precisa de su posible ubicación a la hora de establecer comparaciones con las floras actuales. Por su composición florística podría situarse, en nuestros días, en regiones próximas a los trópicos, entre los 22 y los 28 grados de latitud Norte.

En su composición predominan las Lauráceas (aproximadamente un 15 % de los restos estudiados), las Quercíneas (alrededor de un 10 %) y las Myricáceas, con un 5 %; totalizando entre estos tres grupos el 30 % de los fósiles vistos.

Destacamos también la presencia de varios géneros de Leguminosas, anteriormente consideradas como poco frecuentes en esta cuenca, con diversas especies, que indican que constituían un grupo bien representado en esta flora. En total, no llegan al 3 % de los fósiles estudiados.

Existen tres especies muy abundantes, es el caso de *Ailanthus cerverensis* DEP., especie exclusiva de esta cuenca, con un 4 % de los ejemplares; *Rhamnus aizoon* UNG., con un 3 % del total de los restos y *Rhus pyrrhae* UNG., posiblemente constituye una subespecie autóctona, también con un 3 %.

En conjunto, estos grupos citados suman un 43 % de todo el material estudiado, quedando el 57 % restante a repartir entre las otras formas presentes, muchas de las especies están representadas por pocos ejemplares, generalmente tres o menos, algunas sólo por una.

Existe un porcentaje de fósiles, que se puede estimar en algo más del 13 % que no se han podido determinar con claridad, quedando, por el momento, como restos inclasificables.

Para tratar de efectuar la reconstrucción fitosociológica de esta flora agrupamos las formas presentes en grupos de vegetales que poblaban zonas con unas determinadas condiciones ambientales. Se pueden diferenciar varias comunidades de este tipo que se desarrollaban en lugares con características ecológicas distintas en niveles o pisos de vegetación.

Entre estos conjuntos de vegetales podemos destacar:

a) Comunidad de plantas hidrófitas e higrofitas que vivían en el medio acuático o en sus proximidades, en lugares con suelos ricos en humedad. Aquí se encuentra:

Nymphaea, *Typha*, *Phragmites*, *Acrostichum*, *Goniopteris*, *Equisetum*, *Cyperites*, *Poacites*, *Salix*, *Myrica*, etc.

b) Conjunto de vegetales propios de bosques tropicales o subtropicales con estación seca definida, se hallarían en zonas de baja altitud principalmente, entre los que destacamos:

Leguminosas, Myrtáceas, Rhamnáceas, Apocynáceas, Nyctagináceas, Proteáceas, Sapindáceas, Sapotáceas, Anacardiáceas, etc.

c) Comunidad de plantas xerofíticas que viven en condiciones áridas y que pueden soportar períodos prolongados de sequía, ocuparían lugares alejados de la influencia de las masas lacustres en altitudes bajas. Señalamos:

Acacia, *Cassia*, *Podogonium*, *Caesalpinia*, *Mimosites*, *Caesalpinites*, *Colutea*, *Rhamnus*, *Zizyphus*, *Paliurus*, etc.

d) Grupos de vegetales propios de las Laurisilvas (bosques tipo «Oak-Laurel» o «Evergreen sclerophyllous laurophyllous forest») que se desarrollan en un ambiente húmedo a altitudes superiores a los 400-500 m. Destacamos:

Laurus, *Ocotea*, *Cinnamomum*, *Phoebe*, *Litsea*, *Persea*, *Quercíneas* (diversas especies de hoja persistente), *Celastrus*, *Myrica*, *Ficus*, *Dalbergia*, etc.

e) Conjunto de formas que abundan en bosques deciduos y mixtos que se localizan en la zona de transición con los de hoja persistente. Se situarían en pisos por encima de los 700-800 m. de altitud. En este nivel hallaríamos:

Juglans, Celtis, Ulmáceas, Rhus, Engelhardtia, Diospyros, etc.

Por último, ocupando los pisos más altos se encontrarían los niveles de Coníferas, de las que apenas hemos hallado restos en esta cuenca, su presencia se ha podido detectar por medio de análisis polínicos, posiblemente poblarían zonas alejadas de lago.

En las aguas del lago abundaban *Nymphaea* y otras plantas acuáticas como *Typha*, en los bordes pantanosos vivirían *Phragmites, Cyperites, Equisetum, Poacites, etc.* En las proximidades de las desembocaduras de los ríos y cerca de las aguas salobres aparecerían *Acrostichum* y *Goniopteris*. En estos lugares tiene su habitat *Sabal major* palmera de la que no hemos visto restos pero que se ha encontrado en el yacimiento de Tárrega.

A bajas altitudes el clima general de la región, según los datos que nos proporciona la flora de la cuenca en su conjunto, debía de ser de tipo tropical o subtropical con una estación seca prolongada. Las temperaturas medias anuales serían bastante suaves, en torno a los 20 grados.

Una vegetación propia de regiones próximas a los trópicos se extendía por las zonas bajas de los alrededores del lago, las condiciones ecológicas de cada lugar determinaba la comunidad vegetal que la poblaba.

A partir de 400-500 m. comienza el nivel de laurisilvas, su existencia es posible gracias a que en la estación seca la humedad no disminuye debido a la formación de masas nebulosas en las laderas montañosas, predominan en este piso Lauráceas de hoja perenne y, a juzgar por la gran cantidad de especies de esta familia y el elevado número de restos que han proporcionado esta formación, es con mucho el componente principal de la vegetación de esta cuenca, alcanzando un gran desarrollo. Se asociaban con las Lauráceas las Quercíneas, constituyendo ambas el núcleo fundamental de las laurisilvas de esta zona, dando lugar a la formación de bosques que recordaría los actuales del tipo «Oak-Laurel» que viven en las regiones del Sureste de China, entre los 25° y 30° grados de latitud Norte. Junto a las numerosas especies de Quercíneas y Lauráceas, constituyendo el «evergreen sclerophyllous laurophyllous forest» (WANG, 1961), se encuentran numerosas formas de hojas persistentes y de aspecto lauriforme como Theáceas, Ficáceas, Magnoliáceas, etc.

A mayor altitud abundarían *Engelhardtia, Celtis, Juglans, Rhus, Podocarpus* y diversas Coníferas que no han proporcionado macrorrestos en estos yacimientos, pero que en el caso de *Sequoia* se han hallado en la cercana cuenca de Sarreal.

Los actuales modelos de vegetación que mejor pueden ilustrarnos sobre la flora oligocena de Cervera se localizan en las islas atlánticas de Cabo Verde, Canarias y Madeira, donde se encuentran laurisilvas con una composición parecida a la que existía en esta cuenca en el Oligoceno inferior, y en las floras ya mencionadas del Sureste de Asia (Norte de Indochina, Sureste de China, etc.) donde se encuentran bosques de tipo «Oak-Laurel» que recuerdan la flora aquí estudiada y en donde se localizan muchas formas que se pueden considerar descendientes filéticos de las halladas en los yacimientos de Cervera.

En primer lugar, comparamos la flora fósil de esta cuenca con la existente en nuestros días en las islas Canarias, caracterizada fundamentalmente por la presencia de un nivel de laurisilvas que se localiza en las laderas de las vertientes orientadas al Noreste de las islas más occidentales del archipiélago, en altitudes comprendidas entre los 400 a 1.300 m. Los niveles de menor altitud y las laderas orientadas al Sur están pobladas por especies de marcado carácter semiárido (*Euphorbia, Resedáceas, Pistacia, Zigophyllum, etc.*).

La laurisilva canaria se localiza a 28 grados de latitud Norte y es una reliquia de las existentes en Europa y Norte de África en el Terciario que fue empobreciéndose paulatinamente, desapareciendo en el Plioceno al comenzar los fríos y disminuir la humedad.

Parece paradójico que en las proximidades del desierto del Sahara exista una zona de laurisilvas que requieren un clima con un elevado grado de humedad y además bastante constante, por otra parte, en la isla de Tenerife donde aparece la laurisilva más desarrollada, ésta se localiza entre dos pisos de vegetación con clara adaptación a la aridez, los xerófitos de la costa en su parte inferior y los pinares por el lado superior.

Los factores que dan lugar a que existan las condiciones oportunas para la formación de la laurisilvas se deben a la interacción del clima y del relieve. Durante el invierno actúan sobre las islas vientos ciclónicos del Noroeste portadores de humedad que provocan lluvias; durante el verano, los vientos dominantes son los alisios que provienen del anticiclón de las Azores que en principio no originan precipitaciones, es entonces cuando actúa el relieve de las islas, provocando el ascenso del aire cargado de humedad que crea un manto de nebulosidad que da lugar a un ambiente húmedo entre los 500-1.200 m. de altitud en las vertientes N. y NE. de las islas más occidentales (Tenerife, La Palma, Gomera y Hierro).

La laurisilva canaria es una selva de carácter subtropical, perennifolia, con una cubierta arbórea muy densa, con unas 20 especies de árboles, su sotobosque es pobre constituido mayoritariamente por helechos. Son especies características: *Laurus azorica*, *Ocotea foetens*, *Persea indica*, *Apollonias barbujana*, que es el componente de Lauráceas; además, *Arbutus canariensis*, *Myrica faya*, *Ilex platyphylla*, *Rhamnus glandulosa*, etc.

La laurisilva es un bosque muy umbroso y no está favorecido el desarrollo de un estrato arbustivo rico, pertenecen a este nivel: *Maytenus canariensis*, *Viburnum rigidum*, *Gesnouinia arborea*, *Isoplexis canariensis*, etc. Los helechos, en cambio, están bien representados, dado el ambiente húmedo y sombrío que reina bajo el manto forestal, aquí encontramos: *Woodwardia radicans*, *Athyrium umbrosus*, *Davallia canariensis*.

Las temperaturas medias anuales de estas islas en las zonas de baja altitud se sitúan entre los 20 y los 21 grados.

La flora actual del Sureste de Asia también nos proporciona datos sobre la que existía en esta cuenca en el Oligoceno inferior y las condiciones ambientales bajo las que se desarrollaba. En esta amplia zona viven en nuestros días muchas formas que pueden ser descendientes filéticos de las especies presentes en Cervera y aparecen comunidades vegetales de composición similar a la encontradas en esta cuenca Terciaria.

En las laurisilvas del Sureste de China y zonas próximas, en los denominados bosques «Oak-Laurel» o «evergreen sclerophyllous-laurophyllous forest», los componentes esenciales son las Lauráceas con muchas especies que recuerdan a las formas fósiles halladas en Cervera (*Cinnamomum*, *Litsea*, *Lindera*, *Machilus*, *Phoebe*, etc.) y las Quercíneas representadas por numerosas especies de hojas persistentes. Asociados a estos dos grupos principales aparecen vegetales arbóreos y arbustivos de las diversas familias que constituyen el núcleo fundamental de las floras tropicales y subtropicales del Sureste de Asia (Clethráceas, Hamamelidáceas, Magnoliáceas, Celastráceas, Moráceas, Theáceas, etc).

En estas zonas, hacia la parte superior de los bosques «Oak-Laurel» van aumentando progresivamente las formas deciduas (*Acer*, *Carpinus*, *Celtis*, *Engelhardtia*, *Juglans*, *Fagus Zelkova*, *Ostrya*, *Ulmus*, etc.).

El clima en estas regiones tan amplias varía conforme pasamos de latitudes tropicales a subtropicales o templado-cálidas, también cambia según la altitud y otras circunstancias locales. En Indochina, a 20 grados de latitud Norte, es de tipo monzónico con una estación húmeda con lluvias durante los meses de verano (abril a octubre), la estación seca se da en el invierno (octubre a abril). Este tipo de clima va variando conforme aumenta la latitud, acentuándose la sequía; la cordillera de Annam es más cálida y recibe más lluvias que la región de Tonkin. En el Sureste de China el monzón de verano produce precipitaciones abundantes de junio a septiembre, pero el de invierno no impide las lluvias dando lugar a una elevada humedad durante todas las estaciones lo que posibilita la existencia de bosques perennifolios de tipo laurisilva.

En áreas comprendidas entre 22-28 grados de latitud, las temperaturas medias anuales se sitúan en torno a los 20 grados, variando mucho según la altitud, la estación fría está claramente marcada. La media anual de precipitaciones está comprendida entre los 1.200-2.000 m., que se distribuyen: más del 50 % en los 3 meses de verano, aproximadamente un 20 % en los 6 meses secos y alrededor del 20 % durante el mes más húmedo, generalmente junio o julio.

En estas zonas asiáticas la convergencia de masas de aire cálido procede del Sur con otras frías procedentes del Norte origina la formación de bancos de niebla que se acumulan en las laderas de las montañas costeras, siendo la causa de la existencia de selvas perennifolias tipo laurisilva a bajas altitudes, a partir de los 300 m. Este mismo fenómeno sucede en diversas regiones del planeta en las que vientos húmedos dominantes origina, a altitudes variables, bancos de nieblas que dan lugar a niveles hiperhúmedos, conforme van ascendiendo por las vertientes de las cadenas próximas a las costas. Dándose el caso de que en el espacio de pocos kilómetros pasamos de una vegetación de tipo xerofítico, a baja altitud, a una frondosa selva perennifolia a varios cientos de metros sobre el nivel del mar.

La flora de la cuenca oligocénica de Cervera contiene junto a especies características de las laurisilvas otras propias de comunidades de tipo semiárido, esta coexistencia tan próxima de estas agrupaciones vegetales que se desarrollan en condiciones ecológicas tan diferentes, se puede explicar satisfactoriamente suponiendo que en aquella época existía una particular circulación paleoatmosférica en la que los vientos húmedos dominantes (de características parecidas a los actuales Monzones o Alisios), dieran lugar al entrar en contacto con las vertientes montañosas cercanas a las costas a la formación de nebulosidades. Originándose bancos de brumas que produjeran la humedad suficiente, a partir de 400-500 m., que permitiera la existencia de laurisilvas en estos niveles, mientras que en las zonas más bajas no afectadas por las nieblas el ambiente era mucho más seco.

Estas particulares circunstancias se debían producir en amplias zonas del continente europeo durante el Eoceno superior y Oligoceno, ya que se señala la existencia de niveles de laurisilvas junto a comunidades de características áridas en diversos yacimientos datados como pertenecientes a estos períodos en España, Francia, Italia, Rumanía, etc.

La existencia de varias especies de *Quercus* de hoja alargada y persistente, junto a las Lauráceas, formando bosques «Oak-Laurel», permite relacionar esta flora con la del Sureste asiático y con la que puebla los bordes del Caribe. Estos robles arcaicos provienen de las floras eocénicas que pierden las Quercíneas tropicales que se van extinguiendo lentamente y refugiándose en las montañas, hoy estos restos de robles son los últimos exponentes de importantes formaciones de *Quercus* que abundaban

anteriormente en las zonas montañosas de los trópicos y regiones próximas, tal como sucede en las zonas andinas de Colombia y Venezuela en los que los estudios polínicos señalan que los bosques de robles ocuparon vastas zonas en épocas pasadas.

Algo parecido sucede con los *Quercus* del Sureste asiático donde las actuales formaciones son meras reliquias de las que existían en otros tiempos y donde las especies de robles de tipo tropical se han ido acantonando en las zonas montañosas.

En los pisos inferiores la vegetación era la que correspondía a su zona climática que aquí parecen ser bosques deciduos de tipo tropical o subtropical. La escasez de especies de carácter templado pone de manifiesto la existencia de un clima de tipo cálido de características parecidas a los que hoy en día se sitúan en las regiones próximas a los trópicos, donde las temperaturas medias vienen comprendidas entre los 20-24 grados y existe una estación seca prolongada. Aspecto que viene reforzado por la existencia de formaciones en las que predominan las especies de carácter tropical que pierden su follaje durante la estación seca y la presencia de cierta importancia de Leguminosas arbóreas o arbustivas.

La existencia de esta estación prolongada de sequía viene reforzada por la abundancia de limbos foliares muy reducidos que se puede interpretar como una adaptación a un ambiente seco, cabe señalar que en el estudio realizado por FERNÁNDEZ MARRÓN (1973) sobre la reconstrucción del paleoclima del yacimiento de Sarreal a través del estudio morfológico de los restos foliares, llega a la conclusión de que el clima existente en esta cuenca debía de ser de tipo subtropical y seco.

La flora estudiada por nosotros de Cervera presenta afinidades con las floras eocénicas europeas, sobre todo con las de Francia (Menat, Sézanne, etc.) con las que tiene diversas especies en común, tales como: *Lindera stenoloba* (SAP.) LAURENT, *Laurus vidali* FLICHE, *Phoebe cerverensis* DEP., *Cinnamomum lanceolatum* HEER, *Quercus elaeina* UNG. etc., especies que ponen de manifiesto la existencia de laurisilvas y condiciones ambientales parecidas a las existentes en la cuenca sannoisiense catalana.

En relación con los yacimientos del Sureste de Francia pertenecientes al Estampiense-Aquitaniense inferior de Aix-en-Provence y de los alrededores de Narbona, contienen una flora muy similar a la hallada en los yacimientos del Oligoceno catalán que es más antigua y con mayor contenido de especies cálidas de tipo tropical. En los yacimientos de Aix-en-Provence, bien estudiados mediante el análisis del paleopolen contenido en sus capas y mediante los trabajos paleobotánicos realizados sobre macrorrestos por diversos autores, especialmente por G. SAPORTA (1862-1889), se señala la presencia de numerosos géneros entre los que señalamos: *Callitris*, *Flabellaria*, *Potamogeton*, *Typha*, *Quercus*, *Laurus*, *Cinnamomum*, *Engelhardtia*, Proteáceas, Apocináceas, *Nymphaea*, *Zizyphus*, Anacardiáceas, Celastráceas, *Myrtus*, etc.

En los yacimientos de las cercanías de Narbona (Portel, Relais des Cathares, Sigean, Les Canutis y Le Lac) se indica la existencia de especies de los siguientes géneros: *Sequoia*, *Andromeda*, *Comptonia*, *Paleodendron*, *Alnus*, *Cinnamomum*, *Laurus*, *Myrtus*, *Rhus*, etc.

En el estudio de estas paleofloras y del análisis de su composición se ha llegado a la conclusión de la existencia en esta zona de un piso constituido por bosques de tipo «Oak-Laurel» a partir de los 400-500 metros de altitud, con abundancia de elementos perennifolios con predominio de Lauráceas (*Laurus*, *Phoebe*, *Ocotea* y

Persea), junto con *Quercus* y otras especies de diversos géneros que se desarrollan bien en este piso de vegetación: *Maytenus*, *Ilex*, *Ficus*, *Cornus*, Clethráceas, etc. En el nivel inferior a este, es decir por debajo de los 400 m. se encontraría una zona semiárida y una vegetación propia de los márgenes litorales en donde vivirían: *Acacia*, *Prosopis*, *Euphorbia*, *Ephedra*, *Ziziphus*, etc. géneros propios de lugares secos; entre las comunidades costeras se hallaría: *Avicennia* cf. *marina*, Gramíneas, Restionáceas, etc. (BASSEDIK, 1984).

Diferenciamos la flora hallada en los yacimientos de Cervera de la encontrada en Sarreal (Tarragona) y la extraída en el vecino yacimiento de Tárrega.

El yacimiento de Sarreal, situado a unos 20 km. al Sur de los de Cervera, es de una antigüedad algo mayor, sus capas pertenecen al llamado sistema lacustre de L'Anoia en la unidad margas de Sarreal de la Secuencia II de los sistemas lacustres del sector oriental de la Cuenca del Ebro (ANADÓN et al, 1989) que pertenece a la biozona de mamíferos *Theridomys* aff. *aquatilis* que data en estas margas como pertenecientes al Oligoceno inferior.

La flora de Cervera es muy parecida a la de Sarreal, 27 de las 42 especies citada en Sarreal se han encontrado también en los yacimientos de Cervera. Las características florísticas de ambas son muy similares, con un núcleo fundamental de Lauráceas, Quercíneas y Myricáceas, presencia de Leguminosas y algunas especies muy típicas de Cervera como: *Phoebe cerverensis*, *Rhus pyrrhae* y *Zizyphus ungeri*, destacamos también que *Phoebe sarrealensis*, característica de Sarreal, se ha hallado en los yacimientos de Cervera.

Son frecuentes en Sarreal los restos de Lauráceas, indicándo la existencia de formaciones del tipo laurisilva, que al igual que en la Segarra, se extenderían por las elevaciones próximas a las cuencas lacustres. La ausencia de plantas típicas de aguas estancadas (*Nymphaea*, *Typha*, *Acrostichum*, etc.) se interpretó, dado la presencia de Palmeras y Leguminosas, como indicativo de una asociación de ambiente menos húmedo que en Cervera (FERNÁNDEZ MARRÓN, 1973).

Los últimos estudios apuntan a que estas floras son de composición muy parecida y el ambiente bajo el que se desarrollaban era de características muy similares.

En cuanto a Tárrega, el hecho de haberse señalado la presencia de sólo 6 especies vegetales no permite realizar comparaciones entre la composición de su flora con la de Cervera, su antigüedad es algo menor, ya que las capas en las que se encontraron las plantas se sitúan en la Secuencia IV, sistema lacustre de L'Urgell, en la Formación de calizas de Tárrega que por encontrarse en la biozona de mamíferos *Theridomys major*, permite atribuir esta secuencia al Oligoceno inferior más alto (ANADÓN et al, 1989). Destacamos en este yacimiento la presencia de *Sabal major*, no hallada en Cervera y *Nymphaea ameliana*, presente también en estos yacimientos.

Si comparamos esta flora con la de otros yacimientos españoles, datados como pertenecientes al Oligoceno y a los niveles inferiores del Mioceno, con las que puede presentar mayor similitud, dado que tienen una antigüedad parecida, es con las de Izarra (Alava), datado como perteneciente al Estampiense, los de la isla de Mallorca (Son Fe, Selva y Son Ferragut) y el de Campins (Barcelona), atribuido también al Estampiense.

En Izarra (FERNÁNDEZ MARRÓN et al, 1979) se ha señalado la presencia de 35 formas diferentes entre las que predominan las Lauráceas, con 6 especies diferentes, las Leguminosas con 4 táxones distintos y las Quercíneas de las que se ha señalado 3 especies, esta flora presenta claras afinidades con las de Cervera, ya que su composición en cuanto a los grupos principales es parecida y aparecen formas no

señaladas en otros yacimientos (*Podocarpus*, *Quercus propectifolia* SAP., *Laurus protodaphne* SAP., *Phoebe sarrealensis* FDEZ. MARRÓN, *Pistacia*, etc.). Se aprecia la falta de las especies de helechos, palmeras y plantas acuáticas presentes en Cervera, lo que parece señalar la existencia de un ambiente menos húmedo. En total, en los yacimientos de la cuenca estudiada se han hallado 20 formas que también se han encontrado en Izarra.

En cuanto al yacimiento de Son Ferragut (Mallorca), considerado como de la base del Chattense, el parecido es menor, de las 22 formas diferentes establecidas mediante el estudio de macrorrestos, en los yacimientos de Cervera existen 10 similares, entre ellas: *Acrostichum lanzaeanum* REID & CHANDLER, *Celastrus*, *Cinnamomum*, *Persea*, *Ficus*, *Myrica*, *Salix*, *Sapindus*, etc. Esta paleofitocenosis correspondería a un área lagunar y circumpalustre principalmente. En líneas generales cabe señalar la ausencia de restos de formas del género *Quercus*, frecuente en Cervera, junto con la escasa presencia de Lauráceas, ya que solamente se indica la presencia de *Cinnamomum* sp. y *Persea* cf. *balearica* AREN., por otro lado la configuración general de la vegetación es diferente (ÁLVAREZ RAMIS et al, 1987).

Los yacimientos oligocénicos mallorquines de Son Fe y Selva, estudiados por BAUZÁ (1961), no están claramente datados y en ellos se han citado la presencia de 20 especies diferentes que proceden principalmente de la mina de lignitos de Son Fe (Alcudia). Destaca los helechos tropicales *Acrostichum lanzaeanum* REID & CHANDLER y *Goniopteris stiriaca* UNG., las palmeras *Phoenicites pseudosylvestris* SAP. y *Sabal major* (UNG.) HEER, junto a: *Cinnamomum polymorphum* HEER, *Ficus* sp., *Lindera stenoloba* (SAP.) LAURENT, *Myrica* sp., *Quercus elaena* UNG., *Nerium* sp., *Sapindus* sp. etc.

La semejanza de esta vegetación con la de la cuenca de Cervera es evidente ya que 13 formas mencionadas aquí aparecen también en esta zona. Las condiciones ambientales debían de ser muy parecidas a las existentes en las cuencas catalanas, también la antigüedad debe de ser muy similar.

En relación a la flora fósil del yacimiento de Campins (Barcelona) atribuido al Estampiense, estudiado por ALMERA (1907), de las 21 especies señaladas 12 se han indicado también en nuestra zona. La paleoasociación, hallada indica la existencia de una cuenca lacustre rodeada de montañas, ya que han aparecido formas que pueblan las aguas dulces de los lagos, plantas que viven en sus riberas y especies propias de zonas elevadas tales como: *Pinus*, *Fagus*, *Ilex*, etc.

Son varias las especies que nos indican que las condiciones ecológicas en las proximidades de las aguas debían de ser parecidas a las que se daban en la cuenca oligocénica que se extendía por la zona central catalana, señalamos la coincidencia de: *Nymphaea ameliana* SAP., *Typha latissima* AL. BR., *Phragmites oeningensis* AL. BR., *Sabal major* (UNG.) HEER, *Cinnamomum lanceolatum* HEER, *Cinnamomum* sp., *Salix angusta*, *Quercus* sp., *Myrica acuminata* N. BOULAY., *Ficus* sp. etc. No aparecen los helechos tropicales frecuentes en los yacimientos de los alrededores de Cervera, ni otras formas características de esta cuenca como *Ailanthus cervarensis* DEP. ni *Rhamnus aizoon* UNG. También son menos frecuentes en Campins las Lauráceas, al igual que las Quercíneas, aumentando en cambio las formas características de zonas montañosas, las especies de Leguminosas disminuyen mucho, ya que únicamente se menciona en esta cuenca la presencia de *Cassia* sp.

Si comparamos la flora hallada en Cervera con la recogida en los yacimientos del Mioceno inferior encontramos que con ellos presentan menos afinidades que

con las de los pertenecientes al Oligoceno, siendo cada vez más diferentes conforme nos alejamos de ellos en el tiempo.

Con la flora burdigaliense de Puig Major (Mallorca), datado como de los tramos inferiores de este nivel encontramos semejanzas de carácter paleoecológico, se trataría de una zona con abundantes pantanos costeros donde se desarrollarían los helechos como *Lygodium gaudini* HEER, junto a *Typha* sp., *Phragmites* cf. *oeningensis* AL. BR. y *Sabalites* sp., rodeados de zonas montañosas en cuyas laderas aparecerían bosques con Lauráceas y Quercíneas, en las zonas de mayor altitud *Fagus*, *Juglans* y *Abies*. Como vemos existe un alto grado de parecido entre las floras de ambas regiones. Se diferencian por estar menos desarrollado en Mallorca el nivel de laurisilvas junto con un empobrecimiento de las formas del género *Quercus* y el aumento de formas características de zonas de mayor altitud (ARENES et DEPAPE, 1956).

En relación con la flora de la Costa Blanca (Martorell) perteneciente al Burdigaliense también en sus tramos más inferiores, las diferencias parecen ser mayores ya que aquí aparecen como muy abundantes las *Leguminosas* arbóreas o arbustivas propias de zonas más secas, señalando un aumento de los períodos de sequía con respecto a las épocas anteriores. No aparecen los helechos tropicales que son característicos de las cuencas oligocénicas, disminuyen también mucho, tanto en número de especies como en el de restos encontrados, las Lauráceas y las Quercíneas.

La mayoría de los fósiles extraídos están constituidos por hojas y folíolos de reducidas dimensiones lo que corrobora la sequedad del ambiente, la presencia de: *Acacia* sp., *Acacia sotzkiana* UNG., *Caesalpinia townshendi* HEER, *Mimosa*, *Colutea salteri* HEER, *Podogonium knorrii* (AL. BR.) HEER, etc., indica la existencia de zonas secas en los lugares alejados de las aguas de los pantanos que desaparecerían en las estaciones en las que escaseaban las lluvias.

No aparecen tampoco especies propias de zonas de altitud media o elevada. Las temperaturas medias de esta cuenca debían de ser similares o algo inferiores a las existentes en las proximidades de Cervera durante el Sannoisiense, disminuyendo, según todos los indicios, la humedad ambiental, posiblemente por prolongarse las estaciones secas (SANZ DE SIRIA, 1981).

En resumen, como resultado del estudio de los 821 ejemplares que constituyen la Colección Madern del Museo de Geología de Barcelona, llegamos a las siguientes conclusiones:

a) Se señala la presencia de 90 especies de vegetales fósiles en los yacimientos oligocénicos de Cervera, creándose 7 nuevas especies para la flora terciaria, se menciona por vez primera 33 formas fósiles en el Oligoceno español y 45 se indican en esta cuenca por primera vez.

b) Esta flora está compuesta en su mayoría por especies de tipo tropical, muchas de las cuales alcanzan áreas subtropicales y templado-cálidas, hasta los 30 o más grados de latitud Norte.

c) La composición de esta paleovegetación indica que la formación fundamental de la flora de esta cuenca eran bosques de tipo laurisilva, que debían alcanzar un gran desarrollo por los alrededores de las masas lacustres, su componente principal eran las numerosas especies de Lauráceas que se han hallado en estos yacimientos que, a juzgar por el elevado número de restos, constituían gran parte de la masa forestal. En determinadas zonas se asociaban con Quercíneas de hoja alargada y persistente, y con otras especies de diversas familias caracterizadas por poseer hojas de tipo lauriforme, dando lugar a bosques perennifolios tipo «Oak-Laurel».

d) La formación de estas laurisilvas no parece deberse al clima zonal de la región, sino a circunstancias especiales que se daban en la cuenca, al igual que ocurre actualmente en las Canarias y otras zonas, posiblemente, a causa de la interacción entre el relieve de las cercanías de las costas y los vientos húmedos estacionales existentes en aquellos tiempos, que originaban la formación de nebulosidades que ascendían por las laderas de las montañas dando lugar a zonas hiperhúmedas a partir de los 400-500 m. de altitud que compensan el déficit de lluvias en la estación seca.

e) En los niveles inferiores no afectados por este fenómeno las condiciones climáticas debían de ser similares a las existentes en regiones próximas a los trópicos, es decir, un clima de tipo subtropical o tropical con una estación seca definida que podía ser prolongada. Las diferencias estacionales podían ser ya apreciables pero poco acusadas, con temperaturas medias anuales que se podían situar entre los 20-24 grados.

f) En cuanto a la paleoecología de la cuenca, según los datos proporcionados por la flora fósil, podemos diferenciar cinco ecosistemas principales: 1) Zona acuática y ribereña con suelos muy húmedos próxima a las masas lacustres y ríos. 2) Niveles de baja altitud con humedad media o baja, con bosques tropicales o subtropicales que pueden perder el follaje por existir estación seca marcada. 3) Zona semiárida situada en lugares alejados de las aguas a baja altitud, aquí se localizan los vegetales capaces de superar períodos prolongados de sequía. 4) Nivel de laurisilvas con la humedad suficiente para el desarrollo de una importante masa forestal de Lauráceas, Quercíneas y numerosas especies de hoja perenne que necesitan elevada pluviosidad y temperaturas homogéneas durante todo el año, sin que ello excluya la existencia de una estación fría. Este nivel se localiza a partir de los 400-500 m. de altitud. 5) Zona de bosques mixtos y deciduos que se sitúa por encima del nivel de laurisilvas, a partir de los 700-800 m.

g) Floras actuales de composición parecida a la de la cuenca de Cervera y que se desarrollan bajo condiciones ecológicas similares, viven en diversas regiones de nuestro planeta desde las proximidades de los trópicos hasta, más o menos, los 30 grados de latitud Norte (Sur de la China, Norte de Indochina, Canarias, Madeira, etc.).

h) Las paleofloras de nuestra área geográfica que presentan mayor similitud con la de Cervera, se localizan en: Sarreal (Tarragona), en una cuenca muy cercana y de parecida antigüedad; Izarra (Alava) datada como perteneciente al Estampiense y Son Ferragut (Baleares), de la base del Chattiense.

En el Sur de Europa, sobre todo en Francia, se encuentran diversos yacimientos de parecida edad y características paleoecológicas, con una flora fósil similar a la nuestra, destacando: Célas, datado como del Sannoisiense, Aix-en-Provence y cercanías de Narbona (Estampiense-Aquitaniense inferior) y Gergovie (Mioceno inferior).

En varios yacimientos europeos del Eoceno y Oligoceno se aprecia la existencia de niveles de laurisilvas junto a vegetales de carácter semiárido, ello parece señalar que las condiciones que las originaron se daban en una amplia zona del continente.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento al Sr. Josep Madern i Sostres, quien al efectuar la donación de la colección de vegetales fósiles de su padre D. Martí Madern i Carreras al Museo de Geología de Barcelona ha posibilitado la realización del presente trabajo.

Igualmente, doy las gracias al Sr. Lluís Sanfelú, Catedrático de Ciencias Naturales del Instituto de Bachillerato de Cervera, por poner en conocimiento al Museo de Geología de Barcelona de la existencia de esta colección y hacer posible su traslado y depósito en esta institución.

También expreso mi gratitud a la Dra. Alicia Masriera, Directora del Museo de Geología de Barcelona y a todo el personal del mismo por las facilidades proporcionadas para efectuar este estudio.

Agradezco al Dr. Julio Gómez Alba, conservador del Museo de Geología de Barcelona, su ayuda y colaboración en la preparación del trabajo y en el montaje de las láminas.

Doy las gracias al Archivo fotográfico del Ayuntamiento de Barcelona que realizó la mayoría de las fotos de los ejemplares fósiles.

Así mismo, agradezco al Dr. Angel Romo del Instituto Botánico del Ayuntamiento de Barcelona las facilidades proporcionadas para consultar los herbarios y biblioteca de dicho centro.

Finalmente, doy las gracias a la Dra. María Teresa Fernández Marrón que ha tenido la amabilidad de leer el trabajo y dar su inestimable opinión sobre el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almera, J. 1907. Estudio de un lago oligocénico en Campins. *Mems R. Acad. Cien. Artes Barcelona*, (3) 6: 12-20.
- Alvarez Ramis, C. 1982. Sobre la presencia de una flora de Paleomanglar en el Paleoceno de la Depresión central catalana (Curso medio del Llobregat). *Acta Geol. Hisp.*, 17: 5-9.
- Alvarez Ramis, C., Campos Guerrero, E. y Fernández Marrón, M.T. 1987. Estudio paleobotánico del Cenozoico de la zona central de Mallorca: yacimiento de Son Ferragut. *Boletín Geológico Minero*, 98 (3): 349-356, 1 tex.-fig., 1 lám. Madrid.
- Anadón, P., Cabrera, L., Colldeforns, B. y Sáenz, A. 1989. Los sistemas lacustres del Eoceno superior y del Oligoceno del sector oriental de la Cuenca del Ebro. *Acta Geológica Hispánica*, 24 (3-4): 205-320. Madrid.
- Arenes, J. 1951. Contribution à l'étude de la flore fossile burdigalienne des Baléares. *Boln R. Soc. esp. Hist. nat. (Geol.)*, 49: 73-86, 2 text.-figs., 1 lám. Madrid.
- Arenes, J. et Depape, G. 1954. Sur une flore burdigalienne à *Lygodium gaudini* Heer et à Myricacés des îles Baléares (Majorque). *C. r. hebdom. Séanc. Acad. Sci.*, 238: 1.450-1.452. Paris.

- Arenes, J. et Depape, G. 1956. La flore burdigalienne des îles Baléares (Majorque). *Revue gen. Bot.*, **63**: 347-390, 5 láms. Paris.
- Bataller, J.R. 1951. Las fanerógamas fósiles de España. *An. Esc. Per. agric. Barcelona*, **10**: 129-149.
- Bataller, J.R. et Depape, G. 1950. Flore oligocène de Cervera (Catalogne). *An. Esc. Per. agric. Barcelona*, **9**: 3-60, 16 text.-figs., 2 tabs., 3 láms.
- Bauzá Rullán, J. 1961. Contribución al conocimiento de la flora fósil de Mallorca. *Estudios Geológicos*, **17**: 161-174, 5 láms. Madrid.
- Bessedik, M. 1984. Rhe early Aquitanian and Upper Langhian-Lower Serravallian environments in the Northwestern Mediterranean Region. *Palaeobotanica Continentale*, **14** (2): 153-179. Montpellier.
- Boulay, N. 1898-99. Flore fossile de Gergovie (Puy-de-Dôme). *Annls soc. scient. Brux.*, **23**: 5-82, 10 láms. Louvain.
- Broutin, J. 1970. Sur quelques empreintes de feuilles fossiles de la flore oligocène de Cervera (Espagne). *Acta 95 Congr. nac. Soc. sav. Reims*, **3**: 127-143.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of classification of Flowering plants. 162 pp. *Columbia Univ.*, New York.
- Depape, G. 1922. Recherches sur la Flore pliocène de la vallée du Rhône. *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (10) **4**: 63-266, 45 text.-figs., 15 láms. Paris.
- Depape, G. et Bataller, J.R. 1931. Note sur quelques plantes fossiles de la Catalogne. *Butll. Inst. catal. Hist. nat.*, **31** (7): 15 pp., 3 láms. Barcelona.
- Depape, G. et Brice, P. 1965. La flore oligocène de Cervera (Catalogne). Données complementaires. *Annls Soc. géol. Nord*, **85**: 111-117. Lille.
- Ettingshausen, C. 1853. Die Tertiare flora von Häring in Tirol. *Abh. K.-K. geol. Reichsanst.*, **2** (2): 1-118, 31 láms. Wien.
- Fernández-Marrón, M.T. 1971a. Descripción de dos nuevas especies pertenecientes al Oligoceno de Cataluña. *Acta Geológica Hispánica*, **6**: 58-60. Madrid.
- Fernández-Marrón, M.T. 1971b. Estudio paleoecológico y revisión sistemática de la flora fósil del Oligoceno español. *Publ. Fac. Cien. Univ. comp. Madrid*, (A) **152**: 1-77, 3 text.-figs, 7 láms.
- Fernández-Marrón, M.T. 1973a. Nuevas aportaciones a la sistemática y paleoecología de la flora oligocénica de Sarreal (Tarragona). *Estudios Geológicos*, **29**: 157-169. Madrid.
- Fernández-Marrón, M.T. 1973b. Reconstrucción del paleoclima del yacimiento oligocénico de Sarreal (Tarragona), a través del estudio morfológico de los restos foliares. *Boln R. Soc. esp. Hist. nat. (Geol.)*, **71**: 237-242, 2 text.-figs. Madrid.

- Fernández-Marrón, M.T. 1979. Sur la macroflore de l'Oligocène de l'Espagne. Ressemblances avec celle de la France. *104 Congr. nat. Socs sav., Bordeaux, 1979* (1): 313-322.
- Fernández-Marrón, M.T., Olivé, A., Olmo, P. del y Portero, J.M. 1979. La flora terciaria del yacimiento de Izarra (Alava) y sus implicaciones cronoestratigráficas. *Boletín Geológico Minero*, **90**: 6-12, 1 text.-fig., 1 cuad., 1 lám. Madrid.
- Fischer, E. 1950. Pflanzenabdrücke aus dem alttertiär von Mosel bei Zwickau in Sachsen. 28 pp., 8 text.-figs., 2 tpls., 10 láms. *Akademie Verlag*, Berlin.
- Fliche, P. 1906. Note sur quelques végétaux tertiaires de la Catalogne. *Butl. Inst. catal. Hist. nat.*, **6** (8-9): 115-133, 2 text.-figs., 1 lám. Barcelona.
- Fliche, P. 1908. Nouvelle note sur quelques végétaux tertiaires de la Catalogne. *Butll. Inst. catal. Hist. nat.*, **8** (7): 77-87. Barcelona.
- Gómez-Alba, J. 1988. Guía de campo de los fósiles de España y de Europa. 925 pp., 500 text.-figs., 368 láms + 20 láms. color. *Ediciones Omega, S.A.*, Barcelona.
- Grangeon, P. 1958a. Contribution a l'étude de la flore stampienne de Limage. *Rev. Sci. nat. Auvergne*, **24** (1-4): 1-100, 4 láms. Clermont-Ferrand.
- Grangeon, P. 1958b. Contribution a l'étude de la Paléontologie végétale du Massif du Coiron (Ardèche) (Sud-Est du Massif Central français). *Mém. Soc. Hist. nat. Auvergne*, **6**: 1-201. Clermont-Ferrand.
- Heer, O. 1855-59. Flora Tertiaria Helvetiae. Die Tertiäre flora der Schweiz. 3 vols., 604 pp., 156 láms. *Anstalt von Wurster & Co.*, Winterthur.
- Knobloch, E. 1959. Die oberoligozäne Flora des Pirskenberges bei Sluknov in Nord Böhmen. *Sb. Ustred. Ust. Geol.*, **26**: 241-315 Praha.
- Knobloch, E. 1969. Tertiäre Floren von Mähren. 201 pp., 78 láms. *Moravské Museum. Musejní Spolek*, Brno.
- Laurent, L. 1898-99. Flore des calcaires de Célas. *Annls Mus. Hist. nat. Marseille*. (Geol.), **1** (2): 152 pp., 39 text.-figs., 14 láms.
- Laurent, L. 1912. Flore fossile des schistes de Menat (Puy-de-Dôme). *Annls Mus. Hist. nat. Marseille*. (Geol.), **14**: 1-246, 110 text.-figs., 17 láms.
- Laurent, L. et Marty, P. 1939. Flore fossile du Puy-de-Mur (Puy-de-Dôme) et liste des espèces végétaux fossiles des schistes de Menat. *Annls Fac. Sci. Marseille*, **12** (2): 1-34.
- Marty, P. 1929. Florule stampienne de Ravel et de Lezoux (Puy-de-Dôme). 303 pp. *Vallier impr.*, Clermont-Ferrand.

- Menéndez Amor, J. 1955. La depresión ceretana y sus vegetales fósiles. Características fitopaleontológicas del Neógeno de la Cerdeña española. *Mems R. Acad. Cienc. exact. fis. nat. Madrid*, (CN), **18**: 344 pp., 53 láms.
- Paicheler, J.C. et Blanc, C. 1981. La flore du bassin lacustre miocène de Bes-Konak (Anatolie septentrionale, Turquie). *Géologie Méditerranéenne*, **8**(1): 19-60, 17 láms. Aix-en-Provence.
- Piton, L.E. 1940. Paléontologie du gisement Eocène de Menat (Puy-de-Dôme). 303 pp. *Vallier impr.*, Clermont-Ferrand.
- Sanz de Siria, A. 1981. La flora burdigaliense de los alrededores de Martorell (Barcelona). *Paleontologia i Evolució*, **16**: 3-13, 1 lám. Sabadell.
- Sanz de Siria, A. 1985. Datos para el conocimiento de las floras miocénicas de Cataluña. *Paleontologia i Evolució*, **19**: 166-177. Sabadell.
- Saporta, G. de. 1862. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Flores des lignites inférieurs. *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (4) **17**: 191-311, 14 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1863. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Gargas, Sault, Gignac près Apt (Vaucluse), Castellane. *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (4) **19**: 5-124, 11 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1865a. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Saint Jean-de-Gargier, Fenestrelle près Aubagne et Montespín près d'Aullach, Camoins-les-Bains, Bassin de Carénage, de Marseille, de la Vallée de l'Hauveaune (Bouces du Rhône). *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (5) **3**: 5-152, 8 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1865b. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Armissan, près de Narbonne (Aude). Flores d'Armissan et de Peyrac dans le bassin de Narbonne *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (5) **4**: 5-264, 13 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1866. Notice sur les plantes fossiles des calcaires concretionnés de Brognon (Côte d'Or). *Bull. Soc. géol. Fr.*, (2) **23**. Paris.
- Saporta, G. de. 1867. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Manosque, Bois d'Asson, Bonnieux près Apt (Vaucluse) *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (5) **8**: 5-136, 15 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1868. Prodrôme d'une flore fossile des travertins anciens de Sézanne. *Mén. Soc. géol. Fr.*, (2) **8**: 289-436, láms. 22-36. Paris.
- Saporta, G. de. 1872. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Flore fossile des gypses d'Aix. Suppléments (Révision). *Annls Sci. nat. (Botanique)*, (5) **18**: 23-146, 12 láms. Paris.

- Saporta, G. de. 1888. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Flore d'Aix-en-Provence. Dernières adjonctions. *Annls Sci. nat.* (Botanique), (7) 7: 1-104, 10 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1889. Études sur la végétations du Sud-Est de la France à l'époque tertiaire. Flore d'Aix-en-Provence. Dernières adjonctions. *Annls Sci. nat.* (Botanique), (7) 10: 1-92, 20 láms. Paris.
- Saporta, G. de. 1891. Recherches sur la végétation du niveau Aquitanienne de Me-nosque. *Mém. Soc. géol. Fr.*, (Paléont.), 9: 83 pp., 20 láms. Paris.
- Schimper, W. Ph. 1870-74. Traité de Paléontologie végétale ou la flore du monde primitif dans les rapportes avec les formations géologiques et la flore du monde actuel. 3 vols. 740 + 968 + 896 pp., 110 láms. *J.B. Baillièere et fils*, Paris.
- Unger, F. 1847. *Chloris protogaea*. Beiträge zur Flora der Vorwelt. 160 pp., 50 láms. Leipzig.
- Unger, F. 1850. *Genera et species plantarum fossilium*. 627 pp. Vindobonae.
- Unger, F. 1852. *Iconographia plantarum fossilium*. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 4: 73-118, 22 láms. Vienna.
- Unger, F. 1860-65. *Sylloge Plantarum Fossilium*. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 19: 48 pp. 21 láms.; 25: 76 pp., 24 láms.
- Unger, F. 1867. Die Fossile Flora von Kumi aud der insel Euboea. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 27: 66 pp., 17 láms.
- Unger, F. 1869. Die Fossile Flora von Radoboij in ihrer Gessamtheit und nach ihrem Verhältnisse zur Entwicklung der Vegetation der Tertiärzeit. *Denkschr. Akad. Wiss. Wien*, 29: 125-170, 5 láms.
- Wang, C.W. 1961. *The forest of China*. 313 pp. Harvard Univ., Cambridge Mass.

Lámina 1 (Plate 1)

- Fig. 1. *Acrostichum lanzaeanum* (Visiani) Reid & Chandler MGB 33.258 -x 1.
- Fig. 2. *Goniopteris stiriaca* Unger. MGB 32.964 -x 1.
- Fig. 3. *Equisetum* sp. MGB 32.853 -x 1.
- Fig. 4. *Callitris brongniarti* Endlicher. MGB 32.808 -x 3.
- Fig. 5. *Typha latissima* Al. Braun. MGB 33.275 -x 1.
- Fig. 6. *Quercus cerverensis* n. sp. Holotipo: 32.523 -x 1.
- Fig. 6. *Quercus cerverensis* n. sp. Holotype: 32.523 -x 1.
- Fig. 7. *Quercus cerverensis* n. sp. Paratipo: 32.918 -x 1.
- Fig. 7. *Quercus cerverensis* n. sp. Paratype: 32.918 -x 1.
- Fig. 8. *Quercus drymeja* Unger. MGB 32.483 -x 1.
- Fig. 9. *Quercus elaena* Unger. MGB 32.642 -x 1.
- Fig. 10. *Quercus neriifolia* Al. Braun. MGB 33.285 -x 1.
- Fig. 11. *Quercus palaeophellos* Saporta. MGB 32.957 -x 1.

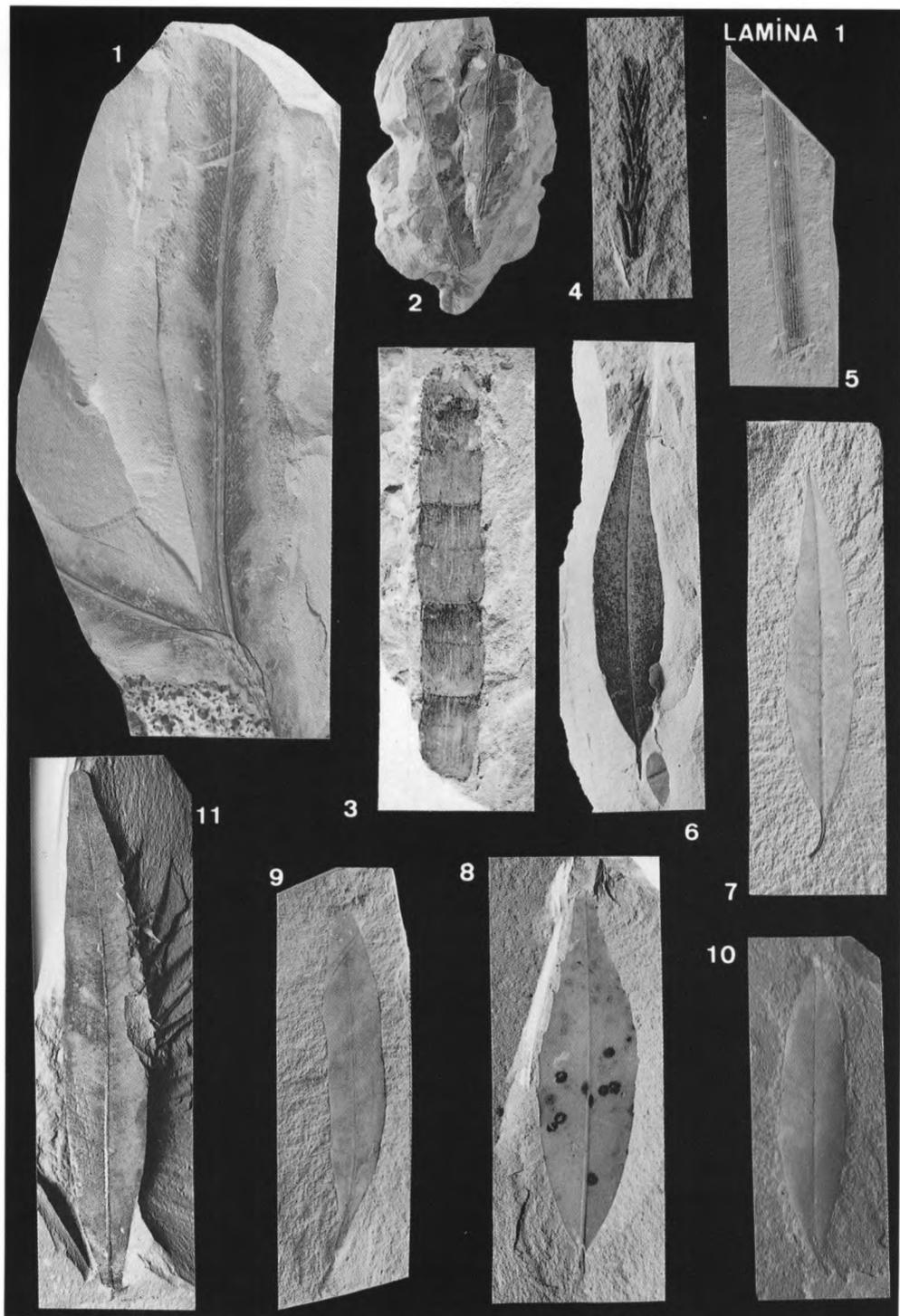


Lámina 2 (Plate 2)

- Fig. 1. *Quercus propectifolia* Saporta. MGB 32.665 -x 1.
- Fig. 2. *Quercus weberi* Heer. MGB 32.740 -x 1,5.
- Fig. 3. *Myrica arenesi* Arenes et Depape. MGB 32.967 -x 1.
- Fig. 4. *Myrica faya* Ait. MGB 32.439 -x 1.
- Fig. 5. *Myrica oligocenica* Boulay. MGB: 32.463 -x 1.
- Fig. 6. *Myrica vindobonensis* (Ettinghausen) Heer. MGB 33.053 -x 1.
- Fig. 7. *Engelhardtia detecta* Saporta. MGB 32.508 -x 1.
- Fig. 8. *Juglans* sp. MGB 32.717 -x 1.
- Fig. 9. *Salix angusta* Al. Braun. MGB 33.060 -x 1.
- Fig. 10. *Salix lavateri* Heer. MGB 32.590 -x 1.
- Fig. 11. *Salix* cf. *media* Heer. MGB 32.856 -x 1.

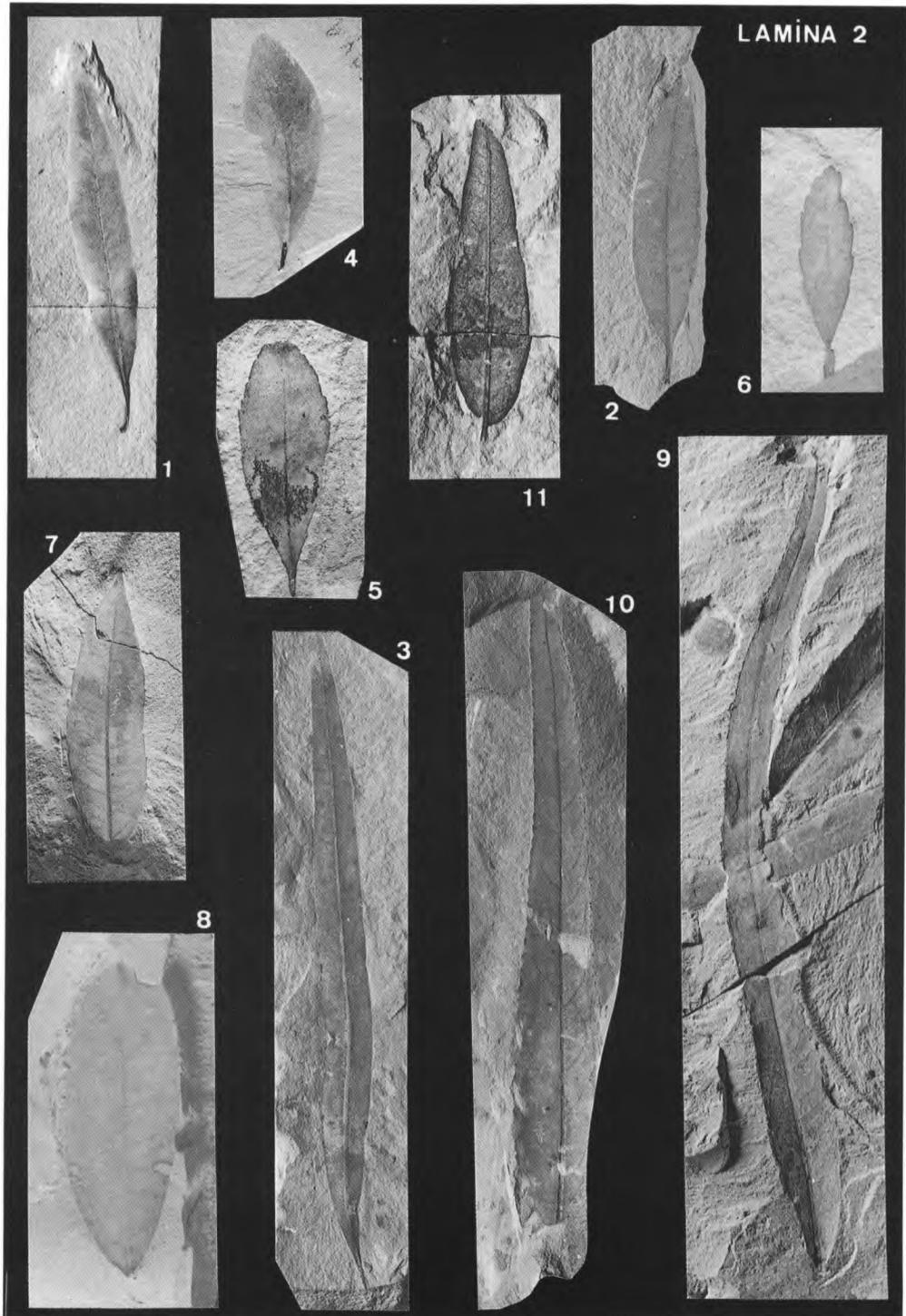


Lámina 3 (Plate 3)

- Fig. 1. *Ficus multinervis* Heer. MGB 32.677 -x 1.
- Fig. 2. *Grevillea haeringiana* Ettinghausen. MGB 32.934 -x 2.
- Fig. 3. *Banksia deikeana* Heer. MGB 32.575 -x 1.
- Fig. 4. *Litsea mulleri* Friedrich. MGB 32.441 -x 1.
- Fig. 5. *Apollonias segarrensii* n. sp. Holotipo: MGB 32.938 -x 1.
- Fig. 5. *Apollonias segarrensii* n. sp. Holotype: MGB 32.938 -x 1.
- Fig. 6. *Apollonias segarrensii* n. sp. Paratipo: MGB 33.289 -x 1.
- Fig. 6. *Apollonias segarrensii* n. sp. Paratype: MGB 33.289 -x 1.
- Fig. 7. *Protea lingulata* Heer. MGB 32.656 -x 1.
- Fig. 8. *Pisonia eocenica* Ettinghausen. MGB 32.421 -x 1.
- Fig. 9. *Daphnogene ungeri* Heer. MGB 33.065 -x 1.
- Fig. 10. *Cinnamomum lanceolatum* Heer. MGB 32.991 -x 1.
- Fig. 11. *Cinnamomum polymorphum* Heer. MGB 32.839 -x 1.
- Fig. 12. *Phoebe cerverensis* Depape. MGB 32.506 -x 1.

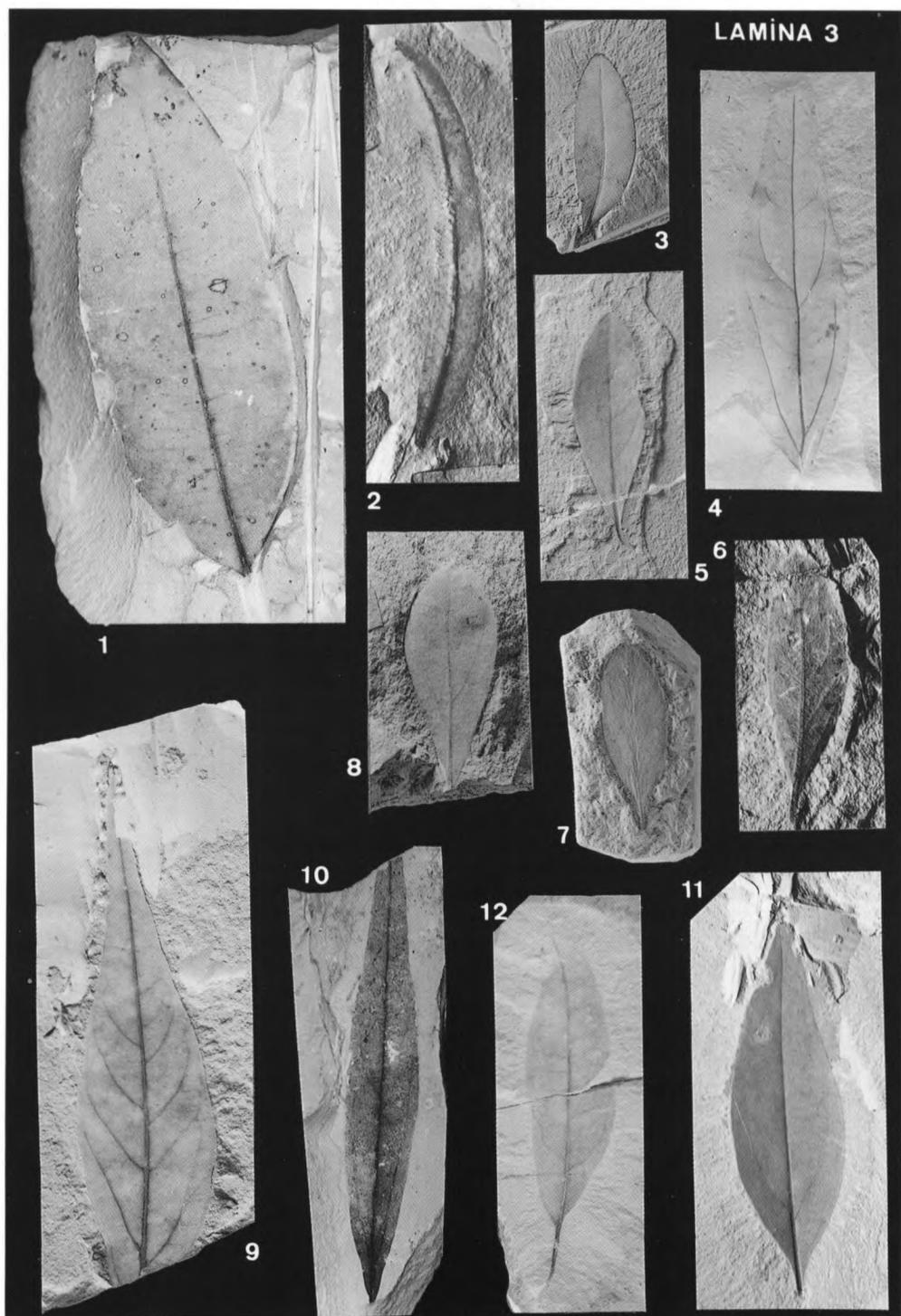


Lámina 4 (Plate 4)

Fig. 1. *Phoebe sarrealensis* Fernández-Marrón. MGB 32.464 -x 1.

Fig. 2. *Laurus largensis* Saporta. MGB 33.230 -x 1.

Fig. 3. *Laurus praecellens* Saporta. MGB 32.968 -x 1.

Fig. 4. *Litsea catalunica* n. sp. Holotipo: MGB 32.895 -x 1.

Fig. 4. *Litsea catalunica* n. sp. Holotype: MGB 32.895 -x 1.

Fig. 5. *Litsea catalunica* n. sp. Paratipo: MGB 32.723 -x 1.

Fig. 5. *Litsea catalunica* n. sp. Holotype: MGB 32.723 -x 1.

Fig. 6. *Litsea magnifica* Saporta. MGB 33.062 -x 1.

Fig. 7. *Ocotea heeri* Gaudin. MGB 33.010 -x 1.

Fig. 8. *Sassafras primigenium* Saporta. MGB 32.495 -x 1.

LAMINA 4

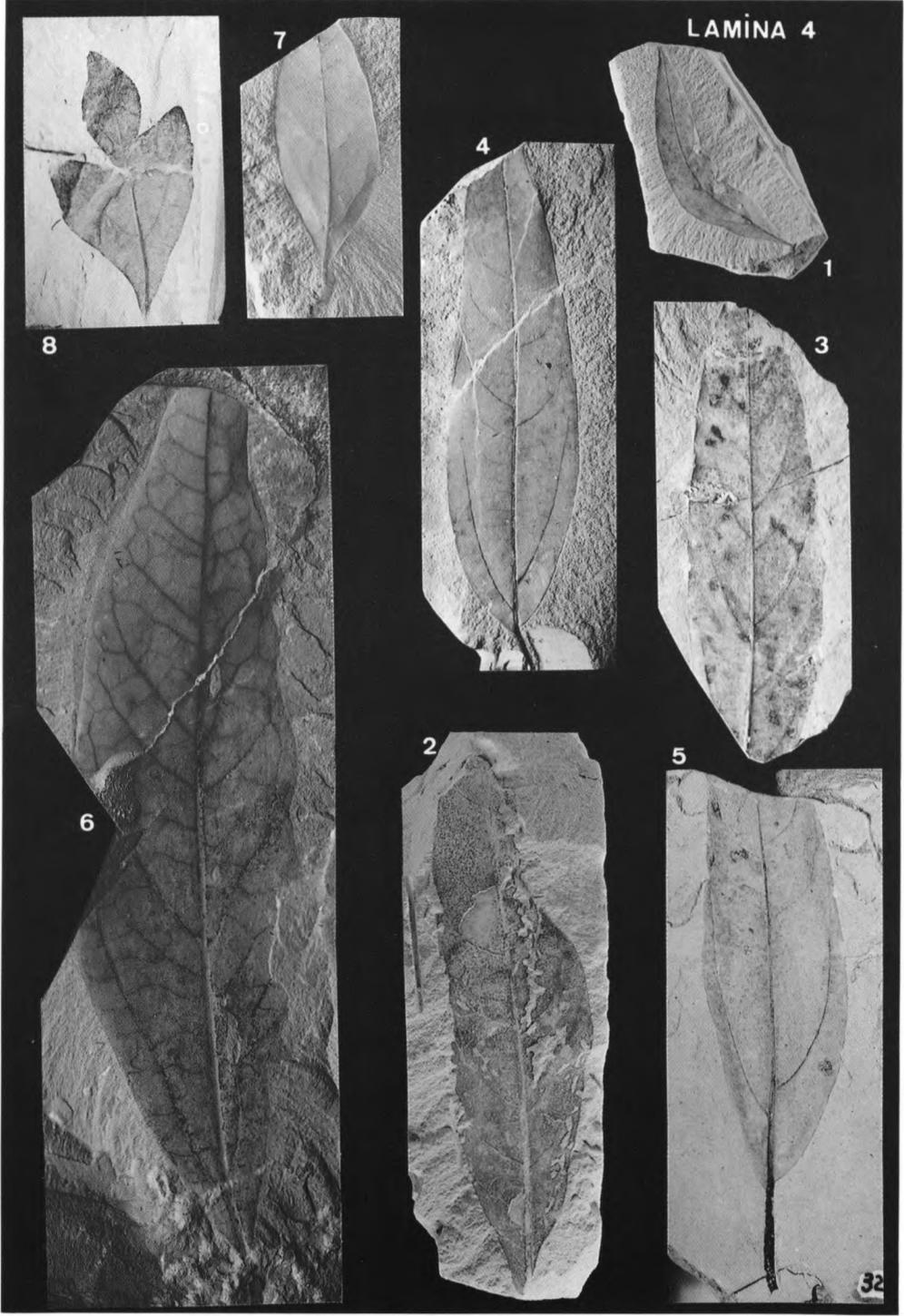


Lámina 5

- Fig. 1. *Laurus primigenia* Unger. MGB 33.013 -x 1.
- Fig. 2. *Lindera stenoloba* (Saporta) Laurent. MGB 33.286 -x 1.
- Fig. 3. *Nectandra segarrensii* n. sp. Holotipo: MGB 33.276 -x 1.
Fig. 3. *Nectandra segarrensii* n. sp. Holotype: MGB 33.276 -x 1.
- Fig. 4. *Nectandra segarrensii* n. sp. Paratipo: MGB 33.220 -x 1.
Fig. 4. *Nectandra segarrensii* n. sp. Paratype: MGB 33.220 -x 1.
- Fig. 5. *Persea* sp. MGB 32.900 -x 1.
- Fig. 6. *Nymphea ameliana* Saporta. MGB 32.685 -x 1.
- Fig. 7. *Crataegus bilinica* Ettinghausen. MGB 32.495 -x 2.
- Fig. 8. *Mimosites segarrensii* n. sp. Holotipo: MGB 33.006 -x 1.
Fig. 8. *Mimosites segarrensii* n. sp. Holotype: MGB 33.006 -x 1.
- Fig. 9. *Mimosites segarrensii* n. sp. Paratipo: MGB 32.776 -x 1.
Fig. 9. *Mimosites segarrensii* n. sp. Paratype: MGB 32.776 -x 1.
- Fig. 10. *Caesalpinites cerverensis* n. sp. Holotipo: MGB 32.520 -x 1.
Fig. 10. *Caesalpinites cerverensis* n. sp. Holotype: MGB 32.520 -x 1.
- Fig. 11. *Caesalpinites cerverensis* n. sp. Paratipo: MGB 32.481 -x 2.
Fig. 11. *Caesalpinites cerverensis* n. sp. Paratype: MGB 32.481 -x 2.

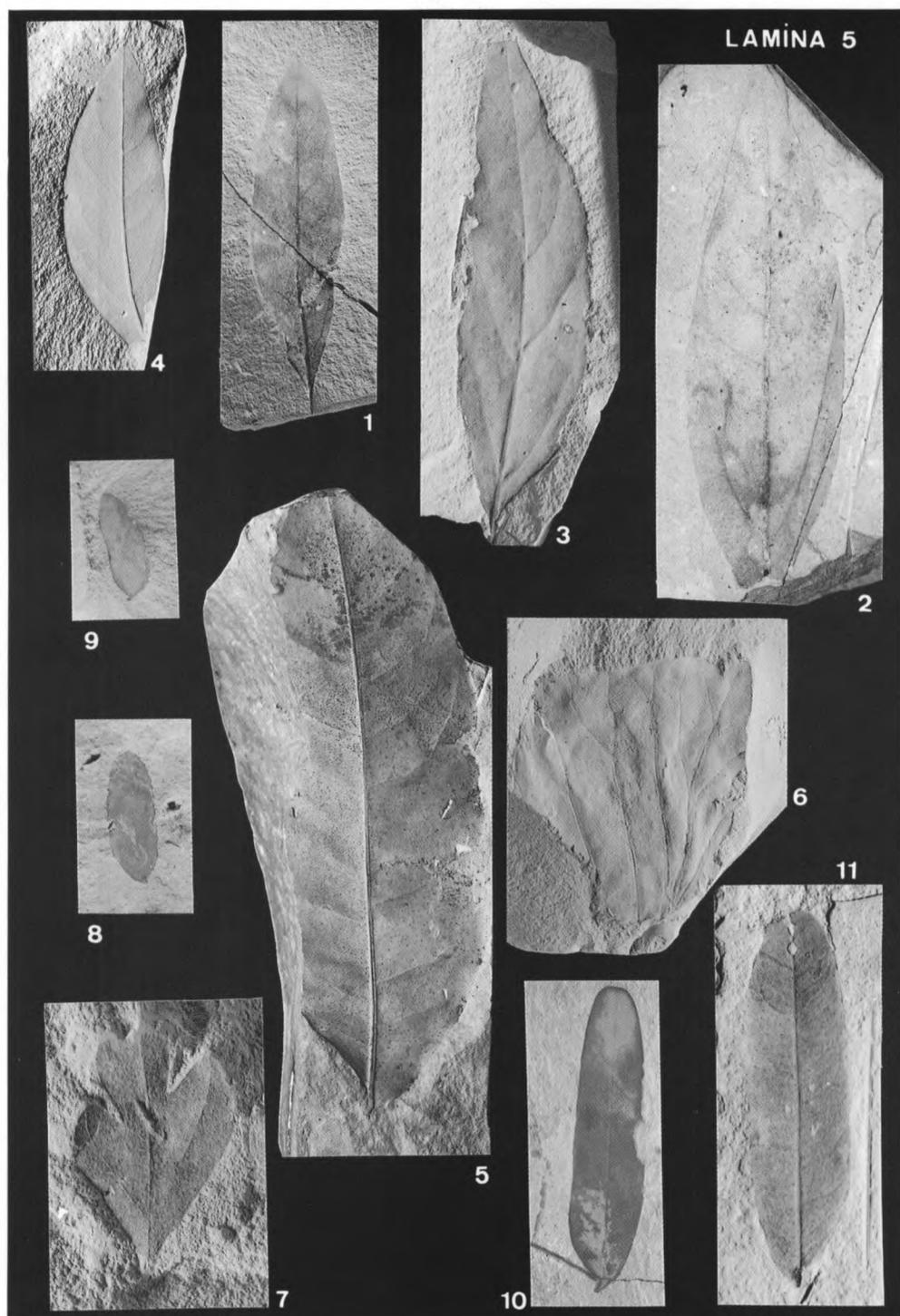


Lámina 6 (Plate 6)

- Fig. 1. *Prunus* cf. *atlantica* Unger. MGB 32.821 -x 1.
- Fig. 2. *Prunus aucubaefolia* Massalongo. MGB 33.029 -x 1.
- Fig. 3. *Acacia* sp. MGB 32.749 -x 2.
- Fig. 4. *Colutea saltari* Heer. MGB 32.396 -x 1.
- Fig. 5. *Dalbergia bella* Heer. MGB 32.757 -x 2.
- Fig. 6. *Dalbergia valdensis* Heer. MGB 32.828 -x 1.
- Fig. 7. *Podogonium knorrii* (Al. Braun) Heer. MGB 32.401 -x 2.
- Fig. 8. *Podogonium lyellianum* Heer. MGB 33.011 -x 2.
- Fig. 9. *Podogonium obtusifolium* Heer. MGB 32.741 -x 1,5.
- Fig. 10. *Eugenia* sp. MGB 32.979 -x 1.
- Fig. 11. *Myrtus* sp. MGB 33.033 -x 1.
- Fig. 12. *Ptelea weberi* Heer. MGB 32.445 -x 1.
- Fig. 13. *Pistacia aquensis* Saporta. MGB 32.680 -x 1.
- Fig. 14. *Rhus pyrrhae* Unger. MGB 32.512 -x 2.
- Fig. 15. *Dodonaea pteleaefolia* (O. Weber) Heer. MGB 32.425 -x 1.
- Fig. 16. *Sapindus falcifolius* Al. Braun. MGB 32.514 -x 1.
- Fig. 17. *Celastrus adscribens* Saporta. MGB 32.792 -x 1.

LAMINA 6

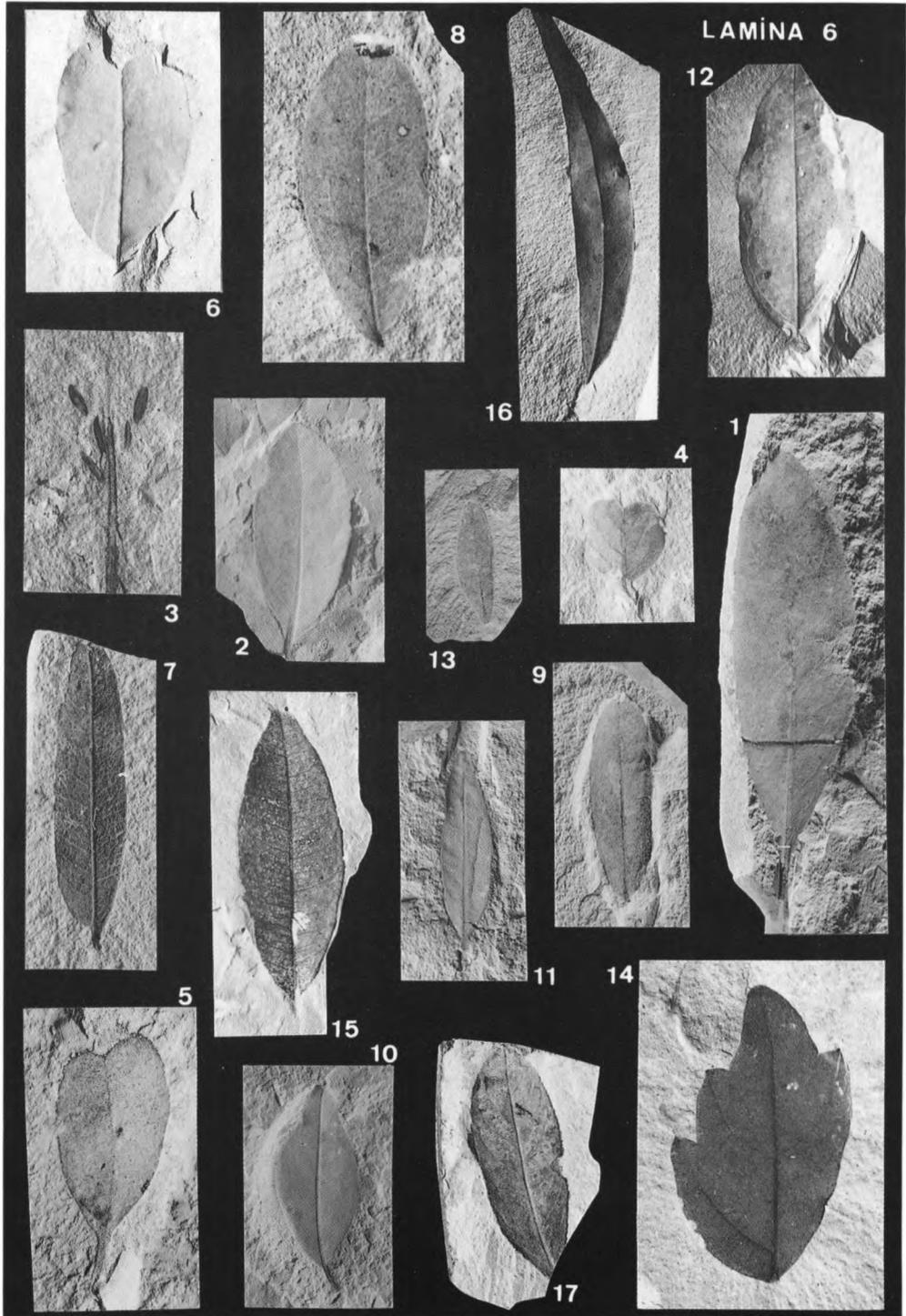


Lámina 7 (Plate 7)

- Fig. 1. *Ailanthus cerverensis* Depape. MGB 32.713 -x 1.
- Fig. 2. *Pistacia reddita* Saporta. MGB 32.800 -x 1.
- Fig. 3. *Rhamnus aizoon* Unger. MGB 32.722 -x 1.
- Fig. 4. *Zizyphus ungeri* Heer. MGB 33.209 -x 1.
- Fig. 5. *Paliurus ovoideus* (Goepfert) Heer. MGB 32.466 -x 1.
- Fig. 6. *Rhamnus preglandulosa* n. sp. Holotipo: MGB 32.841 -x 1.
- Fig. 6. *Rhamnus preglandulosa* n. sp. Holotype: MGB 32.841 -x 1.
- Fig. 7. *Rhamnus preglandulosa* n. sp. Paratipo: MGB 32.984 -x 2.
- Fig. 7. *Rhamnus preglandulosa* n. sp. Paratype: MGB 32.984 -x 2.
- Fig. 8. *Celastrus cassinefolius* Heer. MGB 32.746 -x 2.
- Fig. 9. *Celastrus bruckmanni* Al. Braun. MGB 32.457 -x 1,5.
- Fig. 10. *Diospyros brachysepala* Al. Braun. MGB 32.903 x 1.
- Fig. 11. *Euclea relictata* Unger. MGB 33.066 -x 1.
- Fig. 12. *Myrsine celastroides* Ettinghausen. MGB 32.412 -x 2.
- Fig. 13. *Bumelia minor* Unger. MGB 32.403 -x 1.
- Fig. 14. *Apocynophyllum helveticum* Heer. MGB 33.274 -x 1.

