

# Anatomska građa drva tilovine

---

Špoljarić, Zvonimir

Source / Izvornik: **Glasnik za šumske pokuse: Annales pro experimentis foresticis, 1953, 11, 311 - 319**

Journal article, Published version

Rad u časopisu, Objavljena verzija rada (izdavačev PDF)

Permanent link / Trajna poveznica: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:108:274996>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-20**



Repository / Repozitorij:

[University of Zagreb Faculty of Forestry and Wood Technology](#)



## ANATOMSKA GRAĐA DRVA TILOVINE

WOOD STRUCTURE OF *PETTERIA RAMENTACEA*  
(SIEBER) PRESL.

### PREDGOVOR

Ova istraživanja izvršio sam u Department of Scientific and Industrial Research, Forest Products Research Laboratory, Wood Structure Section, Princes Risborough, Aylesbury, Bucks., England. Ona su dio programa mog naučnog rada u Britaniji, koji mi je omogućen stipendijom Britanskog savjeta u trajanju od deset mjeseci.

U spomenutom Institutu išli su mi na ruku savjetom gospodin B. J. Rendle, predstojnik Odsjeka za strukturu drva, i njegovi suradnici gg. dr. E. W. J. Phillips, J. D. Brazier, G. L. Franklin i upravitelj foto-laboratorija g. W. Baldwin. Prijatna mi je dužnost, da se zahvalim spomenutim članovima Instituta za sugestije u radu i kolegijalno susretanje za vrijeme mog boravka u njihovoj sredini.

Radnja se publicira u Jugoslaviji s dopuštenjem direktora Forest Products Research Laboratory dra. F. Y. Hendersona.

### UVOD

Područje prirodnog rasprostranjenja tilovine (*Petteria ramentacea* (Sieber) Presl.) mnogo je uže, nego što se ranije u literaturi spominjalo. Areal tilovine ograničen je u našoj zemlji na submediteranska područja južne Dalmacije, Hercegovine i Crne Gore, a zahvaća i zapadni dio Albanije (FUKAREK, 1950). Citirani autor smatra tilovinu za tipični grm vegetacije submediteranskog krša,

koja raste u prilično prostranim i jednovrsnim šibljacima ili u sastavu krške šume hrasta medunca i grabića. Njezin areal je istovremeno i areal posebne ilirske subasocijacije krške šume *Querceto carpinetum orientale* Horvatić, *Petterietetosum*. U šumsko-uzgojnom smislu tilovina predstavlja progresivni stadij u pošumljavanju krša od golog kamenjaka do sastojine hrasta medunca i grabića.

Tilovina raste kao grm ili omanje stabalce. Iz svježih posječenih panjeva izbijaju gusti šibljaci, koji rijetko postižu veće dimenzije. Prema prikupljenim podacima, u donjem toku rijeke Neretve u privatnim šumama i vrtovima mogla bi se naći i stabalca od 20 cm promjera na panju. Nažalost, takav materijal nisam uspio prikupiti za anatomsku istraživanja. Stariji grmovi narastu najviše do promjera 35–40 mm pri tlu. S obzirom na slabe dimenzije i ograničeno rasprostranjenje tilovina nema komercijalnu važnost. Lokalno se upotrebljava za paljenje veoma dobrog i tvrdog uglja, za sitne kućne potrebe i za stelju.

U polovini prošlog stoljeća izdvojena je tilovina po vanjsko-morfološkim karakteristikama iz rodova *Cytisus*, *Genista* i *Laburnum* u monotipan rod *Petteria*.

S obzirom na veoma ograničeno područje rasprostranjenja, koje seže samo malo preko naših jugoistočnih granica u Albaniju, tilovina je specifično naša endemska vrsta.

## PROBLEMATIKA

Tilovina je domaća vrsta drva, slabo poznata izvan granica naše zemlje, te je prvenstveno naš zadatak da je istražimo, kako sa šumarsko-praktičnog, tako i s botaničkog stajališta.

Anatomska građa tilovine nije detaljno istražena. Taj rod se ne spominje ni u najnovijoj anatomskoj literaturi dikotiledona (METCALFE i CHALK, 1950).

Sekundarni ksilem porodice Leguminosae je komplicirane građe. Varijacije u osnovnoj građi drva te porodice veoma su široke i za rodove umjerene zone. One postaju osobito izrazite, ako se uporede i brojni tropski rodovi. S tog gledišta studij strukture drva tilovine može biti koristan za dalju razradu i poznavanje opće anatomske problematike sekundarnog ksilema lepinjača.

Poznavanje histološke građe drva stabljike tilovine može ali ne mora dati podršku taksonomskom izdvajanju tilovine u poseban monotipan rod *Petteria*.

Potrebno je utvrditi, da li postoje dijagnostička svojstva drva, koja bi se mogla upotrebiti za pouzdanu identifikaciju tilovine.

## METODIKA RADA

Materijal za istraživanje prikupljen je uz pomoć i suradnju šumara iz okolice Mostara, Metkovića, Trebinja, Dubrovnika i Kotora. Za anatomsku analizu izdvojio sam 23 koluta od različitih stabalaca u visini od cca 8–10 cm od tla. S obzirom na utjecaj intenziteta rasteinja na strukturu drva izabrao sam 6 uzoraka s uskim godovima, 10 s osrednje širokim godovima i 7 sa širokim godovima. Starost i dimenzije materijala bile su ograničene. Najstariji primjerak imao je 39 godina, a najveći promjer koluta bio je 44 mm.

Materijal za maceraciju i mjerenje duljine drvnih vlakana i za podatke o promjeru traheja potječe izvan prvo nastalih dvadeset i pet godina. Na taj način smanjen je na minimum utjecaj varijacija u duljini i promjeru elemenata, koje nastaju u juvenilnom drvu. S obzirom na dosta ograničenu starost uzoraka drva taj utjecaj nije bilo moguće posve eliminirati.

Od svakog uzorka izmjerio sam po 20 drvnih vlakana i po 20 traheja. Prema tome prosječne i granične dimenzije elemenata temelje se na 460 izmjera. Broj izmjera i broj individua dovoljan je za signifikantnost podataka s obzirom na utjecaje vanjskih faktora (RENDLE i CLARKE, 1934).

Odstupanje od standardnog postupka pri uzimanju uzoraka i načina izmjera zavisilo je od ograničene starosti i slabih dimenzija materijala.

Biometrička obrada podataka o duljini i promjeru elemenata građe drva, kao i analiza utjecaja starosti goda i intenziteta prirašta na duljinu drvnih vlakana predmet je posebne publikacije.

Maceraciju, rezanje i pripremu trajnih preparata izvršio sam po standardnim postupcima F. P. R. L. (1951).

Mikrofotografije je izradio šef foto-laboratorija F. P. R. L., g. W. Baldwin.

## REZULTATI ISTRAŽIVANJA

### *Osnovna svojstva drva*

Drvo veoma tvrdo i teško; prosječna volumna težina prosušenog drva  $Tu = 1.0 \text{ g/cm}^3$  kod vlažnosti  $u = 9.0\%$ ; prosječna nominalna volumna težina  $Tn = 772 \text{ kg/m}^3$ .

Tekstura drva fina i glatka, žica ravna. Bjelika žućkasto-bijela, oštro omeđena od srži, široka 3.5–6.5 mm. Srž izrazito obojena, žuta, na uzdužnim prijesjecima tamnosmeđe nepravilno isprugana.

## *Makroskopska građa*

Široki i osrednje široki godovi na poprečnom prijesjeku drva razabirljivi prostim okom; uski godovi vidljivi samo lupom; na radijalnom prijesjeku godovi nisu razabirljivi. Početak goda označen je prstenastom zonom traheja većeg promjera, a kraj goda isprekidanom i nepravilnom prstenastom zonom tamnijeg i gušćeg staničja. Traheje (pore) ranog drva nevidljive prostim okom, na glatkom prijesjeku lupom razabirljive pojedinačno.

Traheje ranog drva sitne do veoma sitne; traheje prelaznog i kasnog drva veoma sitne, uočljive samo lupom, u koso-radijalnom poređaju. Trahealni nizovi jedva uočljivi na uzdužnom prijesjeku drva (rascjepu, ne propilku); u bjelici veoma tanke, jedva uočljive brazde, u srži bolje uočljive tamnosmeđe pruge radi teklinastog sadržaja traheja. Članci traheje i perforacije traheja ne vide se lupom.

Mekano je staničje u koso-radijalnim vrpcama osnovna teksturna karakteristika poprečnog prijesjeka tilovine.

Drvni traci sitni, na poprečnom i tangentskom prijesjeku nevidljivi prostim okom, razabirljivi lupom, osrednje gusti; na radijalnom prijesjeku drva uočljivi prostim okom, bez sjaja.

## *Mikroskopska građa*

Prstenasto-porozna zona ranog drva sastoji se iz nekoliko nizova traheja u nepravilnom poređaju; traheje pojedinačno dobro vidljive. Promjer pojedinačnih traheja u vijencu ranog drva (skupine i kraći nizovi nisu uzeti u obzir kod izmjera): tangentski 14–85  $\mu$  (prosjeak 53.9  $\mu$ ); radijalni 24–95  $\mu$  (prosjeak 65.7  $\mu$ ). Promjer traheja u kasnom drvu umanjuje se postepeno prema granici goda; veće traheje kasnog drva uklopljene su u mekano staničje, koje je sastavljeno iz sitnih traheja i drvnog parenhima. Članci traheja kratki, prosječna duljina 120  $\mu$ , bez nastavaka, u izrazito etažnom poređaju. Perforacija traheja potpuna, membrane tanke; u uskim elementima s dobro uočljivim širokim spiralnim odebljanjima. Perforacija traheja ranog drva okomita, perforacija traheja prelaznog i kasnog drva kosa. Lumeni traheja srži ispunjeni čepovima i kuglama tamno-smeđe gumozne tvari. Intervaskularne ograđene jažice malene i brojne; poređaj jažica alternirajući; rubovi pretežno poligonalni; otvori eliptični, na širim elementima u horizontalnim nizovima, na uskim elementima u kosim nizovima između spirala terciarnih odebljanja membrana. Parovi jažica između traheja i drvnog parenhima ili traheja i parenhima drvnih trakova; na trahejama ograđene, na parenhimu jednostavne jažice; raspored i

veličina parova jažica jednaka kao i kod intervaskularnih jažica: Parovi jažica između traheja i parenhima drvnih trakova u 2-3 horizontalna niza na svakoj parenhimskoj stanici s nepravilno-okruglim otvorom na strani jednostavnih jažica.

Traheida i vlaknastih traheida nema.

Libriformska vlakanca sužuju se postepeno od sredine prema krajevima; vrhovi tanki i ušiljeni, obično bez zubaca; membrane veoma debele u ranom i kasnom drvu, na poprečnom prijesjeku poligonalno spljoštene; lumeni elemenata prelaznog drva samo nešto veći od lumena elemenata kasnog drva, okrugli. Duljina libriformskih vlakanca 230-780  $\mu$  (prosječna 504  $\mu$ ). Jažice malobrojne i ograničene na najširi dio vlakanca u sredini, pukotinaste, kose na glavnu os vlakanca, na nebojadisanim preparatima teško uočljive bez polarizacijskog mikroskopa.

Drvni parenhim oskudan, glatkih membrana, uklopljen u longitudinalne vrpce uskih traheja u etažnom poređaju; pojedinačne parenhimske stanice, rjeđe kratki nizovi, izmjenjuju se s trahejama u istom trahejalnom nizu. Drvni parenhim moguće je razlikovati od traheja jednakog oblika i veličine samo na uzdužnim prijesjecima drva po jednostavnim jažicama i glatkim membranama bez spiralnih odebljanja. Raspored parenhima paratrahejalan; katkada i apotrahejalan, u veoma finim pretežno jednoslojnim, tangentskim, rijetkim prugama, koje se protežu kroz zonu mehaničkog staničja kasnog drva. Na uzdužnim membranama nalaze se velike jednostavne jažice nepravilnog oblika; na poprečnim membranama nema jažica ili su veoma oskudne, istog oblika i veličine kao i na uzdužnim membranama.

Drvni traci difuzno raspoređeni (nisu etažni kao provodni elementi); 7-11 na 1 mm; jednoslojni do troslojni, pretežno dvoslojni; u neposrednom kontaktu s trahejama i drvnim parenhimom širi; u mehaničkom staničju redovno uži nego što su u provodnom staničju; pretežno 7-15 stanica visoki (160-280  $\mu$ ), ekstremi 3-25 stanica (50-570  $\mu$ ); u mehaničkom staničju pretežno 17-20  $\mu$  široki, ekstremi 5-24  $\mu$ ; u provodnom staničju pretežno 24-27  $\mu$  široki, ekstremi 13-34  $\mu$ . U višeslojnim drvnim tracima stanice parenhima poligonalno spljoštene, u jednoslojnim spljoštene samo na dodirnim membranama parenhima drvnog traka. Intercelulare malene, ponajčešće nevidljive. Marginalne stanice obično nešto više, kraće i veće, nego što su stanice unutarnjih nizova parenhima, često kvadratne, nikada palisadne. U visokim drvnim tracima nizovi kvadratnih stanica mogu biti uklopljeni i u sredini drvnog traka. Tangentne membrane okomite ili kose s dobro razvijenim jednostavnim jažicama; na radijalnim membranama jažice nisu uočljive; na poprečnim membranama jažice brojne i dobro razvijene.

## DISKUSIJA O REZULTATIMA ISTRAŽIVANJA

Tekstura poprečnog prijesjeka drva tilovine nalik je na teksturu drva rodova *Cytisus*, *Genista* i *Laburnum*. U strukturi drva postoje među spomenutim rodovima znatne razlike. Te razlike osobito su izrazite u detaljima histološke građe, kao što su veličina i raspored pora, raspored i tip drvnog parenhima, zatim veličina i građa drvnih trakova. S obzirom na postojeće razlike identifikacija drva tilovine je potpuno pouzdana (cf. mikrofotografije sl. 2, 5 i 6).

Po anatomskoj građi sekundarnog ksilema stabljike rod *Petteria* ima posve određeno mjesto i u porodici Leguminosae-Papilionaceae. Rezultati anatomskih istraživanja drva tilovine potvrđuju opravdanost ranijeg izdvajanja tilovine po vanjsko-morfološkim karakteristikama u poseban monotipan rod *Petteria*.

Istraživanja osnovnih fizičkih svojstava tilovine pokazala su, da je tilovina jedna od najtežih, a vjerojatno i najtvrdih domaćih vrsta drva. Volumna težina srži i u apsolutno suhom stanju uvijek je bila nešto veća od specifične težine vode, te su svi uzorci odmah potonuli u vodi.

Na engleskom jeziku priopćeni su podaci za identifikaciju tilovine pomoću lupe. Karakteristike su razrađene na bazi F. P. R. L. ključa za makroskopsku identifikaciju drva listača na perforiranim kartonima (Forest Products Research Bulletin No. 25, 1952).

## LITERATURA

1. British Standard No. 373-1938. Methods of testing small clear specimens of timber.
2. Chalk L., Burt D., Forest trees and timbers of the British Empire. Oxford 1932-39.
3. Forest Products Research Laboratory Leaflet/No. 40. The preparation of wood for microscopic examination. D. S. I. R., F. P. R. L., Princes Risborough, 1951.
4. Forest Products Research Bulletin No. 25. Identification of hardwoods, a lens key. H. M. Stationery Office, London 1952.
5. Fukarek P., O granicama prirodnog areala tilovine. (The natural areal of the *Petteria ramentacea* (Sieber.) Presl.). Biol. inst. Sarajevo, 1-2, 1950, (53-59). Refs. 45. (Croat. g.).
6. I. A. W. A. Glossary of wood. Trop. Woods 36, 1933, (12-61).
7. Metcalfe C. R., Chalk L., Anatomy of the Dicotyledons. Vol. I-II. Clarendon Press; Oxford 1950.
8. Rendle B. J., Clarke S. H., The problem of variation in the structure of wood. Tropic. Woods 38, 1934, (1-8).

## SUMMARY

### *General properties*

Wood very hard and heavy, average 64 lb. per cubic foot at 9.0 per cent moisture content; average nominal specific gravity 0.772 (oven dry weight and green volume).

Grain straight, texture fine and even. Sapwood yellowish-white sharply defined, 3.5–6.5 mm. wide. Heartwood distinctively coloured, yellow, irregularly streaked with darker brownish lines.

### *Macroscopic features*

Growth-rings normally distinct to the naked eye on end surfaces but in regions of slow growth individual rings may be distinct only with a lens; the beginning of the ring marked by a row of larger vessels, the end of the ring by an irregular and interrupted zone of darker and denser tissue; the vessels of the pore-ring invisible to the naked eye, individually distinct with a lens; growth-rings indistinct on radial surface.

Vessels of the pore-ring moderately small to very small; late wood vessels very small, individually distinct only with the lens, abundant, in oblique arrangement. Vessel lines on longitudinal surface in sapwood barely visible as fine scratches, the brown gum content rendering them more conspicuous in heartwood. Individual vessel elements not distinct with a lens.

Soft tissue in oblique pattern, mixed with small parenchymalike vessels.

Rays fine, not visible to the naked eye on end and tangential surfaces, distinct with a lens, moderately numerous; visible to the naked eye on radial surface, not glossy.

### *Microscopic features*

Growth-ring marked by a pore-ring several cells in width, composed of individually distinct vessels in an irregular arrangement.

Diameter of the solitary vessels in the pore-ring: Tangential 14–85  $\mu$  (average 53.9  $\mu$ ); radial 24–95  $\mu$  (average 65.7  $\mu$ ). Vessel diameter decreases gradually in the late-wood zone to the end of the growth ring. Larger vessels are set in the late wood in a matrix of small parenchyma-like vessels, indistinguishable on cross section from true wood parenchyma cells. Vessel elements short, average length 120  $\mu$ , without tails, all in a definite storied arrangement. Perforations simple, longitudinal walls thin, with coarse spiral thick-



enings in narrow elements. Early wood vessel elements with horizontal perforation plates; late wood elements and the narrow elements accompanying the broader transition-wood vessels with oblique perforation plates. Gum deposits only in heartwood, very abundant. Intervascular bordered pits numerous, small, in alternate arrangement; borders predominately polygonal; apertures oval and in horizontal rows on broader elements, on narrow elements the same shape and size of apertures in oblique rows according to the angle of spiral thickenings. Pit pairs between vessels and wood parenchyma or ray cells bordered on the vessel walls, simple on the parenchyma walls, the same arrangement and size as the intervascular pitting. Vessels-ray pits in 2-3 horizontal rows, apertures irregularly round.

Tracheids and fibre tracheids absent.

Libriform fibres tapering gradually; length 230-780  $\mu$  (average 504  $\mu$ ); very thick-walled in all parts of the growth-ring; in cross section polygonal flattened with round narrow lumina; pits very scarce, slit-like, oblique, hardly discernible only in the midst of fibres with relatively larger lumina.

Parenchyma scarce, interspersed in the storied longitudinal bands of narrow vessels alternating with them in the same row of vessels; without spiral thickenings; discernible only in the longitudinal section of wood; in the cross section alternating with narrow vessels of the same shape, size and membrane thickness, not individually distinct, paratracheal and in connection with rays; sometimes also apotracheal in very fine tangential bands through the late wood fibres. Irregular simple pits in longitudinal walls; in transverse walls pits scarce or lacking, in size and shape similar to those in longitudinal walls.

Rays not storied; 7-11 per mm.; 1-3 seriate, mostly 2-seriate; in direct contact with vessels and wood parenchyma; in mechanical tissue always narrower than in conducting tissue; mostly 7-15 cells high (160-280  $\mu$ ), but from 3 up to 25 cells high (50-570  $\mu$ ); in mechanical tissue mostly 17-20  $\mu$  broad, but from 5  $\mu$  up to 24  $\mu$ ; in conducting tissue mostly 24-27  $\mu$  broad, but from 13  $\mu$  up to 34  $\mu$ . Cells in multiseriate rays flattened; in uniseriate rays flattened only in contact walls between ray parenchyma cells; intercellular spaces small mostly inconspicuous. Marginal cells frequently slightly higher and larger than the inner rows of cells, sometimes square, never upright; in high rays occasionally rows of square cells interspersed between the rows of procumbent cells. Tangential walls vertical or oblique, simple pits well developed, not numerous; pits not discernible in radial walls; in transverse walls well developed and numerous.

### General information

The wood cross section pattern of the genus *Petteria* is similar to the patterns of the closely related genera *Cytisus*, *Genista* and *Laburnum* (cf. photomicrographs of the wood cross section of the three genera). Details in size and arrangement of pores, wood parenchyma and wood rays make it quite possible to distinguish the wood of these three genera. Anatomical research of *Petteria* wood gives further support to an independent taxonomical position of this monotypic genus.

*Petteria ramentacea* is an endemic species, which grows only in the sub-Mediterranean areas of south-eastern Yugoslavia and western Albania. It is of special significance in the poorest rocky limestone Karst, where it represents a progressive stage in reforestation.

*Petteria* is a shrub or small tree. Well-grown trees are known to reach a diameter of 8 inches, but nowadays it is found mostly as a shrub or coppice growth, and the stem diameter rarely exceeds 1½ inches. Owing to its size, this wood is of little commercial importance, and is used only for charcoal and small domestic utensils. *Petteria* produces one of the heaviest and hardest home-grown woods.

Below are given the feature numbers for *Petteria*. These numbers correspond to the features described in the Forest Products Research Bulletin No. 25, Identification of Hardwoods - A Lens Key:

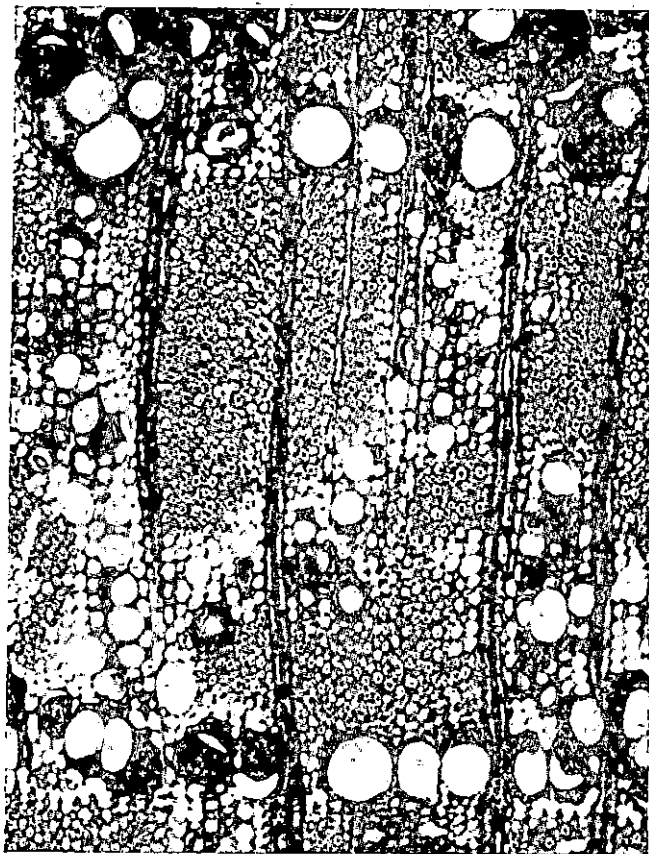
Botanical Family: Leguminosae-Papilionaceae (LMO);  
Genus and species: *Petteria ramentacea* (Sieber) Presl.;  
Common names: Tilovina, Zanoljet, Negnjil (Serbo-Croatian language);  
Feature Numbers: 3, 7, 9, 16, 17, 24, 29, (34), 48, (54), 62, 63, 68, 70, 75, 76, 86, 87.

The biometrical interpretation of the measurements data and the variations of fibre length with age of the growth-rings and rate of growth will be discussed separately.

### Material

The University of Zagreb, Yugoslavia, Faculty of Agriculture and Forestry, Wood Structure Section; 23 samples of different wood specimens collected in the vicinity of Mostar, Metković, Trebinje, Dubrovnik and Kotor; 6 samples with slow growth, 10 with »normal« growth, and 7 with fast growth. The material was available in limited age and size, the oldest being only 39 years.

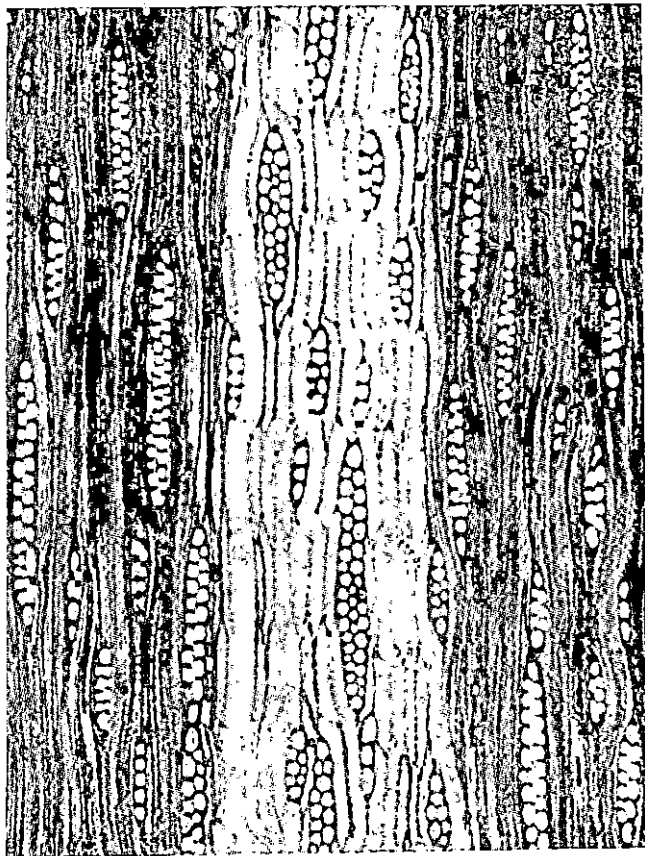
Fibre-length and pore-diameter measurements were taken of growth-rings laid down after not less than 25 years of growth of the stem. The stem discs were cut 4 inches above the ground. Twenty



Sl. 2  
Fig. 2

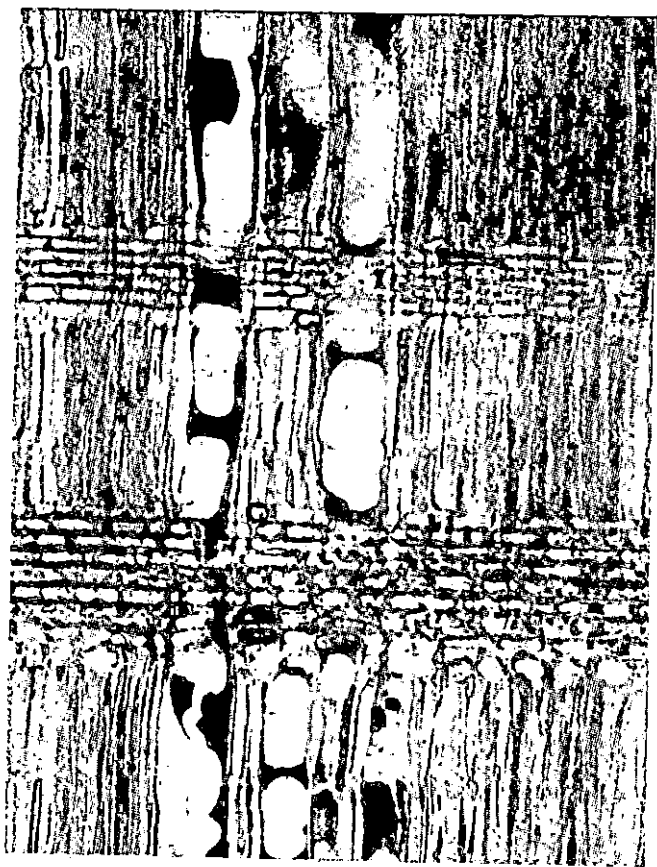
*Petteria ramentacea*

Poprečni prijesjek. Pov. 135X.  
Cross section. Enlarg. 135X.

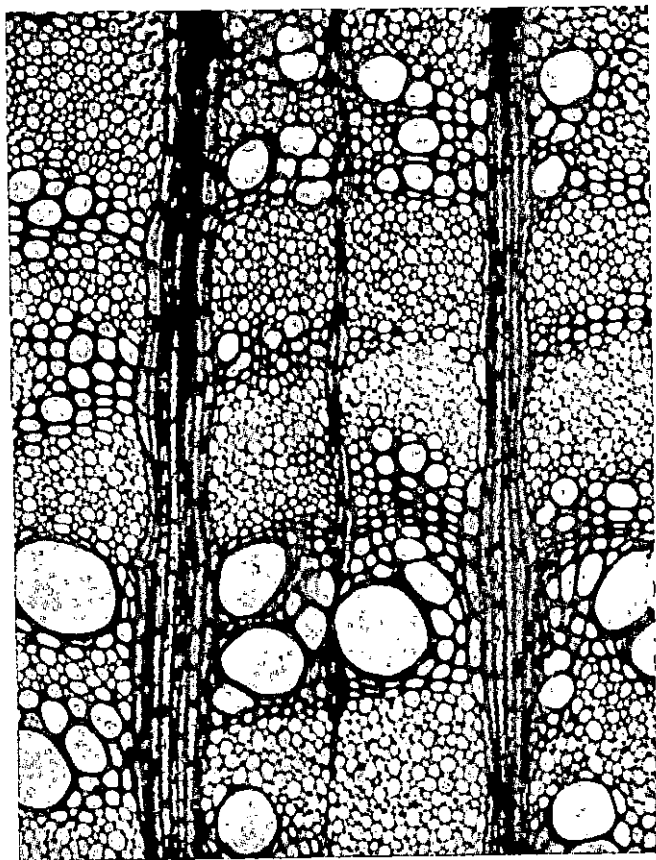


Sl. 3  
Fig. 3 *Petteria ramentacea*

Tangentni prijesjek. Pov. 135 $\times$ .  
Tangential section. Enlarg. 135 $\times$ .

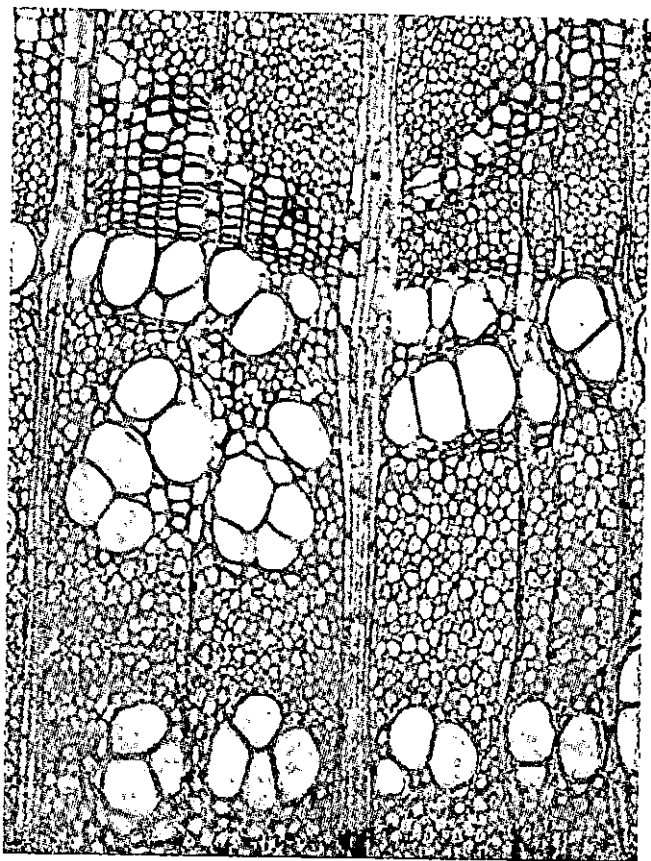


Sl. 4      *Petteria ramentacea*,      Radijalni prijesjek. Pov. 135×.  
Fig. 4      Radial section. Enlarg. 135×.



Sl. 5  
Fig. 5 *Laburnum anagyroides*

Poprečni prijesjek. Pov. 135X.  
Cross section. Enlarg. 135X.



Sl. 6  
Fig. 6 *Cytisus scoparius*

Poprečni prijesjek. Pov. 135 $\times$ .  
Cross section. Enlarg. 135 $\times$ .