

**Cercetari paleoxylologice  
in Oligocenul din Curbura Carpatilor**

Eugenia Iamandei & Stănilă Iamandei

**Introducere**

Noi cercetari de teren in aria de aparitie a chihlimbarului in zona de curbura a Carpatilor, inclusiv zona Colti, a dus la colectarea unor fragmente de lemn pietrificat incluzand aici si esantioanele din colectia Frunzescu & Branoiu (Plansa I), de la UPG Ploiesti. Aceste lemn provenind din formatiuni Oligocene (Frunzescu & Branoiu, 2004) au facut obiectul studiului nostru vizand identificarea lor taxonomica dar si posibila lor relatie genetica cu aparitia nodulilor de chihlimbar in aceeași formatiune geologica din care provin.

Din nefericire o relatie genetica clara cu chihlimbarul nu a fost nicaieri niciodata identificata. Totusi, un esantion de chihlimbar din colectia muzeului Colti include un fragment de lemn cu evidente inele anuale cu aspect tipic pentru conifere, dar pentru care se impune o metoda nedistructiva pentru a obtine preparate pentru un studiu si identificare taxonomica.

Anterior, studiind aceasta zona, Petrescu et al. (1989) a identificat cateva lemn pietrificate Oligocene descriind 3 taxoni: un conifer *Sequoioxylon gypsaceum* (GOEPP.) GREGUSS (9 specimene) si doua angiosperme: *Laurinoxylon murgoci* PETRESCU (1 specimen) un lauraceu echivalent probabil genului *Cinnamomum* actual (arboreal de scortisoara) si *Icacinoxylon* sp. (1 specimen), un arbore evasitropical. Analiza palinologica a confirmat prezenta polenului de conifere - taxodiacee si pinacee dar si de stejar si ulm (*Cupuliferoidaepollenites liblarensis*, *Ulmipollenites undulosus*), ceea ce indica o padure mixta mezofitica (Mixed Mesophytic Forest), altfel tipica pentru vegetatia Oligocena Carpatica.

Noua colectie de lemn pietrificate studiata de noi ne-a permis identificarea de urmatorilor morfotaxoni: *Cupressinoxylon* sp. aff. *Juniperus* (2 specimens), *Sequoioxylon gypsaceum* (7 specimene), *Quercoxylon* sp. (1 specimen), *Ulmoxylon kersonianum* STAROSTIN & TRELEA (1 specimen) identificari care nu schimba prea mult tabloul dar confirma presupunerea facuta de Petrescu et al. (1989) privind posibila dominanta in asociatie a taxonului *Sequoioxylon gypsaceum*, recunoscut ca echivalentul perfect al taxonului actual *Sequoia sempervirens*. In consecinta putem presupune ca acest conifer care secreta o mare cantitate de rasina ar putea fi in o relatie genetica cu chihlimbarul romanesc din Carpatii de curbura.

## Paleobotanica

Descrierile microscopice, studiul comparativ si discutiile stiintifice privind identificarea taxonomica a fiecarui specimen vor fi cuprinse in extenso in lucrarea: Iamandei S., Iamandei, E., Frunzescu, D. & Brănoiu, Gh. - New Oligocene Petrified Woods within Carpathian Bent Area – care va fi publicata in *Revue Roumaine de Geologie*, Acad. Roum. 2010.

### Conifere

Genul *Sequoioxylon* TORREY

*Sequoioxylon gypsaceum* (GOEPP.) GREGUSS 1967

Plansa I, fig. 1-9; Plansa II, fig. 1-3.

**Descriere macroscopica:** Lemnele pietrificate (silicificate) studiate se prezinta ca 7 fragmente de trunchi ori ramuri groase cu dimensiuni centimetrice la decimetrice. Au textura fibroasa regulata si inele anuale vizibile - ce sugereaza un conifer. Materialul provine din formatiuni oligocene din locuri diferite din zona de curbura si se afla deponit in Colectia UPG Ploiesti.

**Descriere microscopica:** Inele de crestere prezente, distinste, marcate de lemnul tarziu cu celule cu pereti ingrosati, in contrast cu lemnul timpuriu format din celule cu lumenul mai larg si pereti subtiri. Canalele rezinifere normale – absente. Traheidele au forma rectangulara sau poligonală cu 5-6 laturi. Pe unele traheide apar punctuatii tangentiale mai mici decat punctuatiile radiale areolate, de tip abietineu, dispuse spatiat sau contiguu pe 1-3(4) siruri verticale, cu crasule evidente. Parenchimul lemnos este destul de abundant. Vertical prezinta pereti orizontali subtiri, netezi, usor rugosi. Continutul rezinos apare ca globule mari sau resturi negricioase. Razele medulare de obicei uniseriate, sau cu biserieri locale, uneori de pana la 5 etaje biseriate consecutive, realizand chiar un aspect de raza biseriata. Celulele de raza sunt homogene, marginalele usor mai inalte, fara indenturi. Campurile de incrusicare cu punctuatii taxodioide, 1-3(4) in sir orizontal, perechile usor diagonale; aperturile sunt eliptice, oblice la orizontale; campurile de incrusicare marginale au 1-6 punctuatii.

**Afinitati si discutii:** Detaliile xylotomice ale acestor specimene se incadreaza in cele ale familiei Cupressaceae – subfamilia Taxodieae, prin prezenta punctatiilor radiale opuse, in 1-3 siruri verticale, cu crasule evidente pe peretii traheidelor, ca si punctuatiile tipic taxodioide din campurile de incrujire. Comparatia cu structura altor "taxodiacee" descrise arata cele mai mari asemănări cu genurile *Sequoioxylon* TORREY si *Taxodioxylon* (HARTIG) GOTCHAN. Comparatia cu *Sequoioxylon gypsaceum* descris de Greguss in 1967, care prezinta caractere similare este satisfacatoare dar si cu specia actuala *Sequoia sempervirens* L., astfel ca in urma acestor consideratii, atribuim cele 7 specimene studiate speciei *Sequoioxylon gypsaceum* (GOEPP.) GREGUSS 1967.

Genul *Cupressinoxylon* GOEPERT

*Cupressinoxylon* sp. aff. *Juniperus*

Plansa II, fig. 4-9.

**Descriere macroscopica:** Lemnele pietrificate (silicificate) studiate se prezinta ca 2 fragmente de trunchi ori ramuri groase, cu dimensiuni centimetrice. Au textura fibroasa regulata si inele anuale vizibile - ce sugereaza un conifer. Materialul provine din formatiuni oligocene din locuri diferite din zona de curbura si se afla deponit in Colectia UPG Ploiesti.

**Descriere microscopica:** Inele de crestere distincte, neuniforme ca grosime. Lemnul timpuriu uneori strivit, format din celule cu lumenul mai mare iar tranzitia catre lemnul târziu cu celule cu pereti mai groși este graduală. Canale rezinifere normale – absente. Traheidele au secțiune poligonala-rotunjita, uneori sunt deformate, dar au de obicei lumen rotunjit. Punctuațiile tangențiale - absente. Punctuațiile radiale au areole sunt dispuse spațial sau contigui pe un sir vertical, uneori cu perechi opuse. Parenchimul lemnos putin. Razele medulare uniseriate, cu înaltimea de 1-15(26) celule, homogene, fără indenturi, câmpurile de încrucisare sunt de tip cupresoid.

**Afinitati si discutii:** Observațiile xylotomice asupra specimeneelor studiate au permis conturarea unei combinații de caracter regasite la familia Cupressaceae. Dintre acestea, cele mai asemănătoare par să fi cele ale genurilor *Cupressus* și *Chamaecyparis* (Greguss, 1955, 1969), în ceea ce privește distribuția punctuațiilor traheidale și a celor din câmpurile de încrucisare, aspectul parenchimului axial și al celui radial. Comparativ cu forme fosile descrise până în prezent arată unele afinități mai ales cu specii ale genului *Cupressinoxylon*, descrise de Greguss (1967), Dupéron-Laudouéneix (1979), Zalewska (1953). Consultând și diagnozele revizuite de Kräusel (1949), Vogellehner (1967, 1968) și folosind cheia de determinare propusa de Vaudois et Privé (1971), credem că specimenele studiate de noi aparțin genului *Cupressinoxylon*, probabil mai apropiat tipului actual de *Juniperus*.

### Angiosperme-Dicotiledonate

Genul *Quercoxylon* (KRÄUSEL) GROS 1988

*Quercoxylon sarmaticum* STAROSTIN & TRELEA 1969

Plansa III, fig. 1-5.

**Descriere macroscopica:** Lemnul silicifiat studiat se prezintă ca un fragment rulat de trunchi, cu dimensiuni centimetrice. Are textura fibroasă regulată și inele anuale vizibile, evidente vase mari și raze groase - ce sugerează un angiosperm dicotiledonat. Materialul provine din formațiunea miocenă cu sare remaniată în astă numita brecie a sarii în localitatea Lopatari din zona de curbura și se află depus în Colectia IGR.

**Descriere microscopica:** Inele de crestere distincte, cu vase foarte mari, de obicei solitare. Structura lemnului este inelo-poroasă, tranzitia de la vasele mari la cele stramte din lemnul târziu fiind abruptă. Vasele apar de obicei solitare, sau în multipli mici, de 2(3) în lemnul timpuriu, iar în lemnul târziu apar solitare sau ca multipli radiali de 2-3, ori grupuri neregulate, uneori cu dezvoltare tangențială, de 2-5 sau mai multe vase mici amestecate cu traheide. În secțiunile longitudinale vasele au perforații simple și punctuații intervasculare areolate opuse, subopuse sau alterne, relativ spațiate, numeroase, cu aperturi eliptice orizontale. Parenchimul lemnos - este de tip apotraheal difuz, amestecat printre traheidele vasculare, formând benzi groase împreună cu acestea, în lemnul timpuriu, dar și în linii 1-2-seriate în lemnul târziu și terminal. Razele medulare - sunt de două marimi: 1(2-4)-seriate numeroase, cu înaltimea de 6-16 celule și multiseriate de 7-17 sau mai multe celule groșimi; multiseriatele sunt mai înalte de 1mm, compacte sau compuse. În câmpurile de încrucisare cu vase sunt mai multe punctuații mici, areolate. Celulele prezintă frecvență cristale cu conuri uneori rotunjite. Fibrele - au secțiune poligonala, au pereti verticali nepunctuați și sunt neseptate. Traheidele vasculare foarte frecvente, cu punctuații similare celor intervasculare, areolate, rotunde sau ușor eliptice.

**Afinitati si discutii:** Aspectul secțiunilor transversale ale specimeneelor studiate este oarecum tipic pentru familia Fagaceae în general (lemn cu structură inelo-poroasă), iar prezenta razelor de două marimi, multiseriate groase insotite de numeroase raze subțiri, în special uniseriate, aspectul și dispozitia vaselor mari [în lemnul timpuriu și a vaselor mici din lemnul târziu sunt tipice pentru

Quercineae. Urmand observatiile utile in identificarea structurilor lemnioase de Fagaceae fosile sistematizate de Petrescu (1976), este evidenta ca specimenul nostrum care prezinta raze uniseriate si pluriseriate compacte uneori compact-compuse, sau partial-aggregate este un *Quercoxylon*. Studii asupra unor resturi lemnioase de stejari sunt numeroase: Müller-Stoll & Mädel, 1957; Brett, 1960; Gottwald, 1967; Greguss, 1969; Nagy & Petrescu, 1969; Kramer, 1974; Hadziev & Mädel, 1962; Huard, 1966; Privé-Gill 1975, 1984, 1990; Privé & Brousse, 1976; Petrescu et al., 1969, 1972, 1974; Petrescu, 1971, 1976, 1978; Starostin & Trelea, 1969, 1984; Lupu, 1984; Selmeier, 1971, 1997; Suzuki & Ohba, 1991, etc. Dintre speciile a caror diagnoza corespunde cu combinatia de caractere observata de noi la specimenul studiat, cea mai apropiata este *Quercoxylon sarmaticum* STAROSTIN & TRELEA 1969, specie identica cu *Quercoxylon bavaricum* SELMEIER 1971 care intra insa in sinonimie.

#### Genul *Ulmoxylon* KAISER

*Ulmoxylon kersonianum* STAROSTIN & TRELEA 1969

Plansa III, fig. 6-9.

**Descriere macroscopica:** Lemnul silicifiat studiat (1 esantion) se prezinta ca un fragment rulat de trunchi, cu dimensiuni centimetrice. Au textura fibroasa regulata si inele anuale vizibile, evidente vase largi si raze groase - ce sugereaza un angiosperm dicotiledonat. Materialul a fost gasit in aluviunile paraului Slanic, in localitatea Beceni (jud. Buzau) provenind foarte probabil din formatiunea miocena cu sare remaniat din oligocen in asa numita brecie a sarii din zona de curbura si se afla depus in Colectia IGR.

**Descriere microscopica:** Inele de crestere de tip inelo-poros cu vasele in lemnul tarziu in benzi tangentiale, vasele din lemnul timpurii mai mari, ovale, punctuate altern pe peretii verticali, cu perforatiumi simple, cu traheide vasculare prezente si fibre libriforme in neordonate. Parenchim abundant apo- si paratraheal, confluent, adesea cristalifer. Razele sunt homogene, groase, 4-10 seriate

**Afinitati si discutii:** Caracterele xylotomice sunt tipice pentru Ulmacee si sunt foarte similare speciilor actuale *Ulmus americana* L., *U. rubra* Muhl., *U. parvifolia* Jacq., *U. macrocarpa* Hance. Formele fosile cu care poate fi comparat sunt: *Ulmus crystallophora* WATARI 1952 descris din Miocenul din Japonia, *Ulmus baileyana* PRAKASH & BARGHOORN 1961 (descris din Miocenul din USA), *Ulmoxylon* cf. *Ulmus carpinifolia* GLED. (Ungaria, citat de Greguss 1969) si *Ulmoxylon marchesonii* BIONDI 1981, descris din Miocenul din Italia si cu *Ulmoxylon kersonianum* STAROSTIN & TRELEA 1969 din Miocenul din Moldova cu care pare ca se identifica.

#### Concluzii

Noua colectie de lemn pietrificate studiata de noi ne-a permis identificarea de urmatorilor morfotaxoni: *Cupressinoxylon* sp. aff. *Juniperus* (2 specimens), *Sequoioxylon gypsaceum* (GOEPP.) GREGUSS 1967 (7 specimens), *Quercoxylon* sp. (1 specimen), *Ulmoxylon kersonianum* STAROSTIN & TRELEA 1969 (1 specimen).

Acstea identificari, desi nu schimba prea mult tabloul, confirma presupunerea facuta de Petrescu et al. (1989) privind posibila dominanta in asociatie a taxonului *Sequoioxylon gypsaceum*, cunoscut ca echivalentul perfect al taxonului actual *Sequoia sempervirens*, intrucat identificase 9 specimene dintr-un numar de 11 probe ca fiind *Sequoioxylon gypsaceum*. In consecinta am putea presupune ca acest conifer care secreta o mare cantitate de rasina ar putea fi intr-o relatia genetica cu chihlimbarul romanesc din Carpatii de curbura.

Prezenta in asociatie a unor Angiosperme partial confirmate si de analizele polinice (Lauraceae, Icacinaceae, Fagaceae, Ulmaceae) confirma tipul de paduri mixte mezofitice tipice pentru un climat cald temperat, intr-o zona relativ colinara.

### Acknowledgements

Cercetarea a fost facuta in cadrul proiectului "Romanit", sustinuta de CNMP, contract nr. 91-019/2007, si de contractele CNCSIS 336/2007 si 1047/2009 si a fost prezentata (Pl. IV) la Conferinta Europeana de Paleobotanica si Palinologie din acest an (EPPC-2010 Budapesta).

### Referințe

- Biondi, E., 1981. *Ulmoxylon marchesonii* n. sp. di legno fossile rinvenuta sui Monti Sibillini (Appennino Centrale), *Studi trent. Sci. nat.* 58 (1981) 77–91.
- Duperon-Laudouneix, M., 1979. Etude d'un bois homoxyle du Tertiaire de Charente. *104<sup>e</sup> Congrès national des sociétés savantes*, Bordeaux, 1979, sciences, fasc. I, p. 249-261, Paris.
- Frunzescu, D. & Branoiu,Gh., 2004. Monografia geologica a bazinei raului Buzau. Ed. Univ. Ploiesti.
- Greguss, P., 1955 . Identification of living Gymnosperms on the basis of xylotomy. *Akademiai Kiado*, 350 pl., 8 tab., Budapest.
- Greguss, P., 1967. Fossil Gymnosperm woods in Hungary, from the Permian to the Pliocen. *Akademiai Kiado*, p. 1-152, 93pl. 18 maps, 2 tab., Budapest.
- Greguss, P., 1969. Tertiary Angiosperm Woods in Hungary, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Gottwald, H., 1966. Eozäne Hölzer aus der Braunkohle von Helmstedt. *Palaeontographica Abt.B*, 119, (1-3): 76 - 93, 3 Taf., Stuttgart.
- Gros, J.P., 1988, La denomination des bois fossiles identifies a des chenes. *Bull. Mensuel Soc. Linn. Lyon*, 57: 57: 250-260, Lyon.
- Hadziev, P. & Madel, E., 1962. Zwei neue Eichenholzer, aus dem pliozan Bulgariens, *Palaontologische Abhandlung*, I/2: 107-122, 2 Abb., 3 Taf., Berlin.
- Huard, J., 1967. Etude de trois bois de Lauracées fossiles des formations a lignite neogenes d'Arjuzanx (Landes). *Rev. gen. Bot.* 74: 81-105, pl. I-V, Paris
- Iamandei, S. & Iamandei, E., 2000. Fossil Conifer Wood from Pravaleni - Ociu, Metalliferous Mountains. *Acta Paleontologica Romaniae*, vol. II (1999): 201-212, 4 pl., Cluj-Napoca.
- Kramer, K., 1974. Die Tertiären Holzer Sudöst - Asiens (Unter ausschluss der Dipterocarpaceae) 1 Teil. (The Tertiary Woods of Southeast-Asia - Dipterocarpaceae excluded). *Palaeontographica Abt. B*, 144, 3-6, s. 45-181, taf. 18-34, Stuttgart.
- Kräusel, R., 1949. Die fossilen koniferen-Holzer (unter ausschluss von Araucarioxylon Krauss). II Teil. Kritische Untersuchungen zur diagnostic Lebender und Fossilen Koniferen-Holzer. *Palaeontographica Abt. B*, 89, 4-6, s. 83-203, Stuttgart.
- Lupu, I.A., 1984. Etude d'un bois de chene fossile provenant de l'interfleuve Siret-Moldova (Roumanie). *Bull. Grad. Bot.* (Vol. Fest. "150 ani de la infiintarea Muzeului de Istorie Naturala"), pp. 369-372, Univ. "A.I. Cuza", Iasi.
- Muller-Stoll, W. R. & Madel, E., 1957. Über tertiäre Eichenholzer aus dem pannonischen Becken. *Senckenbergiana lethaea*, Band 38, 3/4, s. 121-168, Frankfurt am Main.
- Nagy, F. & Petrescu, I., 1969. Prezenta resturilor de *Quercoxylon* si *Liquidambaroxylon* in Tertiul transilvanean. Contributii Botanice, Univ. "Babes-Bolyai", Gradina Botanica, pp.273-279, 5 pl., Cluj-Napoca
- Petrescu, I., 1976. Asupra unor lemn de stejari (*Quercoxylon*) din Neogenul de la sud de Campulung (jud. Arges). *Contributii Botanice*, Univ. "Babes-Bolyai", Gradina Botanica, pp.179-185, Cluj-Napoca
- Petrescu, I., 1978. Studiul lemnelor fosile din Oligocenul din nord-vestul Transilvaniei. *Mémoires* (IGR), XXVII, p.113-184, 74 planse, Bucuresti.

- Petrescu, I. & Blidaru, I., 1972. Date noi asupra unor lemn de dicotiledonate neogene din nord-vestul Romaniei. *Sargetia*, sr. Sc. Nat., vol. IX, p. 83-103, *Acta Musei Devensis*, Deva.
- Petrescu, I. & Dragastan, O., 1971. Rezultatul cercetarilor asupra unor resturi de trunchiuri din terciarul Romaniei. *Studii si Cercetari de Geol., Geof., Geogr. - sr. Geol.*, tom 16,(1), p.265-269, 3 pl., Ed. Acad., Bucuresti.
- Petrescu, I. & Nutu, A., 1971. Asupra unor noi aflorimente de lemn fosile din Miocenul superior al muntilor Metaliferi. *Sargetia*, sr. Sc. Nat., vol. VIII, p. 9-14, 6 pl., *Acta Musei Devensis*, Deva.
- Prakash, U. & Barghoorn, E.S., 1961. Miocene fossil woods from the Columbia basalts of Central Washington, II. *J. Arnold Arbor.* 42: 347-362.
- Privé-Gill, C., 1975. Etude de quelques bois fossile de chenes tertiaires du Massif Central, France. *Palaeontographica* Abt. B, 153, 4-6, s.119-140, 3 taf., 12 textfig., 1tb., Stuttgart.
- Privé-Gil, C., 1984. Les bois fossile Tertiaires dans les departements du Puy de Dome et d'Alier. *Rev. Sc. Nat. d'Auvergne*, vol. 50:79-86, France.
- Privé-Gill, C., 1990. Bois fossile tertiaires de Villeneuve-les-Cerfs (Puy-de-Dôme) et Razet (Allier), Massif Central, France. *Palaeontographica* Abt. B, 220/5-6: 119-142, 4 taf., Stuttgart.
- Privé, C. & Brousse, R., 1969. Bois fossiles de la nappe de pences villafranchienne à la Bastide-du-Fau (Cantal). *8<sup>e</sup> congrès INQUA*, Paris, Et. Quat. Monde: 233-263.
- Privé, C. & Brousse, R., 1976. Decouverte d'un bois de chene dans le Mont-Dore. *Actes du 101<sup>e</sup> Congres national des societes savantes, Lille, 1976, Sciences, fasc. I*, p.107-120, Paris.
- Starostin, G. & Trelea, N., 1969. Studiu paleoxylologic al florei din Miocenul Moldovei, *Anal.St. Univ. Al. I. Cuza*, Sect. IIa 15 (1969) 447-451.
- Starostin, G. & Trelea N., 1984. Contributions a l'étude du genre *Quercus* du Sarmatiens de Moldavie (Roumanie). Bull. Grad. Bot. (Vol. Fest. "150 ani de la înființarea Muzeului de Istorie Naturală"), pp. 317-322, 1 pl., Univ. "A.I. Cuza", Iasi.
- Selmeier, A., 1971 – Ein verkieseltes Eichenholz, aus jungtertiären Schichten Niederbayerns (Aidenbach) *Mitt. Bayer. Staatssamml. Palaont. hist. Geol.*, 11: 205-222, Tafel 14-15, Munchen.
- Selmeier A. - 1997 – Tertiäre Lithocarpus Holzer aus Bad Abbach (Bayern, Suddeutschland).. *Mitt. Bayer. Staatssamml. Palaont. hist. Geol.*, 37, s.119-134, Munchen.
- Suzuki M. & Ohba H., 1991, A Revision of Fossil Woods of *Quercus* and Its Allies, in Japan. *Journal of Japanese Botany*, 66: 255-274, Tokyo.
- Zalewska Z. - 1953 - Treciorzedowe szczatki drewna z Turowa nad Nysą Luzycką. *Acta Geologica Polonica*, III, 4, p.481-543, 10 pl., Warszawa.
- Vaudois Nicole, Prive Catherine - 1971 - Revision de bois de Cupressaceae. *Palaeontographica* Abt. B, 134 (1-3): 61-86, Stuttgart.
- Vogellehner, D., 1967. Zur Anatomie und Phylogenie de Mesozoischer Gymnospermenholzer, 7: Prodromus zu einer Monographie de Protopinaceae. I. Die Protopinoiden Holzer des Trias. *Palaeontographica* Abt. B, 121, (1-3), s.30-51, Stuttgart.
- Vogellehner, D., 1968. Zur Anatomie und Phylogenie de Mesozoischer Gymnospermenholzer, 7: Prodromus zu einer Monographie de Protopinaceae. II. Die Protopinoiden Holzer des Jura. *Palaeontographica* Abt. B, 124, (4 -6), s.125-162, Stuttgart.
- S.Watari, Dicotyledonous Woods from the Miocene along the Japan Sea side of Honsyu, *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo* III 6 (1952) 97-134.

**PLANSA I**

Samples of petrified wood from Carpathian Curvature.

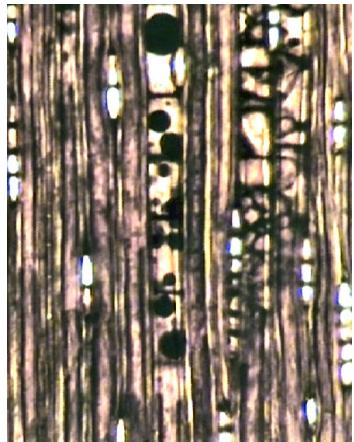


## PLANS II

Cupressacee: 1-9 *Sequoioxylon*



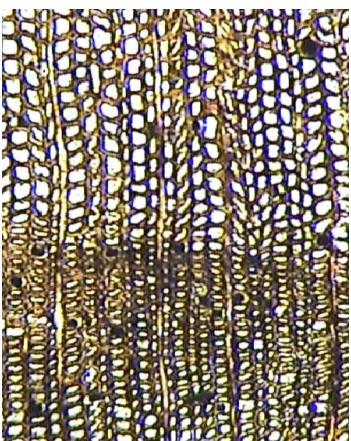
1



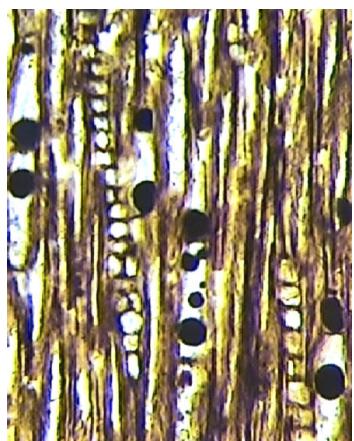
2



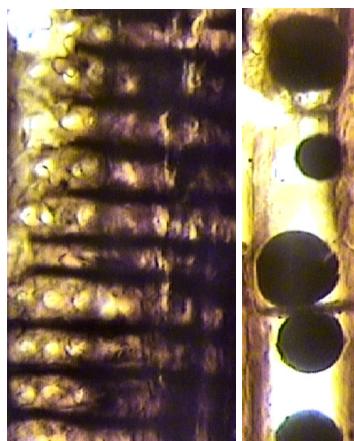
3



4



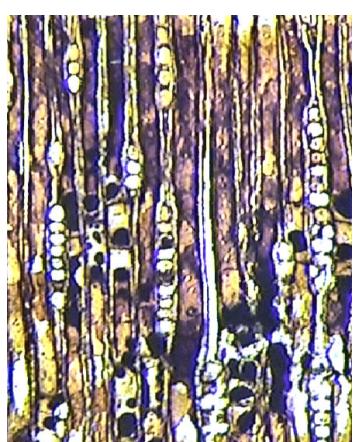
5



6



7



8



9

### PLANS A III

Cupressaceae: 1-3 *Sequoioxylon*, 4-9 *Cupressinoxylon* (*Juniperus* type)



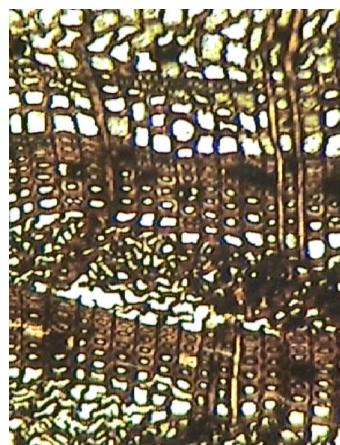
1



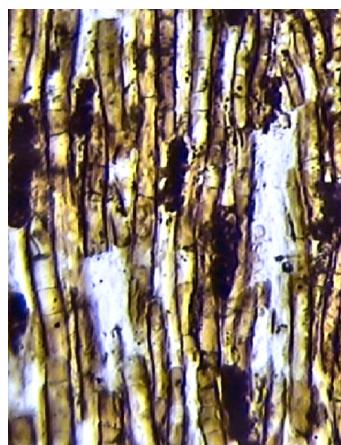
2



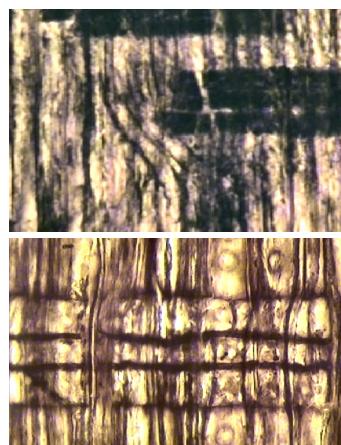
3



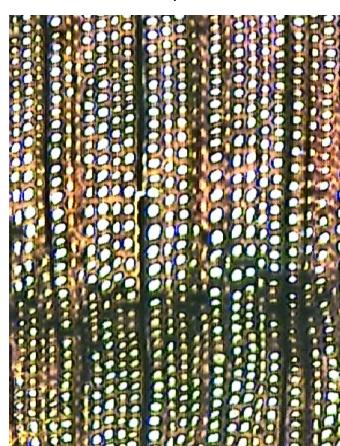
4



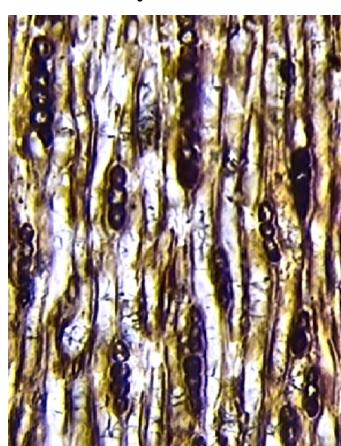
5



6



7



8



9

## PLANS A IV

Dicots: 1-5 *Quercoxylon*, 6-9 *Ulmoxylon*

