OEE könyvtár
Áll.Ell. 2018

MAGYAR ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1861

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A FENYŐFÉLÉK FÁJÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÓ SZÖVETTANA



40 TÁBLÁVAL.

Dk: 415
I.
H 45

ÍRTA
DR. HOLLENDONNER FERENC
MŰEGYETEMI TANÁRSEGÉD.

AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET DEÁK FERENC ALAPÍTVÁNYÁBÓL
100 ARANYNYAL JUTALMAZOTT MUNKA.

KIADJA
AZ ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 6. SZÁM.

BUDAPEST
"PÁTRIA" IRODALMI VÁLLALAT ÉS NYOMDAI RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
1913

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

«Pátria» irodalmi vállalat és nyomdai részvénytársaság, Budapest, IX. ker., Üllői-ut 25. (Köztelek) — 133592/20

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

TARTALOM.

	Oldal
Tuzson János előszava	5
Szerző előszava	7
Történeti áttekintés	9
I. Általános rész	13
A vizsgálat módszerei	15
A műkifejezések magyarázata	16
A faelemek alaktana, méretei és elrendeződése	20
A diagnosztikai tulajdonságok	59
II. Részletes rész	65
Ginkgofélék	67
Tűlevelűek	69
Taxaceae	69
Abietaceae	81
Meghatározókulcs	161
Irodalom	163
Tárgymutató	173

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851 / 1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ELŐSZÓ.

Ez a munka nyolc esztendő alatt készült a legnagyobb gonddal és odaadással. Az *Országos Erdészeti Egyesület* megtisztelő megbízása folytán eleinte magam foglalkoztam e művel és segítő munkatársamul kérve fel akkori tanítványomat, DR. HOLLENDONNER FERENCET, mintegy 10—15 fenyőfaj fáját az ő közreműködése mellett vizsgáltam meg és rajzoltam le, főleg annak a fagyüjteménynek alapján, amelyet még a selmecbányai főiskolán gyüjtöttem e munka céljára. Amint ezután DR. HOLLENDONNER mint asszisztens, a műegyetem kötelékébe lépett, önálló vizsgálatokkal folytatta a munkát és gondosan egészítette ki a vizsgálati anyagot is.

Így indult meg a munka, melynek további kiépítésében — más kötelességek elé szólíttatván — én már alig vehettem részt. Csupán itt-ott, egy-egy megbeszélés vagy még inkább a meglepő újabb és újabb eredmények megtekintése volt mindössze az, ami engem e szép munkához fűzött. De láttam azt lépésről-lépésre haladni, láttam amint szerzője egyik nehézséget a másik után győzve le, művét az irodalom leggondosabb figyelembevételével és a saját, sok oldalról ellenőrzött exact eredményei nagy sorának egybefoglalásával alkotta meg.

Aki az összehasonlító növényszövettani vizsgálatok természetével és a kapcsolatos irodalommal ismerős, az előtt a munka jelentőségét nem kell külön részleteznem, — sem azt, hogy DR. HOLLENDONNER előttünk levő munkája mennyire hézagpótló az irodalomban. — Kitűzött céljának megfelelően, tartalmazza elsősorban is a leírt fenyőfajok fája szövettani szerkezetének rendszeres leírását. Ez a munkának legnehezebb, legfontosabb és a legtöbb beható önálló vizsgálatot igényelő része. Ezenkívül az irodalom részletes ismertetésével, az egyes fajok megnevezésének, elterjedési területének, ipari jelentőségének és használati sajátságainak megadásával pedig oda irányult a szerző minden igyekezete, hogy művét úgy az *Országos Erdészeti Egyesület* részéről kitűzött célnak, mint általában az ilyen nagyobb, összefoglaló munkákhoz fűződő követelményeknek a lehető legmegfelelőbbé tegye.

Át vagyok hatva attól a tudattól, hogy ez a mű a hazai kultura egyik igen érdemes megnyilatkozása, amelyet szerzője különösen DR. KLEIN GYULA műegyetemi tanár úr gondos támogatása mellett, de sok nehézség legyőzésével és önzetlen kitartással alkotott meg.

Budapest, 1913. március havában.

Dr. Tuzson János.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MAGYAR ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851 / 1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A SZERZŐ ELŐSZAVA.

Mindazok, akik a fák belső szerkezetével, az ú. n. «*xylotomiával*»[1] foglalkoznak, tudják, hogy mily előnye van egy összefoglaló munkának. Amig a kétszikű lombos fákra SOLEREDER H. «Ueb. d. system. Wert d. Holzstructur bei d. Dicotyledonen» és «Syst. Anat. d. Dicotyledonen», WIESNER J. «Rohstoffe» című műve némileg pótolja a hiányt, addig a fenyőfélékre nagyobb összefoglaló munka sem a hazai, sem a külföldi irodalomban nincs. Örömmel vettem tehát át DR. TUZSON JÁNOS úrtól e föladat elvégzését, bár tudtam, hogy ily munka elkészítése — tekintve körülményeimet — mily nehézségekkel jár; hogy erre mégis vállalkoztam, a tárgy szeretetén kívül bátorított, hogy a legmesszebbmenő támogatásra számíthattam azok részéről, akik érezték egy ily munka hiányát. Mély hálával és köszönettel tartozom így DR. KLEIN GYULA műegyetemi ny. r. tanár úrnak, szeretett főnökömnek, aki a hosszú idő alatt a legnagyobb jóindulattal és figyelemmel kísérte munkám minden részét, szíves készséggel engedve át használatra a kir. József műegyetem növénytani intézetének gyüjteményét és eszközeit. Köszönettel és tanítványi hálával emlékezem meg DR. MÁGOCSY-DIETZ SÁNDOR tud. egyet. ny. r. tanár úrról, aki nemcsak az intézet gyüjteményét bocsátotta rendelkezésemre, hanem készségesen támogatott, ha anyag beszerzéséről is szó volt. Fölösleges talán hangsúlyoznom, hogy a munka elkészítése körül mily érdemei vannak DR. TUZSON JÁNOS úrnak és így részemről mily köszönettel tartozom neki. A pontosan meghatározott anyag begyüjtése — ami első és fő feltétele az ilyen munka megírásának — együttmunkálkodásunk és későbbi időben is szíves útmutatása, e munkához írt előszó elkészítése és számos apróság, ami ily munka készítése közben fölmerül, mind mutatták, hogy mily szeretettel intézi e munka ügyét. DR. SCHILBERSZKY KÁROLY tud. és műegyetemi m. tanár úrnak, a m. kir. kertészeti tanintézet igazgatóságának, DR. SZABÓ ZOLTÁN, DR. GAYER GYULA, DR. AUGUSZTIN BÉLA uraknak szintén hálás köszönettel tartozom, mert az anyag beszerzése körül voltak segítségemre, de nagy hálával kell megemlékeznem az «ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET»-ről is, hogy tekintve hazai viszonyainkat, egy ily munka elkészítését és napfényre jutását lehetővé teszi.

Munkámban nagy súlyt helyeztem a rajzokra, mert ki hisztológiával foglalkozik, tudja,

[1] ξύλον = fa, τομή = metszet, szelet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

hogy néha az egyszerű kép is mennyivel többet és hamarabb mond meg valamit, mint a hosszú leírás.

A szövegbe fölvettem a szinonimákat, a külföldi, főleg az illető fa termőhelyén használatos nevet és a földrajzi elterjedést is, mert tapasztalatból tudom, hogy ezek az adatok mennyire közreműködhetnek a meghatározásban.

Tudom, hogy idegen földi génuszokat és fajokat illetőleg vannak hézagok e munkában, mert anyag hiányában csak az irodalomra támaszkodhattam, de ismeretes, hogy mily nehéz a pontos és megbízhatóan meghatározott anyag beszerzése. Köszönettel és hálával fogom venni, aki e hiányok betöltésére módot nyujt és figyelmemet a legkisebb hibára is felhívja.

Kelt Budapesten, 1913. év március 15-én.

Dr. Hollendonner Ferenc.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Történeti áttekintés.

A tűlevelűek fájának mikroszkópos vizsgálata oly régi, mint maguk az első mikroszkópiai munkák; már GREW megemlíti a tracheidák falának a csíkoltságát, MARCELLO MALPIGHI[1] pedig így jellemzi az *Abies* és *Cupressus* fáját «Lignum, sub cortice occurens fistulis, quas probabiliter tracheas esse censeo, gracilibus componitur hae argenteis laminulis contextae a lateribus subrotundos emittunt tumores. Hic inde lignea portio locatur, quae identidem curvata, angulares areas, pro utriculis horisontalibus, designat. In ejusdem interiore portione, perpendiculari instituta ligni sectione secundum transversalium utriculorum progressum, eaedem tracheae pellucidae longitudinem excurrunt, et copiosos hinc inde promunt tumores. Tam frequentes sunt, ut tota ligni compages his solis componi videatur». Ettől kezdve alig van mikroszkópiai munka, mely a MALPIGHI-tól «tumores»-nek tartott udvaros gödörkék mibenlétének magyarázatával ne foglalkoznék; így LEEUVENHOEK[2] «globulus»-oknak nevezi őket, de már látta a pórust, mert «in singulis globulis lucidae apparent maculae», szerinte azonban az egész képződmény csak a sejtek belsejében levő gyanta-gömböcske. TREVIRANUS[3] első munkájában még MALPIGHI[4] nézetét fogadja el, de később már az egyszerű gödörkékhez hasonlítja az udvaros gödörkéket, melyek részben úgy látszik ki vannak vájva. MIRBEL,[5] SPRENGEL,[6] BRONGNIART,[7] WITHAM,[8] vagy nyílásoknak vagy oly gödörkéknek tartották, melyeknek a széle kissé kiemelkedik. MOLDENHAUER[9] szintén a falon levő kiemelkedéseknek tartotta az udvaros gödörkéket, de kimondja, hogy közepükön tekintélyes nyílás van. KIESER[10] volt végül az, aki kimutatja, hogy ez a képződmény közepén egy kerek nyílásból és az ezt körülvevő kerek udvarból áll. AGARDH,[11] SCHULTZ,[12] HARTIG,[13] LINDLEY,[14] GUILLEMIN[15] szintén a legkülönbözőbb véleménynyel voltak ezek természete felől; mert vagy közepükön átfúrt mirígyeknek (HARTIG) vagy ezek feloldódása után megmaradt nyílásoknak (LINDLEY) vagy gyantakiválasztó mirígyeknek (GUILLEMIN) tartották őket. HUGO VON MOHL[16] azonban megerősíti KIESER véleményét,

[1] Opera omnia Lugdun. Batav. 1687.
[2] Arcana naturae detecta. Edit. noviss. Lugd. Bat. 1722.
[3] Bau der Gewächse 1806.
[4] Physiologie der Gewächse 1835.
[5] Traité d. Anat. et d. Physiol. végét. 1808.
[6] Anleit. z. Kenntniss d. Gewächse. 1848.
[7] Organisat. de Cycadees. Ann. d. sc. nat. XVI.
[8] The internal structur of fossils veget. 1833.
[9] Beitr. z. Anat. d. Pflanzen. 1812.
[10] Memoire sur l'organisation d. plantes 1812 és Grundzüge d. Anat. d. Pflanzen. 1815.
[11] Lehrb. d. Botanik. 1831.
[12] Die Natur d. lebend. Pflanzen. 1823.
[13] Über d. Verwandlung polykotyled. Pflanzenzelle. 1833.
[14] Introduction to Botany. 1830.
[15] Mem. sur les effets de l'enlévment d'un annean d'ecorce sur la tige d'un *Pinus silvestris* L'Institut n. 88.
[16] Über d. Poren d. Zellengewebes. 1828. — De palmarum structura. 1834. — Über d. Bau d. Cykadeenstammes stb. Bay. Akad. X.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

mely szerint az udvar sejtfalak közötti, lencsealakú nyílás, de a közepén lévő világos helyet, mely MOLDENHAUER és KIESER szerint nyílás, egy hártya zárja el. Sem a fölsorolt, sem VALENTIN-nek[1] a munkájában, ki SANIO[2] szerint először figyelte meg a vastagfalú tracheidákban az udvaros gödörkéket, nincsen szó a különböző fenyők fájának összehasonlításáról, illetve mikroszkópos megkülönböztetéséről. Tudomásom szerint H. R. GOEPPERT volt az első, aki «De structura anatomica 1841» c. munkájában a fenyők fájának összehasonlításával érdemlegesen foglalkozott, mert a célja[3] «ut signa idonea reperirem, quibus si minus species at genera tamen ex solo ligno distingui possent et quorum ope ligna Coniferarum fossilia cum vivis recte comparari queant». GOEPPERT szerint a fenyők fái a következő négy «forma» alá sorolhatók: I. *Forma Pini*, II. *Forma Araucariae*, III. *Forma Taxi*, IV. *Forma Ephedrae*. Leírja mindegyik érintő-, sugárirányú és keresztmetszetét, de már a *Forma Pini*-ben két csoportot tart szükségesnek megkülönböztetni a «*Forma Pini sensu strictiori*» és «*Forma Abietum*»-ot. 1850-ben jelenik meg azután a nagy munkája,[4] melyben előbbi felosztását fönntartva több fenyőre terjeszti ki vizsgálatait. Nem fogadja el TH. HARTIG-nek már korábban 1848-ban[5] az élő tűlevelűek fájára fölállított meghatározó kulcsát, mert egyes diagnosztikai tulajdonságok, például a bél keresztmetszetének az alakja «az egyes génuszokban nem oly állandók, mint HARTIG mondja».[6] GOEPPERT munkáinak a megjelenésétől a fosszilis tűlevelűekkel foglalkozó paleontologusok mindig tekintettel vannak az élőkre is; így G. KRAUS[7] ismét sok élő fenyőt vizsgált meg, hogy ezek alapján osztályozhassa a fossilis *Gymnosperma*-kat. Lassanként azonban kitűnik, hogy maguknak az élő fenyőknek a mikroszkópos vizsgálata is nagy gyakorlati jelentőségű. Ebből a célból készült J. SCHROEDER-nek «Das Holz der Coniferen» című dolgozata,[8] mert célja «egyszerű és használható tulajdonságokat összeállítani, melyekkel lehetséges lesz a gyakorlatban előforduló legfontosabb faféléket a mikroszkóp segítségével megkülönböztetni». 1873-ban jelenik meg J. WIESNER «Rohstoffe» című művének I. kiadása, melyben SCHROEDER eredményeit is fölhasználja. A külföldi, különösen japán és amerikai fenyők ismeretével a mikroszkópos vizsgálat is behatóbbá lesz,[9] de egyúttal nehezebbekké válnak a meghatározások, mert kitűnik, hogy sok a hasonló és megegyező szerkezet. A diagnosztikai tulajdonságok fölött vita indul meg, mert a fosszilis, de az élő fák meghatározásánál is különösen a bélsugarak számának, magasságának és a bélsugár-együtthatónak tulajdonítottak nagy szerepet. B. ESSNER azután kimutatta,[10] hogy ezeknek vajmi kevés a diagnosztikai értéke, éppen ezért KLEEBERG nagy fáradsággal összeállított meghatározó kulcsának[11] az a része, ahol a fajokat a bélsugár- és sejtmagasság alapján választja el, igen csekély értékű és nem is ment át a használatba. Lassanként tehát kitűnt, hogy elsősorban a faelemek morfologiai tulajdonságaira kell fektetni a fősúlyt, mert a számértékek a legtöbb esetben ingadozók, úgy hogy igen beható és körül-

[1] Repert f. Anat. u. Phys. I. 1836.
[2] Pringsheim Jahrb. IX. 93.
[3] De structura anatomica. 8. old.
[4] Monographie d. foss. Coniferen mit Beruecksichtigung d. Lebenden. 1850.
[5] Beitr. z. Geschichte d. Pflanzen u. z. Kenntn. d. nordd. Braunkohlenflora. Bot. Zeitung. 1848.
[6] I. m. 41.
[7] Mikroskop. Unters. ü. d. Bau lebender u. vorweltlicher Nadelhölzer. Würzburg. Naturwissen. Zeitschrift. V. 1864.
[8] Tharander forstl. Jahrb. XXII. 1872.
[9] MÖLLER: Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Math. Nat. Cl. 1876. — NAKAMURA: Über d. anat. Bau d. Holzes d. wichtigst. japanisch. Conif. Unters. a. d. Forstbot. Institut zu München. III. 1883.
[10] Über d. diagn. Wert d. Anzahl u. Höhe d. Markstrahlen bei d. Coniferen. 1882.
[11] Die Markstrahlen der Coniferen. Bot. Zeitg. 1885.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

tekintő vizsgálatokra van szükség, hogy ezeknek abszolut diagnosztikai értéket lehessen tulajdonítani. Újból vizsgálni kellett tehát a fenyőket, hogy lehetőleg morfologiai tulajdonságok alapján lehessen a különbségeket fölállítani; ilyen szempontból dolgozta át WILHELM a fákat tárgyaló részt WIESNER «Rohstoffe» II. kiadásában (1903.); ily alapon áll T. F. HANAUSEK meghatározókulcsa is.[1] GOTHAN pedig a fosszilis fenyők pontosabb meghatározásáért újból igen sok élő fenyőt vizsgált meg és ezek meghatározásához is kulcsot állított össze, melyben szintén a morfologiai tulajdonságokat tartja fontosnak.[2] Legutóbb F. TASSI,[3] valamint A. BURGERSTEIN[4] kevés kivétellel az összes most élő fenyők génuszainak meghatározásával foglalkoznak.

[1] Lehrbuch d. techn. Mikroskopie. Stuttgart 1901.

[2] Anat. lebend. u. fossil. Coniferenhölzer. 1905.

[3] Ricerche comparate sul tessuto midollare delle Conifere e sui rapporti di esso congli elementi condittori del legno. Bull. Lab. ed. Orto bot. Siena VIII. 1906.

[4] Vergl. Anat. d. Holzes d. Koniferen. Wiesner Festschrift 1907. (Bestimmungstab. d. Koniferengattungen nach xylotomischen Merkmalen).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

I.

ÁLTALÁNOS RÉSZ.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A vizsgálat módszerei.

A fák szövettani vizsgálásához háromféle metszet szükséges: *kereszt-* (haránt, bütüs), *sugárirányú* (tükrös, radiális) és *érintőirányú* (tangentiális) metszet. A keresztmetszet a törzs vagy ág hossztengelyére merőleges; a sugárirányú metszet a sugár irányában halad; az érintőirányú pedig a sugárra merőleges. A két utóbbi a hossztengely irányával egyezik meg azért hosszmetszeteknek is nevezik. Ez a háromféle metszet teljes képét adja a fa szöveti szerkezetének és csak ritkán szükségesek az előbbiekre ferdén haladó metszetek is, hogy egyes kérdések eldöntését elősegítsék.

A *metszetek készítéséhez* erős, ékalakú keresztmetszettel bíró, — tehát nem vékony és homorúra köszörült — borotva szükséges. Az ékalakú keresztmetszettel bíró borotva helyett még előnyösebb az olyan, melynek egyik lapja vízszintes, a másik pedig ehhez viszonyítva ferde. A vizsgálandó anyagból egy kisebb darabot vágunk le és ezt vízben áztatjuk, esetleg főzzük; azután késsel előkészítjük a három iránynak megfelelő felületet és utána beretvával vágunk annyi, lehetőleg vékony metszetet, amennyire szükségünk van. A beretva lapjáról ecsettel leszedett metszeteket kémcsőbe tesszük és vízben kifőzzük, hogy belőlük a levegőt eltávolítsuk. Legtöbbször már ez az egyszerű eljárás is elégséges a vizsgálandó metszetek végleges elkészítéséhez; de ha az anyag igen gyantás, akkor a metszeteket kálilúggal, Eau de Javel-lel (főleg kalium hypochlorit) vagy alkohollal stb. megtisztítjuk a gyantás anyagoktól és azután vízben jól kimossuk, majd kifőzzük. A vízből kiszedett metszeteket különböző festékekkel (szafranin, fuchszin, methylkék stb.) festhetjük vagy rögtön glicerinbe téve és lefödve a fedőlemezzel, bécsi-, aszfaltlakkal vagy más anyaggal keretezhetjük. Használhatunk gliceringelatinba való állandósítást is, de tapasztalatból tudom, hogy ez utóbbi esetben is jó a keretezés, mert idővel a glicerin-gelatin annyira beszárad, hogy a fedőlemez elreped és levegő tódul a metszetek fölé, ami a vizsgálást igen megnehezíti, sőt teljesen lehetetlenné is teszi. A tisztán glicerinben való állandósításnak az is az előnye, hogy ha elreped a fedőlemez, igen könnyen átrakhatók, míg a glicerin-gelatin eltávolítása (glicerinbe való áztatás, főzés) igen bajos és a metszetek könnyen elszakadnak.

A sejtfalak elfásodásának a kimutatására az anilinszulfát-oldatot, — floroglucin-oldat + sósavat — továbbá a Mäule-féle manganát-reakciót[1] használtam. Az anilinszulfátos oldattól az elfásodott fal sárga, a floroglucin-oldat és sósavtól vörös színű lesz. A manganát reakció elkészítésénél az eljárás a következő:[1] «a metszeteket 1%-os káliumpermanganát-oldatba tesszük, amelyben körülbelül 6—10 percig állni hagyjuk,[2] úgy, hogy a metszet sárga-barna lesz. Azután vízben kimossuk és higított sósavba tesszük a metszeteket, ahol 2—3 perc mulva elszíntelenednek, ha most egy csepp ammoniákot adunk hozzá, vagy a metszetet egy ammoniákos üveg nyílása fölé tartjuk, akkor az elfásodott részek csakhamar vörösek lesznek. A fenyőféléknél a manganátreakció aránylag gyenge».

[1] STRASBURGER: Das bot. Praktikum. V. Aufl. 281.

[2] Lásd részletesen. C. MÄULE: Das Verhalten verholzter Membranen gegen Kaliumpermanganat stb. Fünfstück's: Beiträge z. wissenschaft. Bot. IV. 180. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A cellulóza kimutatására a klórcinkjód-oldatot, melytől szennyes ibolya és az alkoholos jódoldat + higított kénsavat használtam, melytől kék lesz a cellulózából álló sejtfal. Az utóbbi esetben a jódoldatot elhagyjuk párologni és csak azután cseppentünk hozzá higított kénsavat (1 r. víz, 2 r. kénsav).

A pektinanyagok és tórusz festésére a ruthenium-vöröset használtam. A festék parafinnal légmentesen elzárt üvegben vagy beolvasztott üvegcsőben kapható. A kinyitott üvegből vagy letört üvegcsőből igen kis mennyiséget kell csak kivenni és 10 ccm. meleg vízben feloldani, azután az üveg ismét gondosan lezárandó, illetve az üvegcső beforrasztandó. Az oldatot mindig frissen kell készíteni. Sejtfal festésekor jó az oldatot ammoniával keverni. Ha a metszeteket alkohollal víztelenítjük, kanadabalzsamot is használhatunk az állandósításhoz.

A fának egyes elemeit a SCHULZE-féle eljárással választhatjuk szét vagyis «macerálhatjuk»: Egy kémcsőben néhány darabka klórsavas kálihoz annyi sósavat öntünk, hogy azokat teljesen befödje, a vizsgálandó fa vastag metszetét beletéve, addig melegítjük óvatosan, míg élénk gázképződés nem indul meg. Azután állni hagyjuk egy pár percig a folyadékot, majd egy nagyobb, vízzel telt edénybe öntve a tartalmát, ebből egy üvegpálcikával kiemeljük a metszetet és miután tiszta vízben kimostuk, egy csepp vízzel együtt a tárgylemezre tesszük, ahol egy tűvel szétszedve, az egyes elemek könnyen elválnak egymástól, mert a sejtfal elsődleges rétege feloldódott. Ha a folyadék hosszabb ideig hat, akkor már a kémcsőben szétesik a metszet. A macerálást nem szabad ugyanott végezni, ahol a mikroszkóp áll, mert a keletkező gázok igen hamar megtámadják az egyes részeit.

A műkifejezések magyarázata.

Áttörés, l. edény.

Bélöv-et vagy bélkoronát (corona medullaris, Markkrone) a legelső edénynyalábok farésze az ú. n. protoxylem képezi, mely ívesen nyomul a bélbe; a benne lévő tracheidák fala gyűrűsen, csavarosan vastagodott.

Bélsugár. Sugárirányban haladó szélesebb vagy keskenyebb lemezek, melyeknek az elemei a táplálóanyagoknak a sugárirányban való vezetését végzik. A bélből kiinduló bélsugarak az *elsődleges* bélsugarak, szemben a *másodlagosakkal*, melyeket a kambiumgyűrű hozza létre A fenyőfélék bélsugarai vagy tisztán parenchima-sejtekből vagy haránt-tracheidákból vagy a kettőből együttesen állnak. A bélsugárban épp úgy, mint annak egyes sejtjeiben vannak vízszintes, sugár- és érintőirányú falak. Az elnevezések arra az irányra vonatkoznak, melybe a kérdéses fal síkja esik.

Bélsugáregyüttható, az a szám, melyet kapunk, ha a kétféle (haránt-tracheida és parenchima) elemből álló bélsugárban a parenchima sorok számát osztjuk a haránt-tracheida sorok számával, képletileg $E = \frac{P}{T}$ L. 50. old.

Bélsugármagasság, a bélsugárnak a fa hossztengelyével összeeső mérete, amit rendesen a sejtsorok számával szokás kifejezni (pl. 5 sejtsor magas) és csak ritkábban szoktak mérni (pl. 0·5 mm.). A bélsugármagasság a fa érintő- vagy sugárirányú metszetéből határozható meg. A magasságot egyes szerzők szélességnek is nevezik.

Bélsugárvastagság; a bélsugárnak a magasságára merőleges mérete, azaz a vízszintes irányban levő sejtsorok száma vagy mérete. A vastagságot «réteg» névvel is jelölik. A vastagság a kereszt és érintőirányú metszetben határozható meg.

Edény (trachea). Különféle csőalakú képződmények, melyek a növényrészeket átjárva a vizet és vízben oldott tápláló anyagok szállítását végzik. Az edények nem külön sejtek,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

hanem több egymás fölött álló sejt összeolvadásából olyformán jönnek létre, hogy a szomszédos sejteket elválasztó sejtfal fölszívódik és így az eredeti sejtek csak tagjai az edénynek. A választófalon vagy csak egy lyuk keletkezik, ez az egyszerű *áttörés* (perforáció), ilyenkor a választófal merőlegesen áll a hosszanti falra, ha azonban ferde az egyes tagokat elválasztó fal, akkor több hosszúkás lyuk keletkezik a falon; mivel ekkor a fal létrához hasonló, ezért ez a létrás áttörés. A fenyőfélék fájában nincsenek edények, mert ha az elsődleges fa elemei külsőleg hasonlítanak is az edényekhez, ennek mégsem nevezhetők, mert a falban nincs áttörés. L. 20. old.

Edénynyaláb. A növények testében a táplálék vezetésére szolgáló kötegek, ezek képezik például a levélerezetet. A fenyőfélék fiatal szárában körben állnak a legelső edénynyalábok, bennük két rész: a *farész* és *háncsrész* különböztethető meg. A farész a bél felé, a háncsrész a kifelé néző rész, tehát szemben állnak egymással, ezért nevezik az ilyen edénynyalábot *kollaterális*-nek.[1] A két rész között egy osztódásra képes rész a *faszcikuláris kambium*[2] van, azért a fenyőfélék edénynyalábja «nyílt». A faszcikuláris kambium később kiegészítődik az egyes nyalábok között kialakuló osztódó réteggel, az ú. n. *interfaszcikuláris kambiummal*[3], vagyis az osztódásra képes réteg egy teljes gyűrűvé, a *kambiumgyűrűvé* lesz és ennek az osztódásából áll a másodlagos vastagodás, mert kifelé a háncs, befelé pedig a faelemek lefűzésével a fák vastagodását (l. o. is) hozza létre. Megemlítem, hogy szigorúan véve a fenyőféléknél nem beszélhetünk «edény»-nyalábról, mert tulajdonképpen «edények» a nyalábban nincsenek.

Epithelsejt.[4] A gyantavezetékek belsejét kibélelő vékony, el nem fásodott és gödörkenélküli fallal bíró, parenchimás sejtek.

Évgyűrű. A kambiumgyűrűtől (l. edénynyaláb és vastagodást is) egy tenyészeti év alatt létrehozott faelemek összessége. A tavasz folyamán képződött rész a *tavaszi öv*, a nyáron létrejött része pedig a *nyári öv*, ez utóbbit gyakran mondják őszi övnek, őszi fának is, de ez hibás elnevezés, mert nálunk már augusztus végén és szeptember elején beszünteti a kambium a sejtek lefűzését. L. 33. old.

Gödörkék. A sejtfalban lévő vékonyabb helyek, melyek a táplálékoknak a falon való átjutását segítik elő. A gödörke lehet: *egyszerű*, ha fölülről kör-, ellipszis-, hasíték-, szemrés-nek, oldalról pedig kisebb-nagyobb bemélyedésnek, vagy igen vastag fal esetén csatornának látszik. Lehet továbbá a gödörke *udvaros*, amikor a felületi nézetben a nyílást udvar veszi körül, keresztmetszetben pedig a falban egy lencsealakú üreg látszik, melyet egy vékony hártya — *a záróhártya* — oszt két részre — a két udvarra —, melyek közül az egyik, mondjuk a jobbra, a másik a balra lévő tracheidához tartozik (XL. t.). Ebben az esetben az udvaros gödörke *kétoldalú* (l. 24. old.). A záróhártya közepe kissé megvastagszik, ez a rész a *tórusz*,[5] a vékonyan maradt rész pedig a *margó*.[6] A sejtüregből az udvarba vezet a *pórus*,[7] amely a fal vastagsága szerint hosszabb vagy rövidebb csatorna; ez utóbbi esetben a pórusnak két szája van a *belső*, mely az udvarba és a *külső*, mely a sejtüregbe vezet. A száj pereme vagy széle azután lehet legömbölyített vagy megtört (XL. t. 5, 6, 7.). Az udvaros gödörkék a fenyőfélék tracheidára különösen jellemzők. Ha a tracheida szomszédja nem tracheida, hanem parenchimasejt, akkor csak a tracheidára eső falrészben van udvar; az ilyen udvaros gödörke *egyoldalú* (l. 26. old.). A tracheidákra tulajdonképen ezek az egyoldalú udvaros gödörkék jellemzők, mert kétoldalassá

[1] Collateralis = egymás mellett álló.
[2] Fasciculus = nyaláb, cambio = változtatni, forma = alak.
[3] Interfascicularis = nyalábközti.
[4] ἐπί = ra, re, θηλέω = nevel.
[5] Torus = csomó.
[6] Margo = széle valaminek.
[7] Porus = átmenet, likacs.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

csak akkor lesz, ha a szomszédja is tracheida. Az egyoldalú udvaros gödörkék záróhártyáján nincs tórusz. Az udvaros gödörkéket nevezhetjük aszerint is, hogy a tracheida sugár-, vagy érintőirányú falain vannak; az előbbiek a *sugárirányú* (radiális), az utóbbiak az *érintőirányú vagy tangentiális gödörkék.* Az udvaros gödörkék állhatnak egyesével, párosával, hármasával vagy csoportosan. A párosával álló udvaros gödörkéket egy közös keret szokta egybefoglalni, ezek az *ikergödörkék.* A közös keretet képező lécecskék (l. 26. old.) a *primordiális*[1] gödörke határai. Az udvaros gödörkék helyén u. i. az egész fiatal tracheidákon a fal vékonyabb, mint egyebütt, ez a kerek vékony hely a primordiális gödörke és ezen belül képződnek később az udvaros gödörkék (l. 26. old.). Végül *összetett a gödörke*, mikor a fal egyik felében lévő egyoldalú udvaros gödörkének, a másik oldalon egyszerű gödörke felel meg. Ilyen összetett gödörkés a fal, mikor tracheida- és parenchimasejt kerül egymás mellé (XL. t. 10.).

Gyantavezeték (l. 39. old.).

Hiponasztia vagy **hipotrofia**[2] az a jelenség, mikor az ágak alsó része jobban vastagszik, mint a fölső oldala, vagyis az ág keresztmetszete excentrikus l. 22. old.

Intercellularis[3] l. sejtköz.

Kambium, kambiumgyűrű l. edénynyaláb.

Kereszteződési mező. Sugárirányú metszetben a függőlegesen futó hossztracheidák és vízszintesen fekvő bélsugárelemek sorainak a kereszteződéséből keletkező négyszögű tér. L. 47. oldal.

Léc vagy lécecske. A hossztracheidák udvaros gödörkéi között a sugárirányú metszetben látható vízszintes vagy kissé hajlított vonal, mely a primordiális gödörke határát jelzi (l. gödörke). Az ikergödörkéket összefoglaló keret is ezekből van. L. 28. old.

Lizigén-nek[4] mondunk a növényi testben valamely üreget, ha az a sejtfalak fölbomlásából, *schizogén*-nek,[5] ha a szomszédos sejtfalak egymástól való eltávolodásából és *rhexigen*-nek,[6] ha a sejtfalak szétszakadásából keletkezik.

Parenchima.[7] *Parenchimásak* az olyan sejtek, melyeknek az átmérői minden irányban körülbelül egyenlők vagy rövid oszlopalakúak. Az ilyen parenchimás sejtekből álló szövet a *parenchima*, egyes sejtjei pedig a *parenchimasejtek.* A fenyőfélék fájában a parenchima lehet *hosszparenchima*, mely egysorban egymás fölött álló, oszlopalakú sejtekből áll és az egész sor a hossztracheidákkal párhuzamosan, vagyis a hossztengelylyel megegyezően fut. A bélsugárban levő parenchima a *bélsugár-*, a gyantavezetékek falát alkotó parenchima pedig a *vezeték-parenchima.* Falaikban, ha igen vékony, nem látható gödörke, különben egyszerű gödörkék vannak benne.

Perforáció[8] = áttörés l. edény.

Prozenchima.[9] Prozenchimásnak nevezzük az olyan sejteket, melyek egyirányban igen megnyúltak, végeik kihegyezettek; ilyenek például a hossztracheidák. Az ilyen sejtekből való szövet a prozenchima.

[1] Primordium = az első kezdet, eredet.
[2] ὕπό = alul, νάστης = tömöttség, τροφή = táplálás.
[3] Inter = között, cellula = sejt.
[4] λύσις = feloldozás, elválás, γένος = eredet.
[5] σχίζω = hasítok.
[6] ῥῆξις = áttörés, szétszakasztás.
[7] παρεγχέω = hozzáönt, beleönt, mintha a sejtek egymás fölé volnának öntve.
[8] Perforare = áttörni.
[9] πρός = ellen, közé, ἔγχυμα = a beöntött; mintha a sejtek egymás közé volnának tolva.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Protoxilem.[1] A növényekben kialakult legelső edénynyalábok (l. 20. old.) farésze, melyet még *vazalprimán*-nak is neveznek.

Rhexigen l. lizigen.

Schizogen l. lizigen.

Sejtköz vagy intercellularis az egyes sejtek között lévő kisebb-nagyobb hézag, mely a szomszédos sejtek legömbölyödése által (schizogen úton) keletkezik.

Szklerenchima,[2] vastagfalú, szűküregű, többnyire parenchimás elemekből való szövet. Egyes elemei a *szklereida*-k, melyek lehetnek minden irányban egyenlő átmérőjűek, ezek a *rövid-* vagy *brachiszklereida*-k,[3] lehetnek alacsony oszlopalakúak, ezek *dúc-, oszlopszklereida*-k vagy *makroszklereida*-k.[4] Ezek, ha sűrűen egymás mellett állnak, alkotják a *palisszádszklerenchimát*[5] (például némely mag héjában). Ha az oszlop-szklereida két vége kiszélesedik, épp úgy mint az I alakú vastartóké, akkor ezek a *tartószerű szklereida*-k, vagy *oszteoszklereida*-k.[6] Végül, ha a szklereida elágazik, végei kihegyezettek, akkor a neve *csillagszklereida, asztroszklereida*[7] *(ofiurasejtek,*[8] *spicularis sejtek*[9]).

Trabekula.[10] Sugárirányban haladó, vízszintesen fekvő pálcika, mely egyes hossztracheida üregében van és a két szemben álló tangentiális falat köti össze (l. 29. old.)

Tracheida.[11] Megnyúlt, prozenchimás, mindkét végén kihegyezett sejt, mely a víz és vízben oldott táplálékok vezetésére szolgál. Fiziológiai tekintetben tehát közel állnak az edényekhez (l. 20. old.), de míg az edények több sejt egybeolvadásából keletkeznek és az egyes sejtek nyílt lyukon közlekednek egymással, addig a tracheidák mindegyike külön sejt és közöttük mindig megvan a választófal. A tracheidáknak igen sok fajtáját lehet megkülönböztetni aszerint, amint más és más szempontokat tartunk szem előtt. Keletkezésüket tekintve pld. vannak *elsődleges vagy primordiális tracheidák* vagyis azok, melyek a protoxilem-ben találhatók, ezzel szemben a *másodlagos tracheidák* a kambiumgyűrű osztódásából keletkeznek. Falukat tekintve lehetnek *gyűrűs-, csavaros-, csíkolt-, símafalú tracheidák.*

A fa hossztengelyéhez viszonyított helyzetük szerint vannak *hossztracheidák* és *haránttracheidák,* mivel az utóbbiak a bélsugárban vannak, ezért ezeket *bélsugártracheidáknak* is nevezik. Külső alakjukat tekintve ezek nem megnyúlt, hanem inkább parenchimás sejtek, azért néha *tracheidális parenchimának* vagy *tracheidális bélsugárelemeknek* is nevezik őket. Udvaros gödörkés faluk és fiziológiai működésük alapján, mert ezek is a viz és a benne oldott anyagok érintőirányú vezetését végzik, valódi tracheidáknak tarthatók. Aszerint, hogy a haránttracheidák fala síma, vagy a sugárirányú metszetben kis fogak látszanak rajta, ismét *síma* vagy *fogas* haránttracheidák különböztethetők meg. Az évgyűrűben elfoglalt helyük, tehát keletkezési idejüket is tekintve pedig vannak *tavaszi* és *nyári tracheidák.* Egyes hossztracheidákban sugárirányú trabekulák pálcikák vannak, ezek tehát *trabekulás vagy pálcikás tracheidáknak* nevezhetők. Végül a hosszgyantavezeték mellett vannak a *rövid tracheidák,* melyeket némelyek tévesen «osztott tracheidák-

[1] πρῶτος = első, ξύλον = fa.
[2] σκληρός = kemény, merev, ἔγχυμα = öntet.
[3] βραχύς = rövid.
[4] μακρός = hosszú, magas.
[5] Palus (francia palissade) = karó, cölöp.
[6] ὀστέον = csont, mert a végeik épúgy kiszélesednek, mint a csuklóknál a csontok.
[7] ἄστρον = csillag.
[8] ὀφίουρος = kigyófarkú.
[9] Spiculare = kihegyezni.
[10] Trabecula, trabs = gerenda kicsinyítése.
[11] τραχύς = durva, darabos, egyenetlen és εἶδος = hasonló. Edényhez hasonló. A trachea nevet a rovarok tracheáitól vették, mert azt hitték, hogy ezek is lélegzésre szolgálnak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

nak» is neveznek, mert nem egy már meglévő hossztracheida osztódik utólag harántfalakkal több részre, hanem a kambiumtól létrehozott tracheidák nem nyúlnak meg és épp úgy, mint a haránttracheidák, parenchymásak lesznek. Tracheida voltukat csak az áttörés nélküli falaikban levő udvaros gödörkék és fiziológiai működésük mutatja.

Vastagodás alatt értendő az a növekedés, mellyel valamely szerv keresztmetszetének az átmérője nagyobbodik. A vastagodás lehet *elsődleges*, ha csupán csak az egyes sejtek növekednek, de számuk ugyanaz marad; ezzel ellentétben a *másodlagos* vastagodással az elemek száma is szaporodik. A fenyőfélékben a másodlagos vastagodást a háncs és fa között lévő kambiumgyűrű végzi, mely folytonos osztódásával befelé, a bél felé a fa, kifelé pedig a háncs elemeit gyarapítja. A kambiumtól létrehozott elemeket is másodlagosnak nevezzük, így tehát van *másodlagos fa, másodlagos tracheida, másodlagos bélsugár, másodlagos háncs.* A fa testének legnagyobb részét ez a másodlagos fa teszi, mert az *elsődleges fa* csak a bél körül van *(bélöv)* és így gyakorlati jelentősége nincs.

Vörösfa. A fenyőfélék ágainak az alsó részén vagy a szél egyirányú hatásának kitett törzseknek a széltől elfordult oldalán lévő vöröses színű fa, mely különösen élénken tűnik elő, ha a lesimított fölületet glicerinnel vagy vazelinnel kenjük be. Erdélyben az ilyen törzseket *körtefás*-nak, *sziklanövéses*-nek nevezik. Lásd 22, 24, 61. old.

Xilochrom (ξύλον = fa, Χρῶμα = szín), azoknak a csersavas anyagokból keletkező színező anyagoknak a neve, melyek egyes fák gesztjét jellemző, a szíjacstól néha nagyon is elütő színűre festik.

A faelemek alaktana, méretei és elrendeződése.

Tracheidák.

A fenyőfélék **(Coniferae)** és a *Ginkgo* fáját szemben a *Gnetum*-félék **(Gnetales)** és a lombos fákéval az edények hiánya jellemzi; amíg azonban a másodlagos fáról az összes kutatók egyetértőleg elismerik a fenyőféléknek ezt a jellemző tulajdonságát, addig az *elsődleges farész — protoxylem* (Russow) — gyűrűsen, csavarosan, hálózatosan megvastagodott elemeit régebben — kevés kivételtől eltekintve — általánosan, sőt egyesek még újabban is vagy edényeknek,[1] vagy edényeknek és tracheidáknak tartják.[2]

Kezdetben ugyanis a legtöbben[3] Hartig és Mohl[4] mellé csatlakoztak, kik edényeknek tartották ezeket az elemeket; pedig már Schacht[5] több ízben hangoztatta, hogy ezek tracheidák. A behatóbb vizsgálat nyomán azután mindjobban tért hódít Schacht nézete, úgy

[1] H. Mayr: Fremländ. Park- und Waldbäume. 1906. 240 old. — C. K. Schneider: Dendrol. Winterstudien. 1903. 58. old. — D. H. Campbell: Univ. Text Book of Botany. 1902. 333 ábra.

[2] Warming—Johannsen: Lehrb. d. allg. Botanik. 1909. 270. old.

[3] Sachs: Lehrb. d. Botanik. 1874. 516. old. — Möller: Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. d. k. k. Akad. Wien. 1876. XXXVI. 308. old. — Weiss: Anat. d. Pflanzen. 1878. 446. old. — Mayr: Das Harz d. Nadelhölzer. 1894. 14. old. — Büsgen: Waldbäume. 1897. 76. old. — Dippel: Zur Histolog. d. Coniferen. Bot. Zeit. 1862. 169. old. és Das Mikroskop. II. 1898. 427. old.

[4] Hartig: Naturg. d. forstl. Cult. Deutschl. 1851. 12. old. — Mohl: Verm. Schr. bot. Inh. 1845. — Bot. Zeitung. 1855.

[5] Schacht: Der Baum. 1853. Das Mikroskop. 1855. Lehrb. 1856—1859.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

hogy jelenleg a legtöbb irodalmi adat szerint[1] a protoxylem elemei, a *vasalprimánok* (STRASBURGER), Erstlinge (DE BARY) nem edények, hanem tracheidák, melyeket KRIEG, szemben a másodlagos fa tracheidáival *primordiálisoknak* nevez. A vélemények megváltoztatása jól kitűnik az olyan munkák némelyikéből, mely több kiadást ért el; így WIESNER «Anat. u. Phys. d. Pflanze» című munkájának régebbi I—III. kiadásaiban még edényekként szerepelnek ezek az elemek, de az újabbi kiadásban (V. 1906. 122. old.) már tracheidáknak nevezi őket. WETTSTEIN is a *Picea omorica*-ról írt dolgozatában[2] edényekről beszél, de később[3] már tracheidáknak tartja őket. Hogy e kérdés oly sokáig volt a vitatkozás tárgya, abból magyarázható, hogy az elsődleges elemeknek ilyen irányú vizsgálata igen nehéz, mert metszetből bajos azt eldönteni, hogy áttörés — perforáció — van-e a falban. Előnyösebb a SCHULTZE-féle folyadékkal (klórsavas káli és salétromsav) való macerálás, de tekintve ezeknek az elemeknek a finomságát, ez az eljárás is óvatosságot követel. Ezzel a módszerrel dolgozott KRIEG, ezt használtam magam is a *Ginkgo biloba, Cupressus sempervirens* és az *Abies alba* magról nevelt fiatal példányain végzett vizsgálataimkor.

A *primordiális* vagy keletkezésüket tekintve az ***elsődleges tracheidák*** (I. t. 3, 4, 5, 6; XIII. t. 4, 5; XXVII. t. 3, 5, 6) prozenchimás elemek. A legelsők, tehát helyzetüket tekintve a legbelsők gyűrűsen vastagodottak, ezekre először tág, később sűrűbben csavaros, azután hálózatos vastagodással bírók következnek; majd a vastagodás lassanként eltűnik és eltekintve azoktól, melyek ezt végig *(Taxus, Cephalotaxus)* vagy csak egy darabig *(Picea, Larix)* tartják meg, a tracheidák símafalúakká lesznek. A csavaros és hálózatos vastagodással együtt már megjelennek a fenyőfélék tracheidáira annyira jellemző udvaros gödörkék is, de a legbelső gyűrűs és a tág csavarmentes tracheidák falából még hiányoznak. Az elsődleges tracheidák végei néha tűhegynyi finomságúak, máskor tompábbak. A vastagodások közötti falrészek igen vékonyak. Átmérőjük, különösen a belsőké kicsi, de igen hosszúak, néha 4—6 mm.-esek. Falaikon jól lehet követni az udvaros gödörkék fejlődését, amint az udvar pereme előbbre és előbbre hatol, a gödörke szája pedig kisebb és kisebb lesz. A fejlődés kezdetén ezek a gödörkék hasonlítanak az áttöréshez (I. t. 5), de mivel a záróhártya föstéssel mindig kimutatható, azért edényeknek nem tarthatók.

A másodlagos vastagodás útján létrejött fatest elemeit azonban már egybehangzóan *tracheidák*nak tartják; ezek alkotják a fenyők fájának tömegét, melyekhez még a *hosszparenchyma, a bélsugár és a gyantavezeték parenchymás elemei* járulnak. Szemben a már említett elsődleges tracheidákkal a kambium-gyűrűtől létrehozott tracheidákat — eredetüket tekintve — ***másodlagos tracheidáknak*** (CAMPBELL: secundary tracheids, KRIEG: secundäre Tracheiden) vagy a fatestben elfoglalt helyzetük miatt ***hossztracheidáknak*** (Strangtracheiden) nevezhetjük, hogy megkülönböztessük egyes fenyők *(Pinus, Picea, Larix)* bélsugaraiban levő haránt-, kereszt- vagy bélsugártracheidáktól. Megemlítem, hogy a rövidség kedvéért a továbbiakban tracheida alatt csak a másodlagos tracheidák értendők, míg a másfajtájú tracheidákat mindig a megfelelő jelzővel használom.

A *tracheidák* megnyúlt, prozenchimás elemek, végeik a legtöbb esetben kihegyezettek, de gyakran legömbölyítettek; néha az egymásra gyakorolt nyomás vagy a bélsugárral való

[1] EUGEN DE LA RUE: Beitr. z. Hist. d. Coniferen Markscheide. Bot. Zeit. 1873. 295. old. — DE BARY: Vergl. Anat. 1877. 334. old. — TSCHIRCH: Angew. Pflanzenanat. 1889. 362. old. — ENGLER: Nat. Pflanzenfam. 1889. II. 35. old. — GIESENHAGEN: Lehrb. d. Botanik. I.—IV. kiad. 1894—1907. — KRIEG: Die Streifung d. Tracheidenmembr. stb. Bot. Beihefte. 1907. XXI. 1. 260. old. — HABERLANDT: Physiolog. Pflanzenanat. IV. Aufl. 1909. — STRASBURGER: Lehrb. d. Botanik. XI. Aufl. 1911. 130. old. — NATHANSON: Allg. Botanik. 1912. 82. old.

[2] Sitzungsb. Akad. Wissensch. Wien. 1890. 510. old.

[3] Handbuch d. syst. Bot. I. Aufl. 1903—1908. és II. Aufl. 1911.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

érintkezés miatt különböző alakúak (II. t. 1, 2, 3, 4, 5, 7; XXV. t. 1). Faluk — eltekintve az udvaros gödörkéktől — a fenyők legtöbbjében síma, másokban *(Taxus Cephalotaxus, Torreya)* az összesek csavarosan vastagodottak, míg egy harmadik csoportban csak részben *(Pseudotsuga* tavaszi-, *Picea* és *Larix* néhány első évgyűrűinek nyári tracheidái) ilyenek, a többiek pedig símafalúak. A csavarmenetben futó vastagodás keskeny szalag- vagy fonalszerű és a fal belső rétegének centripetális növekedéséből keletkezik. Az a szög, melyet a csavarvonal a tracheida hossztengelyével párhuzamos egyenessel bezár, különböző és ugyanabban a fában is változó. KRIEG szerint[1] pl. a *Taxus*-ban mért legkisebb szög 21°, de az ágak alsó részén 80° is lehet. A tracheida belsejében futó szalagok száma is különböző (2—4) és míg a *Taxus*-ban, *Cephalotaxus*-ban egyenlő távolságra vannak egymástól, addig a *Torreya*-ban 2—4-esével haladnak, ami kitűnő diagnosztikai tulajdonság. A szalagok jobbról balra futnak; egyes esetekben gyűrűs, hálózatos vastagodásba is átmehetnek.[2] A *Larix*-ban és *Picea*-ban csak az első évgyűrűk szűküregű tracheidái között vannak csavarosan vastagodottak. BURGERSTEIN szerint[3] ez csak a 15-ik évig látható jól, azután a fa termőhelye szerint előbb vagy utóbb eltűnik. A *Pseudotsuga*-ban ellenben az összes évgyűrűk tavaszi tracheidái csavarosan vastagodottak, a nyáriak közül azonban csak azok, melyek közvetlen az évgyűrűhatár mellett vannak; itt azonban a csavarmenet már igen tág, végre teljesen megszűnik, úgy hogy az átmeneti öv vastagodás nélküli.

A csavaros vastagodástól megkülönböztetendő a *tracheida falának a csikoltsága;* ez abban áll, hogy felületi nézetben sűrűen egymás mellett, ferdén haladó rovátkák látszanak a falban, melyek a hossztengellyel párhuzamos egyenessel különböző szöget zárnak be. Így KRIEG szerint[4]

a *Pinus silvestris*-ben	a középérték	41°	a legkisebb érték	37°
a *Juniperus virginiana*-ban	«	«	30°,	«	«	«	26°
a *Biota orientalis*-ben	«	«	40°,	«	«	«	34°
a *Chamaecyparis Lawsoniana*-ban	«	«	24°,	«	«	«	21°
a *Taxodium distichum*-ban	«	«	34°,	«	«	«	25°
a *Larix decidua*-ban	«	«	—	«	«	«	16–17°

vagyis a GOTHAN szerinti 25°-t nem lehet általánosítani.[5] A csikok mindig balra futnak, de ha a tracheida felső falát levágjuk, akkor a látható alsó részen jobbra haladnak. A csikoltságnak némelykor nagy diagnosztikai értéket tulajdonítottak. HARTIG vizsgálataiból azonban ma már tudjuk, hogy ez a fenyők általános tulajdonsága, ha az ágakon vagy a törzseken hiponasztia vagy WIESNER szerint hipotrofia következik be. Az ágak alsó részén és a szelek egyirányú hatásának kitett törzsek széltől elfordult oldalán a fa vöröses színű;[6] ez a «*Druckholz*» vagy SONNTAG szerint[7] «*Rotholz*» és ebben a tracheidák mindig ilyen csikoltak. Ez azonban nemcsak a gesztes részben van így, mint azt GOTHAN hitte,[8] hanem a szijácsban is és nemcsak az évgyűrű középső övében,

[1] I. m. 259. old.
[2] KRIEG: I. m. 260. old.
[3] Wiesner Festschrift. 1907.
[4] I. m. 248—249. old.
[5] I. m. 67. old.
[6] Erdélyben az ilyen fákat BERDENICH ERNŐ posta- és távirdai főmérnök szóbeli közlése szerint «körtefásnak, sziklanövésűnek» mondják.
[7] Über d. mech. Eigenschaft d. Rot- u. Weissholzes d. Fichte u. anderer Nadelhölzer. Pringsheim Jahrb. 39. 1903.
[8] I. m. 75. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

hanem az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában is, sőt KRIEG szerint[1] gyakori, hogy az ágak felső részén is fordulnak elő egyes ilyen csikolt tracheidás övek, melyek szabadszemmel szintén vöröses színükkel tűnnek föl. Máskor keverten találhatók, amennyiben élesen csikolt tracheidák között vannak keskeny övek, melyek igen gyengén vagy egyáltalán nem csikolt tracheidákból állnak. Azokban a tracheidákban azonban, melyek csavarosan vastagodottak, KRIEG szerint[2] csikoltság nem képződik: a «kétféle képződmény kizárja egymást»; a *Taxus, Cephalotaxus, Torreya* tracheidái sohasem csikoltak, a *Pseudotsuga, Picea, Larix* tracheidái közül is csak azok, melyek simafalúak.

A csikoltság oka azonban még ma sincs teljesen tisztázva, habár már régi idők óta képezi a vizsgálódás tárgyát. Már GREW megemlékezik[3] róla, amint azt SCHACHT írja;[4] szerinte a sejtfal csavarosan haladó ú. n. primitív rostokból áll és ezek okozzák a csikoltságot. Ezt vallják még MEYEN,[5] SCHLEIDEN,[6] AGARDH,[7] CRÜGER.[8] MOHL megemlíti,[9] hogy mechanikai behatásokkal is elő lehet idézni a csikoltságot. Szerinte ezek hasítékok, melyeknek határozott az irányuk, amennyiben követik a sejtfal molekuláinak az elrendeződését. NÄGELI[10] a vízben szegény és gazdag rétegek váltakozására vezeti vissza a csikoltságot, melyet HOFMEISTER és SACHS is elfogadnak; WIGAND[11] majd a sejtfal hullámszerű hajlásaiból, majd kémiai összetételéből vezeti le; SCHACHT[12] és DIPPEL[13] pedig falvastagodásnak tartják; CORRENS[14] a tertiär lamella hullámzásából és abból magyarázza, hogy a hullámok kiemelkedő részei sötétebbek, mert víztartalmuk más, mint a többi részé. HABERLANDT[15] a falvastagodásból magyarázta a csikoltságot, de újabban[16] már vagy a fal rétegeinek víztartalmára, vagy az anyag különbségére vagy egyszerre mindkettőre vezeti vissza. STRASBURGER[17] a falvastagodással hozza kapcsolatba; szerinte a spirális szalagok oly szélesek, hogy egymással érintkeznek — «Contactlinien Theorie»[18] — és ez az érintkezési felület a sötétebb csik. WIESNER[19] pedig a sejtfalban levő üregekre vezeti vissza a csikoltságot, melyek élve vizet, elhalva levegőt tartalmaznak. GOTHAN[20] szerint a csikoltság nem más, mint «a micellák elhelyezkedéséből mindig egyformán bekövetkező erősebb vagy gyengébb hasítékok összessége, melyeket kémiai és mechanikai hatások okoznak»; ez a «Spaltentheorie».[21] Végül KRIEG[21] magyarázata majdnem az összes előzőket magába foglalja, mert szerinte a csikoltság nem egyéb, mint a sejtfalnak a hossztengelyre merőleges, tömörebb (vízben szegény), és lazább

[1] I. m. 246. old.
[2] I. m. 258. old.
[3] Anatomie of plants 1682.
[4] Beitr. z. Anat. u. Phys. d. Gewächse 1854. 222. old. (GOTHAN nyomán. I. m. 76.)
[5] Pflanzenphysiol. 1837. I. 19.
[6] Flora 1839. 341—342.
[7] De cellula vegetabili fibrillis tenuissimis contexta. 1852.
[8] Westindische Fragmente Bot. Zeitg. 1854. — Zur Entw. d. Zellwand. Bot. Zeitg. 1855. 601.
[9] Über d. Zusammensetz d. Zellmembr. aus Fasern. Bot. Zeitg. 1854. 43—44.
[10] Über d. inneren Bau veget. Zellmembr. Sitzgsb. d. k. bayeri. Akad. d. Wissensch. 1864. I., 282.
[11] Über d. feinste Struktur stb. Marburg 1856.
[12] I. m. 221.
[13] Mikroskop. II. 150.
[14] Zur Kenntn. d. inn. Struktur d. veget. Zellmembr. Pringsheim Jahrb. 1892.
[15] Phys. Pflanzenanat. 3. Aufl. 1904. 37.
[16] I. m. IV. Aufl. 1909. 37. old.
[17] Über Bau- u. d. Wachsthum d. Zellhäute. 1882. 65.
[18] CORRENS: Pringsheim Jahrb. 23. 318.
[19] Organis. d. Zellhaut. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien 1886. 71.
[20] I. m. 86.
[21] I. m. 246.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

(vízben gazdag) lemezekre való elkülönülése, összekötve az elsőnek az üreg felé való beugrásaival, miáltal a sejtfal redős lesz és a csikoltság főleg ennek a következménye. A hasítékok szintén megvannak, de ezek keletkezése csak utólagos jelenség, mert hasítékok csak olyan tracheidákban képződhetnek, melyek csikoltak és itt is csak a vízben gazdag lemezekben. Kiszáradt, sok év óta gyüjteményben levő anyagokban látható csikoltság tehát végeredményben mégis csak hasítékokra vezethető vissza, amint ezt a különböző fenyők *„vörös fáján"* végzett vizsgálataimból magam is megállapíthattam. JACCARD legújabb dolgozata szerint a csikoltság nem mindig mechanikai okokból keletkezik,[1] hanem egyes esetekben a táplálkozásban beálló zavarokra is visszavezethető.

A másodlagos tracheidákra különösen jellemzők az ***udvaros gödörkék.*** Fölületi nézetben az udvar kerülete kör vagy kissé összenyomott ellipszis és ennek a közepén foglal helyet a kör-, ellipszis-, pálcika-, hasíték- stb. alakú száj. Keresztmetszetben az udvaros gödörke duzzadtabb vagy laposabb lencse átmetszetéhez hasonló alakú üreg, melyet középen a *záróhártya* oszt két félre. A záróhártya nem egyenlő vékony, hanem a közepe a legtöbb tavaszi tracheidában korong-, a nyári tracheidákban lencseszerűen megvastagodik és ez a része a *tórusz,* míg a vékonyan maradt rész a *margó;* keresztmetszetben ennek megfelelően a tórusz kis pálcikának (XL. t. 5) vagy egy lencse átmetszetéhez (XL. t. 6, 7) hasonló alakúnak látszik, melyet a margó tart. Az udvarból a fal vastagsága szerint hosszabb vagy rövidebb csatorna — *pórus* — vezet a tracheida üregébe. A pórusnak tehát két nyílása — *szája* — van; egyik — *a belső* — az udvarba, másik — *a külső* — a tracheida üregébe néz. Fölületi nézetben (rad. m.) a gödörke szája körül gyakran egy gyűrű látható, melynek a külső széle hol sima (XL. t. 8), hol erősebben vagy gyengébben csipkés (XL. t. 9) és belőle sugárszerűen kis vonalkák indulnak ki (XXIV. t. 1). NÄGELI, STRASBURGER,[2] KLEEBERG[3] ezt a szerkezetet falvastagodásnak tartották, de a különböző festési módok, főleg a ruthenium-vörössel való festés, mely csak a tóruszt festi és a különböző irányban való metszetek arra az eredményre vezettek, hogy ez csak optikai tünemény. A gyűrű ugyanis úgy keletkezik, hogy a gödörke száján átlátszik a tórusz, de mivel a tórusz nagyobb, mint a gödörke szája, azért körülötte az udvar fala födi a tóruszt és a fénytörési különbségek miatt a befödött tóruszrész gyűrűnek látszik (XL. t. 8). A gyűrűből kiinduló sávok szintén nem a falhoz, hanem a margóhoz tartoznak, mert RUSSOW szerint[4] «a záróhártya csikos szerkezete különböző sűrűségű sávokra való elkülönülésén alapszik», melyhez nézetem szerint még egy kis ráncosodás is járulhat, mely lehetővé teszi a margó kinyúlását, mikor az egyik vagy másik szájhoz fekszik, sőt a keresztmetszetben a pálcika alakú tórusz annyira odatapadhat a gödörke szájának belső peremével, hogy egészen benyomul a pórusba, amint azt már RUSSOW is megfigyelte és le is rajzolta (XL. t. 4, 8). RUSSOW[5] és STRASBURGER[6] magyarázata szerint e szerkezet mint csapószelep (Klappenventil) működik, mely a víz mozgását szabályozza, de vannak, kik SCHWENDENER-rel együtt nem fogadják el ezt a magyarázatot, hanem azt csak a «fantázia szüleményének tartják.»[7] SCHWENDENER elismeri[8] ugyan, hogy bizonyos túlnyomásra mozoghat a záróhártya, sőt ráfekhetik a száj peremére is, de arra nézve, hogy[9]

[1] Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1912.
[2] Bau u. Wachsthum d. Zellhäute 56. old.
[3] Bot. Zeitung 677.
[4] Zur Kenntniss d. Holzes insond. d. Coniferenholzes. Bot. Zentralbl. XIII. 66. old.
[5] I. m. 95.
[6] Leitungsbahnen 766.
[7] KRIEG: I. m. 258.
[8] Mittheil I. 289.
[9] I. m. I. 291.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

«az udvaros gödörke záróberendezése mint működik az élő növényben és a víz mozgására ebből micsoda előny származnék, erre a kérdésre ez ideig megnyugtató felelet nem adható.»

A száj alakja egy és ugyanazon évgyűrűben is változó. A tavaszi tracheidák gödörkéiben köralakú (XL. t. 8), de minél jobban vastagszik a fal és szűkül az üreg, annál inkább kezd ferde irányban megnyúlni, úgy hogy az évgyűrű utólsó nyári tracheidáinak a falában már csak keskeny, ferdén álló rés, mely az udvar kerületét is elérheti, sőt azon túl is érhet. A már nem kör-, hanem tágabb vagy szűkebb ellipszis- vagy helyesebben — mivel hegyes csúcsban végződnek — szemrés alakú külső száj közepén (XL. t. 10, 11) a mélyebb beállításkor még egy köralakú nyílás is vehető ki, amely mint a különböző irányú metszetekből megállapítható, nem más, mint a pórus belső szájának a körvonala. Tangentiális metszetekben ugyanis ilyenkor a pórus a sejtüreg felé egy tölcsér hosszmetszetéhez hasonlóan kiszélesedik (XL. t. 6, 7, 11), míg keresztmetszetben egy egyenlő átmérőjű csatorna a képe, ami csak úgy lehetséges, ha az udvarba néző szája kör-, majd a sejtüreg felé egy irányba megnyúlva a tracheidába résalakú nyílással nyílik.

Gyakori eset továbbá, hogy fölületi nézetben (rad. m.) a köralakú száj körül egy halvány gyűrű van (nem tévesztendő össze a tórusz okozta gyűrűvel), mely a mikrométercsavar emelésével vagy sűlyesztésével nagyságában változik. A kereszt- és tangentiális metszetek szerint ez a kép úgy keletkezik, hogy a pórus szájának a sejtüregbe néző pereme nem élesen törik meg (XL. t. 7), hanem legömbölyített, vagyis a pórus belső és külső száját összekötő vonal nem egyenes, hanem ívelt. A pálcikaalak szintén a pórus külső szájának a módosulata, mert a belső mindig köralakú. Ugyanahhoz a gödörkéhez tartozó pórusok külső szájai fölületi nézetben keresztezik egymást, mert a két szomszédos tracheidába néző pórusok szája fölülről tekintve ellenkező irányban halad.

Különös figyelmet érdemelnek a *hasítékszerű pórusok*, melyeket GOTHAN[1] a csíkolt tracheidákon levő hasítékokkal hoz kapcsolatba. Szerinte ezek az első hasadások (Tüpfelrisse) mert «világos, hogy az udvaros gödörkék nem egyebek lévén, mint lyukak a sejtfalban, a hasíték képződéséhez a legalkalmasabb kiindulási pontot adják és a hasítékok itt fognak először képződni.» Ezzel szemben KRIEG[2] azt mondja, hogy GOTHAN-tól hasítékoknak nevezett «gödörke csatornáknak» (Tüpfelrinne) a hasítékképződéshez nincs semmi köze, mert azok csak a gödörke szájának csatornaszerű kiképződései. A különböző fenyőkön végzett vizsgálataim szerint a síma, valamint a csavarosan vastagodott falú tracheidákon levő hasítékalakú szájak egyrésze csakugyan ilyen szájmódosulat, mert — mint már említettem — a tangentiális metszetben tölcsérszerűen kiszélesednek és mivel fölületi nézetben a hossztengellyel különböző szöget zárnak be, irányukkal nem követik a fal csavaros szerkezetét. Ezektől azonban különböznek, a csikolt tracheidák hasítékszerű pórusai. Felületi nézetben azoknak a hossztengelye egyenes, ezeké ellenben a fal szerkezetének megfelelőg igen kinyujtott S alakú és teljesen párhuzamosak a többi csikkal. Tangentiális metszetekben továbbá igen jól kivehető, hogy a hasíték átterjedhet a tangentiális falra is, ami az előbbieknél nem fordul elő. A gödörke hasítékalakú szája tehát nem minden esetben a csikoltság kezdete, de a csikolt tracheidákon a gödörke külsö szája alakjában tényleg megváltozik, mert a száj két zuga folytatódik az ujonnan támadt hasítékban és habár keskenyen is, igen messze, néha a szomszédos tangentiális falra is átnyúlik (geschwänzte Poren. GOTHAN). A gödörke szájának a különböző alakja, nagysága összefügg az udvar nagyságával is, mert ugyanabban az évgyűrűben minél nagyobb az udvar, annál kerekebb a száj; mivel pedig a legnagyobb átmérőjű udvar a legszélesebb falfelületen van, azért

[1] I. m. 82.
[2] I. m. 260.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

az évgyűrű tavaszi tracheidáinak sugárirányú falában vannak a legnagyobb átmérőjű udvarok és a legkerekebb szájú pórusok.

Morfológiai tekintetben az udvaros gödörkék az egyszerű gödörkék oly módosulatának tarthatók,[1] melyeknél a gödörke nem egyenlő átmérőjű mindenütt, hanem a záróhártya felé hirtelen kiszélesül; mivel pedig a szomszédos tracheidák gödörkéi egymással szemben állanak, létrejön a lencsealakú udvar, melyet az elsődleges sejtfalréteg két félre oszt.

Az *udvaros gödörkék fejlődése*, mely oly hosszú ideig volt a vitatkozás tárgya, SANIO,[2] RUSSOW,[3] STRASBURGER[4] beható vizsgálatai szerint a következőképpen történik: már egész fiatal korban, még a kambiális sejteken az udvaros gödörkéknek megfelelő helyen, a falban nagy, az egész falszélességet elfoglaló egyszerű gödörkék, a SANIO-féle *primordiális gödörkék* képződnek (XL. t. 1). Fölületi nézetben ezek köralakúak, keresztmetszetben pedig megvékonyult helyek. Ezeken belül azután 1, esetleg 2 udvaros gödörke is képződhetik. Az udvaros gödörke legtöbbször kitölti az egész primordiális gödörkét, de öreg törzsek külső évgyűrűinek tavaszi részében néha kisebbek; ilyenkor a már kész tracheidák falán SANIO vizsgálata szerint, haránt irányban futó, egyenes vagy kissé ívelt lécek jelzik a primordiális gödörke szélét (XL. t. 2). Az eredetileg köralakú határ kiegyenesedése vagy csak kevéssé való görbülése onnan van, hogy a tracheida fala hossz-, valamint radiális irányban a primordiális gödörke megalakulása után is növekedik. Egy udvaros gödörke képződése esetén a primordiális gödörke közepe vastagszik meg, ez a tórusz, a vékonyan maradt rész pedig a margó, azután a primordiális gödörke határán vagy beljebb a fal körben vastagodni kezd és fölemelkedve ez a gyűrű addig nő ferdén a sejtüreg felé, míg végre csak egy kis nyílás, a pórus marad meg. Több gödörke alakulása esetén, a primordiális gödörkében a gödrök számának megfelelő tórusz képződik és ezek mindegyike körül külön udvar fejlődik; mivel azonban ilyenkor az udvarok érintkeznek egymással és a növekedés közben egymásra nyomást gyakorolnak, azért az udvar határa az érintkezés helyén egyenes.

Az említett harántirányú lécek (bordák, redők) KLEEBERG szerint[5] az érintőirányú falakon is előfordulhatnak és ezt a megszakított csavaros vastagodás nyomainak tartja. STRASBURGER vizsgálatai szerint[6] azonban ezek a lécek tényleg a primordiális gödörke határainak felelnek meg és amint a finom tangentiális metszetekből kitűnik, ezt nem a harmadlagos vagy másodlagos sejtfalréteg megvastagodása okozza, mint a rendes csavaros vastagodást, hanem a nekik megfelelő helyen az elsődleges sejtfalréteg duzzad föl (XL. t. 3), melyet a többi csak egyszerűen beföd. Rutheniumvörössel megfestett metszeteimen különösen jól látható ez, mert épp úgy színeződnek, mint a tóruszok, bizonyságául annak, hogy anyaguk ugyanaz.

Ha a tracheida szomszédja nem tracheida, hanem parenchimasejt, akkor csak a tracheida ürege felé nő be ferdén a fal, tehát csak a tracheida felé van udvar; az előbbi *kétoldalú udvaros gödörkékkel* szemben ezek az *egyoldalú udvaros gödörkék* vagy kevésbé helyesen *féludvaros gödörkék*, mert a száj körül most is teljes az udvar. Az egyes tracheidákra tulajdonképpen ezek az egyoldalú udvaros gödörkék jellemzők, mert kétoldalassá csak akkor lesz, ha a szomszédja is tracheida, különben csak egyoldalú marad, így vastagfalú parenchimasejt esetén ebben a parenchima természetének megfelelő egyszerű gödörke áll vele szemben (XL. t. 10). Az egyoldalú udvaros gödörke és az egyszerű gödörkét elválasztó záróhártyán nincs tórusz; az

[1] HABERLANDT: Phys. Pflanzenanat. IV. Aufl. 285., WIESNER: Anat. u. Phys. d. Pflanzen. V. Aufl.
[2] Anatomie d. gemeinen Kiefer. Pringsh. Jahrb. IX. 73.
[3] Bot. Zentrlbl. XIII. és Üb. Entw. d. Hoftüpfels. Sitzb. Dorpater Naturf. Ges. 1881.
[4] Bau u. Wachsthum d. Zellhäute 1882.
[5] I. m. 676.
[6] Bot. Praktikum II. Aufl. 150. old. 68. ábra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

udvar és az egyszerű gödörke átmérője körülbelül mindig egyenlő. Az udvar és a száj nagysága, valamint az utóbbinak az alakja még a kétoldalú udvaros gödörkékénél is nagyobb változatosságot mutat. Különösen a bélsugárparenchima sugárirányú falának a vizsgálataiból tűnik ez ki, mert az itt látható gödörkézettséget a parenchima egyszerű és a szomszédos hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéje együttesen adja; tehát a *gödörkézettség összetett.* Abban az esetben pedig, mikor a parenchima igen vékony falú *(Ginkgo)*, tisztán a hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéi látszanak át, mert a parenchima falában nincs gödörke.

A bélsugárparenchima sugárirányú falában látható gödörkézettség jellegét tehát nem a parenchima, hanem a vele érintkező tracheida adja meg. A parenchima egyszerű gödörkéje ugyanis nem igen változtat a gödörkézettség képén, mert mint említettem, az udvar és egyszerű gödörke egyenlő és így a körvonaluk összeesik. A bélsugár radiális falában lévő gödörkézettség ismertetésekor tehát tulajdonképpen a tracheida falához tartozó egyoldalú udvaros gödörke leírását adjuk. A gödörke szája néha hasíték-, máskor köralakú, a kettő között mindenféle átmenettel. Nagysága is egyszer kis pont vagy keskeny pálcika, amely körül élesen látható az udvar, máskor pedig körülbelül oly nagy a pórus szája, mint maga az udvar; mivel azonban az alakja nem szokott teljesen azonos lenni az udvaréval, azért az udvar a szemrés vagy ehhez hasonló alakú száj csúcsában vagy szélén mint keskeny sáv látható. Ide tartoznak egyes *Pinus*-ok bélsugarain lévő nagy gödörkék is, melyekben néha — például a tavaszi övben — az udvar nem is látszik, de összehasonlítva a nyári övben lévőkkel, úgy itt, mint a többi hasonló esetekben *(Juniperus communis, Sequoia gigantea)* rögtön kitűnik, hogy ezt csak a pórus szájának a nagysága okozza, mert a nyári övben kisebb lévén a száj, körülötte az udvar is jól látható. Tisztán egyszerű gödörkézettség tehát soha sincs a bélsugár radiális falában, amint ez néhol, például NAKAMURA-nál[1] olvasható.

A különböző irányú vékony metszetekből, a gyantás anyagok vagy plazmamaradványok eltávolítása után ugyanis mindig megállapítható az udvar és száj jelenléte. Ugyanez áll arra az esetre is, ha nem bélsugár-, hanem más, például gyantavezeték- vagy hosszparenchimával érintkezik a tracheida. A két- *(Araucaria)*[2] de az egyoldalú (például *Ginkgo)*[3] udvaros gödörkék között is akad néha olyan, hogy két udvaros gödörkének egy, közös szája van (II. t. 1a); az udvarokat pedig csak egy keskeny választófal különíti el. A szájaknak ez az összeolvadása azonban csak akkor következik be, ha a hossztengelyük egy egyenesbe esik. Itt tehát két udvar kezdett fejlődni, de a közelség miatt az a rész, mely a két pórust elkülönítette volna, nem fejlődött ki. KLEEBERG ebbe a csoportba sorolja[4] a *Pinus*-oknak azt az esetét is, mikor a bélsugár radiális falában 2—4 gödörkének látszólag egy közös nyílása van és a közöttük lévő léc függőlegesen vagy ferdén álló S alakú, a gödörkék pedig legtöbbször különböző nagyságúak. RUSSOW[5] ellenben a léceket csak a záróhártya megerősítésére valónak tartja, vagyis az egész csak egy gödörke. A különböző *Pinus*-ok *(P. silvestris, P. cembra, P. strobus, P. Lambertiana, P. Banksiana* stb.) bélsugarain végzett vizsgálataim szerint ezek csakugyan külön udvarok körvonalai, de mivel a száj akkora mint az udvar, azért az udvar nem látszik *(P. silvestris)*, ha azonban a lécek vastagabbak *(P. cembra, P. strobus, P. Lambertiana)*, akkor keskeny sáv alakjában már megjelenik az udvar is és ha még jobban kiemelkedik a léc, akkor már az udvar és száj élesen különválik, noha több gödörke is van szorosan

[1] Ueb. d. anat. Bau d. Holzes d. wichtigst japan. Conif. Unters. a. d. forstbot. Institut zu München. III. 1883. 29. old.

[2] WINKLER: Bot. Zeitg. 1872. 603. old.

[3] KLEEBERG: I. m. 679.

[4] I. m. 678—679.

[5] I. m. 139.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

egymás mellett *(P. Banksiana)*. Hogy itt csakugyan több egyoldalú udvaros gödörke van, bizonyítja az is, hogy az elválasztó lécekkel szemben (kereszt- és tang. m.) a bélsugárparenchima sejtfala is vastagabb, tehát a rendes szokás szerint mindegyik egyoldalú udvaros gödörkének a parenchima részéről külön-külön egy egyszerű gödörke felel meg.

A kétoldalú udvaros gödörkék a legtöbb esetben csak egy sorban, egyesével állnak, csak a tavaszi tracheidák falában vannak néhol kettesével *(Larix, Taxodium)*, ezeket, ha az udvarukat a primordiális gödörke maradványaként megmaradt lécek összekötik, «*ikergödörkék*»-nek (Zwillingstüpfel) nevezik. Ritkább az az eset, mikor a tracheida szélességében hármasával is állnak *(Taxodium)*, de fontos, hogy pórusaik szája egy egyenesbe esik és az alattuk vagy fölöttük lévő gödörkékkel nem érintkeznek. Ez különbözteti meg ugyanis az *Araucaria*-k és *Agathis*-ok gödörkézettségétől, ahol «*csoportosan*» állnak a *gödörkék*, vagyis két-három gödörke van a tracheida szélességében itt is, de a pórúsok szájai váltakoznak és az alattuk, valamint fölöttük levőkkel is érintkeznek, úgy hogy háromsoros gödörkézettség esetén a közrefogott sor gödörkéinek az udvara hatszögletes lesz. A nyári tracheidák sugárirányú falában azonban mindenesetben csak egy sorban állnak az udvaros gödörkék. Legtöbb udvaros gödörke a tracheidák sugárirányú falában van, de kevés kivétellel — pld. *Pinus silvestris* — az évgyűrűhatár melletti tracheidák *érintőirányú* falában is fejlődnek kétoldalú *udvaros gödörkék (tangentiális gödörkék)*. Nagyságra nézve ezek körülbelül akkorák, mint amekkorák ugyanannak a tracheidának a sugárirányú falában vannak. Állhatnak egy sorban egymás fölött vagy szétszórva, de egymással nem érintkeznek, kivéve az *Agathis*-t, hol a tangentiális gödörkék is, épp úgy mint a radiálisak, csoportosan állnak. Számuk legnagyobb az évgyűrűhatár melletti első, második falban — sőt néha csakis itt vannak — majd a tracheidák radiális átmérőjének nagyobbodásával kevesbednek, végre teljesen megszűnnek, úgy hogy a tavaszi övből már hiányoznak. Pórusuk szája felületi nézetben (tang. m.) legtöbbször ferde, néha majdnem merőleges hasíték- vagy pálcikaalakú. A pórus a keresztmetszeten keskeny csatorna, a sugárirányú metszeten pedig a tracheida ürege felé tölcsérszerűen kiszélesedik. Azokban a gödörkékben azonban, melyek közvetlenül az évgyűrűhatárt alkotó falban vannak, a pórus szája kétféle: a tavaszi tracheidába néző kerek, a nyári tracheidába vezető pedig keskeny rés vagy pálcikaalakú. Az elsődleges sejtfalréteg lefutásából azután látható, hogy a nyári tracheidára eső fal vastagabb is, mint a másik oldalon és így a két félnek nem is lehet egyenlő a pórusa; sőt a két résznek a fejlődése is különböző, mert Russow kimutatta[1] és Strasburger is megerősítette,[2] hogy a tenyészeti év végén csak a vastagfalú, nyári tracheidára eső egyoldalú udvaros gödörke van meg és a másik fél csak a következő év tavaszán fejlődik ki. Az érintőirányú falban lévő gödörkék a víznek és a vízben oldott anyagoknak a sugárirányban való vezetését végzik. Abból azonban, hogy csak az évgyűrűhatár melletti utolsó nyári tracheidák falában vannak meg és mivel a számuk annál nagyobb, minél közelebb vannak a határhoz, az következtethető, hogy nem a már meglevő részekkel való összeköttetés megkönnyítésére valók, hanem inkább arra, hogy a kambiumot és ennek osztódásából keletkező új részeket lássák el vízzel és pótolják a hossztracheidák sugárirányú falában megkevesbedett gödörkék működését. Hogy a vízszállítással mennyire összefüggnek, bizonyítja az is, hogy ha a víz sugárirányban való haladásának akadálya van, például gyantavezeték van a határon, akkor az akadály melletti hossztracheidák érintőirányú falában jobbról, balról megszaporodnak az udvaros gödőrkék, sőt ilyenkor még oly fenyőben is képződnek, ahol rendes körülmények között nincsenek tangentiális gödörkék *(Pinus silvestris)* és nemcsak a nyári, hanem a tavaszi övben is találhatók.

[1] Russow: i. m. 37.
[2] Strasburger: Leitungsbahnen 12 old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A tracheidák üregeiben elég gyakran vízszintesen fekvő pálcikák «*trabecula*» (Querbalken, Sanio'sche Balken) is vannak, melyek a tangentiális falakat összekötve, sugárirányban járják át az üreget (XXIII. t. 4, XXXII. t. 3, XXXVI. t. 1). Néha csak itt-ott látható egy-egy, máskor az évgyűrű összes tracheidáiban megvannak, sőt Russow a háncson, kambiumon keresztül még 10 évgyűrűn keresztül látta őket[1] egy egyenes és folytonos sort alkotva. C. Müller szerint[2] a hosszparenchima sem szakítja meg a folytonos sort, hanem ebben is folytatódik. Egy tracheidában rendesen csak egy szokott lenni, de néha több is van egymás fölött,[3] sőt elő fordulhat,[4] hogy egy síkban kettő van egymás mellett. Vannak tehát Müller szerint (folytonos és megszakított) trabekulasorok (Raatz szerint: i. m. 573. Langstäbe), ikertrabekulák és különálló egyes trabekulák (Raatz szerint: Kurzstäbe). Alakjukat tekintve, legtöbbször gömbölyű, egyenes, ritkábban S alakú lécek vagy függőleges irányban kiszélesedő lemezek. A tangentiális falhoz való csatlakozási helyen kiszélesednek, közepükön elvékonyodnak. Felületük rendesen síma és csak ritkán találhatók rajtuk bibircsszerű kinövések (Müller nyomán: i. m. 36.). Kémiai reakciójuk szerint elfásodottak és anyaguk ugyanaz, mint a tracheidák faláé. Müller keletkezésüket arra vezeti vissza,[5] hogy már a kambiumsejt radiális falán az üreg felé kisebb-nagyobb redő, ránc (Falten) képződik, majd azon a helyen, hol a redő a radiális fallal összefügg, teljes felszívódás (resorptio) következik be, vagyis a redőből léc lesz, mely most már csak a tangentiális falakkal függ össze. Ezzel a redőelmélettel (Faltentheorie[6]) szemben Raatz az ú. n. érintkezési elméletet (Contactheorie) állította föl.[7] Eszerint igen fiatal korban a szemben lévő, gyenge tangentiális falak érintkeznek egymással és emiatt itt cellulózatömeg gyűlik össze, mely a később bekövetkező sugárirányú megnyúlás következtében keskenyebb vagy szélesebb lemezzé vagy léccé nyúlik ki. Mechanikai jelentőségük Raatz szerint[8] nincs és Kny sem tudja megmagyarázni, hogy miért éppen csak az az egy sor vagy egy tracheida szorul megerősítésre. Strasburger[9] azonban, «noha gyakran nem lehet megfejteni, hogy miért éppen azon a helyen volt szükséges ilyen lécek beiktatása», mégis azt véli, «hogy nem lehet kételkedni afölött, hogy mechanikai momentumok ne okoznák ezek beiktatását». Az bizonyos, hogy fiatal korban húzásnak vannak kitéve, ezért vékonyulnak meg a középen, a nyomás ellen pedig nem fejthetnek ki ellenállást, mert közepük a leggyengébb. Ugyanezek a képződmények a lombos fák edényeiben is megvannak és az ilyen edényeket De Bary[10] «trachea trabeculata»-nak nevezi és így az analogia alapján az ilyen *tracheidá*-kat «*tracheida trabeculata*» névvel jelölhetjük.

Ezektől a trabekuláktól meg kell különböztetni azokat a I alakú tartókat, melyeket P. Schulz[11] tanulmányozott. Ezek a *kettős* T *alakú tartók* csak oly tracheidákban találhatók, melyek a bélsugarakkal érintkeznek, merőlegesen vagy ferdén állnak a bélsugarakra, tehát irányukat tekintve éppen ellentétjei a trabekuláknak; néha el is ágaznak. Ezek tehát oly mechanikai berendezéseknek tekinthetők, melyek a bélsugarakból származó nyomással szemben

[1] Bot. Centralbl. X. 63.
[2] Ueb. d. Balken stb. Berichte. d. deutsch. bot. Ges. 17. 1890. 45.
[3] Raatz: Die Stabbildung stb. Pringsheim's Jahrb. 23. 1892. 572. T. XXVII. 2.
[4] C. Müller i. m. 29. T. XIV. 2.
[5] I. m. 38.
[6] Raatz: i. m. 591.
[7] I. m. 593—594.
[8] I. m. 581.
[9] Leitungsbahnen. 33.
[10] Vergl. Anatom. 162, 170, 495.
[11] Das Markstrahlgew. u. seine Beziehung. z. d. leit. Elementen d. Holzes. Jahrb. d. bot. Gartens in Berlin. II.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

védenék meg a tracheidákat. Előfordulásuk gyér, magam nem láttam egyszer sem; ugyanezt mondja KLEEBERG is;[1] SCHULZ is csak a *P. nigra*, *P. pinea*, *P. pumilio* és *P. strobus*-ban találta, noha a *P. silvestris*, *P. laricio* és *P. ayacahuite* fajokat is vizsgálta. RAATZ szintén találta őket és foglalkozott[2] is e kettős tartókkal, de szerinte ezek a képződmények «csak elhalt fában találhatók és nem elfásodott cellulózából, hanem csak fagummiszerű váladékból állnak, ami a lassan elhaló fákban gyakran kiválik».

A *tracheidák méretei* úgy hosszúságukat, mint sugárirányú átmérőjüket illetőleg változók. SANIO[3] az erdei fenyőn végzett méréseiből a következő fontos eredményeket állapította meg.

1. A fasejtek (Holzzellen-nek nevezi ő a tracheidákat) a törzs és az ág minden részében az évgyűrűk egy bizonyos számáig belülről kifelé növekednek, majd elérve egy határozott nagyságot, ez azután állandó marad.

2. A fasejtek végső állandó nagysága akként változik a törzsben, hogy alulról fölfelé folytonosan növekedik és miután egy bizonyos magasságban a maximumot elérte, a csúcs felé ismét csökken.

3. Az ágakban kisebb a fasejtek végső nagysága, mint a törzsben, de ezzel oly módon függ össze, hogy azokban az ágakban, amelyek a törzs oly magasságából indulnak ki, hol a sejtek nagyobbak, az ág fasejtjei is nagyobbak, mint azokban az ágakban, melyek a törzsnek abból a magasságából indulnak ki, ahol a sejtek állandó nagysága kisebb.

4. A fasejtek végső nagysága az ágak külső évgyűrűiben a csúcs felé nő, majd csökken.

SANIO egy 110 éves törzsben a következő adatokat találta:

A törzs udvarából vágott 21 éves korongban az

1.	évgyűrűben a fasejtek hossza átlag	0·78 mm.
14.	« « « « «	1·74 «
18.	« « « « «	2·21 «
20.	« « « « «	2·91 «
21.	« « « « «	2·82 «

A sudárnak a vastag ágak fölötti részéből vágott 35 éves korongban az

1.	évgyűrűben a fasejtek hossza átlag	0·80 mm.
15.	« « « « «	2·60 «
17.	« « « « «	2·74 «
18.	« « « « «	2·82 «
19.	« « « « «	2.82 «
20.	« « « « «	2·82 «
35.	« « « « «	2·78 «

Törzsből a talajtól 36 lábnyira (kb. 11 m.) vágott, 72 éves korongban az

1.	évgyűrűben a fasejtek hossza átlag	0·95 mm.
17.	« « « « «	2·74 «
19.	« « « « «	3·13 «
31.	« « « « «	3·69 «
37.	« « « « «	3·87 «
38.	« « « « «	3·91 «

[1] I. m. 708.
[2] I. m. 576.
[3] Ueb. d. Grösse d. Holzzellen b. d. gemein. Kiefer *(Pinus silvestris)*. Pringsheim Jahrb. 8. 402. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

39.	évgyűrűben a fasejtek hossza átlag	4·—	mm.
40.	« « « « «	4·04	«
43.	« « « « «	4·09	«
45.	« « « « «	4·21	«
72.	« « « « «	4·21	«

Törzsből, kevéssel a talaj fölött vágott, 105 éves korongban pedig az

1.	évgyűrűben a fasejtek hossza átlag	1·87	mm.
29.	« « « « «	2·48	«
30.	« « « « «	2·60	«
31.	« « « « «	2·65	«
46.	« « « « «	2·65	«
60.	« « « « «	2·65	«
80.	« « « « «	2·69	«
105.	« « « « «	2·65	«

Alulról fölfelé pedig egy 100 éves törzs legkülső évgyűrűjében a tracheidák hosszúsága a következőképpen változott:

A törzs és a gyökerek közötti átmeneti helyen az átlagos hosszúság		2·59	mm.
9″ = 237·06 mm.-nyire az oldalgyökerek felett	« « «	3·13	«
$1^1/_2'$ = 474	« « « « « « «	3·21	«
$6^1/_2'$ = 2054	« « « « « « «	3·71	»
$11^1/_2'$ = 3634	« « « « « « «	3·89	«
$16^1/_2'$ = 5214	« « « « « « «	3·89	«
$19^1/_2'$ = 6162	« « « « « « «	4·27	«
$21^1/_2'$ = 6794	« « « « « « «	4·43	«
$23^1/_2'$ = 7426	« « « « « « «	4·35	«
$26^1/_2'$ = 8374	« « « « « « «	4·29	«
$31^1/_2'$ = 9954	« « « « « « «	4·08	«
$36^1/_2'$ = 11534	« « « « « « «	4·—	«
$41^1/_2'$ = 13114	« « « « « « «	3·75	«
$46^1/_2'$ = 14694	« « « « « « «	3·75	«
$49^1/_2'$ = 15642	« « « « « « «	3·69	«
$59^1/_2'$ = 18802	« « « « « « «	3·59	«
$65^1/_2'$ = 20698	« « « « « « «	3·52	«

Sanio-nak a föntebb említett és e számadatokkal igazolt eredményeit Hartig és tanítványai más fákon végzett vizsgálataikkal is megerősítették, de kiegészítették azzal, hogy a tracheidák hosszúsága, miután elérte a maximumot a kor emelkedésével ismét apadhat. Tuzson vizsgálatai szerint[1] azonban ezt «a jelenséget nem lehet a kor közvetlen behatásának tulajdonítani, mert az osztódási folyamatok erélyével vagyis a vastagodás menetével függ össze közvetlenül és a korral csak közvetve.» Ha egy törzsben az évgyűrű keskeny, akkor a tracheidák hosszabbak; így egy vörösfenyő 56-ik évgyűrűje 1·07 mm., a tracheidák hossza 4·31 mm. volt, míg az 58-ik évgyűrűje 5·80 mm., a tracheidák hossza azonban csak 3·37 mm. volt. A fenn-említett tételnek megfelelőleg az évgyűrű két részében is változik a hosszúság, vagyis a tavaszi

[1] Anat. és phys. vizsg. a vörösfenyő *(Larix europaea* DC.) fáján 1899. 31—32. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

övben rövidebbek a tracheidák, mint a nyári övben; sőt excentrikus növekedés esetében is a széles évgyűrűs részben mindig rövidebbek, mint a keskeny évgyűrűs részben.

A tracheidák keresztmetszeteinek a területe szintén mutat némi szabályosságot. TUZSON szerint a nyári tracheidák hosszabbak, de keresztmetszetük területe kisebb, mint a rövidebb tavaszi tracheidáké. Maguk között a nyári vagy tavaszi tracheidák között a hosszabbnak a területe is kisebb; e szerint,[1] «tehát a tracheidák keresztmetszeteinek a területe a törzs ugyanazon metszetén a korral, ugyanabban az évgyűrűben pedig a magassággal emelkedik, majd a csúcs felé csökken.» Ilyenkor természetesen eltekintünk attól, hogy prozenchimás elemek lévén, nem lehet ugyanannak a tracheidának minden metszetben egyenlő a területe, hanem a hegyei felé kisebb; ebből, valamint az egymáshoz való csatlakozásukból magyarázható meg az is, hogy a tág üregű tracheidák közé miért vannak néhol kisebb üregűek is beiktatva.

WIELER[2] és STROEBE[3] pedig arra nézve végeztek vizsgálatokat, hogy a tracheidák sugárirányú átmérője és az évgyűrűk szélessége között van-e összefüggés és ez mint hozható kapcsolatba a táplálkozással. STROEBE[4] szerint «a sejtek szaporodása és a sejtek megnyúlása a kambiumban szoros összefüggésben vannak egymással, ami abban nyilvánul meg, hogy az évgyűrűk szélesbedésével, illetve a fölület nagyobbodásával, tehát a növény erősebb növekedésével a tavaszi, de gyakran a nyári tracheidák sugárirányban való megnyúlása is tekintélyesebb lesz. Mathematikailag kifejezhető arányosságot itt természetesen nem lehet várni, hisz élő lényekről van szó, hanem a kölcsönös összefüggés különösen a szélsőségekben jut kifejezésre. Ha az évgyűrű nagyon széles, akkor a tracheidák sugárirányú megnyúlása is tekintélyes, ha azonban keskeny, akkor ez is jelentéktelenebb.» TUZSON is megfigyelte[5], hogy túlgyenge növekedés mellett a sejtek keresztmetszeteinek a területe kisebb, mert visszamaradnak növekedésükben. Ha pedig a terület kisebb, akkor a radiális átmérőnek is rövidebbnek kell lenni, mert a terület nagyságának ez az egyik fő meghatározója. A sugárirányú átmérő változik a fa különböző egyedeiben, sőt a növekedési viszonyoknak megfelelőleg ugyanabban a fában is. STROEBE szerint[6] a *Picea excelsa*-ban a radiális átmérő a következőképpen ingadozott két, de egy termőhelyről való fában:

Példány	2-ik		7-ik		12-ik		17-ik		22-ik		27-ik		32-ik		37-ik		42-ik		47-ik		52-ik		évgyűrűben
	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	T.	Ny.	tracheida
I.	23	16	29	16	33	18	34	18	33	18	39	19	36	17	37	18	37	18	34	19	35	18	μ széles
II.	16	13	22	16	26	14	26	16	27	15	27	18	32	18	32	15	26	14	27	16	23	15	μ széles

Egyes fenyőkben azonban az ingadozás dacára is oly föltűnő a nagyságuk, hogy ha nem is bír abszolut diagnosztikai értékkel, a megkülönböztetést mégis elősegítheti; így a *Taxodium* tavaszi tracheidáinak a sugárirányú átmérője 60—70 μ, a *Pseudotsuga*-é 40—50 μ,

[1] TUZSON: i. m. 33. old.

[2] Beitr. z. Kenntn. d. Dickenw. Pringsheim Jahrb. 18. 1887 — Über d. Ursach. d. Jahresringbild d. Pflanzen. Forstw. Centralbl. 10. 1889. — Über d. Abhängigk. d. Jahresringbild s. Ernährungsverh. Allg. Forst- u. Jagd-Zeitg. 1891.

[3] Über d. Abhängigk. d. Streckungsv. d. Tracheid. v. d. Jahresringbreite d. Fichte. Stuttg. 1905.

[4] I. m. 69. old.

[5] I. m. 33. old.

[6] I. m. 36. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

az *Araucaria*-ké 40—60 μ, a *Sequoia*-é 60—80 μ, míg a *Libocedrus*-é csak 16—23 μ, *Cupressus, Thuja, Juniperus, Biota*-é pedig csak 12—30 μ között változik. Az ágakban továbbá mindig kisebb, mint a törzsekben. A radiális átmérő ingadozása mellett a tangentiális úgy a nyári, mint a tavaszi tracheidákban körülbelül egyenlő, mert a tracheidák átmetszetei rendes növekedési viszonyok között egy folytonos, a sugár irányának megfelelő sorban helyezkednek el. A tenyészeti év folyamán valamely sor iniciális sejtje csak akkor kettőzik meg, ha a régi sorok a folytonos tangentiális irányú osztódás által megnagyobbodott kerületet nem tudják már kitölteni, mert a sejtek tangentiális átmérőinek kellene megnagyobbodni, hogy a kerületet befoghassák. A sugárirányban futó egyenes sorok csak akkor zavarodnak össze vagy görbülnek el, ha bélsugár, de főleg ha gyantavezetékek vannak közbe iktatva.

Abból, hogy a tenyészeti év végén a tangentiális átmérő a legrövidebb és ezekre a tenyészeti év kezdetén rögtön a legnagyobb tangentiális átmérőjű tracheidák következnek, jön létre az évgyűrűk között az éles *évgyűrűhatár*, melyet még föltünőbbé tesz az a körülmény, hogy a két rész tracheidáinak a fala is legtöbbször különböző vastag. A falvastagodás azonban nem szükséges az évgyűrűhatár élességéhez, mert vannak fenyők, pl. *Cupressus sempervirens*, ahol a fal mindkét részben egyenlő vastag és csak a tangentiális átmérő rövidült meg; vannak továbbá esetek, mikor elmarad a falvastagodás, pedig a határ éles és rendes körülmények között a falvastagodás is bekövetkezik.[1] Mivel a tangentiális átmérő megrövidülése mindig megvan, míg a falvastagodás elmaradhat, valószínű, hogy az évgyűrűk kialakulása is arra az okra vagy okokra vezethető vissza, melyek maguk után vonják a tangentiális átmérő megrövidülését. Egy évgyűrűben tehát tágüregű (vékonyfalú) és szűküregű (vastagfalú) tracheidákból álló öv különböztethető meg. Mivel az első tavasszal, az utóbbi pedig nyáron képződik, azért az előbbit *tavaszi övnek, zónának, pásztának, résznek* is nevezik, szemben a *nyári övvel vagy pásztával.* Abból az okból továbbá, hogy a nyári pásztának a mechanikai szerepe nagyobb, még ezt «*szilárdító tracheidák övének*» is hívják, szemben a tavaszi «*vezető tracheidák övével*».[2] Igen gyakori eset az irodalomban, hogy az évgyűrű szűk üregű tracheidákból álló részét «*őszi fának*» nevezik; ez az elnevezés azonban helytelen, mert kitűnt,[3] hogy a mi éghajlatunk alatt már augusztus második felében és szeptember elején, tehát az ősz kezdete előtt megszűnik a fasejtek lefűzése.

Ugyanabban az évgyűrűben a tavaszi és nyári öv néha élesen elválik egymástól (*Pinus palustris* = Pitch pine), az átmenet majdnem ugrásszerű, máskor azonban az átmenet igen lassú, fokozatos. Rendesen a nyári öv keskenyebb, néha csak hajszálnyi vastagságú és ritka az az eset, mikor rendes körülmények között is *(Pseudotsuga mucronata)* a nyári öv teszi ki az évgyűrű felét, sőt $^2/_3$-át. A két résznek a kifejlődése a táplálkozási viszonyoktól függ és ezzel kapcsolatos az is, hogy egy és ugyanabban a fában miért különböző vastagságúak az évgyűrűk. Arra nézve, hogy jobb táplálkozási viszonyok között melyik rész növekedik jobban eltérők, sőt homlokegyenest ellenkezők a vélemények. Ugyanez áll, — mivel vele összefügg — az évgyűrű keletkezésének okairól is. SACHS,[4] DE VRIES[5] kéregnyomási, RUSSOW[6] turgor-

[1] ROSENTHAL M.: Üb. d. Ausbildg. d. Jahresringe a. d. Grenze d. Baumwuchses d. Alpen. 1904.

[2] TUZSON: i. m. 21. old.

[3] MER E.: Bois de printemps et bois d. autumne. C. R. Paris. T. 114, 501. és STRASBURGER, JOST, SCHENK, KARSTEN: Lehrb. d. Bot. 11. Aufl. 126.

[4] Lehrbuch I. Auflage.

[5] De l'influence de la pression du liber sur la structure des couches ligneuses annuelles. Extrait d. Archives Neerlandaises XI. és Flora 1875. 95. old.

[6] Entw. d. Hoftüpfels d. Membran d. Holzzellen u. d. Jahresringes bei d. Abietineen stb. Sitzgsb. d. Naturf.-Ges. Dorpat 1881. VI.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

elmélete mellett ugyanis HARTIG[1] és WIELER[2] a táplálkozási viszonyokban találják e jelenség okát, de míg WIELER a tavaszi rész nagyobb üregű sejtjeinek a kifejlődését a jobb és intenzivebb táplálkozásra vezeti vissza, addig HARTIG szerint tavasszal rosszabb a táplálkozás és csak a lombozat kifejlődése után, tehát a jobb táplálkozási körülmények beálltával képződnek az anyagban gazdagabb vastagfalú sejtek. KRABBE,[3] HABERLANDT,[4] JOST[5] szerint azonban csupán ezen az alapon az évgyűrűképződést megmagyarázni nem lehet, mert itt még más periodikusan változó növekedési jelenségek is tekintetbe jönnek, melyeknek mechanikai szerepét ez ideig még nem ismerjük. Így pl. FR. SCHWARZ[6] vizsgálatai szerint a *Pinus silvestris*-ben egyoldalú mechanikai igénybevétel mellett a nyomási oldalon is megvastagodnak az évgyűrűk és a szűküregű, vastagfalú tracheidás rész is tekintélyesebb, viszonyítva a tágüregű tracheidás részhez. JOST[7] pedig azt mondja, hogy itt belső okok is vannak, mert ha az évgyűrűképződés tisztán táplálkozási vagy mechanikai okokra volna visszavezethető, akkor mint magyarázhatjuk meg, hogy például a kétszikűekben «quantitativ különbség mellett qualitativ különbség is van az őszi és tavaszi fa között», mert ismeretes, hogy a nagyüregű edények tavasszal számosabbak és egyes esetekben csakis ebben a részben képződnek. A rovarrágás, fagy vagy más káros befolyás miatt elpusztult lombozat megújulásával járó kettős évgyűrűképződés pedig azt bizonyítja, hogy a lombosodás illetve a rügyfakadás között korreláció van, mely önkormányzó folyamatok létezését sejteti.[8]

Az *évgyűrűk szélessége* ugyanabban a fában a korral rendesen csökken. Régebben BRAVAIS A. és MARTINS Ch.[9] azon a nézeten voltak, hogy az évgyűrűk az egész fa hosszában egyenlő vastagok; ugyanezen a véleményen voltak: WIGAND,[10] valamint NÖRDLINGER[11] is, míg HARTIG[12] és MOHL[13] azt állították, hogy az évgyűrűk szélessége alulról fölfelé állandó növekedést mutat. SCHUPPAN[14] azután részint MOHL, részint saját mérései alapján kimutatta, hogy «az évgyűrűk szélessége a törzsben alulról a csúcs felé növekedik, elér egy maximumot, hogy azután csökkenjen. Az évgyűrűk szélességének a maximuma annál magasabban van a talaj fölött, minél közelebb van az évgyűrű a törzs kerületéhez, vagyis minél fiatalabb». TUZSON-nak a vörösfenyőn végzett mérései szintén ezt mutatták, de ő még előbb a törzs alján eleinte csökkenést állapított[15] meg. FR. SCHWARZ[16] a *Pinus silvestris*-ről ugyanezt mutatta ki, a mint ez a következő számokból is kitűnik, mert:

0·3 m.	1·4 m.	5·5 m.	19·9 m.	24·1 m.	26·2 m.	28·4 m.-nyi magasságban
1·14 mm.	0·96 mm.	0·83 mm.	0·92 mm.	1·10 mm.	1·44 mm.	1·35 mm. volt az évgyűrű

[1] Das Holz d. deutsch. Nadelwaldbäume 1885. 32., Holzuntersuchungen 1901. 10 old.

[2] I. m.

[3] Üb. d. Wachsth. d. Verdickungsringes u. d. jungen Holzzellen in seiner Abhängigkeit v. Druckwirkungen Abh. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 1884.

[4] Physiolog. Pflanzenanat. IV. Aufl. 617.

[5] Vorl. ü. Pflanzenphysiol. II. Aufl. 425.

[6] Phys. Unters. ü. Dickenwachsth. u. Holzqual. v. *Pinus silvestris*. Berlin 1899.

[7] I. m. 425. old.

[8] HABERLANDT. I. m. 618.

[9] Voyages de la commission scientifique du Nord, en Scandinavie, en Laponie. II. (Bot. Zeitg. 1869. 1. nyomán).

[10] Der Baum 84. old.

[11] Die tech. Eigenschaft. d. Hölzer 27. old.

[12] Naturg. d. forstl. Culturpfl. Deutschland 158.

[13] Ein Beitr. z. Lehre v. Dickenwachsth. d. Stammes d. dicotyl. Bäume. Bot. Zeitg. 1869. 6. old.

[14] Beitr. z. Kenntn. d. Holzkörpers d. Coniferen 1889. 54. old.

[15] I. m. 14.

[16] I. m. HABERLANDT. Phys. Pflanzenanat. IV. Aufl. 619. old. ny.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

szélessége, vagyis 1·3—3·4 m. magasságig csökken, majd lassan egészen a törzs legfölső részéig emelkedik a szélesség mérete, hol elérve a maximumot ismét esni kezd.

A törzs hosszirányában haladó tracheidák egyik külön csoportját azok a ***rövid v. parenchimás tracheidák*** képezik, melyek csak a hosszgyantavezetékek mellett vannak (IX. t. 2, 4. XVIII. t. 1, 3, 5.). Alakjuk parenchimás, néha teljes négyzet; faluk vékony és két- vagy egyoldalú udvaros gödörkés, aszerint, amint a szomszédjuk tracheida vagy parenchima. Vannak, kik «*osztott tracheidák*»-nak nevezik őket, de ez hibás, mert nem egy már meglevő kész tracheida osztódik harántfalakkal több részre, hanem ezeknek mindegyike külön elem, csakhogy rövid marad, amint ezt MAYR is mondja.[1] Hasonló «rövidtracheidákat» talált W. ROTHERT[2] a *Cephalotaxus koraiana Sieb.* belében, melyek a *Cephalotaxus*-oknak megfelelőleg az udvaros gödörkéken kívül csavarosan illetve hálózatosan is meg voltak vastagodva. ROTHERT ezeket *tracheidális parenchimasejtek*-nek vagy *parenchimás tracheidák*-nak,[3] helyük után pedig *béltracheidák*-nak[4] nevezi.

A tracheidák egy másik csoportja a ***bélsugár-*** vagy irányuk után ***haránt-, vízszintes-, kereszt-tracheidák,*** melyek a bélsugár tracheális részét képezik. A tűlevelűeknek csak az egyik csoportjában vannak ilyen haránt-tracheidák. Rendesen a bélsugarak alsó és felső szélén, néha közepén is találhatók. Előfordulhat azonban, hogy a széleiről hiányoznak és csak a középen vannak meg, amint ezt P. SCHULZ[5] és STRASBURGER[6] a *Pinus canariensis*-ről említik, de a haránt-tracheidák helye, mint STRASBURGER is mondja[7] nem fontos diagnosztikai sajátság. Néha tisztán haránt-tracheidákból van a bélsugár, de ilyenkor csak 1—2 sor magas. A haránt-tracheidák magassága, (rad. és tang. m.) valamint a szélességük is (tang m.) kisebb szokott lenni, mint a szomszédos bélsugár-parenchimasejtek-é; hosszaságuk pedig (rad. m.) a hossztracheidák szélessége szerint változik, mert a tavaszi részben hosszabbak, mint a nyári övben, az évgyűrűhatáron pedig majdnem egyenlő átmérőjűek vagyis négyzetalakúak; éppen e miatt vannak, kik *tracheidális parenchimának,*[8] *tracheidális bélsugársejteknek, tracheidális bélsugár elemeknek* nevezik őket. Tracheida természetüket azonban legjobban mutatja, hogy egymás között, valamint a hossztracheidákkal kétoldalú, a bélsugár-parenchimával azonban csak egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek, vagyis a falukban mindig udvarosgödörke van. Fiziológiai működésük is a hossztracheidákéhoz hasonló, azzal a különbséggel, hogy a víznek nem függőleges, hanem vízszintes irányban való szállítását végzik és alakjuk is ennek a célnak megfelelőleg módosult át. Joggal nevezhetők tehát tracheidáknak, amint ezt DE BARY, RUSSOW, TSCHIRCH, WILHELM, HABERLANDT stb. is teszik. Faluk vékony, elfásodott, az udvaros gödörkéktől eltekintve síma, (XXVII. t. 1) de lehet csavarosan (XII. t. 4) vagy lécesen vastagodott. Ez utóbbi vastagodás keresztmetszetei a sugárirányú metszetben kisebb-nagyobb fogaknak látszanak (XXII. t. 1, XXV. t. 1), ezért némelyek, pl. KLEEBERG[9] «*Zackenzellen*»-nek, az egész bélsugarat pedig «*Zackenmarkstrahlen*»-nek nevezik.[10] Amíg a léces vastagodás úgy a tavaszi, mint a nyári övben minden haránt-tracheidában megvan, addig a csavaros vastagodás csak némely részben látható *(Pseudotsuga)* vagy pedig csak nyomai vannak meg, melyek néha

[1] Secretionsorgane d. Fichte u. Lärche. Bot. Centralbl. 20. 249. old.
[2] Tracheiden u. Harzgänge im Mark v. *Cephalotaxus* Arten. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1899.
[3] I. m. 277.
[4] I. m. 280.
[5] Das Markstrahlgewebe u. seine Beziehungen zu d. leit. Element. Jahrb. d. bot. Gart. Berlin. II. 217.
[6] Leitungsbahnen. 21.
[7] I. m. 21.
[8] STRASBURGER: Leitungsbahnen 8—9; Bot. Praktikum. IV. Aufl. 233.
[9] Die Markstrahlen d. Koniferen. Bot. Zeitg. 1885.
[10] WIESNER: Rohstoffe. I. Aufl. 618.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

erősebben is kifejlődhetnek.[1] A léces vastagodás erőssége ismét különböző fokú lehet, néha alig vehető ki és csak a vízszintes falra terjed ki. Máskor a lécek erősen kiemelkednek a vízszintes falból és a sugárirányú falon is folytatódnak, de itt igen gyengék és a sugárirányú metszetben csak vékony szálaknak látszanak (XXIV. t. 3, XXV. t. 1). Végül vannak fenyők, hol a sugárirányú falban lévő lécek is erősebbek, ezek között is a legvastagabbak ott vannak, hol a szomszédos hossztracheidák tangentiális falai fekszenek hozzá. Tangentiális metszetben a kiálló lécek ilyenkor a sejtüreget diafragmaszerűen annyira megszűkítik (XXIV. t. 4, XXVI. t. 2), hogy csak egy kisebb lyuk marad meg. A külső vízszintes fal többnyire hullámos. Udvaros gödörkéik udvara a hossztracheidákéhoz viszonyítva kisebb rendesen halvány, a pórus szája is kicsi, néha pontszerű, máskor kis pálcika-, ellipszis-alakú vagy hasitékszerű. Csikolt tracheidás részben a hasiték túl is érheti az udvart. A gödörkék nagyságát tekintve, érdekes, hogy a hossztracheida alkalmazkodik a bélsugártracheidákhoz, mert ott is (tavaszi öv), ahol a hossztracheida falában nagy, esetleg két sorban vagy csoportosan álló udvaros gödörkék vannak, a bélsugárral érintkező radiális falában ezek elmaradnak és csak oly kicsinyek lesznek, mint amekkorák bélsugártracheidák falaiban vannak. Az udvaros gödörkék szerkezete különben itt is olyan, mint a hossztracheidák falában. A fal vékonysága és az udvar domborúsága miatt jól ki szoktak emelkedni a fal szintjéből. Léces vastagodás esetén rendesen a lécek között foglalnak helyet. Ha a lécek közel esnek egymáshoz, akkor a pórus a radiális metszetben a két fog között tölcsérszerűen kiszélesedik, ha pedig a vastagodás éppen a szájra esik, akkor a pórus csatornaszerűnek látszik. A *Picea* és *Larix* bélsugártracheidáinak vízszintes falain is látszanak néha igen gyenge kis fogak (VII. t. 5; XVII. t. 2), amelyek vagy a már említett csavaros vastagodás nyomai vagy a szegélyző tracheida ferde radiális falában lévő gödörkék átmetszéséből is létrejöhetnek, mert a szegélyző sor keresztmetszete letompított háromszögletes (tang. m.), a ferdén álló radiális falakban lévő gödörkék némelyikét tehát úgy is keresztül vághatjuk, hogy csak az egyik része marad a metszetben és ekkor a volt pórus két oldalán az udvar fala két kis fognak látszik; ezért említheti SCHROEDER is,[2] hogy különösen a külső bélsugár (így nevezi ő a szegélyző haránt-tracheidasort) udvarai körül láthatók ilyen kis fogak.[3] Az évgyűrűhatár közelében a haránt-tracheidák sora mindig tangentiális fallal záródik, amely hol pontosan az évgyűrűhatárra esik, hol kissé beljebb a nyári részbe.

Néha a hossztracheidák hegye is olyan alakú lesz, mintha a bélsugár szélén haránt-tracheidák volnának. Megtörténik ugyanis, hogy a tracheidák végei éppen a bélsugár széléig érnek, ilyenkor a végeik nem maradnak hegyesek, hanem kiszélesednek és egészen ráfeküsznek a bélsugár szélére. Ha a hossztracheida többi része a bélsugár alatt van, akkor az ilyen ellaposodott hossztrachedia-végek hasonlíthatnak a haránt-tracheidákhoz. Ezért írta és rajzolta le MAYR[4] a *Thuja gigantea*-ról, GOTHAN[5] pedig a *Sequoia gigantea*-ról, hogy a bélsugaruk néha a *Picea*-éhoz és *Larix*-éhez hasonló, pedig magából MAYR képéből is megállapítható, hogy ez csak a most említett tracheida-végződés. Oly esetekből ugyanis, hol a bélsugár nem födi a hossztracheida folytatását, nagyon tisztán és világosan látható a hossztracheida hegyének ez a haránt-tracheidaszerű kialakulása. A hasonlatosságot még az is fokozza, hogy ilyenkor a bélsugárnak nemcsak a radiális, hanem a vízszintes falában is udvaros gödörkék vannak, még

[1] PFURTSCHELLER: Beitr. z. Anat. d. Koniferenhölzer. Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. 34. 1884. — HOLLENDONNER F.: Új adatok a luc- és vörösfenyő fájának összehasonlító szövettanához. Math. Termttud. Értesítő. 29. 1911.

[2] Das Holz d. Koniferen. Tharand. forstl. Jahrb. 22. 1872. 52. old.

[3] V. ö. HOLLENDONNER F. Math. Termttud. Értes. 29. 986. old.

[4] Wald. v. Nord-Amerika 425. old. és IX. tábla.

[5] I. m. 60. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

pedig, ha a szegélyző sor tracheida, akkor két-, ha parenchima, akkor egyoldalú az udvaros gödörke. Fiatal korban különben igen plasztikus a hossztracheidák hegye, mert a bélsugár szélével érintkezve, nemcsak ellapulhat, hanem hol betüremlik, hol kidudorodik vagy rányomul a bélsugárra. Fala is egyszer vékony, máskor vastag és így a fa kereszt-, tangentiális és radiális metszetében a legkülönbözőbb képet adja, amint ezt C. MÜLLER[1] és W. RAATZ[2] is leírják és magam is többször tapasztaltam. *(Ginkgo.* I. t. 1, II. t. 1, 2, 3, 4, 5, 7.)

Parenchimasejtek.

A tűlevelűek fáját alkotó elemek második nagy csoportjába a *parenchimasejtek* tartoznak. Ide sorolandók a hossztracheidák között szétszórtan előforduló *hosszparenchima-sejtsorok*, a *gyantavezetékek* — és a *bélsugár parenchimája* vagy mint STRASBURGER mondja[3] a bélsugár élő elemei, szemben a bélsugár holt elemeivel, a haránt-tracheidákkal.

A ***hosszparenchima*** a hossztracheidákkal párhuzamosan futó, egymásfölött egysorban álló, parenchimasejtekből összetett sejtsorok, melyeket TH. HARTIG[4] *sejtrostok* (Zellfasern)-nak nevez, mert szerinte egy rost «több vízszintes, gödörkés fallal sejtekre van osztva». Tartalmukról, mivel ez a legtöbbször gyanta, UNGER és GOEPPERT[5] *egyszerű gyantaedényeknek* (einfache Harzgefässe), DIPPEL[6] *gyantasejteknek* (Harzzellen), GOTHAN[7] *gyantaparenchimának* nevezik őket. Ezek az elnevezések azonban nem találóak, mert lehetnek bennük keményítőszemek vagy nagy, sóskasavas mészből való buzogányfejalakú kristálycsoportok is *(Ginkgo.* II. t. 2, 6). Mások *faparenchimának* (Holzparenchym)[8] vagy *faparenchima sejtsoroknak* (Holzparenchymzellreiche), *faparenchimakötegnek* hívják.[9] Mivel azonban a fában lévő többi parenchima is a fához tartozik és a fala sem fásodik el mindig, azért helyesebb és többet mond a *hosszfaparenchima* vagy egyszerűen *hosszparenchima* elnevezés, mely tekintet nélkül a fal és tartalom minőségére, a sejtek állásának irányát és természetüket is kifejezi. Ezt a kifejezést (Längsparenchima) használja MAYR[10] is és talán ez felel meg a legjobban a magyarban oly nehezen visszaadható «Strangparenchym» elnevezésnek is, melyet WILHELM[11] a «Strangtracheid» analógiájára[12] használ.

A hosszparenchima sejtjei vékonyabb falúak, mint a szomszédos hossztracheidáké. Az egyes sejtek négyszögletes oszlopalakúak. Falaikban a fal vastagsága szerint mélyebb vagy sekélyebb egyszerű gödörkék vannak, melyek legtöbbször kicsi kör, ellipszis vagy szabálytalanabb görbe vonaltól határolt szájjal bírnak, csak ritkán feltűnő nagyok, pl. a *Taxodium* hosszparenchimájának vízszintes falában. Néha a fal oly vékony, hogy benne egyszerű gödörke ki vem vehető, vagy pedig a gödörke csak a fal behorpadásának látszik, mert a fal lassan vékonyul el és végül a gödörke szája annyira le lehet tompítva, hogy a gödörke szájának a körvonala felületi nézetben egészen elmosódott. A szomszédos hossztracheidák részéről az

[1] Ueber. d. Balken in d. Holzelemente d. Coniferen. Berichte d. d. bot. Ges. 1890. 41. old.
[2] Die Stabbildg. im sec. Holzkörper. Pringsh. Jahrb. 23. 584.
[3] Leitungsbahn. 8. old.
[4] Bot. Zeitg. 1848. 126. old.
[5] Monogr. d. foss. Coniferen 47. old.
[6] Bot. Zeitg. 1863. 253. old.
[7] I. m. 98. old.
[8] STRASBURGER: Leitungsbahnen. 2. old.
[9] STRASBURGER: i. m. 1. 4. old.
[10] Secretionsorg. d. Fichte u. Lärche. Bot. Centralbl. 20. 1884. 283. old.
[11] WIESNER'S: Rohstoffe. II. Aufl. II. 162. old.
[12] STRASBURGER: Leitungsbahnen. 8. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

egyszerű gödörkéknek egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg (XL. t. 10); udvaruk átmérője körülbelül ugyanakkora, mint az egyszerű gödörkéé; a pórus szája pedig különböző szög alatt ferdén álló, ellipszis alakú vagy hasítékszerű nyílás. Ha a hosszpanenchima egyik szomszédja vastag, a másik pedig vékonyfalú tracheida, akkor a pórus szája is kétféle; a vékonyfalú tracheida felől tágabb, mint a vastag tracheida falában. A *hosszparenchima mennyisége* a különböző fenyőkben más és más. Azokban a fenyőkben ugyanis, melyekben gyantavezetékek nincsenek, a hosszparenchima látszik pótolni a hiányt. Ritkább az az eset, hogy gyantavezetékeken kívül még hosszparenchima is van *(Larix)*. Eloszlásukat illetőleg legtöbbször közvetlenül az évgyűrűhatáron vagy a nyári övben vannak, ritkábban fordulnak elő a tavaszi övben is. Rendesen magányosan állnak, ritkábban kerül csak 2—3 sor egymás mellé. Mennyiségük nem csak a különböző génuszokban és fajokban, hanem ugyanannak a fajnak különböző egyedeiben, sőt a különböző részekben és évgyűrűkben is más és más. Ennek a körülménynek tudható be, hogy ugyanabból a fából egyik adat szerint hiányzik, másik szerint pedig igen gyakori a hosszparenchima. STRASBURGER pl. azt találta,[1] hogy a *Cedrus libani* ágában több volt, mint a törzsben, sőt annyira megapadhat a számuk, hogy KRAUS például a *Cedrus libani*-t azok közé a fenyők közé sorolja,[2] melyekben csak hosszas keresés után itt-ott találni egy-egy sort, máskor meg elég gyakoriak. Ebből magyarázható meg az is, hogy BURGERSTEIN miért vonja kétségbe[3] a hosszparenchima létezését a *Larix*-ban.

A mennyiségnek és eloszlásnak ez az ingadozása L. KNY-nek az *Abies alba*-n[4] végzett vizsgálatai szerint a külső körülményeknek a belső felépítésre gyakorolt befolyásától függ. DIPPEL[5] az *Abies alba*-ban, magam az *Abies balsamea* és *Cedrus atlantica* egyes évgyűrűiben a hosszparenchimát oly nagy mennyiségben találtam, hogy a sejtsorok egymással érintkezve egész összefüggő réteget alkottak, melyben egyes helyeken kisebb-nagyobb üregek is voltak (XV. t. 1, 2, XVI. t. 1, XXI. 1, 3). A hosszparenchimának ez a túltengése a rossz külső viszonyok hatására következik be. Keresztmetszetben a parenchimasejtek között lévő üregek azt a benyomást teszik, mintha gyantavezetékek volnának; azért írt le DIPPEL[6] az *Abies alba*-ból gyantavezetékeket, mit E. FABER is megerősített.[7]

Szerintem azonban ezek nem azonosak a gyantavezetékekkel, mert nem hosszú csövek, hanem csak tömlő-, zsákalakú vakon végződő üregek. Megkülönböztetésül a gyantavezetékektől ***gyantatömlőknek*** (Harzbeulen) nevezhetők, mert tényleg nem vezetik a gyantát, hanem csak fölraktározzák. DIPPEL-nek azt a megfigyelését, hogy a vakon végződés csak látszólagos, tévesnek találtam, mert az érintőirányú metszetekből meg lehet győződni, hogy «nem a bélsugarakat kerülik ki» és ezért látszanak a radiális metszetben vakon végződőnek, hanem az üreg csak a bélsugarak között van meg és parenchimasejtekből való választófal különíti el őket egymástól. Előfordulhat azonban, hogy egyik másik üreg 2—3 bélsugár mellett is elnyúlik, de azért ezeket sem lehet vezetéknek tartani. Keletkezésükre nézve is eltérők a vélemények. DIPPEL[8] lizigen eredetűeknek tartja, míg MAYR szerint lizigen gyantatartók az *Abietineae*-ben

[1] Leitungsbahnen. 3.

[2] Mikr. Unters. u. d. Bau lebend. u. vorwelt. Nadelhölzer. Wurzb. Naturw. Zeitschr. 5. 1864. 159. old. STRASBURGER i. m. nyomán.

[3] Zur Holzanat. d. Tanne, Fichte u. Lärche. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1906. 295. old.

[4] Ueber d. Verteil. d. Holzparenchyms b. *Abies pectinata* DC. Ann. Jard. bot. Buitenzorg 3. ieme Suppl. Treub. Festschrift. II. 1910. Ism. Bot. Centralbl. 114. 1910. 529.

[5] Zur Histolog. d. Coniferen. Bot. Zeitg. 1863.

[6] I. m. és Das Mikroskop. II. 542.

[7] Experimentalunters. ü. d. Entstehung d. Harzflusses b. Abietineen. Bern. 1901.

[8] I. m. 542. oldal.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

nincsenek,[1] hanem csak rhexigenek és ezek hasonló szerkezetűek mint a rendes vezetékeké, de rövidebbek. Vizsgálataim szerint ezek lizigen úton keletkeznek. Rhexigen úton ily nagy üregek csak akkor keletkeznek, ha a rhexigen úton keletkezett rés melletti sejtfalak elgyantásodnak, miáltal az üreg épp úgy mint a lizigen úton keletkezett gyantatömlőknél, szabálytalan alakú lesz. De szerkezetük sem azonos a rendes gyantavezetékekével, mert nincs epithelje, nem adnak összefüggő rendszert, hanem csak egyes üregeket, melyek nem függnek össze egymással. Az ilyen parenchimarétegben a sejtek alakja is elüt a rendes hosszparenchimáétól, mert sokkal rövidebbek, négyzet-, sőt a fa hossztengelyéhez viszonyítva fekvő téglalap- esetleg háromszögalakúak, míg a gyantatömlő melletti sejtek legömbölyítettek. Faluk vastag, tele van sűrűen hasítékszerű egyszerű gödörkékkel. A velük határos hossztracheidák szintén megrövidülnek, sőt parenchimásak lesznek; falaikban udvaros gödörkök vannak. Ezeknek a szája, ha a tracheida fala vékony, kerek, ellenkező esetben ferdén vagy majdnem merőlegesen álló hasíték- vagy ellipszisalakú. Ez a rövid tracheidás öv azután, mint P. NOTTBERG[2] is megfigyelte, rendes hosszúságú és alakú tracheidákba megy át.

A rendes hosszparenchima a hossztracheidákkal párhuzamosan futó folytonos sort ad, de előfordul, hogy a sor megszakad és tracheidákban folytatódik tovább (XIX. t. 7, 8); ilyenkor az elválasztó vízszintes falban a tracheida részéről egy-két egyoldalú udvaros, a parenchimasejt felől pedig ugyanennyi egyszerű gödörke van. Található oly eset is, mikor az egy soros két sorba folytatódik, vagy a két egymás mellett haladó sorok közül csak az egyik folytatódik parenchimában, a másik azonban tracheidába megy át. Végül megtörténik az is *(Larix)*, hogy az eredeti parenchimasejtben egy L alakú fallal (tang. m.) egy új sejt különül el (XIX. t. 7), de nem folytatódik tovább két sorban, hanem marad továbbra is egy sor, vagy pedig a sornak vége szakad.

Ha a hosszparenchima bélsugárral érintkezik, akkor a bélsugárparenchimával — természetének megfelelőleg — egyszerű gödörkékkel közlekedik (rad. m.), ezek azonban számuk, alakjuk és elrendezkedésük tekintetében el szoktak ütni a radiális falban lévő többi gödörkéktől (XX. t. 2; XXXIV. t. 1). Diagnosztikai értéke azonban ennek épp úgy, mint a hosszparenchima mennyiségének nincs, mert a hosszparenchimasejt olyan eleme a fának, mely ugyanabban a fában is a szükség szerint változik. A hosszparenchimasejtek tartalma barna, rozsdavörös gyantás anyag vagy keményítőszemek; ezeknek az utóbbiaknak a helyét lassan csersavas gyantás anyagok foglalják el. A csersavtartalom néha oly nagy lehet, hogy vaschloridoldattól megfeketül és mint jellemzőt WILHELM[3] a *Juniperus communis* fájáról ezt külön ki is emeli.

A tűlevelűek többi parenchimás elemei már nincsenek annyira szétszórva a fatestben, hanem csoportosulva, egyrészt a gyantavezetékek falát, másrészt a bélsugár elemeinek a túlnyomó részét szolgáltatják.

A ***gyantavezetékek,*** melyeket *gyantajáratoknak, terpentinjáratoknak* és szemben az egyszerű gyantavezetékeknek nevezett hosszparenchimával, *összetett gyantavezetékeknek* is neveznek, kétfélék: *hosszgyantavezetékek,* melyek a fa hossztengelyével futnak párhuzamosan és *haránt-* vagy *bélsugárgyantavezetékek,* melyek a bélsugarakban vannak és ezek irányának megfelelőleg az előbbiekhez viszonyítva vízszintesen fekszenek. A hossz- és harántvezetékek egymással összefüggnek és együttesen alkotják a *gyantavezetékrendszert.* A már teljesen kész ***hosszgyantavezetékek*** a falukat képező parenchimasejtek szerint ismét kétfélék: egyikben a parenchimasejtek vékonyfaluak és nem fásodottak el, ide tartoznak a *Pinus*-ok, a másikban az elemek mind vagy legnagyobbrészt elfásodottak és vastagfaluak, ilyen a *Picea, Larix* és

[1] I. m. 12. oldal.

[2] Experiment.-Unters. ü. d. Entstehung v. Harzgallen u. verwandter Gebilde bei unseren Abietineen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1897.

[3] WIESNER: Rohstoffe. II. Aufl. 162. oldal.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pseudotsuga kész hosszgyantavezetéke. A *Pinus*-okban a csatorna falát vékonyfalú, gödörkenélküli epithelsejtek borítják (XXIII. t. 1; XXVII. t. 1), melyek idősebb korban tillis-szerűen benyomulnak az üreg belsejébe. Az erre következő parenchima szintén csak vékonyfalú és jellemző, hogy a velük érintkező hossztracheidák falában ugyanolyan tipusú egyoldalú udvaros gödörkék vannak, mint amilyenek a bélsugárparenchimával érintkező hossztracheidák sugárirányú falában láthatók (XXII. t. 3), azzal a különbséggel, hogy a nagyságuk ingadozik. A pórus szája itt is nagy, nem válik el élesen az udvartól. A gyantavezeték parenchimasejtjeivel érintkező hossztracheidák néha rövidek, parenchimaszerűek. Falaikban udvaros gödörkék vannak; ezek kisebbek, mint a közelben lévő hossztracheidák udvaros gödörkéi, de a rendes hossztracheidáknak azon az oldalán, mely a rövid tracheidákkal érintkezik, csak oly kicsi az udvaros gödörke, mint amekkora a rövid tracheida falában van, vagyis a gödörke nagyságát tekintve a hossztracheida alkalmazkodik a rövid tracheidához. A vezetékparenchima fala nem mutatja az elfásodás reakcióját, de rutheniumvörösel igen szépen föstődik, klórcinkjódtól pedig szennyes ibolyaszínű lesz.

A *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga* gyantavezetékeiben (VIII., IX., X., XI., XIII., XVIII. t.) az epithelsejtek csak fiatal korban vékonyfalúak és gödörkenélküliek, később csak egyes helyeken tartják meg régi tulajdonságaikat, mert vagy elszakadoznak, vagy egyesek benyomulva a csatorna belsejébe vastagfaluak, egyszerű gödörkések lesznek és a faluk elfásodik. MAYR[1] vizsgálatai szerint például a *Picea*-ban az epithel fokozatos megvastagodása a következő:

az év végén			100	sejt	közül	vékonyfalú	---	---	---	90
1 éves	korban		100	«	«	«	---	---	---	40
9	«	«	100	«	«	«	---	---	---	25
16	«	«	100	«	«	«	---	---	---	15

Az epithel rétegre vastag, elfásodott, apró egyszerű gödörkékkel sűrűen tele rakott falú, oszlopalakú parenchima sejtek, majd egy rövid tracheidás öv következik.

A hosszgyantavezetékek főleg a nyári tracheidák között vannak. Számuk a tenyészeti életfeltételektől függ, ezért több van az egyik évgyűrűben, mint a másikban és ugyanabban az évgyűrűben is több a déli, mint az északi oldalon és ugyanabban a fában is más a számuk a törzs alsó részén, mint a közepén vagy a csúcs felé. MAYR[2] vizsgálatai szerint »A törzs öregbedésével a hosszgyantavezetékek száma növekedik és azokban a törzsrészekben, amelyek a hosszgyantavezetékek képződésekor lombot hordanak (a törzs felső része) illetve hordtak (belső évgyűrűk), a hosszgyantavezetékek száma kisebb, mint azokban az évgyűrűkben, melyek már csak akkor képződtek, mikor a törzs illető része lombtalan volt«. Ezt mutatja MAYR következő táblázata, melynek adatai egy 100 éves lucfenyőre vonatkoznak.

	Külső évgyűrűk		Belső évgyűrűk		Külső évgyűrűk	Belső évgyűrűk	Külső és belső évgyűrűk
	déli oldal	északi oldal	déli oldal	északi oldal	átlag	átlag	átlag
A törzs alsó részén ---	300	124	122	20	212	71	142
A törzs közepén ---	210	160	74	70	185	72	128
A törzs felső részén	124	120	—	—	122	—	122

[1] Das Harz d. Nadelhölzer. 1894. 28. oldal.
[2] I. m. 31. oldal.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A hosszgyantavezetékek nem futnak a törzs tövétől a csúcsáig, hanem még az 1 m.-nyi hosszúságot sem igen érik el. Végeiket parenchimasejtek zárják be. MAYR szerint:

a lucfenyőtörzs alsó felében 70 cm. hosszúak a vezetékek
« « « felső « 40 « « « «
a vörösfenyőtörzs alsó felében 30 « « « «
« « « felső « 15 « « « «

A gyantavezetékek átmérője szintén nem egyenlő az összes fenyőkben. A gyantatartalom eszerint nem csak a vezetékek számától, hanem azok nagyságától is függ. Így, ha MAYR szerint:

a *Pinus strobus* törzs alsó részében 10-el jelöljük az atmérőt akkor
« *silvestris* « « « 9,
« *cembra* « « « 8,
« *uncinata* « « « 7,
Picea excelsa « « « 6 csak az átmérő és ennek megfelelően gyantában leggazdagabb a *Pinus strobus*, középen foglal helyet a *Pinus silvestris* és legkevesebb van a *Picea*-ban; hozzáteszem azonban, hogy ez csak nagy átlagban áll és a kivételek igen gyakoriak.

A hosszgyantavezeték egyik évgyűrűből nem megy át a másikba, habár kissé íveltek, mert a közepük a fa tengelyéhez közelebb áll, mint a végeik, tehát ezeknek később kellett keletkezniök, mint a közepüknek. Az azonban előfordulhat, hogy ugyanabban az évgyűrűkben oly közel állnak egymáshoz, hogy nincsenek közöttük tracheidák, hanem csak egy parenchima sejtekből álló válaszfal különíti el a két csatornát egymástól; ezek az *ikergyantavezetékek* (XXX. t. 1). — A hosszgyantavezetékek szabad szemmel kis pontoknak, hosszmetszetben pedig finom kis vonalaknak látszanak, melyek párhuzamosan futnak a tracheidákkal.

Mindazokban a fenyőkben, melyekben hosszvezeték van, megtalálható a ***haránt- vagy bélsugárgyantavezeték*** is; ezek mindig a hosszantiakból indulnak ki. MAYR szerint a hosszvezeték 1 cm.-nyi darabjából néha 7, máskor azonban egy se indul ki. Egészen alul a törzsben és legfölül a lombos részben több van, mint a törzs közepén. Így például 1 cm² tangentiális fölületen az utolsó évgyűrűben a vezetékek száma:

100 éves lucfenyőben			150 éves erdei fenyőben			80 éves vörösfenyőben		
rész	dél	észak	rész	dél	észak	rész	dél	észak
I.	66	70	I.	63	66	I.	87	72
II.	51	57	II.	45	53	II.	66	70
III.	61	57	III.	60	63	III.	67	70
IV.	67	66	IV.	60	60	IV.	77	81
V.	58	70	V.	57	63	V.	86	77
—	—	—	—	—	—	VI.	80	74
Átlag	65	64	Átlag	57	61	Átlag	77	74

Földfölötti részben (I.) átlag	68	65	80
ágtalan « (II-III.) «	57	55	68
lombos « (IV-V.) «	70	60	79
az egész fában (I-V.) «	64	59	76

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A keresztmetszeten azonban kifelé, tehát a korral apad a számuk, úgy hogy e tekintetben fordított viszony van a haránt- és hosszvezetékek között. Az előbbi, 80 éves vörösfenyőben például a harántvezetékek száma a következő csökkenést mutatta:

Rész	Belső évgyűrükben	Középső évgyűrükben	Külső évgyűrükben
I.	89	74	67
II.	78	64	68
III.	87	77	69
IV.	113	101	79
Átlag	92	79	71

Egy bélsugárban rendesen egy vezeték van, de lehet kettő (XI. t. 1), sőt három is. Belsejüket vékonyfalú, gödörkenélküli epithel borítja. A *Pinus*-okban ezt a tulajdonságukat végig megtartják (XXIII. t. 4, XXV. t. 2, XXVI. t. 3), nem is fásodnak el és a velük szomszédos bélsugárparenchimasejtek falában látható, de a hossztracheidák falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék csak annyiban különböznek a többitől, hogy valamivel kisebbek, alakjuk azonban hasonló. A *Picea-*, *Larix-* és *Pseudotsuga*-ban az epithel ugyanúgy változik el, mint a hosszvezetékben. Fiatal korban teljesen vékony valamennyi (XI. t. 3), később csak egyesek tartják meg ezt a tulajdonságot (XI. t. 4, XVI. t. 4), mások benyomulnak a csatorna belsejébe és faluk megvastagszik, elfásodik, apró egyszerű gödörkékkel lesz tele. Az epithelre következő parenchima szintén vastag falú, sűrűen egyszerű gödörkés, de ezek kisebbek, mint amelyek a bélsugárparenchima falaiban vannak. A vezetékek radiális falát (tang. m.) egy, ritkábban két sor sejt képezi; ez utóbbi eset fordul elő WILHELM szerint[1] a *Pseudotsuga mucronata*-ban.

A hossz- és harántgyantavezetékek egymással találkozva (VIII. t. 2) az érintkezési felületükön a sejtek között megnagyobbodó intercelluláris üreg útján vagy a sejtfalak felszívódásából keletkezett lyukon át egymással közvetlen összeköttetésbe lépnek; ezért alkotnak a gyantavezetékek egy összefüggő rendszert és ez az oka, hogy a rendszer egyik részének megsértésekor nemcsak a megsértett, hanem a vele összefüggésben lévő vezetékekből is kifolyik a gyanta, míg a nyílás a gyanta megkeményedése következtében be nem dugul.

A rendes hossz- és harántvezetékeken kívül vannak még abnormális keletkezésű gyantatartók is; ilyenek a *gyantagubacsok* (Harzgallen, Harzdrüsen)[2] és *gyantás hasadékok* (Harzrissen).[3] A *gyantagubacsok* lapos, gyantával megtöltött helyek a fában; eredetük mindig pathologikus és lizigen úton keletkeznek, de nem bárhol gyantásodhatnak el a sejtek, hanem csak azok, melyeket a kambium csakis ebből a célból hozott létre.[4] A sejtek parenchimásak, tartalmuk kezdetben keményítő, később olajcseppek válnak ki benne, majd egy helyen a sejtfal föloldódik és ettől kifelé a parenchima-fészek széle felé fokozatosan következik be a sejtfalak fölbomlása. Ezzel a már általánosan elfogadott magyarázattal szemben MAYR azt mondja,[5] hogy itt nem történik semmiféle falfeloldódás, hanem «a vízszintes gyantavezetékekből a gyanta a kambiumrétegbe nyomul, emiatt ez meghasad és egy bizonyos felületi darabon a gyanta kitódulása miatt kétfelé válik, ezután a kambium sebhegesztő faparenchimát választ le, amely a kifolyt gyantát körülfogja és így ártalmatlanná teszi». Eszerint tehát «a faparenchima fel-

[1] WIESNER: Rohstoffe. II. Aufl. II. 153.
[2] STRASBURGER: Lehrb. d. Bot. XI. Aufl. 97. és MAYR: i. m. 13.
[3] MAYR: I. m. 13.
[4] STRASBURGER: I. m. 97. és TSCHIRCH: Angew. Pflanzenanat. 512.
[5] I. m. 39.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

oldódva nem hogy fogyna, hanem de facto a gesztbe való átmenet idejéig még szaporodik is». Szerintem azonban sokkal érthetőbb az előbbi magyarázat, mert MAYR felfogásával csak ott lehetne a gyantagubacsok keletkezését megmagyarázni, ahol harántvezetékek vannak, de hogy magyarázza meg MAYR ott, hol ilyenek nincsenek, pedig mint TSCHIRCH is mondja,[1] az *Abies*-ben is vannak gyantagubacsok.

A ***gyantás hasadékok*** a bélből kiinduló repedések a fában, melyek gyantával vannak tele; keletkezésük mechanikai okokra (szélokozta hajlítás és csavarás) vezethetők vissza.

Ha valamely fenyőben 1 kg. fára 150 gr. vagy ennél több gyanta esik, akkor már a rendes faelemek üregei is megtelnek gyantával, sőt falaik is gyantával ivódnak be, vagyis bekövetkezik az ***elgyantásodás*** (Verkienung) és létre jön a ***zsírosfa*** (Kienholz). Az ilyen fa sötétebb színű, áttetsző, zsírfényű és erősen gyantaillatú. Elgyantásodás következik be a legtöbb ágcsonkban (Astbrücke) továbbá a kéreg megsebesülésekor, amit a helytelen gyantázás, esetleg gombabetegség vagy az is okozhat, hogy ritkításkor némely fa teljesen szabad területre kerül. A csúcsszáradás szintén elgyantásodással szokott járni, mert ilyenkor a gyanta alulról felfelé nyomul. Bekövetkezhetik továbbá akkor is, ha a gombák kívülről támadják meg és ki is lyukasztják a fát; ilyenkor a még ép szijácsból az átlyukasztott és elszáradt rész felé nyomul, sőt a gombáktól készített lyukon ki is folyik a gyanta. Ide tartozik a fenyőknek az úgynevezett ***gyantafolyása*** (Harzsticken) is, melyet a gyökereken élő *Agaricus melleus, Trametes radiciperda*, vagy a földfeletti részeken élő *Peridermium corticola* (az erdei fenyőn) és a *Peziza Willkomii* (az *Abies*- és *Larixban*) okoz. Elgyantásodás következik be továbbá a fa elhalása után, állandó nedves korhadás mellett, gombák jelenlétével, de ezek nélkül is, amint ez erdőkben ledőlt vagy gyökerein álló, de elszáradt fákon vagy törzscsonkokon (Baumstöcken) tapasztalható, ahol a kívülről befelé haladó korhadás előtt a gyantásodás befelé nyomul és a belső részek úgy a törzsben, mint a gyökerekben teljesen át vannak itatva gyantával (Speckkien). A gyantásodás legnagyobb fokban szokott fellépni a *Pinus*-okban, amelyekben a gyanta rendes körülmények között is a legtöbb, legillékonyabb olajokat tartalmazza és legtágabbak a vezetékei. A lucfenyőben már ritkábban következik be az elgyantásodás és gyengébb is. A jegenyefenyőben pedig csak az ágcsapok szoktak elgyantásodni.

Az edénynélküli nyitvatermők fájában lévő parenchimás elemek harmadik csoportja a ***bélsugár-parenchimasejtek,*** vagy mint STRASBURGER nevezi[2] «a *bélsugár élő elemei,* szemben a *holt elemekkel,* a *bélsugártracheidákkal*. Vannak fenyők, melyeknek a bélsugarai csak parenchimasejtekből állnak és vannak, melyekben mind a kétféle elem megvan, de a parenchima rendesen több. A bélsugárparenchimasejtek fekvő téglalapalakúak, hosszúságuk azonban nem állandó, mert a nyári öv felé annyira megrövidülhetnek, hogy négyzetalakúakká lesznek (rad. m.). A sejtek keresztmetszete (tang. m.) kör vagy ellipszis, ami néha annyira jellemző, hogy diagnosztikai értéke is van, amint ez pl. a *Thuja* és *Biota* összehasonlításakor látható,[3] mert annál ellipszis, ennél pedig kör a bélsugár középső sejtjeinek a keresztmetszete. Rendesen azonban csak a sejt magasságát szokták tekintetbe venni, pedig ez magában vajmi keveset mond, mert — mint ESSNER is kimutatta[4] — ez szintén nagyon ingadozó és ezért van, hogy ugyanarról a fáról is különböző számadatok találhatók az irodalomban, pedig a leírásban megegyeznek, mert azt mondják, hogy a sejt keresztmetszetének az alakja kör vagy ellipszis; ami csak úgy lehetséges, hogy a magassággal a szélesség is arányosan változik. Nem elégséges tehát ilyen esetben csupán a

[1] I. m. 512. old.

[2] Leitungsbahnen. 7.

[3] HOLLENDONNER F.: A *Biota orientalis Endl.* és *Thuja occidentalis L.* fájának hisztologiai megkülönböztetése. Bot. Közlem. 1912 és Berichte d. deutsch bot. Ges. 30. 1912.

[4] Über d. diagn. Werth stb. der Markstrahlen bei d. Coniferen. 1882.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

magasság vagy szélesség méreteit adni, hanem azt a viszonyt kell kifejezni, ami a kettő között van, mert ha a méretek arányosan változnak, akkor a viszonynak meg kell maradnia. Így pl. a fennemlített esetben azt találtam, hogy a *Thuja*-ban a szélesség úgy aránylik a magassághoz, mint 1 : 3-hoz, ellenben a *Biota*-ban ugyanez a viszony átlag csak 1 : 1·5-höz, amiből csakugyan látszik, hogy a *Thuja*-ban ellipszis, a *Biota*-ban pedig közel kör alakú a sejtek keresztmetszete. Egyes esetekben (*Ginkgo, Araucaria, Taxodium, Agathis)* azonban már maga a puszta magasság is oly elütő, hogy már ebből is lehet következtetni a fa milyenségére. A fölsorolt fákban ugyanis a sejtmagasság BURGERSTEIN szerint[1] mindig 20 μ fölött van, a középérték 24—25 μ, a felső határ 30—32 μ, míg a többi fenyőben a legnagyobb érték 20 μ és ezt csak ritkán múlja felül. Fontos azonban, hogy ezeknek az értékeknek a megállapításánál meg legyenek mondva a határok, melyek között a mérés történik, mert más lesz az érték, ha elsődleges sejtfalrétegtől—elsődleges sejtfalrétegig vesszük a távolságot, vagy csak az üreg átmérőit mérjük. Olyan esetekben, mikor a bélsugárparenchimasejt fala vastag, a különbség 2—3 μ-t is kitesz. Megmondandó továbbá az is, hogy mily részből való a metszet, valamint az is, hogy a szélső szegélysorok értékei is tekintetbe vannak-e véve, mert az érték más a belső évgyűrűkben, mint a külsőkben, más az ágban, mint a törzsben és azokban a fenyőkben, melyeknek tisztán parenchimából vannak a bélsugarai, a szélső szegélysorok valamint az egysorból álló bélsugarak sejtjei mindig magasabbak, mint a közbeesők. A szemben közölt összeállítás is jól mutatja a bélsugársejtek magasságának az ingadozását μ-kban (1 μ = 0·001 mm).

A bélsugárparenchimasejtek falai a vastagságot tekintve egy bélsugáron belül és ugyanabban a fajban rendesen egyenlő vastagok, csak ritkábban fordul elő *(Pinus leucodermis, P. ponderosa)*, hogy ugyanabban a bélsugárban kétféle vastagságú parenchima van, egyik teljesen vékonyfalú, gödörkenélküli, a másik vastagfalú és erősen gödörkés. KLEEBERG[2] az első féleséget «A»-val, a másikat »B»-vel jelzi. STRASBURGER[3] KLEEBERG-re hivatkozva szintén megemlékezik a bélsugárparenchima sejtjeinek erről a kétféleségéről, de szerinte a kettő között csak fokozati a különbség, mert átmennek egymásba és a gödörkenélküliség csak onnan van, hogy a falvastagodás még nincs meg. A falak megerősödése valószínűleg mechanikai szerepükkel függ össze. Magam szintén megtaláltam a kétféle falvastagságú parenchimasejteket (XXV. t. 3, 4; XXVI. t. 2, 5), de fokozatos átmenetre, mit STRASBURGER említ, kész fában egy helyen sem akadtam, a *Pinus silvestris*-ben pedig, melyről KLEEBERG és STRASBURGER is említi, egyáltalában nem találtam. Ezek szerint tehát a sejtek kétfélesége csak bizonyos okokra — valószínűleg mechanikai igénybevételre — következik be és pedig csak ott és csak akkor, amikor erre szükség van; ebbeli szerepükre mutat az is, hogy faluk elfásodik, hogy így szilárdító képességük nagyobb legyen. A vastagfalú sejtek a bélsugarak széle felé hosszabb vagy rövidebb sorokban helyezkednek el és ahol a vastagfalú sejtek sora megszakad, ott a sor minden átmeneti alak nélkül, vékonyfalú sejtekben folytatódik tovább. Rendesen a vékonyfalú sejtek nagyobb számmal vannak, mint a vastagfalúak és csak ritkábban fordul elő, hogy a vastagfalúak teszik a bélsugársejtek túlnyomó részét. Ilyen kétféle, tehát kevert parenchima van KLEEBERG szerint a következő fenyők bélsugaraiban: I. a vékonyfalú sejtek száma egyenlő a vastagfalúakkal *Pinus laricio* **Poir.**, *P. silvestris* **L.**, *P. Thunbergii* **Parl.**, *P. pumilio* **Hke.**, *P. pungens* **Mchx.** II. A vékonyfalú több, mint a vastagfalú: *P. pinaster* **Sol.**, *P. teocote* **Cham.**, *P. maritima* var. *Hamiltoni* **Ten.** *P. palustris* **Sol.** — III. A vékonyfalú itt is több, mint a vastagfalú, de azért az utóbbi itt gyakoribb, mint a II-ben: *P. canariensis* **Sm.**, *P. insignis* **Dougl.**, *P. rigida* **Mill.**, *P. sabiniana* **Dougl.**, *P., Montezumae* **Lamb.** — IV. A vastagfalú igen gyakori és néha több, mint a vékonyfalú: *P. halepensis* **Mill.**, *P. pinea* var. *Made-*

[1] Bestimmungstabelle in WIESNER's Festschrift.
[2] I. m. 696.
[3] Leitungsbahnen 20.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

rensis **Ten.**, *P. pyrenaica* **Lapeyr.**, *P. brutia* **Ten.** Ez a csoportosítás azonban éppen az előbb elmondottak alapján nagyon kétséges és ennek diagnosztikai értéket tulajdonítani — mint azt KLEEBERG teszi — szerintem nem lehet.

	BURGERSTEIN		ESSNER		KLEEBERG		WILHELM	
	határérték	középérték	határérték	középérték	határérték	középérték	határérték	középérték
Abies alba	16—22	17—18	14—26	18	—	—	—	—
Actinostrobus	—	—	—	—	—	22·5	—	—
Agathis	26—30	—	—	—	—	29—37·5	—	—
Araucaria	24—32	—	—	—	—	20—25	—	—
Biota	15—19	—	—	—	—	17·5—20	—	—
Callitris	—	—	—	—	—	22·5	—	—
Cedrus	20—23	—	—	—	—	—	—	—
Cephalotaxus	18·5—20·5	—	—	—	—	20—22·5	—	—
Chamaecyparis	15—20	—	—	—	—	15—22·5	—	—
Cryptomeria	18—19	—	—	—	—	22·5—25	—	—
Cunninghamia	19—21	—	—	—	—	—	—	—
Cupressus	18—20	—	—	—	—	—	—	16·5
Dacrydium	18—19	—	—	—	—	—	—	—
Fitzroya	14—15	—	—	—	—	—	—	—
Frenella	21	—	—	—	—	22·5	—	—
Ginkgo	22—26	—	21—34	28	—	25—27·5	—	—
Juniperus	15—20	—	15—25	19	—	17·5—22·5	—	11
Larix decid.	—	20—24	15—25	19	—	—	—	—
Libocedrus	21—22	—	—	—	—	25—27·5	—	—
Phyllocladus	—	—	—	—	—	20	—	—
Picea excelsa	—	17—21	12—20	17	—	—	—	—
Pinus silvestris	—	—	17—35	22	—	—	—	—
Pinus strobus	—	—	17—30	22	—	—	—	—
Podocarpus	15—20	—	—	—	—	15—22·5	—	—
Pseudolarix	—	20	—	—	—	—	—	—
Pseudotsuga	19—21	—	—	—	—	—	—	—
Sequoia gig.	19—21	—	—	—	—	—	—	—
Sequoia sempervir	—	30, ág 20	—	—	—	22·5—25	—	—
Sciadopitys	—	23	—	—	—	—	—	—
Taxodium	22—24	—	—	—	—	22·5—25	—	—
Taxus	—	18—19	16—19	18	—	20—22·5	—	—
Thuja occid.	15—19	—	16—21	18	—	—	—	—
Thujopsis	—	19	—	—	—	—	—	—
Tsuga	—	22—23	—	—	—	—	—	—
Widdringtonia	—	—	—	—	—	20—22·5	—	—

A bélsugár parenchimasejtjeiben, ha mind egynemű sejtekből van a bélsugár, vagy mind a háromirányú fal egyformán vékony marad *(Ginkgo, Araucaria* stb.), vagy egyenlően megvastagszik *(Abies, Larix, Picea)*, vagy csak a vízszintes fal vastagszik meg, a sugárirányú

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

vékony marad, az érintőirányú pedig lehet szintén vékony vagy megvastagodott *(Biota, Thuja, Juniperus, Sequoia)*. Ennek megfelelően a falak gödörkézettsége is más és más. Így a vízszintes fal lehet teljesen gödörkenélküli vagy tele van apró egyszerű gödörkékkel, melyek egy, esetleg két sorban is állnak vagy szétszórtak. A nyári övben a számuk több, de valamivel kisebbek, mint a tavaszi részben. Abban az esetben pedig, mikor csak a vízszintes fal vastagodik meg, szintén vannak benne egyszerű gödörkék, de ezek horpadásszerűek, a szájuk határa elmosódott és maga a fal is hol elvékonyul, hol megvastagszik *(Biota, Thuja)*.

A tangentiális fal lehet gödörkenélküli, síma, vékony vagy egyszerű gödörkés; de a gödörkék néha nagyok, a tangentiális irányban elnyujtottak, széleik letompítottak, csak 2—3 van a falban, amely a tangentiális metszetben létrához vagy lépcső fokaihoz hasonló (XXXIX. t. 2) (GOTHAN-féle *juniperoid gödörkézettség)*, máskor azonban kisebbek, éles határvonalúak, kerekek. Számuk, valamint szórt állásuk miatt a fal felületi nézetben rostaszerű (XIII. t. 7; XIV. t. 4; XV. t. 3, 4), oldalnézetben pedig fogas *(Abies, Larix, Picea)*. Néha azonban csak nyomai látszanak a vastagodásnak, mert oldalnézetben csak olvasószemszerű kiemelkedések vannak rajta (XXXVI. t. 1). Irányát tekintve, a tangentiális fal lehet a vízszintes falhoz viszonyítva merőleges, különböző szög alatt ferde vagy a kambium felé domborodó. KLEEBERG szerint[1] azonban előfordulhat, hogy a sejt egyik végén konkáv, másikon konvex. Az évgyűrűhatár közelében mindegyik parenchima-sor tangentiális fallal záródik, mely vagy pontosan az évgyűrűhatáron áll, vagy ami a leggyakoribb, már a tenyészeti év vége előtt, tehát az utolsó nyári tracheidák lefűzése előtt alakul meg és csak ritkán esik a tavaszi részbe. Ha a tangentiális fal a radiális metszetben ívelt, akkor ez tényleg teknőalakú, mert csakis így lehet a fa keresztmetszetén is ívesen görbült. A tangentiális fal vagy minden különösség nélkül egyszerűen csatlakozik a vízszintes falhoz, vagy — mint már KLEEBERG[2] is észrevette egyes esetekben *(Biota)* — mellette a vízszintes falban kis bemélyedések vannak (XXXVI. t. 1); még pedig, ha a tangentiális fal merőleges vagy kissé ferde, akkor mindkét oldalán, ha pedig erősen dőlt vagy ívelt, akkor csak a homorú oldalán, mert ez utóbbi esetben már jóval a csatlakozási hely előtt a vízszintes fal lassan vastagodni kezd, majd a tangentiális fal előtt hirtelen, gödörkeszerűen megvékonyulva adja a kis bemélyedést, de a másik oldalán már megvékonyulva halad tovább.

A bélsugárparenchima sugárirányú fala, ha vékony, gödörkenélküli, ha vastag, akkor egyszerű gödörkés. Ezeknek a nagysága a velük szemben álló udvaros gödörkék udvarának a nagyságával szorosan összefügg, mert a kettőnek a nagysága körülbelül mindig egyenlő és alakjuk se tér el egymástól. Ez az oka, hogy a radiális nézetben látható gödörkézettség leírását a bélsugárparenchima nem igen módosítja és innen van, hogy udvaros gödörkéket írnak le a parenchimasejtek falaiból, pedig ezek csak a szomszédos hossztracheidák egyoldalú udvaros gödörkéi, melyek a parenchima egyszerű gödörkéin vagy a vékony falon átlátszanak. Így tehát nem a bélsugárparenchimának, hanem magának a bélsugár (mint egésznek) radiális falának (parenchima és hossztracheida fala együttvéve) a gödörkézettsége jellemző. Ez tehát összetett gödörkékből áll (XL. t. 10), mert a parenchima egyszerű és a tracheida egyoldalú udvaros gödörkéje együttesen alkotja. Ha azonban igen vékony falú a parenchima, akkor benne egyszerű gödörkék nem láthatók, hanem maga az egyoldalú udvaros gödörke látszik át. A gödörkék nagysága, alakja, a pórus szájának egymáshoz való viszonya, továbbá a számuk igen fontos a diagnosztika szempontjából, mert amellett, hogy a különböző fenyőkben nagy változatosság van közöttük, egy génusz vagy fajon belül és az évgyűrű ugyanazon részében nem igen változnak, vagy ha változnak is, ez szabályosan ismétlődik. Így a nyári részben általában kisebbek

[1] I. m. 689.
[2] I. m. 712.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

a gödörkék, mint a tavaszi övben, ott a pórus szája jóval keskenyebb, mint itt, aminek az a következménye, hogy a nyári részben élesen elválik a száj az udvartól, de a tavaszi övben a száj akkora lévén körülbelül, mint az udvar, a száj és udvar nem különül el egymástól *(Abies, Thuja, Sequoia)* és így a bélsugár fala látszólag majdnem egyszerű gödörkés. Van azonban eset, mikor a tavaszi részben is élesen elválik a száj az udvartól *(Biota)*.

A parenchimasejtek változó hosszúsága miatt a sugárirányú falban lévő gödörkék számát nem aszerint szokás megadni, hogy hány van egy bélsugárparenchimasejt falában, hanem aszerint, hogy hány esik arra a területre, mely a sugárirányú metszetben a parenchimasejt és hossztracheidák kereszteződéséből áll elő; ez a terület a ***kereszteződési mező*** (Kreuzungsfeld). Ezeknek az alakja a tavaszi részben fekvő, a nyári részben álló téglalap, mivel pedig ugyanabban a sorban a bélsugársejtek magassága állandó s az évgyűrű különböző részeinek megfelelően csak a tracheidák radiális átmérője változik, azért e kettő között az átmenetnek minden foka megvan, vagyis a kereszteződési mező alakja ugyanabban a bélsugársejtsorban csak a tracheidák szélességétől függ. A szegélysorok kereszteződési mezői azonban magasabbak, mint a közbeesők, mert a sejtek magassága is nagyobb a közbeesőkénél. Ugyanabban a bélsugárban a gödörkék száma a kereszteződési mező nagyságától, elhelyezkedésük pedig annak az alakjától függ. A fekvő téglalapalakú mezőben a gödörkék száma nagyobb és vízszintes sorban állnak, míg az álló téglalapalakú mezőben a szám kisebb és egymásfölött vannak. Gödörkegyarapodás esetén továbbá nem a vízszintes sorok száma lesz több, hanem csak a sor áll több gödörkéből; a gödörkék számának a csökkenésekor pedig a sorok száma megmarad, de a sorban kevesebb a gödörke, így közvetlenül az évgyűrűhatár mellett levő nyári tracheidákra eső mezőkben csak egy gödörke marad meg minden sorból. A szegélysorokban rendesen több a gödörke, mint a közbeesőkben, de itt nem a sorok lesznek hosszabbak, hanem a sorok száma lesz több, ha például a közbeeső sorokban egy sor gödörke van, akkor itt legtöbbször kettő szokott lenni. A gödörkék száma tehát ugyanabban a bélsugárban is a kereszteződési mező helye szerint változik. Leírásoknál tehát szükséges azt is megmondani, hogy melyik kereszteződési mezőre vonatkozik az illető szám; rendesen azonban csak a legkisebb és legnagyobb számot szokták közölni.

Egyes esetekben a bélsugárparenchimasejtek nemcsak egymással közlekednek egyszerű gödörkékkel, hanem, mint RUSSOW[1] és STRASBURGER[2] említi, a *Larix*-ban és *Abies*-ben a parenchima és hossztracheidák közötti sejtközök felé (tang. m.) is vezetnek egyszerű gödörkék, melyek a szellőztetést volnának hivatva elősegíteni. A *Pinus silvestris*-ben ilyenek nincsenek, ami a fal gyenge megvastagodására és arra a körülményre vezethető vissza, hogy itt a falak nem fásodnak el. Könnyű viszont STRASBURGER szerint a *Juniperus chinensis*-ben megtalálni őket, míg a *Taxus*-ban a sejtfalak egyenlőtlen megvastagodása pótolja ezeket a gödörkéket. Hasonló képződményeket magam is találtam a *Biota*-ban[3] (XXXVI. t. 2, 3, 4), de ezek nem tarthatók a parenchimából kiinduló egyszerű gödörkéknek, mert a különböző festési módszerek és metszetek szerint ezek nem a sejtüregből, hanem a sejtközből indulnak ki és benyúlva a másodlagos sejtfalrétegbe, néha már itt vagy a harmadlagos sejtfalrétegnél vakon végződnek. Ebben az utóbbi esetben látszólag benyílnak a sejtüregbe, de ez nem történik meg, mert a nekik megfelelő helyen a keresztmetszetekben sohasem találtam nyílást a vízszintes falban, ami pedig szabályosságánál fogva (két szemben álló, ismétlődő nyílás) hamar föltűnne, mert a *Biota* bélsugarának a vízszintes falában gyéren és csak egy sorban állanak az udvaros gödörkék. A különböző

[1] Bot. Centralbl. 13. 137.
[2] Leitungsbahnen 16.
[3] HOLLENDONNER F.: Bot. Közl. 1912.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

föstési módok — főleg a rutheniumvörössel való föstés — szerint továbbá az elsődleges sejtfalréteg béleli ezt a csatornát, a harmadlagos sejtfalréteg pedig folytonos, a sejtüregbe horpad be, amint ez az egyszerű gödörke kiindulási helyénél megszokott történni. A sejtközből való kiindulást bizonyítja az is, hogy a csatornácskák határa legélesebb a sejtköz felé, míg a parenchimasejt ürege irányában elmosódott. Ha nem érik el a harmadlagos sejtfalréteget, akkor úgy a *Biota*-ban, mint más tűlevelű fában is a sejtköz nem éles háromszög, melyből két csatorna indul a parenchima felé, hanem elmosódott falú háromszögletes csillag. A csatornácskák keresztmetszete — mint a sugárirányú metszetekből kitűnik — háromszögletes. Olyan esetekben pedig, mikor több sor vastag lesz a bélsúgár, a tangentiális metszetben egy sejtközből 3—4 csatornácska indul ki (XXXVI. t. 2). A vörösfenyőben magam is találtam a sejtközök felé haladó egyszerű gödörkéket és éppen ezért még jobban föltünt a kétféle csatorna között a különbség. *Juniperus chinensis*-t nem volt módomban vizsgálni, de a *Juniperus communis*, *J. virginiana*, *J. sabina* és *Libocedrus decurrens*-ben itt-ott hasonlított a sejtköz a *Biota*-éhoz, de a harmadlagos sejtfalréteget csak ritkán *(Juniperus virginiana)* érték el a csatornák.

Amíg a bélsugárparenchima sejtjei között a legtöbbször megvan a sejtköz, addig a bélsugártracheidák között, mint STRASBURGER[1] is említi, igen ritkák.

A bélsugársejtek falai, noha a faelemek közé tartoznak, nem fásodnak el mindig, mert így fiziológiai működésüket, a plasztikus anyagok vezetését jobban végezhetik. A *Pinus*-ok parenchimájának a radiális fala a cellulózareakciót adja, a *Thuja*-ban és *Biota*-ban pedig az összes sejtfalak elfásodnak, csak a gödörkék festődnek rutheniumvörössel, ami a választófal pektintartalmát mutatja. A haránttracheidák azonban minden fenyőben elfásodottak.

A tűlevelűek ***bélsugarai*** vagy csupán parenchimából állnak, vagy ezekhez még haránttracheidák is csatlakoznak; ez utóbbi esetben ugyanabban a bélsugárban meg szokott lenni mind a kétféle elem és csak az alacsony, 1—4 sor magas bélsugarak vannak tisztán parenchimából vagy haránt-tracheidákból. Mikor mind a két faelem résztvesz a bélsugár fölépítésében, akkor a haránttracheidák a bélsugár szélén foglalnak helyet, de előfordulhat az az eset is, hogy a bélsugár belsejében is van tracheidasor (XXIV. t. 3).

A két elem mennyisége változó. Rendesen a parenchimasejtek sorainak a száma több, de megesik, hogy a haránttracheidasorok teszik a bélsugár sorainak a túlnyomó részét. Legtöbbször a bélsugár alsó és fölső szélén egyenlő a haránt-tracheidasorok száma, de néha ennek az ellenkezője is látható (XXIV. t. 1), sőt egyik szélén megvannak, a másikról azonban hiányoznak. A haránt-tracheidák rendesen összefüggő sort képeznek, de van eset úgy a szegély, mint a közbeeső sorban is, mikor csak egy darabon vannak tracheidák, azután ugyanaz a sor parenchimasejtekben folytatódik tovább (XXVIII. t. 4). A sorok számát befolyásolja azok fejlődése is, mert az első években oly bélsugarakban sincsenek haránt-tracheidák, melyeknek ez később rendes sajátsága. Így kitűnt,[2] hogy a *Larix decidua-*, *Pinus silvestris*-ben már az első, a *Picea excelsa*-ban a második, a *Pinus excelsa-*, *Cedrus atlantica*-ban a 3—4-ik, a *Pseudotsuga*-ban pedig csak a 4—5-ik év után jelennek meg a haránt-tracheidák, a *Cedrus libani* ágában pedig egyáltalán nincsenek, a törzsben is csak öregkorban, szórványosan fordulnak elő. A sorok száma később emelkedhetik, mert a régi sorhoz új is csatlakozhatik. Az új sor kezdetén a tracheida hegyes, majd elérve a többi sor magasságát, ezt végig megtartja (rad. m.).

A haránt-tracheida- és parenchimasorok ingadozását és egymáshoz való viszonyát mutatják a következő táblázatok, melyekben a római szám a tracheida, az arab szám pedig a parenchimasorok számát mutatja:

[1] Leitungsbahnen 16.

[2] KLEEBERG: Bot. Zeitg. 1885. 685.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus silvestris.

De Bary szerint: II. 4, I. 1, II. — I. 2, I. 3, I. — I. 3, IV. 3, II. — I. 2, I. — II. 4, I.

Strasburger szerint:[1] 1, IV. — I. — I. 1, II. — I. 2, I. — I. 1, I. — 3, I. — I. 1, — I. 1, III. — IV. — I. 2. — IV. 1, I. — I. 2, I. 1. — I. 2. — V. 4, II. — I. 3, IV. — II. — 2, IV. — I. 3, IV. — III. 1, II. 1, II. — II. 2, II. — II. 11, II. gy. v.[2] — I. 1, III. — II. 10, I. gy. v. — 1, II. 2, I. — II. 1, I. 1, II. 2, I. — 2, I. — I. 1, II. 1. — II. 2, I. — 4, I. — 1. — I. 1. — 4.

Szerző szerint törzsben: II. 2, I. — I. 2, I. — II. 8, II. — III. 2, I. — I. — III. 1, II. 1, II. 3, V. — II. 1, V. 2, II. — III. 7, III. — I. — II. 3, II. 6, III. 3, II. — III. — II. 5, II. — I. 4, II. — II. 3, II. — IV. 5, II. — II. 3. II. — III. 5, I. — I. 1, II. 1. — II. 1, I. 3, V. — III. 6, II.

Larix decidua, törzs.

De Bary szerint: I. 1, II. 6, I. — I. 14, I.

Szerző szerint: II. 11, I. — I. 1, I. — II. — 7, I. — I. 3, I. — I. 6, I. — I. 4, I. — I. 12, I. — I. 10. — I. 3, I. — I. — I. 3, I. — I. 4, I. — I. 10, I. — I. 2, I. — I. 6, I.

Pinus Banksiana, törzs.

Szerző: I. 3, I. 3, II. 2, I. — II. — I. 2, I. — II. 2, I. — I. 1, I. — III. 3, I. — I. 2, III. 2, I. — I. 2, III. 2, I. — I. 2, I. — II. 5, II. — II. 2, II. 2, I. — I. 1, I. 2, I. — I. 2, I. — II. 2, I. — II. 3, II. — III. 3, II. — II. 3, II. — I. — III. 2, I. — VI. 1. — III. 5, II. — II. 1, II. 3, I. — II. 1, V.

Pinus pumilio, törzs.

Szerző: I. 3, III. — I. 1, II. — I. 3, IV. — II. 2, I. — 2, III. — I. 1, III. — I. 1, II. 1, I. 1, I. — II. — I. 2, I. — I. 2, I. — II. 3, II. — II. 4, I. — II. 2, I. — I. 2. — III. 1. — II. 2, III. — I. 3, I. 1, I. — II. 1, III. — IV. 2, III. — V.

Pinus pinea, karvastagságú ág.

Szerző: I. 2, I. — I. 1, I. — II. 2, I. — II. 2, II. — I. 2, I. — I. 3, I. — I. 5, 1. — II. 1, I. — I. 4, I. — I. 3, II. — I. 4, I. — I. 4, I.

Pinus ponderosa, törzs.

Szerző: II. 2, I. — I. 1, III. 3, II. — I. 5, I. — I. 2, I. — II. 3, I. — II. — I. 3, II. — I. 3, I. — I. 1, I. — I. 5, I. — I. 3, I. — II. 3, I. — II. 4, I. — I. 2, I. — II. 4, I. — I. 2 I.

Pinus cembra, törzs.

Szerző: II. 11, I. — I. 2. — I. 2. — I. 4, I. — II. 2, I. — I. 8, I. — II. 2. — I. 5, I. — I. 9, I. — I. 1, I. — I. 9, I. — I. 1, II. — II. — II. 1. — I. 1, I. — I. 11, I. — I. 1. — I. 8, I. — I.

Pinus palustris, törzs.

Szerző: II. 2, III. — II. 2, II. — III. 2, II. — II. 2, III. 2, III. — III. 2, III. 2, III. — II. 5, III. — I. 1, IV. — III. — III. 1, II. 5, II. — IV. 1, II. — I. 1, I. — III. 3, II. — II. 3, V. — II. 1, IV. — III. 1, III. — III. 3, III. — II. 2, II. — II. — I. 1, III. — III. 1, III. — II. 5, II.

Picea excelsa, törzs.

Szerző: II. 5, I. — I. 6, I. — I. 4, I. — I. 10, I. — I. 7. — I. 10, I. — 5, I. — I. 8, I. majd I. 8, II. — I. 6, I. — I. 5, I. — 6, 1.

[1] Ez a 32 bélsugár 10 cm. hosszú radiális fölületen fölülről lefelé egymásután következett.

[2] Gyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pseudotsuga mucronata, törzs.

SZERZŐ: II. 7, II. — III. — I. 9, II. — I. 8, II. — I. 7, I. — II. 7, I. — I. 7, II. — III. 6, I. — I. 4, I. — II. 5, I. — II. 6, II. — II. 4, I. — I. 5, I. — I. 8, I. — II. 3, II. — II. 5, I. — II. 6, II. — II. 3, II. — III. 5, II. 2, I. — II. 14, I. — II. 13, I. — I. 5, 1. — I. 4, I. — I. 2, I.

A haránttracheidák mennyisége a különböző fenyőkben, de ugyanabban az egyedben is, mint STRASBURGER kimutatta,[1] szoros összefüggésben van a hossztracheidák tangentiális falában lévő kétoldalú udvaros gödörkék számával. Mindegyik a víznek és a benne oldott anyagoknak a sugárirányban való vezetését végzi és egyik hiányát vagy csekélyebb számát a másik jelenléte vagy nagyobb száma pótolja. Azokban a fenyőkben ugyanis, melyeknek nincsenek haránttracheidái *(Abies, Taxineae, Cupressineae, Taxodieae, Araucarieae)*, különösen nagy a tangentiális gödörkék száma, ha pedig a tangentiális gödörkék hiányoznak, akkor a haránttracheidasorok száma nagyobb, amint ez a *Pinus silvestris, P. Banksiana, P. pumilio, P. palustris* fennebb közölt táblázatából látható. Ha viszont a tangentiális gödörkék mellett a haránttracheidák is megvannak, akkor ezeknek az utóbbiaknak a száma kisebb, mint azokban a fenyőkben, melyekben tangentiális gödörkék egyáltalában nincsenek (lásd: a *Pinus pinea, P. ponderosa, P. cembra, Larix, Picea, Pseudotsuga* táblázatát). De ebben az esetben is, ha valamely okból egyik vagy másik évgyűrűben kevesbedik a tangentiális gödörkék száma, akkor a hiány pótlására a haránt-tracheidák mennyisége nagyobbodik.

A bélsugár kétféle elemeinek változó mennyisége már SCHROEDER-nek[2] föltűnt és e kettő mennyiségének egymáshoz való viszonyát a diagnosztikában fel is igyekezett használni. Ecélból fölállította az ú. n. ***bélsugáregyüttható***t (Markstrahlcoefficient), amelyet kapunk, ha a parenchima- — vagy mint ő mondja — a «belső bélsugár»-sorok számát osztjuk a haránt-tracheida- — szerinte «külső bélsugár»-sorok számával; képletileg $C = \frac{I}{A}$, magyarul: $E : \frac{P}{T}$.

Számos adat alapján az E.-ra a különböző fenyőknél a következő értéket kapta:

	Bélsugáregyüttható határérték			középérték		
Pinus silvestris	0·55—1·11	30	adatból,	0·87	720	adatból.
» *rubra*	0·58—0·74	30	»	0·67	120	»
» *pumilio*	0·53—0·88	30	»	0·67	30	»
» *mughus*	0·53—0·88	30	»	0·67	30	»
» *uncinata*	0·56—0·95	30	»	0·78	30	»
» *montana*	0·75—1·01	30	»	0·90	30	»
» *resinosa*	0·56—0·95	30	»	0·74	120	»
» *nigra*	1·17—1·84	30	»	1·47	600	»
» *Pallasiana*	0·61—0·79	30	»	0·72	120	»
» *maritima*	1·22—1·57	30	»	1·39	120	»
» *taeda*	0·98—1·52	30	»	1·30	120	»
» *rigida*	0·76—0·92	30	»	0·82	120	»
» *Poiretiana*	0·77—0·81	30	»	0·80	120	»
Picea alba	1·33—2·44	30	»	1·83	240	»
» *excelsa*	0·65—3·59	436	»	2·08	436	»
Larix decidua	0·83—5·80	413	»	3·35	413	»

[1] Leitungsbahnen. 8.
[2] Das Holz d. Coniferen. 1872. Tharand. forstl. Jahrb. 22.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Az együtthatók középértékei közül tehát egyesek igen magasak, mások alacsonyak. Ha most ezt összehasonlítjuk a haránt-tracheidák és tangentiális gödörkék összefüggéséről mondottakkal, akkor kitűnik, hogy azokban a fenyőkben, melyekben kevés a haránt-tracheidák száma és a tangentiális gödörkék gyakoriak, ott az együttható értéke magas — 2 fölött áll — míg azokban, melyekben a tracheidasorok száma nagy, ott az együttható értéke kicsi — 2 alatt van — Ez utóbbi esetben még az is föltűnő, hogy a *P. silvestris* és az ehhez közel álló fajokban az együttható értéke az 1-et nem éri el, de a tőle hisztológiailag meg nem különböztethető *P. nigra*-ban 1 fölött áll. Az együttható értéke alapján tehát — amint magam is meggyőződtem erről — a két közel álló fenyőt bizonyos szempontok betartásával meg is lehet különböztetni egymástól. A tőlem vizsgált esetben

$$\text{az } E = \frac{P}{T} \text{ értéke} \begin{cases} \text{a } \textit{Pinus nigra}\text{-ban} & \frac{130}{72} = 1{\cdot}80 \text{ (20 adat)} \\ \text{a } \textit{Pinus silvestris}\text{-ben} & \frac{72}{119} = 0{\cdot}60 \text{ (20 adat).} \end{cases}$$

Fontos azonban az együttható megállapításánál, hogy a 4 sejtnél kisebb magasságú bélsugarakat számításon kívül hagyjuk és ezenkívül is lehetőleg egyenlő, még pedig nagyobb magasságú bélsugarak legyenek csak tekintetbe véve, mert a magas bélsugarakban a sejtsorok számával kifejezett magasság legtöbbször a parenchimasorok számának a szaporodásából áll elő és így természetesen más lesz az együttható értéke, ha csak a 4 vagy csak a 10 sor magas bélsugarakat válogatjuk össze. SCHROEDER szerint például a *Pinus silvestris*-ben és *P. nigra*-ban a következőképpen változott az együttható értéke.

	Parenchima-sor	Tracheida-sor	A bélsugár magassága	Együttható	
Pinus silvestris	1·00	2·00	3 sor	0·50	43 adatból
	1·55	2·45	4 »	0·63	88 »
	2·14	2·86	5 »	0·74	120 »
	2·68	3·32	6 »	0·81	105 »
	3·29	3·71	7 »	0·89	97 »
	3·98	4·02	8 »	0·99	76 »
	4·25	4·75	9 »	0·89	66 »
	4·64	5·26	10 »	0·87	36 »
	5·48	5·52	11 »	0·99	33 »
	5·41	5·59	12 »	0·82	18 »
	5·50	7·50	13 »	0·73	8 »
Pinus nigra	1·00	2·00	3 »	0·50	45 »
	1·83	2·17	4 »	0·84	64 »
	2·53	2·47	5 »	1·02	87 »
	3·44	2·56	6 »	1·34	100 »
	4·27	2·73	7 »	1·56	85 »
	4·76	3·24	8 »	1·44	68 »
	5·89	3·11	9 »	1·89	57 »
	6·71	3·29	10 »	2·04	34 »
	7·81	3·19	11 »	2·45	19 »
	8·58	3·42	12 »	2·51	13 »
	7·41	5·59	13 »	1·33	11 »

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Még jobban kitűnik az együttható értékének a bélsugár magasságával való összefüggése a *Picea excelsa*- és *Larix decidua*-ban.

	Parenchima-sor	Tracheida-sor	A bélsugár magassága	Együttható		
Picea excelsa	1·00	2·00	3 sor	0·50	23	adatból
	1·58	2·42	4 »	0·65	34	»
	2·48	2·52	5 »	0·98	35	»
	3·20	2·80	6 »	1·14	75	»
	4·04	2·96	7 »	1·37	41	»
	5·08	2·92	8 »	1·74	41	»
	6·07	2·93	9 »	2·07	47	»
	6·75	3·25	10 »	2·08	39	»
	7·70	3·30	11 »	2·33	34	»
	8·42	3·58	12 »	2·35	19	»
	8·91	4·09	13 »	2·18	21	»
	10·36	3·64	14 »	2·85	17	»
	11·11	3·89	15 «	2·85	9	»
	11·79	4·21	16 »	2·80	14	»
	13·30	3·70	17 »	3·59	10	»
	16·25	3·75	18—20 »	4·33	12	»
	19·—	5·78	21—30 »	3·34	9	»
Larix decidua	1·00	2·00	3 »	0·50	23	»
	1·82	2·18	4 »	0·83	45	»
	2·90	2·10	5 »	1·38	41	»
	3·86	2·14	6 »	1·80	42	»
	4·83	2·17	7 »	2·23	52	»
	5·64	2·36	8 »	2·39	44	»
	6·71	2·29	9 »	2·93	41	»
	7·78	2·22	10 »	3·50	27	»
	8·47	2·53	11 »	3·35	30	»
	9·26	2·74	12 »	3·38	19	»
	10·83	2·17	13 »	4·99	24	»
	11·43	2·57	14 »	4·44	14	»
	12·55	2·45	15 »	5·12	11	»
	13·24	2·76	16 »	4·79	17	»
	14·50	2·50	17 »	5·80	6	»
	16·44	2·52	17—20 »	7·52	25	»
	19·31	3·50	21—30 »	5·52	16	»
	28·87	2·67	31—40 »	10·81	3	»

Tekintettel kell lenni továbbá arra is, hogy ág vagy törzs-e a vizsgált anyag és annak külső vagy belső évgyűrűiből vágjuk-e a metszetet, mert például a *Tsuga canadensis*-ben

ha a bélsugarak 4—10 magasak voltak, akkor az együttható a törzsben 2·51, ágban 1·96 volt
» » 11—12 » » » » » 5·13, » 4·47 »

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Wille pedig,[1] ki szintén foglalkozott a *Picea* és *Larix* együtthatójával, kimutatta, hogy az együttható értéke ugyanabban a fában sem állandó, hanem a törzs keresztmetszetén belülről kifelé körülbelül a 10-ik évig csökken, majd állandó emelkedés van, melyet végül ismét csökkenés követ, de ez az ingadozás olyan, hogy az együttható a *Pinus silvestris*-ben 1 alatt, a *Picea*-ban 2—3 között, a *Larix*-ban pedig 3—4 között marad.

Arra nézve, hogy hány adat elégséges az együttható átlagos értékének a megállapításához, különbözők a vélemények. Schroeder szerint elégséges 30, Wille szerint 60, Burgerstein szerint[2] azonban «100 egyenlő magasságú bélsugár a legkevesebb», ami az együttható értékének a megállapításához szükséges, de a *Larix* és *Picea* között, noha az előbbiből 750, az utóbbiból 880 adat állott a rendelkezésére, az együttható tekintetében nem tudott lényeges különbséget találni, mert ha összevetette Schroeder, Wille és az ő saját adatait, akkor csak a 12 sor magas bélsugaraktól fölfelé mutatkozott lényeges különbség, amint ez a következő táblázatból is kitűnik, melyben a *Picea*-ra 2700, a *Larix*-ra 1600 adat van összefoglalva.

Bélsugár magassága	Együttható *Picea*	Együttható *Larix*
3 sor	0·50	0·50
4 »	0·86	0·90
5 »	1·26	1·33
6 »	1·53	1·62
7 »	1·83	2·10
8 »	2·16	2·37
9 »	2·69	2·71
10 »	2·88	3·11
11 »	3·18	3·34
12 »	3·36	3·80
13 »	3.64	4·22
14 »	4·10	4·41
15 »	4·32	4·83

Amíg a *Pinus silvestris* és *Pinus nigra* esetén magam is azt tapasztaltam, hogy 20 adatból is kitűnik a különbség, addig a *Picea* és *Larix* együtthatójának vajmi kevés a diagnosztikai értéke, mert még a 12 sor magas bélsugarakból nyert középértékek is összesnek, mint ez a következő adatokból is látszik, ahol Wille *Picea*-értéke akkora, mint Burgerstein *Larix*-áé; Schroeder *Larix* értéke pedig Wille és Burgerstein *Picea*-értéke közé esik.

A 12 sor magas bélsugarak együtthatója:

	Picea	*Larix*
Schroeder	2·4	3·4
Wille	3·2—4·3	4
Burgerstein	2·3—3·8	3—4·5

Az együtthatóknak tehát diagnosztikai értéke csak akkor lehet, ha az ingadozás dacára is különböznek az értékek egymástól, de ennek a megállapítása hosszú és fáradságos munka, mert a fáknak oly elemei szerepelnek itt, melyeknek száma ingadozó; éppen ezért még a *Pinus*

[1] Zur Diagnostik d. Coniferenholzes. Sitzungsb. d. Naturf. Ges. Halle. 1887.

[2] Vergl. anat. Unters. d. Fichten- u. Lärchenholzes. Denkschr. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math. Nat. Cl. 60 1893.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

silvestris és *P. nigra* esetén is, noha itt már az 5 sor magas bélsugaraknál is feltűnt a különbség, sok és különböző helyről és viszonyok között élt anyag megvizsgálását tartom szükségesnek, hogy az együtthatónak abszolut diagnosztikai érteket lehessen tulajdonítani.

Meg szokták számolni még az 1 mm.^{2}-nyi tangentiális felületre eső ***bélsugarak számát*** is. ESSNER[1] és FISCHER[2] beható vizsgálataiból azonban kitűnik, hogy ennek semmi vagy igen kevés haszna van a fadiagnosztikában, mert egyrészt az érték ugyanabban a fában is változik, másrészt az ingadozástól eltekintve a számértékek se mutatnak feltűnő különbséget az egyes fenyőfélék között. FISCHER szerint ugyanabban a fában a következőképpen változik a bélsugarak száma:[3] «Az évgyűrűk fölületi egységére eső bélsugarak átlagának a maximuma a törzs keresztmetszetén az első (legbelső) évgyűrűkben van, innen a fiatalabb évgyűrűk felé alászáll egy minimumra és pedig eleinte többnyire hirtelen, később azonban fokozatosan, majd sok éven át körülbelül állandó marad, mire oly értékek következnek, melyek szabálytalanul, de jelentéktelenül térnek el a minimális értéktől». Igy a *Picea excelsa*-ban a következő volt a bélsugarak száma 1 mm.^{2}-nyi[4] tangentiális felületen:

1.	évgyűrűben	108
2.	»	84
3.	»	84
4.	»	80
7.	»	64
8.	»	56
18.	»	48
28.	»	40
38.	»	44
48.	»	48
58.	»	44
68.	»	40
78.	»	48
91.	»	48
106.	»	44
115.	»	44
121.	»	40
126.	»	48

FISCHER-nek ettől a szabályától — szerinte Stammregel — ESSNER[5] csak annyiban tér el, hogy «a fa öregebb korában ismét lassú emelkedés van». A számértéket tekintve az egy családba tartozó génuszok és fajok között azonban alig van különbség; csak a nagyobb csoportok — mint *Abietineae* és *Cupressineae* mutatnak némi eltérést. Igy a *Cupressineae*-ben ugyanakkora területen majdnem kétszer annyi a bélsugár, mint az *Abietineae*-ben. Kivétel csak a *Thuja*, mely e tekintetben — mint a következő összeállításból is kitűnik — az *Abietineae*-hez sokkal közelebb áll, mint a *Cupressineae*-hez.

[1] I. m.

[2] I. m. Flora 1885.

[3] I. m. 271.

[4] Megjegyzem, hogy FISCHER 0·25 mm.^{2} területre adja az értékeket, de ESSNER adataival való összehasonlítás kedvéért ezeket átszámítottam 1 mm^2.-re.

[5] I. m. 7.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak számának határértékei:

	Essner	Wilhelm	Szerző
Ginkgo biloba	35— 92		
Taxus baccata	65—149		
Araucaria excelsa	34— 77		
Picea excelsa	41— 72		
Abies alba	35— 98		
Larix decidua	37— 63		
Pinus strobus	35— 99		
Pinus silvestris	27— 76		
Pinus mughus	36— 78		
Thuja occidentalis	54— 56	6—19	törzs 45—85, ág 60—90
Biota orientalis	93—147		törzs 75—120, ág 127—240
Cupressus Lawsoniana	73—102		
Cupressus sempervirens	62—100		
Juniperus communis	103—143	20	törzs 45—129, ág 135—195

Wilhelm-nek feltűnően elütő két adata,[1] mint kimutattam,[2] valószínűen számítási hiba folytán került az irodalomba, mert mint látható, nemcsak az én, hanem Essner adataitól is igen különbözik.

Ugyanekkora, tehát 1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső ***bélsugársejtek száma*** szintén csekély jelentőségű a diagnosztikában, sőt a különbségek itt még kevésbé tűnnek elő, mert ezt a számot befolyásolják a bélsugármagasságok is, úgy hogy két különböző fa egyenlő korú évgyűrűben is nagyon eltérő lehet a bélsugársejtek száma. Essner[3] szerint például egyik *Juniperus virginiana* 40-ik évgyűrűjében 215, a másikban 300 volt a bélsugársejtek száma. Az az ellentét pedig, mely a bélsugarak számát tekintve a *Cupressineae* és *Abietineae* között van, a bélsugársejtek számát illetőleg már nagyon elmosódik, aminek csak az lehet az oka, hogy a *Cupressineae*-nek átlag alacsonyabbak a bélsugarai, mint az *Abietineae*-é. Így[4] a *Larix*-ban a középérték (— 350 —) akkora, mint *Biota*-é (— 350 —) és ugyanehhez közel áll a *Juniperus virginiana* (— 340 —) és a *Picea excelsa* (— 310 —), viszont a *Cupressus sempervirens* középértéke (— 185 —) a *Pinus strobus*-éval (— 180 —) majdnem teljesen megegyezik. Feltűnően kevés a sejtek száma a *Ginkgo*-ban; 90—135 határérték mellett átlag 100, és az *Araucaria excelsa*-ban, melyben a határérték 85—150; az átlag pedig 125. A *Cupressineae*-n belül

[1] Wiesner: Rohstoffe. II. Aufl., II. 165.

[2] Hollendonner F.: Új adatok a luc- és vörösfenyő fájának összehasonlító szövettanához. Math. Term.-tud. Értesítő. 29. 1911. 983. és ugyanennek a munkának 146. oldalán.

[3] I. m. 17. oldal.

[4] Essner: I. m.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

azonban egyik részről a *Thuja occidentalis*, másik részről a *Juniperus communis* és *Biota orientalis* között a különbség mégis oly szembetűnő, hogy a meghatározásokhoz szintén fölhasználható.

1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugársejtek számának az átlaga:

		Thuja	Juniperus	Biota
Essner		230	330	350
Wiesner		160	230	—
Wilhelm		220	300	280
Szerző	ág	160	277	282
	törzs	194	310	350

Úgy a bélsugarak, mint a bélsugársejtek számának a meghatározásánál azonban tekintettel kell lenni arra, hogy ág-e vagy törzs-e a vizsgált darab és ennek belső vagy külső évgyűrűiből való-e a metszet, mert, amint a szerző föntebbi adataiból is látható, ez lényegesen befolyásolja az értéket. De nemcsak a *Cupressineae*-ben van ez így, hanem az *Abietineae*-ben is, amint ez Fischer-nek a lucfenyőn végzett vizsgálataiból is kitűnik.

Törzsben a	14-ik	évgyűrűben	(III.	tábla)	a bélsugarak	száma	48,	ágban a	13-ik	évgyűrűben	(XI.	tábla)	92
«	18-ik	«	(II.	«)	«	«	48,	«	17-ik	«	(X.	«)	80
«	30-ik	«	(I.	«)	«	«	88,	«	30-ik	«	(IX.	«)	92
«	32-ik	«	(IV.	«)	«	«	52,	«	32-ik	«	(IX.	«)	64
«	34-ik	«	(VI.	«)	«	«	60,	«	34-ik	«	(IX.	«)	64
«	37-ik	«	(VI.	«)	«	«	60,	«	36-ik	«	(IX.	«)	60
«	38-ik	«	(II.	«)	«	«	44,	«	—	«	(—	«)	—

Ezek az adatok 1 mm²-nyi területre vonatkoznak és a törzsre vonatkozó adatok különböző egyedekből vannak összeállítva, azért nem látszik a Fischer-től fölállított szabály (l. 54. old.).

Igen vastag ágak külső évgyűrűi e tekintetben kezdenek hasonlítani a törzsekhez; vagyis a törzs bélsugarainak a száma sokkal gyorsabban apad a belső évgyűrűkben, mint az ágakban, de mivel a törzsben a minimum sokáig állandó marad, az ág lassan utóléri. Így például amíg a *Picea excelsa* törzsében az első évgyűrűtől a 14-ig 156-ról 56-ra csökkent a bélsugarak száma, addig az ágban az első évgyűrűtől a 13-ig 156-ról csak 92-re, és egy másik ágban a 30-as évgyűrűkben már körülbelül ugyanannyi (92) a bélsugár, mint a törzs 30-ik évgyűrűjében (88) és ettől kezdve körülbelül egyenlők a viszonyok. Mindez azonban csak igen nagy átlagban áll, mert ha különböző egyedek törzseit és ágait vesszük, a mint például Fischer adatai alapján a föntebbi táblázatban tettem, akkor a Fischer-től fölállított szabály nem áll meg, mert egyik törzsben a 30-ik évgyűrűben még mindig 88 a bélsugár, míg egy másikban már a 14-ik évgyűrűben 48-ra szállt le.

A ***bélsugarak magassága*** sejtsorok számával kifejezve (tang. és rad. m.) szintén — sőt talán még nagyobb — ingadozásoknak van alávetve. Nagy átlagban Fischer szerint[1] «valamely törzs keresztmetszetén (vagyis ugyanabban a magasságban) a bélsugarak közepes magasságának a minimuma rendesen az első (legbelső) évgyűrűkben van, a fiatalabb évgyűrűk felé aránylag lassan nő, de olyformán, hogy gyakran visszaüt az alacsonyabb értékekre.» Legalacsonyabb bélsugarak legnagyobb számban a belső évgyűrűkben vannak, kifelé a számuk csökken és minél fiatalabb az évgyűrű, annál magasabb bélsugarak teszik a bélsugarak több-

[1] I. m. 276.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ségét, de ezzel együtt jár, hogy ugyanakkora fölületen kevesebb a bélsugarak száma, amint ez ESSNER-nek[1] a következő összeállításából is kitűnik, mely a *Pinus strobus*-ra vonatkozik és minden szám 10 adat közepét adja:

Bélsugár-magasság	A bélsugarak száma a látómezőben						
	I.	V.	X.	XX.	XL.	LX.	XC.
	évgyűrűben						
1. sor	4·2	0·3	0·1	0·1	0·1	0·1	0·3
2. «	5·8	1·7	0·6	0·4	0·5	0·5	0·8
3. «	2·0	3·2	1·3	0·5	0·2	0·3	0·6
4. «	1·4	1·9	1·4	0·8	0·9	0·5	0·9
5. «	0·8	0·6	1·7	0·7	0·2	1·2	0·6
6. «	0·3	0·4	1·2	1·1	0·8	0·6	0·8
7. «	0·8	0·3	1·1	0·3	1·0	0·5	0·6
8. «	0·2	0·1	0·5	0·7	0·6	0·4	0·4
9. «	—	—	0·1	0·3	0·7	0·3	0·6
10. «	—	—	0·1	0·8	0·4	0·4	0·3
11. «	—	—	—	0·1	0·1	0·8	0·4
12. «	—	—	—	0·2	0·2	—	0·2
13. «	—	—	—	0·2	0·2	0·1	—
14. «	—	—	—	—	—	—	0·1
összesen...	15·5	8·5	8·1	6·2	5·9	5·7	6·6

A bélsugarak *közepes magassága* tehát nagy átlagban emelkedik, amint ez FISCHER-nek a *Picea excelsa*-ra vonatkozó adataiból csakugyan ki is tűnik:

1	évgyűrűben a bélsugár magasságának közepe	4·66
2	« « « « «	4·93
3	« « « « «	3·95
4	« « « « «	5·12
7	« « « « «	6·44
8	« « « « «	5.45
18	« « « « «	6·13
28	« « « « «	6·60
38	« « « « «	8·08
48	« « « « «	8·92
58	« « « « «	8·64
68	« « « « «	7·35
78	« « « « «	9·29
91	« « « « «	7·71
106	« « « « «	6·88
115	« « « « «	7·57
121	« « « « «	10·50
126	« « « « «	9·58

[1] I. m. 12. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Természetesen ez is csak nagy általánosságban áll, mert mint említettem, mindezek a fa elemeinek oly tulajdonságaira vannak alapítva, melyek egyedenként, sőt ugyanazon egyed különböző évgyűrűiben is a tenyészeti föltételek változása szerint ingadoznak. Így érthető azután, hogy különböző egyedek ugyanazon korú évgyűrűiben is lényegesen különböznek a középmagasságok és a szabálytól eltérőleg — mint a fönnebbi táblázatból is látható — gyakori a visszaesés. A bélsugarak *legnagyobb magassága* pedig még inkább alá van vetve ennek az ingadozásnak. ESSNER szerint pl. a *Juniperus virginiana*-ban egyszer 18, máskor 21, harmadszor 28-soros, a *Biota*-ban pedig 16, másik példányban meg 9-soros volt a legmagasabb bélsugár. Nagy általánosságban mondható tehát az is, hogy a *Cupressineae* bélsugarainak átlagos magassága kisebb, mint az *Abietineae*-é, az alsó és fölső határ között azonban alig van egyeseknél különbség, amint ezt ESSNER következő táblázata mutatja:

	Bélsugármagasság határértéke	uralkodó értéke
Picea excelsa	1—28	2—12—16
Abies alba	1—26	2—14
Larix decidua	1—40	3—20
Pinus mughus	1—12	2—10
Pinus silvestris	1—18	3—12—15
Pinus strobus	1—22	2—10
Biota orientalis	1—25	1—8
Thuja occident.	1—14	1—8
Cupressus Lawsoniana	1—19	1—8
Juniperus communis	1—12	1—6
Juniperus virginiana	1—28	1—8
Ginkgo biloba	1—6	1—4
Araucaria excelsa	1—10	1—6
Taxus baccata	1—21	1—10

Ha pedig a különböző szerzők erre vonatkozó adatait hasonlítjuk össze, amint ezt már ESSNER megtette, akkor még jobban kitűnik ezeknek az értékeknek az ingadozása. A bélsugármagasságoknak tehát nem lehet oly nagy diagnosztikai értéket tulajdonítani, mint azt KLEEBERG említett munkájában tette.[1] Legfeljebb annyiban használható, hogy a más úton nyert meghatározást támogathatjuk vele, de csak abban az esetben, mikor arról van szó, hogy *Abietineae*-e vagy nem a kérdéses anyag. Megemlítem, hogy a *Thuja*, mely bélsugarainak számát tekintve, annyira elüt a *Cupressineae*-től, bélsugármagasság tekintetében már nem mutat eltérést, ami csak úgy lehetséges, hogy az 1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugársejteknek is kevesebbnek kell lenni, ami tényleg meg is van, mint az a 56. oldalon közölt táblázatból ki is tűnik.

Mások, mint pl. NÖRDLINGER,[2] nem sejtsorokban, hanem *méretekben* fejezik ki a bélsugarak magasságát. Természetesen ezáltal a dolog lényege nem változik és így mindazok, mik a sorok számában való kifejezésre vonatkoznak, itt is érvényesek. Az egyes adatok, mivel a mérésbe sokkal hamarabb csúsznak be hibák, mint az egyszerű számlálásba, még inkább eltérnek egymástól. Így például, hogy többet ne említsek a

[1] Bot. Zeitg. 1885.
[2] Techn. Eigenschaft. d. Hölzer. 1860.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Juniperus virginiana bélsugara NÖRDLINGER szerint 0·5 mm. magas,
« « « WIESNER szerint csak 0·13 mm.
« « « ESSNER szerint 0·44 mm. legtöbbször 0·13 mm.
Juniperus communis bélsugara NÖRDLINGER szerint 0·2 mm.,
« « « WIESNER szerint többnyire csak 0·08 mm.,
« « « ESSNER szerint 0·23 mm.-ig, többnyire 0·11.

A ***bélsugarak vastagsága*** [1] általában egy sejtsornyi, mely itt-ott két sor vastagságúvá vagy rétegűvé (zweischichtig, zweireichig) is lehet. A két sor vastag bélsugár a szélein egysorossá lesz. Kétsorosnál vastagabb, gyantavezeték nélküli bélsugarat sem KLEEBERG, sem én nem láttam, de KLEEBERG megemlíti,[2] hogy BEUST szerint a *Cupressus Macnabiana*-ban vannak kettőnél vastagabbak is. Azokban a fenyőkben, melyeknek a bélsugarai gyantavezetékeket tartalmaznak, a vezeték körül a bélsugarak több sor vastagokká lesznek, de innen le- és fölfelé (tang. m.) megint leapad a vastagság egy sorra. A gyantavezetéknélküli fenyők közül a *Ginkgo*-ban, *Araucaria*-kban, *Cupressineae*-ben és *Taxodineae*-ben, mint BEUST, ESSNER is mondja és magam is tapasztaltam, a két sor vastag bélsugarak elég gyakoriak, de az *Abies*-ből és *Taxus*-ból hiányoznak.[3]

A diagnosztikai tulajdonságok.

A fák összehasonlításakor egyes esetekben már szabad szemmel vagy lupéval is oly tulajdonságok tünnek föl, hogy nem szükséges a mikroszkópos vizsgálat, hanem egyszerűen makroszkópiai úton is meghatározhatók. Amíg a lombos fáknál gyakran ez az egyszerű mód is célhoz vezet, addig a tűlevelűeknél a szabad szemmel való meghatározás sokkal alárendeltebb jelentőségű. A fa egynemű szerkezete miatt ugyanis, igen kevés olyan tulajdonság van, mely külsőleg is, tehát szabad szemmel észrevehetőleg kifejezésre jut. Legszembetünőbb, hogy van-e szines geszt. A *geszt szine* azonban már ugyanannál a fajnál is ingadozó és föltünően különböző; így a magas hegyvidéki *Larix* (Jochlärche) gesztje néha majdnem húsvörös, míg a síkságí vörösfenyő (Graslärche) gesztje halvány, a sárgás szijácstól alig különbözik; e két véglet között azután a termőhely milyensége szerint az átmenetnek minden foka megtalálható. Az ilyen megkülönböztetés tehát: sötétbarna, szemben a világosbarnával vajmi keveset mond. Ehhez járul még az is, hogy ugyanannak a darabnak is változik a szine, például a *Pinus silvestris* frissen vágott fölületén a geszt színben nem vagy alig különbözik a szíjácstól; csak később a fény és levegő hatására kezd elütni az utóbbitól; a xilochromanyagok mennyisége szerint kezdetben világosabb, majd sötétebb lesz. Amíg a lombos fáknál sok esetben igen jellemző a geszt színe (fekete, sárga, vörös), addig a tűlevelűek között ilyen elütő szinű fák nincsenek, legfeljebb valamely szín árnyalatának a fokozata jellemző, például a *Taxus baccata* vagy *Juniperus virginiana* gesztje. A termőhely tenyészeti viszonyai azonban ezekben az esetekben is befolyásolják a geszt színét.

A színes rész mennyisége is különböző lehet, némelykor a szijács a törzs keresztmetszetének az átmérőjéhez viszonyítva, keskeny, máskor széles, egyikben már egész fiatal

[1] Vastagság alatt értem: tangentiális metszetben a vízszintesben elhelyezett bélsugársejtek számát egy bélsugár keresztmetszetén.

[2] I. m. 692.

[3] WIESNER: Rohstoffe. I. Aufl. 618 és II. Aufl. II. 146 és 166.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

korban színes a geszt, míg másokban csak öreg korban kezd színesedni, vagy ha egyszerre kezdődik is, egyik fajnál gyorsabban, másiknál lassabban halad a gesztesedés.

A megkülönböztetéshez fölhasználható, hogy *illatos-e a fa*, vagy nem. E tekintetben néha egészen közel álló fajok is különböznek egymástól, a *Juniperus communis* fája például a *J. virginiana*-val szemben illattalannak mondható. A *Thuja occidentalis* fája szintén illattalan a *Biota*-éval szemben. Ennek a kérdésnek az eldöntésénél azonban mindig újonnan vágott fölületek hasonlítandók össze, mert idővel az illatos fáknak is elvész vagy meggyengül az illata.

A fák tulajdonságainak megítélésében tekintettel kell lenni azok *fajsúlyára is*, habár ennek igen kevés a diagnosztikai értéke. A fajsúly ugyanis a sejtüreg térfogatához viszonyított sejtfal-vastagságtól, esetleg, ami a fenyőkben ritkább, a sejtek tartalmától függ, ezek pedig a növekedéssel, illetőleg ennek a tényezőivel függnek össze; ezért ingadozik a fajsúly is és a különbségek csak a végső esetek szembeállításával tűnnek ki; így a *Taxus baccata* fajsúlya légszárazon 0·76—0·80, míg a *Thuja occidentalis*-é csak 0·32. A légszárazon mért fajsúly a gyakorlatban teljesen elégséges a fa megítéléséhez, de nem szabad elfelejteni, hogy ez függ a levegő nedvességétől és egyedenként, sőt a fa különböző részeiben is más és más. Ebből magyarázható meg azután, hogy az irodalomban ugyanarra a fára is néha igen elütő értékek találhatók, mert a határok, melyek között az érték mozog, igen tág. A lucfenyő fajsúlya például légszárazon 0·35—0·60, de a nyers fáé 1-nél is több lehet. A légszáraz fa még mindig 8—10 rész vizet tartalmaz és ha ezt 100° C, legfeljebb 105° C-on való szárítással eltávolítjuk, kapjuk az abszolut száraz állapotra vonatkozó fajsúlyt, mely HARTIG szerint[1] körülbelül 0·02-al kevesebb, a légszárazon meghatározott fajsúlynál. Télen továbbá a tűlevelűek fája 5%-al, a lombos fáké 8%-al is nehezebb lehet.

Az ismertebb fenyők fajsúlya légszárazon, középértékben:

Abies alba	0·45—0·48
« *concolor*	0·41
Biota orientalis	0·63
Chamaecyparis Lawsoniana	0·46
« *obtusa*	0·41
Cryptomeria japonica	0·42
Cunninghamia sinensis	0·20
Cupressus sempervirens	0·62
Juniperus communis	0·60
« *virginiana*	0·33
Larix decidua	0·58—0·63
Picea Engelmannii	0.38
« *excelsa*	0·48—0·51
« *pungens*	0·42
« *sitchensis*	0·47
Pinus Banksiana	0·53
« *cembra*	0·39
« *nigra*	0·67
« *palustris*	0·50—0·90
« *rigida*	0·51
« *silvestris*	0·31—0·78
« *strobus*	0·39

[1] Das Holz d. deutsch. Nadelb. 29.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pseudotsuga mucronata	0·49—0·61
Sequoia gigantea	0·34
« *sempervirens*	0·42
Taxodium distichum	0·45
Taxus baccata	0·76—0·80
Thuja occidentalis	0·32
Tsuga canadensis	0·46

Keménységük szerint a fenyőfák az ú. n. puha fák közé tartoznak. A keménység pedig — mely nem egyéb, mint az az ellenállás, melyet a fa a kívülről behatoló tárgygyal szemben mutat, — főleg a faelemek falvastagságától és az ehhez viszonyított sejtüreg nagyságától függ. A fajsúly és keménység tehát szorosan összefüggnek egymással; azért van, hogy a legkeményebb fák fajsúlya is a legnagyobb és azok a részek, melyek vastagfalú és szűküregű elemekből állnak — az évgyűrű nyári öve — mindig keményebbek, mint ahol a vékonyfalú, tágüregű elemek, vagyis az évgyűrű tavaszi öve van. A keménységnek azonban épp úgy, mint a fajsúlynak kevés a diagnosztikai értéke. Megállapítása is nehézkes, így például puha fák közé azok tartoznak, melyeknél $\frac{100 \text{ kg.}}{\text{cm}^2}$ erő hatása alatt a bevágás 1·15 mm. lesz, mivel a diagnosztikai értéke is csekély, azért az eljárás leírását mellőzve csak megemlítem, hogy ha a tölgy ellenállása a tengelyére merőlegesen járó fűrészszel szemben 1, akkor a lúcfenyőé 0·58, jegenyefenyőé 0·54, erdei fenyőé 0·51. Gyakorlatban azonban elégséges, ha valamely ismertebb fa keménységével mérjük össze oly formán, hogy annál könnyebben vagy nehezebben vágható-e keresztül.

Hasonló alárendelt diagnosztikai értéke van a *hasíthatóságnak* is. Könnyen *(Picea, Abies)* és nehezen *(Taxus)* hasítható fákat különböztetnek meg, tekintetbe véve még a *hasadási felület* milyenségét, amely lehet síma, egyenetlen, szálkás, rostos stb. A hasíthatóság szorosan összefügg a faelemekkel, minél egyenesebbek, nagyobbak és egyenletesebben vannak elosztva, annál könnyebben hasítható a fa.

A fák többi fizikai tulajdonsága, mint a szilárdság, rugalmasság, hajlíthatóság, szívósság stb. diagnosztikai tekintetben alig jön számításba.

A szabad szemmel való meghatározáshoz felhasználható néha az *évgyűrű* tavaszi és nyári övének egymáshoz való viszonya is. Némely fenyőben *(Pinus silvestris, P. palustris, Larix decidua)* élesen elválik a két rész egymástól, másokban *(Pinus cembra, P. strobus)* ellenben nagyon lassú az átmenet. Egyes esetekben *(Pseudotsuga mucronata)* jellemző lehet, hogy a nyári öv igen széles, az évgyűrű $^1/_2$-ét, sőt $^2/_3$-át is kiteheti, máskor meg csak keskeny fonalvastagságú *(Juniperus, Cedrus, Thuja)*. Figyelemmel kell lenni azonban arra, hogy az összes fenyőknél lehetséges oly eset, mikor az évgyűrű majdnem teljesen vastagfalú, szűküregű tracheidákból áll. Ez az ú. n. *«vörös fa»* (Rotholz, Druckholz) képződése. A fenyőfélék ágainak az alsó részén és az oly törzsekben, melyek egyirányú szél hatásának vannak kitéve, a széltől elfordított oldalán a fa erősebben növekedik, mint az ellenkező oldalon, vagyis excentrikus növésűvé lesz. Ezeken a megvastagodott oldalakon azután az évgyűrűkben a szűküregű, vastagfalú tracheidás öv a túlnyomó és az ág alsó része és a törzs széltől elfordított oldala vöröses színű — ezért «vörös fa»,[1] — míg a vele szemben fekvő rész fehér és semmi különöset nem mutat, ez a *«fehér fa»* (Weissholz). Az ilyen vöröses színű «hiponasztiás» vagy WIESNER szerint[2]

[1] Erdélyben BERDENICH ERNŐ főmérnök szóbeli közlése szerint «körtefás, sziklanövésű».

[2] Über d. ungleichseit. Dickenwachstum d. Holzkörper infolge d. Lage. Bericht d. d. bot. Ges. 1892. és Paratonische Trophien b. Dickenwachst. d. Fichte. U. o. 1896.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

«hipotrophiás» helyek tracheidái csavarosan csíkoltak (XVII. t. 3) és az udvaros gödörkék pórusai keskeny hasítékszerűek, de általánosságánál fogva diagnosztikai értéke ennek nincs, mint azt többen hitték.[1]

Oly esetekben, mikor a *fa bele* is rendelkezésünkre áll, ez is némileg útbaigazíthat a fameghatározásban, mert vannak fenyők, melyeknek a bele igen nagy *(Picea, Abies)*, míg másokban *(Larix, Biota)* szabad szemmel alig kivehető kis pontocskának látszik csak.

A szabad szemmel megállapítható tulajdonságok, amint látható, csak egyes csoportokra jellemzők, génusz- vagy fajmeghatározáshoz azonban nem igen használhatók. Ugyanez áll a kézi nagyítóval megállapítható tulajdonságokra is, melyek között a legfontosabb annak az eldöntése, hogy van-e gyantavezeték a fában vagy nincs. A *gyantavezetékek* ugyanis a síma keresztmetszetben apró, a többi résznél világosabb vagy sötétebb pontocskáknak, a hosszmetszetben pedig keskeny vonalaknak látszanak. Egyes esetekben *(Pinus)* már szabad szemmel is kivehetők ugyan, de a bizonyosság kedvéért ajánlatos mindig lupét használni.

Végül néha a fa *csersav-tartalma*, illetőleg annak a reakciója is elősegítheti a fa meghatározását. A tűlevelűek bélsugaraiban ugyanis csersav is van, mely a bélsugarak elhalása után más színező anyagokkal együtt az egész fában elterjed és egyesekben sötétszínűre festi a már nem élő részt, a gesztet. A nem színes gesztű fenyőkben szintén képződik csersav, de oly kis mennyiségben, hogy a gesztet nem festi meg. Vaschlorid vizes oldatával kenve be a fát, az összesek szijácsa és a nem színes geszt zöldszínű, a színes geszttel bíró fenyők közül némelyek gesztje *(Pinus, Juniperus, Biota, Thuja* és a *«vörös fa»)* piszkoszöld, másoké *(Larix* és *Taxus)* feketeszínű lesz. A megfeketedés annál gyorsabban következik be, minél sötétebb a geszt, úgy, hogy e reakcióból a fa tartósságára is következtethetünk, mert ismeretes, hogy a nem színes gesztű fenyők kevésbé tartósak, mint a színes gesztűek, ezek között pedig első a vaschloridtól megfeketülő *Larix* és *Taxus*. Ha azonban a *Larix* az ú. n. «réti vagy síksági vörösfenyő» (Graslärche), melyben a geszt alig különbözik a szijácstól, akkor a reakció színe itt is piszkoszöld vagy nehezen feketül meg és mint ismeretes, az ilyen halvány gesztű *Larix*-ok tartósság tekintetében közel se állnak a vérvörös gesztű ú. n. szirti, kövi vagy hegyi (Stein- o. Jochlärche) vörösfenyőhöz. A reakció különösen úgy tehető még jobban szemlélhetővé, ha kaparékot készítünk a fából és ezt kémcsőbe téve úgy öntjük hozzá a reagenst. A fa tartóssága tehát nem annyira a gyantatartalomtól, mint inkább a csersavas anyagok mennyiségétől függ, a *Taxus*-ban például nincs gyanta és tartósság tekintetében első helyen áll. A csersavas anyagoknak a tartósságra való befolyását mutatja a tölgyfa és cserfa is, mert míg a tölgyfa a vaschloridtól rögtön sötétzöld, majd fekete lesz, addig a cserfa csak világoszöld marad és a tapasztalás szerint a tölgy tartósabb is, mint a cserfa. A két utóbbi fa megkülönböztetéséhez[2] különben jobb a ferriszulfát vizes oldata, mert színben nagyobb a különbség; a tölgyfa sötétkék lesz, míg cserfán csak piszkos folt marad vissza. A vaschloridtól megzöldülő fenyőkön a ferriszulfát oldat helyén csak piszkos folt marad vissza, a *Larix* pedig annyiban különbözik az előbbiektől, hogy a folt sötét lesz, a *Taxus* fája pedig kissé kékesbe játszik, úgy hogy a fenyőféléknél a vaschlorid jobb reagens. Káliumbichromát szintén használható.

A szabad szemmel vagy lupéval való meghatározásnak tehát közel sincs akkora szerepe, mint a lombos fáknál. Jelentősége csak akkor van, ha olyan két fa megkülönböztetéséről van szó, melyeket ilyen alapon is el lehet választani egymástól, így ha az döntendő el, hogy *Abies* vagy *Picea*-e a kérdéses fa, akkor a gyantavezetékek hiánya illetve jelenléte alapján lupéval is sikerül ezt megállapítani, ha azonban más fenyő lehetősége is szóban forog, akkor ezen az úton nem

[1] Lásd HOLLENDONNER F.: Math. Term.-tud. Értesítő. 1911. 29. köt.

[2] HOLLENDONNER F.: A cser és tölgy fájának megkülönböztetése. Botanikai Közlem. 1912. 11. köt. 224 old. (50). Természettudományi Közlöny 44. köt. 883.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

lehet célt érni és a fa hisztológiai tulajdonságainak a vizsgálata szükséges. Vannak esetek azonban, mikor ez sem vezet eredményre és ki kell jelentenünk, hogy a fa fajának a meghatározása nem lehetséges. A fenyők fája ugyanis csak kétféle elemből, a prozenchimás tracheidákból és a parenchimasejtekből áll és ezek tulajdonságaiból lehet csak következtetni a fa milyenségére. Egyes génuszokban, de még inkább közelálló fajokban e tulajdonságok azonban néha olyanok, hogy nincs közöttük különbség vagy oly aprólékos, hogy igen könnyen elkerüli a figyelmet. Éppen ezért a mikroszkópos vizsgálatoknál figyelembe veendők az elemek méretei száma, elhelyezkedési viszonyai, de leginkább alaki tulajdonságai, mert számlálásokból, mérésekből nyert értékek — mint láttuk — legtöbbször semmit sem mondanak vagy csak viszonylagos értékűek. Igaz ugyan, hogy az ilyen értékeknek is van alsó és felső határa, de a legtöbb fenyőnél a határ ugyanaz és így a megkülönböztetésre nem használható. A számértékeknek csak akkor van abszolut diagnosztikai értéke, ha az egyik határa ott végződik, ahol a másiké kezdődik. Ily különbségek azonban a tűlevelűeknél ritkán fordulnak elő és ha vannak is, akkor is rendesen csak nagyobb csoportokra jellemzők. Fajok, sőt génuszok között is ezen az alapon különbségeket fölállítani nagy óvatosságot követel, a mint ez Essner, Burgerstein és saját vizsgálataimból is kitűnt. Diagnosztikai tulajdonságok fölállításánál tehát lehetőleg a faelemek alaki tulajdonságaira kell fektetni a fősúlyt és a míg a génuszok között a legtöbbször sikerül is ilyent találni, addig a fajok között már ritkábbak ezek, mert oly közel állnak egymáshoz, hogy ha van is közöttük hisztológiai különbség, az nem mutatkozik mindig a fában, hanem lehet a kéregben, levélben vagy a növény más részében is.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

II.

RÉSZLETES RÉSZ.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
/1866/

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Ginkgofélék (Ginkgoales).

Egyetlen családja a **Ginkgoaceae,** melybe csak egy génusz és egy faj tartozik, a

Ginkgo biloba L.

Salisburia adiantifolia SMITH.

Ginkgo-fa, Echter Ginkgobaum, Arbre aux quarante écus, Maiden, Hair Tree. Ginkgo, Gin, Gingko, Gingkyo, Ginkyo, Ginko, Itsoo-no-ki, Icho, Ginnan (Kinában és Japánban).

Őshazája minden valószinűség szerint Kina, úgy itt, valamint Japánban nagyon kedvelik, templomok körül és temetőkbe ültetik. Magassága 30, néha több méter; átmérője 2, ritkán 4 m.

Fája fehér, vöröses, barnás, sárgás árnyalattal, sőt NAKAMURA [199]* szerint sötétsárga. A síma keresztmetszeten, gyantavezetékekhez hasonló apró kis fehér pontok láthatók benne. A fa elég kemény, tömör, a jávorfához hasonló; épületfának és deszkából készült árúknak dolgozzák föl.

Hisztológiai jellemzése. Tracheidái simafalúak, radiális falaikban egyesével állnak az udvaros gödörkék, de a tavaszi tracheidákban ikergödörkék is vannak (I. és II. t. 1, ig). Az évgyűrűhatár (I. és II. t. 1, éh) melletti nyári tracheidák falában gyakoriak a *tangentiális gödörkék* (I. t. 2, tg), melyek hol egysorban, hol a tracheida szélességében szétszórtan állnak. Az évgyűrűhatár (éh) éles. A tavaszi tracheidák falában gyakoriak az udvaros gödörkék közötti haránt lécecskék (II. t. 1, hl). A *hosszparenchima* különbözik a tűlevelűekétől s bizonyára innen ered NAKAMURA-nak az a téves állítása, hogy a *Ginkgo*-nak rövid tracheidái (gefächerte Tracheiden) vannak. BURGERSTEIN [31] szerint e fából a hosszparenchima hiányzik és KLEEBERG [132] is ritkán találta. Ezek miatt a különböző irodalmi adatok miatt erre a kérdésre vonatkozólag különös figyelemmel vizsgáltam meg egy darab 16 éves fát és azt találtam, hogy a hosszparenchima szétszórva az egész fában előfordul; néhol egyesével áll, máshol kettesével, hármasával kis parenchimasejtcsoportot alkot. Szabad szemmel vagy lupével a nekik megfelelő helyen a keresztmetszetben kis fehér pont, a hossz- különösen pedig tangentiális-metszetben 1—2 mm. hosszú kis csik látszik; faluk igen vékony, tartalmuk nem gyantás anyag, hanem egyesekben nagy, buzogányfej alakú kristálycsoport van (I. t. 7, II. t. 2, 6, kr.) mely sóskasavas mészből áll (sósavtól nem pezseg, kénsavtól tűalakú gipszkristályok keletkeznek). A kristálycsoportot tartalmazó sejtek legömbölyítettek, míg az enélküliek négyszögletesek, de a szomszéd kristálycsoportos sejtek gyakran összenyomják őket. Falaikban gödörkét nem lehet látni, de a velük érintkező tracheidák falában egyoldalú udvaros gödörkék vannak. Ezek tehát valódi parenchimasejtek és megfelelnek NAKAMURA [199] azon «osztott tracheidáinak», melyeknek a vízszintes fala gödörke nélküli. Olyan valódi

* A nevek fölött lévő szám az irodalomban felsorolt munkák sorszámának felel meg.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

osztott tracheidákat, melyeknek a harántfalában NAKAMURA szerint rendes udvaros gödörkék vannak én a *Ginkgo*-ban nem találtam. A NAKAMURA-tól említett keményítőszemek sem voltak bennük, de ez onnét is lehetséges, hogy oly időben vágták a vizsgált anyagot, mikor már a tartalékkeményítő föloldódott és az új leraktározása még nem kezdődött meg.

A *bélsugár* egy sejtsor vastag (tg. m.), általában alacsony, 1—4 sejtsor a leggyakoribb magasság, a 10 sornyi magasságot nem éri el. 1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak és bélsugársejtek száma ESSNER[53] szerint a következő:

	Bélsugár-szám	Bélsugársejt-szám
I. évgyűrű	92	135
V. «	67	95
X. «	61	100
XXV. «	47	90
LV. «	35	95

A bélsugársejtek magassága:

ESSNER szerint 21—34 μ átlag 28 μ
BURGERSTEIN « 22—26 μ
KLEEBERG « 25·5—27·5 μ
GOTHAN « 16—36 μ.

A tűlevelűekkel szemben tehát a bélsugarak sejtjei igen magasak, de ezzel arányosan nagyobb a sejtek szélessége is, akár fiatal, akár idősebb anyagot veszünk, mert GOTHAN[76] mérései szerint idősebb ágban

magasság:	32	24	28	36	28 μ
szélesség:	28	24	28	28	28 μ

fiatal ágban

magasság:	32	28	32	28	20 μ
szélesség:	20	28	20	20	16 μ

Ebből egyúttal látható, hogy a bélsugár középső sejtjeinek a keresztmetszete kör vagy attól kevéssé eltérő ellipszis, amint azt már KLEEBERG is mondja. A bélsugár tisztán parenchimasejtekből áll (I. t. 1, 2; II. t. 1, 2, 6, bs.), faluk vékony, gödörkenélküli. A radiális falban látható (rad. m.) gödörkék a szomszédos hossztracheidák falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék; pórusuk keskenyebb, szélesebb, ellipszis vagy hasíték, melyet a koniferákhoz viszonyítva nagy, kerek, ellipszis-alakú, de alig látható udvar vesz körül. Egy kereszteződési mezőben 1—6 gödörke van. Megeshetik, hogy két vagy több szomszédos gödörke oly közel áll egymáshoz, hogy az udvar kerülete az érintkezés helyén egyenes vonallá lesz, sőt néha — mint KLEEBERG is megfigyelte — két szomszédos gödörke pórusa, ha azok egy egyenesbe esnek, össze is olvadhatnak (I. t. 1, a) és így két udvarnak egy, de a rendesnél hosszabb pórusa lesz. A bélsugarak szélén igen gyakran a legváltozatosabb rajzolatot lehet látni, amint a radiális-, tangentiális-, keresztmetszetekből kitűnik (I. t. 1; II. t. 1, 2, 3, 4, 5, 7), ezek úgy keletkeznek, hogy a bélsugár szélén a hossztracheidák fala a legkülönfélébb módon vastagszik meg, kitüremlik, behorpad, mintegy beleütköznek a bélsugárba, mely az egyenes lefutást akadályozza.

Gyantavezetéke a fában nincs, csak a belében.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Tűlevelűek (Coniferae).

1. család Taxaceae.

Pherosphaera Arch.

Két faja, a *Ph. Hookerianna* ARCH. és a *Ph. Fitzgeraldi* F. v. M. Ausztráliában él, mindkettő alacsony ágas-bogas cserje, fája gyakorlatilag nem jelentős; *hisztológiailag* GOTHAN [76] szerint a *Dacrydium Franklinii*-vel egyezik meg, mert a bélsugár radiális falában a *Pinus silvestris*-éhez hasonló nagy gödörkék vannak, melyek a kereszteződési mezőt majdnem teljesen kitöltik.

Microcachrys tetragona Hook f.

Arthrotaxis tetragona W. J. HOOK, *Dacrydium tetragona* PARL.

Tasmánia hegyein élő, 4—6 m. magas fa, mely *hisztológiailag* megegyezik az előbbi génuszszal (GOTHAN [76]).

Saxegothaea conspicua Lindl.

Taxus patagonica HORT.

Mahiu, Patagonische Eibe. — Mañiu, Prince Alberts Yew.

A *Taxus*-hoz hasonló kinézésű fa, mely Chile déli részében és Patagoniában él.

GOTHAN [76] szerint *tracheidái*, vagy mint ő mondja hydrostereidái csavaros vastagodás nélküliek. Az udvaros gödörkék többnyire nagyok, kerekek, többé-kevésbé egymástól távol állanak, ha több soros, akkor szemben állnak. Jellemző, amint már BEUST [19] is említi, hogy amíg a *bélsugársejtek* tangentiális fala síma, addig a több sejtsor magas bélsugarakban a vízszintes fal erősen gödörkés; a radiális fal gödörkéi kicsinyek, 2—3 van egy kereszteződési mezőben. *Ábra.* GOTHAN: Zur Anat. leb. u. foss. Gymnosp.-Hölzer. 1905. 57.

Podocarpus elongatus (Ait.) L'Her.

Taxus elongata AIT., *T. capensis* LAM.

Common Yellow-wood, South African Yellow-wood, African Podocarpus, White Yellow-wood and Geelhout, Bastard Yellow-wood, Umkoba, Quteniqua Yellow-wood.

Hazája: Dél-Afrika, Fok-föld; 25 m. magas vagy ennél alacsonyabb.

Fája barnás-fehér, kitűnő épületfa, vasuti talpfáknak nagyon keresik (STONE,[293] WIESNER,[325] ENGLER-PRANTL[52]).

Tracheidái csavaros vastagodás nélküliek, radiális falukban egy sorban állnak az udvaros gödörkék, melyeknek a nagysága a fal szélességével arányos. A nyári tracheidák tangentiális falában szintén vannak udvaros gödörkék, az udvaruk 8—11 μ átmérőjű. Az évgyűrűhatár elmosódott, ami egyrészt abból származik, hogy a tavaszi és nyári öv tracheidái között falvastagság tekintetében nincs nagy különbség, másrészt a határon a szűk- és tágüregű tracheidák összekeverednek egymással (III. t. 4). A *hosszparenchima* elég gyakori, vékonyfalú, keményítőtartalmú, az egész fában szétszórt, különálló hosszsorokat alkot; néha két sor is kerül egymás mellé, ekkor a hosszanti falaikon egyszerű gödörkékkel közlekednek, különben a szomszédos

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

hossztracheidák falában egyoldalú udvaros gödörkék vannak; pórusuk ferdén álló pálcika-, vagy ellipszis-alakú; udvaruk kerek. Vízszintes faluk vékony, benne gödörkék nem vehetők ki (III. t. 1, 2, 3, 4, hp.). A *bélsugár* rendesen egy-, csak ritkán válik két sejtsorvastagságúvá (III. t. 3, a), magassága (tg. m.) 1—5 sejtsor; gyakoriak az egysorosak. 1 mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak száma átlag 214; a bélsugársejtek száma pedig 483. A bélsugár (III. t. bs) vékonyfalú parenchimasejtekből áll; faluk gödörkenélküli, csak a vízszintes falban vannak néhol horpadásszerű bemélyedések. KLEEBERG[132] szerint a tangentiális falon néha kis csomócskák vannak. A bélsugár radiális falában (rad. m.) kerek- vagy kissé ellipszis-alakú udvartól körülvett egyoldalú udvaros gödörkék (tg. m.) láthatók; pórusuk szája ferdén, néha majdnem merőlegesen áll; a leghosszabb átmérőjük majdnem akkora, mint az udvaré, de a legrövidebb átmérő nagysága igen ingadozik; legtöbbször keskeny pálcika-, néha tág szemrés-alakú, de a tavaszi övben néha annyira megnagyobbodik a legkisebb átmérő, hogy majdnem akkora lesz, mint az udvaré, vagyis a gödörkézettség a *Pinus silvestris*-éhez lesz hasonló. Egy kereszteződési mezőbe 1—3, ritkán 4, KUBART[157] szerint 2—6 gödörke esik. A bélsugár középső sejtjeinek a keresztmetszete (tg. m.) rendesen kör, ritkán ellipszis; magasságuk 9—12 μ, szélességük 8—10 μ. KUBART szerint a magasság 16—20 μ, KLEEBERG szerint 20—22 μ. Ezt a nagy különbséget csak az anyagban lévő nagy különbségből magyarázhatom, habár ekkora különbség az idős és fiatal évgyűrűk vagy az ág és törzs bélsugársejtjei között nem szokott előfordulni és a különbség nem a nagyságban, hanem a mennyiségben mutatkozik. KLEEBERG anyagában bizonyára a sejtek szélességének is nagyobbnak kellett lenni, mint az enyémben, mert csak így lehetséges, hogy ő is körnek és csak ritkán találta ellipszisnek a bélsugársejtek keresztmetszetét. A vizsgált darab átmérője 2·2 cm. volt.

Podocarpus falcatus (Thunb.) R. Br.

Taxus falcata THUNB., *Podocarpus Meyeriana* ENDL., *Podocarpus elongata* CARR.

Kelet-Afrikában élő fenyő, melynek sárgás-fehér fája (yellow-wood) könnyű, rugalmas, szívós (WIESNER[325]). Vele megegyezik ugyancsak a Kelet-Afrikában élő, néha 60—80 m. magasságot is elérő

Podocarpus usambarensis Pilger.

P. falcata ENGL.

Muze, mse a benszülöttek nyelvén (PILGER,[220] KRAIS[147]).

Podocarpus Mannii Hook f.

Pinheiro de S. Thomé vagy Pinheiro da terra. Nyugat-Afrikai, 10—15 m. magas szerfa (WIESNER[325]).

Podocarpus latifolius (Thunb.) R. Br.

Podocarpus Thunbergii HOOK., *P. Sweetii* C. PRESL., *P. latifolius* BOULGER., *Nageia latifolia* O. KTZE., *Taxus latifolia* THUNB.

Afrikanisches Gelbholz, — Real Yellow-wood, Upright Yellow-wood. Cape Geelhout, Umceya.

Délkelet-Afrikában 10—15 m. magasságot elérő fenyő. Fája sárga, geszt és szijács nem válik el élesen egymástól; közönségesebb eszközöket készítenek belőle és föstésre használják (STONE,[293] MÜLLER[197]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Podocarpus imbricatus Blume.

P. cupressinus R. Br., *P. Horsfieldii* Wall., *Taxodium Horsfieldii* Knight.

Kimerah vagy Kiputri.

Szumatra-, Jáva-, Borneo-szigeten és Birmában élő haszonfa (Wiesner[325]).

Podocarpus macrophyllus (Thunb.) Don.

Taxus macrophylla Thunb.

Grossblätterige Steineibe. — Sin, Maki, Hon-Maki, Fon-Maki, Kusa-Maki.

Hazája Japán a 32 és 34° é. sz. között; 8—15 m. magas, egyenes törzsű fenyő. Fája fehér, Nakamura[199] szerint vöröses-sárga, gyantaillatú; a nyári öv széles, vörös. Nedvességgel szemben nagyon ellentálló, ezért vizi építkezéshez keresik, de levegőn hamar elpusztul. Rovarok nem bántják, különböző edényeket és ládákat készítenek belőle. (Beissner[16]).

Podocarpus nagi (Thunb.) Pilger.

P. Nageia R. Br., *P. japonica* Senilis, *Myrica Nagi* Thunb., *Nageia japonica* Gärtn., *Laurus julifera* Kämpf.

Na vagy nagi.

Japán déli részén élő, 10—25 m. magas fa, melyből deszkát készítenek (Engler-Prantl[52]).

Podocarpus neriifolius Don.

P. bracteata Blume, *P. neglecta* Blume, *P. Junghuhiana* Miq., *P. leptostachya* Blume, *P. discolor* Blume, *P. macrophylla* var. *acuminatissima* Pritzel.

Kimerah vagy Kiputri (Java).

A monszunos-vidéken és Közép-Azsiában 25 m. magas fenyő. Fája szürkésfehér, aránylag kemény, egyenletes; használják evezőknek, árbocnak és deszkának (Wiesner[325]).

Podocarpus Wallichianus C. Presl.

P. latifolia Wall., *P. pinnata* Hort., *Nageia latifolia* Gord., *Nageia Wallichiana* O. Ktze.

Hazája: India, hol hajó- és csónaképítéshez használják (Wiesner[325]).

Podocarpus Blumei Endl.

P. agathifolia Blume, *P. latifolia* Blume, *Nageia Blumei* Gord, *P. latifolia* forma *ternatensis* DeBoer.

Monszun-os vidékeken: Jáva, Molukka szigetek, Celebes, Új-Guinea-ban élő, 25 m. magas fa (Pilger[220]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Podocarpus andinus Poeppig.

P. spicata POEPP., *Prumnopitys elegans* PHIL., *Podocarpus valdiviana* SENILIS.

Lleuque, Plum-fruited Yew.

Chile-ben az Andesekben élő, 4—7 m. magas fa (PILGER[220]).

Podocarpus Lambertii Klotzsch.

Atambá-assú.

Brazilia déli részében élő fenyő, melynek vöröses-sárga fája nagyon tartós épület- és haszonfa (WIESNER[325]).

Podocarpus nubigenus Lindl.

Saxe-Gothaea gracilis HORT.

Hazája: Chíle (PILGER[220]).

Podacarpus coriaceus Rich.

P. coriacea ENDL., *P. antillarum* R. BR., *Taxus* (?) *lancifolia* WIKSTRÖM., *P. salicifolia* KLOTZSCH ET KARSTEN.

Nyugat-India-, Venezuela-, Columbia-ban honos, alacsony kis fa (PILGER[220]).

Podocarpus dacrydioides Rich.

P. thujoides R. BR., *Dacrydium excelsum* A. CUNN., *D. thuoides* BANKS ET SOL., *D. ferrugineum* VAN HOUTTE, *Nageia excelsa* O. KTZE.

Kahikatea, Not Kahikatoa. New Zealand white Pine.

Hazája: New-Zealand, hol 60 m. magasságra is megnő.

Gesztje és *szijácsa* egyszínű: fehér vagy sárgás-fehér, keménysége megegyezik a *Pinus strobus*-éval, munkálhatósága is ehhez hasonló; ládákat és olcsó furnirt készítenek belőle; földben nem tartós (STONE[293], ENGLER-PRANTL[52]).

Podocarpus ferrugineus Don.

Miro, Miro toromiro. — Black Pine, Bastard Black Pine.

15—25 m. magas, 1 m. átmérőjű fa, mely New-Zealand-ban él.

Gesztje fahéj-barna, de különböző árnyalatú; a *szijács* világosabb barna és nem válik el élesen a geszttől, földben nem tartós. Némely törzs ducos növésű, csomoros, fodros és az ilyen a műasztalosok és esztergályosok előtt igen becses (STONE[293]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Podocarpus spicatus R. Br.

Dacrydium taxifolium BANKS ET SOL., *D. Mayi* VAN HOUTTE., *Prumnopitys spicata* KENT.

Matai, Mai — New Zealand Black Pine.

Hazájában, New-Zealand-ban 25 m. magas, 1 m. átmerőjű fa.

Gesztje élénk, világos fahéjszínű, néha barna, mások szerint sárga, vörös, vörösbarna, a geszt élesen elválik a fehér *szijácstól*, mely 2—4 cm. széles. Kitűnő anyag az asztalosmunkákhoz, könnyen munkálható, majdnem ez az egyetlen fa New-Zealand-ban, mely nem vetemedik, elég kemény, az időjárással szemben ellentálló, használják kerítés cölöpöknek, talpfának és hídépítéshez (STONE[293]).

Podocarpus spinulosus (Smith) R. Br.

P. pungens DON., *P. Bidwilli* HOIBR., *P. excelsa* LODD., *Taxus spinulosa* SMITH., *Nageia spinulosa* F. MÜLL.

Hazája Kelet-Ausztrália (PILGER[220]).

Podocarpus Selloi Klotzsch.*

Alacsony, ágas-bogas cserje, 7—8 m. magas; hazája Brazilia (PILGER[220]).

Podorcarpus totara A. Cunn.

Podocarpus Totara DON., BEISSNER szerint azonos vele még a *P. alpina* R. BR., melyet PILGER külön fajnak tart.

Totara Steineibe. — Totara, New-Zealand Yew.

Hazája New-Zealand, ahol 10—30 m. magas és 3·5 m. átmérőt is elér.

Gesztje rózsaszínű, élénkvörös, vöröses, a mahagonihoz hasonló, fokozatosan megy át a *szijácsban*, mely fehér és kb. 7 cm. széles. New-Zealandban egyike a leghasználtabb fáknak. Az asztalosok belső berendezéseket, bútort, furnirt készítenek belőle és helyettesíti a mahagonit; de tartóssága miatt cölöpöknek, hídépítéshez, utcaburkoláshoz, csónak készítéséhez is használják; nem vetemedik, könnyen munkálható. Egyes törzsek ducos növésűek, csomorosak, fodrosak és benne korall-telephez hasonló rajzolatok vannak. (STONE,[293] KRAIS[147].)

BURGERSTEIN[29,31] a *P. andinus*, *P. dacrydiodes*, *P. Blumei*, *P. ferrugineus*, *P. macrophyllus*, *P. nagi*, *P. neriifolius*, *P. nubigenus*, *P. spinulosus* fajokat vizsgálva NAKAMURÁ-nak[199] a *P. macrophyllus*-ra vonatkozó *hisztológiai jellemzését* az összes tőle vizsgált fajokra helyesnek tartja és a maga észleléseivel kiegészítve azt a következőkben állapítja meg: «A tavaszi tracheidák egy, de a törzsben néhol két sorban álló udvaros gödörkékkel. A tangentiális gödörkék nagysága és mennyisége a fajok szerint változó. Számos bélsugár az érintő-irányú metszetben egysorosnak látszik; egyes bélsugarak a *P. dacrydioides*-ben 20, a *P. ferrugineus*-ban 30 sejtnél is magasabbak. A bélsugársejtek igen vékonyfalúak, 15—20 μ magasak; 1—2 (többnyire 1) áludvaros gödörkével a kereszteződési mezőben».

* ENGLER PRANTL[52] szerint „*Sellowii*".

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

GOTHAN [76] a bélsugár radiális falának a gödörkézettsége alapján felállítja a «*podocarpoid gödörkézettséget*» (podocarpoide Tüpfelung); erre «jellemző a kereszteződési mezőben lévő gödörkék csekély száma és a keskeny, vonalszerű, még a tavaszi övben is többnyire merőlegesen álló bélsugárgödörke pórus». Ez a típus azonban csak kevés fajnál *(P. neriifolius* és *P. coriaceus)* van meg, mert némelyeknél *(P. andinus, P. spicatus)* a tavaszi övben a *Pinus silvestris*-éhez lesz hasonló a gödörkézettség, épp úgy, mint a *Microcachrys-, Pherosphaera-, Phyllocladus-* és *Dacrydium Franklinii*-ben. Végül van egy harmadik csoport, mely az első és a második keveréke, mert a tavaszi övben a tojásalakú (eiporig) gödörkék többnyire 2-esével vagy 3-asával vannak a kereszteződési mezőben. Ide tartozik a *P. Selloi, P. falcatus, P. Mannii* és *P. totara,* valamint a *Dacrydium cupressinum* és *D. elatum.*

KUBART [157] egy fossilis fenyő vizsgálata alkalmával GOTHAN-nak a második és harmadik csoportjába tartozó *P. andinus* és *P. falcatus* fajokra vonatkozó adatait megerősíti és a különbség feltüntetésére a kettőt le is rajzolja. Österr. bot. Zeitschr. 61. 1911; egyéb fajokra vonatkozó ábrák: *P. salicifolius* = *P. coriaceus.* GOTHAN i. m. 47. — *P. andinus.* GOTHAN i. m. 47.

KLEEBERG [132] szerint a *P. totara* és *P. spinulosus* sejtmagassága 15 μ, a bélsugár 8 sor magas, a sejtek keresztmetszete ellipszis-alakú.

Dacrydium Colensoi Hook.

D. westlandicum KIRK.

Silver Pine, Westland Pine, Manao.

Hazája New-Zealand; magassága 10—15 m., átmérője 75 cm.-t is elér.

Gesztje világos barnássárga; jól elválik a fehér vagy barnásfehér *szijácstól,* mely 2—5 cm. széles. Fája igen tartós, használják cölöpöknek, talpfáknak. (STONE [293].)

Dacrydium elatum (Roxb.) Wall.

D. Junghuhnii MIQ., *Juniperus elata* ROXB., *J. rigida* SIEB., *J. Philippsiana* WALL.

A monszunos tájakon élő, 10—15 m. magas fa. (PILGER [220].)

Dacrydium laxifolium Hook. f.

New-Zealand-i cserje. (ENGLER [52].)

Dacrydium cupressinum Sol.

Thalamia cupressina SPRENG.

New-Zealand red Pine, Rimu.

Hazája New-Zealand; magassága 15—25 m., átmérője 1·5 m.-t is eléri.

Gesztje sötétvörös vagy barna, igen jól elválik a sárgás-barna *szijácstól;* 1·25 m. átmérő mellett 10 cm. a szijácsra esik, fiatalabb fákon azonban több a szijács; nyersen különböző színű. Tartósságra nézve majdnem megegyezik a tölgygyel, ezért igen keresett épületfa, vasúti talpfa és utcaburkoláshoz való anyag; használják továbbá hajó- és hídépítésnél, házak belső berendezéseihez; az asztalosok bútort és furnirt készítenek belőle. A magas hegyvidékeken termett anyag épp úgy mint a *Larix*-nál, jobb minőségű a síkságinál. (STONE [293].)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Dacrydium Franklinii Hook f.

D. Huonense CUNNINGH.

Huon-Pine.

Hazája Tasmánia; magassága 20—30 m.

A fa kissé sárgás színbe játszik, könnyen munkálható, egyenes rostú, kemény, jól fényezhető, tömör és tartós. Használják belső berendezésekhez, deszkának, dobozoknak, szobrászathoz; némely törzs nagyon szép, madárszemhez hasonló rajzolatu a hosszmetszetben. (BAKER, [8] WIESNER [325].)

Hisztológiájukra az irodalomban a következő adatokat találtam. BURGERSTEIN [29, 31] szerint, ki a *D. cupressinum* és *D. Franklinii* törzsét vizsgálta, «a tracheidák sugárirányú falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék, melyeknek a pórusai gyakran keresztezik egymást. A nyári öv kicsi; a *D. Franklinii*-ben csak 2—3 sor a nyári tracheidás öv. Hosszparenchimája nincs». (Ezzel szemben TASSI [299] megtalálta a *D. cupressinum* ágában, KUBART [157] szintén csak az ágban talált, de a törzsben nem.) «A bélsugár sok, tisztán parenchimasejtekből áll, egyrétegű, 30 soros, magassága 0·5 mm.-re is fölmehet, gyantavezetéke nincs. A bélsugársejtek 18—19 μ magasak, vékony- vagy középvastag falúak, gyantásak; egy nagy vagy két kisebb ellipszis-, téglalap- vagy rombuszalakú gödörke esik egy tracheida szélességére. A gödörkék 15—20 μ hosszúak és 8—15 μ magasak».

«Eltekintve néhány *Pinus*-tól a *P. excelsa, P. cembra, P. silvestris, P. Laricio, P. densiflora* stb.-nek és a *Sciadopitys verticillata*-nak vannak még hasonló, nagy gödörkéi a bélsugár radiális falában. A *Pinus*-októl azonban könnyen megkülönböztethetők a *Dacrydium*-ok, mert nincsenek haránt-tracheidái és gyantavezetékei a bélsugárban». A *Dacrydium*-ok és *Sciadopitys* között pedig BURGERSTEIN szerint a különbségek a következők: «A *Dacrydium*-ban a bélsugarak lehetnek 30 sorosak is, a bélsugársejtek 18—19 μ magasak. A *Sciadopitys*-ben a bélsugarak legfeljebb 10 sorosak és a bélsugársejtek körülbelül 22 μ magasok. A *Dacrydium* bélsugárgödörkéi négyszögletesek, körülbelül 16—20 μ hosszúak, míg a *Sciadopitys*-é hasítékszerű szemrés-alakúak (schlitzaugenförmig) vagy téglalap-alakúak, 20—32 μ hosszúak». KLEEBERG [132] ugyanezt a két *Dacrydium*-fajt már 1885-ben vizsgálta és így téves BURGERSTEIN-nek [29] az az állítása, hogy «ez xylotomiailag még nem vizsgált génusz»; sőt KLEEBERG már a két fajt is külön jellemzi, mert szerinte a *D. cupressinum* SOL. «gödörkéi a kereszteződési mezőben kicsinyek vagy középnagyságúak. Egy kereszteződési mezőbe 1—2, aránylag nagy egyoldalú udvaros gödörke esik, melyeknek a tavaszi fában (szerinte Sommerholz) tág szájuk van. A bélsugár 20 sejt magas, a bélsugársejtek 15—17·5 μ magasok. A bélsugársejtek keresztmetszete kör, ritkán ellipszis. A vízszintesfal helyenként megvastagszik és ekkor benne egyszerű gödörkék vannak». Hozzá közel áll a *Ginkgo*. Ezzel szemben a *Dacrydium Franklinii* «kereszteződési mezejébe 1—2, nagy, tojásalakú gödörke esik (Eiporen), melyeknek a tavaszi fában majdnem akkora szájuk van, mint az udvar. A bélsugár magassága 6 sor. A bélsugársejtek magassága 22·5 μ. A bélsugársejtek keresztmetszete kör. A tracheidák gödörkéi gyakran párosával állnak és a nyári (szerinte Herbstholz) fában tangentiális gödörkék vannak».

GOTHAN [76] szintén szétválasztja a fajokat, mert a *D. laxifolium* bélsugarának radiális fala «araucaroid» gödörkézettségű, mely a *Ginkgo*-éhoz hasonlít, egyébként közel áll a *Podocarpus nerifolius*- és *P. coriaceus*-hoz. A *Dacrydium Franklinii* viszont a *Podocarpus andinus* csoportjába tartozik, mert «a bélsugár gödörkéi tipikus tojásalakú gödörkék és egy mezőben egy van». A *Dacrydium cupressinum* és *D. elatum* pedig szerinte a *Podocarpus falcatus*-szal egyezik meg.

Mindezeknek a dolgozatoknak nagy hibája, hogy rajzokban nem közlik e különbségeket, egyedül BAKER és SMITH. [8] «A research on the Pines of Australia 1910.» c. munka 405. oldalán

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

találtam a *D. Franklinii*-re mikrofotografiákat, de belőlük sajnos, csak annyit sikerült megállapítanom, hogy az évgyűrű határélességét nem a falvastagságában való különbség, hanem csak a tangentiális irányú átmérő megrövidülése okozza és hogy a bélsugár radiális falának a gödörkézettsége tényleg hasonlít a *Pinus silvestris*-éhez; a legmagasabb bélsugár pedig 8 soros.

Phyllocladus trichomanoides Don.

Ph. rhomboidalis A. RICH.

Blatteibe. — Celery-Pine, Celery-topped Pine, Celery Top Pine, Celery-leaved Pine, Tauekaha, Tanekaha.

Hazája New-Zealand; kb. 20 m. magas, 0·3—1 m. átmérőjű.

STONE [293] szerint «a *szijács* barna és sötétebb mint a *geszt*, mely fehér vagy barnásfehér és élesen elválik a szijácstól», de megjegyzi, hogy «lehetséges azonban, hogy az én példányomban a szijács beteg volt». A fa nagyon tartós; készítenek belőle gerendákat, deszkákat, melyeket mindenféle ácsmunkákhoz használnak föl. Tömör, szívós, keménysége körülbelül olyan mint a bükkfáé.

Hisztológiai jellemzése KLEEBERG [132] és GOTHAN [76] nyomán. *Tracheidái* símafalúak, KLEEBERG szerint gyenge spirális vastagodással, ez azonban nézetem szerint csak a «vörösfában» levő csikoltság, mert GOTHAN is csavaros vastagodásnélküli *Taxaceae*-nek nevezi. A tavaszi tracheidák sugárirányú falában gyakran párosával állnak az udvaros gödörkék; a nyári tracheidák falában számos *tangentiális gödörke* van. A *bélsugarak* tisztán parenchimasejtekből állnak; faluk vékony, gödörkenélküli. A bélsugár radiális falában nagy *(Pinus silvestris*-féle) tojásalakú gödörkék vannak; egy kereszteződési mezőre 1—2 esik. A bélsugár 12 sor magas is lehet. A sejtek magassága 20 μ, keresztmetszetük az érintőirányú metszetben ellipszis. Ugyanilyen szerkezete van a következőnek is.

Phyllocladus asplenifolius (Labill.) Hook f.

Ph. rhomboidalis L. C. ET A. RICH., *Ph. Billardieri* MIRB., *Podocarpus aspleniifolia* LABILL., *Thalamia asplenifolia* SPRENG., *Taxus serratifolia* NOIS., *Phyllocladus serratifolia* NOIS., *Salisburia Billardierii* RICH.

Celery topped Pine.

Hazája Tasmánia; 5—20 m. magas, fája vöröses, keményebb sokkal mint az *Arthrotaxis*-é, könnyen munkálható, néha szép rajzolatokkal. Kitünő ablakredőnyfa, néha hegedűk reszonansz-lapjának is használják. (BAKER-SMITH [8].)

Hisztológiailag közel áll a *Dacrydium Franklinii*-hez, mert, mint BAKER és SMITH mikrofotografiájából megállapítható, a bélsugár falában itt is nagy *(Pinus silvestris*-féle) gödörkék vannak.

Cephalotaxus drupacea Sieb. et Zucc.

Taxus baccata THUNB., *T. Inukaya* KNIGHT., *Cephalotaxus Fortunei femina* HORT., *Taxus coriacea* KNIGHT., *T. japonica* HOOK., ET GORD., *Podocarpus drupacea* HORT., *Cephalotaxus coriacea* KNIGHT.

Steinfrüchtige Kopfeibe. — Inu-gaya, Inu-kaja, Hebogaya. — Cephalotaxus drupacé. — Pflum fruited Cephalotaxus.

10—15 m. magas fa, mely Japánban, Kinában 700—1000 m. magasságban vadon is előfordul, igen mívelik, nálunk terebélyes bokor. (BEISSNER [16].)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Cephalotaxus drupacea var. Harringtonia (Forb.) Miq.

Cephalotaxus pedunculata SIEB. ET. ZUCC., *Taxus Harringtonia* FORB., *Cephalotaxus Harringtonia* C. KOCH., *C. drupacea var.* β MIQ.

Gestielte Kopfeibe. — Cephalotaxus pédoncolé. — Lord Harringtons Yew.

Hazája: Japán és Kina.

Gesztje és szijácsa egyszínű, nem igen tartós.

Hisztológiai jellemzése. A *hossztracheidák* fala csavarosan vastagodott, a csavaros falvastagodás közei egyenlők (IV. t. 1, 2). Sugárirányú falaikban rendesen egysorban állanak az udvaros gödörkék. A nyári tracheidák falában *tangentiális gödörkék* is vannak (IV. t. 1, tg.). Az évgyűrűhatár éles (III. t. 5; IV. t. 2, éh.). A *Taxus*-szal szemben különbség a *hosszparenchima* jelenléte (III. t. 5; IV. t. 1, 2, hp.). A hosszparenchima sejtek fala valamivel vékonyabb mint a szomszéd hossztracheidáké; különálló hosszsorokat alkotnak; hosszanti falaik egyszerűen gödörkések, melyeknek a tracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg; vízszintes falaik nem gödörnélküliek, mint azt KLEEBERG[132] mondja, hanem a gödörkék nagyok, széleiken legömbölyítettek és ezért felületi nézetben (ker. met.) a határvonaluk elmosódott; egy falban 1—4 szokott lenni (III. t. 5; IV. t. 1, 2). Tartalmuk keményítő. A *bélsugár* egy sor vastag (IV. t. 1, bs.), 1—8 sor magas; igen gyakoriak az 1—3 sorosak. A bélsugár tisztán vastagfalú paranchimasejtekből áll; a tangentiális fal síma, vízszintes falaikban legömbölyített szélű, egyszerű gödörkék vannak; a sugárirányú falban egyoldalú udvaros gödörkék láthatók, pórusuk szája ferdén álló pálcika-, vagy ellipszisalakú, jól elválik a kerek udvartól. Egy kereszteződési mezőbe rendesen 1—2, ritkábban 3—4 gödörke esik. Amint a kereszt- és érintőirányú metszetekből kitűnik, a bélsugár radiális falában látható gödörkézettség a bélsugárparenchima egyszerű és a szomszédos tracheida részéről a neki megfelelő, egyoldalú udvaros gödörkékből áll. Ha a bélsugár hosszparenchimával érintkezik, akkor egymással egyszerű gödörkékkel közlekednek (IV. t. 1, 2, a, b.). A vizsgált darab: ág; átm. 1·5 cm.

BURGERSTEIN[31] szerint idetartozik *hisztológiailag* a

Cephalotaxus Fortunei Hook.

C. Griffithii BEISSN., *C. Fortunei var. concolor* FRANCH., *C. filiformis* KNIGHT., *C. Fortunei mas* HORT.

Fortunes Kopfeibe. — Cephalotaxus de Fortune, Fortunes Cephalotaxus.

Észak-Kinában élő 15—20 m. magas fa, mely nálunk csak bokor vagy alacsony fa (BEISSNER[16]).

Torreya californica Torrey.

T. Myristica HOOK F., *Caryotaxus Myristica* HENK. ET HOCHST., *Foetataxus Myristica* SENILIS, *Tumion californicum* GREENE.

Kalifornische Torreye, Muskatnuss-Torreye, Stinkeibe. — Californian Nutmeg, Torreya de Californie.

Hazája: Kalifornia; 10—15, ritkán 30 m. magas fa.

Fája sárga, nagyon jó szerfa, erős illata miatt a rovarok nem bántják (BEISSNER[16]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Torreya taxifolia Arnott.

Taxus montana NUTT., *Caryotaxus taxifolia* HENK. ET HOCHST., *Foetataxus montana* SENILIS., *Tumion taxifolium* GREENE, *Torreya montana* HORT., *Torreya tenuifolia* HORT.

Eibenblättrige Torreya, Stinkeibe, Stinkceder. — Stinking Cedar, Savin, Fetid Yew. — Torreya à feuilles d'If.

Florida belsejében, mészsziklákon élő 12—15 m. magas fa, mely igen tartós szerfát ad. (BEISSNER [16].)

Torreya nucifera (L.) Sieb. et Zucc.

Taxus nucifera L., *Podocarpus (?) nucifera* PERS., *Caryotaxus nucifera* HENK. ET HOCHST., *Foetataxus nucifera* SENILIS., *Tumion nuciferum* GREENE., *Torreya Fargesii* FRANCH., *Podocarpus coreana* VAN HOUTTE., *Podocarpus coriacea* HORT.

Nusstragende Torreye. — Torreya porte noix. — Japanese Torreya. — Fi, Kaya, Kaja.

Hazája: Japán, hol 160—1200 m. magasságban él; 7—10, ritkán 25 m. magas, kerülete néha 2 méter.

Fája sárgásfehér, kemény, nehezen hasad, kellemes illatú, évgyűrűi gyengén hullámosak, a nyári öv élesen elválik a tavaszitól; majdnem mindig vannak benne járulékes rügyfészkek; nedvességnek ellentáll, nem vetemedik; e jótulajdonságai miatt keresett fa bútornak és finom kis ládikáknak. (BEISSNER [16], NAKAMURA [199].)

Némelyek a fentivel azonosnak, mások külön fajnak veszik a

Torreya Fargesii Franch.-t,

mely Kinában 1400 m. magasságban él. (PILGER [220].)

Torreya grandis Fortune.

Tumion grande GREENE., *Caryotaxus grandis* HENK ET HOCHST.

Fitschou. — Tall Torreya.

PILGER [220] szerint csak a *T. nucifera*-nak egy varietása: *var. grandis* PILG. Délkeleti, Kinában él. 25 m. magas fa. (ENGLER-PRANTL [52].)

Hisztológiai jellemzés. A *Torreya*-k *tracheidái* csavarosan vastagodottak, de szemben a *Taxus*-szal és *Cephalotaxus*-szal, a spirálisok nem állnak egyenlő távolságra egymástól, hanem 2—4 közel fekszik egymáshoz. Megemlítem, hogy a *Torreya*-k ezt a tulajdonságát már 1883-ban NAKAMURA [199] megfigyelte és így téves GOTHAN-nak [76] az az állítása, hogy MAYR (1889) «az egyetlen» aki ezt felemlíti. *Hosszparenchimá*-juk KLEEBERG [132] szerint kevés, GOTHAN szerint nincs. *Tangentiális gödörke* sok van. A *bélsugár*, mint KLEEBERG a *T. taxifolia*-ról említi, 11 sor magas is lehet, a bélsugársejtek keresztmetszete ellipszis; a sejtek magassága 20—23 μ. A bélsugarak csak parenchimasejtekből állnak, egyrétegűek; gyantavezetéknélküliek; egy kereszteződési mezőbe 1—2, ritkán 4 gödörke esik. NAKAMURA szerint a *Taxus cuspidata* SIEB. ET ZUCC.-tól, mely PILGER [220] szerint csak a *Taxus baccata* alfaja (subspecies) abban különböznék, hogy a *Torreya*-ban «a spirálosak 2—4-esével balról jobbra futnak és az udvaros gödörkék pórusai (szerinte Tipfelkanal) hasítékalakúak, jobbról balra, tehát a spirálisok irányával ellenkezőleg fekszenek,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

míg a *Taxus cuspidata*-ban a spirálisok jobbról balra, egyenlő távolságra futnak és a pórusok köralakúak».

Ábrák: *Torreya nucifera.* NAKAMURA: Über d. anat. Bau d. Holzes d. wichtigst. japan. Coniferen. Unters. a d. forstbot. Instit. zu München. Herausg. R. Hartig. III. 1883. és GOTHAN, W. Z. Anat. leb. u. foss. Gymnosp. Hölzer. 1905., 53. old.

Taxus baccata L.

Taxus cummunis SENILIS.

Ternyő tiszafa, tiszafenyő. — Gemeiner Eibenbaum, Eibe, Taxusbaum, Taxbaum. — If commun. — Common Yew.

Hazája: Európa az é. sz. 60°-ig, délre Görög-, Spanyolországig és Portugáliáig, keletre Perzsiáig, ezenkívül az Azóri szigeteken, Algirban, Kisázsiában is él. Ágas-bogas cserje vagy fa, mely 12—15 m. magasságot is elér. LÖWE[130] szerint a fa életkora 200—250 év; hogy ennél sokkal idősebb fákról is van említés, szerinte onnét van, mert az igen vastag törzsek több törzs összenövéséből származtak és a kerületből számítva a kort így igen magas számokat (1000 sőt több) kapunk, pedig 200 éves korban is csak 0·5 m. az átmérő.

Szijácsa fehér, sárgás, keskeny, nem egyenlő vastagságú mindenütt, néha 12—20 évgyűrűre is terjed: a *geszt* frissen sötétvörös, mely a levegő és fényhatására vörösesbarnává lesz; tömör, kissé fénylik, rugalmas, kemény, nehezesen hasad, nehéz. *Fajsúlya:*

KIRCHNER és SCHRÖTER szerint légmentesen	... ...	1·48—1·53
KRAIS szerint légszárazon	... ...	0·84
NEGER összeállítása szerint légszárazon	... ...	0·76—0·80
NÖRDLINGER « nyersen	... ...	0·97—1·10
« « szárazon	... ...	0·74—0·94
WILHELM « légszárazon átlag	... ...	0·76

Az *évgyűrűk* többnyire keskenyek; JAENICKE[130] szerint a 30—40 cm.-es átmérőnél kisebb törzsekben 2·50—2·75 mm., ennél vastagabbakban 2—2·25 mm. az évgyűrűk szélességének a középértéke. A DE CANDOLLE[130] szabályul állította fel, hogy az évgyűrűk átlagos vastagsága 150 éven alul valamivel több, de azután kevesebb mint 1 párizsi vonal (2·25 mm.). WILLKOMM[130] szintén 2·5 mm.-re tette az évi átlagos vastagodást. Ezek az adatok azonban nem felelnek meg mindig a valóságnak, így én egy 55 évgyűrűs, 78 mm.-nyi sugárral bíró darabban 1·4 mm.-nek találtam az évgyűrűket; helyesebb tehát WILHELM[98] állítása, aki azt mondja, hogy «az évgyűrűk átlag alig érnek el 1 mm.-t, amint ez közönségesen lenni szokott, de egyes darabokban oly sűrűen állnak, hogy szabad szemmel, sőt helyenként lupével sem olvashatók meg».

A legbecsesebb fenyők közé tartozik; esztergályosok, műasztalosok, faszobrászok igen keresik, furnirnek is használják, kitűnő csapokat, ostornyeleket, sétapálcákat készítenek belőle, feketére pácolva az ébenfát pótolja, régen kitünő ijjakat készítettek belőle. Kitünő fája miatt ma már majdnem teljesen kipusztították. (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] KRAIS,[147] WIESNER[325] stb.)

Hisztologiai jellemzése: Tracheidái-nak a fala úgy a tavaszi, mint a nyári övben csavarosan vastagodott. A spirálisok, szemben a *Torreya*-val, egyenlő távolságra állnak egymástól. Radiális falaikban rendesen egyesével, de a tavaszi tracheidákban néha párosával állnak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* különösen az évgyűrű határmelletti, 1—4-ik nyári tracheida falában állnak sűrűen (IV. t. 3). Az évgyűrűhatár éles (IV. t. 3). *Hosszparenchimája* nincs.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A *bélsugarak* egyrétegüek (IV. t. 4 bs.); magasságuk 1—21, KRAUS[149] szerint 2—30, SCHACHT[53] szerint 2—24 sejtsor, a leggyakoribb érték az 1—10, MÖLLER[193] szerint pedig az 5 sornyi magasság. 1 mm²-nyi tangentiális felületre ESSNER[53] szerint az

I. évgyűrűben	...	...	149	bélsugár	és	265	bélsugársejt	esik
V. «	...	...	84	«	«	220	«	«
X. «	...	...	69	«	«	280	«	«
XX. «	...	...	65	«	«	280	«	«
XL. «	...	...	70	«	«	330	«	«

A bélsugársejtek magassága

BURGERSTEIN szerint	... ...	18—19 μ
ESSNER «	... ...	16—19 «
KLEEBERG «	... ...	20—22·5 «

A *bélsugár* tisztán parenchimasejtekből áll; faluk vastag; a vízszintes falban letompított szélű egyszerű gödörkék vannak, az érintőirányú fal gödörkenélküli, a sugárirányú falban levő gökörkéket a hossztracheidák részéről való egyoldalú udvaros- és a bélsugárparenchyma egyszerű gödörkéje adja; a pórus szája ferdén álló ellipszis vagy hasítékalakú, a nyári övben csak kevéssel szűkebb mint a tavasziban; az udvartól élesen elválik (IV. t. 3). Egy kereszteződési mezőbe 1—2, ritkán 3—4 gödörke esik. A bélsugársejtekben, de néha a nyári tracheidákban is sárgásvörös, gyantás anyag van, ez adja a geszt színét. *Gyantavezetékei* nincsenek.

A *Taxus baccata*-nak alfajai közül a következőkre találtam adatokat.

Taxus baccata subsp. cuspidata (Sieb. et Zucc.) Pilg.

Taxus baccata cuspidata CARR., *Taxus cuspidata* SIEB. ET ZUCC., *Cephalotaxus umbraculifera* SIEB.

Japanische Eibe. — Japanese Yew. — If du Japon. — Ichii, Araragi, Itstii noki.

Hazája Japán a 35—37° é. sz. között. Alacsony fa, de NAKAMURA szerint elér 20 m. magasságot is és a kerülete 2 m.

Szijácsa keskeny, sárgásfehér, *gesztje* sötétvörös, kemény, rugalmas, nehezen hasad, kellemes illatú; az *évgyűrűk* keskenyek, határaik hullamosok, nyári öv élesen kiválik a évgyűrűben. Bútornak nagyon keresik és ceruza foglalatnak is használják. (BEISSNER,[16] MAYR,[173] NAKAMURA.[199])

Amennyire NAKAMURA[132] leírásából és rajzaiból meg lehet állapítani, ez ugyanolyan *hisztologiai szerkezettel* bír, mint a *T. baccata.* NAKAMURA szerint itt «gyakran észlelhetők a bélsugarak közelében fészekszerű bélfoltok, melyeknek a parenchimasejtjei nagyon erősen megvastagodottak és szabálytalan lefutásúak. Ezek a fészkek itt-ott plazmaszerű tartalommal bírnak, gyantás anyagban is gazdagok, mely cseppekben is kiválik, sőt a sejtfalakat is áthatja úgy hogy a sötétvörösbarna színről ezek a fészkek már szabad szemmel is fölismerhetők». Az évgyűrűhatáron előforduló parenchima nézetem szerint csak valami betegség következtében fejlődött ki úgy, hogy itt sincs rendes hosszparenchima, amint azt BURGERSTEIN[31] is mondja. SCHACHT, KLEEBERG[132] szerint a *Taxus baccata*-ban is van hosszparenchima, de valószínűleg ezek nem lehettek mások, mint gyantás anyagokkal megtelt hossztracheidák, mert GOTHAN,[76] WILHELM,[98] BURGERSTEIN[31] és magam sem találtam egy esetben sem hosszparenchimasejteket.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Taxus baccata subsp. brevifolia (Nutt.) Pilg.

Taxus brevifolia NUTT., *T. baccata var. α brevifolia* KOEHNE, *T. baccata var. canadensis* BENTH., *T. Lindleyana* LAWS., *T. Boursieri* CARR.

Kurzblättriger Eibenbaum, Pacifische Eibe. — Western Yew (Amerika), Pacific Yew, Oregon Yew, Californian Yew. — If à feuilles courtes.

Hazája É.-Amerika nyugati partvidéke; magassága 10—25 m.

Szijácsa sárgás, 1 cm. széles, *gesztje* sötétvörös, kemény, tartós. Használják vasuti talpfáknak, cölöpöknek, evezőknek, finomabb dísztárgyaknak, mint például kis ládikáknak. Az indiánok belőle készítik lándzsáikat, halászó horgaik nyelét és ijjaikat. (BEISSNER,[16] MAYR.[171])

2. Család: Abietaceae.

Agathis australis Salisb.

Dammara australis. L.

Kauri Fichte. — Cowrie Spruce, Cowrie, Cowdie, New-Zealand Pine, Kauri Pine, Southern Dammar, New-Zealand Pitch Tree, Kawri.

Hazája Ausztrália és New-Zealand; magassága 40—50 m., kerülete 8 m., a törzs $^2/_3$-áig ágmentes.

Gesztje világosbarna, barnás, vörösbarna, a sárgásfehér vagy szalmasárga, 7—12 vagy több cm. széles; *szijácstól* élesen elválik, elég kemény, rugalmas, tartós, jól fényezhető, illatos, kevéssé huzódik össze; kitünő fedéldeszka a hajókon; tartósabb mint az erdei fenyő és rugalmasabb mint az amerikai *Picea*-k. Az olcsóbb minőségű fából utcaburkolatot készítenek, de a jobb minőségűt, különösen ha habos, csomoros, igen szeretik az asztalosok; kitünő épületfa; Auckland faházai, melyek több mint 50 éve épültek, még most is teljesen épek. (ENGLER-PRANTL,[52] KRAIS,[147] STONE,[293] MÜLLER[197]).

Hisztológiai jellemzése. A tavaszi *tracheidák* sugárirányú falában gyakran két, helyenként 3 sorban is szorosan egymás mellett — csoportosan — állnak az udvaros gödörkék, épp úgy mint a *Araucaria*-kban. A pórusok belső-, az udvarba néző szája keskeny, majdnem akkora, mint a külső szája, a szembenlévők keresztezik egymást.

A tavaszi *tracheidák* átmérője a törzsben 30—45 μ. A *bélsugár* tisztán parenchimából áll, sejtjei síma, vékony falúak, átlag 26—30 μ magasak. GOTHAN[76] szerint teljesen megegyezik az *Araucaria*-val, BURGERSTEIN[29, 31] is csak a pórus külső és belső szájának megegyezését találta különbségnek az *Araucaria*-val szemben. KLEEBERG[132] is azonosnak találta az *Agathis*-t az *Araucaria*-val; szerinte azonban a bélsugársejtek 30—37 μ magasak, egy kereszteződési mezőben 2—9 gödörke van; a bélsugarak néha kétrétegűek, 15 sor magasak, a bélsugársejtek keresztmetszete kör. HARTIG[84] szerint viszont az volna a különbség az *Araucaria* és *Agathis* között, hogy ott a bélsugár gödörkéi távol állnak egymástól, míg az *Agathis*-ben — szerinte *Dammara*-ban — szorosan egymás mellett vannak. Amint BAKER és SMITH[8] mikrofotográfiáiból megállapíthattam, hasonló szerkezete van az *Agathis robusta* C. MOORE = *Dammara robusta* C. MOORE-nek is (Queensland Kauri vagy Dundathu Pine), de föltűnő, hogy a tracheidák tangentiális falában is szorosan egymásmellett állnak az udvaros gödörkék, épp úgy mint a radiális falban, amit én legalább a megvizsgált *Araucaria*-metszeteimen nem láttam. A tőlem vizsgált* *Agathis australis*-ben szintén csoportosan álltak a tangentiális gödörkék.

* HOPP F. ajándéka a műegyet. növt. intézetében.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Araucaria brasiliana Lamb.

Cury, Pinheiro.

Hazája Brazilia, hol nagy erdőket alkot, magassága 50 m.-t is elér.

Fája vörösbarna, kemény, gyantanélküli, a nyári öv élesen elüt a tavaszitól. Kitünő épületfa, de butorokat is készítenek belőle (WIESNER,[325] NEGER.[201])

Araucaria Bidvillii Hook.

Bunya-bunya.

Hazája Queensland, körülbelül 45 m. magas.

Fája testszínű, könnyen hasítható, kemény, gyantanélküli; az évgyűrűkben a nyári öv élesen elválik a tavaszitól. Kitünő szerfa (WIESNER,[325] BAKER,[8] NEGER[201]). HÖHNEL[325] szerint tőle származnak, de lehetséges, hogy valamelyik *Agathis*-tól is, az úgynevezett «*Pinkosz gumók*» (Pinkos-Knollen) is; ezek gumó vagy répa alakú fadarabok, melyeknek az egyik vége széles és valószínűleg le van törve, a másik hegyes; 15—40 cm. hosszú, 7—16 cm. széles, gyakran oldalt kissé összenyomott. Keresztmetszetén látható a 4—5 mm. vastag bél, a keskeny, részben excentrikusan futó évgyűrűk. Vöröses-sárgától egész a sötétvörösig mindenféle színű lehet, néha szép húsvörös. Hosszmetszetben csíkolt, nagyon gyantás, vékony lemezekben áttetsző; igen nehéz, fajsúlya HANAUSEK[325] szerint 1·3; szívós, nehezen hasad, minden irányban egyformán vágható, nagyon rugalmas és igen tartós. Esztergályos munkákhoz kitünő anyag, színétől eltekintve, vetekedik összes tulajdonságaiban az elefántcsonttal.

Araucaria imbricata Pav.

Pinus Araucana MOLIN., *Dombeya chilensis* LAMB., *Dombeya Araucana* RAEUSCH., *Columbea quadrifaria* SALISB., *Abies Columbaria* DESF., *Abies Araucana* POIR., *Araucaria chilensis* MIRB., *Araucaria Dombeyi* RICH., *Quadrifaria imbricata* MANETT., *Columbea imbricata* CARR.

Chilenische Araucarie. — Pehuen, Araucaria du Chili, Chili Pine.

Hazája Chile, a 36—48° között nagy erdőket alkot; magassága 30—50 m.

Gesztje sárgás, a *szijács* fehér, finomrostú, szépen erezett, jól fényezhető. Kitünő épületfa és hajóárboc (WIESNER,[325] MAYR,[173] BEISSNER[16]).

Araucaria excelsa R. Br.

Norfolktanne.

Hazája a Norfolk-szigetek; magassága 60 m.-t is elér.

Fája vöröses, méreteinél fogva is kitünő épületfa; különösen a hajóépítéshez használják árbocnak (WIESNER[325]).

Araucaria Cunninghamii Ait.

Hoop-, Colonial-, Moreton Bay Pine.

Hazája Ausztrália keleti része; magassága 60, sőt több m.

Fájának a színe fehéres (whitish colured), könnyen megmunkálható, egyenes rostú, nagyon használják házak belső berendezésére, bútornak és jól faragható (BAKER—SMITH[8]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Araucaria-k *hisztológiai jellemzése.* A *tracheidák* fala csavaros vastagodásnélküli; sugárirányú falaikban az udvaros gödörkék 1—4 sorban — csoportosan — állnak, egymással érintkeznek; az érintkezési vonal egyenes, csak a szabadon álló rész köríν; ha egysorban állnak is az udvaros gödörkék, akkor is a legtöbbször érintkeznek egymással és így összefüggő sort képeznek, ha három- vagy négysorban állnak, akkor mozaikszerűen rendezkednek el és a közbeesők szabályos hatszögűek (V. t. 1, 3; VI. t. 1). A pórus szája kisebb-nagyobb kör, tágabb vagy szűkebb szemrés, néha S alakú (V. t. 4, 5, 6). *Tangentiális gödörkék* csak a nyári tracheidák falában vannak (VI. t. 4); számuk kevés, ellentétben a sugárirányú falakon lévőkkel, nem érintkeznek egyenes határvonallal egymással, hanem vagy magányosan állnak, vagy egymás fölött kettesével-hármasával, de az udvar határvonala mindig kör; pórusuk szája halvány, ferdén álló kis ellipszis vagy pálcika, melyek néha keresztezik egymást. Trabekulás tracheidák, mint MÜLLER[198] is említi, szintén vannak. A tracheidák üregének a keresztmetszete nem oly szögletes, mint a legtöbb fenyőnél, hanem legömbölyített. Mivel az elsődleges sejtfalréteg egyenes és a falak találkozási helyén a másodlagos falréteg vastagabb, azért néha keresztmetszetben egész kollenchymaszerű a falhálózat (VI. t. 2, 3). Az évgyűrűhatár legtöbbször nem éles, mert a tavaszi és nyári tracheidák öve nem válik el élesen egymástól (VI. t. 3, éh.). *Hosszparenchimát* sem BURGERSTEIN,[29] sem én nem találtam, de WILHELM[325] meghatározó kulcsában az *Araucariaceae*-t abba a csoportba sorolja, hol «a hosszparenchima igen gyér, csak a nyári fa külső határán van vagy hiányzik». C. MÜLLER[198] szerint az *A. brasiliana*-ban megvan és trabekulák ezt is áthidalhatják. KLEEBERG[132] pedig dolgozata egyik helyén azt mondja, hogy «úgy látszik, hogy hiányzik», másik helyen pedig azt, hogy «rendkívül csekély számú».

A *bélsugár* rendesen egy sor vastag (VI. t. 4), igen ritkán két sejtvastagságú is előfordúl. Magassága többnyire a 10-es szám alatt marad, de lehet 16 sor magas is; a sejtek magassága 24—32 μ (BURGERSTEIN), 20—25 μ (KLEEBERG). A bélsugár csak parenchimasejtekből áll, faluk vékony, sárgás, könnyen szétszakad, gödörkétlen; egyes sejtek vörösbarna tartalommal vannak tele *(Pinkosz-gumó)*. A bélsugár radiális falában látható gödörkék a hossztracheidák falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék, melyek a parenchima falának vékonysága miatt átlátszanak a radiális metszetben (V. t. 1; VI. t. 1, 3); udvaruk kerek vagy ellipszisalakú, halvány; a pórus szája ferdén álló ellipszis vagy pálcika, mely élesen elüt az udvartól. Egy kereszteződési mezőbe a mező nagysága szerint 1—6 gödörke esik.

Az egyes fajok között ezideig *hisztológiai különbségek* nem ismeretesek, mert például a KLEEBERG-től felállított különbség, mely a bélsugarak magasságára vonatkozik, nem bír diagnosztikai értékkel. A rendelkezésemre álló fajok között *(A. excelsa, A. Bidwillii, A. brasiliana)* lényeges különbségeket szintén nem találtam. Az *A. excelsa* mindössze abban különbözött az *A. Bidwillii*-től, hogy a tracheidák sugárirányú falában levő gödörkék szája az *A. excelsa*-ban kerek, kis pontszerű vagy igen kis ellipszis (V. t. 1), az *A. Bidwillii*-ben pedig nagyobb kör, vagy ferdén álló ellipszisalakú volt (VI. t. 1). Lehetséges azonban, hogy ez csak egyedi különbség, mert a pórus szájának az alakja és nagysága a falvastag szerint is változik.

Picea excelsa Link.

Abies excelsa DC., *Picea vulguris* LK., *Pinus cinerea* RÖHL., *Pinus Picea* DUR., *Pinus excelsa* LAM., *Abies Picea* MILL., *Pinus Abies* L., *Abies rubra* C. BAUH.

Lucfenyő, bálványfenyő, bemagos- vagy magos jegenye, ezüst-, fehér-, nemes-, tiszafa-jegenye, fürtös-, keresztes-, kosztos-, szurkos-fenyő, keresztes jegenyefenyő, vörösfenyő. — Fichte, Rottanne, Pechtanne, Fichttanne. — Epicea commun, Sapin de Norwege. — Common or Norway Spruce. — Rödgran.

Hazája Északi- és Közép-Európa hegységei; magassága 30—50 m., átmérője 2 m.-t is elérhet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Vöröses vagy sárgásfehér fájában egészséges állapotban a geszt színtelen. Az évgyűrűk élesek, szélességük és egyenletességük a termőhely szerint változik. Fája gyantás; a gyantavezetékek, melyek az évgyűrűk sötétebb, nyári övében vannak, síma keresztmetszeten kézi nagyítóval apró, kis pontoknak, hosszmetszetben pedig egyenes vonalkáknak látszanak; kisebbek az erdei fenyő vezetékeinél.

Előfordulhat, hogy a szijács kékesfekete színű, ezt a színt TUBEUF C.[243] szerint csersavas vas okozza, ami a gyökéren levő sebhelyen jutott be a fába és innen jut el a legkisebb ágba is, anélkül, hogy a fára ártalmas lenne.

Számos, kitünő tulajdonsága miatt a legkülönbözőbb célokra használják. Tekintélyes magassága, sudaras növése már magában véve is oly tulajdonság, melyben az európai fenyők közül csak a jegenyefenyő vetekedhetik vele. Rugékonyságban is az elsők között áll; NÖRDLINGER szerint a cseh lucfenyőt e tekintetben csak a legjobb minőségű vörös- és feketefenyő mulja felül; hajlíthatósága kisebb, mert e kettő fordított viszonyban áll egymással; az ág és gyökér azonban igen hajlékony. Hordképessége szintén nagy, gyakorlati szempontból a fenyők hordképessége általában a tölgyeké mellett áll és a luc e tekintetben is az elsők között foglal helyet. Tartósságban a vörös-, erdei-, fekete-, bérci- és cirbolyafenyő fölülmulják ugyan, de a szűk évgyűrűs lucfenyőfa a középhelyet foglalja el. Kevéssé dagad meg; e tekintetben fölülmulja a cirbolya-, síma-, bérci- és feketefenyőt; térfogata $2^1/_2\%$-al nagyobbodik. Egyenesen lefutó tracheidái, vékony, de számos bélsugara miatt, amint nagy rugékonyságából is várható, a legjobban hasítható fenyők közé tartozik; a hasadási felület síma, selyemfényű. Fajsúlya átlag 0·45; HARTIG[88] szerint 0·48—0·51. NÖRDLINGER[205] szerint a határértékek 0·35—0·60, de felmehet 0·72-re is.[98] A fa világos színe állandó és ebben a tulajdonságában jóval felülmulja a hamar megszürkülő jegenyefenyőt. A fa minőségét igen nagyban alászállítják a sűrűen előforduló ágcsapok, melyek a feldolgozását megnehezítik és hordképességét is csökkentik; közönségesebb hibája még a csavaros növés; ritkábbak a fagyokozta repedések és a gesztválás. A vörös korhadás is néha igen nagy mértékben lép fel, ami a fa használhatóságát nagyban alászállítja. Legnagyobb mennyiséget fogyaszt belőle az építő- és asztalos ipar: állványfa, deszka, léc, fazsindely, bélésfa, padló, ajtók, ablakredőny, bútor alakjában, főleg tehát ott, ahol a tartósságra nem kell annyira tekintettel lenni. A hajóépítésben már kevésbé használatos, de kisebb vízi járművek készítéséhez, továbbá árbócnak a tengeri hajókhoz is használják. Mint hangszer fenékfát, a zongora és más húros hangszerek készítéséhez szintén keresik, de erre csak bizonyos minőségű anyag jó; így zongora készítésnél a fának ágnélkülinek, gyantában szegénynek, egyenes és egyenletes növésünek kell lenni; az évgyűrűk keskenyek, 1·5—2 mm. szélesek és a nyári öv szintén keskeny, csak $^1/_4$—$^1/_5$ része legyen az egész évgyűrű szélességének. Fajsúly szintén lehetőleg kicsi, 0·40—0·45 legyen. A kisebb hangszerek (bőgő, gordonka, hegedű) készítéséhez szükséges fának még az előbbinél is egyenletesebbnek és tisztábbnak kell lenni, mert a reszonanszlapokat hasításal állítják elő; a hegedűkhöz 1—2, a gordonka és bőgőkhöz 2—4 mm. vastag évgyűrűs fa használható. Ezekenkívül készítenek belőle szita-, rostakérget, dobozokat, kosarakat, gyujtószálakat, olcsó hordókat (cementhordó), kocsi-, szekéroldalakat, vasúti kocsikat, ládákat; mint széles és vékony lemezeket a könyvkötészetben és cipésziparban, mint foglalatot olcsóbb ceruzák készítéséhez használják; faragványok készítésére nem alkalmas, de olcsósága miatt gyermekjátékokat készítenek belőle. Telítve távirópóznáknak igen használják. Gyérítés útján nyert fiatal törzsek jó szőlő- és komló-karók. Ezeken kívül még papirosgyártáshoz való anyag. Mint tüzelőanyagot a lombos fák és a többi fenyők felülmulják, de ahol gyorsan magasfokú melegre van szükség, ott igen alkalmas. HARTIG[98] szerint a százéves luctörzs és 130—160 éves bükk tüzelő értéküket tekintve, úgy viszonylanak egymáshoz, mint 76:100-hoz. Az ág és gyökér alkalmasabb a tüzelésre, mint a törzs (HEMPEL,[98] KIRCHNER,[130] BEISSNER,[16] WIESNER[325] stb.).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Hisztológiai jellemzése: Tracheidái síma falúak vagy csavaros vastagodásúak; ez az utóbbi tulajdonság csak az első 10—20 évgyűrűben, de itt is főleg a nyári tracheidákon látható, később ritkább lesz, majd a fa termőhelye szerint korábban vagy később teljesen eltűnik (VIII. t. 4; IX. t. 3). A nyári tracheidák hegyesek, míg a tavasziak végei többnyire legömbölyítettek; radiális átmérőjük átlag 36 μ. Itt-ott trabekulás tracheidák is vannak. Az évgyűrűhatár éles (VII. t. 1, 4). RUBNER[238] szerint a lelógó ágakban nincsenek évgyűrűk, aminek az okát a táplálkozásra vezeti vissza. Az udvaros gödörkék a sugárirányú falban rendesen egysorban állnak (VII. t. 1), de a széles tavaszi tracheidákon párosával is állhatnak (ikergödörkék), melyeket a primordiális gödörke határát jelző lécek kötnek össze. Az udvar nagysága a tracheidák szélességével arányos; a pórus szája kör, ferdénálló ellipszis vagy hasíték, mely az udvart is túlérheti és ilyenkor a fal csavaros szerkezetét követi (VII. t. 1), máshol csikoltság nincs a falban, hacsak a fa nem az ú. n. «vörös fa». Lehetséges, hogy a pórus szájának ez a meghosszabbodása a metszet készítésekor, a reáható nyomás következtében áll be, ha az anyag igen száraz. A tavaszi tracheidák nagy gödörkéinek kör- vagy kissé ellipszisalakú száját felületi nézetben fényes gyűrű veszi körül, amely nem külön vastagodás, hanem a tórusznak a pórushoz tapadó szélétől származik (VII. t. 1. b).* A hossztracheidák *érintőirányú* falában szintén vannak udvaros *gödörkék*, de csak az évgyűrűhatár melletti utolsó nyári tracheidák falában (VII. t. t. 1, 2, 4). Egyesével, néha kettesével állnak, udvaruk halvány, átmérőjük 5—6 μ vagy még ennél is kisebb, pórusuk szája kis ellipszis vagy hasíték, mely majdnem függőlegesen áll és túléri az udvart. Közvetlenül az évgyűrűhatárt alkotó falban levőknek kétféle a szája; a tavaszi tracheidába néző nagyobb, mint az, amelyik a szűkürégű, nyári felé néz.

A *bélsugár* rendesen egy sor vastag. A gyantavezetékes bélsugarak ellenben 2—4 sorosak; (VII. t. 2, 3); magassága 1—26 sejtsor között változik. Sejtjei kétfélék: vékonyfalú haránt tracheidák és vastagfalú parenchimasejtek. A haránt tracheidák a bélsugár szélén (VII. t. 1, 5) 1—2 sorban állnak; előfordul azonban, hogy a bélsugár közepén is van 1—2 sor, vagy az egyik szélén megvan, a másikon hiányzik, sőt a parenchimasor tracheidákban is folytatódik. Az 1—4 sor magas bélsugarak tisztán haránt tracheidákból is állhatnak. Fiatal korban pedig elég gyakori (VIII. t. 4), hogy a bélsugár tisztán parenchima sejtekből áll. A haránt vagy bélsugár tracheidák fala vékony, hullámos, síma vagy igen ritkán kicsi kis hegyes fogak vannak rajta (VII. t. 5), ezek maradványai annak a csavaros vastagodásnak, mely néha igen erősen kifejlődik úgy, hogy KLEEBERG[132] a *Picea*-t azok közé a fenyők közé sorolja, ahol «az őszi fában a haránt-tracheidák tekintélyes csavaros vastagodásúak». Ezt azonban általánosítani nem lehet, mert úgy az irodalmi adatok, mint a saját vizsgálataim szerint a haránt-tracheidák általában síma faluak és csak kivételesen fordul elő, mint PFURTSCHELLER[217] is említi, hogy a bélsugár-tracheidák fala határozottan csavarosan vastagodott.

A haránt-tracheidák egymás között, valamint a hossztrachediákkal kétoldalú, a bélsugárparenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek; udvaruk halvány, átmérőjük az évgyűrű mindkét részében körülbelül egyenlő, pórusuk szája kicsi, kör, ferdén álló ellipszis-, pálcika- vagy hasítékalakú, amely néha, különösen a nyári övben, az udvart is túl éri. A bélsugárparenchima sejtjei vastagfaluak, egyszerűen gödörkések; a nyári övre eső sejteken sűrűebben állnak, mint a tavaszi övben. A vízszintes falban a gödörkék aprók, kerekek, néha pontszerűek (VII. t. 4) szétszórtak; az érintőirányu fal rostaszerűen gödörkés (VII. t. 2, c), itt valamivel nagyobbak a gödörkék, mint a vízszintes falban; a sugárirányú falban halvány, kerek udvartól

* LAKON[158] újabb vizsgálatai szerint a fiatal évgyűrűk (4—5-ig) tracheidáinak udvaros gödörkéiben keményítő és olajcseppek vannak, melyek szerinte úgy keletkeznek, hogy az udvaros gödörkékben a plazma tovább marad életben, mint a tracheidák üregeiben.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

(mely néha nem is látszik) körülvett, ferdénálló, hasíték-, pálcika-, szemrés-, ellipszisalakú szájjal bíró gödörkéket látunk. Az udvart a perenchima egyszerű gödörkéje és az ugyanekkora egyoldalú udvaros gödörke udvara adja, mely a szomszédos hossztracheida falához tartozik. Az udvarban lévő pórus szintén az egyoldalú udvaros gödörke pórusa, mely a nyári övben szűkebb és hosszabb, mint a tavaszi részben; itt néha akkora is lehet, mint az udvar, vagyis a fal egyszerű gödörkésnek látszik; de a keresztmetszetekből megállapítható, hogy itt is csak «összetett gödörkék» vannak, melyek a parenchima egyszerű és a hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből állnak. A bélsugár némelyik sejtjében sóskasavas mészkristályok is vannak (l. WIESNER: Rohstoffe. II. Aufl. 39. ábra).

A lucfenyő fája gyantás; MAYR[344] szerint 1/3 szijács 2/3 gesztet feltételezve, 1000 gr. abszolut száraz fában 16·88 gr. szilárd gyanta van. 1 m^3 fa átlag 7·6 kg. gyantát tartalmaz. A gyanta külön vezetékekben a *gyantavezetékek*-ben gyülik össze; ezek pedig kétfélék: hossz- és bélsugár- vagy harántgyantavezetékek; az előbbiek a hossztengellyel futnak párhuzamosan, az utóbbiak ezekre merőlegesek és a bélsugárban haladnak.

A hosszvezetékek főleg az évgyűrűk nyári övében vannak (X. t. 3). Belsejüket fiatal korban vékony, el nem fásodott, gödörkenélküli epithélsejtek borítják, melyek később megvastagodnak, elfásodnak, itt-ott egyszerű gödörkések lesznek és az üregbe nyomulnak (VIII. t. 1; XI. t. 2). Ezekre 1—2 sorban kisebb, szögletes, vastagfalú, egyszerű gödörkékkel dúsan megrakott parenchimasejtek következnek (IX. t. 2), melyeket azután egy rövid tracheidás öv vesz körül (IX. t. 4). Ezek parenchimaszerüek, vízszintes falaikban 1—2 kétoldalú udvaros gödörke van; falaik vékonyabbak, mint a hossztracheidáké, melyekkel szintén kétoldalú, míg a vezeték parenchimájával csak egyoldalú udvaros gödörkével közlekednek. A hosszvezeték nem mindig egyenlő átmérőjű egész lefutásában, hanem helyenként a bélsugarak között kiszélesül (XI. t. 2), a bélsugarak alatt pedig összeszorul. A kiszélesedett részben nagyon jól láthatók a nagy, vastagfalú epithélsejtek, míg az összeszorult részben kisebbek és sűrűebben gödörkés parenchimasejtek borítják a vezeték belsejét is. A kétféle sejt a határon átmegy egymásba.

Haránt- vagy *bélsugárgyantavezetékek* csak a széles bélsugarakban találhatók. Egy bélsugárban rendesen csak egy (VII. t. 3; XI. t. 3, 4) és ritkán fordul elő kettő (XI. t. 1). Belsejét fiatal korban szintén vékony parenchima bélleli, melyek később megvastagodnak, az üregbe nyomulnak, legömbölyödnek, vagy a sugár irányában megnyúlva sűrűn tele lesznek egyszerű gödörkékkel (VIII. t. 3). A vezeték falának többi részét szintén egyszerű gödörkés parenchimasejtek alkotják; a rövidtracheidaöv hiányzik.

Ha a hossz- és harántvezetékek találkoznak, akkor az érintkezési helyen a sejtek összekeverednek és a két vezeték egy vagy több lyukon közlekedik egymással (VIII. t. 1, 2).

A *bél* átmérője 1—5 mm., legnagyobb részét oszlopalakú parenchimasejtek alkotják, de közöttük rozsdavörös tartalmú sklerenchimasejtek is vannak, melyek a bél hosszmetszetében (X. t. 2) szétszórvá néha kisebb-nagyobb csoportokat alkotnak, vagy pedig a bélövtől kiinduló-lag, vízszintes irányban, 1—7 sor közötti magasságban, rekeszszerűen sorakoznak egymás mellé, mely egyszer átéri az egész bélcsatornát, máskor pedig vakon végződik a bél belsejében. A *Picea* bélsklerenchimája már az egyéves ágakban is megtalálható. A sejtfal kezdetben szintén vékony, de hosszmetszetben négyzetes alakjukkal, apró, pontszerű, sűrűen álló, egyszerű gödörkés falaikkal elütnek az oszlopalakú, gyérebben gödörkés parenchimától; később a fal megvastagszik, az egyszerű gödörkék csatornákká válnak, faluk elfásodik és igen gyakran a vékony oszlopalakú parenchima elszakad tőle úgy, hogy a sklerenchima-rétegek rekeszszerűen kisebb-nagyobb szabálytalan üregre osztják az egész bélcsatornát. Keresztmetszetben (X. t. 1) a sklerenchimasejtek sokszögletűek és nem adnak olyan sklerenchima rekeszfalat, mely teljesen elzárná a bélcsatornát, hanem kisebb-nagyobb helyen meg van szakítva a vékonyabbfalú

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

parenchimától. A sklerenchima-csoportok néha már szabad szemmel vagy kézi nagyítóval is fölismerhetők, mert a vörösbarna bélben világosabb foltoknak látszanak.

Egy érdekes fajtája a lucfenyőnek az ú. n. «*Haselfichte*», mely az eddigi megfigyelések szerint csak hegységekben: bajor-erdő, cseh-erdő, hol «*Zargenholz*»-nak nevezik, Szudetákon, Alpeseken a rendes lucfenyők között szétszórva fordul elő. Külsőleg nem különbözik semmiben sem a rendestől, de a kérgétől megfosztott fatesten szabadszemmel több vagy kevesebb különböző hosszúságú, többnyire ferdénfutó, keskeny barázdát látunk, melyekbe a kéreg benyomul és így a kéreg belsején kiemelkedések láthatók. Keresztmetszeten a barázdáknak megfelelően az évgyűrűk mind beöblösödnek és azt a benyomást teszik, mintha széles bélsugarak volnának; külsőleg hasonlít tehát a mogyorófához, ezért a neve «Haselfichte». Az évgyűrűk határán, tangentiális irányban jól hasad és a két hasadási felület közül az egyiken kiemelkedések, másikon bemélyedések vannak, melyek pontosan egymásba illenek. Az érintőirányú metszési fölület habos, ami az évgyűrűk beöblösödéséből származik, mert az ilyen helyeken a sejtek kivannak zavarva rendes helyzetükből és másként látszanak, mint a fa többi részében. A fának ez a szerkezete csak idősebb korban és a talajtól kisebb vagy nagyobb magasságban található, míg a többi rész rendes szerkezetű. A «Haselfichte»-ben az évgyűrűk néha igen keskenyek, a nyári öv gyenge kifejlődésű, úgy hogy a fa igen egyenletes, feltünően világosszínű (Weissfichte), miért is egyes célokra, különösen hangszerfának igen alkalmas.

A lucfenyő fája a vaschlorid vizes oldatától zöldszínű lesz; üvegdarabbal készített kaparék, ha kémcsőbe tesszük és hozzá az előbb említett reagenst adjuk, színét nem változtatja, illetőleg csak a reagens színét veszi föl.

Az irodalom és részben saját vizsgálataim alapján is *hisztológiailag* ugyanebbe a csoportba tartozik még a:

Picea alba Link.

Pinus canadensis DUR., *Pinus glauca* MNCH., *P. laxa* EHRH., *P. alba* AIT., *P. tetragona* MNCH., *Abies canadensis* MILL., *Abies alba* MCHX., *Picea canadensis* SARG., *Picea canadensis* KÖHNE.

Nordamerikanische Weissfichte. — White Spruce. — Sapin blanche.

Észak-Amerika keleti részén 70°—45° é. sz. között élő, 15—25, ritkán 50 m. magas, 0·4—0·5 ritkán 1 m. átmérővel bíró fenyő.

Fája világossárga, könnyű, puha; Kanada keleti részén és Alaskában épületekhez, papiroskészítéshez és hangszerfának használják; kereskedelembe ritkán kerül, de Új-Braunschweigben és a tengerparti tartományokban a legfontosabb *Picea*. Fajsúlya 0·41; nem oly tartós, mint a *P. rubra* (BEISSNER,[16] MAYR,[171] STONE[293]).

Picea alba coerulea hort.

Picea coeruela LK., *Abies coerulea* FORB., *Picea glauca* HORT., *Abies glauca* HORT., *Abies americana coerulea* HORT., *Abies rubra* β *violacea* LINDL.

Schimmelfichte.

Parkjainkban ezüstszínű lombozata miatt igen kedvelt fa, mely *hisztológiailag* megegyezik a *P. excelsa*-val. Hosszparenchimát, mely KLEEBERG[132] szerint a *Picea alba*-ban gyakori, itt nem találtam (BEISSNER[16]).

A vizsgált ág átmérője 10 cm. és a budapesti m. kir. kertészeti tanintézet parkjából való.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Picea ajanensis Fisch.

Abies jezoensis SIEB. ET ZUCC., *Abies ajanensis* MAXIM., *Picea jezoensis* CARR., *Pinus Menziesii* PARL., *Abies sitchensis* KOCH., *Tsuga ajanensis* RGL.

Ajanfichte. — Eso-matzu, Kuro-matzu, Shunku.

Jesszo és Szachalin szigeteken, továbbá Szibéria keleti partján élő, 60 m. magasságot is elérő fenyő, melynek fáját különböző célokra használják (BEISSNER,[16] MAYR,[173] WIESNER[325]).

Picea Alcockiana Carr.

Abies Alcoquiana VEITCH., *Picea japonica* MAXIM., *Abies bicolor* MAXIM., *Pinus Alcoquiana* PARL., *Abies acicularis* MAXIM., *Abies excelsa var. acicularis* HORT., *Picea bicolor* MAYR.

Hazája Japán a 35° é. sz.-től fölfelé; a Fusi-jama-n 2000—2300 m. magasságban él. BEISSNER[16] szerint 30—40 m.; NAKAMURA[199] szerint 15—18 m. magas, 2 m. kerülettel. Fája NAKAMURA szerint kemény, *szijácsa* fehér, *gesztje* gyengén rózsaszínű, könnyen hasad, rugalmas, fénylő. VEITCH[16] szerint fája jó minőségű; Japánban épületfának és más célra is használják. *Hisztológiai* szerkezete NAKAMURA rajzai és leírása szerint megegyezik a *Picea excelsa*-éval.

Picea Engelmannii Engelm.

Abies nigra ENGELM., *Abies Engelmannii* PARRY., *Pinus commutata* PARL.

Engelmanns Fichte. — White Spruce, Engelmann Spruce.

Hazája É.-Amerika nyugati hegységei; magassága 20—50 m.

Fája puha, vöröses világossárga, a szijácsa széles, nem szilárd, könnyű; fajsúlya 0·34. Egyike a legbecsesebb haszonfáknak, használják építkezésekre, tüzelésre és szénkészítésre. MAYR[171] szerint «fája a mi lucfenyőnk tipusa szerint van fölépítve«. (BEISSNER,[16] MAYR[173].)

Picea Glehnii Mast.

Abies Glehnii FR. SCHMIDT.

Glehns Fichte. — Aka-matzu, Shioku-matzu.

Szahalin szigeten, Jesszo délkeleti partjain, Mandsuriában, Formosán élő 30, néha 40—50 m. magasságot is elérő igen becses haszonfa. (BEISSNER[16].)

Picea morinda Link.

Pinus Smithiana WALL., *Pinus Khutrow* ROYL., *Abies Smithiana* FORB., *Abies Khutrow* LOUD., *Abies pendula* GRIFF., *Abies Morinda* HORT., *Picea Khutrow* CARR., *Pinus Morinda* HORT.

Morinda, Khutrow, Khutrau, Koondrow. — Epicea de l'Himalaya. — Himalayan or Indian Spruce.

A Himalája nyugati részén 2000—3600 m. magasságban élő, 30—50 m. magas, $2^1/_2$—5 m. kerülettel is biró fenyő.

Fája fehér, az időjárás viszontagságainak kitéve hamar megvörösödik és elpusztul; sima, göcstelen, tömör; deszkának, csomagolóládáknak dolgozzák föl, mint épületfa, hacsak födött helyen nincs, nem tartós; a bennszülöttek zsindelyt is készítenek belőle. (BEISSNER.[16])

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *Picea excelsa*-val. (BURGERSTEIN[31].)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Picea nigra Link.

Abies Mariana MILL., *A. marylandica* HORT., *A. americana nigra* HORT., *A. denticulata* POIR., *A. nigra* MCHX. f., *Pinus Mariana* MILL., *P. nigra* AIT., *Picea mariana* (MILL.) B. S. P. PREL.

Nordamerikanische Schwarzfichte. — Black Spruce, Double-Blue-White-Spruce, Yew Pine, Epinette Jaune, Water Spruce, Spruce Pine. — Sapinette noire.

Hazája É.-Amerika a 65° é. sz.-ig, délen lenyúlik az Alleghany hegységig. 20—25 m. magas; átmérője 50 cm. (BEISSNER,[16] MAYR [171, 173]).

Régebben azt hitték, hogy az a fehér, rugalmas, könnyű és szivós fa, melyet hazájában vasúti talpfáknak, épületfának és hasonló célra használnak a *P. nigra* fája. Újabban azonban kitűnt, hogy ennek a fáját csak egyéb híjával és csak helyben használják. Az a jó fa pedig a

Picea rubra Link.

Pinus americana rubra WANGENH., *P. americana* GAERTN., *P. rubra* LAMB., *Abies rubra* POIR., *A. arctica* CUNN., *A. americana rubra* HORT., *Picea nigra var. rubra* ENGELM., *P. rubens* SARG., *Picea rubra* DIET.

Nordamerikanische Rotfichte. — Red Spruce, Yellow Spruce.

20—30 sőt 40 m. magas fenyő, mely É.-Amerika észak-keleti részén kiterjedt erdőket alkot és ez szolgáltatja majdnem az összes fát, mely a kereskedelemben gyakran *Picea alba*, *Picea nigra* név alatt van forgalomban. (MAYR.[171])

Picea obovata Ledeb.

Picea excelsa var. obovata LEDEB., *Pinus Abies* PALL., *Abies obovata* LOUD., *Pinus obovata* ANT., *Picea vulgaris var. altaica* TEPLOUCHOFF., *Abies excelsa var. obovata* C. KOCH.

Sibirische Fichte, Altai Fichte. — Kara-Schersae. — Epicea de Siberia. — Siberian Spruce.

Hazája Oroszország északi és keleti része, Skandináviai félsziget. 30 m. magas fa, mely INGVARSON F.[111] szerint csak annyiban különböznék a mi lucfenyőnktől, hogy itt a bélsugarak legnagyobb magassága 30 sejt, középértékben 10, míg a *P. obovata*-ban a legnagyobb magasság 14 sejt, a középérték pedig 6 sejt.

Picea excelsa var. obovata japonica Maxim.

Picea Maximowiczii IND. SEM. HORT. PETROP., *Picea Tschonoskii* MAYR.

Hazája Japán. HICKEL[16] vizsgálatai szerint *hisztológiailag* sem a *P. excelsa*-tól sem az *P. obovata*-tól nem különbözik.

Picea omorica Panč.

Pinus Omorica PANČ., *Abies Omorica* PANČ.

Omorika fenyő. — Omorika Fichte. — Omorika, Omora, Morika, Frenja.

Hazája Szerbia délnyugati része, Bosznia, Montenegró, Bulgária nyugati része. 40—45 m. magas.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Fája fehéres sárga, hasonlít a *P. excelsa*-éhoz, de valamivel sötétebb; színes gesztje nincs; az évgyűrű nyári öve sötétebb sárga vagy barnás; elég gyakori a «Haselfichte»-vel megegyező szerkezet; kevésbé göcsös, mint a *P. excelsa*. PANČIČ szerint megmunkálhatóságára nézve a hárs és lucfenyő között áll, de mivel benne erős hosszirányú repedések vannak, nem annyira deszkákra, mint sudaras, nyulánk növése, vékony ágai miatt különösen árbocnak alkalmas. PANČIČ a velenceieket gyanusítja, hogy ezek irtották annyira ki, mert árbocfának nagyban használták. (BEISSNER,[16] WETTSTEIN.[318])

Hisztológiai tekintetben közte és a *P. excelsa* között abszolut értékű különbség nem ismeretes. WETTSTEIN-től[318] fölállított különbségek szerintem kétségesek, mert az, hogy a tracheidák csavaros vastagodása erősebb, mint a *P. excelsa*-ban és a gyantavezetékek főleg az évgyűrű közepén helyezkednek el, továbbá, hogy a bélsugár szélén lévő harántracheidák kétsorosak és magasabbak, mint a bélsugár belsejében lévő parenchimasejtek, nagyon ingadozó tulajdonságok. A bélben itt is meg vannak a sklereida-csoportok, de elhelyezkedésük csak olyan volt, mint a *P. excelsa*-ban.

Vizsgált darab: ág, átmérője 2 cm. (X. t. 3; XI. t. 4).

Picea orientalis Link. et Carr.

Pinus orientalis L., *Abies orientalis* POIR., *Picea Wittmanniana* CARR., *Abies Wittmanniana* HORT.

Keleti fenyő. — Morgenländische oder Sapindusfichte. — Sapinette d'Orient. — Eastern Spruce.

Hazája a Kaukázus és a Taurusz, hol gyakran sűrű erdőket alkot; 30 m. magas, de állítólag vannak 50—60 m. magas és 1·5—2·3 m. átmérőjű fák is.

Fája szívós, tartós; néha oly gyantadús, hogy világításra is használják (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

KLEEBERG[132] szerint *hisztológiailag* megegyezik a *P. nigra*-val, csak a bélsugár magassága 14 sor, míg ott 12; ami azonban szerintem nem különbség.

Picea polita Carr.

Pinus Abies THUNB., *Abies Torana* SIEB., *Abies polita* SIEB. ET ZUCC., *Pinus polita* ANT.

Torano fenyő. — Glattzweigige-, Torano-, Stachel-, Rosen-, Tiegerschwanz-Fichte. — Hari-, Bara-, Tora-, Torano-, Ira-momi. — Jo-bi-sjo. — Epicea à queue de tigre. — Tigers tail Spruce.

Japán középső részén, a 38° é. sz.-től délre él. 20—30 m. néha több m. magas. Fáját építkezésére és alkalmilag más célra is használják. (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Fáját *hisztológiai* szempontból NAKAMURA[199] vizsgálta, de közte és a *P. Alcockiana* fája között nincs különbség.

Picea pungens Engelm.

Picea Parryana BARRON ET SARGENT., *Abies pungens* ENGELM., *Abies Parryana* HORT.

Stechfichte, Blaufichte. — Blue Spruce.

A Sziklás hegységben, Colorado- és Utahban élő, kedvező körülmények között 50 m. magasságot is elérő fenyő (BEISSNER[16], MAYR[173]).

Fája könnyű, MAYR[171] szerint fajsulya 0·37 és «követi a génusz tipusát».

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Picea Schrenkiana Fisch. et Mey.

Pinus Schrenkiana ANT., *Abies Schrenkiana* LINDL., *? Picea thianschanica* RUPR., *Pinus obovata* β. *Schrenkiana* PARL., *Pinus orientalis* β. *longifolia* LEDEB.

Tiensan és Alatau hegységben, továbbá a soongar és kirgiz steppeken élő magas fenyő, melynek a fája igen törékeny (BEISSNER[16], MAYR[173]).

Picea sitchensis Carr.

Pinus sitchensis BONG., *P. Menziesii* DOUGL., *Abies Menziesii* LINDL., *Abies Menziesii* LOUD., *Picea Menziesii* CARR., *Abies sitchensis* LINDL. ET GORD., *Picea sitkaënsis* CARR.

Szitkai fenyő. — Sitkafichte. — Tiedland Spruce.

Hazája É.-Amerika é.-nyugati része 57—40° é. sz. között, továbbá Szitka és Vancouver szigetek. Kalifornia északi részében és Coloradóban 60 m. magasságot, 3 m. átmerőt is elér.

Fája valamivel sötétebb, mint a többi *Picea*-é, a *szijács* 4·5 cm. széles, alig válik el a *gesztt*ől, finoman erezett, kitünő épületfa; készítenek továbbá belőle csónakokat, hordókat; fajsúlya 0·43 (BEISSNER[16], MAYR[171,173], HEMPEL[98].)

Hisztológiai tekintetben — amint MAYR is mondja — megegyezik a *P. excelsa*-val.

A vizsgált ág 13 mm. átm. 8 évgyűrűs (XI. t. 3).

Picea hondoensis Mayr.

Picea ajanensis microsperma MAST., *P. microsperma* CARR., *Picea ajanensis japonica* MAXIM., *Abies microsperma* LINDL.

Hondofichte,—Tohin.

Hazája Japán középső részének (35½—38° é. sz.) magas hegyei; néha 23 m. magasságot is elér és ennek az átm. 0·73 m. volt. MAYR[173] szerint az összes *Picea*-kkal szemben jellemző rá, hogy a *gesztje* gyengén rózsaszinű; erre vonatkozik a japán neve To-hi=To tartománynak (Shinano) tüzes fája (Hinoki). — (BEISSNER[16]).

Tsuga canadensis (L.) Carr.

Pinus canadensis L., *P. americana* DUR., *Pinus Abies americana* MARSH., *Abies canadensis* MCHX., *Picea canadensis* LK.

Kanadai fenyő. — Kanadische Hemlocks oder Schierlingstanne, Kanadische Tsuga. — Hemlock, Spruce Pine, Canadian Hemlock, New England Hemlock, Hemlock Spruce, Oh-neh-tah. — Sapin du Canada.

Hazája É.-Amerika keleti része a Hudson öböltől North Caroliniáig. Magassága 25—30 m.

Szijácsa keskeny (kb. 5 cm.) nem válik el élesen a világosbarnán-vöröses (BEISSNER[16]) *gesztt*ől; MAYR[173] szerint az összes *Tsuga*-k fája szürkésbarna, puha, könnyű, fajsúlya 0·44—0·50, nem szilárd, igen tartós, vetemedik, viszont BEISSNER szerint kevésbé tartós és ezt mondja RATTINGER[225] is. Ugyanazon célokra használható, mint a luc- v. jegenyefenyő; hazájában telitve vasuti talpfának is feldolgozzák (MAYR).

Az irodalom és saját vizsgálataim szerint a *hisztológiai jellemzése* a következő: *Hossztracheidái* csavaros vastagodásnélküliek, sugárirányú falaikban egy, de a törzs évgyűrűinek tavaszi övében, kétsorban is állhatnak az udvaros gödörkék. Az évgyűrűhatár éles (XI. t. 5;

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XII. t. 1) és a mellette lévő nyári tracheidáknak a *tangentiális* falában is vannak udvaros, *gödörkék* (XI. t. 5, 6, tg). A *hosszparenchima* különálló sorokat alkot (XI. t. 5; XII. t. 1, 2) tartalmuk vörösbarna, leginkább a nyári tracheidás övben vannak; mennyisége változó, törzsben ritkább, mint az ágakban. A *bélsugarak* egy sejtsor vastagok (XI. t. 6; XII. t. 2), különböző magasságúak, a sejtek magassága 22—23 μ., tartalmuk gyantás. A bélsugár áll haránttracheidákból (XII t. 1, ht) és parenchima sejtekből (XII t. 1. pa), de gyakori a tisztán parenchimasejtekből való bélsugár is. Az 1—2 sor magas bélsugarak között vannak olyanok is, melyek csak haránttracheidákból vannak, sőt előfordul, hogy a szélső parenchimasor tracheidákban folytatódik (XII. t. 1 a). A haránt tracheidák 1—2 sorban, rendesen a bélsugár szélén — ritkán a közepén is — vannak; egymással és a szomszédos hossztracheidákkal két, a bélsugárparenchimával azonban csak egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. A bélsugár parenchima vastagfalú, tele van az *Abies*-ekre emlékeztető egyszerű gödörkékkel; a sugárirányú falban levőknek a hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg, melyeknek a szája néha jól látszik az egyszerű gödörkében úgy, hogy a bélsugár radiális fala udvaros gödörkésnek látszik, pedig ez csak összetett gödörke, mely a parenchima egyszerű és hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből áll; egy kereszteződési mezőbe 1—4 gödörke esik. *Gyantavezetékei* sem a hossztracheidák között, sem a bélsugarakban nincsenek.

A vizsgált ág átm. 13 mm.

Tsuga Brunoniana Carr.

Pinus dumosa Don., *P. decidua* Wall., *P. Brunoniana* Wall., *Tsuga dumosa* Eichl., *Abies Brunoniana* Lindl., *Abies dumosa* Loud.

Browns Hemlockstanne. — Tsuga de l'Himalaya. — Indian Hemlock fir. — Tangshing (Nepal); Semadung (Sikkim).

Hazája Himalája 2600—3500 m. magasságban; Hooker talált 40 m. magas és 9 m. kerülettel biró fákat is.

Fája fehér, puha, nem tartós, zsindelynek és egyszerűbb butoroknak dolgozzák föl (Beissner[16], Wiesner[325]).

Tsuga Sieboldii Carr.

Abies Araragi Sieb., *A. Tsuga* Sieb. et Zucc., *A. Araragi* Loud., *Pinus Tsuga* Ant., *Tsuga Tsuga* Murr., *Tsuga Araragi* Sargent.

Araragi, Tsuga, Hon-tsuga, Kuro-tsuga, Toga. — Tsuga du Japon. — Japonese Hemlock fir.

Hazája Japán a 35—41° é. sz. között; magassága 30 m. Eichler szerint (in Engler: Nat. Pflanzenf. III. 1. 80.) csak 7—8 m., ami azt hiszem tévedés, mert ily méretek mellett nem volna oly becses fa; és Beissner[16] szerint is az átmerő 3—4 m. magassága pedig 34 m.

Fája vörösfehér, egyenes rostú, könnyen hasítható, szívós, jobb mint az *Abies* vagy *Pinus*-ok fája, az időjárással szemben elég ellenálló. A nyári tracheidák öve aránylag széles. Becses épület- és haszonfa, melyet zsindelynek, bútornak is feldolgoznak és hajóépítésnél is alkalmazzák.

Hisztológiai szerkezete Nakamura[199] leírása és rajzai szerint megegyezik a *T. canadensis*-szel; felemlíti, hogy a bélsugár parenchimasejtjeiben itt-ott szénsavas mészből álló kristályok is vannak és a hosszparenchima között ugyanolyan üregek lehetnek, mint az *Abies balsamea*-ban, vagy más *Abies*-ben, melyeket egyesek gyantavezetéknek tartanak (l. ált. rész 38. old.).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Tsuga diversifolia Maxim.

Abies diversifolia MAXIM., *Abies Tsuga nana* SIEB. ET ZUCC., *Tsuga Sieboldii nana* CARR.

Kometsuga, Benitsuga, Himetsuga.

Hazája Japán és Formosa; magassága 25 m.

Tulajdonságai és alkalmazása ugyanaz mint a *T. Sieboldii*-é. (BEISSNER,[16] WIESNER,[325] NAKAMURA[199].)

Tsuga Pattoniana Engelm.

Abies Hookeriana CARR., *Pinus Mertensiana* BONG., *Abies Pattoni v. Pattoniana* JEFFREY, *Abies Williamsonii* NEWB., *Pinus Pattoniana* PARL., *Tsuga Hookeriana* CARR., *Tsuga Mertensiana* SARG.

Pattons Hemlockstanne, Alpine Tsuga o. Hemlock. — Mountain Hemlock, Black Hemlock, Patton's Spruce, Williamson's Spruce, Weeping Spruce, Alpine Spruce, Hemlock Spruce, Alpine Western Spruce.

Hazája Észak-Amerika nyugati része, a Sierra Nevada-ban 2600—3000 m. magasságban él. 30—50, EICHLER szerint (in ENGLER: Nat. Pflanzenf. II. 1.) 90 m. magas és 0·7—1·3 m. átmérővel bir.

Gesztje világosbarna vagy vörös, könnyű, puha, nem szilárd, a *szijács*, mely keskeny, fehéres, élesen elválik tőle. Hazájában házieszközök készítéséhez használják. (BEISSNER,[16] MAYR[171, 173].)

Tsuga Mertensiana Carr.

Pinus canadensis BONG., *Abies Mertensiana* LINDL., *A. taxifolia* JEFFR., *A. Bridgesii* KELLOG., *A. Albertiana* MURR., *Tsuga canadensis var. Mertensiana* NEWB., *Tsuga heterophylla* SARG.

Westamerikanische Hemlockstanne, Westamerikanische Tsuga, westliche Tsuga o. Schierlingstanne. — Western Hemlock, Western Hemlock Spruce, Californian Hemlock Spruce, Western Hemlock Fir, Prince Albert's Fir, Alaska Pine. — Tsuga de Californie.

Hazája Észak-Amerika nyugati partvidékei a Mendocino foktól egész Alaszkáig, továbbá Vancouver és Szitka szigetek. Magassága 30—60 m., mivel ritkábban két vagy több csúcsú, mint a *T. canadensis*, azért becsesebb haszonfa.

Fája világosbarna, mely kissé sárgásba játszik, a szijácsa fehér, fája nem igen szilárd, nedvességnek kitéve hamar elpusztul. (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] STONE[293].)

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *T. canadensis*-szel.

Pseudotsuga mucronata Sudw.

Pseudotsuga taxifolia BRITTON, *Ps. Douglasii* CARR., *Abies taxifolia* POIR., *Abies mucronata* RAFIN, *Abies Douglasii* LINDL., *Pinus taxifolia* LAMB., *Pinus Douglasii* SAB. MSCR., *Picea Douglasii* LK., *Tsuga Douglasii* CARR., *Abies californica* HORT., *Abietia Douglasii* KENT.

Douglas fenyő. — Douglastanne, Douglasfichte. — Douglas Spruce, Red fir, Douglas fir, Yellow fir, Oregon Pine, Red Pine, Puget Sound Pine, Douglas tree. — Sapin de Douglas.

Hazája Észak-Amerika nyugati része 43—52° é. sz. között, a tengerparttól a Sziklás hegységig; néhol nagy erdőket alkot, legnagyobb méreteket — 60—100 m. magasság, 2·50—4 m. átmérő — Oregonban ér el.

Szijácsának a szélessége változó, átlag 3 cm., fehér; a *geszt* közvetlenül a vágás után világosbarna, színével alig üt el a szijácstól, de a levegőn és világosságon gyorsan megsötétül

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

és a vörösfenyőéhez lesz hasonló. Az *évgyűrűre* jellemző, hogy a nyári övek igen szélesek; a 10—12 mm. széles évgyűrűknek fele, sőt $^2/_3$-a is lehet. Bizonyos határig, körülbelül a 4 mm. széles évgyűrűkig — szemben a mi fenyőinkkel — növekedik a fa tömörsége és ezzel jótulajdonsága is; így MAYR[171] amerikai anyagon azt találta, hogy a 0·8 mm évgyűrűs példányának *fajsúlya* abszolut szárazon 0·46, míg a 3 mm.-sé 0·59. Németországban termett példányok közül a 6 mm.-es évgyűrűseknek még mindég 0·50, a 8 mm. évgyűrűseké pedig 0·54 volt a fajsulya. A legjobb minőségű Douglas-fenyő tehát közel áll a vörösfenyőnkhöz, míg a legrosszabb a mi legjobb luc- és jegenyefenyőnkkel vetekedik. A fa szilárd, rugalmas, nagyon tartós (a kék változatáé kevésbé). A fa minősége a termőhely szerint változik és ennek tulajdonítható, hogy a geszt néha sárga marad *(Yellow fir)*, az ilyen fa gyorsan nő, igen széles évgyűrűs. Előfordulási helyének talaja homokos agyag, mint amilyen a tengerpartok és a folyók mentén van. A vörösgesztű fa *(Red fir)* soványabb talajon, hegyek oldalán található és a vörösszín annál élénkebb, minél lassabban nő a fa. A minőség és szín tehát összefüggnek egymással és a kettő között ugyanolyan összefüggés van, mint a mi vörösfenyőnknél (szírti és síkségi vörösfenyő). SARGENT szerint (STONE[293] nyomán) «a két változat (vörös és sárga), melyet a favágók megkülönböztetnek, valószínűleg a fa korától függ; az első durvább rostú, sötétebb színű és feltűnően kisebb értékű mint a sárga *(Yellow fir)*.» Mások szerint hasznát tekintve, egyik épp oly becses, mint a másik, mert ezt a cél szabja meg, így a sárgát padlónak, a vöröset falborításnak használják, ezeken kívül kitünő épület- és bútorfa, híd- és hajóépítéshez — különösen árbocnak — igen keresik, vasúti talpfának is használják és utca burkolására is, de nem annyira mint a «Pitch Pine»-t. Keménysége miatt nehezen munkálható. Gyantatartalma nagyobb mint a luc- vagy jegenyefenyőé, általában annyit tartalmaz, mint a hegyvidéki vörösfenyő; szijácsban 100 gramm fára 1·101 gr., gesztben 2·2—2·4 gr. gyanta esik, de természetesen ez a mennyiség a külső körülményektől függ; így MAYR[173] szerint «melegebb éghajlat alatt gyantában gazdagabb a fa, ugyanazon klima mellett pedig a fajsúlylyal csökken a gyantamennyiség is».

Hisztológiai jellemzése. Tracheidái közül a tavasziak és az évgyűrűhatár melletti egynéhány nyári is csavarosan vastagodottak, míg a többiek símafalúak (XII. t. 4). Sugárirányú falaikban rendesen egyesével állnak az udvaros gödörkék, de a tavaszi tracheidák némelyikében párosával is fordulnak elő. *Tangentiális gödörkék* csak az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak (XII. t. 4, tg.), ugyancsak itt találhatók a különálló *hosszparenchima* sorok is (XII. t. 4, hp.), ezek sejtfala vékonyabb, mint a szomszédos nyári tracheidáké. Szemben KLEEBERGgel[132] azt találtam, hogy ezeknek a fala síma és a hosszmetszetekben látható csavaros falvastagodás a szomszédos hossztracheida falához tartozik. A tracheidák közül — MAYR[171] szerint — a tavasziaknak a fala 3·3 μ, míg az üregük átmérője (középrétegtől középrétegig) 24·2 μ. BURGERSTEIN[31] adata és magam megfigyelése szerint azonban ez jóval nagyobb, 40—50 μ. A nyári tracheidák fala 13·2 μ, az üreg átmérője azonban az évgyűrűk szélessége szerint változik, keskeny évgyűrűs fában 16·5 μ, széles évgyűrűben 26·4 μ. A falvastagság és az átmérők közötti különbségek miatt az évgyűrűhatár éles (XIII. t. 1, éh.). Vannak trabekulás tracheidái is. A *bélsugarak* 1—3 sor vastagok, 1—20 sejtsor magasak. Elemei kétfélék: a bélsugár szélén haránttracheidák, közepén parenchimasejtek vannak (XII. t. 4, ht., pa.), ritkán a bélsugár belsejében is van 1—2 sor haránttracheida. A haránttracheidák fala vékony, helyenként csavarosan vastagodott (XII. t. 4, ht.), egymással és a hossztracheidákkal két-, a parenchima sejtekkel egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. A szegélyző haránttracheidasorok száma 1—5 között változik. A paranchimasejtek vastagfalúak, egyszerű gödörkések (XII. t. 4. pa.), sugárirányú falaikban összetett gödörkék vannak, melyek a parenchima egyszerű és hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből állnak. Az évgyűrű nyári részében a pórus szája keskeny pálcika alakú, az udvartól jól elválik, míg a tavaszi övben a száj tágabb, szemrésalakú és az udvar csak itt-ott látszik a szemrés zugában. Egy kereszteződési mezőbe legtöbbször 1—3, a tavaszi

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

övben 3—6 gödörke esik. A bélsugárparenchimasejtek magassága 19—21 μ. Egyes bélsugarakban harántgyantavezetékek is vannak (XII. t. 3). A vezeték alatt és fölött 2—3 sor vastag lesz a bélsugár, de a széle felé a vastagság leszáll egyre. A vezeték oldalát 1—2 sejtsor veszi körül. Falát vastagfalú, egyszerű gödörkés parenchima alkotja. Egy bélsugárban rendesen egy, kivételesen két vezeték is van.

Hosszgyantavezetékei az egész évgyűrűben szétszórtan állnak. Belsejüket vastagfalú, egyszerű gödörkés paranchimasejtek borítják (XIII. t. 1), melyekre gödörkékben szegényebb, de megnyúltabb parenchima, majd rövid tracheidák következnek, épp úgy, mint a vörösfenyőben.

A vizsgált darab átmérője 11 cm., 13 évgyűrűs.

Pseudotsuga macrocarpa Mayr.

Abies Douglasii macrocarpa TORR., *Abies macrocarpa* VASEY., *Psendotsuga Douglasii macrocarpa* ENGELM.

Grossfrüchtige Douglasie. — Bigcone Spruce, Bigcone Douglas Spruce.

Kalifornia déli részén, San Bernardinó hegységtől Cuyamaca hegységig, 1000—1600 m. magasságban élő, 12—16, ritkán 25 m. magas, 45—90 cm. átmérőjű fa. Gesztje vörösbarna, igen tartós, de ritka előfordulása miatt nem képezi a kereskedés tárgyát (BEISSNER [16], MAYR [171]).

Azoknak a *hisztológiai* különbségeknek az alapján, melyeket MAYR [171] említ, nevezetesen hogy «a közönséges Douglas-fenyőben ritkábban volnának csavarosan vastagodottak a nyári tracheidák, továbbá, hogy a *Ps. macrocarpa* bélsugarait szegélyző haránt-tracheidák csavarosan vastagodottak, míg ez a parti vagy beljebb fekvő területeken élő Douglas-fenyőből hiányzanék», szerintem nem lehet e két fát egymástól megkülönböztetni, mert ezek a tulajdonságok a *Ps. mucronata*-ban is megvannak. (XII. t. 4.)

Pseudotsuga japonica Shirasawa.

Tsuga (Pseudotsuga) japonica SHIRASAWA.

Japanische Douglastanne. — Togasawara = Tsuga Chamaecyparis.

Japánban élő, 15—20 m. magas, 3 m. kerületű fenyő.

Fája könnyen hasad, *szijácsa* fehéres, *gesztje* világos-barna, évgyűrűi keskenyek; fajsúlya 0·48—0·50.

BURGERSTEIN [31] és MAYR [171] szerint *hisztológiailag* egy csoportba tartozik a *Ps. mucronata*-val.

Abies alba Mill.

Abies pectinata DC., *A. vulgaris* POIR., *A. excelsa* LK., *A. taxifolia* DESF., *A. candicans* FISCH., *A. argentea* DE CHAMBR., *A. Picea* LINDL., *Picea pectinata* LOUD., *Pinus Picea* L.

Jegenyefenyő, fehér-, fekete- vörösjegenye; fehércsíkú-, gyantás-, közönséges-, luc-, puha-, síma-, szemerke-, szurkos- vagy szurokfenyő. — Weisstanne, Edeltanne, Silbertanne, Taxtanne. — Sapin. — Ädelgran vagy silfvergran. — Common SilverFir.

Hazája Európa középső és déli része; legnagyobb magassága 65—70 m., átmérője 3·8 m., kora 500—800 év.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Gyantavezeték nélküli fája sárgásfehér, kissé vörösesbe menő árnyalattal, mely az évgyűrűk nyári övében erősbödik, rendes körülmények között színes gesztje nincs; puha, jól és símán hasad, nagyon rugékony, de kevéssé hajlítható, nem annyira ágcsomós, mint a luc, nem nagyon tartós, könnyű, fajsúlya légszárazon

NÖRDLINGER szerint 0·37—0·60.
WILHELM és HEMPEL szerint 0·37—0·60, átl. 0·47.
HARTIG szerint 0·333—0·529; nyersen 0·45—1·115, átl. 0·801.
GAYER « 0·35 —0·58; « 0·77—1·23, átl. 0·97.

Használják épület-, bútorfának, fűrészárúknak, zsindelynek, hangszerfenék-fának, szita-, rostakéregnek vagy kávának stb. Tüzelésre még a lucfenyőnél is rosszabb; ha a bükkfa tüzelő értéke 100, akkor a lucfenyőé 76, a jegenyefenyőé azonban csak 67, de a fájából készített szén jobb a lucfenyő szenénél, mert ha a bükkfa-szén tüzelő értéke 100, akkor a lucfenyőé 72, míg a jegenyefenyőé 85. (BEISSNER,[16] HEMPEL,[98] WIESNER,[325] FEKETE-MÁGÓCSY,[57] KIRCHNER [130].)

MAYR [344] szerint, ha $^1/_3$ szijácsot és $^2/_3$ gesztes részt veszünk, akkor 1000 gr. abszolut száraz fában 10·03 gr. szilárd gyanta van; 1 m^3 abszolut szárazfa 3·7 kg. szilárd gyantát tartalmaz.

Hisztológiai jellemzése: Tracheidái — leszámítva a bélövben lévő elsődleges, csavarosan vastagodott tracheidákat (XIII. t. 4, 5) — símafalúak. A sugárirányú falaikon lévő gödörkék rendesen egyesével, ritkán kettesével is állnak (XIII. t. 3), melyeket a primordiális gödörke határát alkotó lécek kötnek össze «ikergödörkék»; a pórus szája körül látható gyűrű a tórusztól származik (l. ált. rész 24.). *Tangentiális gödörkék* (XIII. t. 2, 6, 7; XIV. t. 1) csak az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak. Vannak trabekulás tracheidái is. Az évgyűrűhatár éles. A *hosszparenchima* sorok az évgyűrűhatár közelében, a nyári tracheidák között vagy pontosan az évgyűrűhatáron vannak. Egyes fákban gyakoriabbak mint másokban. Faluk vékonyabb, mint a szomszédos tracheidáké, (XIV. t. 1) oszlopalakúak, egymással, — tehát vízszintes falaikon — egyszerű gödörkékkel közlekednek (XIII. t. 6; XIV. t. 1, 5), ugyancsak ilyenek vannak hosszanti falaikban is, melyeknek a szomszédos tracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg. Ezeknek az udvara körülbelül akkora, mint az egyszerű gödörke, pórusuk szája pedig aszerint változik, amint a nyári vagy tavaszi tracheidához tartozik. Az előbbi esetben keskeny, majdnem függőlegesen álló réshez hasonlít (XIV. t. 5), míg a tavaszi tracheidákon körülbelül ugyanakkora, mint az udvar (XIII. t. 6); ott tehát felületi nézetben az udvar és a száj jól elválik egymástól, míg itt csak egy keskeny szegély látszik az egyszerű gödörke belsejében. A hosszparenchima sugár- és érintőirányú falában lévő gödörkék tehát épp úgy, mint a bélsugarak radiális falában — összetettek.

A bélsugár egy sejtsor vastag (XIII. t. 7; XIV. t. 4), 1—40 sor magas; leggyakoriabb a 8—10 soros magasság. Tisztán parenchima sejtekből áll; melyeknek a tartalma néha vörösbarna, egyesekben sóskasavas mészkristályok is vannak. A bélsugár legkülső vízszintes fala rendesen egyenes, csak néhol fekszik hozzá egy-egy görbefalú parenchimasejt (XIII. t. 2). A faluk vastag, elfásodott, egyszerű gödörkés; az érintőirányú fal a felületi nézetben rostaszerű (tang. m. XIII. t. 7; XIV. t. 4), a vízszintes falban szétszórtan állnak (XIV. t. 1), a tavaszi övben nagyobbak, de számuk kisebb, mint a nyári övben. A sugárirányú falban lévő egyszerű gödörkéknek a szomszédos hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörke felel meg (XIV. t. 1, 2, 3), vagyis a bélsugár radiális fala összetett gödörkés. Az egyoldalú udvaros gödörke szája a tavaszi részben majd akkora, mint az udvar, míg a nyári övben majdnem függőlegesen álló rés, mely élesen elválik az udvartól (XIII. t. 2). Egy kereszteződési mezőbe a nyári övben 1, a tavasziban 2—3 gödörke esik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Gyantavezetékei sem a tracheidák között, sem a bélsugarakban nincsenek, ha ehhez hasonló képződmények láthatók a keresztmetszetben, akkor azok nagy *gyantatömlők*, melyek valami rendellenes körülmény miatt jönnek létre (l. általános rész 38.).

Vizsgált darabok ágak és különböző vastagságú, több helyről való törzsek.

Abies cephalonica Link.

Pinus cephalonica ENDL., *Abies pectinata* γ *cephalonica* Cot. sem. h. Vratisl. *A. panachaica* HELD., *A. Luscombeana* LOUD., *A. calcedonica* HORT., *Picea cephalonica* LOUD., *P. Kukunaria* WENDER.

Kephaloniai jegenyefenyő, Görög fenyő. — Cephalonische Weisstanne, Griechische Tanne. — Kukunaria. — Greek Silver Fir.

Görögországban a Jóni szigeteken, így Kefalinián, az Enosz-hegyen, 900—1300 m. magasságban erdőt alkot, magassága 15—20 m., kerülete 3 m.

Fája színes gesztnélküli, világosabb mint az *A. alba*-é, kemény, tartós; évgyűrűi szélesek, néha 1 cm.-t is elérnek, de a nyári öv keskeny marad.

Hisztológiailag igen közel áll az *A. alba*-hoz, de az *A. cephalonica*-ban vannak kétsor vastag bélsugarak is, míg az *A. alba*-ban ilyent nem találtam, sem az irodalom nem említ (XV. t. 3). A bélsugársejtek keresztmetszete az *A. cephalonica*-ban kör, az *A. alba*-ban ellipszis-alakú, de hogy ez általános tulajdonság-e különböző és főleg hazájából való anyag megvizsgálása szükség. *Tracheidáinak* és *hosszparenchimájának* a szerkezete megegyezik az *A. alba*-éval, csak a *tangentiális gödörkék* és a *hosszparenchima* sorok gyakoriabbak, ez utóbbiak néha párosával (sőt több sor is) futnak egymás mellett és ilyenkor a hosszanti falak is egyszerű gödörkések (XV. t. 4). A *bélsugár* tisztán parenchima; az *A. alba*-val szemben csak azt a különbséget mutatja, hogy az *A. cephalonica* tavaszi övében, a sugárirányu fal gödörkéi nagyobbak és tág szemalakúak (XVI. t. 3). A tavaszi tracheidék sugárirányú falában lévő udvaros gödörkék némelyikén jól látható a száj körül lévő gyűrű, melyet a tórusz okoz.

A vizsgált darab 10 évgyűrűs törzs, átm. 7·5 cm. és ágak.

Abies cilicica Carr.

Pinus cilicica ANT. ET KOTSCHY., *P. Tschugatskoi* FISCH., *Abies Tschugatskoi* LAWS., *Picea cilicica* RAUCH.

Cilicische Tanne. — Illeden (török). Tsugatskoi (orosz).

Hazája: Kis-Ázsiában a Taurusz, Antitaurusz és Libanon. 20—30 m. magas (BEISSNER[16]). *Hisztológiailag* megegyezik a többi *Abies*-szel (BURGERSTEIN[31]).

Abies Fargesii Franch.

Fargestanne. — Lien-sha, Tao-sha.

Közép és nyugat Kinában élő fenyő; magassága 65 m., kerülete 8 m.-t is elér.

Fája puha, csekélyértékű, a magas hegyvidékeken lévő templomok belőle készülnek (BEISSNER[16]).

Olyan *hisztologiai tulajdonság*, melynek alapján a fajt is meg lehetne különböztetni, nem ismeretes.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Abies firma Sieb. et Zucc.

Abies Momi SIEB., *A. bifida* SIEB. ET ZUCC., *A. chinensis* VAN TIEGH., *Pinus firma* ANT., *Pinus bifida* ANT., *Picea firma* GORD.

Japanische Tanne, Momi Tanne. — Momi. — To momi.

Hazája: Japán az é. sz. 40°-ig, továbbá Kina, Yunnan és Korea.

Magassága 30, sőt BEISSNER[16] szerint 50 m., kerülete 3 m.

Fája sárgás vagy vöröses fehér, egyenes rostú; míg a délen termettek rossz minőségűek, addig az északiak fája kemény, rugalmas, a *Tsuga*-val majdnem egyenlő minőségű. Használják mindenféle építkezésre.

NAKAMURA[199] szerint «egyetlen az *Abies*-ek között, melyeknek gyantavezetékei vannak». A leírás és a kitűnő rajz szerint azonban úgy találom, hogy ezek csak az ú. n. *gyantatömlők*, melyeket magam az *Abies balsamea*-ban láttam (l. o.) és valószínűleg csak a rossz tenyészeti viszonyok között képződnek az évgyűrűhatáron, KLEEBERG[132] már nem találta őket. Egyébb hisztológiai tulajdonságaiban, amint WILHELM[325] is mondja, megegyezik a többi *Abies*-szel. BURGERSTEIN[31] szerint vannak két sor vastag bélsugarai is.

Abies Nordmanniana Link.

Pinus Nordmanniana STEV., *Pinus leioclada* STEV., *Picea Nordmanniana* LOUD.

Nordmann fenyője. — Nordmannstanne.

Hazája a Kaukázus nyugati része és a Kaukázust az Örmény fennfölddel összekötő hegységek, de Krim félszigeten nem fordul elő. Magassága 25—30, ritkán 56 m., átmérője 1 sőt több, mint 2 m.

Fája elég jó minőségű, de a mi jegenye-fenyőnkét nem mulja fölül (BEISSNER[16], FEKETE—MÁGOCSY[57], HEMPEL[98]).

Hisztológiailag WILHELM[325] és magam vizsgálatai szerint is, nem különbözik az *A. alba*-tól.

Abies recurvata Mast.

Kina nyugati részén 2600—3200 m. magasságban élő, 17—27 m. magas fenyő, melynek kemény, gyantás (?) fáját építkezéshez igen keresik (BEISSNER[16]).

Hisztológiai adatot fájára nem találtam.

Abies sachalinensis Mast.

Abies Veitchii var. sachalinensis FR. SCHMIDT.

Sachalin-tanne. — Todomatzu, Awo-todo.

Szachalin szigeten élő, 40 m. magas fenyő (BEISSNER[16], MAYR[173]).

BURGERSTEIN[31] szerint *hisztológiailag* egy csoportba tartozik a többi *Abies*-szel; faji különbség nem ismeretes.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Abies sibirica Ledeb.

Pinus Picea PALL., *Pinus Pichta* FISCH., *Pinus sibirica* TURCZ., *Picea Pichta* LOUD., *Abies Pichta* FORB., *Abies Semenowii* FEDTSCH.

Szibériai jegenyefenyő, Pichta fenyő. — Sibirische Tanne, Pechtanne. — Pichta (orosz). — Ak-cherschal (tatár), Chadsura (mongol), — Sapin de la Sibérie. — Siberian Silver.

Hazája: Észak-Ázsia, Kamcsatkától az Uralig, sőt európai Oroszország keleti része is; magassága 30—40 m. (BEISSNER[16], MAYR[173]).

Hisztológiailag WILHELM[325] szerint a mi jegenyefenyőnktől nem különbözik.

Abies Veitchii Carr.

Picea Veitchii LINDL., *Pinus selenolepis* PARL., *Pinus Veitchii* MC. NAB., *Abies Eichlerii* LAUCHE.

Veitchstanne. — Shirabe, Aobiso, Shiratsuga, Ruisen.

Hazája: Japán az é. sz. 39°-ig. Magassága 30—40 m.

Fája fehér, fénylő, egyenes rostú, könnyen hasad, évgyűrűi szélesek, de a nyári öv keskeny, gyengén vöröses. Többnyire ládákat készítenek belőle, de hegyvidékeken zsindelyt is (BEISSNER[16], MAYR[173], NAKAMURA[199], WIESNER[325]).

Hisztológiája: az *Abies*-ek általános tulajdonságait mutatja; oly diagnosztikai bélyeg, melynek alapján a fajt is meg lehetne különböztetni, nem ismeretes.

Abies Webbiana Lindl.

Pinus Webbiana WALL., *Pinus spectabilis* LAMB., *Pinus tinctoria* WEBB., *Pinus striata* HAMILT., *Picea Webbiana* LOUD., *Abies spectabilis* SPACH., *Abies densa* GRIFF., *Abies Chilrowensis* HORT.

Webbs Tanne, Sikkimtanne. — Chilrow, Raisalla, Gobria, Salla, Dunshing. — Indian Silver Fir. — Sapin d l' Himalaya.

Hazája: É.-Afganistán és Karifistán 2600—3000 m. magasságban; a Himalájában az Industól Buthanig kiterjedt erdőket alkot. Magassága 40—50 m., kerülete 3—5, sőt 6—10 m.

Fája fehér, illattalan, puha, az időjárásnak kitéve nem tartós. Bhutan-ban épületfának használják és zsindelyt készítenek belőle (BEISSNER[16], MAYR[173], WIESNER[325]).

Hisztológiai adatot fájára nem találtam.

Abies numidica Carr.

Abies Pinsapo var. baboriensis COSSON., *Abies baboriensis* LETOURNEUX., *Picea numidica* GORD.

Numidische Tanne. — Sapin d' Algerie. — Algerian Silver Fir.

15—20 m. magas, nagyon ágas-bogas fenyő, mely É.-Afrikában, Kabyliában (régiek Numidiája) a Tababor és Babor csúcsain, 1600—2000 m. magasságban él (BEISSNER[16], MAYR[173]).

Hisztológiailag megegyezik a többi *Abies*-szel[31], faji különbség nem ismeretes.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Abies balsamea Mill.

Pinus balsamea L., *Abies balsamifera* MCHX., *Picea balsamea* LOUD.

Balzsamos fenyő. — Balsamtanne. — Balsam Fir. — Balm of Gilead Fir. — Baumier de Gilead. — Blister Pine. — Fir-tree. — Cho-koh-tung.

Hazája: É.-Amerika északi államai a Csendes-oceántól egész az Atlanti-tengerpartig Magassága 15—25 m. Épületfának használják.

Fája fehér vagy világosbarna, általában világosabb színű, mint az A. *alba*-é, néha szürke sávok vannak benne. Színes gesztje nincs. BASTIN és TRIMBLE[10] szerint azonban a geszt valamivel sötétebb, mint a szijács; az ágcsapok sötét színűek. A fa puha, könnyen pusztul, ezért csekély értékű, könnyű, fajsulya MAYR[171] szerint 0·38. — Az évgyűrűk nyári övei keskenyek (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Hisztológiailag megegyezik a többi *Abies*-szel, vannak 2 sor vastag bélsugarai is. *Hosszparenchimája* néha az évgyűrűhatáron összefüggő réteget alkot (XVI t. 1) és az évgyűrűk nyári övében *tömlőalakú gyantatartók* vannak, melyek keresztmetszetben a rendes gyantavezetékekhez hasonlítanak (XV t. 1, 2) l, ált. rész 38. old. A *bélsugarak* szerkezete (XIV t. 6) megegyezik az *A. alba*-éval, csak a tavaszi övben nagyobbak és szemalakúak a radiális fal gödörkéi. A *tracheidák* udvaros gödörkéi közül némelyikben jól láthatók a tóruszon lévő sugarak (XIV t. 1, a); haránttracheidái — mint KRAUS is említi — nincsenek.

A vizsgált törzs 20 éves, átmérője 10 cm.

Abies concolor Lindl. et Gord.

Pinus concolor ENGELM., *Picea concolor* GORD., *Abies grandis* (Kaliforniában).

Gleichfarbige Tanne, Kolorado-Tanne, Amerikanische Silbertanne. — White fir, Bastard Pine, Black Gum, Colorado White fir.

25—50, ritkán 75 m. magas, 0·70—1·30 m. átmérővel bíró fenyő, melynek hazája Kalifornia, Oregon déli része, Arizona, Utah és Colorado.

Fája oly jó, mint általában az *Abies*-eké; fajsúlya 0·36. Kaliforniában csomagolóládákat és vajashordókat készítenek belőle (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Hisztológiai jellemzése. Alapjában véve ugyanolyan, mint a többi *Abies*. A vizsgált anyagban igen gyakoriak voltak az sóskasavas mészkristályokat tartalmazó hossztracheidák (XVI. t. 2), melyek főleg az évgyűrűhatár közelében fordulnak elő. Az évgyűrűhatár közelében gyakoriak voltak az *Abies balsamea*-éival megegyező gyantatömlők.

A vizsgált ág 1 cm. átm.

Abies Fraseri Lindl.

Pinus Fraseri PURSH., *Picea Fraseri* LOUD., *Abies balsamea* β. *Fraseri* SPACH.

Frasers Balsamtanne. — Double Balsam Fir. — She balsam.

Az Alleghany-hegység legmagasabb lejtőin élő, 12—24 m. magas, 0·60—0·70 m. átmérővel bíró fa, mely igen közel áll az *A. balsamea*-hoz.

Fáját csak itt-ott használják, puha, könnyű, fajsúlya 0·36; igen ágas (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Hisztológiája. Fája *Abies* tipusú, faji különbség nem ismeretes.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Abies grandis Lindl.

Pinus grandis DOUGL., *Picea grandis* LOUD., *Abies Gordoniana* CARR., *Abies amabilis* MURR.

Grosse kalifornische Tanne, grosse Küstentanne, Tanne v. Vancouver. — White fir, Balsam fir, Great silver fir, Lowland fir, Oregon white fir.

30—90 m. magas, 1·4 m. átmérőt is elérő fa, mely Vancouver-szigettől egész Kaliforniáig el van terjedve.

Fája könnyű, Oregonban fontos épületfa és nagyon sok csomagolóládát készítenek belőle (BEISSNER,[16] MAYR,[171,173] WIESNER[325]).

Hisztológiája. Fája *Abies* tipusú, faji különbség nem ismeretes.

Abies nobilis Lindl.

Pinus nobilis DOUGL., *Picea nobilis* LOUD., *Pseudotsuga nobilis* BERTR.

Nemes fenyő. — Edle Tanne, Silbertanne, Pacifische Edeltanne. — Tuck-Tuck, Noble fir, Red fir, Larch fir, Bigtree, Feather-cone Red fir, Bracted Red fir.

Oregon hegységeiben élő, 60, néha 90 m. magasságot is elérő fa, melyet MAYR[171] szerint alig használnak, míg BEISSNER[16] szerint kitünő haszonfa.

Hisztológiailag MAYR szerint «a génusz közös tulajdonságait mutatja»; faji különbség nem ismeretes.

Abies pinsapo Boiss.

Picea Pinsapo LOUD., *Pinus Pinsapo* BOISS., *Abies hispanica* DE CHAMBR.

Andaluziai jegenyefenyő. — Spanische Tanne, Pinsapo. — Sapin d' Espagne. — Spanisch Silver fir.

25 m. magas, 1 m. átmérővel is bíró fa, mely Spanyolország Malaga tartományában a Serrania de Ronda és Sierra de Yunguera vagy Sierra de la Nieve hegységben 974—1148 m. magasságban él (BEISSNER,[16] MAYR,[173] FEKETE-MÁGOCSY[57]).

Hisztológiailag megegyezik a többi *Abies*-szel. Faji különbség nem ismeretes.[31]

Keteleeria Fortunei Carr.

Abies jezoensis LINDL., *Picea Fortunei* MURR., *Picea jezoensis* CARR., *Abies Fortunei* MURR., *Pseudotsuga jezoensis* BERTRAND., *Pinus Fortunei* PARL., *Abietia Fortunei* KENT.

Kinában élő körülbelül 10 m. magas fa (BEISSNER,[16] ENGLER-PRANTL[52]), mely BURGERSTEIN[31] és GOTHAN[76] szerint *hisztológiailag* az *Abies*-ekkel egyezik meg.

Larix decidua Mill.

Pinus Larix L., *Larix europaea* DC., *Abies Larix* POIR., *Larix vulgaris* FISCH., *L. excelsa* LK., *L. europaea* α *communis* HENK., *L. pyramidalis* SALISB., *Pinus Larix* α *communis* ENDL.

Vörösfenyő, európai cédrusfenyő, koriandrom, manna, német-, ostor-, pacsirta-, picsirke-, rozmaring-, varjúfenyő, nyári zöld, rozmaringfenyő, terpentin- vagy vörösfa, vörösbojtor, Illés. — Europäische oder gemeine Lärche, Lorche, Lärchetanne. — Meleze d'Europe. — European or common Larch.

Hazája Közép-Európa: az Alpesek és Kárpátok. Magassága 25—30 m., de kedvező körülmények között 50—55 m. magasságot és 2 m. vastagságot is elérhet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Vörösbarna, sőt pirosasszínű *gesztjét* sárgás, keskeny (1·5—3 cm.) *szijács* veszi körül. Az *évgyűrűk* nyári övei sötétebbszínük miatt élesen látszanak és nemcsak kifelé, hanem befelé is élesen elválnak a világosabb színű tavaszi övtől. Kiváló tulajdonságainál fogva az első helyet foglalja el a fenyőfák között. Már magas *fajsúlya* — légszárazon 0·58—0·63 — is mutatja nagy használhatóságát. Kiváló tulajdonsága a tartósság, úgy a száraz, védett, mint az időjárás viszontagságainak kitett helyeken, vízben pedig különösön ellenálló és Tirolban még a tölgynél is többre becsülik. Ezért duzzasztók, gátak, hidak és más vízi építményeknél, hajóépítészetben (hajóburkolat, árboc, szabadon álló farészek), kútcsöveknek, bányafáknak, vasúti talpfáknak használják. Tartósságához járul még szilárdsága, rugékonysága. Vízben csak $3^1/_2{}^0/_0$-kal változtatja térfogatát. Puhasága, mely a luc- és jegenyefenyőének felel meg, továbbá kitűnő hasíthatósága nagyon megkönnyíti a megmunkálását. Mindezek miatt a jó tulajdonságai miatt, a legkülönbözőbb iparban használják; így a sörgyárak részére hűtőkádakat, Svájcban rendes hordókat, nálunk csapokat, más faedényeket, zsindelyt, ablakkereteket, ajtókat, falburkolatot, bútorokat, gépészetben tengelyeket, farugókat készítenek belőle, ezeken kívül kitűnő szőlő- és komlókaró. Tartóssága és térfogatának csekély ingadozása miatt NÖRDLINGER[57] szerint Rafael számos képét vörösfenyő fájára föstötte. Fája lassan, sustorogva ég, de a melegmennyiséget tekintve, csak kevés *(Pinus montana, P. nigra* és a leggyantásabb *P. silvestris)* fenyő mulja fölül; ha bükkfa tüzelő értéke 1, akkor a vörösfenyőé 0·82. Szene igen apró darabokra esik szét és ezért nem szeretik.

A fának fölsorolt jó tulajdonságai a termőhelytől függnek. A magas hegységekben növekedett, föltűnő pirosgesztű példányok — *szirti* vagy *kövi vörösfenyő (Steinlärche, Jochlärche)* — különösen kitűnő minőségűek és messze fölülmúlják az alsóbb övekben, völgyekben termett, *réti vörösfenyőt (Graslärche, Wiesenlärche)*, amely halványabb gesztű. Ez a minőségbeli különbség azonban nem tisztán a termőhely magasságára vezethető vissza, mert az alantabb fekvő helyeken is teremhet kitűnő minőségű vörösfenyő, ha azok a körülmények megvannak, melyek miatt a geszt tartós lesz. A tartósság pedig nem csupán a gyantatartalomtól függ, mint az sok esetben olvasható, hanem azoktól az anyagoktól is, melyek a gesztet megfestik, mert vannak fenyők, melyek gyantában éppen olyan gazdagok, sőt gazdagabbak, mint a vörösfenyő és tartósság tekintetében meg se közelítik; a tiszafa fájában pedig egyáltalában nincs gyanta és tartóssága általánosan ismeretes. A gesztet színező ú. n. xilochrom anyagok között a vörösfenyőnél nagy mennyiségben van jelen a csersav is, mert elégséges a kiszáradt, frissen letisztított fát vaschlorid telített vizes oldatával bekenni és a geszt néhány perc mulva fekete lesz, míg a szijács csak zöld marad, mutatva, hogy itt kevesebb a csersav; de a szijács nem is oly tartós, mint a geszt. Üvegdarabbal készített kaparék kémcsőbe téve és az oldattal leöntve, még jobban mutatja a beálló reakciót, mint a puszta bekenés. A vaschloriddal való fekete reakció annál gyorsabban áll be, minél sötétebb színű volt a geszt, tehát minél jobb minőségű a fa; egészen világos gesztű *Larix*-ok fája nem is lesz tiszta fekete, hanem piszkos, sötétzöld és hasonlít a színes gesztű *Pinus*-ok reakciójához. Ferriszulfát vagy kaliumbichromat vizes oldatai szintén adják a csersavreakciót. (BEISSNER,[16] HEMPEL,[98] KIRCHNER,[130] WIESNER,[325] TUZSON,[313] FEKETE-MÁGOCSY[57]).

Hisztológiai jellemzés. Tracheidái a fa fiatalabb évgyűrűiben mind sima falúak, csak a bél körüli elsődleges és az erre következő néhány évgyűrű nyári tracheidái csavarosan vastagodottak. BURGERSTEIN szerint rendesen a 10—20 évgyűrűkig csavarosan vastagodott a nyári tracheidák fala, azután a fa termőhelye szerint hol hamarabb, hol később teljesen eltűnik.

Sugárirányú falaikban az udvaros gödörkék egysorban állnak, de a tavaszi tracheidákon igen *gyakoriak az ikergödörkék* (XVII. t. 1; XIX. t. 6). A tágüregű tracheidák udvaros gödörkéiben néha jól látható a tórusz és a belőle kiinduló sugarak (XVII. t 1a). A pórus

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

szája körüli gyűrű a tórusztól van (l. ált. rész 24). *Tangentiális gödörkék* a nyári övnek csak a legszűkebb és legvastagabb falú tracheidáin vannak (XVII. t. 1, 5; XIX t. 2, 6 tg); az udvar kicsiny, átmérője kb. 5·5 μ, felületi nézetben a falvastagsága miatt halvány; szájuk vagy ferdén álló hasíték, mely jóval túl éri az udvart, vagy kis ellipszis, kör, aszerint amint a szűk-, vagy a tágüregű tracheidába nyílik. Vannak trabekulás tracheidái is. A «vörösfában» épp úgy mint a többi fenyőben a tracheidák csíkoltak (XVII, t. 3).

Szemben a *Picea excelsa*-val a fában van *hosszparenchima* is (XVII. t. 4, 5; XIX. t. 2, 6, 7, 8). Helyes tehát KLEEBERG,[132] GOTHAN,[76] HARTIG[84] stb. megfigyelése ellentétben BURGERSTEIN-nel[28,31], ki a hosszparenchima létezését sok metszeten végzett vizsgálatai alapján tagadja; noha INGVARSON[111] a *Larix americana* és *L. obovata*-ban is megtalálta.

A hosszparenchimasejtek úgy a törzs, mint az ág fájában szétszórva az évgyűrűhatáron egyesével ritkán kettesével állnak; mennyiségük ingadozó, egyes példányokban vagy némely évgyűrűben gyakori, másokban csak hosszas keresés után találni meg. Keresztmetszeten nehezen tünnek fel, ha csak a vízszintes, egyszerű gödörkés faluk nem látszik. A falvastagság középhelyet foglal el a vastag- és vékonyfalú tracheidák fala között. Ruthenium vörössel megföstve a metszetet jobban előtűnnek, mert harmadlagos falrétegük vastagabb mint a környezetéé, a másodlagos réteg pedig keskenyebb mint a nyári tracheidáké. Tartalma vöröses gyanta. Vízszintes falaikban kerek, ellipszisalakú egyszerű gödörkék vannak (XIX. t. 2). Tangentiális falaikban kicsi, halvány udvartól körülvett kör, ferdén álló ellipszis- (XIX t. 8) vagy hasítékszerű szájjal bíró (XVII. t. 5) összetett gödörkék láthatók, aszerint amint a szomszédos tracheida, tavaszi vagy nyári. Az érintőirányú falban (XVII. t. 5) sűrűebben vannak a gödörkék, mint a sugárirányúban, mert felületre nézve kisebb az előbbinél, sőt a radiális fal szabad fölületét az is csökkenti, hogy ehhez a falhoz két — egy tavaszi és egy nyári — tracheida illeszkedik és ezek közös tangentiális fala a hosszparenchima amúgy is rövid radiális falának nagyrészét elfödi úgy, hogy itt gödörke nem képződhetik. Ha pedig vannak gödörkék a radiális falban, ezek jóval kisebbek a tangentiális falban lévőknél. Felületi nézetben itt csak igen kis ferdén álló ellipszis- vagy hasítékszerű gödörkéket láttam (XVII. t. 4; XIX. t. 6) és csak a pontos tangentiális metszetből tűnik ki, hogy a parenchima egyszerű gödörkéjének a tracheidák részéről itt is egyoldalú udvaros gödörke felel meg, amelynek a szája felületi nézetben (sugárirányú metszet) többnyire keskeny hasíték, hosszmetszetben (tangentiális metszet) pedig az udvarból kiindulva a tracheida ürege felé tölcsérszerűen kiszélesedik, míg keresztmetszeten kis, keskeny csatornához hasonlít. A hosszanti falakban lévő gödörkéket, kicsiségük és a sugárirányú fal gyakori ferdesége miatt úgy a radiális, de különösen a tangentiális irányban nehéz pontosan keresztül vágni. A hosszmetszetben ugyanis igen kis ferdeség elégséges már ahhoz, hogy csak egyik rész, például a hosszparenchima egyszerű gödörkéje vagy a pórus tölcsérszerű hosszmetszete maradjon a metszetben (XVII. t. 5). A hosszparenchima sejtjeinek hosszanti sora néha hirtelen megszakad és a neki megfelelő sor előbb vékony, majd rendes, a többi hossztracheidához hasonló vastagságú fallal bíró tracheidákban folytatódik (XIX. t. 7, 8). A vízszintes falban 1—2 összetett gödörke van (XIX. t. 7, 8a). A tangentiális metszeteken előfordul elég gyakran az is, hogy némelyik parenchimasejtben egy választó fal egy új sejtet különít el a régi belsejében (XIX. t. 7) anélkül azonban, hogy ezáltal a régi, eredetileg teljesen oszlopalakú sejt alakjában bármit is változnék. Az ily módon elkülönített fióksejt a választó falon keresztül azután egyszerű gödörkékkel közlekedik a nagyobbik sejttel. A hosszparenchima nem téveszthető össze a gyantavezetékek parenchimájával sem; mert ezek rövidebbek, vastagabb falúak, sűrűebben vannak egyszerű gödörkékkel megrakva és hosszmetszetben, legyen az akár sugár-, akár érintőirányú, mindig több sor látható egymás mellett és itt a sejtek nem állnak oly pontosan egymás fölött, mint a hosszparenchima esetén, hanem a közöttük lévő kisebb-nagyobb eltolódások miatt a függélyes sor folytonossága többször megszakad. (XVIII. t. 1, 4, 5.)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Szétszórt helyzete miatt legnehezebb a radiális metszetben megtalálni a hosszparenchimát, könnyebb már a keresztmetszetben, hol az egyszerű gödörkés vízszintes falból azután minden kétséget kizáró módon megállapítható a hosszparenchima jelenléte. Legkönnyebben a tangentiális metszetben található meg, ha azt a következőképpen készítjük: nehogy a gyantavezeték parenchimája zavart okozzon, először a vizsgálandó fa sima keresztmetszetén kézi nagyítóval oly évgyűrűhatárt keresünk ki, ahol nincs gyantavezeték. A bizonyosság kedvéért most beretvával készítünk ugyanerről a helyről keresztmetszetet, hogy mikroszkóppal is meggyőződhessünk a gyantavezeték hiányáról. Ezután éles késsel tangentiális irányban úgy hasítjuk le a gyantavezetéknélküli gyűrűben a fadarabot, hogy az évgyűrűhatáron csak egy, szabad szemmel is elkülöníthető, keskeny öv maradjon meg a nyári részből. Késsel lesimítva az így nyert felületet, az elkészített darabot 1—2, esetleg több óráig vízben áztatjuk és azután sorozatos tangentiális metszeteket készítünk; ezeket Eau de Javellebe vagy kálilugba tesszük, majd kimosva kémcsőben vizzel 5 percig forraljuk vagy a kimosás után alkoholba tesszük. Átvizsgálva a metszeteket, különösen azokra kell figyelmet fordítani, melyekben a hossztracheidák tangentiális gödörkéi előtünnek, mert ezek mutatják, hogy a metszet közvetlenül az évgyűrűhatár melletti nyári részből való és így a hosszparenchima előfordulása itt a legvalószínűbb; ritka az az eset, hogy beljebb is volna, mint azt GÖPPERT [72] le is rajzolja. Különös figyelemmel voltam MAYR-nak [169] arra a megfigyelésére, hogy nem betegség okozza-e a hosszparenchima kifejlődését és valóban csak a fiatal *Larix*-okban rendes képződésű-e? Vizsgálataim szerint rendellenes évgyűrű képződés esetén csakugyan több a parenchimasejt, de ekkor nemcsak izolált sorokban, hanem egész rétegben és nemcsak az évgyűrűhatáron, hanem beljebb is tömegesen találhatók. Az ilyen helyeken a tracheidák, bélsugarak, sőt maguknak a parenchimasejteknek is a fala girbe, gurba, a faelemek a parenchimával együtt elgyantásodottak, rozsdaszínű tartalmuak úgy, hogy az ilyen beteges parenchimaképződés könnyen megkülönböztethető a rendes hosszparenchimától; különben is fameghatározáshoz rendellenes, beteges évgyűrűs részt úgy sem használunk.

A *bélsugarak* egysor vastagok, de a gyantavezetékek alatt és fölött 2 sejtsor vastag is lehet; a bélsugár széle felé azonban ismét egysorossá lesz (XVI. t. 4). Magassága 1—22 sor között változik. Elemei rendesen kétfélék: vékonyfalú haránttracheidák és vastagfalú parenchimasejtek; lehet azonban az 1—3 sor magas bélsugár tisztán haránttracheidából vagy parenchimából is.

A haránttracheidák rendesen 1, de néha 2—3 sorban, a bélsugár szélén foglalnak helyet (XVII. t. 1, 2 ht.), de néha a bélsugár belsejében a parenchima sorok között is található 1—2 sor (XVII. t. 4 ht.). A fal mindig sima vagy itt-ott apró kis fogak vannak rajta épp úgy, mint a lucfenyőben, azzal a különbséggel, hogy a vörösfenyőben valamivel apróbbak (XVII. t. 2). Diagnosztikai értéket azonban ennek a fogazásnak tulajdonítani nem igen lehet, mint ezt ZDAREK,[341] TASSI,[299] majd ennek nyomán újabban BURGERSTEIN [31] is teszi, mert maga SCHRÖDER [268] is, ki ezt először figyelte meg, azt mondja, hogy «a külső bélsugarak (így nevezi ő a külső szegélyző tracheidákat) udvarai körül nincsenek (*vagy mégis nagyon ritkák*) gyenge, kis fogak», «és ahol megvannak, ott gyengébbek, tompábbak és nem futnak ki hegybe, mint a lucfenyőben». A *Picea excelsa*-ban magam is gyakrabban megtaláltam, de mivel a *Larix* fájában szintén megvannak és a kettő között oly különbség nincs, mely mindig állandó és így jellemző volna, azért ennek a diagnosztikai értéke vajmi kevés. A haránttracheidák egymással és a hossztracheidákkal apró, halvány udvarú, kis, keskeny, ferdén álló ellipszis vagy köralakú szájú udvaros gödörkékkel közlekednek. A bélsugár parenchimával érintkező falaikban egyoldalú udvaros gödörkék vannak, melyeknek a parenchima részéről egyszerű gödörkék felelnek meg. A bélsugárparenchima vastagfalú, egyszerű gödörkés. A radiális falban összetett gödörkézettség látható, mely a bélsugárparenchima egyszerű és a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

tracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből áll. A száj, a tavaszi részben alig, a nyári részben élesen elválik az udvartól. A bélsugár mindkét eleme elfásodott, mert klórcinkjódtól sárgásbarna, floroglucin és sósavtól vörösszínűek lesznek, káliumpermanganáttal nem ad reakciót. Ha hosszparenchimát érint a bélsugár, akkor a bélsugárparenchima egyszerű gödörkékkel, a haránttracheida pedig igen apró, egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekedik a hosszparenchimával (XVII. t. 4).

A vörösfenyő fájában megvannak a *hossz-*, valamint a *haránt- vagy bélsugárgyantavezetékek* is. A gyantamennyiség MAYR[344] szerint 1 kgr. idős fában 41·90 gr., ugyanennyi fiatal fában 35·81 gr.

A *hosszgyantavezetékek* kézi nagyítóval nézve a sima keresztmetszeten apró pontoknak, hosszmetszeten vékony kis vonalkáknak látszanak; leginkább az évgyűrű nyári övében találhatók, de itt-ott vannak a tavaszi övben is (XVIII. t. 2). Belséjét fiatalon rendkívül vékonyfalú, majdnem teljesen gödörkenélküli, keresztmetszetben a vezeték belsejébe nyomuló, legömbölyített (XVIII. t. 2), hosszmetszetben többnyire oszlopalakú (XVIII. t. 4) parenchimasejtek bélelik; melyek metszésközben igen könnyen szétszakadoznak. Idősebb korban épp úgy, mint a lucfenyőben a legtöbbnek a fala megvastagszik, elfásodik (XVIII. t. 2, 3), egyszerű gödörkéi jobban előtünnek; ezekre kissé megnyultabb, vastagfalú, egyszerű gödörkékkel dúsan megrakott parenchima öv (XVIII. t. 1, 4 vp.), majd rövidtracheidák (XVIII. t. 1, 3, 5 rt.) következnek.

A rövid tracheidák vízszintes falában 1—2 udvaros gödörke van és a mint a tavaszi vagy nyári övben van a vezeték, a fal is kevésbé vagy jobban vastagodott; az utóbbi esetben a pórus hosszanti, tangentiális metszete egy tölcsér hosszmetszetéhez hasonlít. Ha bélsugár halad el a vezeték mellett, akkor a parenchimasejtek egyszerű, a tracheidák pedig udvaros gödörkékkel közlekednek egymással. Parenchima és tracheida között pedig összetett a gödörke, mely a parenchima egyszerű és a tracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből áll. A *bélsugárgyantavezetékek* a magas bélsugarak közepén haladnak (XVI. t. 4). Belsejüket vékonyfalú epithél borítja, mely metszés közben könnyen kiszakad, ezekre vastagfalú sűrűen gödörkés, elfásodott falú parenchima következik; a rövid tracheidás öv hiányzik.

A *bél*, szemben a lucfenyőével kisebb, 0—1 mm. átmérőjű, egynemű, oszlopos, vörösbarna tartalmú, apró szemalakú gödörkékkel bíró, vastagfalú parenchimasejtekből áll (XIX. t. 1), melyek a bélöv- vagy bélkorona felé keskenyednek. FRITSCH[64] a Koniferák belével foglalkozva megemlíti, hogy a *Larix*-ban minden tenyészeti év végén gömbölyded sejtekből álló választófal képződik, mely az egymásután következő években képződött bélszövetet, — *hajtásközti bél* = moelle interrameale — választja szét. Ez a választófal, noha sejtjei vastagabbfalúak mint a bél oszlopalakú sejtekből álló része, nem téveszthető össze a lucfenyő sklerenchima rétegeivel, mert sejtjei gömbölyűek, vékonyabbfalúak, gyéren gödörkések, de legjellemzőbb, hogy a belőlük való választófal alatt mindig, még a törpe hajtásokban is megvan az egyes év hajtásközti belét elválasztó üreg, míg a csomóközökben a vörösfenyő bele csak egynemű sejtekből áll és üregek nincsenek benne. F. SCHNEIDER[265] a Yan-Mayen sziget uszadékfáinak vizsgálása közben ugyanezt a különbséget találta a *Larix sibirica* és az *Abies excelsa* POIR. = *Picea excelsa* LK., valamint az *Abies obovata* LOUD = *Picea obovata* LEDEB. bele között; úgy, hogy ez nemcsak a mi két hazai fenyőnk közötti különbség, hanem generikus tulajdonság, melynek alapján a *Picea* és *Larix* génusz hisztológiailag is igen könnyen elkülöníthető egymástól. SCHNEIDER munkájából láttam, hogy ezt a különbséget már HARTIG[84] 1840-ben ismerte, de a későbbi összehasonlító hisztológiákban a megkülönböztetésnek ezt a könnyű módját senki sem említi.

A vizsgált darabok különböző helyről való törzsek és ágak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Larix leptolepis Gord.

Pinus Larix THUNB., *Abies leptolepis* SIEB. ET ZUCC., *Pinus leptolepis* ENDL., *Larix japonica* CARR.

Dünnschuppige-, japanische-, Hondo-Lärche. — Japanese Larch. — Meleze du Japon — Karamatsu, Karamatzu, Fujimatsu.

Hazája Japán, a 34—38° é. sz. között; Hondo-szigeten 1700—2400 m. magasságban él. Kedvező körülmények között 30 m. magasságot és 4 m. kerületet is elér.

Keskeny, sárgásfehér *szijácsa* vörösbarna *gesztet* fog körül; a nyári tracheidás öv sötétebb színe miatt élesen elválik a tavaszi résztől. A fája fénylő, nehéz, könnyen hasad, tartós és ugyanarra a célra használják mint a mi vörösfenyőnket (BEISSNER,[16] NAKAMURA,[199] WIESNER,[325] MAYR[173]).

NAKAMURA[199] leírása, rajzai és a tőlem vizsgált anyag szerint *hisztológiailag* megegyezik a *Larix decidua*-val. A *Picea excelsa*-val szemben is ugyanaz a különbség, mert megvan a hosszparenchima, a bélben nincsenek sklereidák és adja a csersavreakciót.

A vizsgált ág átmérője 1 cm. a gödöllői kisérleti telepről.

Larix sibirica Ledeb.

Pinus Larix PALL., *Pinus intermedia* FISCH., *Larix intermedia et archangelica* LAWS., *Larix europaea* β *sibirica* LOUD., *Abies Ledebourii* RUPR., *Pinus Ledebourii* ENDL., *Larix decidua* β. *rossica* HENK. ET HOCHST.

Szibériai vörösfenyő. — Sibirische Lärche.

Hazája észak-keleti Oroszország, Szibéria, az Amur vidékén és valószínűleg Kamcsatkában is honos. 35—40 m. magas (BEISSNER[16]).

Hisztológiailag megegyezik a *Larix decidua*-val.

Larix americana Michx.

Pinus microcarpa LAMB., *Pinus intermedia* DUR., *Larix tenuifolia* SALISB., *Larix microcarpa* BEDF., *Larix intermedia* LK., *Abies microcarpa* LINDL., *Larix Fraseri* CURT., *Larix laricina* KOCH., *Pinus pendula* PARL.

Kistobozú vörösfenyő. — Ostamerikanische-, kleinzapfige Lärche. — Meleze d'Amerique. — American or Red Larch. — Hackmatack, Tamarack, Black Larch, Epinette Rouge, Ka-neh-tens (Indián).

Virginiától Kanadáig nagy erdőket képez; 25—30 m. magas.

Fája a termőhely milyenségétől függ. A mocsaras helyen növekedettek fája puha, kevéssé tartós, könnyű, fajsúlya 0·55, de a magasabb helyről valóké igen tartós, nehéz, fajsúlya 0·62 és ezt ugyanazokra a célokra (vizi és földbe való építkezés) használják, mint a mi vörösfenyőnket. *Hisztológiailag* közte és az előbbeni *Larix sibirica* között INGVARSON[111] szerint az volna a különbség, hogy a *L. sibirica*-ban a hosszparenchima sporadikus, főleg a nyári tracheidák között van, míg a *L. americana*-ban a hosszparenchima aránylag több és az évgyűrűhatáron lép föl. Szerintem azonban ez a megkülönböztetés igen kétséges, mert ismeretes, hogy a hosszparenchima mennyisége és eloszlása nem bír diagnosztikai értékkel; az azonban

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

fontos, hogy nemcsak a *Larix decidua*-ban, hanem ezekben is megvan a hosszparenchima. H. STONE[293] szerint hisztológiailag megegyezik a *Larix decidua*-val.

Larix occidentalis Nutt.

Larix americana brevifolia CARR., *Pinus Nuttallii* PARL.

Westamerikanische Lärche, westliche Lärche. — Western Larch, Tamarack, Hackmatack, Red Amerikan Larch, Western Tamarack, Great Western Larch.

Hazája Észak-Amerika é.-nyugati hegységei a 40—53° é. sz. között. Nord-Montana és Nord-Idaho folyóinak a partjain vannak a leghatalmasabb példányok. Magassága 80 m.-t is elérhet (BEISSNER,[16] MAYR,[171,173] WIESNER[325]).

MAYR[171,173] szerint 270 éves fáknak a szijácsa 1—2 cm.; *gesztje* vörösbarna, fajsúlya 0·74; igen tartós, épületfának, vasúti talpfának, cölöpöknek stb. használják.

Hisztológiai tekintetben a vizsgált deszkadarab (az Orsz. Erd. Egyesülettől), melyet Amerikából küldtek, megegyezett a *Larix decidua*-val, de benne hosszparenchimát nem sikerült találnom. Az évgyűrűk keskenyek, a nyári öv alig terjed néhány sorra, élesen elválik ugyan a tavaszi övtől, de színben nincs oly ellentét a két rész között, mint a mi vörösfenyőnkben. Gyantavezetéke kevés, ezek is igen aprók, még lupéval sem voltak kivehetők; sokkal könnyebb volt mint a mienk, de vaschloridtól megfeketül. A fentebbi tulajdonságok állandóságának eldöntésére még több anyag vizsgálatát tartom szükségesnek.

Pseudolarix Kaempferi Gord.

Larix Kaempferi FORTUNE., *Abies Kaempferi* LINDL., *Pinus Kaempferi* PARL., *Pseudolarix Fortunei* MAYR., *Laricopsis Kaempferi* KENT.

Kaempfer vörösfenyője. — Chinesische Goldlärche. — Mélèze de Kaempfer, Sapin dore. — Chinese golden Larch, Golden pine.

Hazája Kína északkeleti része; magassága 30—40 m.-t is elér, melyeknek 1·5 m. az átmérője; ilyen nagy példányok azonban csak egyes buddhista kolostor mellett találhatók (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Fája kemény és tartós. BURGERSTEIN,[29] aki egy 14 éves ágat vizsgált, a következőképpen jellemzi *hisztológiailag* a fát: «A tavaszi öv néha hirtelen, máskor lassan megy át a nyári övbe; gyakoriak a trabekulás tracheidák. A tracheidák sugárirányú falában egyesével, de a széles tracheidákban néha párosával is állnak az udvaros gödörkék és ilyenkor a gödörkék érintkező-fala letompított. A tracheidák *tangentiális fala* helyenként gazdagon *udvarosgödörkés*. A «vörösfa» tracheidáinak sugár- és érintőirányú fala csavarosan, egymást keresztezve, gyengén csíkolt. A *hosszparenchima* gyér, vastagfalú, keskeny üregű, az évgyűrű határon van. A *bélsugarak* csak parenchimasejtekből állnak, 20 sejt magas, egysor vastag, a sugárirányú falban 1—3 (többnyire 2) egyszerű, majdnem kerek, aránylag nagy, a tangentiális falban 6—12 kis gödörke van; a sejtek vastagfalúak, a bélsugár szélén vékonyfalúak.» «Hisztológiai fölépítése élénken emlékeztet az *Abies*-ekre.» Ezzel szemben GOTHAN[76] a *Cedrus*-okkal veszi össze, «mert az évgyűrűhatáron gyantás parenchima van; a széles tracheidákon a gödörkék gyakran feltűnően hasonlítanak a tojásalakú gödörkékhez (Eiporigkeit). Az öreg fákban részben haránt-tracheidák vannak. A bélsugarak gyakran kétsor vastagok».

Vajjon az *Abies*-hez vagy a *Cedrus*-hoz áll-e közelebb anyaghiánya miatt, nem tudtam megállapítani.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Cedrus atlantica Manetti.

Pinus atlantica ENDL., *Abies atlantica* LINDL., *Cedrus elegans* KNIGHT., *Cedrus africana* GORD., *Cedrus argentea* LOUD., *Cedrus Libani var. atlantica* HOOK., *Pinus Cedrus* γ *atlantica* PARL., *Cedrus argentea* HORT.

Atlaszi cédrus. — Atlas Ceder. — Cèdre argenté de l'Atlas, Cèdre de Batna — Mount Atlas or African Cedar. — Medad.

É.-Afrikában az Atlaszon, Tiaret mellett és az Aurés-hegyen, 1000—1100 m. magasságban sűrű erdőt alkot. 30—40 m. magas, 1·5 m. átmérőjű fa, melyből újabban nagyobb mennyiségűt szállítanak Európába is. Fája épületfául szolgál (BEISSNER,[16] MAYR [173]).

Cedrus deodara Loud.

Pinus deodara ROXB., *Abies Deodara* LINDL., *Cedrus indica* DE CHAMBR., *Cedrus Libani var. Deodara* HOOK. F.

Himalája cédrus. — Deodar-, Himalaya-Ceder. — Cèdre de l'Himalaya. — Indian Cedar, Deodar. — Deodar, Devadaru (Istenfa), Nakhtar, Diar, Dewdar.

É.-Ny. Himaláján, Afganistán és Beludsistán hegyein 1300—3200 m. között él, de néhol 1000 m.-re is leszáll és 4000 m.-ig is fölmegy. Helyenként hatalmas erdőket alkot; magassága 50 m., átmérője a 3 m.-t is eléri.

Szijácsa sárgás, vörösesfehér, nem tartós, jól kifejlődött fában 9—10 cm. széles. A *geszt* szép világosbarna, sárgásbarna, illatos, szilárd, símarostú, nehezen vetemedik és hasad, igen tartós, könnyű; fajsúlya MAYR [173] szerint abszolut szárazon 0·43; évgyűrűi hullámosak. Kitünő épületfa, de vasúti talpfának és bútornak is használják (BEISSNER,[16] WIESNER [325]).

Cedrus libani Barr.

Pinus Cedrus L., *Larix Cedrus* MILL., *Abies Cedrus* POIR., *Larix patula* SALISB.

Libanoni cédrus. — Libanonceder. — Cèdre du Liban. — Cedar of Libanon. — Kateran Bujus (török).

Hazája Taurusz hegység, hol 1300—2000 m. között kiterjedt erdőket alkot, az Antitauruszban 2000 m. magasságban él; a Libanonon, Eden fölött, Benharri falu közelében már csak 400 fából álló kis erdőcske van, a többit kipusztították; ezeken kívül van még Algierben a Tongour hegyen és Ciprus szigeten. 25—40 m. magas, de a törzs kerülete igen nagy, néha 11 m., lassú növésű, 2—3000 évig él.

Vörösesfehér *szijácsa* a hazájában termő fákban élesen elválik a világos sárgásbarna *gesztől;* az évgyűrű nyári övei élesen előtűnnek, gyakran hullámosak; frissen vágott felületen sajátságos, erős illatú. Az Európában termett fákban azonban a geszt fehéres vagy halványvörös, könnyű, puha, kevéssé illatos. Fája régi idők óta híres; Salamon temploma Jeruzsálemben, Diana temploma Ephezusban ennek a fájából készült (BEISSNER,[16] MAYR,[173] WIESNER [325]).

Cédrusok hisztológiai jellemzése. Símafalú *tracheidáiknak* sugárirányú falában egyesével, de a tavaszi övben néha párosával állnak az udvaros gödörkék. Az egész génuszra jellemző, hogy a *tórusz széle csipkézett* (XX. t. 1, 2, 3; XL. t. 9), mely különösen a tavaszi tracheidák udvaros gödörkéin látható. Az évgyűrűhatár (XX. t. 1, 2; XXI. t. 2) éles. *Tangentiális gödörkék* legnagyobb számmal közvetlen az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak, de azért tőle messzebb is találhatók.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

A *hosszparenchima* az évgyűrűhatáron (XX. t. 2; XXI. t. 2) a nyári tracheidák között a tőlem vizsgált anyagban elég gyakori volt; míg WILHELM [325] és BURGERSTEIN [31] szerint ritka. Ezek a sejtek oszlopalakúak, rendesen izolált hosszsorokat alkotnak, de előfordul épp úgy, mint a vörösfenyőben, hogy egy sor két sorban folytatódik (XX. t. 2). Egyes évgyűrűkben — valószínűleg kedvezőtlen tenyészeti viszonyok miatt — a hosszparenchima egész összefüggő réteget alkot, melyek között kisebb-nagyobb üregek vannak, épp úgy, mint az *Abies*-ekben (XXI. t. 1, 3). A sejtek egyszerű gödörkések, tartalmuk vörösbarna, gyantás anyag. Az üregek a keresztmetszeten rendes gyantavezetékekhez hasonlók, de a radiális és tangentiális metszetekből kitűnik, hogy ezek kisebb-nagyobb üregek, melyek egészen más természetűek, mint a rendes gyantavezetékek. A *bélsugarak* rendesen egy, de a közepükön néha két sor vastagok; magasságuk 20, sőt 30 sejtsor is lehet; a sejtek magassága 20—23 μ. A bélsugár főleg parenchima sejtekből áll, de a szélén itt-ott vékonyfalu, haránt-tracheidák is láthatók (XX. t. 1, 2), egyesekben kristályok vannak (XX. t. 3). A haránt-tracheidák egymással és a hossztracheidákkal két, a bélsugárparenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. A bélsugárparenchima érintőirányú, valamint vízszintes fala is sűrűen tele van egyszerű gödörkékkel; ugyanilyen gödörkék vannak a sugárirányú falban is, melyeknek a hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg, vagyis a bélsugár radiális fala összetett gödörkés. Az egyoldalú udvaros gödörke szája a nyári övben keskeny rés, pálczika- vagy ellipszisalakú, jól elválik az udvartól, még a tavaszi övben a száj nagyobb és az udvar néha körülötte alig látható (XX. t. 2). Egy kereszteződési mezőbe 1—4 gödörke esik.

Vizsgált darabok: *Cedrus deodara* törzs, átm. 7·5 cm.
Cedrus atlantica « « 6 «
Cedrus libani ág.

Az egyes fajok között pontos diagnosztikai különbség nem ismeretes. A tőlem vizsgált *Cedrus deodara*-ban a bélsugár tavaszi részében a radiális falban lévő gödörkék szája kisebb volt, mint a *C. atlantica*- vagy *C. libani*-ban és míg ott az udvar és száj élesen elvált egymástól (XX. t. 1), addig az utóbbiakban a száj és udvar majdnem egyenlő (XX. t. 2).

Pinus silvestris L.

Pinus rubra MILL, *P. silvestris rigensis* HORT, *P. rigensis* DESF.

Erdei fenyő, búrfa, búrfenyő, fáklyafenyő, fejérfenyő, gyántásfenyő, fenyőperesznye, mandulafenyő, répafenyő, topolyafa, tűlevelűfenyő, tündérfenyő, vadfenyő, völgyi fenyő. — Gemeine Kiefer, Föhre, Fohre, Forche, Forle, Kiene, Kienbaum, Észak-Németországban többnyire: Tanne; Pommerániában, Brandenburgban és a Porosz tartományban: Fichte; Bajorországban: Fohre.
Pin silvestre, Pin de Rige. — Scotch Pine, Wild Pine, Red or Yellow Deal.

Hazája Európa, Kis-Ázsia, Kaukázus, Szibérián keresztül egész az Amur vidékéig, északra a 70° é. sz.-ig terjed. Magassága 20—40 m.

Gesztjének vörösbarna színe a levegő és fény hatására fejlődik ki, *szijácsa* nyersen fehér, kiszáradva sárgás. A geszt és szijács mennyisége változik, általánosságban a sugár $^2/_3$ része geszt, $^1/_3$ része szijács. A nyári öv sötét színe miatt jól elüt a tavaszi övtől. A gyantavezetékek síma keresztmetszeten már szabad szemmel is kis pontoknak, hosszmetszeten kis vonalkáknak látszanak; általában nagyobbak, mint a lucfenyőé. Fajsúlya nyersen 0·38—1·04 átlagosan 0·82, szárazon 0·31—0·78, átlag 0·52. A fa minősége hely, kor szerint változik; kevés szijács, közepes vastagságú évgyűrűk, vastag nyári öv, nagy gyantatartalom, magas fajsúly jellemzi a tartós fát. Keménységét tekintve közel áll a luc-, jegenye-, illetőleg a vörösfenyőhöz, de nem hasad oly jól, ágas, gyakran csavaros növésű. A mésztalajon termetteknek vörösszínű

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

a gesztje. A faiparban általában ugyanarra a célra használják, mint a lucfenyőt, leszámítva azokat a célokat, ahol a fa sudaras növése, a belső szerkezet egyformasága és finomsága vagy a kitűnő hasadás kívántatik meg. Tartósság tekintetében azonban felülmulja a lucot, ezért kútcsöveknek, karóknak, cölöpöknek, vasúti talpfának igen alkalmas, vízi építkezéseknél nagyon használják, mint ablak-tok és keret, továbbá árbocfa igen jó és erre a célra különösen az északi erdei fenyő igen keresett. Az utcák fedésére használt fenyőfakockák legnagyobb részt szintén erdei fenyőből készülnek. Gyantás fája jól ég, de erősen kormoz. Elszenesítéskor a súlynak 22—25%, a térfogatnak 60—64%-a marad meg. Gyantában az északi oldal szegényebb, mint a déli, legtöbb gyanta van törzsnek földfeletti, egészen 2 m.-ig terjedő részében. A geszt gyantában gazdagabb, mint a szijács; a norvég fenyő gyantában szegényebb, mint a déli. A gyantatartalom függ a kortól is; így MAYR[344] szerint egy 47 éves fában, 1 kg. szárazanyagban — $^2/_3$ rész gesztet $^1/_3$ rész szijácsot véve — 19·66 gr. volt a gyanta; 113 éves fában 48·10 gr., 235 évesben pedig 49·70 gr. Egy m^3 (477 kg.) idős (235 éves) fa átlag 23·3 kg. gyantát tartalmaz, míg fiatalban (47 éves, 445 kg., m^3-ként) csak 10·7 kg. volt.

A *bél* néha alig látszik, de lehet 4 mm. átm. is, vörös, szegletes (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] HEMPEL,[98] FEKETE-MÁGOCSY,[57] WIESNER[325]).

Hisztológia jellemzés. Tracheidái síma falúak, sugárirányú falaikban rendesen egyesével ritkán kettesével állnak az udvaros gödörkék. LAKON legújabb viszgálatai szerint a fiatal évgyűrűk (4—5-ik évig befelé) udvaros gödörkéiben keményítő és olajcseppek is lehetnek, melyek úgy keletkeznek, hogy itt tovább életben marad a plazma. Az udvaros gödörkék nagysága a tracheida falának a szélességével arányos; a száj kör-, ellipszis- vagy hasítékszerű, mely az udvart is átérheti. Az ú. n. «vörös fa» tracheidái csikoltak. Trabekulás tracheidái szintén vannak. *Tangentiális gödörkék* igen ritkák (XXIII. t. 2), udvaruk halvány, kicsiny, kisebb vagy körülbelül ugyanakkora, mint a radiális falban levőké; szájuk keskeny ellipszisalakú, keresztezik egymást; nem csak az évgyűrűhatár melletti nyári, hanem a tavaszi tracheidákon is előfordulnak. SANIO[243,244] a széles tracheidákon 3-szor, a szűküregűeken csak egyszer látott, de akkor is csak egyet-egyet. STRASBURGER[295] szerint szintén csak kivételesen fordulnak elő (l. ált. rész 28.). Magam is csak itt-ott láttam egyet úgy, hogy már ebből következtethető, hogy csak kivételes esetekben képződnek. Sugárirányú metszetben előfordulhat, hogy az érintőirányú falon látszólag sok ilyen gödörke van, de ezek tulajdonképen a sugárirányú falban vannak és csak a csavaros növés miatt kerültek ebbe a helyzetbe.

A *bélsugár* (XXII. t. 4) egy- igen ritkán kétsor vastag, ha gyantavezeték van benne, akkor rendesen két- vagy többsor vastag, de a szélei felé egysorossá lesz. Sejtjei kétfélék: haránttracheidák és parenchima sejtek (XXII. t. 1, 4). A haránttracheidák a bélsugarat szegélyezik, de néha a bélsugár belsejében is vannak. Falaik a sugárirányú metszetben fogasak (Zackenzellen), a fogak nem egyebek, mint a harántfalban lévő lécek (XXII. t. 3, l.) keresztmetszetei. A hossztracheidákkal, valamint egymással kétoldalú, a bélsugárparenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. A bélsugárparenchima sugár- és érintőirányú fala igen vékony. A sugárirányú fal csak ott vastagabb valamivel, ahol a hossztracheidák tangentiális fala hozzáfekszik (XXII. t. 5, v.). A vízszintes fal is vagy mindvégig vékony vagy helyenként megvastagszik (XXII. t. 1) és ilyenkor a keresztmetszeten a bélsugár hosszában megnyult kisebb nagyobb ellipszisalakú egyszerű gödörkék láthatók, melyek az érintőirányú metszetben, letompított szájú, keskenyebb vagy szélesebb bemélyedésnek látszanak (XXII. t. 4, eg.). Az érintőirányú fal síma, gödörkenélküli. Sugárirányú metszetben (XXII. t. 1) a radiális falban nagy, perforatiószerű gödörkék láthatók, melyek kitöltik az egész kereszteződési mezőt. A tavaszi övben legömbölyített téglalap vagy négyzetalakúak, a nyári részben hegyére állított orsóhoz hasonlítanak, a két véglet között azután fokozatos az átmenet. Ezek a gödörkék tisztán a hossztracheida falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék, amelyekkel a parenchima vékony falán keresztül a bélsugárral

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

összeköttetésben van. Az egyoldalú udvaros gödörkék szája és udvara a tavaszi részben majdnem egyenlő (XXII. t. 5) és az udvar csak néhol mint keskeny sáv látszik (XXII. t. 1). A nyári övben már jobban előtűnik a kettő közötti különbség (XXII. t. 2); az orsóalakú rész a száj, míg az udvar határa kerek, halvány vonalnak látszik (XXII. t. 1). A haránttracheidák fala elfásodott, a parenchimáé ellenben mindaddig, míg működésben van nem fásodik el, később azonban ebbe is, hol több, hol kevesebb ligninanyag rakódik le, de azért hosszabb behatásra mindig adja klórcinkjóddal a szennyes ibolyaszínű reakciót.

A *hosszgyantavezetékek* (XXIII. t. 1) a fa keresztmetszetén szabadszemmel is jól kivehető apró pontoknak látszanak, átlagosan nagyobbak, mint a *Picea exelsa*-é; főként az évgyűrű nyári övében, foglalnak helyet. Az epithél sejtjei vékonyfalúak, laposak, keresztmetszetben girbegurba falúak, nem fásodnak el, ruthenium vörössel színeződnek, ezekre kissé hosszabb, vastagabb falú parenchima következik; ezekre az utóbbiakra jellemzők a bélsugár radiális falában levő gödörkékre emlékeztető, kisebb-nagyobb gödörkék, melyeket különösen a radiális metszetben láttam jól (XXIII. t. 3), ezek épp úgy mint a bélsugarak falában egyoldalú udvaros gödörkék, melyek a szomszéd hossztracheida falához tartoznak. A vezetékparenchima falában a vékonysága szerint vagy nincs vagy pedig horpadásszerű egyszerű gödörkék vannak. A parenchimasejtek egymás között egyszerű gödörkékkel közlekednek.

A *bélsugár gyantavezetéke* szintén vékonyfalú, gödörkétlen, el nem fásodott parenchima sejtekből áll, a szomszédos bélsugár parenchima nagy gödörkéi néha kisebbek, mint rendesen és egy kereszteződési mezőben itt-ott kettő is van.

Hosszparenchimája nincs. A bélsugárparenchima a gesztben gyantás tartalmú.

A vizsgált darabok különböző korú és vastagságú törzsek és ágak.

Pinus montana Mill.

Magában foglalja: 1. *Pinus uncinata* Ramd. Horogpajzsú fenyő. Hackenkiefer. 2. *Pinus pumilio* Hke. Törpefenyő, futó-, görbe-, hasaló-, henye-, kárpáti-, magyar-, balzsam-, borostyán-, kígyófenyő. — Zwergkiefer, Krummholzkiefer, Legföhre, Latsche, Knieholz. 3. *Pinus mughus* Scop. Bércifenyő, horvát-, mugofenyő. — Mugokiefer.

Hazájuk Középeurópa. Alacsony fák, felálló vagy heverő cserjék.

Fájuk a termőhely szerint változik. Willkomm szerint a tőzeges helyen növőké gyantában szegény, egész vöröses, gesztje alig van; míg a száraz, sziklás helyen termett fa néha oly gazdag gyantában, mint a legjobb erdei fenyő. *Gesztje* vörösbarna, sárgásfehér *szijácsa* keskeny, néha csak 1—2 évgyűrűre terjed, máskor azonban több cm. vastag is lehet. A fa tömör, nehéz; a fenyők közül csak a tiszafa mulja felül e tekintetben. Fajsulya a termőhely milyensége szerint változik; ebből magyarázható, hogy az irodalmi adatok, mint a következő összeállításból is kitűnik, annyira eltérők:

Hartig szerint		0·5032.
Nobbe	«	0·68.
Nördlinger szerint		0·72—0·94.
Mayr	«	szijács 0·538, geszt 0·507.
Wilhelm	«	0·83.

Az évgyűrűk vastagsága is változó; néha szabad szemmel alig vehetők ki, máskor 5 mm.-esek is lehetnek; egyszer a belső, máskor a külső évgyűrűk a keskenyek. Fája az összes többi fenyőkénél keményebb, nem számítva ide a tiszafát; körülbelül olyan keménységű mint a kőris-, szil- vagy az ákácfa. Nagyon nehezen hasad, igen tartós, a Mont S.-Louis-i

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

erődítményekben még ma is épek az ebből való famunkák, pedig XIV. Lajos korában építették. Kitünően ég még nyersen is; a belőle készített szén jobb a többi fenyő szenénél. Keménységénél, tömörségénél, nehezen hasíthatóságánál fogva a faszobrászok, esztergályosok is szeretik, de mivel nagyobb darabban ritka, azért nem igen kapható. *Gyantavezetékei* aprók; a gyantatartalom változó, általában szegényebb gyantában, mint az erdei fenyő; MAYR[344] szerint egy 100 éves *P. uncinata* 1000 gr. abs. száraz fájában 26·45 gr. gyanta volt. (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] HEMPEL.[98])

Közöttük és az erdei fenyő között biztos *hisztológiai különbség* nem ismeretes. A magas hegyvidéki példányokban a nyári és tavaszi tracheidák fala egyenlő vastag; az évgyűrűhatár csak a tracheidák sugárirányú átmérőinek a megrövidülése miatt áll elő (XXIII. t. 4). Máskor azonban a nyáriak sokkal vastagabbak, legömbölyítettek és sok lesz a sejtköz. Gyakoriak a trabekulás tracheidák (XXIII. t. 4, tt.), valamint egyes évgyűrűkben a *tangentiális gödörkék* is (XXIV. t. 2). A *bélsugarak* magassága, együtthatója, 1 mm²-nyi tangentiális felületre eső száma igen ingadozó. A bélsugárparenchima sejtjei néha igen vékonyak, máskor vastagfalúak; ez utóbbi esetben nagy, egyszerű gödörkék vannak bennük. A *bélsugár gyantavezetékének* fala rendesen vékonyfalú parenchima sejtekből áll, de néha vastagfalúak is vannak benne, melyek tele vannak egyszerű gödörkékkel (XXIII. t. 5).

A *hosszgyantavezetékek* szerkezete azonos az erdei fenyőével. Egyes udvaros gödörkékben nagyon jól látható a tórusz sugaras szerkezete (XXIV. t. 1) A bélsugárparenchima a gesztben sárgásbarna, gyantás tartalommal bír.

A vizsgált darabok: *Pinus montana* (Bruszturán) törzs; átm. 13 cm.
« *mughus* (Feketevág) törzs, több mint 70 évgyűrűs.
« *pumulio* (Kir. m. tud. egyet. bot. kert.) törzs; átm. 7 cm.

Pinus nigra Arnold.

Pinus Laricio POIR., *var. austriaca* ENDL., *Pinus Laricio γ nigricans* PARL., *Pinus austriaca* HÖSS., *P. austriaca* TRATT., *P. nigricans* HOST., *P. nigra* LK., *P. Pinaster* BESS., *P. maritima* KOCH, *P. dalmatica* VIS., *P. Laricio* POKORNY, *P. austriaca* ENDL.

Fekete-, sötét-, vadfenyő. — Oesterreichische Schwarzkiefer, Schwarzkiefer, Strandkiefer, Schwarzföhre. — Pin noir d'Autriche. — Austrian Pine.

Hazája Magyarország és Ausztria.

Fája az erdei fenyő fájához hasonlít. *Szijácsa* a törzs sugarának fele, sőt ²/₃-a úgy, hogy a vörösbarna *geszt* kicsi, aránylag csekély részét teszi a fának, gyakran már levágáskor is látható, de a nap és levegő behatására sötétebb lesz. *Fajsulya* alulról felfelé csökken; nyersen 0·909—1·23, légszárazon 0·62—0·71, átlag 0·67, abszolut szárazon 0·53—0·64, átlag 0·59. Magas fajsulya, mely a *Larix*-éhez áll közel, már mutatja a fa jó minőségét, ami különösen a tartósságában nyilvánul. Hajlékonyság, rugalmasság és szilárdság tekintetében is közel áll a *Larix*-hoz. Keménysége, mely körülbelül az erdei fenyőének felel meg, könnyüvé teszi a megmunkálását, de hátránya, hogy nehezen hasad. Térfogatát kevéssé változtatja. Hibája, hogy törzse alacsony és mivel alsó ágai sokáig életben maradnak, fája igen göcsös. — Minősége azonban a termőhely szerint változik. Gyantában gazdag gyantavezetékei nagyok, szabad szemmel is jól kivehetők. Gyantázásra igen alkalmas, a 13—16 cm.-es törzsek 1·3—2·8 kg. (átlag 2·1), az erősebbek 2·6—4·9, (átlag 3·8 kg.) gyantát adnak évenként. Ugyanarra a célra használják, mint az erdei fenyőt; kútcsöveknek, cölöpöknek, bányafának, szóval földbe és vízbe való építkezésekhez kitünő anyag. Jól ég; GRABNER[98] szerint, ha a bükkfa tüzelő érteke 1, akkor a

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

feketefenyőé 0·86; mint faszén, fölülmúlja a lucot, jegenyét sőt az erdei fenyőt is; ha bükkfaszenének tüzelő értéke 1, akkor a feketefenyő faszenéé 0·97. (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] HEMPEL,[98] FEKETE-MÁGOCSY.[57])

Hisztológiai jellemzése: Nem ismeretes oly feltétlenül megbízható hisztológiai tulajdonság, mely megkülönböztetné a *Pinus silvestris*-től. J. SCHROEDER[268] a bélsugár együtthatója alapján különíti el az erdei fenyőtől: a 4—13 sor magas bélsugarakat véve csak tekintetbe, azt találta, hogy a külső, szegélyző haránttracheida sorok számából nyert középérték kisebb, mint a *P. silvestris*-ben; az együttható tehát a *P. nigra*-ban nagyobb, mint a *P. silvestris*-ben. Számokban kifejezve: a *P. nigra* együtthatója nagyobb mint 1 (120 adatból nyert határérték 1·22—1·67, középérték 1·47.) a *P. silvestris* együtthatója kisebb mint 1. (120 adatból nyert határérték 0·63—1·03, középérték 0·87. l. ált. rész 51.)

A megvizsgált darabok: 63 évgyűrűs törzs (Herkules-fürdő) és a Kir. Magyar Tudomány-, valamint a Kir. József Műegyetem növénytani intézetének darabjai.

Pinus Pallasiana Lamb.

Pinus Laricio var. Pallasiana ENDL., *P. maritima* PALL., *P. caramanica* OLIV., *P. taurica* HORT., *P. tatarica* HORT., *P. halepensis* BIEB.

Taurische Schwarzkiefer — Pin de Caramanie, Laricio de Caramanie. — Crimean Pine.

Hazája Krim félsziget és Kisázsia; Magyarországban Herkules-fürdő környékén egy kis erdőt alkot; 25—30 m. magas.

Szijácsa sárgásfehér, *gesztje* későn fejlődik, vörösbarna színű, kitünően hasad, a sugárirányú hasadási felület selyemfényű, a bélsugarak igen jól láthatók.

A tavaszi és nyári öv élesen elválik egymástól. A nyári övben álló gyantavezetékei kisebbek, mint akár a *P. silvestris*-é, akár a *P. nigra*-é. Szabad szemmel alig vehetők ki.

Gyér előfordulása miatt iparilag nem igen használják; régebben ebből készítették a Herkulesfürdő vizének levezetőcsöveit s mint ilyen nagyon soká eltartott. (BEISSNER,[16] FEKETE-MÁGOCSY [57].)

Hisztológiailag megegyezik a *P. nigra*-val. SCHROEDER [268] szerint a bélsugár együtthatója épp úgy, mint a *P. silvestris*-é 1-nél kisebb.

A vizsgált darab törzs átmérője 7 cm. (Herkulesfürdő) és egy 35 cm. átmérőjű korong a Herkulesfürdő-i vezeték csövéből.

Pinus densiflora Sieb. et Zucc.

Dichtblütige oder japanische Rotkiefer. — Aka-Matzu, Me-Matzu.

20—36 m. magas, egész Japánban elterjedt fenyő. Fáját hajó- de egyéb építkezésekhez is igen keresik. (BEISSNER,[16] MAYR,[173] WIESNER,[325] NAKAMURA [199].)

Hisztológiailag a *P. silvestris* csoportjába tartozik. NAKAMURA [199] szerint a haránttracheidáinak a fogai tompábbak, mint a *P. Thunbergii*-é *(P. Massoniana.)* l. NAKAMURA i. m. 19. ábra.

Pinus Khasya Royl.

Hátsó-Indiában (Khasya, Birma, Assam) élő fenyő; gyantás fáját építkezéshez igen keresik. *Hisztológiailag* BURGERSTEIN [31] szerint a *P. silvestris*, MAYR [173] szerint azonban a *P. pinaster* fájával egyezik meg. (WIESNER [325].)

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus insularis Morel.

Philippi szigeteken élő fenyő, mely *hisztológiailag* BURGERSTEIN [31] szerint a *P. silvestris*-szel egy csoportba tartozik.

Pinus lapponica Mayr.

Pinus silvestris f. lapponica FRIES., *P. Friesiana* WICHURA.

Hazája: Lappland, Finnland, Közép- és Észak-Skandinávia. (BEISSNER,[16] MAYR [173].) Egyenes növésű törzsében az évgyűrűk keskenyek.

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *P. silvestris*-szel. (BURGERSTEIN [31].)

Pinus Thunbergii Parl.

Pinus silvestris THUNB., *P. rubra* SIEB., *P. Pinaster* LOUD., *P. Massoniana* SIEB. ET ZUCC.

Thunbergs Kiefer, japanische Schwarzkiefer. — Kuro-Matzu, Omatzu.

Egész Japánban honos, 35—40 m. magas fenyő. Fája egyenes rostú, kemény, illatos. Használják építkezésekhez, tüzelésre, faszén készítéshez. Gyökereinek elégetésekor képződő korom a Brassica orientalis olajával összekeverve adja a híres kinai tust. *Szijácsa* széles, sárgásvörös; *gesztje* barnásvörös. (BEISSNER,[16] MAYR,[173] WIESNER [325].)

Az irodalom szerint (NAKAMURA,[199] KLEEBERG,[132] BURGERSTEIN[31]) *hisztológiailag* közös csoportba tartozik a *P. silvestris*-szel. (Ábra: NAKAMURA i. m. 20. ábra.)

Pinus resinosa Sol.

Pinus rubra MCHX.

Amerikanische Rotkiefer. — Red Pine, Norway Pine, Hard Pine. — Canadian Red Pine. — Pin rouge d'Amerique.

Kanadában és Új-Schottlandban 20—30, néha 50 m. magasságot és 0·6 m. átmérőt is elérő fenyő. Fája (BEISSNER[16] nyomán) kitűnő, szilárd, gyantában gazdag, főleg hajóépítéshez keresik és a gyakorlatban «Pitch-Pine»-nek is nevezik (l. *P. palustris*- és *P. rigida*-t). RATTINGER [225] szerint azonban nem tartós és kevés a gesztes rész.

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *P. silvestris*-szel. (BURGERSTEIN,[31] MAYR, [171, 173] WIESNER [325].)

Pinus palustris Mill.

Pinus australis MCHX.

Délifenyő. — Gelbkiefer, südliche Kiefer, Parkett- oder Pitch-Pine-Föhre. — Longleaf Pine, Longleaved Pine, Southern Pine, Rosemary-, Brown-, Georgia-, Southern Yellow-, Pitch-Pine.

Az észak-amerikai Egyesült-Államok délkeleti és déli részén honos. 18—30 m. magas. Fája «Pitch-Pine, Yellow-Pine, Hard-Pine» stb név alatt van forgalomban, pedig a valódi «Pitch-Pine» a *Pinus rigida.*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Szijácsa keskeny, *gesztje* sárgás vagy barnásvörös, az évgyűrűk nyári része igen kemény és föltűnően elválik a tavaszi résztől. Fája kitűnő minőségű, kemény, szívós, tartós, nehéz, fajsúlya átlag 0·50—0·90; a szijácsé 0·60, a geszté 0·75; gyakran elgyantásodik. A legbecsesebb amerikai fenyő, melyet tartósság, szilárdság tekintetében egy fenyő sem múl fölül. Alkalmazása igen sokféle, különösen hajóépítésnél, azután vasúti kocsiknak, vasúti talpfáknak, távíró oszlopoknak is használják, kitünő épület- és parkettfa. Az ú. n. «figured trees» «Pitch pine Moireo» szép rajzolatai miatt a műasztalosoknak is kedvelt fája. (BEISSNER,[16] MAYR [171,173].)

Hisztológiai jellemzés. Tracheidái símafalúak, sugárirányú falaikban egyesével, néha azonban kettesével állnak az udvaros gödörkék (XXV. t. 1.). Az érintőirányúfal gödörkenélküli. A *bélsugár* haránt-tracheidákból és kétféle parenchimából áll. A haránt-tracheidák a sugárirányú metszetben fogazottak. A szemben álló fogakat néha vékony, fonalszerű léc (a benyúló taraj éle) köti össze (XXV. t. 1). A nyári részben a fogazat sűrűbb, mint a tavaszi tracheidák övében. A bélsugárparenchimasejtjeinek egyik része vékonyfalu, gödörke nélküli; sugárirányú metszetben a velük érintkező hossztracheidák egyoldalú udvaros gödörkéi látszanak át, alakjuk és nagyságuk aszerint változik, amint a tavaszi vagy a nyári tracheidákra esnek; egy kereszteződési mezőben 1—6 van. A parenchimasejtek másik félesége igen vastagfalú (XXV. t. 1, 2 vap) tele van nagy, egyszerű gödörkékkel, melyeknek a hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg. Egy kereszteződési mezőbe a tavaszi övben 3—6, a nyári övben 1—2 gödörke esik. Ott a száj és udvar majdnem egyenlő, itt a száj majdnem függőlegesen áll és körülötte jól látható az udvar. A *hosszgyantavezeték* belsejét vékony, gödörkenélküli parenchima béleli, ezekre vastagabb falú parenchima, majd rövid tracheidák következnek.

A *bélsugár gyantavezetéket* szintén vékonyfalú parenchima béleli (XXV. t. 2), amelyre alul és fölül vastagfalú parenchimasejtek szoktak következni. A geszt hossztracheidái és a bélsugárparenchima gyakran gyantával van megtöltve.

A vizsgált darabok különböző «pitch pine» deszkából valók.

Pinus Banksiana Lamb.

Pinus divaricata DU MONT., *Pinus hudsonica* POIR., *P. rupestris* MCHX.

Bankskiefer, Banksföhre, Strauchkiefer. — Jack Pine, Scrub Pine, Gray Pine, Princes Pine, Chek Pine, Sir Joseph Bank's Pine.

Hazája Észak-Amerika keleti része a 68° é. sz.-ig, Kanadában a Hudson-öböl tájékán, Új-Schottlandban, gyakori é. Michigan- és Wisconsinban is. Alacsony, 10—20 m., ritkán 35 m. magas. *Gesztje* barna, *szijácsa* körülbelül 3 cm., átlagos fajsúlya 0·48. MAYR [171] szerint minőségre megegyezik a *P. silvestris*-szel.

Hisztológiai jellemzése. Hossztracheidái símafalúak, csak az ú. n. «vörösfában» csavarosan csíkoltak, sugárirányú falaikban egyesével állnak az udvaros gödörkék, melyeknek nagysága a tracheidák falának a szélességével arányos. *Tangentiális gödörkék* ritkák és csak az évgyűrű nyári övében fordulnak elő. Vannak trabekulás tracheidái is. A *bélsugár* rendesen egy, de néha — habár nincsen benne gyantavezeték — a közepén kétsoros (XXIV. t. 4); magassága változó. A bélsugár elemei: haránt-tracheidák és parenchimasejtek, de lehet az egy-két sor magas bélsugár csupán tracheidákból vagy csak parenchimasejtekből. A haránt-tracheidák rendesen a bélsugár szélén foglalnak helyet, de lehetnek középen is (XXIV. t. 3, ht.). A tőlem vizsgált, kb. 4 éves példány 10 sornál alacsonyabb bélsugaraiban a tracheida sorok száma legtöbbször egyenlő vagy több volt a parenchima sorok számánál, amint ez a következő táblázatból is kitűnik, ahol a római számok a tracheida, az arab számok pedig a parenchima sorok számát jelölik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

I+3+I+3+II+2+I	= V+8
II	= II
I+2+I	= II+2
II+2+I	= III+2
I+1+I	= II+1
III+3+I	= IV+3
I+2+III+2+I	= V+4
II+5+II	= IV+5
I+1+I+2+I	= III+3
II+3+II	= IV+3

A haránt-tracheidák fala a sugárirányú metszetben fogas (XXIV. t. 3, ht.); a szemben lévő fogakat gyakran vékony, fonalszerű lécecske köti össze. A kereszt- és tangentiális metszetből látható, hogy a fogak nem egyebek, mint a haránt-tracheidák ürege felé kiemelkedő lécek keresztmetszetei (XXIV. t. 4, l). A haránt-tracheidák egymással, valamint a hossztracheidákkal két-, a bélsugárparenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek; faluk elfásodott. A bélsugárparenchima kétféle: vékony, el nem fásodott és vastag, elfásodott falú parenchima. A vékonyfalú parenchima vízszintes-, valamint sugárirányú fala gödörkenélküli, ez utóbbin látható egyoldalú udvaros gödörkék a szomszédos hossztracheidák falához tartoznak és csak a parenchima falának vékonysága miatt látszanak át. Nagyságuk és alakjuk, valamint az udvar és száj egymáshoz való viszonya aszerint változik, amint a tavaszi vagy nyári övben vannak (XXIV. t. 3) egy kereszteződési mezőbe 1—4 gödörke esik. A vékonyfalu parenchima tangentiális falában igen gyengén kiemelkedő lécekből való hálózatos vastagodás van (XXIV. t. 4), ezek keresztmetszetei a sugárirányú metszetben kis gömbölyded kiemelkedéseknek látszanak, vagyis a tangentiális fal «olvasószerű», de vannak teljesen síma tangentiális falak is (XXIV. t. 3). A vastagfalú, elfásodott parenchima falaiban kerek egyszerű gödörkék vannak épp úgy, mint a *P. palustris*-ben. Mindkét fajta parenchima keverve fordul elő, egyik folytatódik a másikban, sőt néha a bélsugár szélén a haránt-tracheidák közé vastagfalú parenchima is van beiktatva. A *bélsugár gyantavezetékének* a fala vékony parenchimasejtekből van. A *hosszgyantavezetékek* többnyire az évgyűrű közepén vannak; belsejüket vékony parenchima borítja, melyre valamivel vastagabb falú, megnyúltabb parenchimasejtek következnek; ez utóbbiak hosszanti falában a bélsugárparenchima radiális falában lévő gödörkékhez hasonló szem, ellipszis stb. alakú, különböző nagyságú gödörkék vannak; az erre következő rövid tracheidás öv csak itt-ott látható.

A vizsgált fa a műegyetemi parkból való és körülbelül 4 éves.

Pinus leucodermis Ant.

Pinus Laricio var. leucodermis C. Koch, *Pinus Heldreichii* Christ., *Pinus pindica* Form., *Pinus Laricio pindica* Mast., *Pinus prenja* Beck.

Fehérhéjú fenyő.—Weissrindige Kiefer, Panzerkiefer, Schlangenhautkiefer.—Munjika, Bor smrč, Moljevina, Přibrik.

Hazája: Dalmácia, Montenegró, Hercegovina, Bosznia déli része és Szerbia. 20, ritkán 33 m. magas.

Világos vörösbarna *gesztjét* sárgás *szijács* veszi körül, mely a törzs $^1/_3$—$^1/_6$-át teszi. Külsőleg a *P. cembra* fájához hasonlít, ez is ágas; az évgyűrű nyári övei élesen előtűnnek. Gyantavezetékei, valamint bélsugarai szabad szemmel is láthatók. Közepes keménységű fája

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

kevéssé szárad össze vagy dagad meg. Fajsúlya: légszárazon geszt 0·63, abszolút szárazon geszt 0·54, légszárazon szijács 0·64, abszolút szárazon geszt 0·48.

FOLGHERAITER azonban (LONGO BIAGIO[163] nyomán) egy 40 éves ág fajsúlyát 0·738-nak, egy 33 éves ágét pedig 0·827-nek találta. (Just's Jahresbericht 1906. II. 149.). A gesztes rész ajtóknak, ablakkereteknek és más épületfának használható.

Hisztológiai jellemzés. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egyesével állnak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* ritkák, udvaruk halvány. A hossztracheidák fala úgy a tavaszi, mint a nyári övben a tőlem vizsgált 10 évgyűrűs ágban körülbelül egyenlő vastag volt, úgyhogy az évgyűrűhatár élessége csak a hossztracheidák sugárirányú átmérőjének megrövidüléséből áll elő (XXVI. t. 4, éh.). Tracheidái között vannak helyenként trabekulás-ok is. A *bélsugár* egy sor vastag, csak a gyantavezetékesek lesznek a vezeték körül több sor vastagok. Elemei: a haránttracheidák és a bélsugár-parenchima, melyek rendesen közösen fordulnak elő egy bélsugáron belül (XXVI. t. 5), de az alacsony — 1—2 sor magas — bélsugarak állhatnak tisztán tracheidákból vagy parenchimából is. A haránttracheidák rendesen a bélsugár szélén vannak, de néha a bélsugár belsejében is lehet találni; faluk a sugárirányú metszetben gyengén fogas; a fogak főleg a falaikban levő udvaros gödörkék pórusai körül vannak. A bélsugárparenchima kétféle; cellulózából álló, vékonyfalú, gödörkenélküli (XXVI. t. 5, vép.) és elfásodott, vastagfalú, egyszerű gödörkés parenchima (XXVI. t. 5, vap.); a kettő közül az előbbi nagyobb mennyiségben van meg a bélsugarakban. A vékonyfalú parenchima sugárirányú falán keresztül jól átlátszanak a szomszédos hossztracheidák falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék. Egy kereszteződési mezőbe 1—4 gödörke esik. Nagyságuk, az udvar és a száj egymáshoz való viszonya aszerint változik, amint a nyári vagy tavaszi tracheidás részre esnek (XXVI. t. 5). A vastagfalú parenchima valamennyi falában jól láthatók a kerek, egyszerű gödörkék. A bélsugár- és hosszgyantavezetékek szerkezete megegyezik a *Pinus Banksiana*-éval.

A vizsgált ág 10 évgyűrűs.

Pinus ponderosa Dougl.

Pinus Benthamiana HARTW., *Pinus brachyptera* ENGELM., *Pinus Berdleyi* MURR., *Pinus Craigiana* MURR., *Pinus Sinclaireana* HOOK.

Gesztes fenyő. — Schwerkiefer, Kernholzföhre, Gelbkiefer, Gelbföhre, Schwerholzige Kiefer. — Bull Pine, Yellow Pine, Long-leaved Pine, Heavy-wooded Pine, Southern Yellow Pine, Foothills Yellow Pine, Pitch Pine, Sierra Brownbark Pine, Montana Black Pine, Big Pine. Pin à bois lourd.

Hazája: Kalifornia és Oregon, hol 70—90 m. magasságot, 1, sőt 4 m.-nyi átmérőt is elér. *Szijácsa* néha igen széles, 100—200 évgyűrűt is magában foglal és a gesztesedés csak ezután kezdődik, néha 1 m. átmérőjű fában is csak 16 cm. a geszt; a *geszt* is egyszer igen nehéz, sárga, gyantadús és azt mondják róla, hogy súlyánál fogva a víz alá sülyed és máskor a fajsúlya csak 0·44—0·54 (MAYR[171]). Színe sem mindig sárga, hanem világospiros, vörösesbarna. A geszt kifejlődése a termőhelytől függ, minél gyorsabb növésű, annál szélesebb a szijács. Az időjárás változásával szemben, valamint a földben nem igen tartós, inkább óriási méretei miatt oly becses haszonfa és a legkülönbözőbb célokra használják: gerendák, deszkák, oszlopok, állványfa stb. (BEISSNER,[16] MAYR[171,173].)

Hisztológiailag megegyezik a *Pinus leucodermis*-szel (XXV. t. 3, 4, 5; XXVI. t. 1, 2, 3).

A vizsgált darab: a műegyetemi parkból való 8 évgyűrűs fa és Észak-Amerikából (az Orsz. Erdészeti Egyesülettől) származó deszkadarabok.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus arizonica Engelm.

Arizonakiefer. — Arizona-Scheinstrobe. — Arizona Pine, Arizona Yellow Pine, Arizona 5 leaved Lumper Pine.

Arizonában és Észak-Mexikóban 2000—2700 m. magasságban, néhol erdőket alkot. Magassága 30 m.-t is eléri. *Gesztje* vöröses; fajsúlya 0·5 (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Pinus canariensis Chr. Smith.

Kanári-szigeteken élő, 1500—2000 m. magasságban kiterjedt erdőket alkotó fenyő (MAYR[173]).

Pinus chihuahuana Engelm.

Chihuahuakiefer. — Chih. Pine, Chihuahua Top-cone Pine.

Hazájában, délnyugati Új-Mexikóban, Arizonában és Mexikóban 25 m. magasság mellett 1 m.-nyi átmérőt is elér. Fajsúlya 0·55 (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Pinus cubensis Grieseb.

Pinus heterophylla SUDW., *Pinus caribea* MORELET.

Kubaföhre. — Cuban Pine, Slash Pine, Swamp Pine, Bastard Pine, Meadow Pine, Pitch Pine, She Pitch Pine, Spruce Pine.

Kuba-szigeten élő fa, mely 28 éves korában 16 m. magas és 30 cm. átmérőjű. Fája nehéz, fajsúlya 0·75, a fűrészmalmok gyakran összekeverik a valódi «Pitch Pine»-el (*Pinus palustris.* MAYR[171,173]).

Pinus clausa Vasey.

Vaseys Föhre, Verseys Föhre. — Sand Pine, Oldfield Pine, Scrub Pine, Spruce Pine, Upland Spruce Pine.

Észak-Amerika keleti részének déli államaiban honos. Legnagyobb magassága 24 m. Fajsúlya 0·56; ezidőszerint fáját még nem igen használják (MAYR[171,173]).

Pinus contorta Dougl.

Pinus inops BONG., *Pinus Mac-Intoshiana* LAWS., *P. Bolanderii* PARL.

Drehkiefer. — Shore Pine, Scrub-, Knotty Pine, Tamarack (California), North Coast Scrub Pine, Bolander's-, Henderson's Pine.

Hazája Észak-Amerika nyugati partvidéke, Mendocina-tól Alaskáig.

Alacsonynövésű, 2—5, ritkán 6—8 m. magas fa, melynek átmérője 0·17 m. Kis méretei miatt az iparban nincs jelentősége, noha MAYR[171] szerint a fája nehéz (BEISSNER[16]).

Pinus Coulteri Don.

Pinus macrocarpa LINDL.

Coulters Kiefer. — Coulter Pine, Nut Pine, Bigcone Pine, Largeconed Pine.

Hazája Kalifornia tengerparti hegysége, hol 25—35, néha 46 m. magasságot is elér. Fája puha, könnyű, vöröses *gesztje* törékeny; *szijácsa* kb. 13 cm. széles. (BEISSNER,[16] MAYR[171, 173.])

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus Engelmannii Carr.

Pinus macrophylla ENGELM.

Új-Mexikóban élő, 20—25 m. magas haszonfa, melyet SARGENT csak a *P. ponderosa* formájának tart (BEISSNER,[16] MAYR[171]).

Pinus insignis Dougl.

Pinus californica LOISL., *P. radiata* DON., *P. tuberculata* DON., *P. adunca* BOSC., *P. montereyensis* HORT., *P. monteragensis* HORT.

Monterey-kiefer, Monterey-föhre. — Monterey Pine, Spreading-cone Pine, Nearly smooth-cone Pine, Remarkable Pine, Small-coned Monterey Pine, Twoleaved Insular Pine.

Kaliforniában élő, 25—30 m. magas, 1—2 m. átmérőjű fenyő. Fája igen szívós, *gesztje* vöröses, *szijácsa* 18 cm. vastag. BEISSNER[16] szerint hajóépítéshez használják, míg MAYR[171, 173] szerint csak tüzifául szolgál.

Pinus Jeffreyi Murr.

Pinus ponderosa var. Jeffreyi ENGELM., *P. Jeffreyana* V. HOUTTE.

Jeffrey fenyő. — Jeffreys-Kiefer. — Jeffrey Pine, Bull Pine, Black Pine, Truckee Pine, Sapwood Pine, Blackbark-, Redbark-, Peninsula-, Sierra Redbark-Pine.

Hazája Kalifornia és Oregon déli része, 30—60 m. magas, néha 1 m. átmérőjű fenyő. Fája vöröses színű, Amerikában többre becsülik a *P. ponderosa*-nál. Fajsúlya 0·52; durvább deszkának dolgozzák föl (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] WIESNER[325]).

Pinus latifolia Sargent.

Pinus Mayriana SUDW.

Mayrs-Föhre. — Arizona Long- leaf Pine.

Hazája Arizona. Legnagyobb magassága 25 m. Iparilag nem fontos (BEISSNER[16]).

Pinus Merkusii Jungh et de Vries.

Hazája a Molukka és Szunda-szigetek (MAYR[173]).

Pinus mitis Michx.

Pinus echinata MILL., *P. variabilis* LAMB., *P. lutea* LODD., *P. intermedia* FISCH.

Glatte Kiefer, Gelbkiefer, Fichtenkiefer. — Short-leaf Pine, Short-leaved Pine, Yellow-, Spruce-, Bull-, Shortshat-, Pitch-, Poor-, Rosemary-, Carolina-, Slash-, Oldfield-Pine.

Hazája É.-Amerika középső és déli államai, 15—30, néha 40 m. magas. *Gesztje* kevés. Kitűnő haszonfa, melyet a valódi «Pitch Pine-»el *(Pinus palustris)* kevernek (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] WIESNER[325]).

Pinus Montezumae Lamb.

Mexikó hegyeiben nagy erdők vannak belőle. Magassága 30 m. Fája és gyantája hasznos (BEISSNER,[16] ENGLER-PRANTL[52]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus muricata Don.

Pinus Edgariana HARTW.

Bischofskiefer, Obispoföhre. — California Swamp Pine, Dwarf Marine-, Prickle-cone-, Bishop's-, Anthony's Prickles-cone-, Obispo-Pine.

A kaliforniai tengerparton élő, 8—10, ritkán 25—36 m. magas, 0·30—0·75, néha 1 m. átmérőjű fenyő.

Szijácsa 7 cm., *gesztje* piszkos-vörös (BEISSNER,[16] MAYR [171,173]).

Pinus Murrayana Balf.

Pinus contorta var. Murrayana ENGELM., *Pinus contorta* NEWB., *Pinus inops* BENTH.

Murray's Kiefer. — Lodgepole Pine, Tamarack, Prickly-, White-, Black-, Spruce-, Murray-Pine.

Hazája a Sierra-Nevada és a Sziklás hegység. 25—40 m. magas, átmérője 1·30—2 m. *Szijácsa* 4 cm. széles. Fajsúlya 0·41. Kitünően telíthető és ezért vasúti talpfának igen keresik (BEISSNER,[16] MAYR [171,173]).

Pinus occidentalis Sw.

Hazája S. Domingo és Kuba (ENGLER-PRANTL [52]).

Pinus pinaster Sol.

Pinus maritima POIR., *P. nepalensis* ROYLE, *P. Latteri* MADDEN, *P. syrtica* THOR., *P. Novae Hollandiae* LODD., *P. Novae- Zealandiae* LODD., *P. St. Helenica* LOUD., *P. neglecta* LOW., *P. chinensis* KNIGHT, *P. japonica* HORT. ALIQU.

Tengerparti fenyő. — Strandkiefer, Igelföhre, Kiefer v. Bordeaux. — Pin maritime, Pin de Bordeaux, Pin des Landes. — Cluster Pine.

Hazája a Földközi-tenger mellékének örökzöld rigiója. 20—30 m. magas. Fája széles évgyűrűs, durva szerkesztű, kezdetben sárgásfehér, később a *geszt* barnásvörös, nehéz, gyantadús és emiatt kitünően ég, de nem tartós. Franciaországban nagyban gyantázzák (BEISSNER [16]).

Pinus pseudostrobus Lindl.

Hazája Mexikó (ENGLER-PRANTL [52]).

Pinus pungens Michx.

Tafelbergföhre, Stechkiefer. — Table Mountain Pine, Southern Mountain Pine, Prickly Pine, Hickory Pine.

Alleghany hegység déli részén, a Table Mountain-on élő, alacsony, 18 m. magas fa, melyből faszenet készítenek (BEISSNER,[16] MAYR [171, 173]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus pyrenaica Lapeyr.

Pinus Brutia TEN., *P. Pallasii* PAROL., *P. Paroliniana* WEBB., *P. Parolinii* VIS., *P. hispanica* COOK., *P. penicillus* LAPEYR., *P. Loiseleuriana* CARR.

Pyrenei fenyő. — Bruttische Kiefer. — Pin Nazaron.

Hazája Kalábria (nem Spanyolország), Ciprus, Kréta, Kis-Ázsia és Sziria. 20—25 m. magas (BEISSNER [16]).

Pinus rigida Mill.

Pinus Taeda rigida AIT., *P. Fraseri* LODD., *P. Loddigesi* LOUD.

Szurkosfenyő. — Steife Kiefer, Pechkiefer, Steifnadelige Föhre. — Pitch Pine, Long-levad Pine, Longschat Pine, Hard Pine, Yellow Pine, Black Pine, Rigid Pine, Sap Pine.

É.-Amerikában Mainetől az Alleghany hegységig, a 44—38. é. sz. között elterjedt fenyő. Magassága 10—15 m., ritkábban 20—25 m. magas.

Fájának minősége a termőhely szerint változik. A száraz, könnyű, kovás, sziklás talajon termettek fája nehéz, gyantás és ez a «Pitch Pine», míg a nedves talajon növőké könnyű, többnyire gesztnélküli, ezért «Sap Pine»-nek nevezik. Fajsúlya átlag 0·51. MAYR [171] szerint fájának régebben alig volt értéke, de mivel az annyira használt *P. strobus* már pusztuló félben van, azért újabban ennek a *Pinus*-nak is emelkedik az értéke.

A *Pinus rigida* az a fenyő, melynek eredetileg «Pitch Pine» a neve. A kereskedelemben és iparban azonban «Pitch Pine» névvel a *Pinus palustris* és néha a *P. mitis, P. resinosa* fáját jelölik. Ez az oka, hogy egy időben oly sok kísérletet végeztek a *P. rigida* meghonosításával, amikor kitűnt, hogy a *Pinus rigida* csak a tengerparti homok megkötésére jó, fája azonban jóval mögötte van a mi *P. silvestris*-ünk fájának (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] FEKETE-MÁGOCSY [57]).

Pinus Sabiniana Dougl.

Sabines-, Nuss-, Weisskiefer. — Gray-, Digger-, Nut-, White-, Sabines-Pine.

Kaliforniai, 30—50 m. magas fenyő; magját eszik; fája csak tüzelőanyag (BEISSNER,[16] MAYR [171, 173]).

Pinus serotina Michx.

Spätföhre. — Pond-, Marsh-, Meadow-, Loblolly-, Spruce-, Bastard-, Bull-Pine.

É.-Amerika keleti részének déli államaiban honos, 24 m. magas fa. Fajsúlya 0·79. A nyári övek szélesek. Kereskedés tárgyát nem képezi (MAYR [171, 173]).

Pinus taeda L.

Terpentinfenyő. — Weihrauch-, Fackel-, Terpentin-Kiefer oder Föhre. — Loblolly-, Oldfield-, Torch-, Rosemary-, Slash-, Longschat-, Longshucks-, Frankincense-, Bull-, Sap-, Cornstalk-, Foxtail-, Indian-, Longstraw-Pine.

Virginiában és Floridában helyenként nagy erdőket alkot. 20—30 m. magas, 0·8—1 m. átmérőjű fenyő. Fája durva, könnyű, puha, széles évgyűrűs. Fajsúlya 0·54. Gyantás fája építkezésre és tüzelésre alkalmas (BEISSNER,[16] MAYR,[171] WIESNER [325]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus teocote Cham. et Schl.

Oceto-Kiefer.

Mexikói fenyő (ENGLER-PRANTL[52]).

Pinus Torreyana Parry.

Pinus lophosperma LINDL.

Torrey's Kiefer. — Torrey Pine, Soledad-, Del Mar-, Lone-Pine.

Dél-kaliforniai, 6, 10—13 m. magas, 0·30—0·40 m. átm. ágas, bogas fa (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Pinus tuberculata Gord.

Pinus californica HARTW., *P. attenuata* LEMMON.

Hockerkiefer, Warzenkiefer. — Knob-cone-, Prickly-cone-, Sun loving-, Sunny-slope-, Narrow-cone-, Tuberculated-coned-Pine.

Kaliforniai és oregoni, 1—6 m., ritkán 10—12 m. magas, 0·15—0·30 m. átmérőjű fa (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Hisztológiailag BURGERSTEIN[31] szerint a *Pinus Altamirani* SHAW., *P. arizonica* ENGELM., *P. Banksiana* LAMB., *P. canariensis* CHR. SCHMITH, *P. cubensis* GRIESEB, *P. chihuahuana* ENGELM., *P. clausa* VASEY, *P. contorta* DOUGL., *P. Coulteri* LAMB., *P. Engelmannii* SOL., *P. glabra* WALT., *P. halepensis* MILL., *P. inops* AIT., *P. insignis* DOUGL., *P. Jeffreyi* MURR., *P. leiophylla* SCHIEDE, *P. Lumholzii* ROB., *P. Mayriana* SUDW., *P. Merkusii* JUNGH ET DE VRIES, *P. mitis* MICHX., *P. Montezumae* LAMB., *P. muricata* DON., *P. Murrayana* BALF., *P. occidentalis* SW., *P. oocarpa* SCHIEDE, *P. patula* SCHIEDE, *P. pinaster* SOL., *P. Pringlei* SHAW., *P. pseudostrobus* LINDL., *P. pungens* MICHX., *P. pyrenaica* LAPEYR, *P. rigida* MILL., *P. Sabiniana* DOUGL., *P. serotina* MICHX., *P. taeda* L., *P. teocote* CHAM., *P. Torreyana* DOUGL., *P. tuberculata* GORD., fajok a *Pinus Banksiana* LAMB., *P. leucodermis* ANT., *P. palustris* MILL., *P. ponderosa* DOUGL.-al egy közös csoportba foglalhatók, mert haránt-tracheidáik fogasak és az évgyűrű tavaszi övében a bélsugarak radiális falában 1—6, középnagyságú, ellipszis, tojás, legömbölyített négyszög stb. alakú gödörke esik egy kereszteződési mezőbe. A bélsugár parenchimasejtek pedig vastag- és vékonyfalúak. Az egyes fajok között KLEEBERG-től[132] fölállított különbségek nagyon kétes értékűek. Azt azonban, hogy melyek állnak a nagyobb fogú *Pinus palustris*-hez és melyek a kisebb fogú *P. leucodermis*-hez, anyaghíján megállapítani nem tudtam.

Pinus cembra L.

Pinus montana LAM.

Havasi fenyő, cembra-, cirbolya-, dió-, gyeplősmagvú-, tátra-, tojásbarkájú fenyő. — Zirbel- oder Zürbelkiefer, Arve, Zirme, Zirbe. — Pin alvier de Suisse. — Swiss Stone Pine. — Alvier, Arolla, Arolle.

Az Alpesekben és a Kárpátokban 1900—2400 m. között él. Magassága 10—20 m., ritkán több, mint 23 m.

Frissen vágott illatos fáján a *geszt* alig sötétebb színű, mint a szijács; a fény és levegő hatására azonban a geszt vörösbarna, a *szijács* sárgásfehér színű lesz. A szijács 24—40 évgyűrűre terjed. Az évgyűrűhatár éles, de befelé a tavaszi rész fokozatosan megy át a nyáriba

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

ami a fa egyneműségét idézi elő. A fa nem fényes, könnyű; fajsúlya NÖRDLINGER szerint szárazon 0·36—0·51; a törzsé frissen 0·75, szárazon 0·39; az ágé nyersen 0·91, szárazon 0·58. Egyneműsége, könnyűsége mellett kiváló tulajdonságai, hogy puha, jól hasad, térfogatváltozásnak nincs igen alávetve, igen tartós. Rugalmassága, szilárdsága kisebb, mint a többi fenyőnké. Gyantában gazdag, ami kellemes illatúvá teszi. Terpentinje nagyon vizes, ezért tiszta, könnyen folyik, a szárazfából hamar elillan, emiatt vannak, kik (WILLKOMM, ASCHERSON-GRAEBNER, Synopsis. I. 321.) a fáját gyantanélkülinek mondják. Jó tulajdonságai miatt különösen szobrászmunkákra alkalmas (Alpesek, Grödner-Thal), de használják még falburkolatnak, bútoroknak is, különösen széppé teszik a belőle készült bútorokat a gyakori, sötétszínű ágcsapok. Tartósságánál fogva fazsindelyt, malomkeréklapátokat, különféle mezőgazdasági eszközöket, tejes edényeket, mivel némelyek szerint a férgek nem szeretik, ágybetéteket is készítenek belőle. Épületfának inkább csak az alpesi menedékházak építésénél használják. A hulladék és rosszminőségű fát fapamutnak dolgozzák fel. Évgyűrűi, aránylag keskenyek, a *Pinus montana* mellett ennek vannak a legszűkebb évgyűrűi. PITZNER szerint (KIRCHNER [130] nyomán) egy 71·95 cm.-es átmérőjű törzsben 349 évgyűrű volt; az évgyűrűk szélessége az első száz évben 55·57 mm., a második százban 114·41 mm., a harmadik százban 104·60 mm. SCHLAGINTWEIT [130] szerint egy Isarvölgyi (1838 m.) és egy Niederthali (1920 m.) fában 10 évnyi közökben az évgyűrűk átlagos vastagsága a következő:

Év	1-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-130	130-140	140-150	150-160	160-170	170-180	180-190	190-200
Isarthal ...	2·1	2·7	2·1	1·3	1·2	1·3	0·5	0·4	0·4	0·4	0·3	1·6	1·4	0·9	0·5	0·4	—	—	—	—
Niederthal	0·7	1·1	1·6	1·8	1·6	1·5	0·4	0·4	1·5	1·7	1·7	2·0	1·4	1·2	1·1	0·9	1·1	1·8	1·2	0·9

Az évgyűrűk vastagsága, amint más fenyőkben, úgy a *P. cembra*-ban is változik; így ROSENTHAL [231] szerint.

Dahlemben		8 éves	ág	évgyűrű-vastagságának középértéke	0·725 mm.
Insbruck	(900 m.)	39 «	törzs	« «	0·503 «
«	(1900 m.)	72 «	«	« «	0·500 «
«	(2200 m.)	29 «	ág	« «	0·336 «
Scarlthal	(2260 m.)	75 «	«	« «	0·290 «

A termőhely magasságán kívül azonban más tényezőknek is kell itt szerepelni, mert ha SCHLAGINTWEIT 1920 m., és ROSENTHAL-nak ugyancsak 1900 m. magasságból való törzseit összehasonlítjuk, feltűnő a kettő között a különbség; az első esetben u. i. az évgyűrűk vastagsága a 70-ik évig csak két ízben száll az 1 mm. alá, úgy, hogy 1—70 évig a közép 1—2 mm., tehát jóval több ROSENTHAL-nak ugyancsak 72 éves törzs évgyűrűire vonatkozó adatánál (0·500 mm.).

Hisztológiai jellemzés. Símafalú *hossztracheidái*-nak sugárirányú falaiban rendesen egyesével, ritkán kettesével állnak az udvaros gödörkék. Az évgyűrűhatár melleti tracheidák *tangentiális* falában is vannak udvaros *gödörkék* (XXVII. t. 1, 3, 4, tg.), udvaruk kicsiny, 6—7 μ, szájuk ferdénálló kis pálcikához hasonlít, mely néha hasítékszerűvé lesz és túléri az udvart; igen gyakran keresztezik egymást. Gyakoriak a trabekulás tracheidák is. Az évgyűrűhatár (XXVII. t. 1, 3, éh.) élessége nem annyira a falvastagság, mint inkább a tracheidák sugárirányú átmérőjének hirtelen megrövidüléséből áll elő. A *bélsugár* kétféle elemből: cellulózafalú parenchima-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

sejtekből és elfásodott haránt-tracheidákból áll. A haránt-tracheidák (XXVII. t. 2, 3, 4, ht.) a bélsugár szegélyét, a parenchimasejtek (XXVII. t. 2, 3, 4, bp.) a közepét alkotják, de kivételesen a bélsugár közepén is lehetnek haránt-tracheidák, sőt az 1—2 sor magas bélsugár tisztán tracheidákból is állhat, úgyszintén a bélsugár alsó és felső szélén is különböző lehet a haránt-tracheida sorok száma. A haránt-tracheidák vékony, elfásodott, símafalú elemek; egymással és a szomszédos hossztracheidákkal két-, a bélsugárparenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. Az udvar halvány, a száj kis kör- vagy elipszisalakú, mely annál megnyúltabb, minél szűkebb üregű a hossztracheida. A bélsugárparenchima vékony, cellulózafalú. Tangentiális falaikban (XXVII. t. 3) 1—2 nagy, egyszerű gödörke látható, ugyancsak ilyen egyszerű, de különböző nagyságú gödörkék vannak a vízszintes falában is. A radiális falában nagy, majdnem az egész kereszteződési mezőt elfoglaló, a tavaszi övben többnyire lekerekített sarkú négyszög, a nyári részben ellipszisalakú gödörkék vannak. Egy kereszteződési mezőbe rendesen csak egy, néha kettő, sőt ritkán 3—4 gödörke is esik; két gödörke esetén a választófal rendesen S-alakú. Szerkezetük ugyanolyan, mint a *Pinus silvestris*-é, vagyis ezek nem mások, mint a szomszédos hossztracheidák falában levő egyoldalú udvaros gödörkék, melyek a bélsugár-parenchima vékonysága miatt jól átlátszanak a radiális metszetben. Amíg a nyári tracheidás övben a száj és udvar jól elválik egymástól, addig a tavaszi tracheidákra eső falakban a pórus szája és az udvar majdnem egyenlő (XXVII. t. 2, 3, 4), úgyhogy az udvar csak itt-ott, mint keskeny sáv látszik. A bélsugarak egysorosak, csak a bélsugár gyantavezetéke körül 2—3 sor vastag; magassága változó; általában a parenchima sorok száma nagyobb, mint a haránt-tracheidáké. A *bélsugár gyantavezetéke* vékonyfalú, gödörkenélküli parenchimasejtekből áll. A *hosszgyantavezetékek* (XXVII. t. 1, gyv.) többnyire az évgyűrű nyári részében helyezkednek el, de akad az évgyűrű közepén is. Belsejüket vékony, el nem fásodott falú, rövid, oszlopalakú parenchimasejtek alkotják, melyek néha a vezetéktől jobbra, balra tangentiális irányban szárny-szerűen a hossztracheidák közé is benyomulnak (XXVII. t. 1), ezek után vastagabb, elfásodott falú, megnyúltabb parenchima következik, hosszanti falaikban kerek-, kerekded-, szem- vagy kihegyezett végű, ellipszisalakú gödörkék vannak, melyek kisebbített alakjai a bélsugár radiális falában levő gödörkéknek; vízszintes falaikban egyszerű gödörkék vannak. A parenchimaövre azután néhol rövid tracheidák következnek, melyek a parenchimával egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek. Ha a hosszgyantavezeték parenchimás övén bélsugár halad keresztül (XXVIII. t. 1, 3), akkor a bélsugár sejtjei hasonlítanak a vezeték sejtjeihez, sőt itt a bélsugár többsorossá lesz, noha gyantavezeték nincs benne. Ha a hossz- és harántgyantavezetékek találkoznak, akkor a kettő egy lyukon közvetlen összeköttetésbe kerül egymással.

A vizsgált törzs a liptóújvári m. kir. főerdőhivataltól való.

A *szibériai cirbolyafenyőt*, némelyek külön fajnak, — *Pinus sibirica* MAYR — mások pedig csak a klima miatt elválozott *Pinus cembra*-nak tartják.

Pinus excelsa Wall.

P. Strobus HAM, *P. Chylla* LODD, *P. nepalensis* DE CHAMB, *P. pendula* GRIFF., P. *Dicksoni* HORT.

Magas fenyő. — Hohe Kiefer, Tränen-Kiefer, Himalaya-Weymoutskiefer, Himalaya Strobe, Tränenföhre, Blauföhre. — Pin pleureur. — Himalayan Pine.

A Himalája keleti és déli részén *Cedrus deodara, Pinus longifolia, Abies pindrow, Picea morinda* társaságában 1800—4000 m. között él. 30—50 m. magas.

Szijácsa sárgásfehér, *gesztje* világosbarna; gyakran vöröses sávok, gyantás ágcsomók vannak benne, néha pedig az egész fa át van itatva gyantával. A fa tömött, emellett puha, könnyen munkálható; tartósság tekintetében a *Cedrus deodara* után következik és épületfának,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

zsindelynek, vízvezető csöveknek, vályuknak, teknőknek és más házi eszközöknek dolgozzák föl (BEISSNER[16]).

Hisztológiai tekintetben a vizsgált selmeci, 9 cm. átmérőjű törzs megegyezik a *Pinus cembra*-val (XXVIII. t. 4). A kedvezőtlen tenyészeti feltételek miatt az évgyűrűhatáron a sejtek soros elhelyezése a legtöbbször meg volt zavarva (XXIX. t. 2) és vastagfalú, egyszerű gödörkés parenchimasejteket fűzött le a kambium, melyek a rendes bélsugarakba mentek át (XXIX. t. 1).

Pinus strobus L.

Pinus canadensis quinquefolia DUHAM.

Símafenyő, árbocfenyő. — Weymouthskiefer, Strobe. — White Pine, Pumpkin-, Sapling-, Weymouth-, Soft-, Northern-, Spruce-, Yellow-, American White-, New-England-, Apple-Pine. — Pin du Lord, Pin blanc, Pin du Nord, Pin du Lord Weymouth.

Hazája É.-Amerika északkeleti része Virginiától Kanadáig, nyugatra a Mississippiig. 1705-ben hozták be Európába és amerikai jó híre miatt ma már nemcsak díszfa, hanem nagyobb ültetvények is vannak belőle.

Szijácsa fehér, sárgás, vörösesfehér; *gesztje* vörösessárga, vörösbarna, idős törzsek gesztjének külső része kékesvörös. WAPPES[130] szerint a geszt a 17—18. évtől képződik, az 50—60. évben már a gesztes rész nagyobb, mint a szijács, 100 éves korban pedig a szijács csak 1·5—2 cm. Nyersen a szijács és geszt alig különbözik színben; MAYR[173] szerint a geszt és szijács közötti határt a gyanta kitódulása jobban mutatja, mint a szín. A fény és levegő hatására a geszt sötétebb lesz és a *Pinus silvestris*-éhez hasonló árnyalatot vesz fel.

Fajsúlya nyersen	0·45—1·02,	átlag 0·83
« légszárazon	0·31—0·56,	« 0·39
« absz. szárazon törzs	0·35	
« « « ág	0·63	

ENDRES[130] adatai szerint a vastagságbeli növekedése a következő:

10 éves	átmérője 4·5 cm.	évenkénti vastagodása	—
20 «	« 19·6 »	« «	15·1 mm.
30 «	« 28·4 »	« «	8·8 «
40 «	« 35·0 »	« «	6·6 «
50 «	« 40·0 »	« «	5·5 «
60 «	« 44·0 »	« «	3·5 «
70 «	« 47·0 »	« «	3·0 «
80 «	« 49·7 »	« «	2·7 «
90 «	« 51·8 »	« «	2·1 «
100 «	« 53·5 »	« «	1·7 «
110 «	« 55·0 »	« «	1·5 «

Az évgyűrűk fiatal korban vastagok: 4—12·5 mm.-esek; szerkezetük ugyanolyan, mint a *P. cembra*-é: a nyári öv keskeny és az átmenet fokozatos, emiatt a fája éppen olyan egynemű, mint a *Pinus cembra*-é. Magasságbeli növekedése igen gyors, WILHELM szerint e tekin-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

tetben csak a nyárfa múlja fölül. Számos megfigyelésből HEMPEL és WILHELM [98] (I), valamint ENDERS szerint (II) a növekedés a következő:

	I.	II.
10 éves fák magassága	3— 5 m.	4 m.
20 « « «	8—10 «	12 «
30 « « «	12—14 «	17·2 «
40 « « «	16—18 «	21·4 «
50 « « «	19—21 «	24·6 «
60 « « «	22—24 «	27·0 «
70 « « «	25—27 «	29·0 «
80 « « «	28—29 «	30·6 «
90 « « «	30—31 «	31·7 «
100 « « «	32—33 «	32·6 «
110 « « «	—	33·2 «

A legidősebb (400 éves) fák ritkán magasabbak 58·8 m.-nél; a 61 m.-esek igen ritkák, 76 m.-es pedig csak Maine-ban ismeretes. A magassággal csökken az évgyűrűk vastagsága is, 60—80 éves korban már 1·7—2 mm. (SPALDING [130]), később pedig még lassúbb a vastagodás, úgyhogy 75—100 cm.-nyi átmérő eléréséhez körülbelül 200 év szükséges, 400—450 éves fák átmérője pedig csak 125—160 cm. HARTIG [295] szerint a fa nagyon lassan fásodik el, mert még 40 éves fa is adja azonnal a cellulóza-reakciót; STRASBURGER [295] szerint ez azonban csak hosszabb behatásra következett be és nem mindig egyenlő módon. Vizsgálataim szerint azonban ez nemcsak a *P. strobus*-nak, hanem a többi fenyő fájának is közös tulajdonsága, így például a *Picea*-ból készített kaparék is rögtön szennyes ibolyaszínű lesz.

A fa kevéssé változtatja térfogatát, nem hasadozik, nem vetemedik, puha, jól hasad, nem igen ágas; könnyen munkálható. Nagy hátránya, hogy, különösen a nálunk termett, de MAYR [344] szerint az amerikai is, hordképesség és tartósság dolgában nem versenyezhet a mi, épületfának használt fenyőinkkel. Amerikában azonban mégis igen keresett fa és MICHAUX [161] szerint a házak háromnegyedrésze ebből készül, aminek nem a tartóssága, hanem könnyűsége, könnyű megmunkálása és méretei az oka. Használják még hajófának, sőt az északi vidékeken termett, szűk évgyűrűs példányokat még árbocnak is. Némelyek szerint vízben és földben egyaránt tartós, sőt SCHOCH [16] szerint a földben tovább tart, mint a tölgy, mások szerint azonban földalatti építkezésre nem jó. Nálunk inkább csak bélésfának, ajtóknak, ablakkereteknek használják, ezeken kívül ládákat, szárazanyagok szállítására való hordókat, tejesedényeket, fazsindelyt, csöbröket és más itatóeszközöket készítenek belőle. Szobrászmunkákhoz, facellulóza készítéséhez és gyujtógyártáshoz szintén használják; mint tüzelőanyag azonban csekélyértékű.

Gyantavezetékei haránt- és hosszirányban futnak. A hosszgyantavezetékek leginkább az évgyűrű nyári részében vannak; nagyok, szabad szemmel is jól kivehetők. Gyantamennyiségét illetőleg MAYR [173] vizsgálatai szerint fölülmúlja az összes európai fenyőket, mert MAYR szerint 100 gr. abszolút száraz fa következő mennyiségű szilárd gyantát tartalmaz:

Pinus palustris	11·1 gr.,	fajsúlya 0·78
Pinus strobus É.-Amerika, Wisconsin	7·4 «	« 0·38
« « Bajororsz., Ansbach	6·5 «	« 0·38
« *resinosa*	6·0 «	« 0·41
« *silvestris* 113 éves	5·2 «	« 0·48
« « 235	4·9 «	« 0·47

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Larix decidua síksági	4·8 gr.,	fajsúlya	0·55
« « hegyvidéki	2·8 «	«	0·62
Picea excelsa	1·6 «	«	0·41
Abies alba	1·0 «	«	0·41

A *Pinus silvestris*-hez hasonlóan a fa déli része, továbbá a geszt mindig gazdagabb gyantában, mint az északi oldala vagy a szijács; legtöbb gyanta van a törzs föld közelében lévő részében.

Hisztológiailag teljesen megegyezik a *Pinus cembra*-val. Abszolút értékű diagnosztikai különbség nincsen közöttük. Relatív különbségek volnának SCHROEDER[268] szerint: 1. hogy a kereszteződési mezejében ritkán van két gödörke, míg ez a *P. cembra*-ban gyakori; 2. a bélsugár magassága kisebb (5·4—6·1 sor), mint a *P. cembra*-é (7·8), míg KLEEBERG[132] szerint a *P. strobus*-ban ugyanez az érték 12, a *P. cembra*-ban 16 sor. SEELAND[276] megerősíti SCHROEDER adatait és még hozzá teszi azt a különbséget, hogy a *P. strobus* tracheidáinak a fala csavarosan csíkolt, míg a *P. cembra*-é síma. Szerintem mindezek nagyon kétséges eredményre vezetnek, mert ezek a tulajdonságok igen ingadozók. A SEELAND-tól említett különbség pedig határozottan téves, mert a tracheidák csíkoltsága az úgynevezett «vörösfának» (*sziklanövés*, *körtefás* Erdélyben) a tulajdonsága, mely minden fenyőben előfordulhat.

LAKON[158] legújabb vizsgálatai szerint a fiatal tracheidák kétoldalú udvarosgödörkéinek udvarában keményítő- és olajcseppek lehetnek.

A vizsgált törzsek a nagykanizsai uradalomból, továbbá a tud.- és műegyetem gyűjteményéből valók.

Pinus albicaulis Engelm.

Pinus flexilis JAMES *var. albicaulis* ENGELM., *Pinus cembroides* NEWBERRY, *Pinus Shasta* CARR.

Weisstämmige Zirbelkiefer. — White-bark Pine, White-stem Pine, Pitch Pine, Creeping Pine.

Észak-Amerika pacifikus részén, 1600—4000 m. magasságban élő, 7—10, ritkán 20 m. magas fa vagy cserje. Szijácsa 5—6 cm. vastag, *gesztje* gyengén vöröses. (BEISSNER[16], MAYR[171,173].)

Az irodalom[31] szerint *hisztológiailag* egy csoportba tartozik a *P. cembra*-val.

Pinus flexilis James.

Biegsame Kiefer, Nevada-Zirbelkiefer. — Limber Pine, White-, Bull-, Rocky-Mountain White Pine, Limber-twig Pine, Western White Pine-, Californian Cembra Pine.

Az észak-amerikai Sziklás-hegységben, 10—23 m. magas, 1—1·5 m. átmérőjű fenyő. Fája fehér, kitűnő minőségű, valamivel nehezebb (0·44 fajsúly), mint a *P. cembra*-é. Igen keresett bányafa (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Hisztológiailag az irodalom szerint[31] egy csoportba tartozik a *P. cembra*-val.

Pinus koraiensis Sieb. et Zucc.

Pinus Strobus THUNB., *P. mandsurica* RUPR.

Koreakiefer. — Hai-Sung-Tse (Kina). — Umi-, Chosen-matsu, Tiosen matsu (japán).

Koreában, Japán közepén, Mandsuriában, Kina nyugati részén és Formosán honos. Koreában alacsony, 3—4, ritkán 10 m. magas, de Mandsuriában 32 m. magasságot és 1 m. átmérőt is elér. *Gesztje* sárgásvörös, évgyűrűi szélesek (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

BURGERSTEIN,[31] valamint NAKAMURA [199] leírása és rajza szerint *hisztológiailag* egy csoportba tartozik a *P. cembra*-val, mert haránttracheidái szintén símafalúak; a bélsugárparenchima radiális falában pedig 1—2 nagy gödörke van.

Ugyanebbe a csoportba tartozik, de BURGERSTEIN szerint tangentiális gödörkéi nincsenek még a ***Pinus luchuensis*** MAYR-nek (Luchuföhre Riukiu-Taiwan-matzu), mely Riukiun és Formosán él, 30 m. magas és MAYR [173] szerint a fája igen kemény.

Pinus parviflora Sieb. et Zucc.

(Himeko-matzu, Kamuro-goyo, Goyohmatsu.)

15—20, ritkán 32 m. magas japáni és Formosán is megtalált fenyő. NAKAMURA [199] szerint *szijácsa* sárgásfehér, *gesztje* sárgásvörös, leginkább deszkának dolgozzák föl. Bélsugárparenchimájának tangentiális fala szerinte síma, szemben a *P. koraiensis*-szel, melyé csomósan vastagodott.

Pinus monticola Dougl.

Pinus porphyrocarpa MURR.

Hegyi fenyő. — Westamerikanische Weymouthskiefer, Kolumbische Strobe, Bergstrobe. — Silver-, Fingercone-, Mountain-, Soft-, Little Sugar-, Western White-Pine.

20—25, néha 46 m. magas, 1—1·5 m. átmérőjű kaliforniai és kolumbiai fenyő, melynek fája fehér, puha, finom rostú, szívós és tartós (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173]).

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *P. cembra*-val (BURGERSTEIN [31]).

Pinus pentaphylla Mayr.

Japanische Weymouthskiefer. — Goyomatzu.

Japán északi részén élő, 20—30 m. magas fa, de fáját nem igen használják (BEISSNER,[16] MAYR [173]).

Hisztológiailag egy csoportba tartozik az előbbivel.

Pinus peuce Gries.

Pinus excelsa PARL., *Pinus excelsa* HOOK., *P. cembra var. fruticosa* GRIES., *P. excelsa var. Peuce* GRIES.

Balkáni fenyő. — Rumelische Weymouthskiefer, Griechische Strobe.

10—14 m., ritkán 30 m. magas és 1 m. átmérőjű fenyő, mely a Balkán-félszigeten (Tajgetos) 1600—2000 m. magasságban él. Fája gyantás, tartós és keresett (BEISSNER,[16] MAYR [173]).

BURGERSTEIN [31] szerint *hisztológiailag* a *Pinus cembra* csoportjába tartozik.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus strobiformis Engelm.

Pinus reflexa ENGELM.

Hackenkiefer. — Mexican White Pine, Ayacahuite Pine.

Új-Mexikó déli részén és Arizonában, Mexikó, Quatemala hegyein élő, 25—30 m. magas, 0·7 m. átmérővel bíró fenyő. Fája könnyű, kemény, nem tartós, világosvörös színű (BEISSNER,[16] MAYR [173]).

Hisztológiailag egy csoportba tartozik a *P. cembra*-val (BURGERSTEIN [31]).

Pinus Lambertiana Dougl.

Cukorfenyő. — Riesen-, Zuckerkiefer o. Föhre. — Sugar Pine, Big-, Shade-, Gigantic-Pine. — Pin gigantesque.

Észak-Amerika nyugati részén a Szikláshegységtől a tengerpartig, a Kolumbia-folyótól Mexikóig terjed. Egyenes növésű törzse 100 m. magasságot és 3—6 m. átmérőt is elér. Fája mézsárga vagy sárgásfehér, könnyű; fajsúlya 0·37. Az évgyűrűk nyári öve keskeny, halványbarna és lassan megy át ugyanazon évgyűrű tavaszi övébe. A hosszgyantavezetékei nagyok, szabad szemmel is jól láthatók, barna színük miatt igen elütnek a fa színétől. Egyik esetben a fa kitűnően hasad, máskor nem. Kitünő épületfa, bélésfa, készítenek belőle ládákat, szárazanyagoknak való hordókat, a jó hasadóból zsindelyt stb. (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] STONE [293]).

Hisztológiai jellemzése. Simafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában rendesen egyesével, de a tavaszi övben néha párosával is állnak az udvaros gödörkék (ikergödörkék). *Tangentiális gödörkék* (XXX. t. 1, 2, tg.) csak az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak. A *bélsugár* egy sor vastag, különböző magasságú; elemei kétfélék: síma, vékonyfalú, haránttracheidák és paranchimasejtek. A bélsugárparenchimasejtek falában az egyszerű gödörkék kicsik, a tangentiális falban valamivel nagyobbak; a sugárirányú falában a nyári övben egy, esetleg kettő, a tavaszi övben 2, 3, 4 gödörke van egy kereszteződési mezőben, ami különbség a *P. cembra* és *P. strobus*-szal szemben. Ugyanezt a különbséget állítja föl MAYR is, megjegyzendő, hogy úgy a MAYR-tól, mint a tőlem megvizsgált anyag egyenesen Amerikából való és lehetséges, hogy a nálunk nőt példányok fájában, az eltérő viszonyok következtében, mások a tracheidák méretei, ami a kereszteződési mező nagyságát s így az egymezőre eső bélsugárgödörkék számát is befolyásolja. A *bélsugár gyantavezetékének* a fala vékonyfalú sejtekből van. A *hosszgyantavezetékek* leginkább az évgyűrű külső övében vannak, igen tágüregűek, a falukat alkotó parenchimasejtek vékonyfalúak, gödörkenélküliek, ezekre vastagabb falú egyszerű gödörkés, majd itt-ott rövid tracheidák következnek; úgy ezek, mint a hossztracheidák egyoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek a vezetékparenchimával. A gyantavezetékek néhol oly sűrűen állnak, hogy kettesével futnak egymás mellett (XXX. t. 1).

A vizsgált darab Amerikából való deszka az Orsz. Erdészeti Egyesülettől.

Pinus pinea L.

Pinus maderensis TEN., *P. africana* HORT., *P. japonica* HORT.

Mandolafenyő. — Pinie, Schirmkiefer, Nusskiefer, Italienische Steinkiefer, Pinienkiefer, Pignolienbaum, Schirmföhre. — Pin Pignon, Pin bon, Pin de Pierre, Pin franc, Pin Pinier. — Stone Pine, Umbrella Pine, Italian Stone Pine, White Black or Mountain Pine.

Földközi-tenger partvidékén honos (Ravenna, Észak-Afrika, Madeira-, Kanári-, Kréta-sziget, Kis-Ázsia, Dalmácia stb.). Magassága 15—25 m.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Szijácsa fehér, *gesztje* vörösbarna. Ipari jelentősége nem nagy, helyben épületfának használják (BEISSNER,[16] HEMPEL-WILHELM,[98] MAYR [171]).

Hisztológiai jellemzése. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában rendesen egyesével állnak az udvaros gödörkék, csak a tavaszi tracheidákban fordulnak elő néhol ikergödörkék. Az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák *tangentiális* falában is vannak, — habár ritkán — udvaros *gödörkék* (XXXI. t. 1, 3, tg.). Vannak trabelkulás tracheidái is. Az évgyűrűhatár élességét nem a falvastagság, hanem csak a szűkebb üreg okozza. A *bélsugár* (XXXI. t. 3) egy sor vastag, a vizsgált, 20 éves ágban 1—11 sor magas. Elemei kétfélék: haránt-tracheidák és parenchimasejtek; az előbbiek rendesen a bélsugár szélén — ritkán a belsejében is, — az utóbbiak a belsejében vannak. Az egy sor magas bélsugarak csak tracheidákból szoktak lenni. Előfordulhat az az eset is, hogy a haránt-tracheidák és paranchimasejtek is vannak egy és ugyanabban a sorban. A haránt-tracheidák (XXXI. t. 1, 3, 4, ht.) majdnem teljesen símafalúak, a sugárirányú metszeten csak néhol látható a vízszintes falon egy-két kis fog.

A bélsugárparenchima (XXXI. t. 1, 3. bp.) vastagfalú, vízszintes falában apró «Abies-szerű» egyszerű gödörkék vannak, melyek egy-két sorban vagy szétszórtan állnak (XXXI. t. 2); alakjuk kerek vagy elliptikus. A tangentiális fal szintén egyszerű gödörkés. A radiális falban lévő gödörkék összetettek, mert a bélsugárparenchima egyszerű és a szomszédos hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből állnak. Sugárirányú metszetben a pórus szája ferdén álló tágabb vagy szűkebb szemrésalakú; az udvar kerek, kisebb, mint a *Pinus silvestris* vagy *P. cembra* csoportjában; egy kereszteződési mezőbe a tavaszi részben 2—4 gödörke esik. Amíg a nyári részben a pórus szája és udvar jól elválik egymástól, addig a tavasziban az udvar a legtöbbször csak keskeny sávnak látszik. A *bélsugár gyantavezetéke* (XXXI. t. 4) csupán vékony, el nem fásodott falú parenchimasejtekből áll, melyeken gödörke nem látható. A *hosszgyantavezetékek* az évgyűrű nyári részében vannak, belsejüket gödörkenélküli parenchima béleli, erre valamivel vastagabb falú, megnyúltabb parenchima következik itt-ott egyszerű gödörkékkel, melyeknek a szomszédos rövid tracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg; ezek alakra és nagyságra hasonlítanak a bélsugár radiális falában lévő gödörkékhez.

A vizsgált ág Lussin Grande-ról való, 20 éves, 6 cm. átm., id. DR. ENTZ GÉZA úr ajándéka.

Pinus longifolia Roxb.

Emodikiefer. — Cheer Pine.

Himalája alsó részén (Nepál és Kasmir) élő fenyő, melynek fája MAYR[173] szerint makroskópiailag a «Pitch Pine» fájával egyezik meg. A tőlem vizsgált, üvegházból származó kb. 20 éves darabon azonban ezt megállapítani nem tudtam; a geszt hiányzott, egyik darab teljesen vörösbarna, a másik (10—12 éves) egészen sárgaszinű volt.

Hisztológiai jellemzése. Simafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egyesével állnak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* oly ritkák, mint a *P. silvestris*-ben.A *bélsugár* rendesen egy sor vastag, különböző magasságú; elfásodott falú haránt-tracheidákból és parenchimából áll; de az 1—2 sor magas bélsugár lehet tisztán parenchima vagy tracheida is. A haránt-tracheidák rendesen a bélsugár szélén (XXXII t. 1, ht.) — ritkán a közepén is — találhatók, faluk gyengén fogas, ami a nyári részben látható jól. A bélsugár-parenchima vastagfalú, vízszintes és érintőirányú falaiban sűrűen vannak az apró, egyszerű gödörkék. A sugárirányú fal gödörkézettsége hasonlít a *Pinus pinea*-éhoz (XXXII t. 1). A *bélsugár gyantavezetékének* a fala vékony, el nem fásodott falú, gödörkenélküli parenchima-sejtekből áll, mely könnyen föloldódik. A *hosszgyantavezeték* belső parenchimája hasonló az előbbihez, erre hosszabb,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

elfásodott, vastagfalú parenchimasejtek (XXXII. t. 2) következnek, ezek falaiban sűrűen álló, apró, kerekded egyszerű gödörkék vannak.

A vizsgált darabok közül a 20 éves a selmecbányai, a 10—12 éves a budapesti botanikus kertből váló.

Pinus aristata Engelm.

Fuchsschwanzkiefer, Grannenkiefer. — Bristle-cone Pine, Hickory-, Foxtail-Pine.

Az észak-amerikai Szikláshegységben élő, 13—18 m. magas, 0·6—1 m. átm. fenyő. Fája nehéz, fajsúlya 0·57 (BEISSNER,[16] MAYR[171, 173]).

Pinus Balfouriana Murray.

Balfours Kiefer, Fuchsschwanzkiefer. — Foxtail Pine.

Kaliforniai, 15, néha 30 m. magas és 1·5 m. átmérőjű fenyő. *Szijácsa* keskeny (1 cm.), *gesztje* vöröses. Fajsúly 0·54 (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Pinus Bungeana Zucc.

Pinus excorticata HORT.

Chinesische Silberföhre, Bungeskiefer. — Kieu, Lungmu (Kina). — Lace bark.

Északkinai, 20—25 m. magas. Fája fehér és gyantás (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Pinus cembroides Zucc.

Pinus osteosperma ENGELM., *P. Llaveana* SCHIEDE ET DEPP., *P. cembroides* GORD., *P. fertilis* ROEZL.

Mexikanische Nusskiefer. — Mexican Piñon, Nut Pine, Piñon Pine.

Arizonában és É.-Mexikóban élő, 8—10 m. magas fa. Magja ehető (BEISSNER,[16] MAYR,[171,173] RATTINGER[225]).

Pinus edulis Engelm.

Nusskiefer. — Pinnon.

Colorádótól Új-Mexikón át Texas nyugati részéig terjed, 3—6, néha 10 m. magas (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Pinus Gerardiana Wall.

Gerardskiefer. — Himalayan edible Pine. — Rhee, Shungtee, Nevr (bennszülöttek).

Himalája északnyugati völgyeiben, 2000—2800 m. magasságban élő, 10—20 m. magas fenyő. Fája igen gyantás (BEISSNER,[16] MAYR[173]).

Pinus monophylla Torr. et Fremont.

Pinus Fremontiana ENDL.

Einblättriger Nusskiefer, Piñon. — Nut Pine, Single leaf Pine.

Utahtól Kaliforniáig és délre keleti Arizonáig terjed. 6—8 m. magas. Magja az indiánok tápláléka (BEISSNER,[16] MAYR[171,173])

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus Parryana Engelm.

Pinus Llaveana TORR., *Pinus quadrifolia* PARRY.

Parrys Kiefer. — Parry Piñon, Parry's Pine, Parry Nut Pine.

Délkaliforniai, 6—9 m. magas, 0·3—0·5 m. átm. fa vagy cserje. Magja (piñon) ehető (BEISSNER,[16] MAYR[171,173]).

Ezek az utóbbi fenyők nevezetesen a *P. aristata*, *P. Bungeana*, *P. Balfouriana* *P. cembroides*, *P. edulis*, *P. Gerardiana*, *P. monophylla*, *P. Parryana* az irodalom alapján *hisztológiailag* egy közös csoportba tartoznak, de míg BURGERSTEIN[31] a *Pinus pinea*-t is ide sorolja, addig GOTHAN[76] a *Pinus pinea*-t a *P. longifolia*-val állítja egy csoportba és a fölsorolt fajokat külön foglalja össze épp úgy, mint MAYR.[171] Vizsgálataim szerint a *Pinus pinea* csakugyan közel áll a *P. longifolia*-hoz és ettől csak a *tangentiális* gödörkék gyakoribb volta különbözteti meg, de a bélsugár radiális falainak gödörkézettsége nem a *Picea*-éhoz, — mint azt BURGERSTEIN mondja — hanem a *P. longifolia*-éhoz hasonló (l. XXXI. és XXII. t.). Mivel MAYR leírása és ábrája szerint a fölsorolt fajok bélsugarának radiális fala csakugyan a *Picea*-éhoz hosonlít, mivel továbbá ezt találta GOTHAN is és ezt mondja BURGERSTEIN is, azért a *P. pinea* ezektől igen jól megkülönböztethető és a BURGERSTEIN-től is felsorolt ugyanezek a fajok (a *P. pinea* kivételével) hisztológiailag a következőkép jellemezhetők: Hossztracheidák símafalúak, tangentiális gödörkék az utolsó nyári tracheidák falában gyakoriak. A bélsugár-tracheidák fogas vastagodás nélkül valók, a bélsugárparenchima vastagfalú, számos, apró egyszerű gödörkével (*Abies*-szerű BURGERSTEIN szerint), a sugárirányú falban lévő gödörkézettség hasonlít a *Picea*-éhoz («piceoid» GOTHAN szerint). A hosszgyantavezeték fala kissé vastagabb, mint a többi *Pinus*-ban (GOTHAN). A fölsorolt tulajdonságok szerint tehát ez a csoport igen hasonlít a *Picea*-hoz, de GOTHAN szerint ettől megkülönbözteti, hogy a *Pinus*-okban soha sincsenek csavaros vastagodású tracheidák, a mi a *Picea*-knak a nyári övében különösen, fiatalabb korban rendes jelenség.

Sciadopitys verticillata Sieb. et Zucc.

Taxus verticillata THUNB., *Pinus verticillata* SIEB.

Japanische Schirmtanne. — Umbrella Pine. — Sapin à parasol. — Koya-maki, Kane-matsu (a. m. aranyfenyő), Kohyamaki. — Kin Sung, Kin Sjo.

Hazája Japán déli része, a 31—36° é. sz.-től kezdve, 400—1000 m. magasságban. 35—40 m. magas, kerülete 3 m.-t, átmérője 1 m.-t is elér. Igen lassú növésű; MAYR[173] szerint 50 éves korában 10 m. magas, átmérője 18 cm., csak 250 éves korában ér el 60 cm.-nyi átmérőt és 34 m., magasságot; egy igen szép példány átmérője 1·37 m., magassága 32 m., egy másiké pedig 1·15 m., illetve 35 m. volt.

Fája fehér vagy NAKAMURA[199] szerint vöröses-sárgásfehér, *szijácsa* 1 cm. széles, de színben nem igen üt el a *gesztől*, a széles nyári öv fokozatosan megy át a tavaszi övbe; rugalmas, puha (BEISSNER[16] szerint ellenben kemény), a finom évgyűrűs lucfenyőhöz hasonló (MAYR[173]). A vízben igen tartós, azért különösen vízi építkezésekhez keresik, különösen csónaknak szeretik, de más vizesedényeket (csöbör, vödör, kád) és hordókat is készítenek belőle; gyenge gyantaillatú. Fajsúlya abszolut szárazon 0·356 (MAYR).

Hisztológiai jellemzése. Tracheidái síma falúak, BURGERSTEIN[31] szerint a tavasziak aránylag szűkürgűek, átlag 30 μ-osak; egy, NAKAMURA[199] szerint gyakran két sorban álló udvaros gödörkékkel, *tangentiális gödörkék* ritkák. *Hosszparenchima* kevés. A *bélsugarak* legfeljebb 10 sor magasak. A bélsugár tisztán parenchimából áll, a sejtek magassága 23 μ. Némelyek szerint

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

(TASSI[299]) haránt-, fogastracheidái is vannak, épp úgy, mint a *Pinus*-ok némelyikének, de ez GOTHAN[76] szerint* hibás megfigyelés, a *Pinus*-okhoz csak abban hasonlít, hogy a bélsugár radiális falában egy kereszteződési mezőben szintén egy, esetleg két, nagy, szem- mások szerint tojás-, ellipszisalakú gödörke van (GOTHAN: Eiporen), melyek BURGERSTEIN szerint a tavaszi részben 22—23 μ és 12—16 μ mérettel bírnak. GOTHAN szerint *gyantavezetékei* nincsenek. *(Ábrák:* GÖPPERT: Monograph. II. T. 7., NAKAMURA: i. m. III. T. 13., GOTHAN: i. m. 47. old.)

Cunninghamia sinensis R. Br.

Pinus Abies LOUR., *Pinus lanceolata* LAMB., *Belis jaculifolia* SALISB., *Belis lanceolata* SW., *Abies lanceolata* DESF., *Cunninghamia lanceolata* LAMB., *Araucaria lanceolata* HORT., *Belis lanceolata* LAMB.

Chinesische Cunninghamie, Spiesstanne, Zwittertanne. — Sanshu (Kína). — Koyozan, Riu-kiu-momi, Oranda-momi, Kohyosan (Japán).

Kína déli része a hazája, ahol a templomok mellett még igen szép példányok vannak. Magassága 12—15 m. (MAYR[173] talált egy Budha templom mellett 25 m. magasat is.)

Szijácsa széles, a *gesztje* piszkossárga, vöröses-fehér, atlaszfényű, keskeny évgyűrűs, a nyári övek különböző szélességűek. NAKAMURA[199] szerint jellemző tulajdonsága, hogy a fa a benne lévő számos apró alvó rügytől pontozott. Igen könnyű, MAYR szerint légszárazon 0·275, abszolut szárazon 0·267. Különösen ládáknak, gyujtaléknak és a házak belső berendezéséhez használják.

Hisztológiai jellemzése. BURGERSTEIN azt mondja róla,** hogy «ennek a faanatómiája úgy-látszik még nem ismeretes», pedig NAKAMURA[199] *Belis lanceolata* név alatt már 1883-ban,*** KLEEBERG[132] pedig *Cunninghamia sinensis* néven 1885-ben foglalkozott vele tisztán xylotomiai szempontból.**** *Tracheidái*-nak sugárirányú falában az ágban egy sorban, a törzsben helyenként két sorban is állnak az udvaros gödörkék, ez utóbbi esetben az érintkező oldaluk lelapított. *Tangentiális gödörkék* gyakoriak. *Hosszparenchimája* keményítőt vagy gyantát tartalmaz. NAKAMURA szerint jellemző, hogy a hosszparenchima inkább a tavaszi, mint a nyári tracheidák között található, ami a többi fenyőben megfordítva szokott lenni. KLEEBERG a hosszparenchimát gyakorinak és a vízszintes falait símáknak találta. A bélsugár csupán parenchimasejtekből áll, egy sor vastag és 20 sor magas is lehet. A bélsugársejtek vékonyfalúak, 19—20 μ magasak, sugárirányú falaikon 1—4 (többnyire 2) gödörke esik egy kereszteződési mezőbe; udvaruk majdnem kerek, nagy, 5—9 μ-os átmérővel, a pórus szájának hossza 6—9 μ, szélessége 4—6 μ. GOTHAN[76] szerint hisztológiailag megegyezik a *Glyptostrobus*-szal, mert a kettő közös tulajdonsága a bélsugár radiális falának *«glyptostroboid» gödörkézettsége*, ami abban áll, hogy «ha sugárirányú metszetben a bélsugárgödörkézettséget követjük a nyári övből a tavaszi öv felé, akkor a gödörkék cupressoidok (l. *Cupressus*) lesznek és végül a pórus szája annyira megnagyobbodik, hogy az udvar nagyságát eléri és így tojásalakú (Eiporen) gödörkék keletkeznek», melyek a *Pinus*-okéhoz hasonlók. A bélsugársejtek «felfúvódottak», mint a *Ginkgo*-ban.*****

Ábra: NAKAMURA: I. m. II. t. 6. *Belis lanceolata* név alatt.

* I. m. 56. old.
** Berichte d. deutsch. bot. Ges. 1906. 195. old.
*** I. m. 33. old.
**** Bot. Zeitg. 1885. 714. old.
***** GOTHAN: I. m. 49. és 101.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Sequoia gigantea Torr.

Wellingtonia gigantea LINDL., *Washingtonia californica* WINSL., *Taxodium Washingtonianum* WINSL., *Sequoia Washingtoniana* SUDW., *Gigantabies Washingtoniana* NELS.

Kaliforniai óriásfenyő, Mammutfa. — Riesen Sequoie, Wellingtonie, Mammutbaum. — Bigtree, Giant Sequoia, Mammoth tree. — Sequoia gigantesque.

Jelenleg csak Kalifornia középső részében, a Sierra Nevada-ban, az American-River és a Deer Creek folyók forrása között (260 mértföld), 1700—2700 mértföld magasságban s ettől délre a Sierra Nevadának még egy pontján[347] él. 80—100 m. magas, 10 m. átmérővel, de MAYR[171] mért 120 m. magasat is, melynek 16·1 m. volt az átmérője; ezeknek az óriási méreteknek megfelel a fák kora is: kb. 1500 év, sőt a legöregebbeket 3000—4000 évnél is idősebbeknek tartják. Egyes nagyobb példányoknak külön neve is van: «az erdő anyja, az erdő apja, gyermekek, a három testvér» stb. A fának óriási méreteiről némi fogalmat nyujt, ha tudjuk, hogy egy ily óriási fa kérgéből oly 7 m. magas hengert készítettek, melyet belül szalonnak rendeztek be és ebben zongora és negyven személy számára ülőhely volt, 140 gyermek kényelmesen elfért benne. A «lovagló iskola» nevű ledőlt törzs oly óriási, hogy üres belsejébe 24 m. mélyre lehet lovagolni.

Szijácsa fehérsárga, keskeny (10 cm., ami 100 évgyűrűt foglalt magába); a *geszt* világos vörösbarna, cseresznyeszínű, könnyű, fajsúlya 0·38—0·42 (MAYR), de lehet 0·29 is (SARGENT[173]), puha, könnyen megmunkálható, igen tartós. Az évezredes geszt is oly egészséges, mintha csak néhány évvel ezelőtt képződött volna; egyenletes növésű. Egy 1350 évgyűrűs, 3·6 m. átmérőjű korongon az első tíz évben 8 mm. szélesek voltak az évgyűrűk, a 100-ik évtől 5 mm., az 500-iktól 2·5 mm., az 1000-iktől 1 mm., 1300 éves korában még mindig 1 mm. volt az évgyűrűk szélessége. Legidősebb korában 0·6 mm., de fiatal korban 3·5 cm.-es is lehet az évgyűrű. A nyári öv sötétebb színe miatt jól elüt a tavaszi övtől és széles évgyűrűk esetén is csak kis részét (1—2 mm.) teszi az évgyűrűnek. Az évgyűrűhatár nagyhullámos és éles.

Használták zsindelynek, vasúti talpfának, kerítésnek stb. de ma már törvény védi a kipusztítás elől. (BEISSNER,[16] MAYR,[171,173] STONE,[293] RATTINGER[225].)

Hisztológiai jellemzése. Símafalú *tracheidái*-nak sugárirányú falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék. A nyári övben a *tangentiális* falban is gyakoriak az udvaros *gödörkék*, de nemcsak az évgyűrűhatár melletti falban, hanem még a 20-ikban is találhatók (XXXIII. t. tg.); minél távolabb vannak az évgyűrűhatártól, annál nagyobbak. Az évgyűrűhatár éles, a mellette lévő tavaszi tracheidák közül az izodiametrikus üregűek átmérője 17—20 μ, de a sugár irányában megnyúltaké 30 μ is lehet. A *hosszparenchima* (XXXIII. t. 1, 3, 4, hp.) — ellentétben DIPPEL[50] és megegyezőleg GOTHAN[76] állításával — elég gyakori a nyári övben. Faluk vékony, tartalmuk sárgás-barna. A *bélsugár* egy sor, de néha két sor vastag (XXXIII. t. 3), magassága 1—20 között változik, leggyakoriabbak 1—10-esek. BEUST[19] szerint 1—12 (többnyire 5—9), KLEEBERG[132] szerint 20, sőt MERCKLIN[76] egy 1000 éves törzsben 35 sor magasat is talált, míg BURGERSTEIN[31] szerint a 10-es is ritka, ami bizonyítja, hogy mily kevés diagnosztikai értéke van a bélsugár magasságnak. Egy mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak száma átl. 85—90, a sejtek száma 400—500 körül van, ami a gyakori magas (7—10) bélsugarak miatt van. A bélsugár elemei tisztán parenchimasejtek (XXXIII. t. 1, 2, 3, 4). GOTHAN szerint* «a *Sequoia gigantea* idősebb fájában itt-ott haránt-tracheidák is vannak, melyek teljesen hasonlók a *Picea* és *Larix*-éhoz», ezek azonban «nem oly óriásiak, mint MAYR a *Thuja gigantea*-ról lerajzolja.»** Szerintem

* I. m. 61.

** Wald. Nord-Amerika. IX. tábla.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

és MAYR képe szerint is ezek nem haránt-tracheidák, hanem a bélsugár szélén ellaposodó hossztracheidák, ami elég gyakori eset (l. ált. rész 36. old.). A bélsugárparenchimasejtek tangentiális fala vékony, teljesen síma, gödörkenélküli, a vízszintes fal valamivel vastagabb, de az egyszerű gödörkék igen ritkán állnak benne. A sugárirányú fal gödörkézettsége az évgyűrű tavaszi és nyári részének megfelelőleg kétféle. A nyári övben a gödörkék, melyek nem mások, mint a szomszédos hossztracheidák falában lévő egyoldalú udvaros gödörkék pórusainak a szájai igen aprók, majdnem hosszúkás pontszerüek, körülöttük az udvart csak igen nehezen látni (ezért van a táblán csak pontozva). A tavaszi övben ellenben a gödörkék szája tág, szemrés- vagy ellipszisalakú (*Thuja*-típus), körülötte az udvar csak néhol, mint keskeny sáv látszik. A bélsugárparenchima sugárirányú falában (kereszt- és tangentiális m.) az egyszerű gödörke helyén csak kis horpadás látszik. A szegélysorok valamivel magasabbak mint a közbeesők, ennek megfelelőleg ott a gödörkék száma is néha több (2—3), míg a közbeesőkben 1. A sejtek keresztmetszete kör vagy fekvő ellipszis; magasságuk 11 μ. A bélsugár és a hossztracheidák közötti sejtközök (tangent. m.) háromszögletesek, de a tavaszi részből vett metszetben elég gyakoriak az elágazók is (XXXIII. t. 2).

A vizsgált törzs a selmecbányai botanikus kertből való.

Sequoia sempervirens Endl.

Taxodium sempervirens LAMB., *Taxodium nutkaënse* LAMB., *Schubertia sempervirens* SPACH., *Sequoia gigantea* ENDL. n. TORR., *Sequoia taxifolia* KIR., *Gigantabies taxifolia* WELS.

Immergrüne Sequoie, Eiben Cypresse, Küsten-Sequoie, Eibensequoie, «Rotholz». — Redwood, Coast Redwood, Giant of the forest, California Redwood. — Sequoia toujours vert, Sequoia feuilles d'if.

Észak-Amerika pacifikus részén, Kaliforniában, Coast Range-hegységben, különösen S.-Francisko és S.-Cruz körül 700 m. magasságig terjed. Magassága 60—90 m., átmérője 6—9 m., de lehet 94 m. magas és a kerülete 15 m. is. Kora 700 év. 1 ha. terület átlag 13,300 m.[3] fát ad. Igen nagyfokú a sarjadzó képessége. A sarjak a főtörzs körül helyezkednek el. Nevezetes az ilyen csoportok közül a S.-Cruz melletti «Captain Ingersolls Cathedral». A több száz éves törzs igen vastag tövéből számos sarj hajtott ki, amelyek közül a legvastagabbnak a kerülete 10 m. magasságban 6 m., 7 sarjnak 3 m., ezeken kívül még számos kisebb sarj van, úgyhogy a kerület, melyeken ezek a sarjak állnak, 2·5 m. magasságban 21·8 m.

Szijácsa keskeny, 3—5 cm., *gesztje* élénkvörös, mattvörös, mely kissé a kékes színben játszik; gyakran keskeny évgyűrűs, a nyári rész úgy ki-, mint befelé élesen elválik a tavaszi övektől; hosszanti metszetben egyenesrostú; ferdén ráeső fény mellett erősen fénylik, olyan, mintha tűvel megrovátkolták volna. Tangentiális fölülete néha habos; szaga nincs, puha, könnyen és símán hasad, nem igen vetemedik, tartós; fajsúlya légszárazon 0·42. É.-Amerika pacifikus tájának a legbecsesebb épületfája, de zsindelynek, táviróoszlopoknak, vasúti talpfáknak, vizesedényeknek, koporsóknak is használják. A habos részeket, «figured wood», mivel szép és jól fényezhető, furnirnek dolgozzák fel; ceruza befoglalására is alkalmas. Nagy mennyiségben szállítják Európába, Ázsiába és Ausztráliába; rendesen 4—8 m. hosszú, 100—120 cm. széles darabokban jön a fakereskedésekbe. A nagy fogyasztás miatt ma már érezhető a hiány a «Redwood»-ban, mert a régi területek lassanként kifogynak (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] ENGLER—PRANTL,[52] KRAIS,[147] STONE,[293] WIESNER.[325]).

Hisztológiai tekintetben WILHELM* és GOTHAN** szerint megegyezik a *Taxodium*

* In WIESNER's Rohstoffe. II. 160. old.
** I. m. 101. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

distichum-mal, de ettől megkülönbözteti a geszt sejtfalainak vörös színe, mely a *Taxodium*-ban sárgás-aranysárga. Különbség van továbbá a sejtfalak csersavtartalmában, mert a *Taxodium* fája a vasklorid hosszas behatására is csak zöldszínű lett, míg a *Sequoia gigantea* gesztje rögtön megfeketült. WILHELM leírása szerint ennek a *S. sempervirens*-ben is be kell következni, mert a «bélsugársejtek (többnyire vörösbarna) tartalma csersavas anyag, sőt némely tracheidában lévő sárgás vagy sárgásbarna tartalom is (vízben oldódó) csersavas anyagokból áll». Gyantát csak a bélsugársejtekben lehet kimutatni. A *Sequoia gigantea*-tól azonban GOTHAN szerint hisztológiailag is különbözik, mert míg az *S. gigantea* bélsugarainak radiális falában a gödörkézettség azonos a legtöbb *Cupressineae*-vel, addig a *S. sempervirens* a *Taxodium*-mal egyezik meg.* KLEBERG** szerint ellenben csak a bélsugár magasságában *(S. gigentea* 20, *S. sempervirens* 10 sor) és abban volna a különbség, hogy a *S. sempervirens*-ben a tangentiális gödörkék gyérek (viszont MAYR szerint*** gyakoriak) és az évgyűrű nyári tracheidái gyenge csavaros vastagodással bírnak. BURGERSTEIN**** a *Sequoia gigantea*-t (mint *Wellingtonia*-t) szintén elválasztja a *S. sempervirens*-től, de a *Taxodium*-tól is, mert «az egyrétegű bélsugarak mellett helyenként vannak kétrétegűek is; a törzsben a tavaszi tracheidák 60—70 μ tágak, gyakran két sorban álló udvaros gödörkékkel; egyes tracheidák 80 μ szélesek és 3-soros gödörkével bírnak. A tracheidák gödörkéi gyakran vízszintesen fekvő, ellepszisalakúak, 28—34 μ × 24—26 μ méretűek. A bélsugársejtek a törzsben 30 μ, ágban 20 μ-osak; egy kereszteződési mezőben 1—7 (többnyire 2—3) udvaros gödörke van, ezek 12—14 μ hosszúak, 8—9 μ szélesek. A hosszparenchima gyér, vérvörös gyantával van tele. (A *Taxodium*-tól megkülönböztethető, mert az idős tracheidák fala vörös barna és a bélsugarai részben két sor vastagok)». GORDON[75] legújabb dolgozata szerint a *S. sempervirens* öreg törzseiben haránt tracheidák is vannak.

Arthrotaxis Don.

Három faja: *A laxifolia* HOOK, *A cupressoides* DON. és *A. selaginoides* DON. Tasmániában él. Az első kettő alacsony, 6—10 m. fa, míg az utóbbi 30 m. magasságot és majdnem 1 m. átmérőt is elér. BAKER és SMITH[8] szerint az *A. selaginoides* «King William Pine» fája nyersen halványvörös, de a száradással élénkebbé lesz; könnyű, könnyen megmunkálható, hasonlít a *Sequoia sempervirens* fájához. Tartóssága miatt sokra becsülik Tasmániában szobabútort, hintókat és más eszközöket készítenek belőle.

GOTHAN† szerint az *A. cupressoides* és *A. selaginoides* a *Widdringtonia*-hoz áll legközelebb, de a jegyzetben megemlíti, hogy «a *Frenela*, *Widdringtonia* és *Arthrotaxis* a bélsugár gödörkéinek száma alapján alig különböztethető meg a *Cupressineae* nagy részétől». GOTHAN még a *Widdringtonia* és *Frenela*-t külön génusznak veszi, de újabban már beolvasztják őket a *Callitris* génuszba. KLEEBERG†† az *A. selaginoides*-t a *Cunninghamia sinensis* után teszi és a bélsugármagasság 9 sor, a sejtek magassága 20 μ. BAKER és SMITH[8] leírásaiból és mikrofotográfiájából nem sikerült egyebet megállapítanom, minthogy főbb hisztológiai tulajdonságaik a *Cupressineae* általános tulajdonságaival egyeznek meg.

* I. m. 48., 100., 101. old.
** I. m. 714.
*** Wald. Nordamerika 271.
**** WIESNER Festschrift.
† I. m. 101.
†† I. m. 714.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Cryptomeria japonica Don.

Cupressus japonica L. f., *Taxodium japonicum* BRONGN.

Japán cédrus. — Japanische Cryptomerie, Japanische Ceder. — Japanese Cedar. — Cryptomeria du Japon — San vagy San-Sugi (Kína), Sugi vagy Sugi Mats (Japán).

Japán déli részén, 200—400 m. magasságban kiterjedt erdőket alkot. Magassága 40 m., átmérője 1—2 métert is elér.

Fája tömör és mégis könnyű; fajsúlya 0·42; nagyon tartós. *Szijácsa* fehér, *gesztje* különböző szinű: a *Forma Benisugi*-é sáfránysárga és igen alkalmas a «sake» (rizssör vagy helyesebben rizspálinka) eltartására hordóknak. Ugyanerre a célra szolgál a *Forma Honsugi* fája is, ennek a gesztje sötét, szűk évgyűrűs és igen tartós, ezért zsindelyt is készítenek belőle. A *forma Kurosugi* gesztje sötét vörösbarna és igen gyorsnövésű. Ezek a különböző formák A termőhely milyenségére vezethetők vissza. Általában véve kitünő épület- és haszonfa (BEISSNER,[16] MAYR,[173] NAKAMURA [199]).

Hisztológiai jellemzés: Tracheidái símafalúak, radiális falaikban egy sorban állanak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* számosak, itt-ott még a tavaszi tracheidák falán is vannak. *Hosszparenchima* sejtsorok gyakoriak. A *bélsugarak* egy sor vastagok, igen ritkán 2-sorosak. Magasságuk változó, legtöbbször 10 sejten alul marad, ritkán 15 sejtre is fölmegy (XXXII. t. 4). A sejtek 18—19 μ magasak. A *bélsugár* tisztán parenchimasejtekből áll, gödörkézettsége hasonlít a *S. gigantea*-éhoz, csak azt a különbséget találtam, hogy a tavaszi részben a *Sequoia gigentea* kereszteződési mezői jóval nagyobbak és a radiális falban lévő gödörkék pórusa majdnem teljesen vízszintesen, míg a *Cryptomeria* fájában a mezők kisebbek és a pórusok ferdén állnak (XXXII. t. 3, 4). Mindezek azonban csak relatív különbségek, amelyek a növekedési viszonyok, illetőleg a sejtek nagyságbeli viszonyai szerint módosulhatnak. A pórusok fekvése is változó; nagy kereszteződési mezőben a *Cryptomeria*-ban is feküdhetnek vízszintesen a gödörkék szájai, míg a *S. gigantea*-ban, ha kisebb a kereszteződési mező, ferdén is állhatnak. Abszolút diagnosztikai különbség tehát e kettő között nem ismeretes.

A vizsgált darab a budapesti tud. egyet. növénykertjéből való; 22 mm. átm. törzs.

Taxodium distichum Rich.

Cupressus virginiana Tradescanti RAY., *Cupressus americana* CATESB., *Cupressus disticha* L., *Schubertia disticha* MIRB.

Mocsári ciprus, mocsárfenyő. — Zweizeilige Sumpfzypresse, Virginische Sumpfzypersse, Sumpftaxodie, Virginische Eibencypresse. — Cyprès chauve. — Bald-Cypress, White-, Black-, Red-, Swamp-, Decidous-, Southern-Cypress.

Észak-Amerika délkeleti részén lévő mocsarakban és folyók partján, így a Mississippi torkolata körül is kiterjedt erdőséget alkot. Magassága 30—46 m., kerülete 10—12 m. Ma már Németországban 100 éves fák is vannak belőle, melyeknek magassága 20 m., átmérője 1 m. Nálunk Budapesten a Városligetben van egy szép példány, mely körülbelül 20 m. magas, kerülete az alján 226 cm., embermagasságban pedig 177. cm.*

Szijácsa keskeny, sárgás, *gesztje* világosabb vagy sötétebb vörösbarna (MAYR [171]), vörös (BEISSNER [16]), de a sejtfalai sárgásak vagy aranysárgák (WILHELM [325]); az idős törzsek fínom évgyűrűsek; az évgyűrűhatár egyenlőtlenül hullámos, néha zegzúgos. Hosszmetszetben durva-

* KLEIN GYULA: A mocsári ciprus. Term.-tud. Közl. XLIV. 1912. 521. old.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

rostú, úgy hogy szabad szemmel lombos fához hasonló (nadelrissig). Szagtalan és így egyszerre megkülönböztethető a hozzá hasonló «pitch pine»-től, puha, rugalmas, nagy hordképessége van, tartós, könnyű; fajsúlya MAYR szerint* 0·343, SARGENT szerint 0·45. MAYR régebbi munkájában** szintén 0·45. Jótulajdonságainál fogva kitűnő épület- és szerfa, földbe és vízbe való építkezésekhez igen keresik és furnirnek is feldolgozzák.

Hisztológiai jellemzés. Símafalú *tracheidái*-nak sugárirányú falában egy, de a tavaszi részben 2—3 sorban, sűrűen állnak az udvaros gödörkék. Az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidákban nagy számmal vannak a *tangentiális gödörkék* (XXXIV. t. 1, 3, tg.). A nyári tracheidák rendesen a vastagabb falúak, mint a tavasziak, de KNY megfigyelése szerint*** előfordulhat ennek az ellenkezője is. Az évgyűrűhatár után következő első, egyenlő átmérőjű tavaszi tracheidák radiális átmérője egy hamburgi, karvastagságú, excentrikus növésű, valószínűleg ágban 22—27 μ volt. BURGERSTEIN szerint is: ágban 25—35 μ, törzsben 60—70 μ A *hosszparenchima* sorok úgy a tavaszi, mint a nyári részben gyakoriak; tartalmuk sárgás-barna, vörös; vaschloriddal megfeketül, alkoholban oldhatatlan (WILHELM in WIESNER's Rohstoffe). Faluk vékony (XXXIV. t. 2, 3, 4 hp.), de föltűnő volt, hogy a vízszintes fal igen erősen gödörkés (tg. m.) és míg az évgyűrűhatár melletti hosszparenchimában csak egy sorban voltak a gödörkék (XXXIV. t. 3, hp_1), addig beljebb már (XXXIV. t. 3, hp_2) két sorban vagy szétszórtan álltak; valamennyi vagy egyesek igen nagyok és így igen eltérnek a hosszparenchima rendes apró gödörkéitől (XXXIV. t. 4). Radiális és tangeniális falaikban horpadásszerű egyszerű gödörkék felelnek meg a szomszédos hossztracheidák falaiban levő egyoldalú udvaros gödörkéknek. Ha a hosszparenchima bélsugarat érint (XXXIV. t. 1, 2), akkor egymással a sugár irányában megnyúlt, nagy, egyszerű gödörkékkel közlekednek, melyek igen elütnek a fal többi gödörkéitől. A *bélsugár* tisztán parenchimasejtekből áll, egy sor vastag, 1—20 sor magas, 1 mm^2-re eső bélsugarak száma a tőlem vizsgált darabban kb. 100, a sejtek száma 360. A bélsugár közepén a sejtek keresztmetszete (tang. m.) kör vagy vízszintesen fekvő ellipszis, mert a szélesség nagyobb mint a magasság; a viszony 1 : 1 vagy 1 : 1·5-höz; méretekben ugyanannak a sejtnek

magassága:	12,	9,	10,	13,	10	μ
szélessége:	12,	14,	15,	15,	13	μ.

A bélsugársejtek falai közül legvastagabb a vízszintes fal, benne itt-ott, 1—2 sorban vagy szórtan apró, kerek, egyszerű gödörkék vannak. A tangentiális fal teljesen síma, merőleges, ferde vagy ívelt; a vízszintes falhoz való csatlakozási hely mellett a vízszintes falban bemélyedés a legtöbbször nincs, ha pedig van, ez sokkal kisebb, mint a *Cupressineae*-nél szokott lenni. A sugárirányú fal gödörkézettsége ugyanolyan, mint a többi *Taxodineae*-é, mert a nyári tracheidás részben a gödörkék udvara kisebb, a száj keskeny, míg a tavaszi tracheidákra esők udvara nagyobb, a száj szélesebb és az udvar a pórus két oldalán mint szembeállított sarlóalakú hold látszik. Egy kereszteződési mezőbe 1—8, a tavaszi övben legtöbbször 3—6 gödörke esik. A gödörkék száma különben függ a kereszteződési mező és maguknak a gödörkéknek a nagyságától is; mivel pedig a szélső sejtsorok magasabbak és így a kereszteződési mezők is nagyobbak, mint a bélsugár közepén, azért ott a gödörkék száma is nagyobb szokott lenni. Ha azonban a gödörkék nagyobbak, akkor itt is csak annyi van, mint a közbeeső sorokban.

A tracheidák fala vaschloridtól nem feketedik meg, csak a hosszparenchima tartalma, ami különbség a *Sequoia*-kkal szemben, mert csersavtartalmuknál fogva ezek sejtfala is adja a

* Parkbäume 417.
** Wald. v. Nordamerika 122.
*** Eine Abnormität in d. Abgrenzung d. Jahresringe. Sitzb. Ges. Naturf. Freunde, Berlin. 1890.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

reakciót; bekenve tehát a színre nézve egymáshoz közel álló fát, a *Sequoia* rögtön fekete lesz, míg a *Taxodium*-on kezdetben semmi változás nem mutatkozik és csak később lesz piszkoszöld színű. Ugyanígy használható a ferriszulfát vizes oldata is, épp úgy mint a *Larix*-nál.

A vizsgált darab a tud. egyetem növénytani intézete útján, Hamburgból származó karvastagságú, valószínűleg ág.

Taxodium mexicanum Carr.

Taxodium distichum H. B. et KTH., *T. distichum virens* KNIGHT. *Taxodium mucronatum* TEN., *T. Montezumae* DECSN., *T. distichum mexicanum* GORD., *T. distichum pinnatum* HORT, *T. pinnatum* HORT., *T. pinnatum excelsum* BOOTH., *T. virens* HORT., *T. Hugelii* LAWS., *Cupressus disticha sempervirens* RINZ.

Mexikói mocsári ciprus. — Mexikanische Sumpfcypresse, Montezuma Cypresse. — Cyprès de Montézuma. — Sabino, Mexican decidous Cypress.

Mexikóban 1400—2300 m. magasságban kiterjedt erdők vannak belőle. Óriási fa 50 m. magassággal, 5—10 m. átmérővel. Híres a «Cypress des Montezuma», mely Oaxaca mellett, Santa Maria de Tule-ben van; magassága 40 m., kerülete 30 m. Ez a nagy vastagság a kéreg alatt fejlődött gyökerektől származik; hatalmas méretei miatt már CORTEZ FERDINÁND megemlíti, DE CANDOLLE szerint 6000, HUMBOLD szerint 4000 éves (BEISSNER,[16] ENGLER—PRANTL,[52] REINHARDT.[346])

Glyptostrobus heterophyllus Endl.

Taxodium heterophyllum BRONGN., *T. japonicum* BRONGN., *T. sinense* FORB., *Thuja pensilis* STAUNT., *Th. lineata* POIR., *Th. lavandulaefolia* POIR., *Schubertia japonica* SPACH., *Taxus nucifera* HORT., *Cupressus sinensis* HORT., *Taxodium Horsfieldii* KNIGHT., *Cupressus nucifera* HORT., *Schubertia nucifera* DENHARAT.

Chinesische oder Verschiedenblättrige Sumpfzypresse, Wasserfichte, Chinesische Taxodie. — Taxodier nucifère. — Chinesische Water Pine. — Then-Tsong és Thon-Song (Kina).

Kína déli részén a folyók mocsaras partján élő, 2—3 m. magas cserje vagy kisebb fa (Ratibor herceg parkjában, Grafeneg (Ausztria), van egy 31 éves, 9·45 m. magas, 80 cm. átm. fa,) (BEISSNER,[16] ENGLER—PRANTL,[52] MAYR,[173] NEGER.[201])

Hisztológiai tekintetben KLEEBERG[132] és GOTHAN[76] szerint is megegyezik a *Taxodium*-mal.

Actinostrobus pyramidalis Miqu.

Callitris Actinostrobus F. v. MÜLLER.

Ausztrália délnyugati részén élő cserje.

Hisztológiailag KLEEBERG[132] szerint közel áll a *Callitris*-ekhez. A bélsugársejtek radiális és tangentiális falában nincs gödörke. A vízszintes fal vastagabb, itt, ott egyszerű gödörkék vannak benne. Egy kereszteződési mezőben 1—4 gödörke van. A bélsugársejtek magassága 22·5 μ; keresztmetszetük kör és a tracheidákon az udvaros gödörkék helyenként két léc között vannak. A hosszparenchima gyakori, tangentiális gödörkéi is vannak. A bélsugár magassága 12 sorig mehet.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Baker és Smith [8] szerint szintén közel áll a *Callitris*-hez, de bélsugarak valamivel alacsonyabbak és a sejtek szélesebbek.

Callitris quadrivalvis Vent.

Thuja articulata Vahl.

Sandarakbaum, Schmuckzypresse, Sandarakzypresse, «Thuja Maser». — Alerce.

É.-Ny.-Afrika hegységeiben (Atlasz) és újabban Spanyolország délkeleti részében is megtalált, alacsony, 5—6 m.-es fa.

Fája sötétbarna, az égetett okker színében játszó árnyalattal; benne néha világosabb, sötétebb, néha feketebarna helyek vannak, puha, tartós; az évgyűrűhatár hullámos, a nyári öv sötétebb színű, keskeny, csak hajszálvastagságú vonal. Többnyire furnirnek dolgozzák fel. Fűrészporából fenolillatú, sötét, vörösbarna olajat készítenek (Krais [147]). Némelyek szerint* ennek a fája (lignum citreum) adta a rómaiak előtt oly becses asztallapokat (mensae citreae), melyért néha 1,400.000 szeszterciust körülbelül 250.000 koronát is fizettek; mások szerint ezek a drága asztalok a *Cedrus atlantica*-ból készültek (Krais).

Hisztológiai jellemzés. Tracheidái símafalúak (XXXV. t. 2), radiális falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék, pórusainak külső szája ferde szemrés- vagy ellipszisalakú, a belső pedig kis kör. Keresztmetszetében (úgy a fa kereszt-, mint tangentiális metszetében) mindig jól látható a tórusz keresztmetszete (XXXV. t. 1, 3). A pórus kifelé szélesedik és a külső szájának a pereme legömbölyített; gyakran keresztezik egymást. Az udvar igen domború. A *tangentiális* falban szintén vannak udvaros *gödörkék*, ezek hasonló természetűek, mint az előbbiek, leggyakoriabbak a nyári tracheidákban, de fordulnak elő a tavaszi és átmeneti övben is (XXXV. t. 1). Az évgyűrűhatár hullámos, nem éles (XXXV. t. 1). A tőlem vizsgált anyagban rendetlenül helyezkednek el a tracheidák (XXXV. t. 1), a bélsugarak is megszakadnak a fa keresztmetszetén. Elég gyakoriak a trabekulás tracheidák is. *Hosszparenchima* sejtekben igen gazdag (XXXV. t. 1. hp.), faluk vékonyabb, mint a szomszédos tracheidáké; tartalmuk vörösbarna színű, leginkább a nyári övben vannak. A *bélsugara* egy, de gyakran két sor vastaggá lesz (XXXV. t. 3); magassága 1—10 sor, ennél ritkán nagyobb; a 7—11 sor magas bélsugár középső sejtjei (tg. m.) átlag 20 μ magasak és 15 μ szélesek, vagyis a viszony 1 : 1·3, keresztmetszetük tehát közel áll a körhöz, de a két sor magas és a két sor vastag bélsugarakban ellipszisalakúak. A gesztben levő bélsugarak tartalma és fala vörösbarna, míg a hossztracheidák fala sokkal világosabb színű. A bélsugár tisztán parenchimasejtekből áll (XXXV. t. 2). A vízszintes fal a legvastagabb, de gödörkenélküli, a tangentiális fal igen vékony, szintén gödörkenélküli és a vízszintes falhoz való csatlakozási helyétől jobbra-balra hiányzik a kis bemélyedés. A sugárirányú fal szintén vékony, rajta kis pálcika vagy nagyon elnyujtott ellipszisalakú gödörkék látszanak; udvar nem vehető ki, mert amint a kereszt- és tangentiális metszetből kitűnik a tracheidák részéről való egyoldalú udvaros gödörke udvara oly lapos, hogy nem látszik át a parenchima falán. A pálcika- vagy ellipszisalakú gödörke nem más, mint ezeknek az egyoldalú udvaros gödörkék pórusának a szája; szélességük a tavaszi tracheidás részben valamivel nagyobb (2 μ), mint a nyáriban, hosszúságuk pedig 5—7 μ; egy kereszteződési mezőbe rendesen 1—2 (ritkán 3—4) gödörke esik; a szegélyző sorokban a kereszteződési mező nagyobb magassága miatt 2, a közbeesőkben 1 szokott lenni. A bélsugársejtek és tracheidák közötti sejtközök háromszögletesek (tang. m.).

Vizsgáltam a tud. egyetemi növénytani intézetből való furnirdarabokat.

* Leunis: Synopsis, II. 1049. és Reinhardt: Kulturgeschichte d. Nutzpflanzen. 674.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Callitris rhomboidea R. Br.

C. cupressiformis VENT., *C. arenosa* SWEET., *Frenela australis* ENDL., *Frenela Ventenatii* MIRB., *F. arenosa* A. CUNN., *F. triquetra* SPACH., *F. attenuata* A. CUNN., *Cupressus australis* DESF., *Thuja australis* POIR.

Cypress Pine. — Ausztráliai, 25 m. magasságot is elérő fa (BAKER-SMITH,[8] ENGLER,[52] KLEEBERG [132]).

Hisztológiai jellemzés KLEEBERG [132] szerint: A bélsugár radiális és tangentiális fala gödörkenélküli, a vízszintes fal vastagabb és benne itt-ott egyszerű gödörkék vannak; egy kereszteződési mezőbe 1—4 gödörke esik. A bélsugársejtek keresztmetszete kör. A tracheidák radiális falában az udvaros gödörkék helyenként két léc között vannak. A hosszparenchima gyakori. A bélsugár magassága 1—10 sor. Tangentiális gödörkéi szintén vannak.

Callitris verrucosa R. Br.

Frenela verrucosa CUNN.

Cypress or Turpentine Pine.

New-South-Wales-i fa, mely *hisztológiailag* megegyezik az előbbivel, de KLEEBERG [132] szerint a bélsugár néha 28 sor magas és két sor vastag is lehet.

Callitris cupressiformis Vent.

Frenela cupressiformis VENT.

BURGERSTEIN [31] szerint «a *hossztracheidák* pórusai gyakran keresztezik egymást; a *bélsugár* csak parenchimasejtekből áll; egy sor vastagok, többnyire 15 sornál magasabbak; a sejtek fala vékony, a vízszintes fal vékony vagy középszerű, síma vagy igen kevés, nem éles gödörkével, a sejtek átlag 21 μ magasak. A sugárirányú falban 1—4 (gyakran 2) kicsi, egyszerű vagy udvaros, keskeny, lándzsaalakú gödörke van. A *hosszparenchima* gyakori».

Haszonfát szolgáltat még (WIESNER [325]) a ***Callitris Whytei*** (RENDLE) ENGLER, mely Kelet-Afrikában és a ***C. juniperoides*** (L.) EICHL. *(Cupressus juniperoides* L., *Juniperus capensis* LAM., *Widdringtonia* ENDL.), amely Dél-Afrikában az ú. n. Cederbergen él és a búrok *Cederboom*-nak nevezik 10—12 méter magas fa (ENGLER-PRANTL [52]). GOTHAN [76] szerint ez *hisztológiailag* annyiban tér el a többi *Callitris*-től, hogy «bélsugarainak gödörkéi nagyon kicsinyek, 3—4, sőt több is van egymás fölött (?)». Hozzá közel állnak az *Arthrotaxis* és GOTHAN-tól [76] még *Frenela*-nak nevezett *Callitris*-ek is, de maga GOTHAN is kérdőjelet tesz utánuk és jegyzetben megemlíti, «hogy a *Frenela*, *Widdringtonia* és *Arthrotaxis* a bélsugárgödörkék száma alapján a *Cupressineae* nagy részétől alig különböztethető meg». (l. m. 101. oldal).

Fitzroya patagonica Hook f.

Alerce, Alercebaum, Alercobaum.

Chile déli részén 60 m. magasságot és 40 m. átmérőt is elér. *Gesztje* élénk húsvörös, évgyűrűi finomak, hullámosak, egyenesrostú, kemény, de könnyű, jól hasad, igen tartós, radiális felülete fénylik és a sok bélsugártól harántcsíkolt. A belőle való zsindely majdnem elpusz-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

títhatatlan, kitűnő épületfa, de az asztalosok is keresik. Ma már majdnem teljesen kipusztították. A *Fitzroya* deszkák a cserekereskedésnek igen fontos tárgyai voltak, sőt a távolságmérés is összefüggött a *Fitzroya*-val, mert «Descansada»-nak nevezték azt az utat, melyet egy *Fitzroya*-fa hordó megtett, míg annyira el nem fáradt, hogy terhét le kellett tenni (körülbelül 1 óra); «Cantatum» pedig az az út (körülbelül $^1/_2$ óra), melyet megtett, míg egyik válla annyira elfáradt, hogy a másikra kellett tenni a terhet (KRAIS,[147] NEGER,[201] LEUNIS[161]).

Hisztológiai jellemzése: BURGERSTEIN[29,31] szerint *tracheidáinak* sugár- és érintőirányú falaiban egy sorban és sűrűen állnak az udvaros gödörkék. *Hosszparenchimában* gazdag és a sejtek gyantával vannak tele. *Bélsugarai* parenchimasejtekből állnak, ritkán magasabbak 10 sornál; a sejtek fala vékony, 15—16 μ magasak; a kereszteződési mezőkben 1—5, kicsi, ellipszisalakú, egyszerű vagy udvaros gödörke van. GOTHAN[76] szerint a bélsugársejtek érintőirányú falában a gödörkézettség hasonlít a *Juniperus*-éhoz (juniperoid), de jóval gyengébb; a sugárirányúban, 2—5 (?) gödörke van egymás fölött, melyek kicsinyek.

(*Ábra*: GOTHAN i. m. 43. old. 7 f. g.)

Fitzroya Archeri Benth.

Diselma Archeri HOOK f.

Tasmánia hegységeiben, 1000—1500 m. magasságban élő, 2—3 m. magas cserje. *Hisztológiailag* GOTHAN[76] szerint megegyezik a *F. patagonica*-val.

Thujopsis dolabrata Sieb. et Zucc.

Thuja dolabrata L., *Platycladus dolabrata* SPACH.

Beilblättriger Lebensbaum, Hiba. — Thuja du Japon. — Japanese Thuja. — Asunaro, Shirobi, Asuhi, Hiba (Japán). — Bakan-Hak, Gan-Si-Hak (Kína).

Hazája Japán 30—38° é. sz. közötti része, ahol 400—1000 m. magasságban él. Magassága 30—35 m. Japánban két alakját különböztetik meg a gyorsnövésű «Kusa-atte»-t, melynek a fája kevésbé értékes és a «Ma-atte»-t, mely lassan nő, de fája kitünő. *Szijácsa* keskeny (3 cm.); *gesztje* világos-sárgás, sárgásfehér, egyenesrostú, évgyűrűi keskenyek, az évgyürűhatárai élesek, kissé hullámosak, a nyári öv élesen elválik a tavaszitól. *Fajsúlya* abszolút szárazon 0·38—0·42. NAKAMURA[199] szerint illata gyenge, viszont MAYR[173] szerint oly erős, hogy több kilométer távolságról is megérezni azokat a falvakat, melyekben a házak «Hiba»-fából készültek, igen tartós. Használják hajóépítésnél, épületfának (küszöb-, ajtószár-, párnafa), hidaknak és más vízi és földbe való építkezéshez (BEISSNER,[16] MAYR[171]).

Hisztológiai jellemzés. Amennyire a rendelkezésemre álló ágból való metszetekből, továbbá NAKAMURA és BURGERSTEIN[31] nyomán megállapíthattam, úgy elemeinek alakját, valamint méreteit tekintve a *Cupressineae* közül a *Biota orientalis*-hoz áll legközelebb, a bélsugár és hossztracheidák között (tg. m.) azonban a sejtközök, amennyire az ágból megállapítani lehetett, (mert a bélsugarak 1—4 sor magasak voltak csak) mindig háromszögletesek; az évgyűrűhatárnál a nyári és tavaszi tracheidák falának a vastagsága egyenlő. Tangentiális gödörkék ritkák és a hosszparenchima kevesebb.

Ábra: NAKAMURA i. m. III. t. 14 ábra.

A vizsgált ág a kertészeti tanintézetből való.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Libocedrus decurrens Torr.

Thuja Craigiana MURR., *Thuja gigantea* CARR., *Libocedrus Craigiana* LAWS., *Heyderia decurrens* C. KOCH., *Calocedrus californica* KURZ.

Kalifornische Flussceder, Westamerikanische Heyderie. — Cédre blanc de Californie. — Incense Cedar, White-, Post-, Bastard-, Red Cedar.

Kalifornia és Oregon hegységeiben, 1500—2700 m. magasságban, *Abies concolor* és *Pinus Lambertiana* társaságában él. Magassága 45—50 m.; MAYR talált 56 m. magasat is; átmérője 1·56 m. (BEISSNER,[16] MAYR,[171, 173] NEGER,[201] WIESNER[325]).

Szijácsának vastagsága 7—16 cm. között változik, *gesztje* piszkos sárgásbarna, sajátságos szaga és összerágva borsra emlékeztető íze van, igen tartós, fajsúlya 0·40. Az évgyűrűk határa néha nagy beöblösödéseket mutat. Használják vízvezetékcsöveknek, zsindelynek és más hasonló célokra.

Hisztológiai jellemzés. Tracheidái símafalúak, sugár- és érintőirányú falaiban egy sorban állnak az udvaros gödörkék; az évgyűrűhatár nem éles, mert a fal úgy a nyári, mint a tavaszi övben egyenlő vastag; az évgyűrűhatár melletti tavaszi, egyenlő átmérőjű tracheidák sugárirányú átmérője a tőlem vizsgált ágban 10—15 μ. A *hosszparenchimasejtek* elég gyakoriak, MAYR[171] szerint ellenben a nyári övben kevés van; horizontális faluk egyszerűen gödörkés. A *bélsugár* egy sor vastag, ágban 1—6, törzsben 1—20 sor magas. A sejtek magassága 11—14 μ, szélességük 9—11 μ, vagyis a viszony 1 : 1—1 : 1·5. BURGERSTEIN[31] szerint a magasság 21—22 μ (valószínű törzsre vonatkozik). A bélsugársejtek vízszintes fala vastag, egyszerű gödörkés; a tangentiális fal erősen gödörkés, a gödörkék alakilag hasonlítanak a *Juniperus communis*-éhoz, mert nem kerekek, hanem elnyújtottak, vagyis a fal nem rostaszerűen, hanem létrásan gödörkés. A tangentiális falnak a horizontális falhoz való csatlakozási helyétől jobbrabalra kis bemélyedések vannak. A sugárirányú fal gödörkéi a *Biota*-éhoz hasonlítanak, 1—5 esik egy kereszteződési mezőbe, az udvar és a pórus szája jól elválik egymástól. A bélsugárparenchima és hossztracheida között lévő sejtközök a tangentiális metszetben háromszögletesek, de van elágazó is. Egy mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak száma ágban 130, a sejtek száma 265 volt.

A vizsgált ág a m. kir. kertészeti tanintézet kertjéből való.

Libocedrus tetragona Endl.

Thuja tetragona HOOK., *Juniperus tetragona* ENDL.

Chile déli részén a Chiloe és Magelhaën-szoros körüli őserdők legfontosabb fája.

«Alerce-fa» néven ismeretes sárgásfehér fája hosonlít a *Thuja*-éhoz (ENGLER—PRANTL,[52] MÜLLER[197]).

BURGERSTEIN[31] szerint *hisztológialag* hasonlít a *L. decurrens*-hez, de a bélsugár magassága nem haladja túl a 10 sort.

Libocedrus chilensis Endl.

Thuja chilensis DON., *Thuja andina* POPP.

Chilenische Flussceder.

Az Andesekben a 30° d. sz.-től délre él, 25 m. magas.

Fája kellemes illatú, könnyen megmunkálható (BEISSNER,[16] ENGLER—PRANTL[52]).

Hisztológiai tekintetben GOTHAN[76] szerint különbözik a *L. decurrens*-től, mert a bélsugár-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

sejtek tangentiális falában nincs meg a *Juniperus*-éhoz hasonló gödörkézettség, hanem síma, ugyanilyen a vízszintes fal is, míg a sugárirányú fal a *Cupressus*-éhoz hasonló. A *hosszparenchima*-sejtek gyakoriak. A *tangentiális gödörkék* megvannak. A *bélsugarak* néha két sor vastagok.

Libocedrus Doniana Endl.

Thuja Doniana HOOK., *Dacrydium plumosum* DON.

New-Zealand északi részében élő fa (ENGLER—PRANTL,[52] NEGER[201]).

GOTHAN[76] szerint hisztológiailag megegyezik a *L. chilensis*-szel, de a tangeniális falon itt-ott gyenge vastagodás van. KLEEBERG[132] szerint ágban a bélsugármagasság 6 sor; a sejtek keresztmetszete ellipszisalakú. A sugárirányú falban nincs gödörke. Egy kereszteződési mezőben 2—4 gödörke van. A hosszparenchimasejtek gyakoriak, vízszintes faluk a fa hosszmetszetében (tang. és rad. m.) csomós. A bélsugár érintőirányú fala síma és vékony.

Libocedrus Bidwillii Hook.

New-Zealand Cedar. — Kawhaka, Pahautea, Paukatea.

New-Zealand-i és Tasmánia-i fenyő, magassága 20—30 m., átm. 1—1·5 m. *Gesztje* rózsaszínű vagy barnásvörös, nem válik el élesen a világosabb *szijácstól*, amely 25 cm. széles. Deszkának és gerendának dolgozzák föl (STONE[293]).

Hisztológiai tekintetben KLEEBERG[132] szerint megegyezik a *L. Doniana*-val, de egy kereszteződési mezőben 2—6, sőt néha 11 gödörke is van. A bélsugár magassága 10 sor. STONE[293] szerint feltűnő nagyok a hosszparenchima sejtjei, melyek gyantával vannak tele és szabad szemmel vagy kézi nagyítóval a kétszikű fák edényeire emlékeztetnek.

Libocedrus macrolepis Benth. et Hook.

Calocedrus macrolepis KURZ.

Kínában (Yunnan és Hotha) élő 30 m. magas fa; kitünő haszonfa (BEISSNER,[16] MAYR[173]). MAYR[173] szerint *hisztológiailag* megegyezik a *L decurrens*-szel.

Biota orientalis Endl.

Thuja occidentalis L., *Thuja acuta* MNCH., *Cupressus Thuja* TARG., *Platycladus stricta* SPACH.

Keleti tuja. — Morgenländischer Lebensbaum. — Thuja de la Chine. — Chinese arbor vitae. — Pian-Fa (Kína). — Konote-Kashiwa (Japán).

É.-Kinában, Formosa-szigetén és Turkesztánban, valószínűleg Perzsiában és az örmény fenföldön vadon is él; egész Kínában és Japánban, de nálunk is, mint díszbokrot tenyésztik.

Szijácsa sárgás-fehér, *gesztje* vörösbarna, a törzs sugarának $^1/_3$ részére terjed, igen tartós, kemény, tömör, de ágas; nagyon jól fényezhető, igen illatos; fajsúlya 0·63. Finomabb asztalos- és esztergályosmunkákhoz használják (BEISSNER,[16] ENGLER-PRANTL,[52] WIESNER,[325] MAYR[173]).

Hisztológiai jellemzése. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egy sorban vannak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* gyakoriak. A *hosszparenchima*-sorok legtöbbször a nyári részben vannak, de elégszer találhatók a tavaszi övben is; tartalmuk sárgás-barna, faluk

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

valamivel vékonyabb mint a környező tracheidáké; vízszintes, valamint hosszanti falaikban is apró, kerek, szemrés- vagy ellipszisalakú egyszerű gödörkék vannak, melyeknek a hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg. Ha a hosszparenchima közvetlen a bélsugársejtek mellett halad el, akkor egymással szintén egyszerű gödörkékkel közlekednek (XXXVI. t. 1), ezek legtöbbször sugár irányában kissé megnyúltak és eléggé eltérnek a bélsugár radiális falának többi gödörkéitől.

A *bélsugár* rendesen egy sor vastag, de néha kétsorossá is válik (XXXVI. t. 2), magassága 1—16 sor között változik. Elemei tisztán elfásodott falú parenchimasejtek. Egy mm.^{2}-nyi tangentiális felületre eső bélsugarak száma ágban átlag 162, törzsben 99; ugyanezen a területen a sejtek száma ágban 282, törzsben 350 volt. A középső sejtek üregeinek a magassága 10—14 μ, szélessége 10·3—12·6 μ, vagyis a viszony 1 : 1·5, tehát a sejtek keresztmetszete majdnem kör. A szegélyző sorokban 15—26 μ között változik a magasság (átlag 20 μ). A bélsugár vízszintes fala vastag, egyszerűen gödörkés, a tangentiális fal vékony, többnyire a kambium felé kidomborodik, azon a helyen, ahol a vízszintes falhoz csatlakozik — mint már KLEEBERG[132] is említi — a vízszintes falban kis mélyedés van. A tangentiális fal gödörkenélküli, legfeljebb apró, olvasószemszerű csomócskák vannak rajta. A sugárirányú fal szintén vékony, rajta ferdénálló, keskeny szájú, halvány udvarú gödörkék láthatók (XXXVI. t. 1). A tavaszi részben a gödörkék szája alig valamivel nagyobb mint a nyári részben, az udvar tehát mindig jól kivehető a száj körül és így a tavaszi és nyári öv gödörkézettsége között nincs igen nagy ellentét (XXXVI. t. 1); ezek a gödörkék nem mások, mint a szomszédos hossztracheidák falában levő egyoldalú udvaros gödörkék, melyek a bélsugárparenchima vékony falán átlátszanak; egy kereszteződési mezőben 1—4, legtöbbször 1—2 gödörke van; a szélső sorokban a sejtek nagyobb magassága miatt legtöbbször több (2) van, mint a közbeesőkben (1). Az egyoldalú udvaros gödörkék udvarának az átmérője a tavaszi részben átlag 7—8 μ, a száj hossza 3—5 μ, szélessége 1·5—2 μ. A bélsugárparenchima és a hossztracheidák közötti intercellulárisból igen gyakran (tang. m.) finom ágak indulnak ki (XXXVI. t. 2, 3), úgy hogy a rendesen háromszögletes sejtköz helyén villásan elágazó kis csatornák láthatók, melyek benyúlnak egész a harmadlagos sajtfalrétegig, két sor vastag bélsugár esetén pedig 3—4 ágú csillaghoz hasonlít (XXXVI. t. 2). Sugárirányú metszetben a nekik megfelelő helyen — a hossztracheidák és bélsugárparenchima vízszintes falának a kereszteződésénél — az elsődleges falréteg mentén néha messze elnyúló, alapjával szembeállított két háromszögletes sejtköz látható (XXXVI. t. 1), ezek a csatornák keresztmetszetei; különösen klórcinkjódba vagy szegfűolajba szárazon betett metszetekben tűnnek elő élesen, ha levegő van bennük. A két csatorna a közös sejtközti járatba nyílik és a metszet helye szerint más és más a képük; így egyszer teljesen hiányzik a két háromszöget elválasztó keskeny fal és az üreg csúcsára állított rombuszhoz hasonló, a metszetben ilyenkor a közös üreg látszik; máskor teljesen vagy részben van meg és a két háromszögű üreg egészen különválik, vagy csak az alap közepén olvad össze. Megjegyzem, hogy a sugárirányú metszetben nem vehetők ki mindig a csatornák keresztmetszetei, mert a közös üreg a tracheidák elsődleges falrétege mentén néha annyira elnyúlik, hogy az egymás fölötti sejtközök össze is érhetnek; ugyanígy ki van húzva néha a bélsugársejtek vízszintes falában is, így tehát a sejtközti járatok egy egymásra merőleges csatornákból álló hálózatot képeznek* (XXXVI. t. 4).

A vizsgált darabok a Gellérthegyről való 5—6 cm. átmérőjű törzsek, ágak és egy 7·2 cm. átm. darab a selmecbányai bot. kertből.

* HOLLENDONNER F.: A *Biota orientalis* ENDL. és *Thuja occid.* L. fájának hisztológiai megkülönböztetése. Bot. Közlem. 1912. és Berichte. d. deutsch. bot. Ges. XXX. 1912.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Thuja occidentalis L.

Arbor vitae CLUS., *Thuya Theophrastii* BAUH., *Thuya odorata* MARSH., *Thuya obtusa* MNCH.

Közönséges tuja, életfa, kerti cédrus. — Abendländischer Lebensbaum, Gemeiner Lebensbaum, Weisses oder Canadisches Cedernholz. — Arbre de vie, Cèdre blanc. — Arbor vitae, White Cedar, American arbor vitae, Atlantic Red Cedar, Oo-soo-ha-tah az indiánoknál.

É.-Amerika keleti részén (Kanada-Virginia), mocsaras talajon élő fa, mely nálunk is jól tenyészik.

Szijácsa keskeny, sárgás-fehér, nem mindig válik el élesen a világosbarna, vöröses, piszkosbarna, sötétsárga *geszttől*, könnyű, fajsúlya légszárazon 0·32, abs. szárazon 0·196 (MAYR [173]), nehezen hasad, gyengén illatos, igen tartós, nemcsak száraz, hanem nedves helyen is; nyersen sem vetemedik, száradáskor térfogatát nem igen változtatja. Jó tulajdonságainál fogva Amerikában igen sokra becsülik, zsindelynek, cölöpöknek, vasúti talpfáknak, kisebb csónakok készítéséhez és nálunk finomabb asztalosmunkákhoz használják. Az itt termett fa puhább mint az amerikai és a boróka fájánál csekélyebb értékű*.

Hisztológiai jellemzés. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egyesével, ritkábban (a tavaszi tracheidákon) kettesével állnak az udvaros gödörkék. Tangentiális gödörkék az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak (XXXV. t. 4, XXXVI. t. 5, 6). Az évgyűrűhatár éles (XXXV. t. 4, éh.). A *hosszparenchima*-sorok (XXXV. és XXXVI. t. hp.) a nyári tracheidák között vannak; sejtjei hosszú oszlopalakúak; faluk vékonyabb mint a szomszédos hossztracheidáké, vízszintes és hosszanti falaiban horpadásszerű egyszerű gödörkék vannak; a hosszanti falban levőknek a tracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg. A bélsugarak egy, ritkábban két sor vastagok (XXXVI. t. 6), 1—15 sor magasak. Egy mm.^{2}-nyi tangentiális felületre eső bélsugarak száma ágban 79, törzsben 56, a sejtek száma ágban 160, törzsben 194. Az elemek mind elfásodott falú parenchimasejtek; a középső sejtekben az üreg magassága átlag 15·7 μ, szélessége 5·4 μ, tehát a szélesség úgy viszonylik a magassághoz, mint 1 : 2·9-hez, tehát majdnem 1 : 3-hoz, vagyis a keresztmetszetük ellipszis (tang. m.). A bélsugár vízszintes fala vastag, egyszerű gödörkés, az érintőirányú falak vékonyak vagy olvasószemhez hasonló csomócskák vannak rajtuk, többnyire a kambium felé domborodnak és mellettük a vízszintes falban kis bemélyedések vannak. A sugárirányú fal gödörkézettsége a tavaszi és nyári övnek megfelelőleg kétféle: a nyári részben az udvar kerek, halvány, néha alig látszik, a pórus szája keskeny, ferdén álló pálcikaalakú; az udvar és a pórus szája élesen elválik egymástól; egy kereszteződési mezőben a középső sejtekben rendesen kettő, a szélső sorokban három gödörke is szokott lenni; ezzel szemben a tavaszi részben a pórus szája majdnem akkora mint az udvar, úgy hogy az udvar csak itt-ott, mint keskeny sáv látszik, alakjuk vízszintesen vagy kissé ferdén álló tág szemrés; egy kereszteződési mezőbe 2—5 gödörke esik. Ezek a sugárirányú falban levő gödörkék nem mások, mint a vékonyfalú parenchimán átlátszó és a hossztracheidák falához tartozó egyoldalú udvaros gödörkék, mert a bélsugárparenchima falában a fal vékonysága miatt igen gyengék az egyszerű gödörkék, kivéve ha kétsoros lesz a bélsugár, mert ilyenkor a két parenchimasejtet elválasztó radiális fal olyan vastag mint a vízszintes és benne az egyszerű gödörkék is jól láthatók. A bélsugárparenchima és hossztracheidák között (tang. m.) a sejtközök háromszögletesek.

WILHELM szerint** 1 mm^2-nyi tangentiális felületre eső bélsugarak száma 6—19, középértékben 12; ami igen elüt úgy ESSNER [53] (54—86), mint az én adataimtól. Nemcsak az ismételt

* FEKETE–MÁGOCSY-DIETZ: Erdészeti növénytan. II. 182.
** WIESNER: Rohstoffe, II. 165.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

számlálásokból, hanem magának WILHELM-nek az adataiból is kitűnik, hogy itt ő hibázott, mert szerinte a sejtek száma ugyanekkora területen 220, tehát átlag 220 : 12 = 18 sor magasaknak kell lenni a bélsugaraknak, de ilyent sem ESSNER, sem én, egyet sem találtunk, hanem az átlagos magasság csak 8.

A *Thuja* és *Biota orientalis* fája *hisztológiailag* tehát sok közös vonással bír, de attól mégis megkülönböztethető,* mert nemcsak fajsúlya könnyebb (0·32) és a gesztesedés nagyobb, hanem a *Biota*-ban a középső bélsugársejtek keresztmetszete közel kör, a *Thuja*-é ellipszis; az előbbiben a sejtek szélessége úgy viszonylik a magassághoz, mint 1 : 1·5, az utóbbiban pedig 1 : 2·9-hez, tehát majdnem 1 : 3-hoz; azután a *Biota* bélsugarának radiális falában lévő gödörkék udvara mindig elválik a pórus szájától, akár a nyári, akár a tavaszi részből való legyen a metszet, míg a *Thuja occidentalis*-ben csak a nyári részben ilyenek a gödörkék, a tavaszi övben azonban az udvar nem válik el teljesen a pórus szájától, hanem csak itt-ott keskeny sávként tűnik elő, mert az udvar és a pórus szája majdnem egyenlő. Végül tangentiális metszetben a bélsugársejtek és tracheidák közötti sejtközök a *Thuja occidentalis*-ben háromszögletesek, a *Biota orientalis*-ben azonban elég gyakran ezekről a helyekről az egymás fölött álló parenchimasejtek ürege felé egy-egy kis ferdén haladó csatorna indul ki; ha a bélsugár kétsorossá lesz, akkor a parenchimasejtek közötti sejtköz három vagy négyágú csillaghoz hasonló.

A vizsgált *Thuja occidentalis* törzs átmérője 12 cm. és a selmecbányai botanikus kertből való, ezenkívül még különböző helyről való ágakat is vizsgáltam.

Thuja gigantea Nutt.

Thuja plicata DON., *Th. Menziesii* DOUGL., *Th. Douglasii* NUTT., *Th. Lobbii* HORT.

Riesen Lebensbaum, Riesenthuje. — Thuja de Lobb, Thuja geant de Californie. — Giant Arborvitae, Red-, Canoe-, Western-Gigantic, Red-Pacific, Red-Cedar, Shinglewood, Cedar of Oregon, Western White Cedar.

Észak-Amerika nyugati részén, 45—55° é. sz. között, a Szikláshegységtől egész a tengerpartig található. Magassága a termőhely szerint 30—60 m.

Szürkés vagy vörösbarna, BEISSNER szerint világossárga *gesztjét*, keskeny (3 cm.) *szijács* födi; körülbelül oly könnyű, mint a *Pinus strobus* fája, de ennek dacára igen tartós. Oregonban és Washingtonban ajtókat, ablakot készítenek belőle, de használják vasúti talpfáknak, cölöpöknek, zsindelynek, hordóknak és a hídépítésben is; az asztalosok szintén keresik, mert könnyen és jól hasad. Az indiánok belőle készítik csónakjaikat (BEISSNER,[16] MAYR,[171,173] WIESNER,[325] HEMPEL[98]).

Hisztológiailag hasonló a *Th. occidentalis*-hez,* de feltűnően gazdag hosszparenchimában, a gesztben a bélsugarak tartalma több és sötétebb (vörösbarna), a nyári tracheidák színe elütő; igen gyakoriak a tavaszi tracheidák sugárirányú falában az ikergödörkék.

Thuja Standishii Carr.

Thuja japonica MAXIM., *Th. gigantea var. japonica* FRANCH ET SAVAT, *ThujopsisStandishii* GORD.

Japanischer Lebensbaum, Standish's Lebensbaum, Japanische Thuje. — Netzuko, Nejiko, Nedsuko, Nezuko, Kurobe, Gorohiba (Japán).

Japáni fenyő, mely 300 évig is elél és a magassága 35, kerülete 3 m.-t is elérhet.

Gesztje feketés, tartós, fajsúlya abs. szárazon 0·362 (MAYR[173]), épületfának, deszkának, zsindelynek, ládáknak dolgozzák föl (BEISSNER,[16] NEGER[201]).

* HOLLENDONNER F. i. m. 57.

* WILHELM in WIESNER: Rohstoffe II. 166.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Cupressus sempervirens L.

Cupressus fastigiata DC., *C. femina* CAESALP., *C. pyramidalis* TARG., *C. sempervirens pyramidalis* HORT., *C. conoidea* SPACH.

Örökzöld ciprus. — Echte Cypresse, Säulen-, Gemeine-, Italienische-Cypresse. — Cyprés pyramidal. — Upright Roman Cypress.

Hazája a Földközi-tenger melléke, keletre egész Perzsiáig. Magassága 20—30 m., átm. 50 cm. Növekedése igen lassú; Michelangelótól Chartrenseben ültetett ciprusnak 1817-ben 4·23 m. volt a kerülete, a mi évi 4·66 mm. vastagodásnak felel meg. Állítólag 3000 évig is elél és magassága 50 m., átmérője 3 m.-t is elérhet.

A *szijácsa* széles (a vizsgált 3·5 cm. átm. darabban nem volt geszt) vörösesfehér, sárgásvörös; *gesztje* barna, vörös, sárgásbarna, tömör, sajátságos illatú, kemény, elég könnyen hasad, tartós, a rovarok nem igen bántják, jól fényezhető, nem igen göcsös, mert e fa ágai gyengék. Az évgyűrűhatárok elmosódottak, a nyári és tavaszi öv nem válik el élesen egymástól. Kitűnő épületfa, de az asztalos és esztergályos iparban, valamint a faszobrászatban is szeretik. A mitológia szerint ÁMOR is ebből készíti nyilait, az egyptomiak múmiáinak a koporsói ciprusfából valók, PLUTARCHOS összes törvényeit ciprusfára akarta írni, sőt némelyek szerint NOÉ bárkája is ebből készülhetett, mert a régiek a ciprust és a cédrust használták a hajóépítéshez. Fájából néha kifolyik a gyanta; igen kellemes illata miatt már a régi keleti orvosok cipruserdőbe (Krétára) küldték a tüdőbetegeket. Fiatal ágaiból eterikus olajat állítanak elő, melyet már a régiek a bebalzsamozáshoz használtak és állítólag kitűnő szer a természetrajzi gyűjteményekben a rovarok távoltartására (BEISSNER,[16] FEKETE—MÁGOCSY,[57] NEGER,[201] LEUNIS,[161] KIRCHNER,[130] WIESNER,[325] WILHELM,[98] REINHARDT [346]).

Hisztológiai jellemzés: Símafalú *hossztracheidáinak* sugárirányú falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék (XXXVII. t. 1). Az évgyűrűhatár, amint már KIRCHNER [130] is említi, nem igen éles (XXXVII. t. 4, éh.), mert a nyári tracheidák fala éppen olyan vastag, mint a tavasziaké, amihez még hozzájárul az is, hogy a határon a nyári és a tavaszi tracheidák összekeverednek. *Tangentiális gödörkék* (XXXVII. t. 1, 2, tg.) az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában vannak leginkább. A *hosszparenchima*-sejtek, egyedülálló hosszsorokban helyezkednek el, tartalmuk sárgásbarna, faluk vékony (XXXVII. t. 1, hp.). A *bélsugarak* (bs) rendesen egy, de néha két sor vastagok. A magasság a vizsgált anyag szerint különböző, ezért az irodalmi adatok különbözők, így:

| | | |

nyári, mint a tavaszi tracheidás részben élesen elválik az udvartól és kisebbek, mint a *Thuja occidentalis*-ben vagy *Juniperus communis*-ben, mert

Wilhelm szerint az udvar legn. átm. 7·7 μ, a száj hossza 4·5 μ, száj szélessége 1·3 μ.
Szerző « « « « « 7·4 μ, « « « 5 μ, « « a tavaszi övben 2·6, a nyáriban 1—2 μ.

Egy kereszteződési mezőbe rendesen 1—2, ritkábban 1—4 gödörke esik. A szélső sorokban, a nagyobb magasság miatt rendesen több van, mint a közbeesőkben. A bélsugársejtek és hosszparenchima tartalma sárga vörösbarna színű, ez adja a geszt színét, mert maga a sejtfal színtelen, illetve kissé sárgásfehér. A bélsugársejtek keresztmetszete nagyobb, mint akár a *Thuja occidentalis*-ben, akár a *Juniperus communis*-ben. Keresztmetszetük különösen a magas (5-től feljebb) bélsugarakban majdnem teljes kör — amint Kleeberg [132] és Burgerstein [31] is említi — és csak a 3—4-sorosban (ritkán ennél magasabbakban is egy-egy sejt) ellipszis. A szélesség úgy viszonylik a magassághoz, mint 1 : 1·3, míg a *Juniperus communis*-ben 1 : 2; *Thuja occid.*-ben 1 : 3.

Wilhelm szerint	---	---	---	a magasság átlagosan		16·5 μ,	szélesség	13·5 μ.
Moeller	«	---	---	«	«	«	—	«	12 μ.
Burgerstein	«	---	---	«	«	«	18·20 μ,	«	—
Szerző	«	---	---	«	«	«	19 μ,	«	14 μ.

A bélsugársejek és a hossztracheidák közötti intercellulárisok keresztmetszete (tang. m.) háromszögletes volt.

A vizsgált darab a tud. egyetem növénytani int.-ből való és az átm. 3·5 cm.

Cupressus funebris Endl.

C. pendula Staunt.

Trauercypresse.

Hazájában, Kínában a temetőkbe ültetik. *Hisztológiai* tekintetben egy csoportba tartozik a *C. sempervirens*-szel. Kleeberg-től [132] említett (bélsugármagasság, a nyári tracheidák csavaros vastagodása a bélsugár tangentiális és a hosszparenchima vízszintes falának csomós megvastagodása) tulajdonságok nem alkalmasak a *C. sempervirens*-től való megkülönböztetésre.

Cupressus lusitanica Mill.

C. glauca Lam.

Spanische Cypresse.

Elő-Indiából behozott és a Pireneusi-félszigeten mívelt fa (Neger [201]).
Burgerstein [41] szerint *hisztológiailag* megegyezik a *C. sempervirens*-szel.

Cupressus torulosa Don.

Himalaya-, Nepalcypresse.

Az Észak-Nyugat-Himalájában kedvező körülmények között 50 m. magasságot is elér. *Gesztje* világosbarna, elég kemény, a faszobrászok kedvelik és mint épületfa is használatos. (Mayr,[173] Neger,[201] Wilhelm [98]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

KLEEBERG-től [132] közölt *hisztológiai sajátságok* alapján nem lehet megkülönböztetni a *C. sempervirens*-től.

Cupressus Macnabiana Murr.

C. glandulosa HOOK., *Juniperus Macnabiana* LAWS.

Macnab's Cypresse. — Cyprès de Mac Nab. — Macnab-, Shasta-, California Mountain Cypress.

Kaliforniának főleg Shasta nevű hegyén, 1500 m. magasságban élő (újabban itt nem találják) cserje vagy alacsony, 10 m.-es fa, mely *hisztológiai* sajátságaiban megegyezik a *C. sempervirens*-szel [31] (BEISSNER [16]).

Cupressus macrocarpa Hartw.

C. Lambertiana CARR., *C. Hartwegii* CARR., *C. Reinwardtii* HORT.

Grossfrüchtige-, Monterey-cypresse. — Cyprès a grand fruit. — Monterey-, Large fruited-Cypress.

Dél-Kalifornia partvidékén, Monterey környékén élő 20—25 m. magas fa, melyet itt a tengerparti homok megkötésére használnak. Az érett fa *szijácsa* 2·5 cm. széles, világos, míg a *geszt* vöröses és jóminőségű (BEISSNER,[16] NEGER,[201] MAYR.[171, 173]).

Hisztológiai tulajdonságai alapján az irodalom szerint [31] egy csoportba tartozik a *Cupressus sempervirens*-szel.

Chamaecyparis Lawsoniana Parl.

Cupressus Lawsoniana MURR., *Chamaecyparis Boursierii* CARR.

Lawsons Lebensbaumcypresse, Oregon Ceder, Lawsons-Scheincypresse, Lawsonie, Lawsoncypresse. — Cyprès de Lawson. — Port Orford-, Oregon-, White-, Lawson's-, Cedar-, Ginger Pine.

Oregonban és Kaliforniában a 40—42° é. sz. között, a tengerparttól befelé 60 km.-ig, a folyók páratelt völgyeiben 50, sőt néha 60 m. magasságot, 0·90—1·70 m., ritkán 4 méternyi átmérőt is elér.

Szijácsa keskeny (4 cm.); kevéssé üt el a sárgás *geszttől*, mely selyemfényű, finom évgyűrűs, a nyári öv keskeny; jól fényezhető, tartós, könnyű a megmunkálása; fajsúlya légszárazon 0·46, abszolút szárazon 0·44, ami a többi *Chamaecyparis*-hoz viszonyítva igen magas (MAYR [171]); igen átható, kellemes illatú, úgyhogy a fáját földolgozó fűrészmalmokat az illatról már messziről föl lehet ismerni. Illata miatt a rovarok sem bántják. Észak-Amerikában «ginger pine», «gyömbér fenyőnek» is nevezik az illatáról. A gyantatartalom némelyik fában oly nagy, hogy az egész fa átivódik vele és az ú. n. zsírosfához lesz hasonló; az ilyen darabok igen nehezek, vöröses színűek, oly erős illatúak, hogy főfájást okoznak. Használják épületek belső famunkáihoz, padlózáshoz, készítenek belőle vasúti talpfákat, cölöpöket, a mocsaras tengerparton tartóssága miatt cölöprácsozatot; mivel héjától, szijácsától és a beteges részektől nem szokták megtisztítani, azért a tartósságára vonatkozó adatok nem megbízhatók (MAYR,[171] BEISSNER,[16] HEMPEL[98]).

Hisztológiai jellemzés. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék. A *tangentiális gödörkék* gyakoriak. A tavaszi tracheidák sugárirányú átmérője elsődleges falrétegtől elsődleges falrétegig 25—32 μ, sőt ennél is kisebb (BURGERSTEIN [31] 35 μ-nak találta az átlagot). Kivételesen fordul elő egyes óriástracheida is (XXXVIII. t. 5), mely akkora, hogy más 10 tracheida fogja csak körül és a radiális átmérője 70 μ. Az évgyűrűhatár éles. A *hosszparenchima*-sorok (XXXVIII. t. hp.) a nyári övben elég gyakoriak; legtöbbször magánosan áll-

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

nak, de néha két esetleg három sor is kerül egymás mellé. Faluk vékonyabb, mint a szomszédos hossztracheidáké; vízszintes falaik egyszerű gödörkések, hosszmetszetben a gödörkék közötti részek csomóknak látszanak; hosszanti falaikban lévő egyszerű gödörkéknek a szomszédos hossztracheidák részéről egyoldalú udvaros gödörkék felelnek meg (XXXVIII. t. 2, hp.). Tartalmuk vörös, sárgabarna színű. *A bélsugár* (XXXVIII. t. bs.) rendesen egy- és csak ritkán lesz kétsornyi vastagságú. A magasság 1—25 között ingadozott (Essner[53] szerint 1—19, Kleeberg[132] sz. 1—6), leggyakoriabbak 2—7-sorosak (Essner szerint 1—8), de a 10-nél magasabbak sem ritkák. Wilhelm[325] szerint egy öreg elgyantásodott törzsben 2—5 volt rendesen és 10 vagy ennél magassabbat ritkán talált, de megemlíti, hogy fiatal korban magassabbak a bélsugarak, amit a tőlem vizsgált kb. 15 éves fából nyert előbbi adatok is igazolnak. A bélsugársejtek keresztmetszete (tang. m.) majdnem tökéletes kör, mert a magasságok középértéke 15 μ (Burgerstein[31] szerint 15—20 μ), a szélességeké pedig 13 μ; tehát a szélesség úgy viszonylik a magassághoz, mint 1 : 1·15-höz. 1. mm²-nyi tangentiális fölületre eső bélsugarak száma Essner szerint 1—30 évig, 102-ről leszáll 73-ra; míg a sejtek száma 275-ről 312-re emelkedett (átlag 295). A bélsugár tisztán elfásodott falú parenchimasejtekből áll; a vízszintes fal elég vastag, de gödörkéket nem találtam benne (XXXVIII. t. 1, 3); az érintőirányú fal szintén síma. A vízszintes falban a tangentiális fal csatlakozási helyétől jobbra és balra vagy csak egyik oldalon a *Cupressineae* legtöbbjénél oly gyakori kis bemélyedéseket nem találtam. A sugárirányú falban lévő gödörkék közül a tavaszi részben lévők udvara teljesen vagy majdnem egészen vízszintesen fekvő ellipszis és ugyanígy fekszik benne a keskeny pórus szája is; a kettőnek a hossztengelye tehát összeesik, de az udvar és a pórus szája jól elválik egymástól; az udvar legnagyobb átmérője 5—7 μ, legkisebb átmérője 4—6 μ, a száj hossza 4—5 μ, szélessége 1—2 μ volt. A nyári részben ezzel szemben az udvar kisebb, inkább kör, mint ellipszis; benne a pórus szája, mint már Kleeberg is említi, csak kerek vagy kissé hosszúkás ponthoz hasonló; udvar és száj tehát itt is élesen elválik egymástól. Egy kereszteződési mezőbe rendesen 1—2, a tavaszi övben néha 3—4 gödörke esik; a szegélyző sorokban a sejtek nagyobb magassága miatt több van, mint a közbeesőkben. A bélsugárparenchima és hossztracheidák közötti sejtközök átmetszetei (tang.) háromszögletesek. A bélsugarak tartalma a gesztben fénylő, sárgásbarna, ami Mayr[171] szerint a tangentiális metszetben igen föltűnő; én ezt nem láthattam, mert a tőlem vizsgált anyagnak még nem volt gesztje.

A megvizsgált törzs a selmecbányai botanikus kertből való, átm. 8 cm.

Chamaecyparis obtusa Sieb. et Zucc.

Retinospora obtusa Sieb. et Zucc., *Cupressus obtusa* C. Koch., *Thuja obtusa* Benth. et Hook., *Chamaecyparis acuta* hort.

Feuercypresse, Feuerbaum, Feuerscheincypresse, Stumpfblättrige Cypresse. — Cyprès japonais. — Japanese Cypress. — Hinoki, Fusi-noki (Japán).

Japánban a 30—38° é. sz. között, 400—1000 m.-nyi magasságban a *Ch. pisifera*-val erdőket alkot. Magassága 48 m., átmérője 2 m.-t is elérhet.

Szijácsa keskeny (3·5 cm.) fehér, gyengén sárga színezettel; a *geszt* rózsaszínű, egynemű, egyenesrostú, könnyen hasad. Fajsulya Mayr[173] szerint fiatal fákban 0·37—0·423, idősebb korban 0·32; Neger[201] szerint 0·41; kellemesillatú; az évgyűrűi keskenyek, a nyári öv éles, vöröses, keskeny. Használják a hajóépítészetben, vasúti talpfáknak; mint épületfa igen keresett, a mikádó régebbi palotája ebből készült, asztalosok, kádárok szintén használják, kérgével pedig házakat födnek be (Beissner,[16] Nakamura[199]).

Hisztológiai tekintetben amennyire Nakamura[199] leírásából és rajzából meg lehetett állapítani, megegyezik a *Ch. Lawsoniana*-val.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Chamaecyparis pisifera Sieb. et Zucc.

Retinospora pisifera SIEB. ET ZUCC., *Cupressus pisifera* C. KOCH., *Thuja pisifera* BENTH. ET HOOK

Erbsenfrüchtige-, Sawara-Lebensbaumcypresse, Weichholzscheincypresse. — Cyprès à fruit de Pois. — Pea-fruited Cypress. — Sawara (Japán), K'wa-hak (Kína).

Elterjedési köre és növekedési körülményei ugyanazok, mint *Ch. obtusa*-é, magassága 35—41 m., vastagsága körülbelül 1 m.

Szijácsa keskeny (1·5 cm.); a *geszt* nem oly szép színű, mint a *Ch. obtusa*-é, mert sárgásvörös, ragyogó atlaszfényű, kellemesillatú, tartós, fajsúlya légszárazon 0·42, absz. szárazon 0·37, egész öreg törzsekben a fajsúly absz. szárazon leszáll 0·325-re is; évgyűrűi keskenyek, gyengén hullámosak, a nyári öv keskeny, lószőrvastagságú, sötétebb sárgásvörös. Ugyanazokra a célokra használják, mint a *Ch. obtusa*-t, de minőség tekintetében mögötte áll. Nagy mennyiséget használnak föl könnyű kocsiknak és hordódongának.

Hisztológiai tekintetben NAKAMURA[199] szerint megegyezik a *Ch. obtusa*-val.

Chamaecyparis nutkaensis Spach.

Thuja excelsa BONG., *Cupressus nootkatensis* LAMB., *C. nutkaënsis* HOOK., *C. americana* TRAUT., *Chamaecyparis excelsa* FISCH., *Thujopsis borealis* HORT., *Th. Tschugatskoy* HORT.

Nutka Lebensbaumcypresse, Sitka-, Nutkacypresse. — Cyprès de Nutka. — Yellow-, Sitka-, Nootka-, Alaska Ground-, Alaska-, Nootka Sound Cypress or Cedar.

É.-Amerika nyugati partvidékein a Nutka-öböl tájékán, Alaska partvidékén és szigetein; Britt-Kolumbiában 1000 m. magasságig, a Kaskadhegységben a 44° é. sz.-ig és Szitka szigetén élő fa. Magassága 30—40 m., átmérője 2 m. Igen lassan nő:

10	éves	korában	az	átmérője	1·6 cm.
20	«	«	«	«	3.6 «
40	«	«	«	«	7·8 «
100	«	«	«	«	23·6 «
200	«	«	«	«	43·4 «

Fája sárgás, tömör, tartós, kellemesillatú, kemény, fajsúlya absz. szárazon 0·46. *Szijácsa* keskeny (2—4 cm.), alig tér el színben a *gesztől.* Alaskában a legjobb haszonfa; mocsaras, tőzeges helyeken kitünő épületfa, csónak-, hajókészítéshez, kádaknak, zsindelynek, távíróoszlopoknak, evezőlapátoknak dolgozzák föl; az indiánok házi eszközei nagyobbára ebből készülnek (BEISSNER,[16] NEGER,[201] MAYR[171,173]).

Chamaecyparis sphaeroidea Spach.

Cupressus thyoides L., *Thuja sphaeroidalis* RICH., *Chamaecyparis thyoides* BRITT.

Ceder-, Kugel-Cypresse, Weisse Ceder. — Cedre blanc. — White Cedar, Swamp-, Post-Cedar. — Juniper.

É.-Amerika keleti, mocsaras vidékén egészen 45—35° é. sz. között élő, 25 m. magas, 0·60—1 m. átm. fa. Ez épp úgy, mint az előbbi, igen lassan nő.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

20	éves	korában	az	átmérője	2·4	cm.
40	«	«	«	«	6·—	«
60	«	«	«	«	13·6	«
80	«	«	«	«	30·—	«
100	«	«	«	«	42·—	«
128	«	«	«	«	48·—	«

Szijácsa keskeny, körölbelül 2 cm. vastag; *gesztje* MAYR szerint* sárga, de a tábláján szürkésbarna szinű**; régebbi munkájában*** szintén szürkésbarna; megvannak mindazok a jótulajdonságai mint a többi *Chamaecyparis*-nek; különösen könnyűsége és tartóssága teszi értékessé. Használják zsindelynek, ajtóküszöbnek, cölöpöknek és az erősebb fákat vizes-edényeknek dolgozzák fel.

A felsorolt *Chamaecyparis*-okat (*Ch. obtusa, Ch. pisifera, Ch. nutkaensis, Ch. sphaeroidea*) *hisztológiai alapon* nem lehet biztosan megkülönböztetni egymástól, mert a KLEEBERG-től[132] felállított diagnosztikai sajátságok igen ingadozók.

Juniperus communis L.

Közönséges boróka, apró-, bors-, borsika-, guzs-, gyalog-, pattogó-, töviskesfenyő, fenyőtüske, kormakék. — Gemeiner Wacholder, Macholder, Krammetsbeerstaude, Kranawitt, Kronawitt, Machandl. — Genevrier commun. — Ground Cedar, Common Juniper. — En (svéd).

Hazája egész Európa, Ázsia északi része egész Kináig, É.-Amerika és É.-Afrika. Vastagsága igen változó, ami SCHÜBELER adataiból**** nagyon jól kitűnik;

így egy	67	éves	törzs	átmérője	29	cm.
	91	«	«	«	26	«
	116	«	«	«	17	«
	143	«	«	«	20·5	«
	172	«	«	«	23	«
	297	«	«	«	33	«

Szijácsa keskeny, vörösesfehér—világossárga; *gesztje* vörösbarna, néha ibolyaszínű foltokkal; puha, de szíjas, nehezen hasad, szilárd, tartós, kellemesillatú, fajsúlya légszárazon 0·66; NÖRDLINGER szerint 0·53—0·70 határértékkel, nyersen 1·02—1·12. Az évgyűrűk élesen elválnak egymástól, mert a nyári öv jóval sötétebb színű, mint a tavaszi; a kívülről is látható bordáknak megfelelőleg nagy beöblösödések, illetve kiemelkedések vannak rajta. Használják esztergályos munkákhoz, faszobrászatban, bútornak; a fiatal és egyenes tőhajtásokból ostornyeleket, sétapálcákat, pipaszárakat, az idősebbekből kitűnő, tartós sövénykarókat; finomra aprítva és jól kiszárítva füstölésre használják és belőle eterikus olajt vonnak ki, melyet a gyógyászatban és húsfüstölésnél használnak. Bele alig látszik. (BEISSNER,[16] FEKETE—MÁGOCSY,[57] KIRCHNER[130]).

Hisztológiai jellemzése: Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egyesével állnak az udvaros gödörkék. *Tangentiális gödörkék* az évgyűrűhatár melletti nyári tracheidák falában

* Wald- und Parkbäume 278.
** I. m. VI. 6. ábra, helyesen 2. ábra.
*** Wald v. Nordamerika 193.
**** KIRCHNER stb. Lebensgeschichte.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

vannak a legnagyobb számmal. Az évgyűrűhatár éles (XXXIX. t. 1, 3 éh.). A *hosszparenchima* (XXXIX. t. hp.) a nyári részben jól kivehető, sejtjeinek fala vékony, tartalma rozsdavörös színű, mely a vasklorid oldatától megfeketül; az egyes sejtek egymással egyszerű gödörkékkel közlekednek; a szomszédos hossztracheidáknak a hozzájuk fekvő falában egyoldalú udvaros gödörkék vannak, melyeknek a hosszparenchima részéről nehezen kivehető, egyszerű gödörkék felelnek meg. A *bélsugár* rendesen egy sor vastag, de van eset, mikor két sor vastaggá lesz; magassága 1—13 sor, leggyakoriabbak az 1—9, ágakban és fiatal korban az 1—4sorosak. A nagy különbségek miatt tehát a bélsugármagasságoknak nincs diagnosztikai értéke. Ugyanez áll akkor is, ha nem sejtsorokban, hanem hosszmértékkel fejezzük ki a magasságot, mert NÖRDLINGER [205] szerint 0·2 mm.; WIESNER [325] szerint 0·08 mm.; ESSNER [53] szerint 0·23, gyakran 0·11 mm. a bélsugarak átlagos magassága. 1 mm²-nyi tangentiális felületre eső bélsugársejtek számát illetőleg körülbelül a *Biota*-val egyezik meg (*Juniperus* 310, *Biota* 350), de a *Thuja occidentalis*-tól már elüt, mert e tekintetben a *Thuja* úgy aránylik a *Juniperus*-hoz, mint 2:3, mert a *Thuja* 194 sejtjével szemben a *Juniperus*-ban 310 esik 1 mm²-nyi fölületre. A bélsugarak száma 1 mm²-nyi tangentiális felületen törzsben 72, ágban 168, (*Biota*-ban: törzsben 99, ágban 162, *Thuja*-törzsben 56, ágban 72). WILHELM szerint* azonban csak 20 bélsugár esik 1 mm²-nyi felületre, ami úgy ESSNER (103—143), mint az én adataimtól igen eltér, míg a sejtek száma szerinte is 300, tehát 300:20, vagyis 15 sorosaknak kellene lenni a bélsugaraknak, pedig WILHELM maga mondja,** hogy a *Juniperus communis*-ben a bélsugarak többnyire 2—10 sejtsor magasak, ami közelebb áll már ESSNER és az én adataimhoz is, mert ESSNER ezt 1—6-ban állapította meg, én pedig ágban 1—4, törzsben 1—9 leggyakrabbi magasságokat találtam. A magasságra vonatkozó 58 adat közepe 4·6 volt, míg számolás útján (a bélsugársejtek száma [310] osztva a bélsugarak számával [72]) 4·3 átlagos magasságot kaptam, ami csakugyan az átlagos érték (1—9) közepe tájára esik. A *Biota* ban ellenben 37 adat közepe csak 3·8 (számolás útján 3·5) és így a kisebb magasságból érthető, hogy miért van a bélsugarak számában különbség (*Thuja* 72, *Biota* 99), noha a sejtek száma (310—350) nem különbözik oly nagyon egymástól. Az ilyen összehasonlításoknál azonban mindig szem előtt kell tartani, hogy lehetőleg azonos korú és körülmények között növekedett fákat hasonlítsunk össze, mert különben az adatok igen eltérnek egymástól,*** éppen ezért diagnosztikai értékük csekély.

A bélsugár tisztán parenchimasejtekből áll, amelyeknek a gesztes részben vörösbarna a tartalmuk. A szegélyző sejtek a tangentiális metszetben (XXXIX. t. 2) letompított háromszögletűek és magasabbak a közbeesőknél, melyek jobban vagy kevésbé megnyúlt ellipszisalakúak. Ezt mutatja a sejtmagasságra és szélességre vonatkozó adatok ingadozása is: így WILHELM [325] szerint a magasság 11·1 μ, a szélesség 5·5 μ. ESSNER [53] szerint a magasság 19 μ (szélességre nincs adat); szerintem az üreg magassága 9—10 μ, fallal együtt 12—19 μ (átlag 15·3; μ) a szélesség 5—8 μ, fallal együtt 7—10 μ (átlag 8 μ). A szélesség tehát nagy átlagban úgy viszonylik a magassághoz, mint 1:2. A bélsugár falai közül a vízszintes fal (szemben az *Abies*-ekkel) gyéren gödörkés (XXXIX. t. 1); az érintőirányú fal egyszerűen gödörkés, de számuk kisebb, mint az *Abies*-ekben és felületi nézetben (XXXIX. t. 2) nem kerekek, hanem elnyúltak vagyis a tangentiális fal nem rostaszerű, hanem inkább létraszerű (GOTHAN [76] szerinti juniperoid gödörkézettség). A sugárirányú falban a gödörkék szája ferdén álló pálcika vagy keskeny kihegyezett ellipszisalakú, melyet udvar vesz körül, az udvar átmérője körülbelül akkora (8 μ), mint a száj hossztengelye (7 μ); a száj szélessége a tavaszi részben 3 μ, a nyári részben valamivel kisebb. WILHELM adatai körülbelül szintén ugyanekkorák, mert az udvar átmérője

* WIESNER Rohstoffe. II. 165.
** WIESNER Rohstoffe. II. 162.
*** lásd HOLLENDONNER F.: I. m. Bot. Közl. 1912.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

8·1 μ, száj hossza 6·6 μ, szélessége 3·2 μ. Udvar és száj élesen elválnak egymástól. Egy kereszteződési mezőbe rendesen 1—2, ritkán 4 gödörke esik, a szélső sorokban, mivel magasabbak, többnyire 2, a közbeesőkben 1 gödörke van. A bélsugársejtek és hossztracheidák közötti intercellulárisok átmetszete (tang. m.) néha hasonlít a *Biota* elágazó sejtközeihez, de valamivel gyengébbek (XXXIX. t. 2). A geszt színe a bélsugarak vörösbarna tartalmától van.

A vizsgált darabok: a kakasfalvi m. kir. erdőgazdaságból való törzs (57 évnél öregebb), Eperjesről való 65 évgyűrűs törzs és különböző helyről való ágak.

Juniperus nana Willd.

J. communis L., *var. nana* WILLD., *J. alpina* S. E. GRAY., *J. sibirica* BURGSD., *J. dealbata* DOUGL., *J. alpina* CLUS, *J. montana* HORT, *J. dahurica* HORT.

Törpe boróka. — Zwerg- oder Alpenwacholder. — Genevrier nain. — Dwarf-Alpine Juniper.

Európa, Ázsia, Amerika sarkkörüli részén, különösen tőzeges, mohás talajon, ezenkívül az Alpesek, Kárpátok, Szudeták, Sierra-Nevada hegységekben, sőt É.-Afrikában is, Algierben a Dsurdur-hegységben él. Legmagasabb előfordulási helye a Monte Rosa-n, 3570 méter magasságban van.

Fája kemény, tömör, ágas, *szijácsa* keskeny, világos, a *geszt* barna; évgyűrűi hullámosak, élesek; igen lassú, többnyire excentrikus növésű, igen mély bordákkal. Az évgyűrűk vastagsága változó, így SCHLAGINTWEIT[130] egy 2258 m. magasságban növekedett, 60 éves példány évgyűrűit 0·09 mm. szélesnek, SCHRÖTER[130] a Puschlav melleti Sassalbon, 2600 m. magasságban egy 103 éves törzsben 0·37-nek, a Berninahospizen (2200 m.) 75 éves törzsben 0·3 mm.-esnek találta. ROSENTHAL[231] szerint pedig egy Sanoalbo-i (2600 m.) 103 éves törzsben 0·204 mm.-esek voltak az évgyűrűk. A tőlem vizsgált és a liptóújvári erdőhivataltól származó 38 éves törzs sugara 47 mm. volt és így az évgyűrűk szélességére átlag 1·2 mm. esett; megjegyzem, hogy ezt az átlagot csak a 22-ik évgyűrűben találtam meg, mert ettől befelé mind vastagabbak (1·5 mm.), kifelé pedig keskenyebbek voltak az évgyűrűk, úgyhogy az utolsó évgyűrűket néhol már szabad szemmel nem is lehetett egymástól megkülönböztetni (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] FEKETE—MÁGOCSY[57]).

Hisztológiailag a vizsgált darab megegyezett a *Juniperus communis*-szel.

Juniperus virginiana L.

J. caroliniana DUR., *J. arborescens* MNCH., *J. foetida virginiana* SPACH., *Sabina virginiana* ANT., *J. barbadensis* MICHX.

Virginiai boróka, vörös-cédrusfa, álcédrusfa. — Virginischer Sadebaum, Bleistiftceder, Virginische Ceder, Rote Ceder, Virginische Wacholder, Bleistiftholz, Rothes Cedernholz, Falsches Cedernholz, Rote Wacholder, Rote virginische Ceder. — Cedre de Virgine. — Red Juniper, Red Cedar, Savin, Pencil Cedar. — Sabino (Mexiko).

É.-Amerika keleti részén a Hudson-öböltől Új-Mexikóig, Texasig, Floridáig, a tengerparttól a Szikláshegységig elterjedő, északon 10—15 m., délen 30 m. magas fa, mely 400 évig is elél. Európában, ahova már 1664-ben vagy talán már 1648-ban (Oxfordba) behozták, egyes esetekben (Wörlitz bei Dessau) a 120 éves fák 20—25 m. magasságot és 0·5 m. átmérőnyi vastagságot is elérnek, de rendesen csak 6—10 m. magasra szokott nőni. Boston mellett 62 éves korban 11·2 m. magas fa átmérője 1 m.-nyire a talaj fölött 22 cm., 6·2 m.-nyire 9·5 cm. volt és ebből 4 cm. esett a szijácsra.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Vörösbe játszó piszkossárga színű *szijácsa* szélesebb (2—4 cm.), mint a *J. communis*-é; *gesztje* sárgás-, kékesvörös, vörösbarna, a frissen vágott felület vörös, de a fény és levegő hatására vörösbarna lesz; puha, jól hasad, jellemző illatú, tartós, könnyen megmunkálható, rovarok nem bántják, fajsúlya átlag 0·33, NÖRDLINGER szerint nyersen 1·10, szárazon 0·40—0·60. A frissen levágott és párolgás ellen megvédett homlokfelületen fehér, kristályos cédruskámfor válik ki. Évgyűrűi szélesebbek, mint a *J. communis*-é, a nyári öv, keskeny, sötétebb, kissé hullámos vonalnak látszik. Legismertebb haszna: az irónok foglalata. Texas keleti részében, de különösen Floridában vannak azok a fűrészmalmok, amelyek az európai iróngyárak szükségleteit fedezik. Németországban (Nürnberg környékén, Faber iróngyár tulajdona) a termelése nem kielégítő, noha az anyag épp oly jól használható, mint az északamerikai. Ezenkívül használják falburkoláshoz, ajtószárfáknak, zsindelynek, távíróoszlopoknak, talpfáknak, cölöpöknek és hajóépítésnél is, mert a földben és vízben is tartós; az asztalosok és faszobrászok is dolgoznak belőle; nagymennyiségű szivardoboz és a «cédrus parfum» is ennek a fájából készül (BEISSNER,[16] FEKETE—MÁGOCSY,[57] MAYR,[171, 173] WIESNER,[325] HEMPEL[98]).

Hisztológiailag közel áll a *J. communis*-hez. Símafalú *tracheidáinak* sugárirányú falában egy sorban állnak az udvaros gödörkék; *tangentiális gödörkék* az évgyűrűhatármelleti nyári tracheidák falában vannak csak. A *hosszparenchima* sárgásvörös, bíborvörös, rozsdabarna tartalmú. A *bélsugár* egy sor vastag, de néha kétsorossá is lesz, 1—11 sor magas ESSNER[53] szerint a határérték 1—28. Elemei mind parenchimasejtek. 1 mm²-re eső bélsugarak száma ESSNER szerint az első évben 126, a negyvenedik évben 80; de a különböző egyedekben változó; 3 példány közül a 10-ik évgyűrűben egyikben 88, a másodikban 109 és a harmadikban 102 volt a bélsugarak száma. 1 mm²-nyi felületre eső bélsugársejtek száma szintén ingadozik, az elsőben 285—340 (átl. 300), a másodikban 200—395 (átl. 260), a harmadikban 270—350 (átl. 315) volt a sejtek száma. A bélsugarak magassága NÖRDLINGER[53] szerint 0·5 mm., WIESNER[325] szerint 0·13 mm., ESSNER szerint 0·44, többnyire 0·13 mm. A sejtek keresztmetszete ellipszis; magasságuk 14—20 μ, átl. 16 μ. A vízszintes fal elég vastag, de gyéren gödörkés. A tangentiális fal a *J. communis*-éhez hasonló egyszerű gödörkékkel van tele. A *J. communis*-től megkülönböztethető a sugárirányú fal gödörkézettsége alapján; számra ugyan megegyezik vele, mert egy kereszteződési mezőbe itt is 1—2 esik, de mint WILHELM[325] is mondja, sokkal kisebbek (XXXIX. t. 4); a pórus szájának szélessége 2·2 μ, hossza 5·6 μ, az udvar legnagyobb átmérője 6 μ. A bélsugarak a gesztben vörösbarna tartalmúak, mely kissé kékesbe is játszik. A sejtfalak is vörösessárgák, míg a *J. communis*-ben a geszt színe csak a bélsugarakban lévő tartalomtól van, maguk a sejtfalak sárgásfehérek. A bélsugársejtek és hossztracheidák közötti sejtközök átmetszetei (tang. m.) háromszögletesek, de gyakoriak az elágazók is.

A vizsgált darabok: a budapesti bot. kertből való 23 évesnél idősebb törzs és a műegyetem növ. szertárában lévő vastag törzsből való gesztes rész.

Juniperus sabina L.

J. lusitanica MILL., *J. foetida Sabina* SPACH., *Sabina A. vulgaris* ENDL., *Sabina officinalis* GARCKE., *Sabina vulgaris* ANT.

Nehézszagú boróka, bécsi rozmaring, boldogasszony ága, ciprusfenyő, fás- vagy kerticiprus, kertiboróka, lóciprus. — Der gemeine Sadebaum, Sevenbaum, Sevibaum, Stinckwacholder. — Genevrier sabine. — Savin Juniper.

Déleurópa hegyein (Alpesek, Pyreneusok), nálunk Horvátországban, Erdélyi Érchegységben, a Porta orientalis táján élő cserje, ritkán 3—5 m. magas fa, mely a Kaukázusban,

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Kis-Ázsiában, É.-Ázsiában, É.-Amerika atlanti partján, Kanada déli részétől New-Schottlandon keresztül New-Yorkig, továbbá a Mississippi medenczéjében is előfordul.

Szijácsa keskeny, vörösbe játszó fehér, *gesztje* frissen élénk kékesvörös, de a fény és levegő hatására sárgásbarna lesz, kellemes illatú, puha, tartós, de ágas, többnyire excentrikus növésű, évgyűrűi keskenyek, hullámosak, a nyári öv keskeny vonalnak látszik, fajsúlya 0·641—0·566. Esztergályos- és szobrászmunkákra is használják (FEKETE—MÁGOCSY,[57] BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] HOFFMANN—WAGNER[101]).

A vizsgált, selmecbányai kertből való, 30 évgyűrűs törzs *hisztológiailag* megegyezett a *J. virginiana*-val (XXXIX t. 5).

Juniperus drupacea Labill.

Arceuthos drupacea ANT. et KOTSCHY.

Steinfrüchtiger-, Pflaumenfrüchtiger-Wacholder, Andyswacholder.

Bulgáriában és a Taurusz-hegységben «andys»-nek, termését «habel»-nek nevezik.

Kis-Ázsia hegységeiben 600—1500 m. magasságban erdőket is alkot, de előfordul Görögországban is, főleg Peleponneszoszban. Magassága 10—12 m.

Gesztje vörösbarna, fehér foltokkal, tartós, használják épületfának (BEISSNER[16]).

A vizsgált, vékony, 1 mm.-es lemez szerint *hisztológiailag* egyezőnek találtam *J. virginiana*-val.

Juniperus oxycedrus L.

J. rufescens LK., *J. tenella* ANT., *J. Marschalliana* STEV., *J. Wittmanniana* HORT.

Cédrus-boróka. — Spitzblättriger-, Cederwacholder, Spanische-, grosse Stachelbeer-Wacholder, Griechische Ceder. — Genevrier Cade. — Prickly Cedar.

A Földközi-tenger partvidékének, különösen az Adriai-tenger mellékének növénye, mely az alpesi régióba is fölmegy. Rendesen cserje, ritkán 4—6 m. magas fa, 30 cm.-es átmérővel.

Világosvörös, majd idővel a többi *Juniperus*-éhoz hasonlóan, sárgásbarna *gesztű*, fája kemény, tömör, illatos, tartós, egyenletes, de lassú növésű; fajsúlya RIKLI[130] szerint 0·65—0·67, WILHELM[98] szerint 0·65—0·75. Évgyűrűi keskenyek, a vizsgált 20 éves ágban 0·25 mm.-esek. Használják szőlőkaróknak, a nagyobbakat épületfának, esztergályosmunkákhoz, írón befoglalására; mivel a rovarok nem bántják és tartós, a görögök ebből készítették az istenek szobrait. A fiatal ágakból száraz lepárlással — különösen a francia Gard, Lozére és Var departementben — ebből készítik a «Huile de Cade» vagy «Oleum cadinum» nevű olajat, melyet újabban a bőrgyógyászatban használnak (BEISSNER,[16] KIRCHNER,[130] HEMPEL[98]).

Hisztológiai tekintetben a vizsgált 20 éves és 1 cm. átm. (Zengg és Portore) ág, megegyezett a *J. virginiana*-val.

Juniperus excelsa Bieb.

J. macropoda BOISS., *J. sabina v. taurica* PALL., *J. foetida excelsa* SPACH., *J. Olivierii* CARR., *J. excelsa* MADD., *J. religiosa* CARR., *J. polycarpos et isophyllos* C. KOCH., *Sabina excelsa* ANT., *J. excelsa glauca* HORT.

Hocher Sadebaum, Himalaya Wacholder. — Genevrier d'orient. — Greek or Crimean-, Himalayan pencil Cedar. — Ardits (tatár), Dedaligwia (gruzok).

Görögszigeteken, Kis-Ázsiában (Tauruszban 1300—2079 m. között), Kaukázusban, Sziriában, Örmény fennföldön, Perzsiában, Afganistánban, É.-Beludsisztában, É.-Ny.-Himalájá-ban és Tibet keleti részén él. 15—20 m. magas.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Gyakran bíborszínben játszó *gesztje* kellemes illatú, puha, de szívós; kitűnő épületfa, tejes- és ivóedények készítésére is használják. *Hisztológiailag* a *Juniperus*-ok általános tulajdonságaival egyezik meg. Faji különbség nem ismeretes.

Juniperus chinensis L.

J. barbadensis és virginiana THUNB., *J. dimorpha* ROXB., *J. Thunbergii* HOOK ET ARNOTT., *J. dioica* HORT., *Sabina chinensis* ANT.

Chinesischer Sadebaum. — Genevrier d'Chine. — Chinese Juniper. — Kong-Nam-Tsong (Kína). — Ibuki, Byakshin (Japán).

Kína és Japán déli, melegebb vidékein a 33—36° é. sz. között él. NAKAMURA[199] szerint a törzs rendesen görbe és csavarodott; alig éri el a 7 m.-t, ezzel szemben ENGLER[52] és BEISSNER[16] szerint hazájában 20—25 m. magas.

Szijácsa vörösesfehér, keskeny; *gesztje* vöröses ibolya színű, kemény, atlaszfényű, kellemes illatú, nehéz, tömör, nehezen hasítható, csavaros rostú; évgyűrűi keskenyek, a nyári öv hajvastagságú, sötétebb színű, többé-kevésbé hullámos vonal. Használják bútornak és ceruza befoglalására.

NAKAMURA ábrája szerint közelebb áll a *J. virginiana*-hoz, mint *J. communis*-hez, mert a bélsugár gödörkéi a radiális falban kisebbek ezénél. NAKAMURA szerint «tracheidái oly vastag falúak, hogy a nyári és tavaszi öv között falvastagság tekintetében alig van különbség. A két öv fokozatosan megy át egymásba, anélkül, hogy éles határ volna vonható a kettő között. A fa gazdag hosszparenchimasejtekben, melyeknek mindig számos, ívesen hajló, erősen megvastagodott harántfalai vannak. A bélsugarak csak parenchimasejtekből állnak, egy sor vastagok, több sor magasok, csak néha 2—3 sorosak. Gyantában úgy a bélsugár, mint a hosszparenchima oly gazdag, hogy alkoholban való kimosás nélkül alig vizsgálható a szerkezete.»

Juniperus rigida Sieb. et Zucc.

J. communis THUNB.

Steifblättriger Wacholder, Pfriemenwacholder. — Genevrier rigide. — Stiffleaved Juniper — Muro, Nezu, Nijiko.

Japánban, Hondo-szigeten 1000—1200 m. magasságban él, 5—8 m. magas.

Fája sárga, melyet különösen fürdőkádak készítésére használnak. Fajsúlya 0·50.

Hisztológiailag megegyezik a többi *Juniperus*-szal; faji különbség nem ismeretes (BEISSNER,[16] MAYR,[171] BURGERSTEIN[31]).

Juniperus procera Hochst.

J. Lasdeliana LAWS.

Abyssinischer Sadebaum. — Muangati (Uzambarában).

Abyssinia-tól a Nyassza-tó melletti Kinga-hegyig van elterjedve, ahol nagy erdők vannak belőle.

Fája kitűnő és ugyanazokra a célokra használható, mint a *J. virginiana*, de ceruzafoglalásra nem alkalmas; hazájában épület-, bútorfa és hidak készítésére használják (BEISSNER,[16] KRAIS,[147] WIESNER[325]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

GOTHAN[76] szerint a bélsugarain az ú. n. juniperoid gödörkézettség (l. 154 old.) nehezen mutatható ki.

Juniperus bermudiana L.

Hazája Florida déli része, Barbados, Bermuda és Bahama szigetek.

Gesztje WILHELM[325] szerint kékesvörös, keményebb és nehezebb, mint a *J. virginiana*-é, melylyel egyéb tulajdonságaiban megegyezik. Fája «floridai és haitii cédrus» néven van a forgalomban és ceruzafoglalásra, tollszárak, szivardobozok készítésére nagy mennyiséget használnak föl.

Hisztológiailag a *J. virginiana*-tól nem különböztethető meg.[325]

Juniperus occidentalis Hook.

J.? Hermanii PERS., *J. excelsa* LEW., *J. fragrans* KNIGHT., *J. andina* NUTT. *J. dealbata* HORT., *J. pseudocupressus* DIECK., Chamaecyparis *Boursierii* DESN.

Westlicher Wacholder, Westamerikanischer Sadebaum. — Western Juniper, Pencil wood, Western Red-, Yellow-, Western-Cedar, Western-, Californian-, Canadian-Juniper.

Ny.-Idahotól Kalifornia déli részéig terjed; 10—15 m., ritkán 20—25 m. magas és 1 m. átmérővel bíró fa.

Gesztje vörös, melyet 15 cm. széles *szijács* vesz körül; illata hasonló a *J. virginiana*-éhoz, de gyengébb, igen tartós, használják vasúti talpfáknak, távírópóznáknak, ceruzabefoglalásra, általában ugyanazon célokra, mint a *J. virginiana*-t (BEISSNER,[16] MAYR,[171] STONE[293]).

Juniperus sabinoides Sarg.

Mountain Juniper, Juniper-, Mountain Cedar, Rock Cedar.

Texasban és Mexikóban él, fája könnyű, de kemény és a földben igen tartós (WILHELM[325]). GOTHAN[76] szerint a juniperoid gödörkézettség a bélsugár falán nehezen mutatható ki.

Juniperus californica Carr.

J. piriformis LINDL., *Sabina californica* ANT.

Kalifornischer Sadebaum. — California Juniper, White Cedar, Sweet fruited Juniper, Sweet berried Cedar.

Kaliforniában élő, egyenetlen növésű, 12 m. magasságot elérő fenyő; fája világosbarna, cölöpöknek és tüzelőanyagnak használják (BEISSNER,[16] MAYR[171]).

Juniperus pachyphloea Torr.

Sabina pachyphloea ANT.

Geschecktrindiger Sadebaum. — Alligator Juniper, Oak barked Cedar, Mountain Cedar, Thick barked Juniper, Checkered Juniper.

Új-Mexikó nyugati részén és Arizonában, 1300—2000 m. magasságban élő, rövidtörzsű, 20 m. magasságot és 1—1·60 m. átmérőt is elérő fenyő. *Gesztje* kitünő, vörösszínű. (BEISSNER,[16] MAYR[171]).

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Juniperus macrocarpa Sibth.

J. Oxycedrus β LAM., *J. Lobelii* GUSS., *J. maximus illyricus* LOB., *J. communis macrocarpa* SPACH., *J. Biasoletti* LK., *J. oblongata* GUSS., *J. neaboriensis* LAWS., *J. Willkommii* HORT., *J. sphaerocarpa* ANT., *J. attica* ORPH.

Grossfrüchtiger Wacholder. — Genevrier à gros fruit. — Large fruited Juniper.

Dél-Európában, Észak-Afrikában, Cipruson és Sziriában, a tengerparton élő fenyő, melynek fája ugyanazokkal a tulajdonságokkal bír, mint a *J. oxycedrus* (BEISSNER,[16] HEMPEL [98]).

Juniperus phoenicea L.

J. Lycia L., *J. tetragona* MNCH., *J. Langoldiana* HORT., *Cupressus Devoniana* HORT., *Sabina phoenicea* ANT., *Sabina Lycia* ANT.

Phöniciai boróka. — Rotfrüchtiger-, Phönicischer-Sadebaum o. Wacholder, Zypressenwacholder. — Genevrier de Phenice. — Phoenician Juniper.

A Földközi-tenger mellékén és szigetein, továbbá a Kanári-szigeteken élő, 2—3 m. ritkán 8 m. magas; 6 cm., igen ritkán 66 cm. átmérővel bíró fa. *Gesztje* élénkvörös vagy barnavörös, nagyon tömör, szívós, fajsúlya légszárazon 0·77—0·92; évgyűrűi keskenyek, kitűnően fényezhető, illatos. *Szijácsa* fehér, kitűnő tüzelőfa, faszenet és szőlőkarókat is készítenek belőle (BEISSNER,[16] FEKETE—MAGÓCSY,[57] KIRCHNER,[130] HEMPEL-WILHELM,[98] NEGER [201]).

A fölsorolt *Juniperus*-ok egyes fajait pontosan megkülönböztető *hisztológia-tulajdonság* nem ismeretes; mindössze annyi állapítható meg, hogy egyik rész a *J. communis*-hez, míg a másik nagyobb rész inkább a *J. virginiana*-hoz hasonlít, mert ott a bélsugár radiális falában nagyobbak a gödörkék, mint ebben.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MEGHATÁROZÓ KULCS.

1. A tavaszi tracheidák sugárirányú falában, egy tracheida-szélességre rendesen egy, néha több gödörkesor esik, de az utóbbi esetben a vízszintesen szomszédos gödörkék egy magasságban állnak, tehát nem váltakoznak (XXXIV. t. 1) (rad. m.) ... 4
2. A tavaszi tracheidák sugárirányú falában egy tracheida-szélességre többnyire több gödörkesor esik és a vízszintesen szomszédos gödörkék nem esnek egy magasságba, hanem váltakozók; a gödörkék egymáshoz szorulva szögletesek (V. t. 1—3) ... 3

3*a* A hossztracheidák érintőirányú falában is ilyen a gödörkézettség (tang. m) ... *Agathis*

3*b* Az érintőirányú falban csak egyesével állnak az udvaros gödörkék (tang. m.) *Araucaria*

4. A fában gyantavezetékek nincsenek (kereszt m.) ... 6
5. A fában gyantavezetékek vannak (kereszt m.) ... 22
6. Az összes hossztracheidák csavarosan vastagodottak (rad. v. tang. m.) ... 8
7. A hossztracheidák csavaros vastagodás nélküliek ... 10

8*a* A csavarmenetes vastagodások 2, 4-esével haladnak egymás mellett ... **Torreya*

8*b* A csavarmenetek egyesével futnak ... 9

9*a* A fában nincs hosszparenchima ... *Taxus*

9*b* A fában van hosszparenchima ... *Cephalotaxus*

10*a* A bélsugár símafalú haránt-tracheidákból és parenchimasejtekből áll (rad. m.) ... *Tsuga*

10*b* A bélsugár csak parenchimasejtekből áll ... 11

11*a* A hosszparenchimában nagy, buzogányfejalakú kristálycsoportok vannak ... *Ginkgo*

11*b* A hosszparenchimában buzogányfejalakú kristályok nincsenek, hanem az keményítőt vagy gyantás anyagot tartalmaz ... 12

12*a* A tavaszi tracheidákban lévő udvaros gödörkék tóruszai csipkésszélűek (rad. m.) (XX. t. 1, 2 és XXI. t. 3) ... *Cedrus*

12*b* A tórusz széle síma vagy nem is látható ... 13

13. A bélsugár nyári részében és tavaszi részében a sugárirányú fal gödörkézettsége nemcsak nagyságra, de alakra is különbözik egymástól: a nyári részben a pórus ferdén álló szája és az udvar élesen elválik egymástól; a tavasziban az udvar majd akkora, mint a pórus csaknem vízszintesen álló szája és így az udvar csupán mint keskeny sáv látszik a szájnak rendesen csak egyik oldalán (rad. m.) (XIII. 2) ... 15
14. A bélsugár radiális falának gödörkézettsége mindkét részben alakilag hasonló, legfeljebb nagyságban van köztük különbség; a ferdén álló pórus tehát mindkét részben jól elválik az udvartól (XXXIX. 1, 5) ... 20
15. A bélsugársejtek tangentiális fala felületi nézetben rostaszerűen gödörkés (tg. m.) ... *Abies*
16. A bélsugársejtek tangentiális fala nem gödörkés ... 17

17*a* A bélsugársejtek vízszintesfala tele van egyszerű gödörkével (kereszt és rad. m.) **Saxegothaea*

17*b* A bélsugársejtek vízszintes fala gödörkétlen vagy benne kevés, elmosódott körvonalú gödörke van ... 18

18*a* Egy kereszteződési mezőbe 1—6, kis gödörke esik (rad. m.) ... 19

18*b* Egy kereszteződési mezőbe egy nagy, a *Pinus silvestris*-éhez hasonló gödörke esik **Phyllocladus*, **Microcachrys*, **Sciadopitys*, **Dacrydium Franklinii*, **Podocarpus andina*, **Podocarpus spicata*

*-gal jelzettek az irodalom alapján vannak fölvéve.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

18*c* A kereszteződési mezőben 1—2 (ritkán több) gödörke van, a pórus szája keskeny, majdnem függőlegesen áll: **Podocarpus neriifolia, *Podocarpus salicifolia, *Dacrydium laxifolium.*

18*d* A kereszteződési mező gödörkézettsége a 18*b* és 18*c*-nek a keveréke, vagyis a nagy gödörkék a bélsugár tavaszi részében láthatók jól, többnyire 2 (3) van egy kereszteződési mezőben ... **Podocarpus Sellowii, *Podocarpus falcata, P. elongatum, *Dacrydium cupressinum, *Dacrydium elatum.*

19*a* A fa gesztje adja a vaskloriddal vagy ferriszulfát-oldattal a csersavreakciót *Sequoia gigantea.*

19*b* A fa gesztje nem ad csersavreakciót ... *Thuja.*

20*a* A bélsugár tangentiális fala síma vagy apró, kis, olvasószerű csomócskák vannak rajta (rad. m.) ... 21

20*b* A bélsugár tangentiális fala gödörkés, a gödörkék megnyultak, ami a tangentiális fal felületi nézetében (tang. m.) lépcsőszerűen látszik (XXXIX. 2) *Juniperus, Libocedrus, *Fitzroya*

21*a* A tavaszi részben a bélsugárgödökék nagyobbak, mint a nyári részben, de a pórus ferdén álló szája mégis majdnem átéri az udvart és így a pórus szájának két oldalán az udvar két félholdnak látszik (rad. m.) (XXXII. t. 3) *Cryptomeria, *Cunninghamia *Glyptostrobus, Taxodium* (nem ad csersavreakciót) **Sequoia sempervirens* (adja a csersavreakciót).

21*b* A tavaszi rész és a nyári rész bélsugarának radiális falában lévő gödörkék között nagyságban sincs nagy különbség. A pórus keskeny szája a tavaszi részben sem éri át az udvart; az udvar és a pórus szája élesen elválik egymástól: *Biota, Thujopsis, Chamaecyparis, *Arthrotaxis, *Actinostrobus, Callitris* (az udvar alig látszik).

22*a* A hossztracheidák közül a tavasziak és az évgyűrűhatár melletti nyáriak csavaros vastagodásúak (rad. m.) ... *Pseudotsuga.*

22*b* A hossztracheidák mind símák, legfeljebb fiatal korban a nyáriak csavaros vastagodásúak ... 23

23*a* A hosszgyantavezeték fala az érett fában vastagfalú parenchimasejtekből áll (kereszt. m.) 24

23*b* A hosszgyantavezeték fala vékony marad mindig ... 25

24*a* Az évgyűrűhatáron, habár néha gyéren, de van hosszparenchima, az ikergödörkék a tavaszi hossztracheidák radiális falában gyakoriak, a geszt vaskloridtól megfeketül: *Larix.*

24*b* Az évgyűrűhatáron nincs hosszparenchima, az ikergödörkék ritkábbak, a fa vaskloridtól zöld lesz ... *Picea*

25*a* A bélsugár haránt-tracheidái a sugárirányú metszetben fogasak (rad. m.) ... 26

25*b* A bélsugár haránt-tracheidái a sugárirányú metszetben símák ... 28

26*a* A bélsugár radiális falában egy kereszteződési mezőben 1, ritkán 2, nagy, az egész kereszteződési mezőt elfoglaló gödörke van: **Pinus densiflora, *P. insularis, *P. Khasya, *P. lapponica, *P. laricio, *P. resinosa, P. montana, P. nigra* (bélsugáregyüttható 1-nél nagyobb), *P. silvestris* (bélsugáregyüttható 1-nél kisebb), *P. Pallasiana, *P. Thunbergii.*

26*b* A kereszteződési mezőben 1—6 kisebb gödörke van (rad. m.) ... 27

27*a* A haránt-tracheida fogai nagyok, a szembenállókat vékony kis lécek kötik össze: *Pinus Banksiana, P. contorta, P. maritima, P. palustris.*

27*b* A haránt-tracheidák fogai aprók, a vízszintes falból alig emelkednek ki: *Pinus leucodermis, P. ponderosa,* l. még a 122. old.-t.

28*a* A kereszteződési mezőben egy vagy két, az egész kereszteződési mezőt kitöltő nagy gödörke van: *Pinus cembra, P. excelsa, *P. flexilis, *P. koraiensis, P. Lambertiana, *P. luchuensis, *P. monticola, *P. parviflora, *P. pentaphylla, *P. peuce, *P. reflexa, P. strobus.*

28*b* Egy kereszteződési mezőbe 2—6 kisebb gödörke esik: ... *Pinus longifolia, P. pinea.*

28*c* A bélsugár radiális falának gödörkézettsége a *Picea*-ra emlékeztet: **Pinus aristata, *P. Balfouriana, *P. Bungeana, *P. cembroides, *P. edulis, *P. Gerardiana, *P. monophylla,*

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

IRODALOM.*

1. AGARDH C. A.: De cellula vegetabili fibrillis tenuissimis contextae 1852.
2. ANONYM: Uganda Juniper. Bull. of Miscell. Inform. Royal Gard. Kew. 1899.
3. — Ueber d. Verwendbarkeit d. Holzes v. *Juniperus procera* HOCHST. zur Bleistiftfabrikation. Notizbb. kgl. bot. Gart. u. Mus. Berlin. I.
4. ANTOINE, F.: Über d. Wacksthum v. *Pinus leucodermis* ANT. Oest. bot. Zeitschr. 1879.
5. ASCHERSON, P. u. GRAEBNER, P.: Synopsis d. mitteleurop. Flora. II. Aufl. I. 1912.
6. BAILEY, I. W.: Anat. charact. in the evolution of *Pinus*. The Americ. Naturalist. 44. 1910.
7. — The structure of the wood in the Pineae. Bot. Gaz. 48.
8. BAKER, R. T. AND SMITH, H. G.: A research on the Pines of Australia, 1910. Sydney.
9. BARY A. DE.: Vergl. Anat. d. Vegetations org. d. Phanerog. u. Farne. Leipzig 1877.
10. BASTIN, E. AND TRIMBLE, H.: *Abies balsamea* LINK. Americ. Journ of Pharm. 68. 1896.
11. — Some North American Coniferae (*Tsuga canadensis*). Americ. Journ of Pharm. 68—69. 1896—97.
12. — *Tsuga Mertensiana* Amer. Journ of Pharm. 69. 1897.
13. BEAVERIE, J.: Le Bois. 1905. Paris.
14. BEAUVISAQE, G.: Observat. s. l. canaux a resine du *Pinus silvestris*. Bull. Soc. Bot. Lyon. 1885.
15. — Cerceuils pharaoniques en bois d' If. Ann. d. l. Soc. Bot. Lyon. 1895.
16. BEISSNER, L.: Handbuch d. Nadelholzkunde, I. Aufl. 1891. II. Aufl. 1909.
17. BERGER, F.: Beitr. z. Anat. d. Coniferen. Diss. Halle. 1889.
18. BERTRAND, C. E.: Anat. comparee d. tiges et d. feuilles chez les Gnetacees et les Coniferes. Ann. sc. nat. Bot. V. Ser. T. XX.
19. BEUST, F.: Untersuchung ü. fossile Hölzer aus Grönland. Diss. Zürich. 1884.
20. BITTING, K.: The histol. difference between *Pinus Taeda* and *Pinus palustris*. Proc. Indiana Ac. Soc. 1908.
21. BOOTH, J.: Die Naturalisation ausländ. Waldbäume in Deutschland. Berlin 1882.
22. BRAVAIS, A. MARTINS CH.: Voyages de la commis. scient. du Nord, en Scandinavie, en Laponie. T. II.
23. BRIQUET, I.: Sur quelques points de l' anat. d. Coniferes et des Dicotyles en général. Atti d. congr. internaz. botan. Genova. 1892.
24. BROOKS, F. T. AND STILES, W.: The structure of *Podocarpus spinulosus* SMITH. Ann. of. Bot. 24.
25. BURGERSTEIN, A.: Vergl. anat. Unters. d. Fichten- u. Lärchenholzes. Denkschr. Ak. Wiss. Wien. 60. 1893.
26. — Ueb. vergl. Histologie d. Holzes. Ber. d. bot. C. ü. d. Sitz. d. Section f. Pfanzenphys. u. Pflanzenanat. d. 66. Versamm. deutsch. Naturforsch. u. Aerzten in Wien v. 24—30. Sept. 1894.
27. — Mikr. Unters. prähist. Hölzer stb. Ann. d. k. k. naturh. Hofm. 16. 1901.
28. — Zur Holzanat. d. Tanne, Fichte u. Lärche. Ber. d. d. bot. Ges. 24. 1906.
29. — Beitr. z. Holzanat. einiger Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. 24. 1906.
30. — Der. anat. Bau d. Markstrahlen b. d. Gattung *Pinus*. Verh. zool. bot. Ges. Wien. 57. 1907.
31. — Vergl. Anat. d. Holzes d. Koniferen. Wiesner-Festschrift. 1908.
32. BUSSE, W.: Beitr. z. Kentn. d. Morphol. u. Jahresperiode d. Weisstanne. Flora. 1893.
33. BÜSGEN, M.: Zur Bestimmung d. Holzhärten Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 36. 1904.
34. — Bau u. Leben unserer Waldbäume. 1897. Jena.
35. CASPARY, R.: Die Krummfichte eine markkranke Form. Schrift. d. phys. ökon. Ges. Königsberg. 14.
36. CHICK, E.: The seedling of *Torreya myristica*. The new Phytologist II. 1903.
37. CHRYSLER, M. A.: Tyloses in tracheids of Conifers. N. Phytologist VII. 1908.
38. CIESLAR.: Das Rotholz d. Fichte. Centrlbl. f. d. ges. Forstwesen. XII. 1896.
39. CLAUSSEN, P.: Ueb. d. Durchlässigkeit d. Tracheidenwände f. atm. Luft. Flora 88. 1901.
40. CONWENTZ, H.: Thyllen u. Thyllenähnliche Bildungen. Ber. d. d. bot. Ges. VII. 1889.
41. — Monogr. d. balt. Bersteinbäume 1890.
42. — Zur Abwehr. Ber. d. d. bot. Ges. X. 1892.

* A betűsoros összeállítás után talált irodalom a 171. oldalon van fölsorolva.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

43. Correns, C.: Zur Kennt. d. inneren Structur d. veget. Zellmembranen. Pringsheim Jahrb. 23. 1892.
44. — Ueb. d. veget. Zellmembr. Pringsheim Jahrb. 26. 1894.
45. Daniel, I.: Sur la structure d. branches courtes et agées de quelques arbres. C. R. Ac. Sc. Paris 150. 1910.
46. Detlefsen, E.: Versuch einer mech. Erklärung d. excentr. Dickenwachstums verholzt. Achsen u. Wurzeln. Michaelis—Progr. d. Gr. Stadtschule zu Wismar 1881.
47. Dippel, L.: Zur Hist. d. Coniferen. Bot. Zeitg. 20. 1862. és 21. 1863.
48. — Einige weitere Bemerk. ü. d. Struktur d. Zellhäute v. *Pinus silvestris*. Flora 1875.
49. — Spiralstreifung, Schliesshaut der einfachen Poren. Abhandl. d. Senkenberg. Gesell. 11.
50. — Das Mikroskop. II. Aufl. 1898.
51. Dsjewuljsky, L.: Bestimmung d. specif. Gewichts d. Holzfaser. 1887. — Ism. Just's Jahresber. 1887. II. 517
52. Engler, A.—Prantl.: Natürl. Pflanzenfam. II. Leipzig. 1889.
53. Essner, B.: Ueb. d. diagn. Werth d. Anzahl u. Höhe d. Markstrahlen bei d. Coniferen. Halle 1882.
54. Ewart, A. I. and. Mason-Jones, A. I.: The Formation of Red Wood in Conifers. Ann. of Bot. 20. 1906.
55. Faber, E.: Experimentaluntersuchungen ü. d. Enstehung d. Harzflusses bei Abietineen. Diss. Bern. 1901.
56. Fankhauser, I.: Die Entw. d. Stengels u. d. Blattes v. *Ginkgo biloba* L. Progr. d. städt. Gymn. Bern. 1882.
57. Fekete, L. és Mágocsy-Dietz S.: Erdészeti növénytan. 1896.
58. Fernow, B. E.: Southern Pines, Mechanical and physical properties. U. S. Dep. Agr. Dw. of Forest. Circ. 12.
59. — Timber Physiks. Washington. 1893.
60. Fischer, H.: Ein Beitr. z. vergl. Anat. d. Markstrahlengewebes u. d. jährl. Zuwachszonen im Holzkörper von Stamm, Wurzel und Ästen bei *Pinus Abies* L. Flora. 43. 1885.
61. Ford lásd Seward.
62. Förster, M.: Lehrbuch d. Baumaterialkunde. Leipzig 1911.
63. Fraine lásd Hill.
64. Fritsch, C.: Ueb. d. Marklücke d. Coniferen. Schrift. Phys.-Oekon. Ges. Königsberg. 25. 1885. Diss. Königsberg 1886.
65. Gabnay, F.: Hangszerfák. Erd. Lap. 4. 1911.
66. Gamble, J. S.: A Manual of Indian Timbers. London. 1902.
67. Gaunersdorfer, I.: Beitr. z. Kenntn. d. Eigensch. u. Enstehung d. Kernholzes. Sitzb. d. Akad. Wien. 1882.
68. Gerard lásd Perrott.
69. Gieseler, A.: Die Ceder des Schumewaldes (*Juniperus procera*) als anbauwürdige Holzart f. d. Höhen v. Usambara. Der Pflanzer II. 1906.
70. Godlewski, E.: Ein Beitrag z. Kenntn. d. secund. Markstrahlen. Diss. Freiburg 1890.
71. Goeppert, R. H.: De coniferarum structura anatomica. Vratislaviae 1841.
72. — Monogr. d. foss. Coniferen mit Berücksicht. d. lebenden. Leiden 1850.
73. — Die versteinerten Wälder im nördl. Böhmen u. Schlesien 1859.
74. Golden, K. G.: A study of the histology of the wood of certain species of Pines. Proceed. Ind. Acad. 1901.
75. Gordon, M.: Ray Tracheids in *Sequoia sempervisens*. New. Phytologist XI. 1912. Ism. — Bot. Centrlbl. 122., 129. old.
76. Gothan, W.: Zur Anat. lebend. u. foss. Coniferenhölzer. Jena 1905. és Abh. d. kgl. preuss. Geolog. Landesanst. 1905.
77. Graner, J.: Der anat. Bau d. Holzes in seinen Bezichungen z. Jahrringbildung u. z. d. tech. Eigenschaft. d. Hölzer. Fortsw. Centralbl. 16. 1894. — Ism. Bot. Centralbl. 61.
78. Grew, N.: Anatome plantarum 1675.
79. — The anatomy of plantes. 1682.
80. Hadek u. Janka.: Fichte Südtirols. Mitth. a. d. forst. Versuchswesen Oesterr. 1900.
81. Hanausek, T. F.: Ueb. d. Harzgänge in d. Zapfenschuppen einiger Coniferen. 16. Jahresb. d. Landes-Oberrealsch. in Krems. 1879.
82. — Zur Lage d. Harzgänge. Irmischia 2. 1882. — Ism. Bot. Centrlbl. XIII. 1883.
83. — Lehrb. d. tech. Mikroskop. Stuttgart 1901.
84. Hartig, Th.: Beitr. z. Geschicht. d. Pfl. u. z. Kenntn. d. norddeutsch. Braunkohlen-Flora. Bot. Zeitg. 6. 1848.
85. — Vollst. Naturg. d. forst. Culturpflanzen Deutschlands. Berlin 1840.
86. — Folgen d. Ringelung an Nadelholz-Aesten. Bot. Zeitg. 21. 1863.
87. — Ueb. d. Schliesshaut d. Nadelholz-Tüpfel. Bot. Zeitg. 21. 1863.
88. Hartig, R.: Das Holz d. deutsch. Nadelwaldbäume. Berlin 1885.
89. — Die anat. Unterscheidungsmerkmale d. wichtig. in Deutschl. wachs. Hölzer. 3. Aufl. 1890.
90. — Die Verschiedenheit in d. Qualität u. anat. Bau d. Fichtenholzes. Forstl. naturwissschaftl. Zeitschr. 1892.
91. — Z. frage d. Jahresringbildung. Forstw. Centralbl. 1892.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

92. HARTIG, Z. Theorie d. Wasserbeweg. in d. Pflanzen Unters. d. forstbot. Institut in München III. 1883.
93. — Gasdrucktheorie u. d. Sachs'sche Imbibitionsth. 1883.
94. — Ueb. Dickenwachsthum u. Jahresringbildung. Bot. Zeitg. 50. 1892.
95. — Das Rotholz d. Fichte. Centrlbl. f. d. ges. Forstwesen. 12. 1896.
96. — Holzuntersuchungen. Altes u. Neues. Berlin. 1901.
97. HECKEL, E. u. SCHLAGDENHAUFFEN FR.: Sur la secret. d. *Araucaria*. C. R. Paris 1887. T. 105. — Ism. Just's. Jahresb. 1887. II. 639.
98. HEMPEL, G. u. WILHELM, K.: Die Bäume u. Strächer d. Waldes. Wien—Olmütz 1889—1899.
99. HENNING, E.: Die Kaurifichte (*Agathis australis*) Tropenpflanzer VI. 1902. — Ism. Just's Jahresb. 1902. II. 862.
100. HILL, T. G. and FRAINE E.: On the seedling structure of Gymnosperms. Ann. of Bot. 20. 1906.
101. HOFFMANN, K., WAGNER J.: Magyarország virágos növényei. Budapest 1903.
102. HOFFMANN, R.: Unters. ü. d. Wirkung mech. Kräfte auf d. Theilung, Anordnung u. Ausbildung d. Zellen b. Aufbau d. Stammes d. Laub- u. Nadelhölzer. Diss. Berlin 1885. — Ism. Bot. Centrlbl. 25. 1886. Just's Jahresb. 1885. I. 839.
103. HOFMAN A.: Die japanische Schwarzkiefer (*Pinus Thunbergii* PARL.). Oesterr. Vierteljahrsschr. Forstwesen. 29. 1911. — Ism. Bot. Centrlbl. 120.
104. HOLDEN, R.: Ray tracheids in the Coniferales. Bot. Gaz. 55. 1913.
105. HOLLENDONNER F.: Új adatok a lúc- és vörösfenyő fájának összehasonlító szövettanához. Math. Term.-tud. Értes. 29. 1911.
106. — A *Biota orientalis* ENDL. és *Thuja occidentalis* L. fájának hisztologiai megkülönböztetése. Bot. Közl. 11. 1912.
107. — Ü. d. hist. Unterscheid. d. Holzes v. *Biota orientalis* ENDL. u. *Thuja occid.* L. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 30. 1912.
108. HÖHNEL, F.: Üb. d. häufige Vorkommen v. gefässartig zusammenhäng. Tracheidensträngen in Coniferen. Bot. Zeitg. 37. 1879.
109. — Beitr. z. Pflanzenanat. u. Physiologie. Bot. Zeitg. 40. 1882.
110. — Notiz a. d. Mittellamelle d. Holzelemente u. d. Hoftüpfelschlissmembr. Bot. Zeitg. 38. 1880.
111. INGVARSON, F.: Om drifveden i Norra Ishafvet. K. Sv. Vet. Akad. Handl. 37. 1903. Stockholm. — Ism. Bot. Centrlbl. 96.
112. JACCARD, P.: Recherches forestiéres. La microscopie et la microphotographie appliques à la determination d. Coniferes. Lausanne 1896.
113. — Wundholzbildung im Mark v. *Picea excelsa*. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 28. 1910.
114. — Etude anatomique de bois comprimes. Mitt. schweiz. Anstalt forst. Verzuchswes. X. 1910. — Ism. Bot. Centrlbl. 116. 1911.
115. — Ü. abnorme Rotholzbildung. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 30. 1912.
116. JAHN, E.: Holz u. Mark an den Grenzen d. Jahrestriebe. Bot. Centralbl. 59.
117. JANKA, G.: Unters. ü. Elasticität u. Festigkeit d. österr. Bauhölzer. II. Mitteil. forstl. Versuchsw. Oesterr. 1904.
118. — Die Härte d. Holzes. Mitt. forst. Versuchsanst. Mariabrunn 1906.
119. — lásd HADEK.
120. JEFFREY, E. C.: The anatomy a. devolopm. of the stem in the Pteridophyta and Gymnosperms. Ann. of. Bot. 5. 1901. — Ism. Just's Jahresb. 1901. II. 405. és Phil. Tr. R. Soc. London. Ser. B. 195. — Ism. Just's Jahresb. 1902. II. 683.
121. — The comp. anat. a. phylog. of the Coniferales. Part. I. The genus *Sequoia* Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. 5. 1903. — Ism. Just's Jahresb. 1904. II. 525. U. a. Part. II. The. *Abietineae*. Mem. Bost. Soc. Nat. Hist. 6. 1905. — Ism. Just's Jahresb. 1905. II. 121.
122. — A fossil *Sequoia* from the Sierra Nevada. Bot. Gaz. 38. 1904. — Ism. Just's Jahresb. 1905. II. 121.
123. — Recent investigations on the comp. anatomy of Conifers. Americ. Naturalist. 44. 1910.
124. JOST, L.: Über R. Hartig's Theorie d. Dickenwachstums u. d. Jahresringbildung. Bot. Zeitg. 50. 1892.
125. — Vorlesung. ü. Pflanzenphysiologie II. Aufl. Jena 1908.
126. KARMARSCH.: Holztechnologie.
127. KARSTEN, G.: Kaliforn. Coniferen. Veget.-bild. v. Karsten u. Schenk. 9. 1911.
128. KASSNER, G.: Üb. d. Mark einig. Holzpflanzen. Diss. Basel. 1884.
129. KIENITZ: Fortschritte d. forstl. Bestrebungen in Nord Amerika. Forstl. Bl. 3. F. 12 Jhg. (25 Jahrg.). 1880. Berlin.
130. KIRCHNER, O. LOEW, E. SCHRÖTER C.: Lebensgesch. d. Blütenpfl. Mitteleuropas. I. 1. 1906.
131. KIRSCH, S.: The origin and developm. of resin canals in the Coniferae. Trans. roy. Soc. Canada. 5. 1911.
132. KLEEBERG, A.: Die Markstrahlen der Coniferen. Bot. Zeitg. 43. 1885.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

133. KLEIN GY.: A mocsári ciprus. Term.-tud. Közl. XLIV. 1912.
134. KLEMM, P.: Üb. d. Bau d. beblättert. Zweige d. Cupressineen. Pringsheim's Jahrb. 17. 1886.
135. KLINSMANN: Über Bernstein. Bot. Zeitg. 16. 1858.
136. KNOWLES, E.: Stucture and distribution of resin-passages of White Pine (*Pinus strobus*). Bot. Gaz. 1886.
137. KNY, L.: Üb. d. Verdoppelung d. Jahresringes. Verh. bot. Verein. d. Prov. Brandenburg 1879.
138. — Üb. d. Dickenwachstum d. Holzkörpers in seiner Abhängigkeit v. äusseren Einflüssen Berlin 1882.
139. — Anat. d. Holzes v. *Pinus silvestris*. Text. z. bot. Wandtafeln. 1884. — Ism. Just's Jahresb. 295.
140. — Üb. d. Verteil. d. Holzparenchyms bei *Abies pectinata*. Ann. Jard. bot. Buitenzorg. 2. Ser. Supl. 3.
141. — Ein Beitr. z. Entwickelungsgesch. d. Tracheiden. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 4. 1886.
142. — Üb. eine Abnorm. in d. Abgrenzung d. Jahresringe. Sitzgsb. d. Ges. naturforsch. Freunde. 1890.
143. KONONTSCHUK, P. J.: Üb. örtliche u. einseitige Festigkeit d. Holzes. Jahrb. d. Petersb. Forstinst. II. 1888. Ism. Just's Jahresb. 1888. I. 732.
144. KOERDERS, S. H.: *Pinaceae, Taxaceae*. Nova Guinea 8. Bot. Lior.
145. KOTTMEIER, H. u. UHLMANN, F.: Das Holz. Leipzig 1910.
146. KOWALIK, G.: Dauerfärbung d. Hoftüpfel. Zschr. wiss. Mikrosk. u. mikrosk. Technik. 28. 1911. — Ism. Bot. Centralbl. 120.
147. KRAIS, P.: Gewerbliche Materialkunde. I. Die Hölzer. 1910. Stuttgart.
148. KRASSER, F.: Vergl. anat. Untersuch. fossil. Hölzer. Verh. d. zool. bot. Ges. Wien. 44. 1894. — Ism. Bot. Centrlbl. Beiheft. 1894. 516. Just's Jahresb. 1894. I. 452.
149. KRAUS, G.: Mikrosk. Untersuch. ü. d. Bau lebend. u. vorweltl. Nadelhölzer. Würzburger naturw. Zeitschr. 5. 1864.
150. — Üb. d. Treibhölzer d. Hall-schen Nordpolexpedit. Sitzungsb. d. Naturf. Ges. Halle. 1875.
151. — Beit. z. Kenntn. foss. Hölzer. Halle 1882.
152. — Zur Diagnostik d. Coniferenholzes. 1882.
153. — Nord u. Süd im Jahrring. Festschr. phys. med. Ges. Würzburg. 1899. — Ism. Just's Jahresb. 1900. II. 103.
154. KRIEG, W.: Streifung d. Tracheidenmembran in Koniferenholz. Beiheft. z. Bot. Centralbl. XXI. 1. 1907.
155. KRUCH, O.: Le conifere della flora italiana. Studio di anat. sistematica. Ann. del. r. Istit. bot. di Roma. 6. 1896.
156. KRÜGER, O.: Beitr. z. Kenntn. d. sogenannt. anorm. Holzbildungen. Diss. Leipzig. 1885.
157. KUBART, B.: Podocarpoxylon Schwendae, ein foss. Holz. v. Attersee Oberösterr. Öster. bot. Zeitschr. 61. 1911.
158. LAKON, G.: Üb. d. Vorkommen v. Stärkekörnern u. Öltropfen in d. Tracheidenhoftüpfeln d. Coniferenholzes. Ber. d. d. bot. Ges. 29. 1911.
159. LÄMMERMAYR, L.: Beitr. z. Kenntn. d. Heterotrophie v. Holz u. Rinde. Sitzb. d. Akad. Wien. Math. Nat. Cl. 110. 1901.
160. LAVES: Mitth. d. Gewerbever. f. d. Königr. Hannover. 1837.
161. LEUNIS J.—FRANK, A. B.: Synopsis d. Pflanzenkunde. II. Aufl. Hannover. 1877. III. Aufl. 1886.
162. LOEW l. KIRCHNER.
163. LONGO, BIAGIO: Intorno al *Pinus leucodormis* ANT. Annali di Bot. 4. 1906. — Ism. Just's Jahresb. 1906. II. 149.
164. MAERKER, C.: Üb. d. Kernholzbildung d. Kiefer. Forstl. Bl. I. 1885. — Ism. Just's Jahresb. 1885. I. 782.
165. MARTINS, CH. l. BRAVAIS, A.
166. MASON, J. l. EWART.
167. MASTERS, M. T.: A general view of the genus *Pinus*. Journ. L. Soc. London. 35. 1904. — Ism. Just's Jahresb. 1904. I. 657. és II. 495.
168. MAYR, H.: Üb. d. Vertheilung d. Harzes in unseren wichtigst. Nadelholzbäume. Flora. 1883.
169. — Enstehung u. Vertheilung d. Sekretionsorgane d. Fichte u. Lärche. Bot. Centralbl. 20. 1884.
170. — Das Holz d. Douglastanne. Forstw. Centralbl. 6. (28.) 1884. — Ism. Bot. Centralbl. 18. 1884.
171. — Die Waldungen v. Nordamerika. München. 1890.
172. — Aus d. Waldungen Japans. 1891.
173. — Wald- u. Parkbäume. 1906.
174. MÁGOCSY-DIETZ S.: Kétszikű fás növények béldiaphragmája. Math. Termtt. Értesítő. 17. 1899.
175. — l. FEKETE.
176. MELL, C. D.: The histology of resin canals in white fir (*Abies*). Amer. Forestry. 16. 1910.
177. MER, E.: Bois de printemps et bois d'autumne. Compt. rend. Paris. 114. 1892. — Ism.: Bot. Zeitg. 1892. 693. — Beiheft. z. Bot. Centralbl. 1892. II. 191. — Just's Jahresb. 1892. II. 571.
178. — De la format. du bois rouge d. l'Sapin et l'Epicea. Compt. rend. Paris. 1887. 104.
179. — De la format. du bois grans dans le Sapin et l'Epicea. Compt. rend. Paris, 104. 1887. — Ism. Just's Jahresb. 1887. II. 618. Bot. Centralbl. 32. 1887. III.
180. — De l'influenze de l'exposition sur le developpem. d. couches annuelles dans les Sapins. Journ. d. Bot. 1888. — Ism. Just's Jahresb. 1888. I. 766.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

181. MER, E. Des causes qui produisent l'excentricite de la moelle dansles Sapins. Compt. rend. Paris 106. 1888. — Ism. Just's Jahresb. 1888. I. 766.
182. — Du developpement des couches annuelles dans les Sapins. Journ. d. Bot. 1888. — Ism. Just's Jahresbericht. 1888. I. 766.
183. — Reveil et extinction de l'activite cambiale dans les arbres. Comp. rend. Paris. 114. 1892. — Ism. Beihefte Bot. Centralbl. 1892. II. 109. — Bot. Zeitg. 1892. 677. — Just's Jahresb. 1892. I. 567.
184. MEYEN, F.: Pflanzenphysiol. Berlin. 1837—39. — Phytotomie. Berlin. 1830.
185. MISCHKE, K.: Beobacht. ü. d. Dickenwachstum d. Conif. Bot. Centralbl. 44. 1890. — Ism. Just's Jahresb. 1890. I. 642.
186. MOHL, H.: Üb. d. Zusammensetzung d. Zellmembr. aus Fasern. Bot. Zeitg. 1853.
187. — Üb. d. Gewinnung d. venetianischen Terpentins. Bot. Zeitg. 1859.
188. — Einige erläuternde Bemerkungen zu d. v. Prof. SCHACHT gegen meine Darstellung d. Coniferenholzes erhobenen Reclamation. Bot. Zeitg. 20. 1862.
189. — Einige anat. u. phys. Bemerk. ü. d. Holz d. Baumwurzeln. Bot. Zeitg. 20. 1862.
190. MOHR, C.: The timber pines of the Southern U. St. U. S. Dep. of Agr. For. Bull. 13. — Ism. Just's Jahresb. 1896. I. 480.
191. MOLISCH, H.: Ein neues Coniferinreagens. Ber. d. d. bot. Ges. 4. 1886.
192. MOOR l. MOHR.
193. MÖLLER, J.: Beitr. z. vergl. Anat. d. Holzes. Denkschr. d. k. k. Akad. Wien. 36. 1876.
194. — Beitr. z. Anat. d. Schwarzföhre (*Pinus Laricio*). Mitth. d. k. k. Forst. Versuchsleitung f. Österreich. Heft I. II. — Ism. Just's Jahresb. 1878. I. 30. 41.
195. — Zur frage d. Tüpfelschliessmembran. Bot. Zeitg. 38. 1880.
196. MÜLLER N. I. C.: Unters. ü. d. Verth. d. Harze, äth. Öle, Gummi u. Gummiharze u. d. Stellung d. Secretionsbehälter im Pflanzenkörper. Pringsheim. Jahrbücher. 5. 1866—67.
197. — Praktische Pflanzenkunde. Stuttgart. 1884.
198. — Üb. d. Balken in den Holzelementen d. Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. 8. 1890.
199. NAKAMURA, Y.: Üb. d. anat. Bau d. Holzes d. wichtigst. japanischen Coniferen. Unters. a. d. forstbot. Institut zu München. III. 1883.
200. NÄGELI, C.: Üb. d. inneren Bau veget. Zellmembran. Sitzgsb. d. k. bayer. Akad. 1864.
201. NEGER, F. W.: Die Nadelhölzer u. d. übr. Gymnosp. Sammlung Göschen 355. 1907.
202. NESTEROW: Über Resonanzbodenholz. Lesnoy dielo. I. 1892. Zeitschr. f. Fors- u. Jagdw. 25. Ism. — Just's Jahresb. 1894. II. 424.
203. NOBRE, A.: Rech. hist. sur le *Podocarpus Manni*. Bol. da Soc. Broter. de Coimbra. 7. 1889. — Ism. Just's Jahresb. 1892. I. 603.
204. NOTTBERG, P.: Experimental. Unters. ü. d. Entstehung v. Harzgallen u. verwandt. Gebild. bei unser. Abietenen. Zeitschr. f. Pflanzenkrankh. 1897.
205. NÖRDLINGER, H.: Die tech. Eigenschaft. d. Hölzer. 1860.
206. — Fünfzig Querschnitte d. in Deutschland wachsend. haupstächlichsten Bau-, Werk- und Brennhölzer, Stuttgart und Augsburg. 1858.
207. — Der Holzring. Stuttgart. 1871.
208. — Querschnitte v. 100 Holzarten. Stuttgart. 1877.
209. PAPI, C.: Alcune ricerche sulla struttura del fusto, delle foglie e dei frutti di un esempl. di *Juniperus drupacea*. Nouv. gior. bot. ital. 7. 1900.
210. PAPPENHEIM, K.: Zur Frage d. Verschlussfähigkeit d. Hoftüpfel im Splintholze d. Coniferen. Ber. d. d. bot. Ges. 7. 1889.
211. PENHALLOW, D. P.: Anat. of the Nort Americ. Coniferales. Americ. Naturalist. Boston. 38. 1904. — Ism. Just's. Jahresb. 1904. II. 549.
212. — A manual of the Nort American Gymnosperms. Boston 1907. — Ism.: Just's Jahresb. 1907. I. 65.
213. PERROT, E. et. GERARD, G.: L'anat. du tissu ligneux dans ses rapports avec la diagnos. d. bois. Bull. Soc. Bot. France 54. 1907. — Ism. Just's Jahresb. 1907. I. 130.
214. PETERSEN, Q. G.: Til Begrebet Trakeide Overs. v. d. k. danske Vidensk. Selskabs Forhandl. 1901. — Ism. Just's Jahresb. 1901. II. 396.
215. — Under sogelser over Traeernes Aarringe. Mem. Ac. Roy Sci. et Lettr. Danemark. ser. 7. Sect. d. Sc. I. 1904. — Ism. Just's Jahresb. 1904. II. 553.
216. PETUNNIKOW, A.: Üb. d. Werth. anat. Merkm. z. Unterscheid. d. *Abies* Arten. Allg. bot. Zeitschr. 6. 1900. — Ism. Just's Jahresb. 1900. II. 156.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

217. PFURTSCHELLER, P.: Beitr. z. Anat. d. Coniferenhölzer. Verh. zool. bot. Ges. Wien. 34. 1884. — Ism. Just's Jahresb. 1884. I. 295.
218. PICCIOLI, L.: I caratteri per distinguere il legno delle Conifere («Il legno» III.) Milano 1904. — Ism. Just's Jahresb. 1904. I. 658.
219. — I caratteri anat. per conescere i principial legnami adoperati in Italia. Bull. Labor. e. Ort. bot. Siena. 8. 1906. — Ism. Just's Jahresb. 1906. II. 3.
220. PILGER, R.: Taxaceae. ENGLER: Das Pflanzenreich. IV. 5.
221. PIROTTA, R.: Sulla germinazione e sulla struttura della piantina delle *Keteleeria Fortunei* (MURR.), CARR. Reud. Lincei. ser. V. vol. 3. — Ism. Just's Jahresbericht. 1894. I. 463.
222. PLAUT, M.: Phys. Scheiden. Diss. Marburg. 1909. és Pringsheim's Jahrbücher. 47. 1910.
223. PURKYNE, E.: Eine asiat. Conifere in d. Balkanländern. Österr. Monatschr. f. Forstwes. 1877. Sept. Heft.
224. RAATZ, W.: Üb. Thyllenbild in d. Trach. d. Coniferenhölz. Berichte d. deutsch. bot. Ges. 10. 1892.
— Stabbildgn. im secundär. Holzkörper d. Bäume u. d. Initialtheorie. Pringsheim Jahrb. 23. 1892.
225. RATTINGER, K.: Die Nutzhölzer d. Vereinigten Staaten. I. Th. Die Nadelhölzer. Wiesbaden. 1910.
226. RECORD, S. J. Identification of the economie woods of the United States. New-York. 1912.
227. ROBERTSON, R. A.: Histologic. structure of fossil woods I. Trans. and Proc. Bot. Soc. Edinburgh. 21. 1900.
228. — Some points in the morphology of *Phyllocladus alpinus*. Ann. of Bot. 20. 1906. — Ism. Just's Jahresb. 1906. II. 151.
229. ROCKWELL, F. J.: The white pines of Montana, and Idaho, their distrib., quality and uses. Forestry Quaterly. 9. 1911.
230. ROOTH l. MOOR és ROTH.
231. ROSENTHAL, W.: Üb. d. Ausbild. d. Jahresringe a. d. Grenze d. Baumwuchses in d. Alpen. Wiss. Beil. z. Jahresb. d. I. Realschule in Berlin. 1904. — Ism. Naturw. Wochsenschr. N. F. III. 1904.
232. ROSSMANN, B.: Üb. d. Bau d. Holzes. Frankfurt a. M. 1865.
233. ROTH, F.: Notes on the structure of the wood of the southern Pines. U. S. Departm. of. Agric. Divis of Forestry. Bull. 13. — Ism. Just's Jahresb. 1898. II. 124.
234. ROTHERT. W.: Üb. parenchimatische Tracheiden und Harzgänge im Mark v. *Cephalotaxus* arten. Bericht. d. d. bot. Ges. 17. 1899.
235. RUSSOW, E.: Üb. Entw. d. Hoftüpfels stb. Sitzgsb. Dorpater Naturf. Ges. 1881. és Bot. Centralbl. 9. 1882.
236. — Gegenbemerkungen z. d. Bemerkung. SANIOS. Bot. Centrlbl. 10. 1882.
237. — Zur Kenntn. d. Holzes insonderheit d. Coniferenholzes. Bot. Centrlbl. 13. 1883.
238. RUBNER, K.: Einiges ü. d. Harzgänge d. Fichte. Mitt. bay. Ges. 2. 1911.
239. RUE, E.: Beitr. z. Histologie d. Coniferen-Markscheide. Bot. Zeitg. 31. 1873.
240. SANFORD, E.: A study of growning parts of the stem of *Pinus strobus*. Amer. Naturalist. 21. 1887. — Ism. Just's Jahresb. 1888. I. 731.
241. SANIO, C.: Einige Bemerk. ü. d. Bau d. Holzes. Bot. Zeitg. 18. 1860.
242. — Vergl. ü. d. Elementarorgane d. Holzkörpers. Bot. Zeitg. 21. 1863.
243. — Üb. d. Grösse d. Holzzellen b. d. gem. Kiefer (*Pinus silvestris*). Pringsh. Jahrb. 8. 1872.
244. — Anat. d. gem. Kiefer *(Pinus silv.)*. Pringsh. Jahrb. 9. 1873—74.
245. — Schluss z. d. Bemerk. DIPPEL'S. Flora. 1875.
246. — Bemerk. z. d. Aufsatze RUSSOW'S stb. Bot. Centrlbl. 9. 1882.
247. SAPORTA, G.: Sur l' ornament. des fibres etc. dans le bois de certains genres de Coniferes. Compt. rend. Paris 80. 1875.
248. — Paleontologie Française 2. Ser. Vegetaux 1884.
249. SARGENT, C. S.: The woods of the United States, with an account of their struct., qualites and uses. 1885. — Ism. Just's Jahresb. 1885. I.
250. — The sylva of North Amerika 1897. 11.
251. — Manual of the trees of North Amerik. 1905.
252. SAXTON, W. T.: Anat. of the genera *Widdringtonia* ENDL. and *Callitris* VENT. Proc. Linn. Soc. London. 1909. 1910. — Ism. Bot. Centrlbl. 116.
253. SCHACHT, H.: Üb. d. Stamm u. Wurzel d. *Arauc. brasil.* Bot. Zeitg. 20. 1862.
254. — Üb. eigenth. bisher noch nicht beobacht. Erscheinung. in d. Verdickungsschicht. gewiss. Holzzellen Bot. Zeitg. 8. 1850.
255. — Die Pflanzenzell. Berlin 1852.
256. — Der Baum, Berlin 1853.
257. — Beitr. z. Anat. u. Phys. d. Gewächse 1854.
258. — Üb. d. Tüpfel d. Gefäss u. Holzzellen. Bot. Zeitg. 17. 1859.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

259. SCHELLENBERG, H.: Beitr. z. Kenntn. d. verholzt. Zellmembr. Pringsh. Jahrbüch. 29. 1896.
260. SCHIMPER, A. F. W.—SCHENK: Palaeophytologie. München—Leipzig 1890.
261. SCHLAGDENHAUFFEN, FR. l. HECKEL.
262. SCHLEIDEN Flora. 1839.
263. SCHMALHAUSEN, I.: Tertiäre Pflanzen d. Insel Neu-Sibirien. Mem. Acad. de Sc. de St. Petersbourg. VIIe Ser. T. 37. — Ism. Engler's Jahrb. 12., Bot. Centrlbl. 43. Just's. Jahresb. 1890. II. 234.
264. SCHMIDT, E.: Ein Beitr. z. secund. Markstrahlen. Diss. Freiburg. 1890. — Bericht. d. d. bot. Ges. 7. 143. Beiheft. z. Bot. Centrlbl. 1891. 514. — Just's Jahresb. 1890. I. 641.
265. SCHNEIDER, J.: Unters. einig. Treibhölzer v. d. Insel. Jan-Mayen. Die intern. Polarforsch. 1882—1883. Die österr. Polarstat. Jan-Mayen. III. Wien 1886. — Ism. Just's Jahresb. 1886. II. 313. Bot. Centrlbl. 29.
266. SCHOUTTE, I. C.: Üb. Zelltheilungsvorg. in Kambium. Verh. Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam. II. Sectie. Deel. IX. 1902. — Ism. Just's Jahresb. 1902. II. 287.
267. SCHRENK. H.: Glassy fir (*Abies balsamea*). Rep. Miss. Bot. Gard. St.-Louis 16. 1905. — Ism. Just's Jahresb. 1905. II. 57.
268. SCHROEDER, J.: Das Holz d. Coniferen. Tharand. forstl. Jahrb. 22. 1872.
269. SCHROETER l. KIRCHNER.
270. — Unters. ü. foss. Hölzer a. d. arct. Zone. Zürich 1880.
271. SCHULZ, P.: Die Markstrahlgewebe u. seine Beziehung. z. d. leitend. Element. d. Holzes. Jahrb. d. bot. Gartens. Berlin II. 1882.
272. SCHULZE, E.: Üb. d. Grössenverhältn d. Holzzellen bei Laub- u. Nadelhölzern. Diss. Halle 1882. — Ism. Just's Jahresb. 1882. I. 418.
273. SCHUPPAN, P.: Beitr. z. Kenntn. d. Holzkörpers d. Coniferen. Diss. Halle a. S. 1889. — Ism. Bot. Centrlbl. 46. 1891. — Just's Jahresb. 1891. I. 589.
274. SCHWAPPACH, A.: Wachstumsleistungen u. Holz v. *Pseudotsuga Douglasii* in Deutschland. Zeitschr. forst. u. Jagdw. 37. 1905.
275. SCHWARZ, F.: Dickenwachstum u. Holzqualität v. *Pinus silvestris*. Berlin 1899.
276. SEELAND, M.: Unters. eines am Pasterzengletscher gefund. Holzstrunkes, nebst einig. anat. u. Pflanzengeogr. Bemerk. Öster. Bot. Zeitschr. 1881.
277. SEWARD, A. C. u. GOWAN, I.: The maidenhair tree (*Ginkgo biloba*) Ann. of. Bot. 1900.—Ism. Just's Jahresb. II. 95.
278. — A. SIBILLE O. FORD.: *Araucariaceae* recent and extinct. Proc. r. soc. London. ser. B. 77. 1906. — Ism. Just's Jahresb. 1906. II. 72. és Phil. Trans. Roy. Soc. London. Ser. B. Vol. 198. 1906.
279. SHAW G. R.: The Pines of Mexiko Publ. Arnold Arboret. 1909.
280. — F. J. F. The seedling structure of *Araucaria Bidwillii*. Ann. of Bot. 23. 1909.
281. — A contrib. to the anat. of *Ginkgo biloba* N. Phytologist 7. 1908.
282. SMITH l. BAKER.
283. SONNTAG, P.: Die Beziehungen zwischen Verholzung. Festigkeit stb. Landw. Jahrb. 1892.
284. — Verholzung u. mech. Eigenschaft. d. Zellwände. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 19. 1901.
285. — Üb. d. mech. Eigensch. d. Roth- u. Weissholzes stb. Pringsheim's Jahrb. 39. 1904.
286. — Mech. Zweckmässigkeiten im Bau d. Äste d. Nadelhölzer. Schrift. naturf. Ges. Danzig. N. F. 11. 1904. — Ism. Just's Jahresb. 1904. II. 556.
287. SPIESS, K.: Ginkgo, Cephatotaxus u. die Taxaceen. Österr. bot. Zeitschr. 52. 1902.
288. SPRECHER, A.: Recherches sur l' origine du systeme secrétéur du *Ginkgo biloba* L. Beiheft. z. Bot. Centralbl. XXIV. 1. 1909.
289. STAHL, E.: Mexikanische Nadelhölzer. Veget.-bild. v. Karsten u. Schenk. II. 1904.
290. STILES, W.: The Podocarpeae. Ann. of Bot. 26. 1912.
291. — The anat. of *Saxegothaea conspicua* New. Phytol. 7. 1908. — Ism. Just's Jahresb. 1908. I. 453.
292. — l. BROOKES.
293. STONE, H.: The timbers of commerce and their identification. London 1904. és az itt fölsorolt angol irodalom.
294. STRASBURGER, E.: Die Koniferen und Gnetaceen. Jena 1872.
295. — Histologische Beitr. III. Üb. d. Bau u. Verricht d. Leitungsbahnen. Jena 1891.
296. — Das bot. Practicum I—V. Aufl. 1884—1913.
297. STROEBE, F.: Üb. d. Abhängigkeit d. Streckungsverhältnisse d. Tracheiden von d. Jahresringbreite bei d. Fichte. Fünfstück's Beitr. z. wiss. Botan. 5. 1906.
298. SYKITA: Das Holz dessen Benennungen Eigensch. Krankheit. u. Fehler. Prag 1882.
299. TASSI, FL.: Ricerche comp. sul tessuto midollare delle conifere e sui rapporti di esso congli elementi conduttori del legni. Bul. Lab e Orto bot. Siena 8. 1906. — Ism. Just's Jahresb. 1906. II. 25.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

300. THIL u. THOUROUDE: Sur une etude micrographique du tissu ligneaux, dans les arbres et arbrisseaux indignes, exécutée pour l'Exposition spéciale de l'Administration des forets. Compt. rend. Paris 109. 1889. 2e Sem. — Ism. Just's Jahresb. 1889. I. 656.

301. THIL, M. A.: Constitution anatom. du bois. Expos. univ. intern. 1900 a Paris.

302. THOMPSON, W. P.: The origin of ray tracheids in the Coniferae. The bot. gaz. 50. 1910.

303. — Ray tracheids in *Abies*. Bot. Gaz. 53. 1912.

304. THOMS, G.: Ein Beitr. z. Kenntn. d. Holzes d. Eibe. Korr.-Bl. Nat. Ver. Riga. 1902.

305. TIEGHEM, PH. VAN: Structure et affin d. *Cephalotaxus*, *Abies*. Bul. S. Bot. Franc. 38. 1891.

306. — Sur la structure primaire et les affinites d. Pins Journ. d. Bot. 5. 1891. — Ism. Just's Jahresb. 1891. I. 615.

307. — Sur une anomal. d. branch. du pin maritime *(Pinus Pinaster)*. Bul. S. Bot. Franc. 6. 1884. — Ism. Bot. Centrlbl. 24. 1885. Just's Jahresb. 1884. I. 279.

308. TOLMAN, H. L.: Microscopical study of woods. Amer. monthly microsc. Journ. 11. 1890.

309. TRIMBLE, H.: An exsudation from *Larix occident*. The Americ. Journ. of Pharmacy. 70. 1898. — Ism. Beih. bot. Centrlbl. 8. 1898—1899.

310. — l. BASTIN.

311. TUMBULL, R.: Diameter-increment of the wood of coniferous Trees at Braemar. Trans and. Proc. Bot. Soc. Edinburgh. 21. 1900.

312. TUNMANN, O.: Ü. d. Harzgänge v. *Ginkgo biloba*. Zeitschr. allg. österr. Apoth. Ver. 43. 1905. — Ism. Bot. Centrlbl. 99. 1905. Just's Jahresb. 1905. II. 343.

313. TUZSON, J.: Anat. és phys. vizsg. a vörösfenyő *(Larix europaea* DC.) fáján. Erdészeti Kísérletek. 1899.

314. — A tarnóci kövült fa. Der fossile Baumstamm bei Tarnóc. Természetrajzi füzet 24. 1901.

315. UHLMANN l. KOTTMEIER.

316. URSPRUNG, A.: Beitr. z. Anat. u. Jahresringbildung trop. Holzarten. Diss. Basel. 1900. — Ism. Just's Jahresb. 1900. II. 103.

317. VIERHAPPER, F.: Entw. ein neuen Syst. d. Konifer. Abhandl. d. zool.-bot. Ges. Wien. 1910.

218. WETTSTEIN, R.: Die Omorika-Fichte. Sitzb. d. k. Acad. Math.-Natw. Cl. Wien. 99. 1891.

219. WHITE, J.: The form of red wood in Conifers. Proc. Roy. Soc. Victoria XX. 1908.

320. WIELER, A.: Beitr. z. Kenntn. d. Dickenwachst. Pringsheim's Jahrb. 18. 1887.

321. — Üb. d. Ursach. d. Jahresringbild. d. Pflanzen. Forstw. Zentralbl. 10. 1889.

322. — Üb. d. Abhängigk. d. Jahresringbild. v. d. Ernährungsverhältn. Allg. Forst. u. Jagdzeitg. 1891.

323. — Üb. d. Beziehung. zwischen d. secund. Dickenwachstum u. d. Ernährungsverh. d. Bäume. Tharander. forstl. Jahrb. 42. 1892.

324. WIESNER, J.: Unters. einig. Treibhölzer a. d. nördl. Eismeer. Sitzgsb. d. k. Akad. Wiss. Wien. 65. 1872.

325. — Die Rohstoffe d. Pflanzenreiches Leipzig. 1873. II. Aufl. 1903. WILHELM dolgozta föl a «fákat» benne.

326. — Organisation d. Zellhaut. Sitzgsb. d. k. Acad. Wien 1886.

327. — Üb. d. ungleichseitige Dickenwachst. d. Holzkörpers in folge d. Lage. Berichte d. d. bot. Ges. 10. 1892. 605.

328. — Paratonische Trophieen bei Dickenwachst. d. Holzes d. Fichte. Ber. d. deutsch. bot. Ges. 14. 1896.

329. WIGAND. A.: Der Baum. Braunschweig. 1854.

330. — Üb. d. feinste Struktur stb. Marburg. 1856.

331. WILDA, H.: Das Holz. Samml. Göschen. 459. 1909.

332. WILHELM, K.: Hölzer in Wiesner's Rohstoffe. II. Aufl. 1903.

333. — Zur Kenntn. einiger beachtenswert. nordamerik Holzarten. Österr. Fors-Zeitg. I. 1883.

334. — l. HEMPEL.

335. — Die Anat. d. Holzes d. Douglastanne Öster. Forst.-Zeitg. 1886.

336. WILL, A.: Üb. Secretbildg. im Wund- u. Kernholz. Archiv F. Pharmacie. 237. 1899. 369. — Ism. Bot. Centlbl. 81. 1900. 1.

337. WILLKOMM. M.: Die Omorika-Fichte u. verwand. Arten. Wiener Gartenzeitg. 10. 1885. — Ism. Just's Jahresb. 1885. I. 567.

338. WILLE, N.: Zur Diagnostik d. Coniferenholzes. Sitzgsb. d. Naturf. Ges. Halle. 1887.

339. WINKLER, C.: Zur Anat. v. *Araucaria brasiliensis*. Bot. Zeitg. 1872. 580.

340. WITTMACK, L.: Holz v. Porträtkopf d. altägyptischen Königin Teje. Ber. d. d. bot. Ges. 30. 1912. 275.

341. ZDAREK, R.: Hoftüpfel d. Fichten- u. Lärchenholzes. Österr. Forst- u. Jagdzeitg. 1903.

342. ZIMMERMANN, A.: Tropische Nutzhölzer. III. Die japanisch. Zeder *(Cryptomeria japonica)*. Der Pflanzer. 4. 1908. — Ism. Just's Jahresb. 1908. II. 903.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

343. TUBEUF, C.: Tintenholz in lebenden Fichten. Naturw. Zeitschr. Forst- u. Landwirtsch. IX. 1911. — Ism. Bot. Centrlbl. 119. 1912.
344. MAYR, H.: Das Harz d. Nadelhölzer. 1894.
345. SERKO, M.: Vergl. anat. Unters. einer interglac. Konifere. Öster. bot. Zeitschr. 59. 1909.
346. REINHARDT, L.: Kulturgeschichte d. Nutzpflanzen. 1911.
347. TUZSON J., HARSHBERGER, J. W.: Phyteogeographic Survey of North Amerika. 1911. Bot. Közl. XI. 1912.
348. BURGERSTEIN, A.: Bot. Bestimm. gröndlandischer Holzskulpturen d. naturh. Hofmus. Annal. d. k. k. naturhist. Hofm. Wien. 26. 1912. — Ism. Bot. Centralbl. 122. 1912.
349. FRANKFORTER, G. u. H. BROWN: Zur Chemie d. Holzes. Die Harze d. Douglasföhre. Chem. Ztg. 36. 1912. Ism. Bot. Centrbl. 122.
350. KIRSCH, S.: The Origin and development of resincanals in the Coniferae, with special Refer. to the developm. of Thyloses and their correlation with the Thylosal Strands of the Pteridopytes. Proc. Trans. Roy. Soc. Canada. 3nd. Ser. V. 1911. — Ism. Bot. Centralbl. 122.
351. THOMPSON, R. B.: On the comparative anat. and affinities of the Araucarineae. Proc. roy. Soc. London B. 86. 1913. — Ism. Bot. Centralbl. 123, 81 old.
352. THOMPSON, W. P.: Raytracheids in *Abies*. Bot. Gaz. 53. 1912. — Ism. Bot. Centralbl. 122.
353. FUJIOKA, M.: Studien ü. d. anat. Bau d. Holzes d. japanischen Nadelbäume. Journ. coll. agric. imp. univ. Tokyo. 1903—1904.
354. HOLDEN, R.: Contrib. to the anat. of. mesozoic Conifers. Ann. of. Bot. 1913. 27.
355. ELLIOTT, S. B.: Import. TIMBER TREES of. the Unit. States. 1913. London.
356. BURGERSTEIN, A.: Bot. Bestimm. nordw. amerik. Holzskulpt. d. Wiener naturhist. Hofm. Ann. k. k. naturhist. Hofm. Wien. 27. 1913.
357. SCOTT, D. H.: On the compar. anat. a. affinities of the Araucarineae. Philos. Trans. r. Soc. London. B. 204.
358. Ursprung. A.: Ü. d. excentr. Dickenwachst. stb. Beih. z. Bot. Centralbl. 29.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MAGYARORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851 / 1866 /

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

TÁRGYMUTATÓ.

A

Abies 107
— *acicularis* MAXIM. 88
— *ajanensis* MAXIM. 88
— *alba* MCHX. 87
— ***alba Mill. 95***
— *Albertiana* MURR. 93
— *Alcoquiana* VEITCH. 88
— *amabilis* MURR. 101
— *americana coerulea* HORT. 87
— *americana nigra* HORT. 89
— *americana rubra* HORT. 89
— *Araragi* LOUD. 92
— *Araragi* SIEB. 92
— *Araucana* POIR. 82
— *arctica* CUNN. 89
— *argentea* DE CHAMBR. 95
— *atlantica* LINDL. 108
— *baboriensis* LETOURNEUX 99
— ***balsamea Mill. 100***
— *balsamea* β. *Fraseri* SPACH. 100
— *balsamifera* MCHX. 100
— *bicolor* MAXIM. 88
— *bifida* SIEB. ET ZUCC. 98.
— *Bridgesii* KELLOG. 93
— *Brunoniana* LINDL. 92
— *calcedonica* HORT. 97
— *californica* HORT. 93
— *canadensis* MCHX. 91
— *canadensis* MILL. 87
— *candicans* FISCH. 95
— *Cedrus* POIR. 108
— ***cephalonica Link. 97***
— *Chilrowensis* HORT. 99
— *chinensis* VAN TIEGH. 98
— ***cilicica Carr. 97***
— *coerulea* FORB. 87
— *Columbaria* DESF. 82
— ***concolor Lindl. et Gord. 100***
— *densa* GRIFF. 99
— *denticulata* POIR. 89
— *deodara* LINDL. 108
— *diversifolia* MAXIM. 93
— *Douglasii* LINDL. 93
— *Douglasii macrocarpa* TORR. 95
Abies dumosa LOUD. 92
— *Eichlerii* LAUCHE 99
— *Engelmannii* PARRY. 88
— *excelsa* DC. 83
— *excelsa* LK. 95
— *excelsa* POIR. 105
— *excelsa* var. *acicularis* HORT. 88
— *excelsa* var. *obovata* C. KOCH. 89
— ***Fargesii Franch 97***
— ***firma Sieb. et Zucc. 98***
— ***Fraseri Lindl. 100***
— *glauca* HORT. 87
— *Glehnii* FR. SCHMIDT. 88
— *Gordoniana* CARR. 101
— ***grandis Lindl. 101***
— *grandis* 100
— *hispanica* DE CHAMBR. 101
— *Hookeriana* CARR. 93
— *jezoensis* LINDL. 101
— *jezoensis* SIEB. ET ZUCC. 88
— *Kaempferi* LINDL. 107
— *Khutrow* LOUD. 88
— *lanceolata* DESF. 133
— *Larix* POIR. 101
— *Ledebourii* RUPR. 106
— *leptolepis* SIEB. ET ZUCC. 106
— *Luscombeana* LOUD. 97
— *macrocarpa* VASEY. 95
— *Mariana* MILL. 89
— *Marylandica* HORT. 89
— *Menziesii* LINDL. 91
— *Menziesii* LOUD. 91
— *Mertensiana* LINDL. 93
— *microcarpa* LINDL. 106
— *microsperma* LINDL. 91
— *Momi* SIEB. 98
— *Morinda* HORT 88
— *mucronata* RAFIN. 93
— *nigra* ENGELM. 88
— *nigra* MCHX. f. 89
— ***nobilis Lindl. 101***
— ***Nordmanniana Link. 98***
— ***numidica Carr. 99***
— *obovata* LOUD. 89, 105
— *Omorica* PANC. 89
Abies orientalis POIR. 90
— *panachaica* HELD. 97
— *Parryana* HORT. 90
— *Pattoni* JEFFREY 93
— *Pattoniana* JEFFREY. 93
— *pectinata* DC. 95
— *pectinata* γ *cephaloncia* Cat. sem. hort. Vrat. 97
— *pendula* GRIF. 88
— *Picea* LINDL. 95
— *Picea* MILL. 83
— *Pichta* FORB. 99
— ***pinsapo Boiss. 101***
— *Pinsapo* var. *baboriensis* COSSON 99
— *polita* SIEB. ET ZUCC. 90
— *pungens* ENGELM. 90
— ***recurvata Mast. 98***
— *rubra* C. BAUH. 83
— *rubra* POIR. 89
— *rubra* β. *violacea* LINDL. 87
— ***sachalinensis Mast. 98***
— *Schrenkiana* LINDL. 91
— *Semenowii* FEDTSCH. 99
— ***sibirica Ledeb. 99***
— *sitchensis* KOCH. 88
— *sitchensis* LINDL. ET GORD. 91
— *Smithiana* FORB. 88
— *spectabilis* SPACH. 99
— *taxifolia* DESF. 95
— *taxifolia* JEFFR. 93
— *taxifolia* POIR. 93
— *Torana* SIEB. 90
— *Tsuga* SIEB. ET ZUCC. 92
— *Tsuga nana* SIEB. ET ZUCC. 92
— *Tsugatskoi* LAWS. 97
— ***Veitchii Carr. 99***
— *Veitchii* var. *sachalinensis* FR. SCHMIDT. 98
— *vulgaris* POIR. 95
— ***Webbiana Lindl. 99***
— *Williamsonii* NEWB. 93
— *Wittmanniana* HORT. 90
Abietia Douglasii KENT. 93
— *Fortunei* KENT. 101

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Actinostrobus pyramidalis Miqu. 139
Ädelgran 95
Agathis australis Salisb. 81
— *robusta* C. MOORE. 81
Ajanfichte 88
Akamatzu 88, 113
Ak-cherschal 99
Alerce 140, 141
Alerce-fa 143
Alercobaum 141
Alvier 122
Andys 157
Aobiso 99
Aranyfenyő 132
Ararági 80, 92
Araucaria 81
— ***Bidwillii Hook. 82,*** 83
— ***brasiliana Lamb. 82***
— *chilensis* MIRB. 82
— ***Cunninghamii Ait. 82***
— *Dombeyi* RICH. 82
— du chili 82
— ***excelsa R. Br. 82,*** 83
— ***imbricata Pav. 82***
— *lanceolata* HORT. 133
Araucarie, Chilenische 82
Araukariák hisztológiai jellemzése 83
Arbor Vitae CLUS. 146
Arbor vitae, American 146
— Chinese 144
— Giant 147
Arbre aux quarante écus 67
— de vie 146
Arceuthos drupacea KOTSCHY. 157
Ardits 157
Arolla 122
Arolle 122
Arthrotaxis cupressoides Don. 136
— ***laxifolia Hook. 136***
— ***selaginoides Don. 136***
— *tetragona* HOOK. 69
Arve 122
Asuhi 142
Asunaro 142
Atambá-assú 72
Áttörés 17
Awo-todo 98

B

Balsamtanne, Frasers 100
Bálványfenyő 83
Bakan-Hak 142
Baumier de Gilead 100
Bél 62
Bél, hajtásközti 105
Belis jaculifolia SALISB. 133
— *lanceolata* LAMB. 133
— *lanceolata* SW. 133
Bélöv 16
Bélsugár 16, 48
— -együttható 16, 50
— elemei 48
— magasság 16, 56
— parenchima 43
— vastagság 16, 59
Bélsugarak száma 54
Bélsugársejt magasság 43
— tracheidális 35
— -ek száma 55
Benisugi 137
Benitsuga 93
Bigtree 101, 134
Biota orientalis Endl. 144
Blatteibe 76
Blaufichte 90
Bleistiftholz 155
Boldogasszony ága 156
Bor smrč 116
Boróka, cédrus 157
— kerti 156
— közönséges 153
— nehézszagú 156
— phöniciai 160
— törpe 155
— virginiai 155
Borsika 153
Bujus, Kateran 108
Burfa 109
Burfenyő 109
Bunya-bunya 82
Byakshin 158

C, Cs

Callitris Actinostrobus F. MÜLLER. 139
— *arenosa* SWEET. 141
— ***cupressiformis Vent. 141***
— *juniperoides (L.)* EICHL. 141
— ***quadrivalvis Vent. 140***
— ***rhomboidea R. Br. 141***
— ***verrucosa R. Br. 141***
— ***Whytei (Rendle) Engler. 141***
Calocedrus californica KURZ. 143
— *macrolepis* KURZ. 144
Cantatum 142
Caryotaxus grandis HENK. ET HOCHST. 78
— *Myristica* HENK. ET HOCHST. 77
— *nucifera* HENK. ET HOCHST. 78
— *taxifolia* HENK. ET HOCHST. 78
Cedar, African 108
— Alaska Ground 152
— Atlantic Red 146
Cedar, Bastard 143
— Canoe 147
— Crimean 157
— Greek 157
— Ground 153
— Himalaya pencil 157
— Incense 143
— Indian 108
— Japanese 137
— Juniper 159
— Mount Atlas 108
— Mountain 159
— New-Zealand 144
— Nootka 152
— Nootka Sound 152
— Oak-barked 159
— of Libanon 108
— of Oregon 147
— Pencil 155
— Post 143, 152
— Prickly 157
— Red 143, 147, 155
— Red Pacific 147
— Rock 159
— Sitka 152
— Stinking 78
— Swamp 152
— Sweet berried 159
— Western 159
— Western-Gigantic 147
— Western Red 159
— Western White 147
— White 143, 146, 152, 159
— Yellow 152, 159
Ceder, Atlas 108
— Bleistift 155
— -boom 141
— Chilenische Fluss 143
— Deodar 108
— Griechische 157
— Himalaya 108
— Japanische 137
— Kalifornische Fluss 143
— Libanon 108
— Oregon 150
— Rote 155
— Rote virginische 155
— Virginische 155
— Weisse 152
Cedernholz, Falsches 155
— -nholz, Kanadisches 146
— -nholz, Rothes 155
— -nholz Weisses 146
Cèdre argentè de l'Atlas 108
— blanc 146, 152
— blanc de Californie 143
— de Batna 108
— de l'Himalaya 108

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Cèdre de Virgine 155
— du Liban 108
Cedrus 107
— *africana* GORD. 108
— *argentea* HORT. 108
— *argentea* LOUD. 108
— ***atlantica Manetti. 108***
— ***deodara Loud. 108***
— *elegans* KNIGHT. 108
— *indica* DE CHAMBR. 108
— ***libani Barr. 108***
— *libani* var. *atlantica* HOOK. 108
— *libani* var. *Deodara* HOOK f. 108
Cédrus atlaszi 108
— floridai 159
— haitii 159
— Himalája 108
— japán 137
— kerti 146
— libanoni 108
Cédrusfa, ál 155
— vörös 155
Cédrusfenyő, európai 101
Cellulóza kimutatás 16
Cephalotaxus coriacea KNIGHT. 76
— de Fortune 77
— drupacé 76
— ***drupacea Sieb. et Zucc. 76***
— *drupacea* var. β. MIQ. 77
— ***drupacea var. Harringtonia (Forb.) Miq. 77***
— *filiformis* KNIGHT. 77
— ***Fortunei Hook. 77***
— *Fortunei femina* HORT. 76
— *Fortunei mas* HORT. 77
— *Fortunei* var. *concolor* FRANCH. 77
— Fortunes 77
— *Griffithii* BEISSN. 77
— *Harringtonia* C. KOCH. 77
— pédoncolé 77
— *pedunculata* SIEB. ET ZUCC. 77
— Pflum fruited 76
— *umbraculifera* SIEB. 80
Chadsura 99
Chamaecyparis acuta HORT. 151
— *Boursierii* CARR. 150
— *Boursierii* DCSN. 159
— *excelsa* FISCH. 152
— ***Lawsoniana Parl. 150***
— ***nutkaensis Spach. 152, 153***
— ***obtusa Sieb. et Zucc. 151, 153***
— ***pisifera Sieb. et Zucc. 152, 153***
— ***sphaeroidea Spach. 152, 153***
Chamaecyparis thyoides BRITT. 152
Chilrow 99
Cho-koh-tung 100
Chosen-matsu 127
Ciprus, fás 156
— kerti 156
— ló 156
— mexikói mocsári 139
— mocsári 137
— örökzöld 148
Ciprusfenyő 156
Cirbolyafenyő, szibériai 124
Columbea imbricata CARR. 82
— *quadrifaria* SALISB. 82
Cowdie 81
Cowrie Spruce 81
Cryptomeria du Japon 137
— ***japonica Don. 137***
Cryptomerie, japanische 137
Cunninghamia lanceolata LAMB. 133
— ***sinensis R. Br. 133***
Cunninghamie Chinesische 133
Cupressus americana CATESB. 137
— *americana* TRAUT. 152
— *australis* DESF. 141
— *conoidea* SPACH. 148
— *Devoniana* HORT. 160
— *disticha* L. 137
— *disticha sempervirens* RINZ. 139
— *fastigiata* DC. 148
— *femina* CAESALP. 148
— ***funebris Endl. 149***
— *glandulosa* HOOK. 150
— *glauca* LAM. 149
— *Hartwegii* CARR. 150
— *japonica* L. f. 137
— *juniperoides* L. 141
— *Lambertiana* CARR. 150
— *Lawsoniana* MURR. 150
— ***lusitanica Mill. 149***
— ***Macnabiana Murr. 150***
— ***macrocarpa Hartw. 150***
— *nootkatensis* LAMB. 152
— *nucifera* HORT. 139
— *nutkaënsis* HOOK. 152
— *obtusa* C. KOCH. 151
— *pendula* STAUNT. 149
— *pisifera* C. KOCH. 152
— *pyramidalis* TARG. 148
— *Reinwardtii* HORT. 150
— ***sempervirens L. 148***
— *sempervirens pyramidalis* HORT. 148
— *sinensis* HORT. 139
— *torulosa* DON. 149
— *Thuja* TARG. 144
— *thyoides* L. 152
— *virginiana Tradescanti* RAY. 137
Cury 82
Cyprès a fruit de Pois 152
— a grand fruit 150
— chauve 137
— de Lawson 150
— de Mac Nab 150
— de Montezuma 139
— de Nutka 152
— japonais 151
— pyramidal 148
Cypress l. Cedar-t is
— Bald 137
— Black 137
— California Mountain 150
— Decidous 137
— Japanese 151
— Large-fruited 150
— Mexican decidous 139
— Pea-fruited 152
— Red 137
— Shasta 150
— Southern 137
— Swamp 137
— Upright Roman 148
— White 137
Cypresse l. Zypresse-et is
— Ceder- 152
— Echte 148
— Eiben 135, 137
— Erbsenfrüchtige 152
— Feuer- 151
— Gemeine 148
— Grossfrüchtige 150
— Himalaya 149
— Italienische 148
— Kugel 152
— Lebensbaum 150
— Lawson 150
— Macnabs 150
— Monterey 150
— Montezuma 139
— Nepal 149
— Nutka 152
— Sawara 152
— Säulen 148
— Schein 150
— Schmuck 140
— Sitka 152
— Spanische 149
— Stumpfblättrige 151
— Trauer 149
Csersav reakció 62
— -tartalom 62

D

Dacrydium Colensoi Hook. 74
— ***cupressinum Sol. 74***, 75
— ***elatum (Roxb.) Wall. 74***, 75

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Dacrydium excelsum CUN. 72
— *ferrugineum* VAN HOUTTE 72
— ***Franklinii Hook.*** F. 69, 74, ***75***, 76
— *Huonense* CUNN. 75
— *Junghuhnii* MIQ. 74
— ***taxifolium Hook. f. 74***
— *Mayi* VAN HOUTTE 73
— *plumosum* DON. 144
— *taxifolium* BANKS ET SOL. 73
— *tetragona* PARL. 69
— *thuoides* BANKS ET SOL. 72
— *westlandicum* KIRK. 74
Dammar, Southern 81
Dammara australis L. 81
— *robusta* C. MOORE 81
Deal, Red 109
— Yellow 109
Dedaligwia 157
Deodar 108
Descansada 142
Devadaru 108
Dewdar 108
Diar 108
Diselma Archeri HOOK. f. 142
Dombeya Araucana RAEUSCH. 82
— *chilensis* LAMB. 82
Douglas-fenyő 93
Douglas-fichte 93
Douglasie, Grossfrüchtige 95
Druckholz 22
Douglastanne 93
— japanische 95
Dunshing 99

E

Edeltanne 95
— pacifische 101
Edény 16
Edénynyaláb 17
Elfásodás kimutatása 15
Elgyantásodás 43
Eibe 79
— Japanische 80
— Pacifische 81
— Patagonische 69
Eibenbaum, Gemeiner 79
— Kurzblättriger 81
Életfa 146
En 153
Epicea à queue de tigre 90
— commun 83
— de l'Himalaya 88
— de Siberia 89
Epinette Jaune 89
— Rouge 106
Epithélsejt 17
Eso-matzu 88
Erdei fenyő 109
Évgyűrű 17
— -határ 33
— képződése 33
— övei 33
— szélessége 34

F

Fajsúly 60
Faparenchima 37
Farész, elsődleges 20
Fargestanne 97
Fehérfa 61
Feketefenyő 112
Fenyő, apró 153
— árboc 125
— Balkáni 128
— balzsam 111
— balzsamos 100
— bérci 111
— borostyán 111
— bors 153
— borsika 153
— búr 109
— cirbolya 122
— cukor 129
— déli 114
— dió 122
— erdei 109
— fáklya 109
— fehér 109
— fehércsíkú 95
— fehérhéjú 116
— fekete 112
— futó 111
— fürtös 83
— gesztes 117
— görbe 111
— görög 97
— guzs 153
— gyalog 153
— gyantás 95, 109
— gyeplősmagvú 122
— gyömbér 150
— hasaló 111
— havasi 122
— hegyi 128
— henye 111
— horogpajzsú 111
— horvát 111
— Jeffrey 119
— kanadai 91
— kárpáti 111
— keleti 90
— keresztes 83
— kígyó 111
— kosztos 83
— közönséges 95
Fenyő, luc 95
— magas 124
— magyar 111
— mandola 109, 129
— mocsár 137
— mugo 111
— nemes 101
— német 101
— óriás 134
— ostor 101
— pacsirta 101
— pattogó 153
— peresznye 109
— pichta 99
— picsirke 101
— puha 95
— pyrenei 121
— répa 109
— rozmaring 101
— síma 95, 125
— sötét 112
— szemerke 95
— szurkos 83, 95, 121
— szurok 95
— tátra 122
— tengerparti 120
— terpentin 121
— tojásbarkájú 122
— törpe 111
— töviskes 153
— tündér 109
— vad 109, 112
— varjú 101
— völgyi 109
Fenyőtüske 153
Feuerbaum 151
Fi 78
Fichte 83, 109
— Altai 89
— Blau 90
— Engelmanns 88
— Glattzweigige 90
— Glehns 88
— Hondo 91
— Morgenländische 90
— Omorika 89
— Rosen 90
— Sapindus 90
— Sibirische 89
— Sitka 91
— Stachel 90
— Tiegerschwanz 90
— Torano 90
— Wasser 139
Fichttane 83
Fir, Algerian Silver 99
— Balm of Gilead 100
— Balsam 100, 101

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Fir, Bracted Red 101
— Common Silver 95
— Double Balsam 100
— Douglas 93
— Feather-cone Red 101
— Greek Silver 97
— Indian Silver 99
— Larch 101
— Lowland 101
— Noble 101
— Prince Albert's 93
— Red 93, 94, 101
— Silver great 101
— Spanisch Silver 101
— White 100, 101
— White Colorado 100
— White Oregon 101
— Yellow 93, 94
Fitschon 78
Fitzroya Archeri Benth. 142
— ***patagonica Hook. f. 141***
Flussceder, Kalifornische 143
Foetataxus montana SENILIS 78
— *Myristica* SENILIS 77
— *nucifera* SENILIS 78
Fon-Maki 71
Fohre 109
Forche 109
Forle 109
Főhre 109
— l. Kiefer-t is
— Banks 115
— Blau 124
— Chinesische Silber 131
— Gelb 117
— Igel 120
— Kernholz 117
— Kuba 118
— Luchu 128
— Mayrs 119
— Monterey 119
— Obispo 120
— Parkett 114
— Pitch-Pine 114
— Schwarz 112
— Spät 121
— Steifnadelige 121
— Tafelberg 120
— Vaseys 118
— Verseys 118
Frenela 136
— *arenosa* CUNN. 141
— *attenuata* CUNN. 141
— *australis* ENDL. 141
— *cupressiformis* VENT. 141
— *triquetra* SPACH. 141
— *Ventenatii* MIRB. 141
— *verrucosa* CUNN. 141
Frenja 89
Fujimatsu 106
Fusi-noki 151

G

Gan-Si Hak 142
Geelhout, Cape 70
Gelbholz, afrikanisches 70
Genevrier à gros fruit 160
— Cade 157
— Commun 153
— d'Chine 158
— d'orient 157
— de Phenice 160
— nain 155
— rigide 158
— sabine 156
Geszt színe 59
Giant of the forest 135
Gigantabies taxifolia WELS. 135
— *Washingtoniana* NELS. 134
Gin 67
Ginkgo 75
— ***biloba L. 67***
— -baum 67
— -fa 67
Ginnan 67
Glyptostrobus heterophyllus Endl. 139
Gobria 99
Goldlärche, chinesiche 107
Gorohiba 147
Goyohmatsu 128
Goyomatzu 128
Gödörke, egyszerű 17
— féludvaros 26
— összetett 18
— primordiális 18, 26
— radiális 18
— tangentiális 18, 28
— udvaros 17
Gödörkézettség, glyptostroboid 133
— juniperoid 46, 154
— összetett 27
— podocarpoid 74
Gum, Black 100
Gyantafolyás 43
— -gubacs 42
Gyantás hasadék 43
Gyantajárat 39
— -tömlő 38
— -vezeték 39
Gyantavezeték, bélsugár 41
— haránt 41
— hossz 39
— iker 41
— száma 40

H

Habel 157
Hackenkiefer 111
Hackmatack 106, 107
Hair Tree 67
Hai-Sung-Tse 127
Haselfichte 87
Hasíthatóság 61
Hebogaya 76
Hemlock 91
— Alpine 93
— Black 93
— Canadian 91
— Mountain 93
— New-England 91
— Western 93
Hemlockfir, Indian 92
— Japanese 92
— Western 93
Hemlockstanne, Browns 92
— Kanadische 91
— Pattons 93
— Westamerikanische 93
Heyderia decurrens C. KOCH. 143
Heyderie, Westamerikanische 143
Hiba 142
Himeko-matzu 128
Himetsuga 93
Hinoki 151
Hiponasztia 18
Hipotrofia 18
Hondofichte 91
Hon-Maki 71
Honsugi 137
Hontsuga 92
Hosszgyantavezeték 39
Hosszparenchima 37
— -parenchima mennyisége 38
Hossztracheida 21
Huile de Cade 157

I

I-alakú tartó 29
Ibaki 158
Ichii 80
Icho 67
If à feuilles courtes 81
— commun 79
Ikergödörke 28
Illeden 97
Illés 101
Inugaya 76
Inu-kaja 76
Ira-momi 90
Istenfa 108
Itsoonoki 67
Itstii noki 80

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

J

Jegenye, bemagos 83
— ezüst 83
— fehér 83, 95
— fekete 95
— magos 83
— nemes 83
— tiszafa 83
— vörös 95
Jegenyefenyő 95
— andaluziai 101
— kephaloniai 97
— keresztes 83
— szibériai 99
Jobisjo 90
Juniper 152
— Alligator 159
— California 159
— Californan 159
— Canadian 159
— Checkered 159
— Chinese 158
— Common 153
— Dwarf Alpine 155
— Large fruited 160
— Mountain 159
— Phoenician 160
— Red 155
— Savin 156
— Stiffleaved 158
— Sweet fruited 159
— Thick barked 159
— Western 159
Juniperus alpina CLUS. 155
— *alpina* GRAY. 155
— *andina* NUTT. 159
— *arborescens* MNCH. 155
— *attica* ORPH. 160
— *barbadensis* MICHX. 155
— *barbadensis* THUNB. 158
— ***bermudiana L. 159***
— *Biasoletti* LK. 160
— *californica* CARR. 159
— *capensis* LAM. 141
— *caroliniana* DUR. 155
— ***chinensis L. 158***
— ***communis L. 153***
— *communis* THUNB. 158
— *communis macrocarpa* SPACH. 160
— *communis* L. var. *nana* WILLD. 155
— *dahurica* HORT. 155
— *dealbata* DOUGL. 155
— *dealbata* HORT. 159
— *dimorpha* ROXB. 158
— *dioica* HORT. 158
Juniperus drupacea Labill. 157
— *elata* ROXB. 74
— ***excelsa Bieb. 157***
— *excelsa* LEW. 159
— *excelsa* MADD. 157
— *excelsa glauca* HORT. 157
— *foetida excelsa* SPACH. 157
— *foetida Sabina* SPACH. 156
— *foetida virginiana* SPACH. 155
— *fragrans* KNIGHT. 159
— *(?) Hermanii* PERS. 159
— *isophyllos* C. KOCH. 157
— *Langoldiana* HORT. 160
— *Lobelii* GUSS. 160
— *lusitanica* MILL. 156
— *Lycia* L. 160
— *Macnabiana* LAWS. 150
— ***macrocarpa Sibth. 160***
— *macropoda* BOISS. 157
— *Marschalliana* STEV. 157
— *maximus illyricus* LOB. 160
— *montana* HORT. 155
— ***nana Willd. 155***
— *neaboriensis* LAWS. 160
— *oblongata* GUSS. 160
— ***occidentalis Hook. 159***
— *Olivierii* CARR. 157
— ***oxycedrus L. 157***
— *Oxycedrus* β. LAM. 160
— ***pachyphloea Torr. 159***
— *Philippsiana* WALL. 74
— ***phoenicea L. 169***
— *piriformis* LINDL. 159
— *polycarpos* C. KOCH. 157
— ***procera Hochst. 158***
— *pseudocupressus* DIECK. 159
— *religiosa* CARR. 157
— ***rigida Sieb. et Zucc.*** 74, ***158***
— *rufescens* LK. 157
— ***sabina L. 156***
— *sabina* var. *taurica* PALL. 157
— ***sabinoides Sarg. 159***
— *sibirica* BURGSD. 155
— *sphaerocarpa* ANT. 160
— *tenella* ANT. 157
— *tetragona* ENDL. 143
— *tetragona* MNCH. 160
— *Thunbergii* HOOK. ET ARNOTT. 158
— ***virginiana L. 155***
— *virginiana* THUNB. 158
— *Willkommii* HORT. 160
— *Wittmanniana* HORT. 157

K

Kahikatea 72
Kaja 78
Kambium 17
Kambium-gyűrű 17
Kamurogoyo 128
Kanadai fenyő 91
Ka-neh-tens 106
Kane-matsu 132
Karamatsu 106
Karamatzu 106
Kara-Schersae 89
Kashiwa, konote 144
Kateran Bujus 108
Kaurifichte 81
Kawhaka 144
K'wa-hak 152
Kawri 81
Kaya 78
Keleti fenyő 90
Keménység 61
Kereszteződési mező 18, 47
Keteleeria Fortunei Carr. 101
Khutrau 88
Khutrow 88
Kiefer l. Főhre-t is
Kiefer-Arizona 118
— Balfours 131
— Banks 115
— Biegsame 127
— Bischofs 120
— Bordeaux 120
— Bruttische 121
— Bunges 131
— Chihua 118
— Coulters 118
— Dreh 118
— Einblättriger Nuss 131
— Emodi 130
— Fackel 121
— Fichten 119
— Fuchsschwanz 131
— Gelb 114, 117, 119
— Gemeine 109
— Gerards 131
— Glatte 119
— Grannen 131
— Hacken 111, 129
— Himalaya Weimuths 124
— Hocker 122
— Hohe 124
— Italienische Stein 129
— Jeffreys 119
— Korea 127
— Krumholz 111
— Mexikanische Nuss 131
— Monterey 119
— Mugo 111
— Murray's 120
— Nuss 121, 129, 131
— Oceto 122
— Panzer 116

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Kiefer, Parrys 131
— Pech 121
— Pinien 129
— Riesen 129
— Sabines 121
— Schirm 129
— Schwarz 112
— Schwer 117
— Schwerholzige 117
— Stech 120
— Steife 121
— Strand 112, 120
— Strauch 115
— Südliche 114
— Terpentin 121
— Thunbergs 114
— Torrey's 122
— Tränen 124
— Warzen 122
— Weihrauch 121
— Weiss 121
— Weissrindige 116
— Weymouths 125
— Zirbel 122
— Zucker 129
— Zürbel 122
— Zwerg 111
Kienbaum 109
Kiene 109
Kieu 131
Kimerah 71
Kin Sjo 132
Kin-Sung 132
Kiputri 71
Knieholz 111
Kohyamaki 132
Kohyosan 133
Kometsuga 93
Kong-Nam-Tsong 158
Konote-Kashiwa 144
Koondrow 88
Kopfeibe 77
— Fortunes 77
— Steinfrüchtige 76
Koriándrom 101
Kormakék 153
Körtefás 127
Koya-maki 132
Koyozan 133
Krammetsbeerstaude 153
Kranawitt 153
Kronawitt 153
Kukunaria 97
Kurobe 147
Kuro-matzu 88, 114
Kurosugi 137
Kurotsuga 92
Kusa-atte 142
Kusa-Maki 71
Küstentanne, Grosse 101

L

Lace bark 131
Larch, American 106
— Black 106
— Chinese golden 107
— Common 101
— European 101
— Great Western 107
— Japanese 106
— Red 106
— Red American 107
— Western 107
Lärche Chinesiche Gold 107
— Dünnschuppige 106
— Europäische 101
— Gemeine 101
— Gras 102
— Hondo 106
— Japanische 106
— Joch 102
— Kleinzapfige 106
— Ostamerikanische 106
— Sibirische 106
— Stein 102
— Westamerikanische 107
— Westliche 107
— Wiesen 102
Lärchetanne 101
Laricio de Caramanie 113
Laricopsis Kaempferi KENT. 107
Larix americana Michx. 103, ***106***
— *americana brevifolia* CARR. 107
— *archangelica* LAWS. 106
— *Cedrus* MILL. 108
— ***decidua Mill.*** 49, ***101***
— *decidua β rossica* HENK. ET HOCHST. 106
— *europaea* DC. 101
— *europaea α communis* HENK. 101
— *europaea β sibirica* LOUD. 106
— *excelsa* LK. 101
— *Fraseri* CURT. 106
— *intermedia* LAWS. 106
— *intermedia* LK. 106
— *japonica* CARR. 106
— *Kaempferi* FORTUNE 107
— *laricina* KOCH 106
— ***leptolepis Gord. 106***
— *microcarpa* BEDF. 106
— *obovata* 102
— ***occidentalis Nutt. 107***
— *patula* SALISB. 108
— *pyramidalis* SALISB. 101
— ***sibirica Ledeb.*** 105, ***106***
Larix tenuifolia SALISB. 106
— *vulgaris* FISCH. 101
Latsche 111
Laurus julifera KÄMPF. 71
Lawsonie 150
Lebensbaum, Abendländischer 146
— Beilblättriger 142
— Gemeiner 146
— Japanischer 147
— Riesen 147
— Standish's 147
— Morgenländischer 144
Lebensbaumcypresse, Lawsons 150
— Nutka 152
— Sawara 152
Léc, lécecske 18, 28
Legfőhre 111
Lleuque 72
Libocedrus Bidwilli Hook. 144
— ***chilensis Endl. 143***
— *Craigiana* LAWS. 143
— ***decurrens Torr. 143***
— ***Doniana Endl. 144***
— ***macrolepis Benth. et Hook. 144***
— ***tetragona Endl. 143***
Liensha 97
Lignum citreum 140
Lizigen 18
Lorche 101
Lucfenyő 83
Lungmu 131

M

Ma-atte 142
Macerálás 16
Machandl 153
Macholder 153
Mahiu 69
Mai 73
Maiden 67
Maki 71
Mammoth tree 134
Mammutfa 134
Manao 74
Manganát reakció 15
Mañiu 69
Manna 101
Margó 17, 24
Matai 73
Medad 108
Melèze d'Amerique 106
— d'Europe 101
— de Kaempfer 107
— du Japon 106
Me-Matzu 113
Mensae citreae 140
Metszetek készítése 15

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Microcachrys 74
— ***tetragona Hook. f. 69***
Miro 72
Moljevina 116
Momi 98
— Bara 90
— Hari 90
— Ira 90
— Tora 90
— Torano 90
Morika 89
Morinda 88
Mse 70
Muangati 158
Mugofenyő 111
Munjika 116
Muro 158
Muze 70
Myrica Nagi THUNB. 71

N

Na 71
Nageia Blumei GORD. 71
— *excelsa* KTZE. 72
— *japonica* GÄRTN. 71
— *latifolia* GORD. 71
— *latifolia* KTZE. 70
— *spinulosa* F. MÜLL. 73
— *Wallichiana* KTZE. 71
Nagi 71
Nakhtar 108
Nedsuko 147
Nejiko 147
Nemesfenyő 101
Netzuko 147
Nezu 158
Nezuko 147
Nevr 131
Nijiko 158
Nordmann fenyője 98
Nordmannstanne 98
Norfolktanne 82
Nutmeg, Californian 77
Nyári öv 33
— zöld 101

O

Oh-neh-tah 91
Oleum cadinum 157
Omatzu 114
Omora 89
Omorika 89
— -fenyő 89
Oo-soo-ha-tah 146
Oranda momi 133
Óriásfenyő, kaliforniai 134
Őszi fa 33

P

Pahautea 144
Parenchima 18
— hossz 37
— tracheidális 35
— -sejt bélsugár 43
— -sejtek 37
Pászta 33
Paukatea 144
Pechtanne 83, 99
Pehuen 82
Pencilwood 159
Perforáció 18
Pherosphaera Arch. 69, 74
— ***Fitzgeraldi F. M. 69***
— ***Hookeriana Arch. 69***
Phyllocladus 74
— ***asplenifolius (Labill,) Hook. f. 76***
— *Billardieri* MIRB. 76
— *rhomboidalis* L. C. ET A. RICH. 76
— *serratifolia* NOIS. 76
— ***trichomanoides Don. 76***
Pian-Fa 144
Picea ajanensis Fisch. 88
— *ajanensis japonica* MAXIM. 91
— *ajanensis microsperma* MAST. 91
— ***alba Link. 87***
— ***alba coerulea Hort. 87***
— ***Alcockiana Carr. 88***
Picea balsamea LOUD. 100
— *bicolor* MAYR. 88
— *canadensis* KÖHNE. 87
— *canadensis* LINK. 91
— *canadensis* SARG. 87
— *cephalonica* LOUD. 97
— *cilicica* RAUCH. 97
— *coerulea* LK. 87
— *concolor* GORD. 100
— *Douglasii* LINK. 93
— ***Engelmannii Engelm. 88***
— ***excelsa Link.*** 49, ***83,*** 105
— *excelsa* var. *obovata* LEDEB. 89
— ***excelsa var. obovata japonica Maxim. 89***
— *firma* GORD. 98
— *Fortunei* MURR. 101
— *Fraseri* LOUD. 100
— *glauca* HORT. 87
— ***Glehnii Mast. 88***
— *grandis* LOUD. 101
— ***hondoensis Mayr. 91***
— *japonica* MAXIM. 88
— *jezoensis* CARR. 88, 101
— *Khutrow* CARR. 88
— *Kukunaria* WENDER. 97
— *mariana* (MILL.) B. S. P. 89
Picea Maximowiczii IND., SEM., HORT., PETROP. 89
— *Menziesii* CARR. 91
— *microsperma* CARR. 91
— ***morinda Link. 88***
— ***nigra Link. 89***
— *nigra* var. *rubra* ENGELM. 89
— *nobilis* LOUD. 101
— *Nordmanniana* LOUD. 98
— *numidica* GORD. 99
— ***obovata Ledeb. 89,*** 105
— ***omorica Panč 89***
— ***orientalis Link. et Carr. 90***
— *Parryana* BARRON ET SARG. 90
— *pectinata* LOUD. 95
— *Pichta* LOUD. 99
— *Pinsapo* LOUD. 101
— ***polita Carr. 90***
— ***pungens Engelm. 90***
— *rubens* SARG. 89
— *rubra* DIET. 89
— ***rubra Link.*** 87, ***89***
— ***Schrenkiana Fisch. et Mey. 91***
— ***sitchensis Carr. 91***
— *sitkaënsis* CARR. 91
— *thianschanica* RUPR. 91
— *Tschonoskii* MAYR 89
— *Veitchii* LINDL. 99
— *vulgaris* LK. 83
— *vulgaris* var. *altaica* TEPLOUCHOFF 89
— *Webbiana* LOUD. 99
— *Wittmanniana* CARR. 90
Pichta 99
Pignolienbaum 129
Pin à bois lourd 117
— alvier de Suisse 122
— blanc 125
— bon 129
— de Bordeaux 120
— de Caramanie 113
— de Pierre 129
— de Rige 109
— des Landes 120
— du Lord 125
— du Lord Weymouth 125
— du Nord 125
— franc 129
— gigantesque 129
— maritime 120
— Nazaron 121
— noir d'Autriche 112
— Pignon 129
— Pinier 129
— pleureur 124
— rouge d'Amerique 114
— silvestre 109

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pine Alaska 93
— American White 125
— Anthony's 120
— Apple 125
— Arizona 118
— Arizona 5 leaved Lumper 118
— Arizona Long leaf 119
— Arrizona yellow 118
— Austrian 112
— Ayacahuite 129
— Bastard 100, 118, 121
— Bastard black 72
— Big 117, 129
— Bigcone 118
— Bishop's 120
— Black 72, 119, 120, 121
— Blackbark 119
— Blister 100
— Bolander's 118
— Bristle-Cone 131
— Brown 114
— Bull 117, 119, 121, 127
— Californian Cembra 127
— California Swamp 120
— Canadian red 114
— Carolina 119
— Cedar 150
— Celery 26
— Celery-leaved 76
— Celery-Top 76
— Celery-topped 76
— Cheer 130
— Chek 115
— Chichua 118
— Chihuahua Top cone 118
— Chili 82
— Chinesische Water 139
— Cluster 120
— Cnob-cone 122
— Colonial 82
— Cornstalk 121
— Coulter 118
— Creeping 127
— Crimean 113
— Cuban 118
— Cypress 141
— Del-Mar 122
— Digger 121
— Dwarf Marine 120
— Fingercone 128
— Foothills yellow 117
— Foxtail 121, 131
— Frankincense 121
— Georgia 114
— Gigantic 129
— Ginger 150
— Golden 107
— Gray 115, 121
Pine Hard 117, 121
— Heavy wooded 117
— Henderson's 118
— Hickory 120, 131
— Himalayan 124, 131
— Hoop 82
— Indian 121
— Italian Stone 129
— Jack 115
— Jeffrey 119
— Kauri 81
— King William 136
— Knotty 118
— Largeconed 118
— Lawson's 150
— Limber 127
— Limber-twig 127
— Little Sugar 128
— Loblolly 121
— Lodgepole 120
— Lone 122
— Longleaf 114
— Longleaved 114, 117, 121
— Longschat 121
— Longshucks 121
— Longstraw 121
— Marsh 121
— Meadow 118, 121
— Mexican White Pine 129
— Montana Black 117
— Monterey 119
— Moreton Bay 82
— Mountain 128, 129
— Murray 120
— Narrow cone 122
— Nearly smooth-cone 119
— New-England 125
— New-Zealand 81
— New-Zealand black 73
— New-Zealand red 74
— New-Zealand white 72
— North Coast Scrub 118
— Northern 125
— Norway 114
— Nut 118, 121, 131
— Obispo 120
— Oldfield 118, 119, 121
— Oregon 93, 150
— Parry Nut 131
— Parrys 131
— Peninsula 119
— Piñon 131
— Pitch ***114,*** 117, 118, 119, 121, 127
— Port Orford 150
— Pond 121
— Poor 119
— Prickle cone 120
— Prickly 120
Pine Prickly-cone 122
— Princes 115
— Puget Sound 93
— Pumpkin 125
— Red 93, 114
— Redbark 119
— Remarkable 119
— Rigid 121
— Rocky Mountain White 127
— Rosemary 114, 119, 121
— Sabines 121
— Sand 118
— Sap 121
— Sapling 125
— Sapwood 119
— Scotch 109
— Scrub 115, 118
— Shade 129
— She Pitch 118
— Shore 118
— Short leaf 119
— Short leaved 119
— Shortshat 119
— Sierra Brownbark 117
— Sierra Redbark 119
— Silver 74, 128
— Single leaf 131
— Sir Joseph Banks 115
— Slash 118, 119, 121
— Small coned Monterey 119
— Soft 125, 128
— Soledad 122
— Southern 114
— Southern Mountain 120
— Southern yellow 114, 117
— Spreading-cone 119
— Spruce 89, 91, 118, 119, 120, 121, 125
— Stone 129
— Sugar 129
— Sun loving 122
— Sunny-slope 122
— Swamp 118
— Swiss Stone 122
— Table Mountain 120
— Torch
— Torrey 122
— Truckee 119
— Tuberkulated-cone 122
— Turpentine 141
— Twoleaved Insular 119
— Umbrella 129, 132
— Upland Spruce 118
— Western White 127, 128
— Westland 74
— Weymouth 125
— White 120, 121, 125, 127, 150
— White-bark 127

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pine White Black 129
— White-stem 127
— Wild 109
— Yellow 117, 119, 121, 125
— Yew 89
Pinheiro 82
— da terra 70
— de St. Thomé 70
Pinie 129
Pinkosz-gumó 82, 83
Pinnon 131
Piñon Mexican 131
— Parry 131
Pinsapo 101
Pinus Abies L. 83
— *Abies* LOUR. 133
— *Abies* PALL. 89
— *Abies* THUNB. 90
— *Abies americana* MARSH. 91
— *adunca* BOSC. 119
— *africana* HORT. 129
— *alba* AIT. 87
— ***albicaulis Engelm. 127***
— *Alcoquiana* PARL. 88
— *Altamirani* SHAW. ***122***
— *americana* DUR. 91
— *americana* GAERTN. 89
— *americana rubra* WANGENH. 89
— *Araucana* MOLIN. 82
— ***aristata Engelm. 131, 132***
— ***arizonica Engelm. 118, 122***
— *atlantica* ENDL. 108
— *attenuata* LEMMON. 122
— *australis* MCHX. 114
— *austriaca* ENDL. 112
— *austriaca* HÖSS. 112
— *austriaca* TRATT. 112
— ***Balfouriana Murray. 131, 132***
— *balsamea* L. 100
— ***Banksiana Lamb.*** 49, ***115***, 122
— *Benthamiana* HARTW. 117
— *bifida* ANT. 98
— *Bolanderii* PARL. 118
— *brachiptera* ENGELM. 117
— *Bradleyi* MURR. 117
— *Brunoniana* WALL. 92
— *Brutia* TEN. 121
— ***Bungeana Zucc. 131, 132***
— *californica* HARTW. 122
— *californica* LOISL. 119
— *canadensis* BONG. 93
— *canadensis* DUR. 87
— *canadensis* L. 91
— *canadensis quinquefolia* DUHAM. 125
Pinus canariensis Chith. Smr. 118, 122
— *caramanica* OLIV. 113
— *caribea* MORELET 118
— *Cedrus* L. 108
— *Cedrus* γ *atlantica* PARL. 108
— ***cembra L.*** 75, ***122***
— *cembra* var. *fructiosa* GRIESEB. 128
— *cembroides* NEWB. 127
— ***cembroides Zucc. 131, 132***
— *cephalonica* ENDL. 97
— ***chichuahuana Engelm. 118, 122***
— *chinensis* KNIGHT 120
— *Chylla* LODD. 124
— *cilicica* ANT. ET KOTSCHY. 97
— *cinerea* RÖHL. 83
— ***clausa Vasey. 118, 122***
— *commutata* PARL. 88
— *concolor* ENGELM. 100
— ***contorta Dougl. 118, 122***
— *contorta* NEWB. 120
— *contorta* var. *Murrayana* ENGELM. 120
— ***Coulteri Don. 118, 122***
— *Craigiana* MURR. 117
— ***cubensis Grieseb. 118, 122***
— *dalmatica* VIS. 112
— *decidua* WALL. 92
— ***densiflora Sieb. et Zucc.*** 75, ***113***
— *deodara* ROXB. 108
— *Dicksoni* HORT. 124
— *divaricata* DU MONT. 115
— *dumosa* DON. 92
— *Douglasii* SAB. MSCR. 93
— *echinata* MILL. 119
— *Edgariana* HARTW. 120
— ***edulis Engelm. 131, 132***
— ***Engelmannii Carr. 119, 122***
— *excelsa* HOOK. 128
— *excelsa* LAM. 83
— *excelsa* PARL. 128
— ***excelsa Wall.*** 75, ***124***
— *excelsa var. Peuce* GRIESEB. 128
— *excorticata* HORT 131
— *fertilis* ROEZL. 131
— *firma* ANT. 98
— ***flexilis James 127***
— *flexilis* JAMES var. *albicaulis* ENGELM. 127
— *Fortunei* PARL. 101
— *Fraseri* LODD. 121
— *Fraseri* PURSH. 100
— *Fremontiana* ENDL. 131
— *Frieseana* WICHURA 114
Pinus Gerardiana Wall. 131, 132
— *glabra* WALT. ***122***
— *glauca* MNCH. 87
— *grandis* DOUGL. 101
— *halepensis* BIEB. 113
— *halepensis* MILL. ***122***
— *Heldreichii* CHRIST. 116
— *heterophylla* SUDW. 118
— *hispanica* COOK. 121
— *hudsonica* POIR. 115
— *inops* AIT. ***122***
— *inops* BENTH. 120
— *inops* BONG. 118
— ***insignis Dougl. 119, 122***
— ***insularis Morel. 114***
— *intermedia* DUR. 106
— *intermedia* FISCH. 106, 119
— *japonica* HORT. 120, 129
— *Jeffreyana* V. HOUTTE 119
— ***Jeffreyi Murr. 119, 122***
— ***Khasya Royl. 113***
— *Khutrow* RYL. 88
— ***koraiensis Sieb. et Zucc. 127***
— ***Lambertiana Dougl. 129***
— *lanceolata* LAMB. 133
— ***lapponica Mayr. 114***
— *Laricio* 75
— *Laricio* POKORNY 112
— *Laricio pindica* MAST. 116
— *Laricio* γ *nigricans* PARL. 112
— *Laricio* var. *austriaca* ENDL. 112
— *Laricio* var. *leucodermis.* K. KOCH. 116
— *Laricio* var. *Pallasiana* ENDL. 113
— *Larix* L. 101
— *Larix* PALL. 106
— *Larix* THUNB. 106
— *Larix* α *communis* ENDL. 101
— ***latifolia Sargent 119***
— *Latteri* MADDEN 120
— *laxa* EHRH. 87
— *Ledebourii* ENDL. 106
— *leioclada* STEV. 98
— *leiophylla* SCHIEDE ***122***
— *leptolepis* ENDL. 106
— ***leucodermis Ant. 116***
— *Llaveana* SCHIEDE ET DEPP. 131
— *Llaveana* TORR. 131
— *Loddigesi* LOUD. 121
— *Loiseleuriana* CARR. 121
— ***longifolia Roxb. 130, 132***
— *lophosperma* LINDL. 122
— ***luchuensis Mayr. 128***
— *Lumholzii* ROB. ***122***
— *lutea* LODD. 119

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Pinus Mac-Intoshiana LAWS. 118
— *macrocarpa* LINDL. 118
— *macrophylla* ENGELM. 119
— *maderensis* TEN. 129
— *mandsurica* RUPR. 127
— *Mariana* MILL. 89
— *maritima* KOCH 112
— *maritima* PALL. 113
— *maritima* POIR. 120
— *Massoniana* SIEB. ET ZUCC. 114
— *Mayriana* SUDW. 119, ***122***
— *Menziesii* DOUGL. 91
— *Menziesii* PARL. 88
— ***Merkusii Jungh. et de Vries 119, 122***
— *Mertensiana* BONG. 93
— *microcarpa* LAMB. 106
— ***mitis Michx. 119, 122***
— ***monophylla Torr. et Fremont 131, 132***
— ***montana Mill.*** 102, ***111***, 123
— *monteragensis* HORT. 119
— *montereyensis* HORT. 119
— ***Montezumae Lamb. 119, 122***
— ***monticola Dougl. 128***
— *Morinda* HORT. 88
— ***mughus Scop. 111***
— ***muricata Don. 120, 122***
— ***Murrayana Balf. 120, 122***
— *neglecta* LOW. 120
— *nepalensis* DE CHAMBR. 124
— *nepalensis* ROYL. 120
— *nigra* AIT. 89
— ***nigra Arnold.*** 102. ***112***
— *nigra* LK. 112
— *nigricans* HOST. 112
— *nobilis* DOUGL. 101
— *Nordmanniana* STEV. 98
— *Novae-Hollandiae* LODD. 120
— *Novae-Zealandae* LODD. 120
— *Nutallii* PARL. 107
— *obovata* ANT. 89
— *obovata* β *Schrenkiana* PARL. 91
— ***occidentalis Sw. 120, 122***
— *Omorica* PANČ. 89
— *oocarpa* SCHIEDE ***122***
— *orientalis* L. 90
— *orientalis* β *longifolia* LEDEB. 91
— *osteosperma* ENGELM. 131
— ***Pallasiana Lamb. 113***
— *Pallasii* PAROL. 121
— ***palustris Mill.*** 49, ***114***
— *Paroliniana* WEBB. 121
— *Parolinii* VIS. 121
— ***Parryana Engelm. 131, 132***
— ***parviflora Sieb. et Zucc. 128***
Pinus Pattoniana PARL. 93
— *patula* SCHIEDE ***122***
— *pendula* GRIFF. 124
— *pendula* PARL. 106
— *penicillus* LAPEYR. 121
— ***pentaphylla Mayr, 128***
— ***peuce Grieseb. 128***
— *Picea* DUR. 83
— *Picea* L. 95
— *Picea* PALL. 99
— *Pichta* FISCH. 99
— *Pinaster* BESS. 112
— *Pinaster* LOUD. 114
— ***pinaster Sol. 120, 122***
— *pindica* FORM. 116
— ***pinea L.*** 49, ***129, 132***
— *Pinsapo* BOISS. 101
— *polita* ANT. 90
— *ponderosa* DOUGL. 49, 117
— *ponderosa* var. *Jeffreyi* ENGELM. 119
— *porphyrocarpa* MURR. 128
— *prenja* BECK. 116
— *Pringlei* SHAW. ***122***
— ***pseudostrobus Lindl. 120, 122***
— ***pungens Michx. 120, 122***
— ***pumilio Hke.*** 49, ***111***
— ***pyrenaica Lapeyr. 121, 122***
— *quadrifolia* PARRY 131
— *radiata* DON. 119
— *reflexa* ENGELM. 129
— ***resinosa Sol. 114***
— *rigensis* DESF. 109
— ***rigida Mill. 121, 122***
— *rubra* LAMB. 89
— *rubra* MILL. 109
— *rubra* SIEB. 114
— *rubra* MCHX. 114
— *rupestris* MCHX. 115
— ***Sabiniana Dougl. 121, 122***
— *Schrenkiana* ANT. 91
— *selenolepis* PARL. 99
— ***serotina Mchx. 121, 122***
— *Shasta* CARR. 127
— *sibirica* MAYR. 124
— *sibirica* TURCZ. 99
— ***silvestris L.*** 49, 74, 75, 86, 102, ***109***, 113
— *silvestris* THUNB. 114
— *silvestris rigensis* HORT. 109
— *silvestris* f. *lapponica* FRIES. 114
— *Sinclaireana* HOOK. 117
— *sitchensis* BONG. 91
— *Smithiana* WALL. 88
— *spectabilis* LAMB. 99
— *St. Helenica* LOUD. 120
Pinus striata HAMILT. 9
Pinus strobiformis Engelm. 129
— ***strobus L. 125***
— *Strobus* HAM. 124
— *Strobus* THUNB. 127
— *syrtica* THOR. 120
— ***taeda L. 121, 122***
— *Taeda rigida* AIT. 121
— *tatarica* HORT. 113
— *taurica* HORT. 113
— *taxifolia* LAMB. 93
— ***teocote Cham. et Schl. 122***
— *tetragona* MNCH. 87
— ***Thunbergii Parl. 114***
— *tinctoria* WEBB. 99
— *Torreyana* DOUGL. ***122***
— *Torreyana* PARRY. 122
— *Tschugatskoi* FISCH. 97
— *Tsuga* ANT. 92
— *tuberculata* DON. 119
— ***tuberculata Gord. 122***
— ***uncinata Ramd. 111***
— *variabilis* LAMB. 119
— *Veitchii* MC. 99
— *verticillata* SIEB. 132
— *Webbiana* WALL. 99
Pitch Pine l. Pine, Pitch.
— -Pine Moireo 115
— Tree, New-Zealand 81
Platycladus dolabrata SPACH. 142
— *stricta* SPACH. 144
Podocarpus, African 69
Podocarpus agathifolia BLUME. 71
— ***alpinus R. Br. 73***
— ***andinus Poeppig. 72***, 73, 74, 75
— *antillarum* R. BR. 72
— *asplenifolia* LABILL. 76
— *Bidwillii* HOIBR. 73
— ***Blumei Endl. 71***, 73
— *bracteata* BLUME. 71
— *coreana* VAN HOUTTE. 78
— *coriacea* ENDL. 72
— *coriacea* HORT. 78
— ***coriaceus Rich. 72,*** 74, 75
— *cupressinus* R. BR. 71
— ***dacrydioides Rich. 72,*** 73
— *discolor* BLUME. 71
— *drupacea* HORT. 76
— *elongata* CARR. 70
— ***elongatus (Ait.) L'Her. 69***
— *excelsa* LODD. 73
— *falcata* ENGL. 70
— ***falcatus (Thunb.) R. Br. 70***, 74, 75
— ***ferrugineus Don. 72***, 73

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Podocarpus Horsfieldii WALL. 71
— ***imbricatus Blume. 71***
— *japonica* SENILIS. 71
— *Junghuhiana* MIQ. 71
— ***Lambertii Klotzsch. 72***
— *latifolia* BLUME. 71
— *latifolia* WALL. 71
— *latifolius* BOULGER 70
— ***latifolius (Thunb.) R.Br. 70***
— *latifolia* f. *ternatensis* DE BOER 71
— *leptostachya* BLUME. 71
— *macrophylla* var. *acuminatissima* PRITZEL 71
— ***macrophyllus (Thunb.) Don. 71,*** 73
— ***Mannii Hook. f. 70,*** 74
— *Meyeriana* ENDL. 70
— *Nageia* R. BR. 71
— ***nagi (Thunb.) Pilger. 71,*** 73
— *neglecta* BLUME 71
— ***neriifolius Don. 71,*** 73, 74, 75
— ***nubigenus Lindl. 72,*** 73
— *(?) nucifera* PERS. 78
— *pinnata* HORT. 71
— *pungens* DON. 73
— *salicifolia* KLOTZSCH ET KARSTEN. 72, 74
— ***Selloi Klotzsch. 73,*** 74
— *spicata* POEPP. 72
— ***spicatus R. Br. 73,*** 74
— ***spinulosus (Smith.) R. Br. 73***
— *Sweetii* PRESL. 70
— *thujoides* R. BR. 72
— *Thunbergii* HOOK. 70
— ***totara Cunn. 73,*** 74
— *Totarra* DON. 73
— ***usambarensis Pilger 70***
— *valdiviana* SENILIS. 72
— ***Wallichianus Presl. 71***
Podocarpusok hisztológiai jellemzése 73
Pórus 17, 24
— hasítékszerű 25
Přibrik 116
Protoxilem 19, 20
Prozenchima 18
Prumnopitys elegans PHIL. 72
— *spicata* KENT. 73
Pseudolarix Fortunei MAYR. 107
— ***Kaempferi Gord. 107***
Pseudotsuga Douglasii CARR. 93
— *Douglasii macrocarpa* ENGELM. 95
— ***japonica Shirasawa 95***
— *jezoensis* BERTRAND 101
— ***macrocarpa Mayr 95***
Pseudotsuga mucronata Sudw. 50, ***93***
— *nobilis* BERTR. 101
— *taxifolia* BRITTON 93

Q

Quadrifaria imbricata MANETT. 82

R

Raisalla 99
Redwood 135
— California 135
— Coast 135
Retinospora obtusa SIEB. ET ZUCC. 151
— *pisifera* SIEB. ET ZUCC. 152
Rhee 131
Rhexigen 18
Rimu 74
Riukiu, matzu 128
Riu-kiu-momi 133
Riukiu-Taiwan matzu 128
Rotfichte, Nordamerikanische 89
Rotholz 22, 135
Rotkiefer, Amerikanische 114
— Dichtblütige 113
— Japanische 113
Rottane 83
Rozmaring, bécsi 156
Rödgran 83
Ruisen 99
Ruthenium vörössel való festés 16

S

Sabina A. vulgaris ENDL. 156
— *californica* ANT. 159
— *chinensis* ANT. 158
— *excelsa* ANT. 157
— *Lycia* ANT. 160
— *officinalis* GARCKE. 156
— *pachyphloea* ANT. 159
— *phoenicea* ANT. 160
— *virginiana* ANT. 155
— *vulgaris* ANT. 156
Sabino 139, 155
Sadebaum, Abyssinischer 158
— Chinesischer 158
— Gemeiner 156
— Geschecktrindiger 159
— Hocher 157
— Kalifornischer 159
— Phönicischer 160
— Rotfrüchtiger 160
— Virginischer 155
— Westamerikanischer 159
Salisburia adiantifolia SMITH. 67
Salisburia Billardierii RICH. 76
Salla 99
San 137
San-Sugi 137
Sandarakbaum 140
Sanshu 133
Sapin 95
— à parasol 132
— blanche 87
— d'Algerie 99
— d'Espagne 101
— de Douglas 93
— de l'Himalaya 99
— de la Siberie 99
— de Norwege 83
— dore 107
— du Canada 91
Sapindusfichte 90
Sapinette d'Orient 90
— noire 89
Savin 78, 155
Sawara 152
Saxegothaea conspicua Lindl. 69
— *gracilis* HORT. 72
Scheincypresse, Feuer 151
— Lawsons 150
— Weichholz 152
Scheinstrobe, Arizona 117
Schierlingstanne, Kanadische 91
— Westliche 93
Schimmelfichte 87
Schirmtanne, Japanische 132
Schizogen 18
Schubertia disticha MIRB. 137
— *japonica* SPACH. 139
— *nucifera* DENHARAT 139
— *sempervirens* SPACH. 135
Schwarzfichte, Nordamerikanische 89
Schwarzkiefer, Japanische 114
— Oesterreichische 112
— Taurisches 113
Sciadopitys verticillata Sieb. et Zucc. 75, 132
Sejtköz 19
Semadung 92
Sequoia feuilles d'if 135
— Giant 134
— *gigantea* ENDL. N. TORR. 135
— ***gigantea Torr. 134***
— gigantesque 134
— ***sempervirens Endl. 135***
— *taxifolia* KIR. 135
— toujours vert 135
— *Washingtoniana* SUDW. 134
Sequoie, Eiben 135

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Sequoie, Immergrüne 135
— Küsten 135
— Riesen 134
Sevenbaum 156
Sevibaum 156
She balsam 100
Shinglewood 147
Shioku-matzu 88
Shirabe 99
Shiratsuga 99
Shirobi 142
Shungtee 131
Shunku 88
Silbertanne 95
— Amerikanische 100
Silfvergran 95
Silver, Siberian 99
Sin 71
Spruce, Alpine 93
— Alpine Western 93
— Bigcone 95
— Bigcone Douglas 95
— Black 89
— Blue 90
— Californian Hemlock 93
— Common 83
— Double-blue-white 89
— Douglas 93
— Eastern 90
— Engelmann 88
— Hemlock 91, 93
— Himalayan 88
— Indian 88
— Norway 83
— Pattons 93
— Red 89
— Siberian 89
— Tiedland 91
— Tigers tail 90
— Water 89
— Weeping 93
— Western Hemlock 93
— White 87, 88
— Williamson's 93
— Yellow 89
Stechfichte 90
Steineibe, Grossblätterige 71
— Totara 73
Stinkceder 78
Stinkeibe 77, 78
Strobe 125
— Berg 128
— Griechische 128
— Himalaya 124
— Kolumbische 128
Sugi 137
— -Mats 137
Sumpfzyresse, Virginische 137
— Zweizeilige 137
Sziklanövés 127
Szitkai fenyő 91
Szklereida 19
Szklerenchima 19

T

Tamarack 106, 107, 118, 120
— Western 107
Tanekaha 76
Tangshing 92
Tanne 109
— Cilicische 97
— Edle 101
— Gleichfarbige 100
— Griechische 97
— Grosse kalifornische 101
— Japanische 98
— Japanische Schirm 132
— Kolorado 100
— Momi 98
— Numidische 99
— Sachalin 98
— Schierling 91
— Sibirische 99
— Sikkim 99
— Silber 101
— Spanische 101
— Spietz 133
— v. Vancouver 101
— Veitchs 99
— Webbs 99
— Weiss 95
— Zwitter 133
Tao-sha 97
Tauekaha 76
Tavaszi öv 33
Taxbaum 79
Taxodie, Chinesische 139
— Sumpf 137
Taxodier nucifère 139
Taxodium distichum Rich. 137
— *distichum* H. B. ET KTH. 139
— *distichum mexicanum* GORD. 139
— *distichum pinnatum* HORT. 139
— *distichum virens* KNIGHT. 139
— *heterophyllum* BRONGN. 139
— *Horsfieldii* KNIGHT. 71, 139
— *Hugelii* LAWS. 139
— *japonicum* BRONGN. 137, 139
— ***mexicanum. Carr. 139***
— *Montezumae* DECSN. 139
— *mucronatum* TEN. 139
— *nutkaënse* LAMB. 135
— *pinnatum* HORT. 139
— *pinnatum excelsum* BOOTH. 139
Taxodium sempervirens LAMB. 135
— *sinense* FORB. 139
— *virens* HORT. 139
— *Washingtonianum* WINSL. 134
Taxtanne 95
Taxus baccata L. 79
— *baccata* THUNB. 76
— *baccata cuspidata* CARR. 80
— ***baccata*** subsp. ***brevifolia (Nutt.) Pilg. 81***
— ***baccata*** subsp. ***cuspidata (Sieb. et Zucc.) Pilg. 80***
— *baccata* var. α *brevifolia* KOEHNE. 81
— *baccata* var. *canadensis* BENTH. 81
— *Boursierii* CARR. 81
— *brevifolia* NUTT. 81
— *capensis* LAM. 69
— *communis* SENILIS 79
— *coriacea* KNIGHT. 76
— *cuspidata* SIEB. ET ZUCC. 78, 79, 80
— *elongata* AIT. 69
— *falcata* THUNB. 70
— *Harringtonia* FORB. 77
— *Inukaya* KNIGHT. 76
— *japonica* HOOK. ET GORD. 76
— *(?) lancifolia* WIKSTRÖM. 72
— *latifolia* THUNB. 70
— *Lindleyana* LAWS. 81
— *macrophylla* THUNB. 71
— *montana* NUTT. 78
— *nucifera* HORT. 139
— *nucifera* L. 78
— *patagonica* HORT. 69
— *serratifolia* NOIS 76
— *spinulosa* SMITH 73
— *verticillata* THUNB. 132
Taxusbaum 79
Terpentinfa 101
Thalamia asplenifolia SPRENG. 76
— *cupressina* SPRENG. 74
Then-Tsong 139
Thon-Song 139
Thuja l. *Tuja* is
— *acuta* MNCH. 144
— *andina* POPP. 143
— *articulata* VAHL. 140
— *australis* POIR. 141
— *chilensis* DON. 143
— *Craigiana* MURR. 143
— de la Chine 144
— de Lobb 147
— *dolabrata* L. 142
— *Doniana* HOOK. 144
— *Douglasii* NUTT. 147
— du Japon 142

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Thuja excelsa BONG. 152
— geant de Californie 147
— *gigantea* CARR. 143
— ***gigantea Nutt. 147***
— *gigantea* var. *japonica* FRANCH. ET SAVAT. 147
— Japanese 142
— *japonica* MAXIM. 147
— *lavandulaefolia* POIR 139
— *lineata* POIR. 139
— *Lobbii* HORT. 147
— Maser 140
— *Menziesii* DOUGL. 147
— *obtusa* BENTH. ET HOOK. 151
— *obtusa* MNCH. 146
— ***occidentalis L.*** 144, ***146***
— *odorata* MARSH. 146
— *pensilis* STAUNT. 139
— *pisifera* BENTH. ET HOOK. 152
— *plicata* DON. 147
— *sphaeroidalis* RICH. 152
— ***Standishii Carr. 147***
— *tetragona* HOOK. 143
— *Theophrastii* BAUH. 146
Thuje, Japanische 147
— Riesen 147
Thujopsis borealis HORT. 152
— ***dolabrata Sieb. et Zucc. 142***
— *Standishii* GORD. 147
— *Tschugatskoy* HORT. 152
Thuya l. *Thuja*
Tiosen-matsu 127
Tiszafa, ternyő 79
Tiszafenyő 79
Todomatzu 98
Toga 92
Togasawara 95
Tohin 91
To-momi 98
Topolyafa 109
Toranofenyő 90
Toromiro, miro 72
Torreya à feuilles d'If. 78
— ***californica Torrey 77***
— de Californie 77
— Eibenblätterige 78
— ***Fargesii Franch. 78***
— ***grandis Fortune 78***
— japanese 78
— *montana* HORT. 78
— *Myristica* HOOK. f. 77
— ***nucifera*** (L.) ***Sieb. et Zucc. 78***, 79
— porte noix 78
— Tall 78
— ***taxifolia Arnott. 78***
— *tenuifolia* HORT. 78
Torreyák hisztológiai jellemzése 78
Torreye, Kalifornische 77
— Muskatnuss 77
— Nusstragende 78
Tórusz 24
— -festés 16
Totara 73
Trabekula 19, 29
Tracheida átmérője 32
— bél- 35
— bélsugár- 35
— csavaros 22
— csíkolt 22
— elsődleges 21
— fajtái 19
— fogas 35
— haránt- 35
— hossz- 21
— kereszt- 35
— másodlagos 21
— méretei 30
— osztott- 35
— parenchimás 35
— primordiális 21
— rövid- 35
— területe 32
— trabekulás 29
— vízszintes 35
Tracheidák 20
— csíkoltsága 22
Tree, Douglas 93
— Fir 100
Trees, Figured 115
Tsuga 92
— *ajanensis* RGL. 88
— Alpine 93
— *Araragi* SARGENT. 92
— ***Brunoniana Carr. 92***
— ***canadensis*** (L) ***Carr. 91***
— *canadensis* var. *Mertensiana* NEWB. 93
— de Californie 93
— de l'Himalaya 92
— ***diversifolia Maxim. 93***
— *Douglasii* CARR. 93
— *dumosa* EICHL. 92
— du Japon 92
— *heterophylla* SARG. 93
— *Hookeriana* CARR. 93
— *japonica* SHIRASAWA. 95
— Kanadische 91
— ***Mertensiana Carr. 93***
— *Mertensiana* SARG. 93
— ***Pattoniana Engelm. 93***
— ***Sieboldii Carr. 92***
— *Sieboldii nana* CARR. 93
— -*Tsuga* MURR. 92
Tsuga Westamerikanische 93
— Westliche 93
Tsugatskoi 97
Tuck-Tuck 101
Tuja, keleti 144
— közönséges 146
Tumion californicum GREENE 77
— *grande* GREENE 78
— *nuciferum* GREENE 78
— *taxifolium* GREENE 78

U

Udvaros gödörke 24
— gödörke, egyoldalú 17, 26
— gödörke, fejlődése 26
— gödörke, kétoldalú 17, 26
— gödörke szája 24
Umceya 70
Umi-matsu 127
Umkoba 69

V

Vasalprimánok 21
Vastagodás 20
Veitchstanne 99
Vörösbojtor 101
Vörösfa 20, 22, 24, 61, 101
Vörösfenyő 83, 101
— Kaempfer 107
— kistobozú 106
— kövi 102
— réti 102
— szibériai 106
— szirti 102

W

Wacholder l. Sadebaum-t is
— Alpen 155
— Andys 157
— Ceder 157
— Gemeiner 153
— Grosse Stachelbeer 157
— Grossfrüchtiger 160
— Himalaya 157
— Pflaumenfrüchtiger 157
— Pfriemen 158
— Rote 155
— Spanische 157
— Spitzblättriger 157
— Steifblättriger 158
— Steinfrüchtiger 157
— Stinck 156
— Virginische 155
— Westlicher 159
— Zwerg 155
— Zypressen 160
Washingtonia californica WINSL. 134
Weisfichte, Nordamerikanische 87

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

Weisstanne 95
— Cephalonische 97
Wellingtonia gigantea LINDL. 134
Wellingtonie 134
Weymouthskiefer 125
— Japanische 128
— Rumelische 128
— Westamerikanische 128
Widdringtonia ENDL. 136, 141

X

Xilochrom 20

Y

Yellow-wood, bastard 69
— common 69
Yellow-Geelhout 69
— Quteniqua 69
— Real 70
— 'South African 69
— Upright 70
— White 69
Yew, Californian 81
— Common 79
— Fetid 78
— Japanese 80
— Lord Harringtons 77
— New-Zealand 73
— Oregon 81
— Pacific 81
— Pflum fruited 72
— Prince Alberts 69
— Western 81

Z

Zargenholz 87
Záróhártya 17, 24
Zirbe 122
Zirbelkiefer, Nevada 127
— Weisstämmige 127
Zirme 122
Zóna 33
Zsírosfa 43
Zwergkiefer 111
Zypresse, Chinesische Sumpf 139
— Mexikanische Sumpf 139
— Sandarak 140
— Sumpf 137
— Verschiedenblättrige Sumpf 139

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

OROSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1866/1989

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

HELYREIGAZÍTÁSOK.

15. oldal alulról 16. sorban gliceringelatinba helyett gliceringelatinban.
24. « 3. jegyzetben 677. helyett 1883. 677.
37. « alulról 9. sorban Strangtracheid helyett Strangtracheiden.
37. « « 11. « Längsparenchima helyett Langsparenchym.
48. « « 3. « sejtüregbe horpad be helyett sejtfal se horpad be.
68. « « 11. « «a koniferákhoz viszonyítva» törlendő.
82. « felülről 6. « ***Bidvillii*** helyett ***Bidwillii***
94. « « 6. « évgyűrűké helyett évgyűrűknek.
95. « « 11. « *Psendotsuga* helyett *Pseudotsuga*.
97. « « 6. « Cot. helyett Cat.
100. « « 18. « XIV. t 1 helyett XIV. t. 6.
107. « « 7–8. « Nord helyett Észak.
130. « « 6. « trabelkulás helyett trabekulás.
136. « « 2. « sárgás-aranysárga helyett sárgás, aranysárga.
137. « « 12. « A termőhely helyett a termőhely.
138. « « 19. « tangeniális helyett tangentiális.

Tárgymutatóban: ***Pinus Parryana Engelm. 131*** törlendő.
« *Llaveana* TORR. 131 helyett 132.
« *quadrifolia* PARRY 131 helyett 132.
Kiefer Parrys 131 helyett 132.
Pine Parry Nut 131 « 132.
Pine Parrys 131 « 132.
Piñon Parry 131 « 132.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MAGYAR ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

TÁBLÁK

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MAGYAR ORSZÁGOS ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

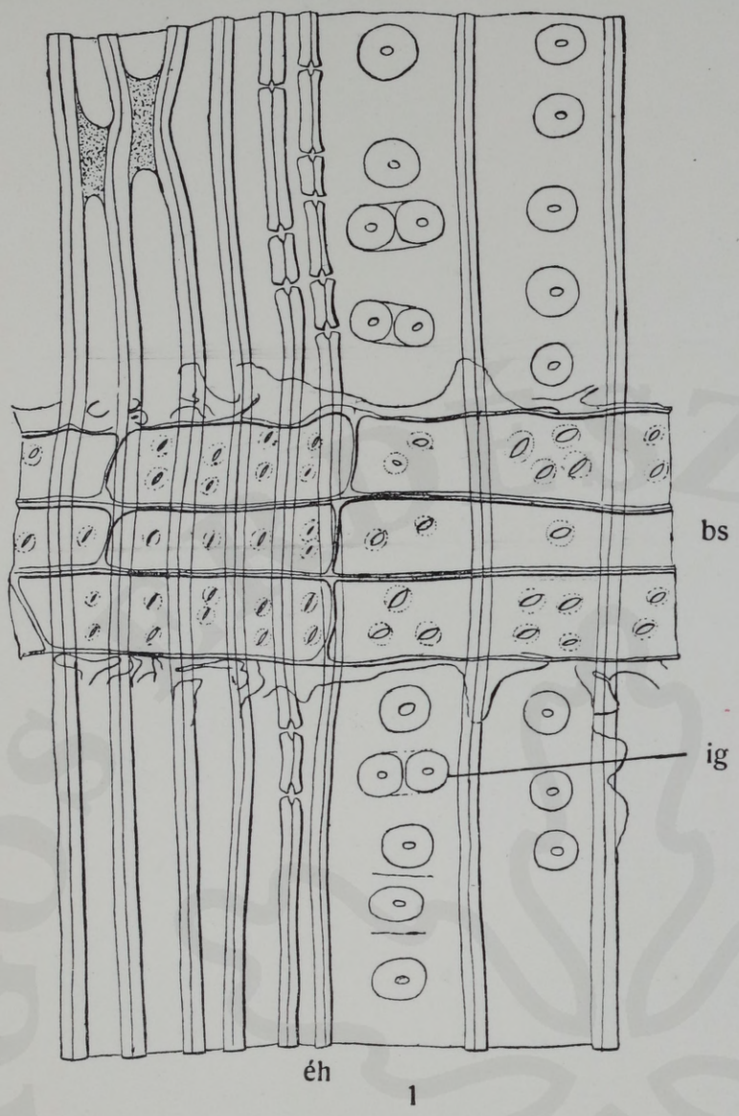
I. TÁBLA.

1. *Ginkgo biloba* L. fa sugárirányú metszete 414 : 1.
2. » » » » érintőirányú metszete 414 : 1.
3., 4., 5. *Ginkgo biloba* L. elsődleges fájának (protoxylem) macerációval elkülönített tracheidái 540 : 1.
6. Ugyanaz 414 : 1.
7. *Ginkgo biloba* L. hosszparenchimája sugárirányú metszetben, buzogányfejalakú kristálycsoportokkal 243 : 1.

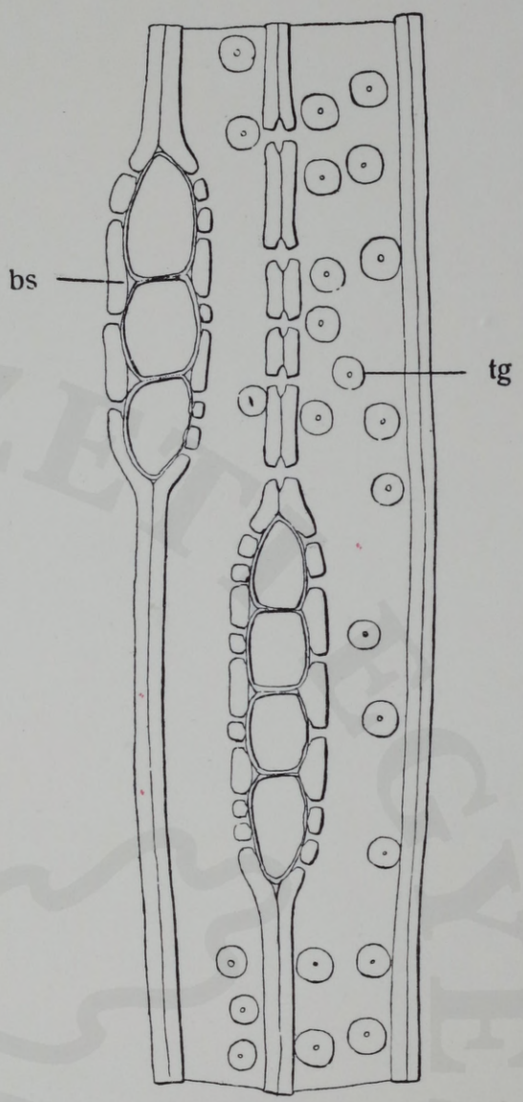
éh = évgyűrűhatár.
hp = hosszparenchima.
bs = bélsugár.
ig = ikergödörke.
tg = tangentiális gödörke.
kr = buzogányfejalakú kristálycsoportok.

A táblákat ajánlatos külön kötetbe köttetni, mert így könnyebb a szövegbeli utalások összehasonlítása.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



1



2



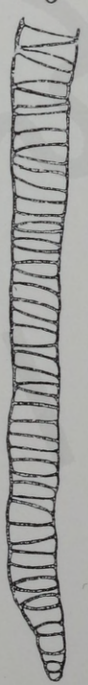
3



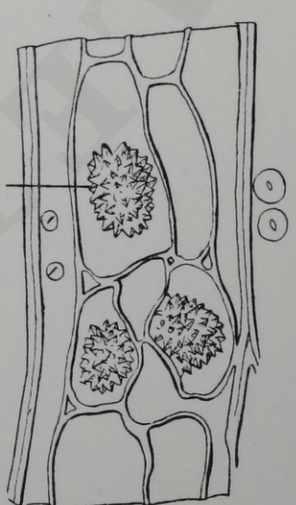
4



5



6



7

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

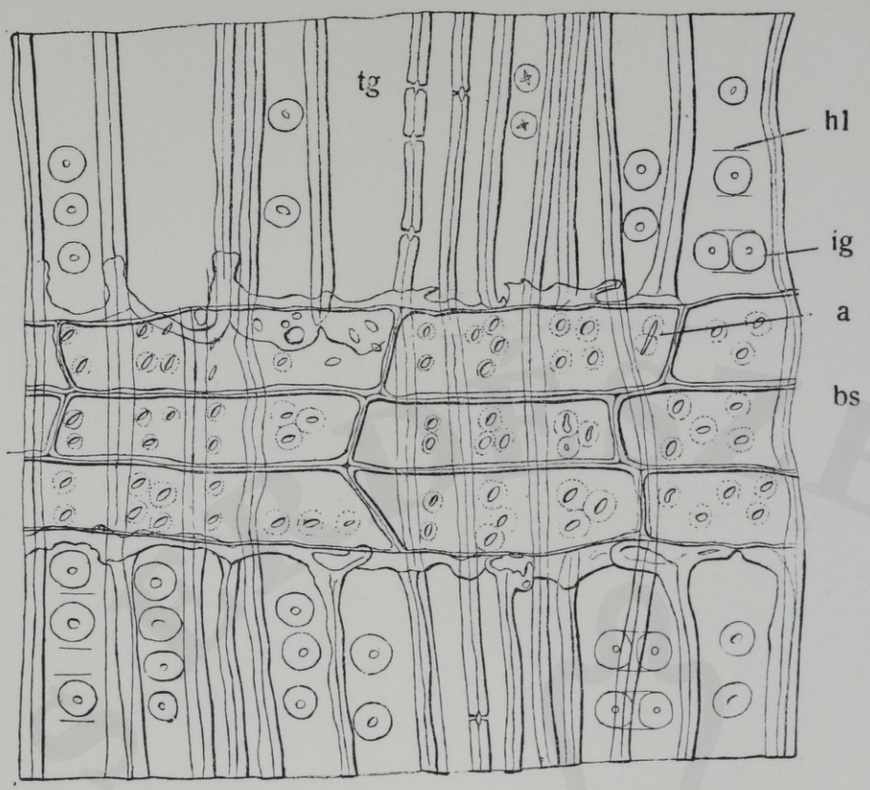
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

II. TÁBLA.

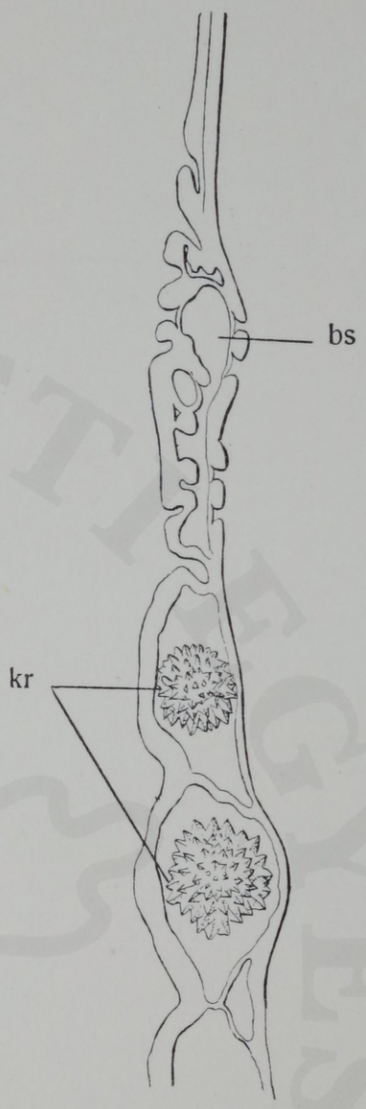
1. *Ginkgo biloba* L. fa sugárirányú metszete 315 : 1.
2. « « « hosszparenchima érintőirányú metszetben buzogányfej alakú kristálycsoportokkal; *bs* bélsugárkeresztmetszet, a vele érintkező tracheida falán kitüremlések és beöblösödések vannak 414 : 1.
3., 4., 5. *Ginkgo biloba* L. a bélsugarak szélei érintőirányú metszetben, a bélsugár szélét érintő tracheidákon különböző egyenetlen vastagodások vannak 450 : 1.
6. *Ginkgo biloba* L. fa keresztmetszet, *bs* bélsugár 414 : 1.
7. » » » bélsugár szélének keresztmetszete. A tracheidák falában lévő egyenetlen vastagodások átmetszetei a bélsugár széle fölött láthatók 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
ig = ikergödörkék.
kr = buzogányfejalakú kristálycsoportok.
hl = a primordiális gödörkék határát jelző harántléc.
a = közös szájjal bíró két bélsugárgödörke.

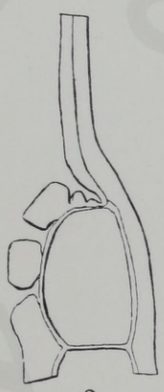
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



1 éh



2



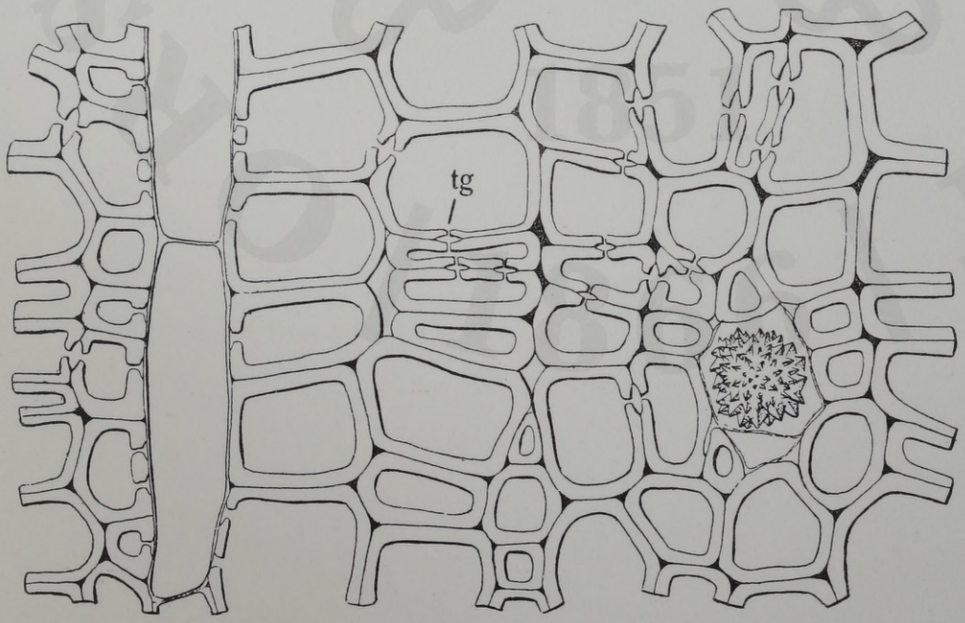
3



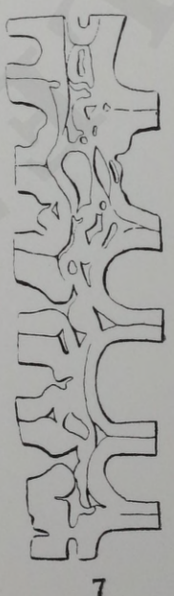
4



5



bs 6



7

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

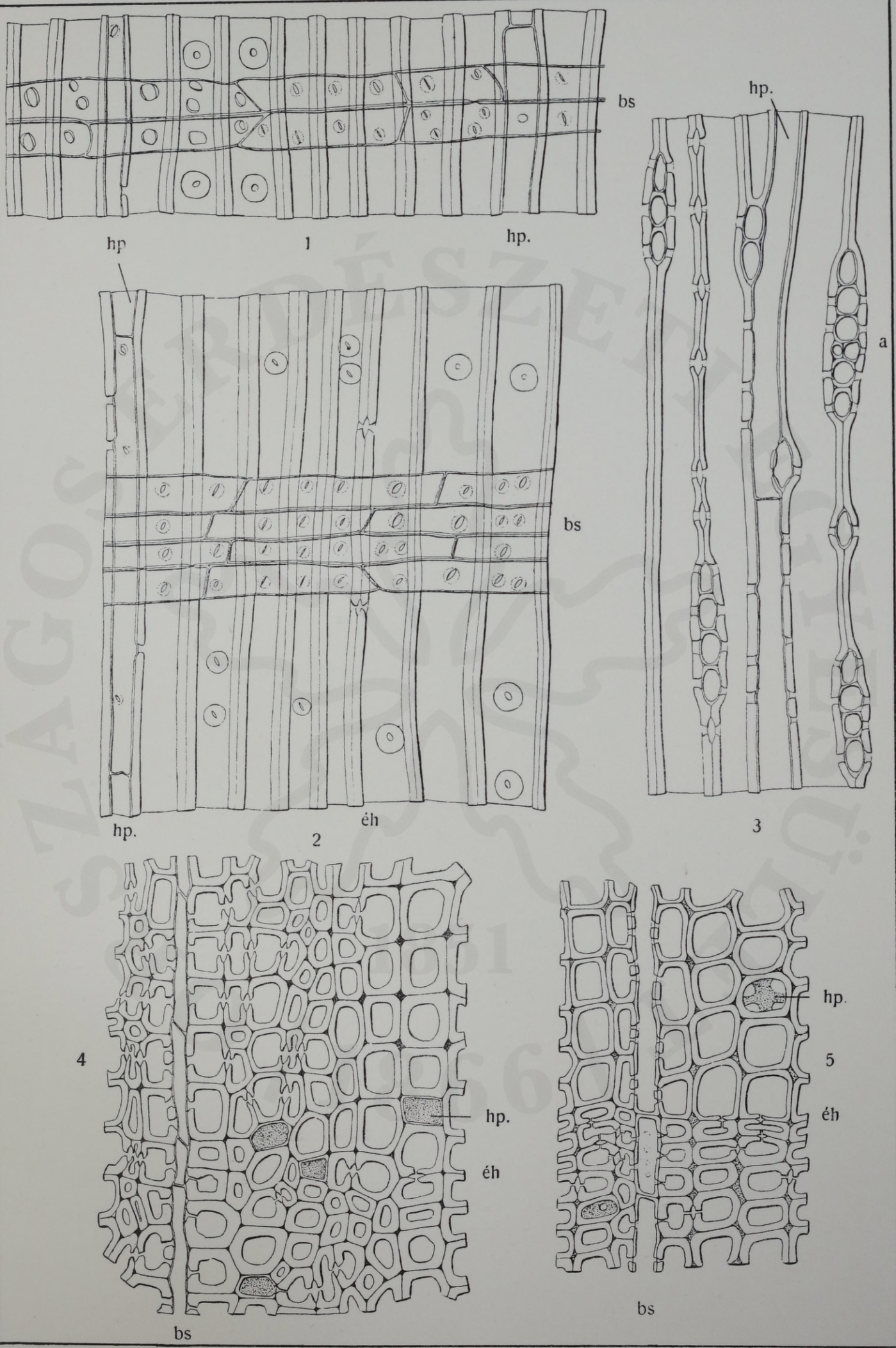
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

III. TÁBLA.

1. *Podocarpus elongatus* (Ait.) L'Hér. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. » » » » fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
3. » » » » » érintőirányú metszete 414 : 1.
4. » » » » » keresztmetszete 306 : 1.
5. *Cephalotaxus drupacea* Sieb. et Zucc. var. *Harringtonia* (Forb.) Miq. fájának keresztmetszete 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
hp = hosszparenchima.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz:sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

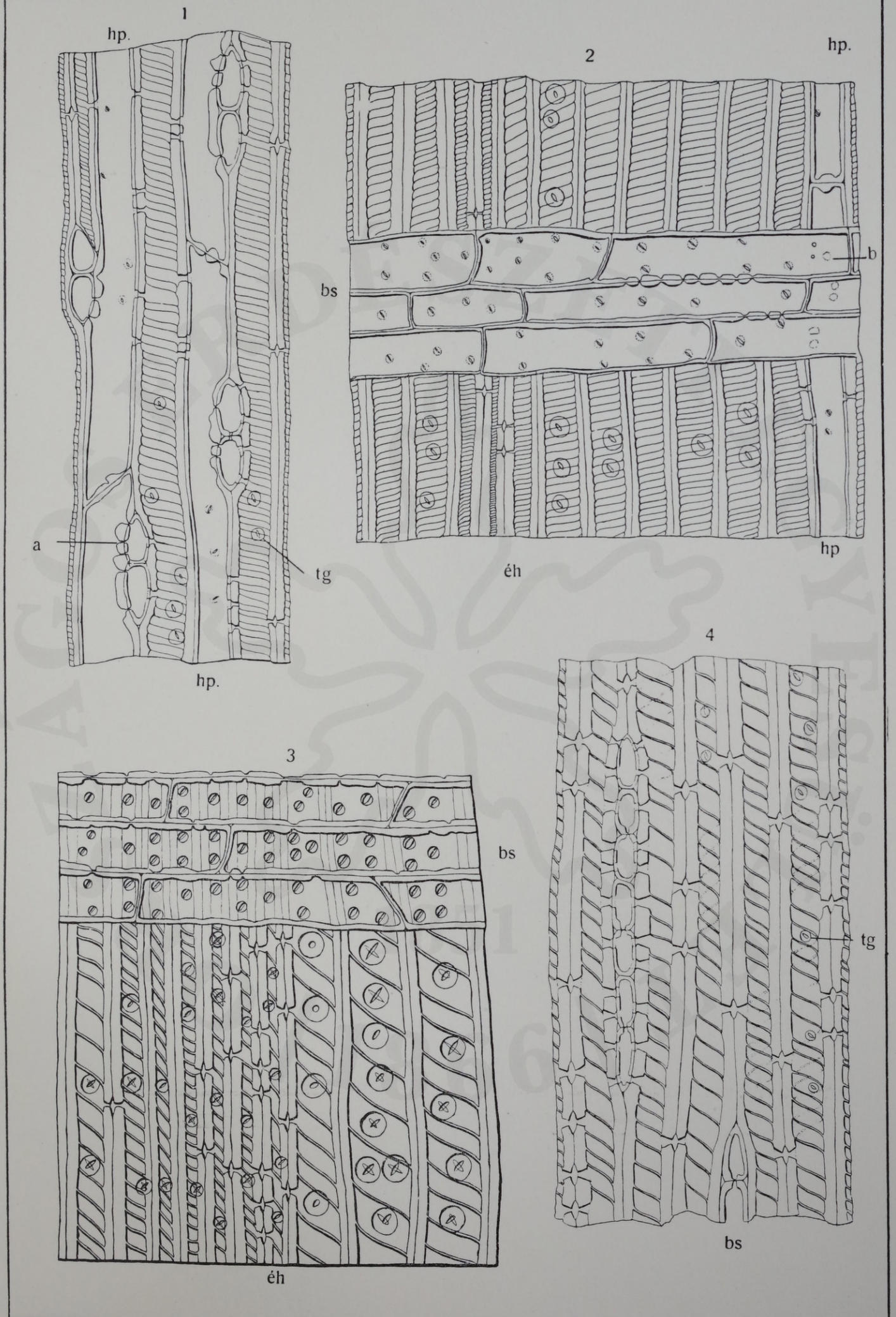
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

IV. TÁBLA.

1. *Cephalotaxus drupacea* var. *Harringtonia* MIQ. fájának érintőirányú m. 414 : 1.
2. *Cephalotaxus drupacea* var. *Harringtonia* MIQ. fájának sugárirányú m. 414 : 1.
3. *Taxus baccata* L. fájának sugárirányú m. 378 : 1. (Tuzson rajza.)
4. » » » » érintőirányú m. 414 : 1.

bs = bélsugár.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörkék.
éh = évgyűrűhatár.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

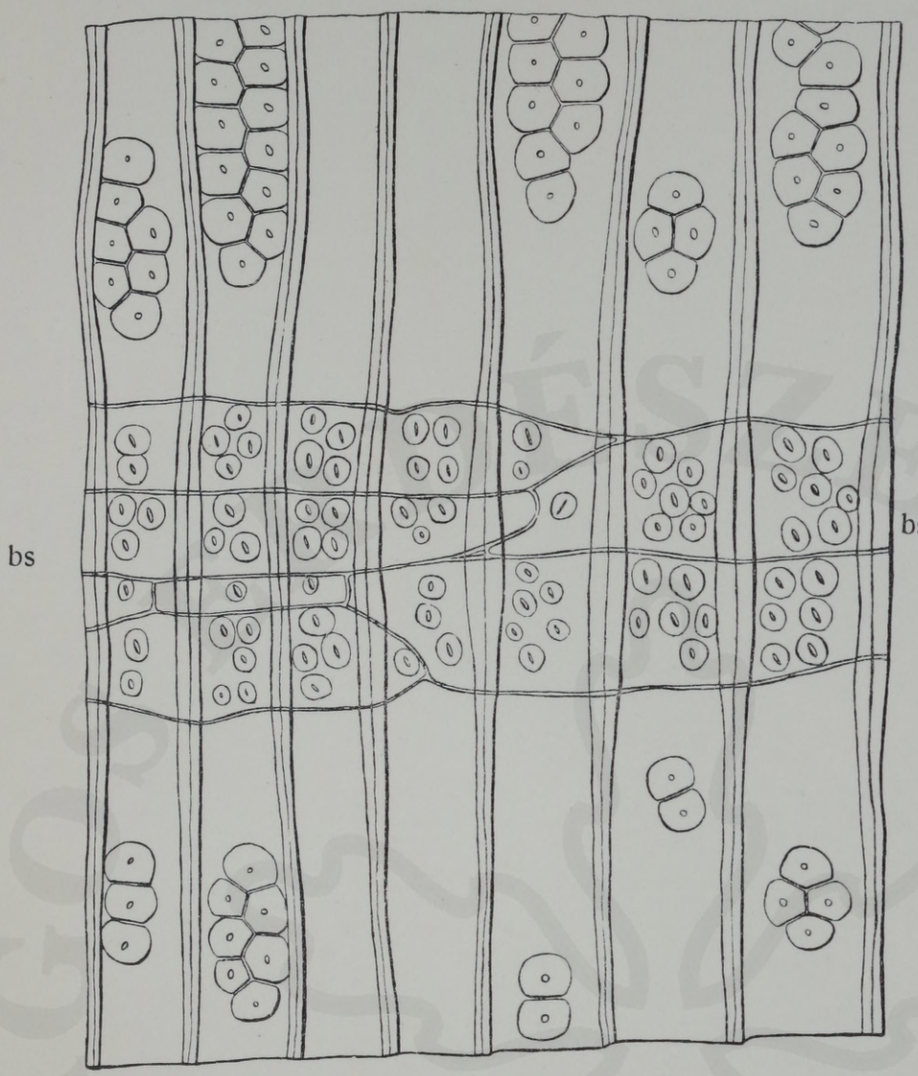
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

V. TÁBLA.

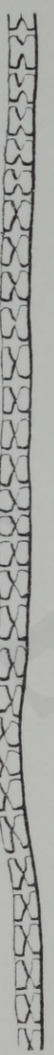
1. *Araucaria excelsa* R. Br. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « *brasiliana* Lamb. udvaros gödörkéi az érintőirányú metszetben 297 : 1.
3. *Araucaria brasiliana* Lamb. fájának sugárirányú metszete 297 : 1.
4., 5., 6. *Araucaria Bidwillii* Hook udvaros gödörkéi sugárirányú metszetben 414 : 1.
7. *Araucaria excelsa* R. Br. udvaros gödörkéi érintőirányú metszetben 450 : 1.
8. *Araucaria Bidwillii* Hook udvaros gödörkéi érintőirányú metszetben 450 : 1.

bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



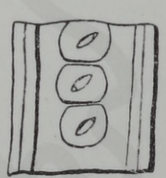
1



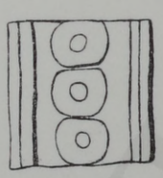
2



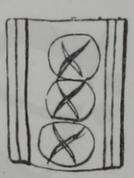
3



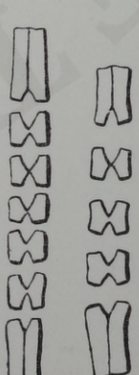
4



5



6



7 8

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

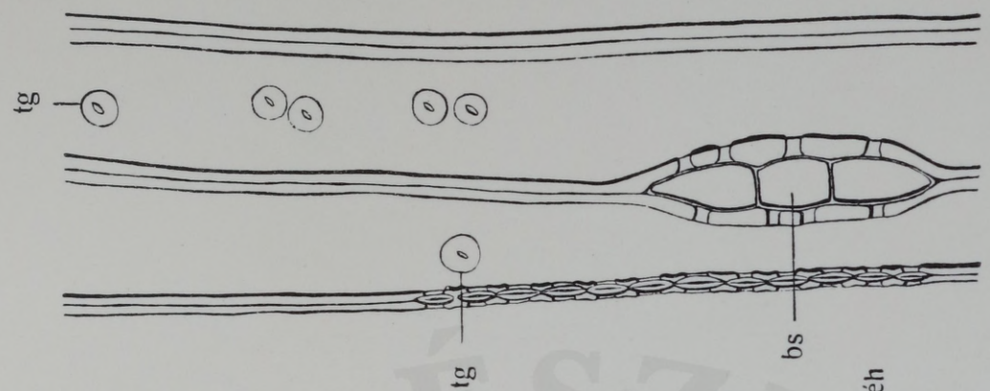
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

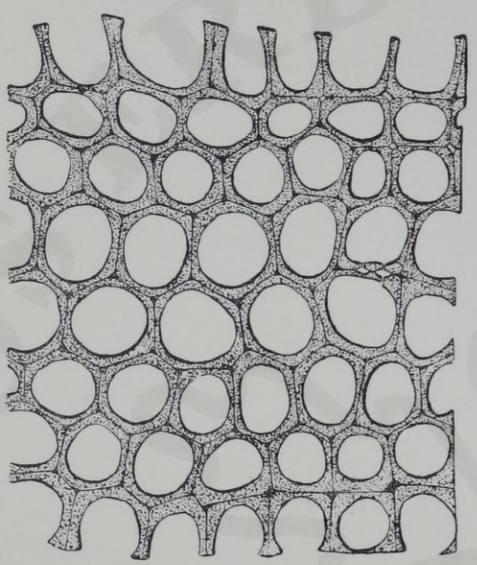
VI. TÁBLA.

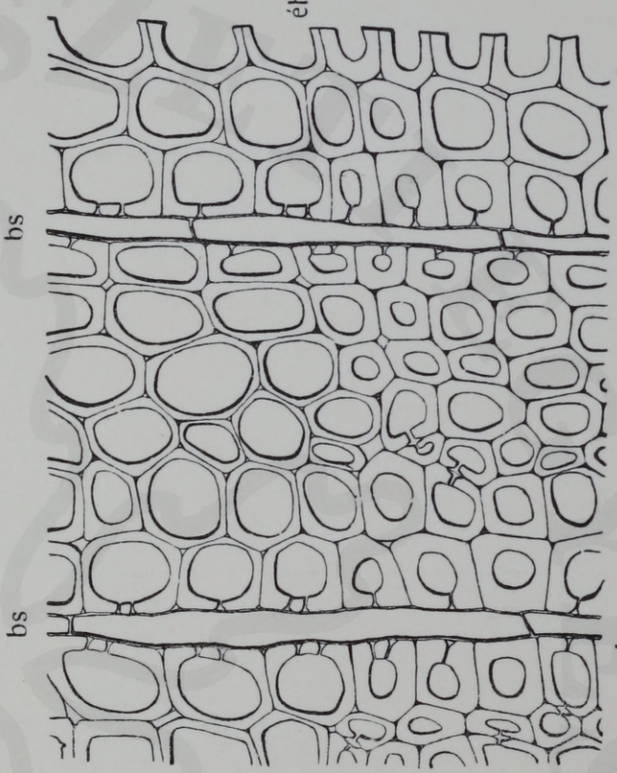
1. *Araucaria Bidwillii* Hook fájának sugárirányú m. 414 : 1.
2. » *excelsa* R. Br. « keresztmetszete 243 : 1.
3. » *Bidwillii* Hook « « 243 : 1.
4. » » fájának érintőirányú m. 414 : 1.

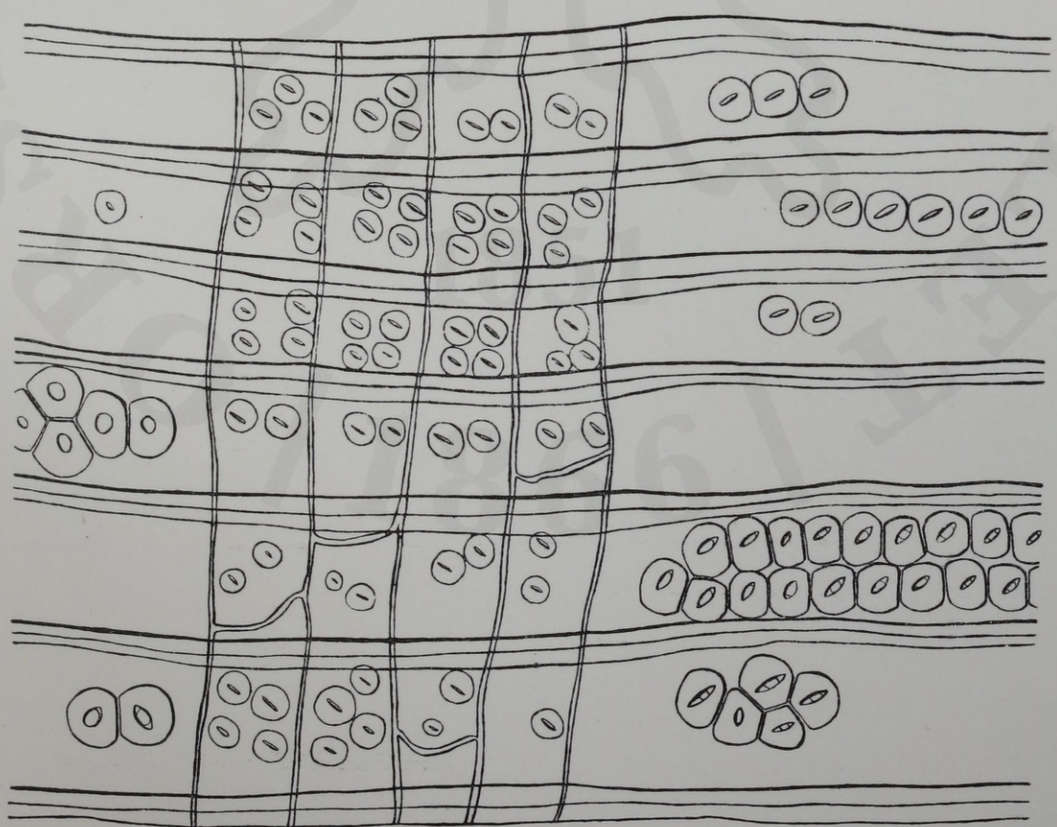
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
éh = évgyűrűhatár.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

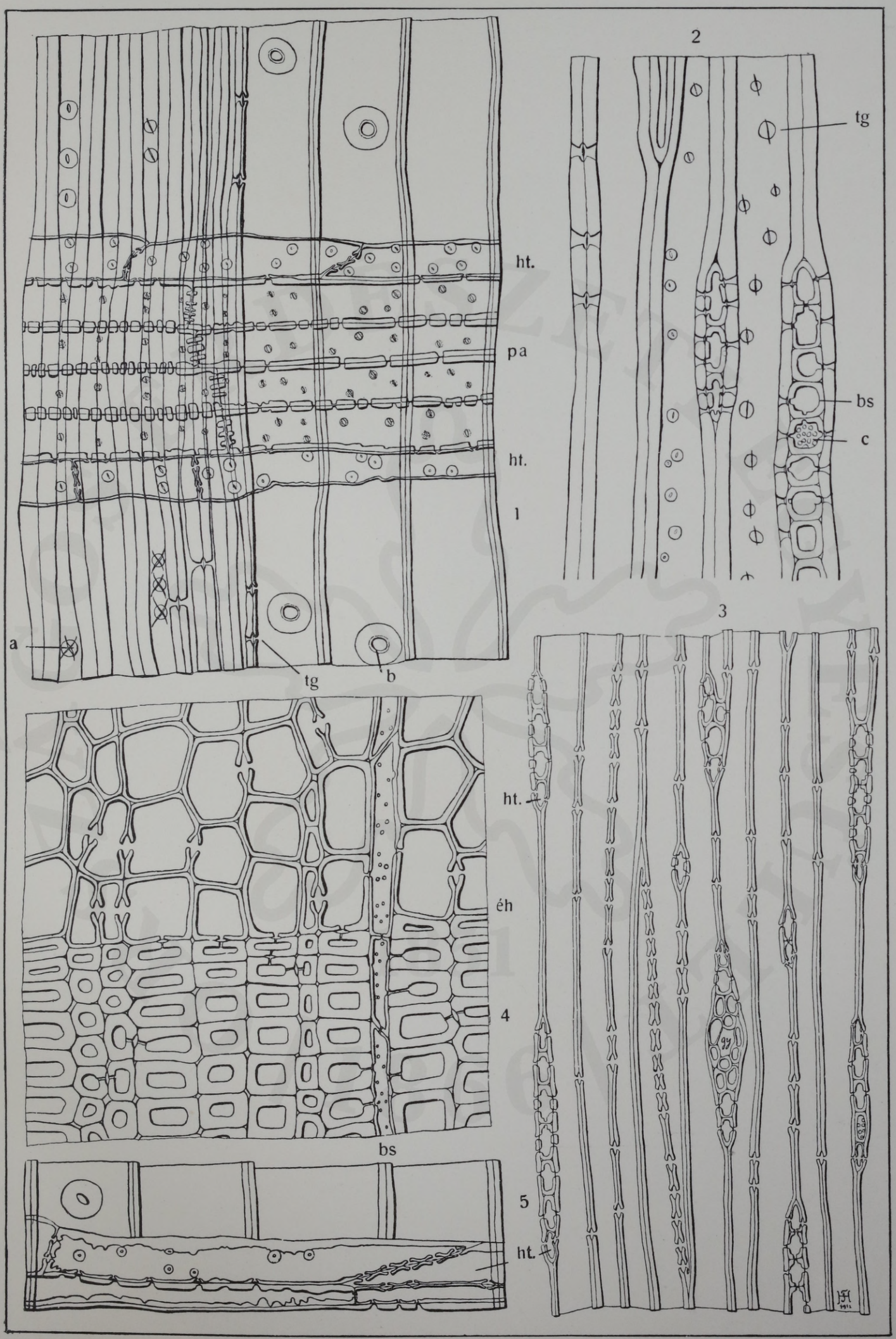
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

VII. TÁBLA.

1. *Picea excelsa* LINK. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. » » » » érintőirányú metszete tangentiális gödörkékkel 451 : 1.
3. *Picea excelsa* LINK. fájának érintőirányú metszete 306 : 1.
4. » » » » keresztmetszete 315 : 1.
5. » « » » bélsugarának egy részlete sugárirányú metszetben 500 : 1.

bs = bélsugár.
ht = haránttracheida.
pa = bélsugárparenchima.
tg = tangentiális gödörke.
éh = évgyűrűhatár.
gy = bélsugárgyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

VIII. TÁBLA.

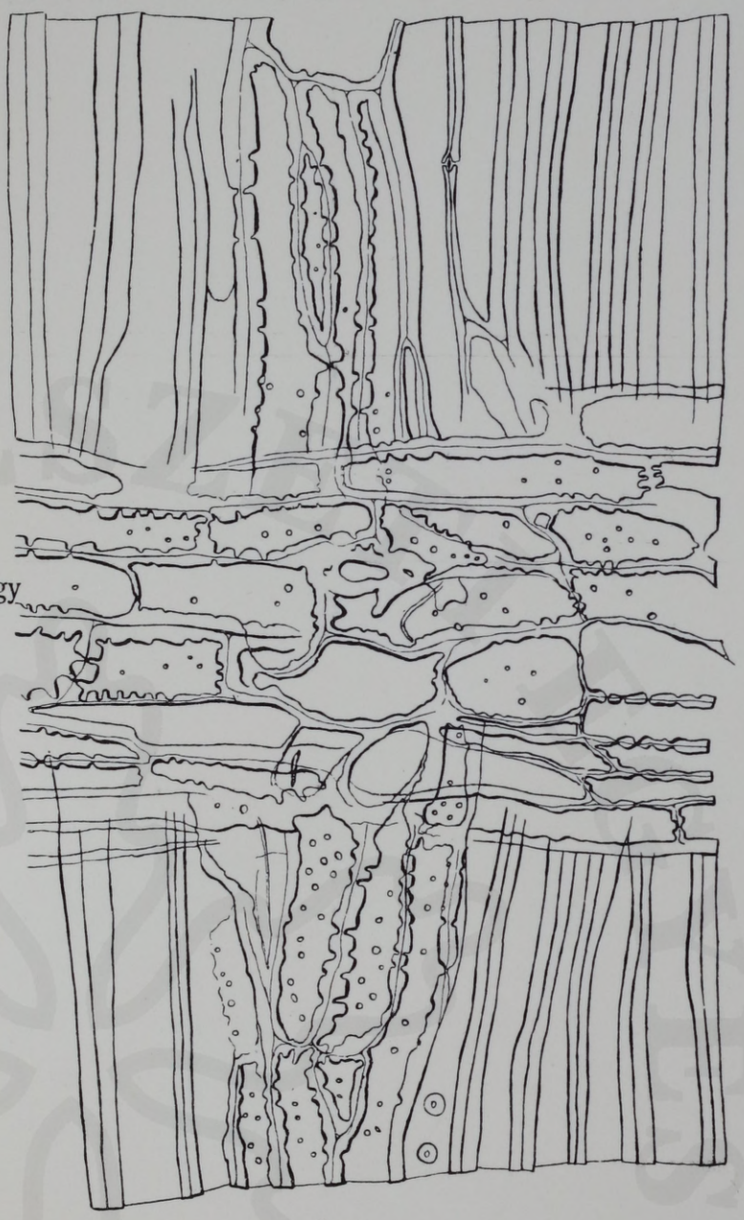
1. *Picea excelsa* LINK. hossz- és haránt- vagy bélsugár-gyantavezetékeinek találkozása érintőirányú metszetben 243 : 1.
2. *Ugyanaz* sugárirányú metszetben 405 : 1.
3. *Picea excelsa* LINK. bélsugara sugárirányú metszetben, haránt- vagy bélsugár-gyantavezetékkel 324 : 1.
4. *Picea excelsa* LINK. csavarosan megvastagadott tracheidái a sugárirányú metszetben 450 : 1.

hgy = hosszgyantavezeték.
bgy = bélsugárgyantavezeték.
bs = bélsugár.

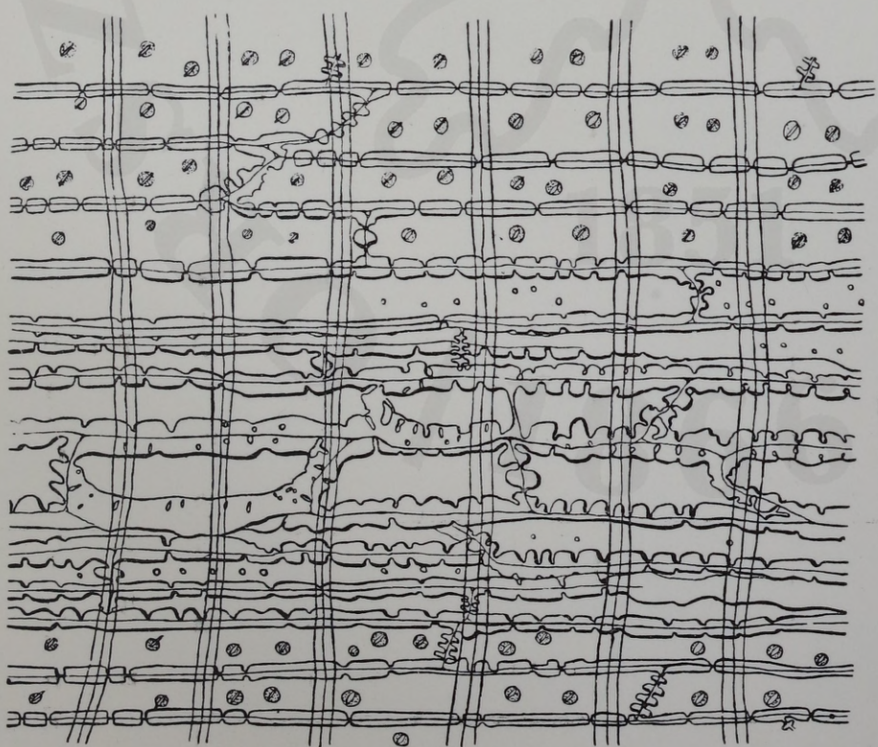
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



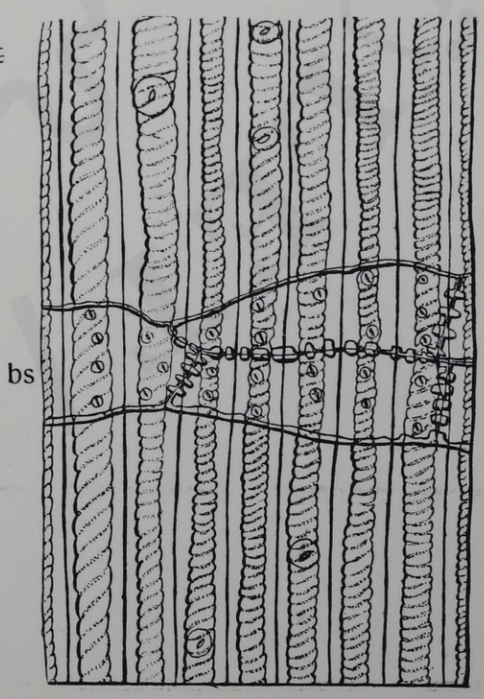
1



2



3



4

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

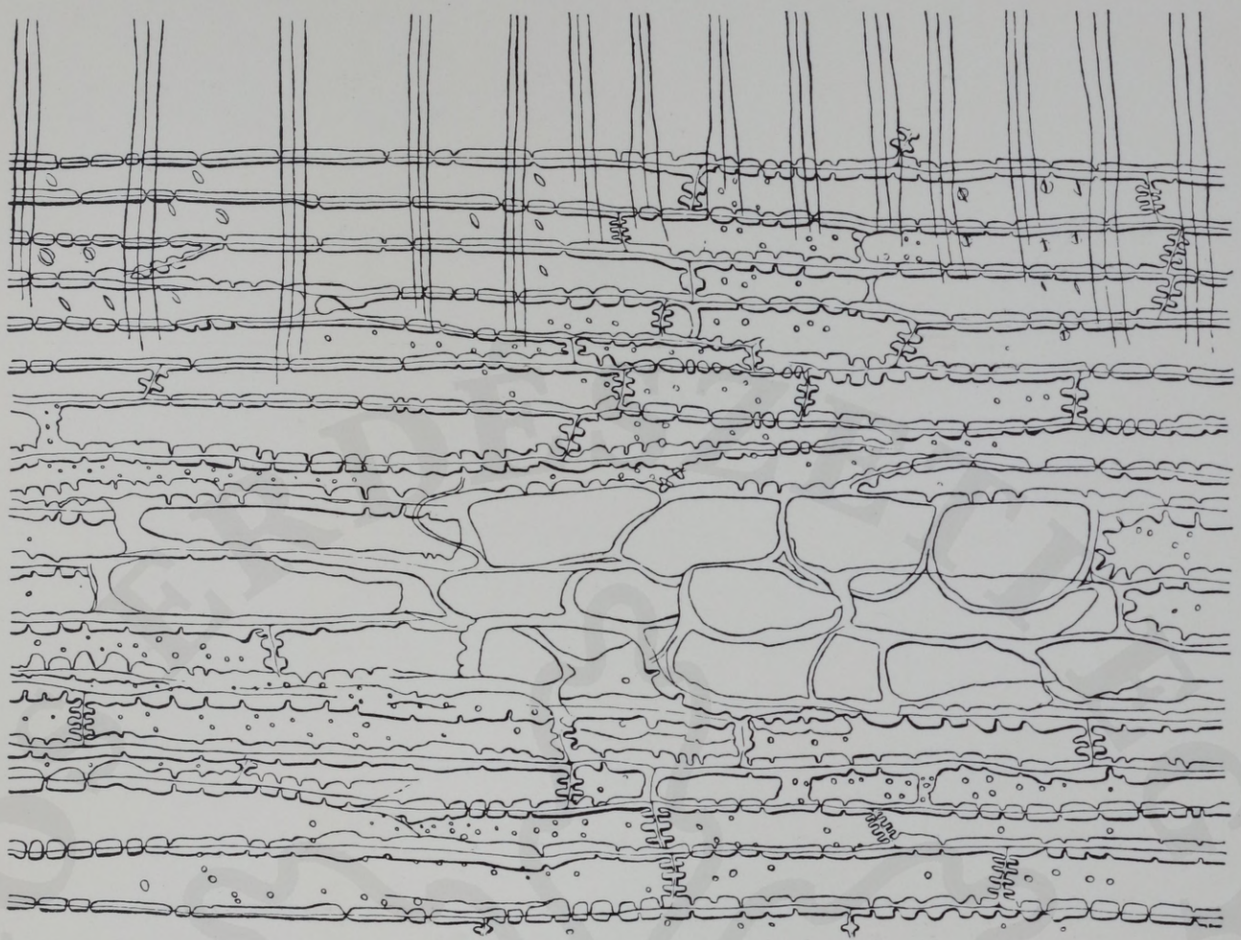
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

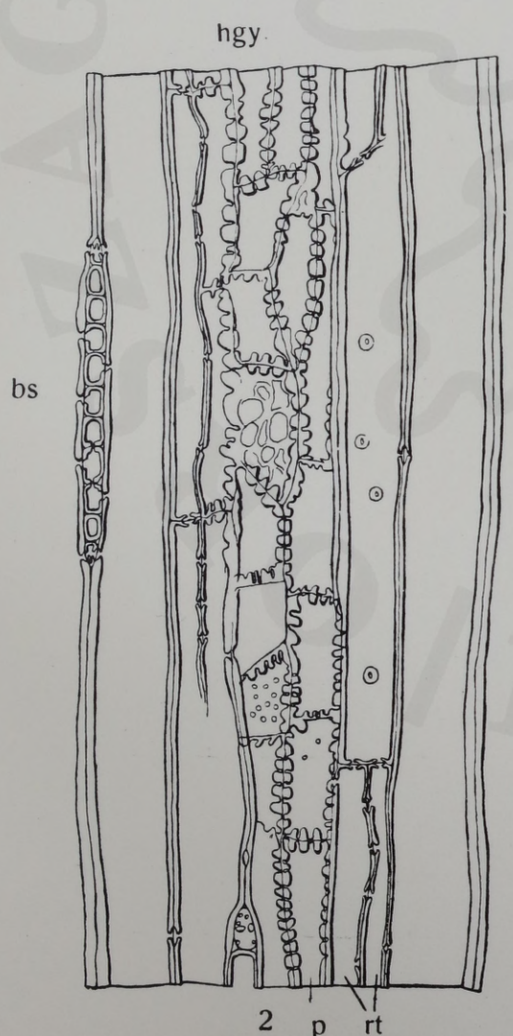
IX. TÁBLA.

1. *Picea excelsa* LINK. bélsugárgyantavezetéke a sugárirányú metszetben 324:1.
2. » » » hosszgyantavezetékének parenchimája az érintőirányú metszetben 243:1.
3. *Picea excelsa* LINK. csavaros vastagodású tracheidája 243:1.
4. » » » hosszgyantavezetékét körülvevő rövid tracheidák 243:1.

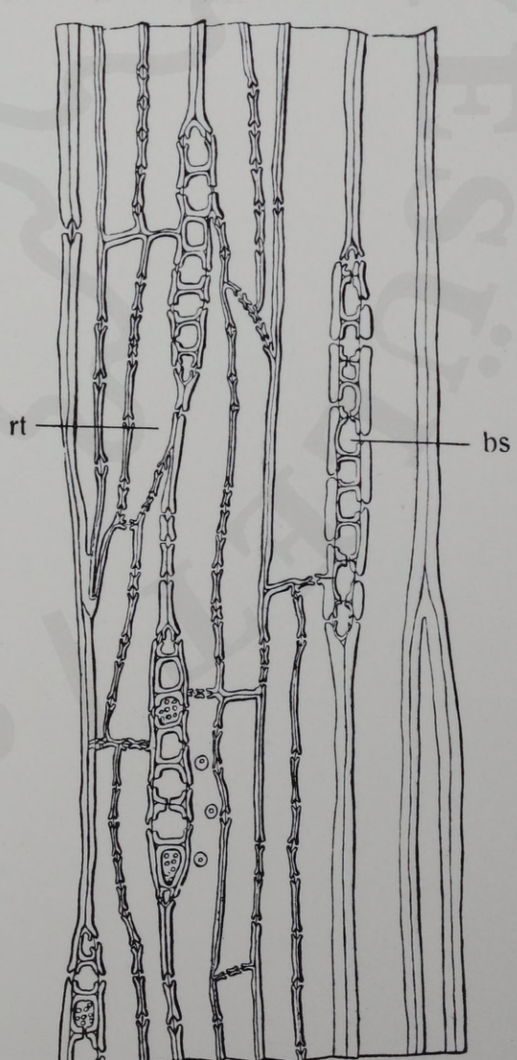
bs = bélsugár.
bgy = bélsugárgyantavezeték.
hgy = hosszgyantavezeték.
p = gyantavezeték parenchimája.
rt = » rövid tracheidái.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

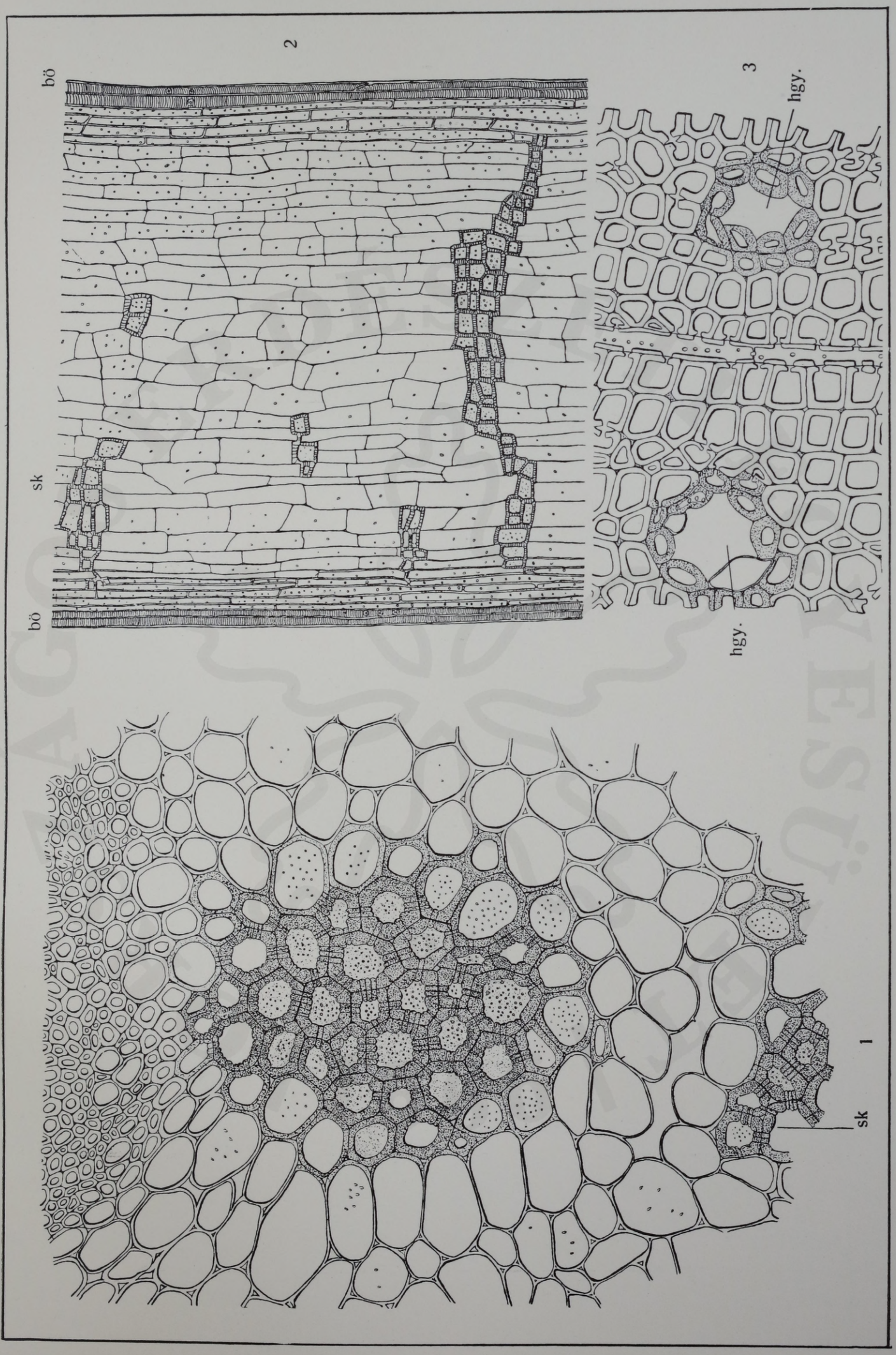
© OEE Wagner Károly Erdészeti Dìgitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

X. TÁBLA.

1. *Picea excelsa* LINK. bélszklerenchimája keresztmetszetben 243 : 1.
2. » » » » hosszmetszetben 105 : 1.
3. *Picea omorica* PANČ. fájának keresztmetszete két hosszgyantavezetékkel. 414 : 1.

sk. = szklerenchima.
bö. = bélöv.
hgy. = hosszgyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

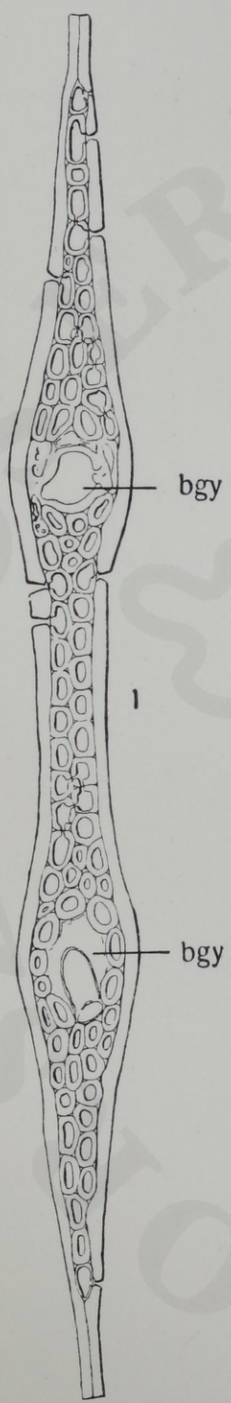
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XI. TÁBLA.

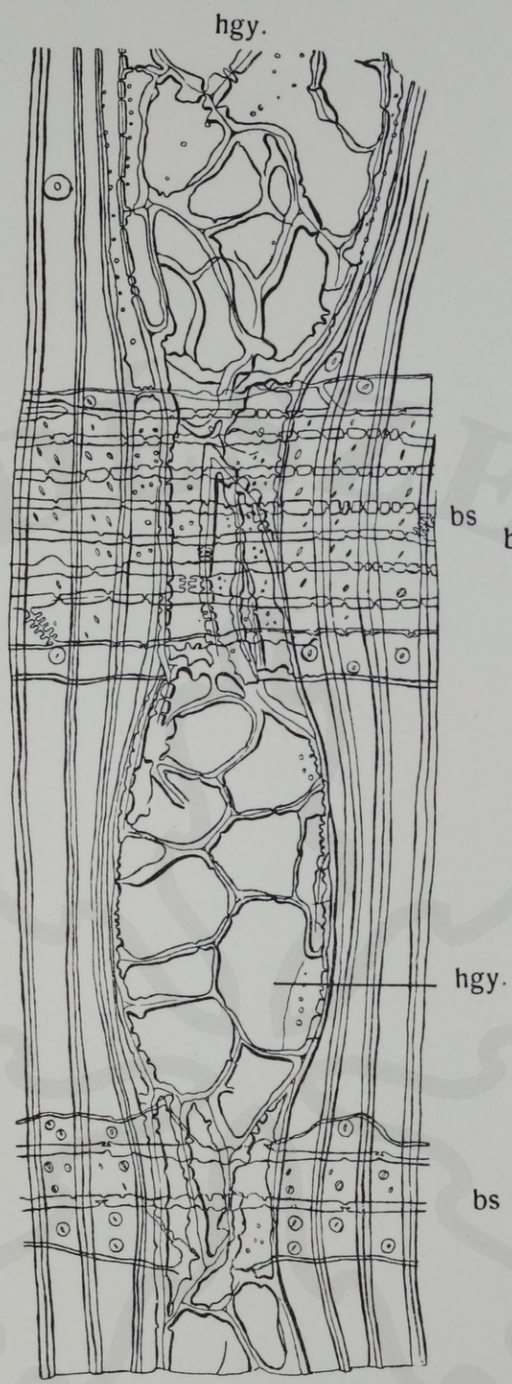
1. *Picea excelsa* LINK. bélsugara érintőirányú metszetben két gyantavezetékkel 243 : 1.
2. *Picea excelsa* LINK. hosszgyantavezetéke sugárirányú metszetben 243 : 1.
3. *Picea sitchensis* CARR. bélsugara érintőirányú metszetben egy gyantavezetékkel 414 : 1.
4. *Picea omorica* PANČ. bélsugara érintőirányú metszetben egy gyantavezetékkel 414 : 1.
5. *Tsuga canadensis* CARR. fájának keresztmetszete 414 : 1.
6. « » » » érintőirányú metszete tangentiális gödörkékkel 414 : 1.

bs = bélsugár.
bgy = bélsugárgyantavezék.
hgy = hosszgyantavezeték.
éh = évgyűrűhatár.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörkék.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



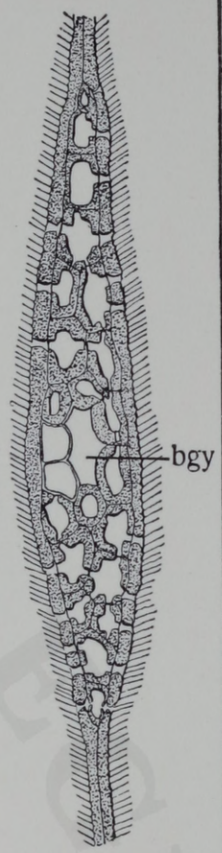
1



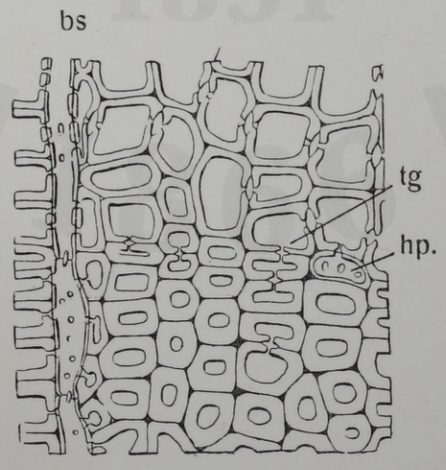
2



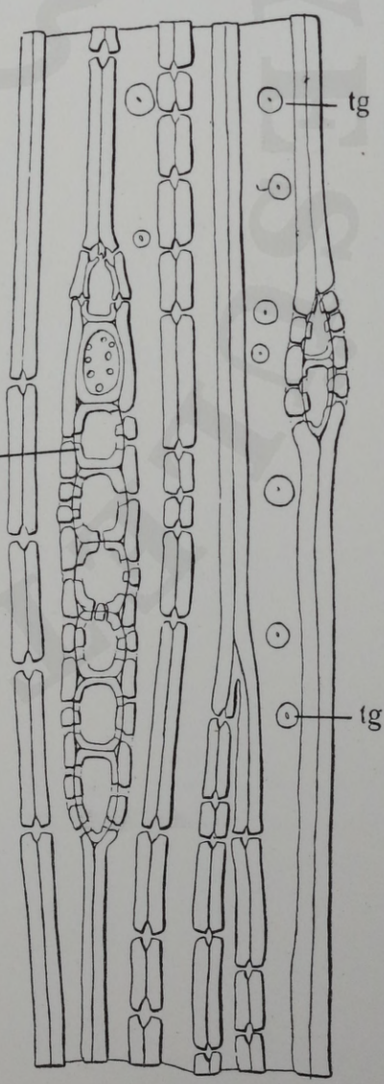
3



4



5



6

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

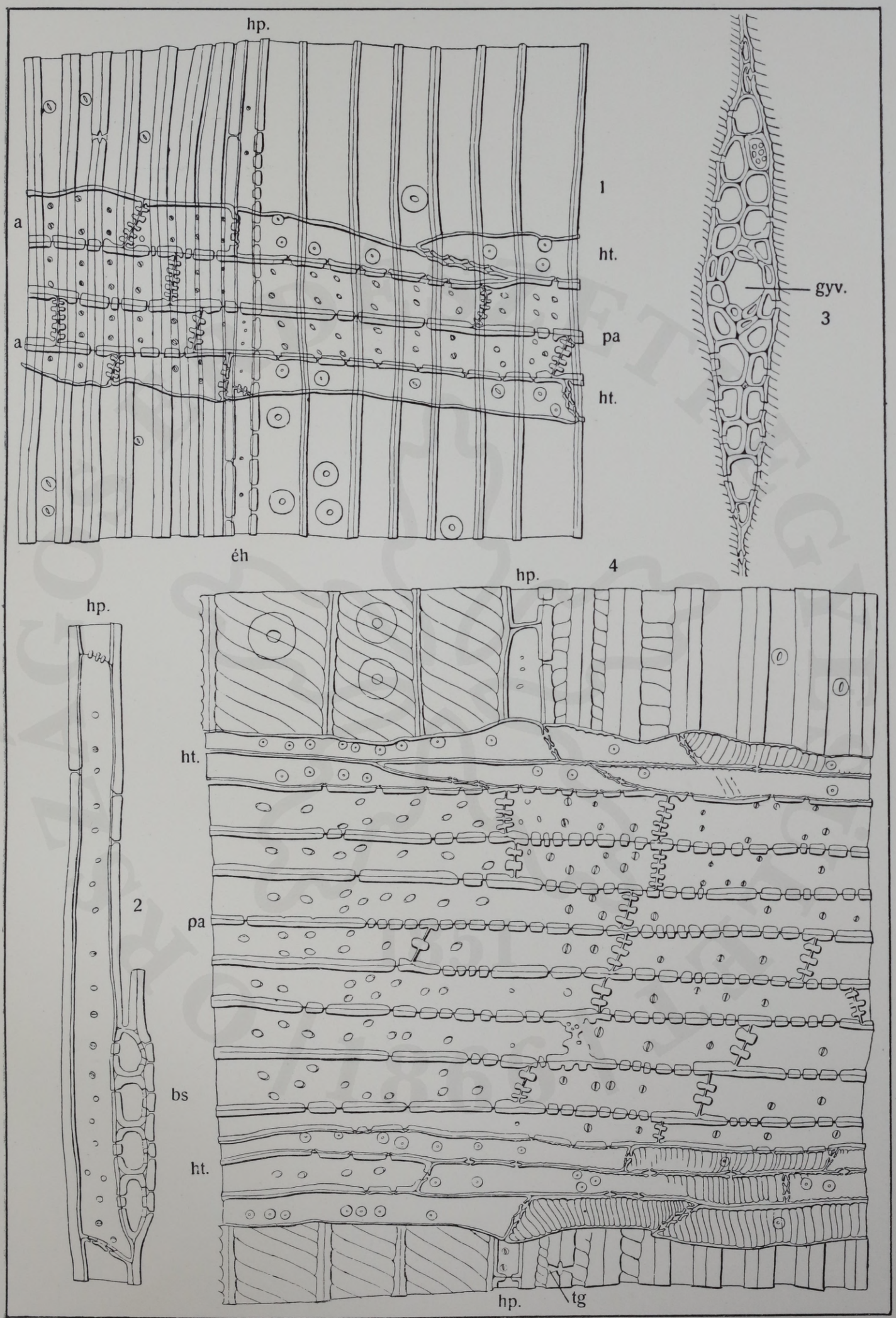
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XII. TÁBLA.

1. *Tsuga canadensis* CARR. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. » » » » hosszparenchimája és bélsugara érintőirányú metszetben 414 : 1.
3. *Pseudotsuga mucronata* SUDW. gyantavezetékes bélsugara az érintőirányú metszetben 414 : 1.
4. *Pseudotsuga mucronata* SUDW. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.

bs = bélsugár.
éh = évgyűrűhatár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
ht = haránt- vagy bélsugártracheidák.
pa = bélsugárparenchima.
gyv = gyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

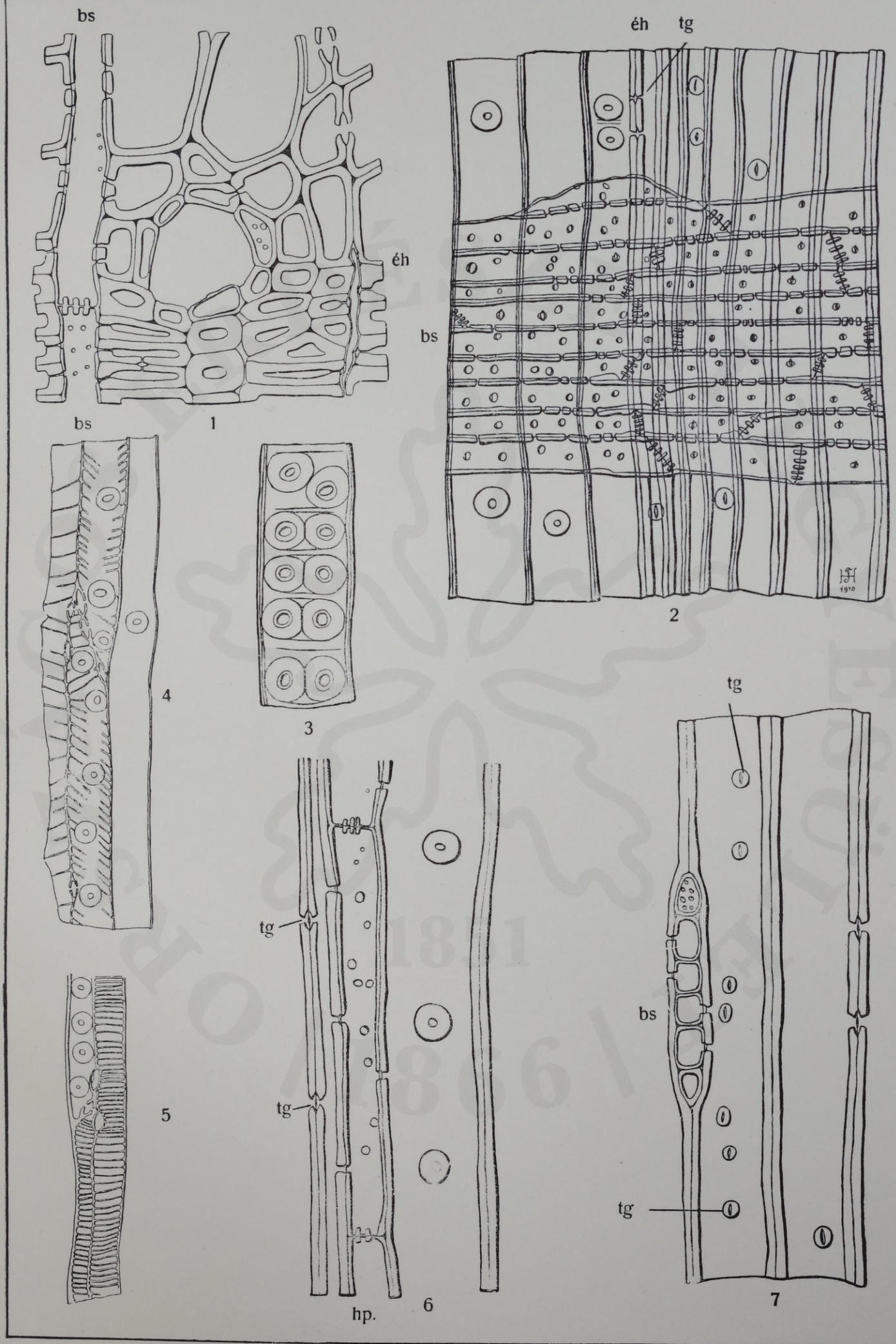
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XIII. TÁBLA.

1. *Pseudotsuga mucronata* SUDW. fájának keresztmetszete, hosszgyanta-vezetékkel 414 : 1.
2. *Abies alba* MILL. fájának sugárirányú metszete 315 : 1.
3. » » » » ikergödörkéi 414 : 1.
4., 5. » » » » elsődleges, csavarosan, hálózatosan vastagodott tracheidái 540 : 1.
6. *Abies alba* MILL. fájának hosszparenchimája sugárirányú metszetben 414 : 1.
7. » » » » érintőirányú metszete tangentiális gödörkékkel 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

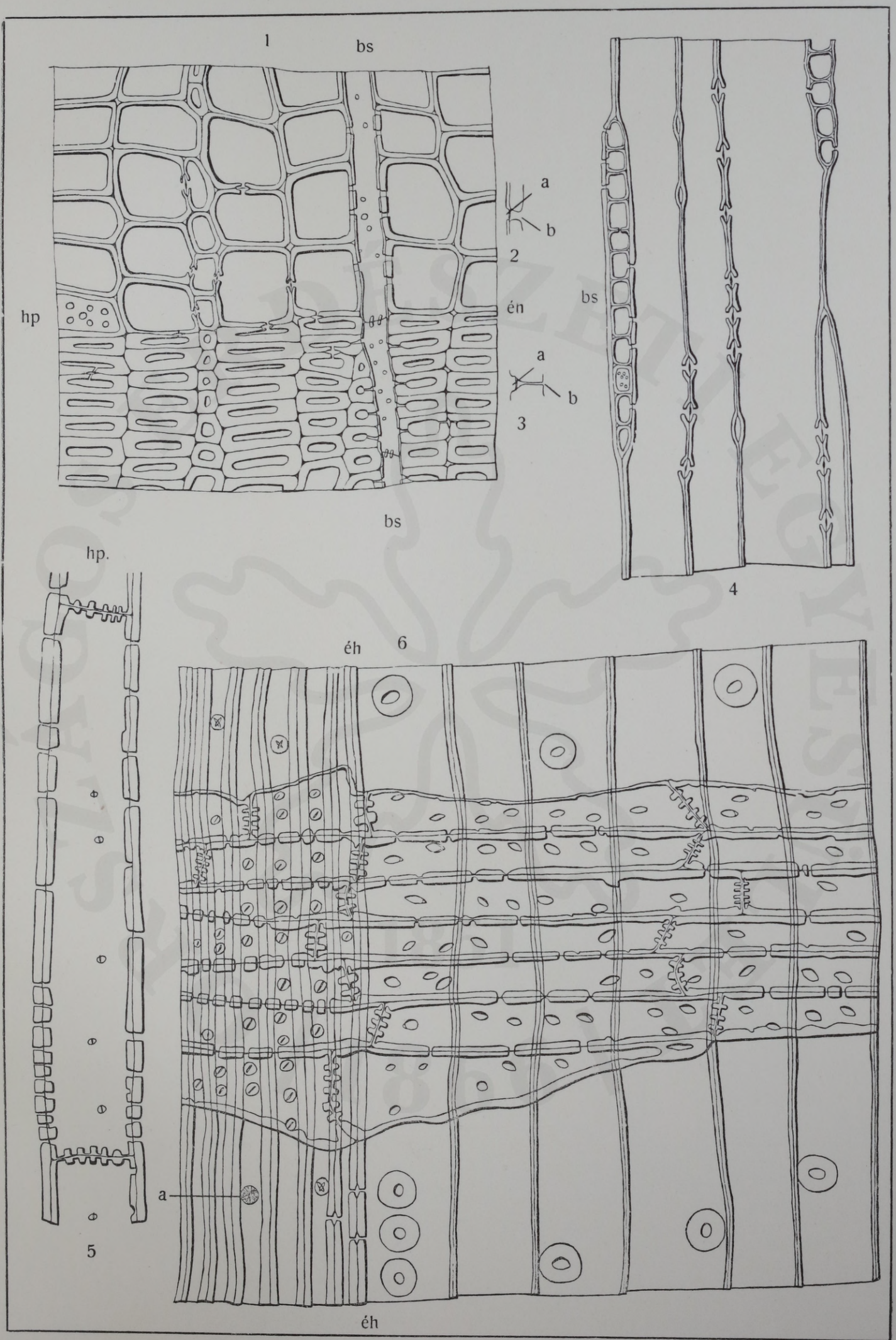
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XIV. TÁBLA.

1. *Abies alba* MILL. fájának keresztmetszete 315 : 1.
2., 3. » » » bélsugarának radiális falában lévő összetett gödörkék keresztmetszete; 2-es a tavaszi, 3-as a nyári övből; *a)* a bélsugár parenchima egyszerű- *b)* a hossztracheida egyoldalú udvaros gödörkéje 414 : 1.
4. *Abies alba* MILL. fájának érintőirányú metszete 315 : 1.
5. » » » » hosszparenchimája érintőirányú metszetben 414 : 1.
6. *Abies balsamea* MILL. fájának sugárirányú metszete *a)* sugaras tórusz 450 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
hp = hosszparenchima.
bs = bélsugár.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad_nat. del. Dr. Hollendonner F.

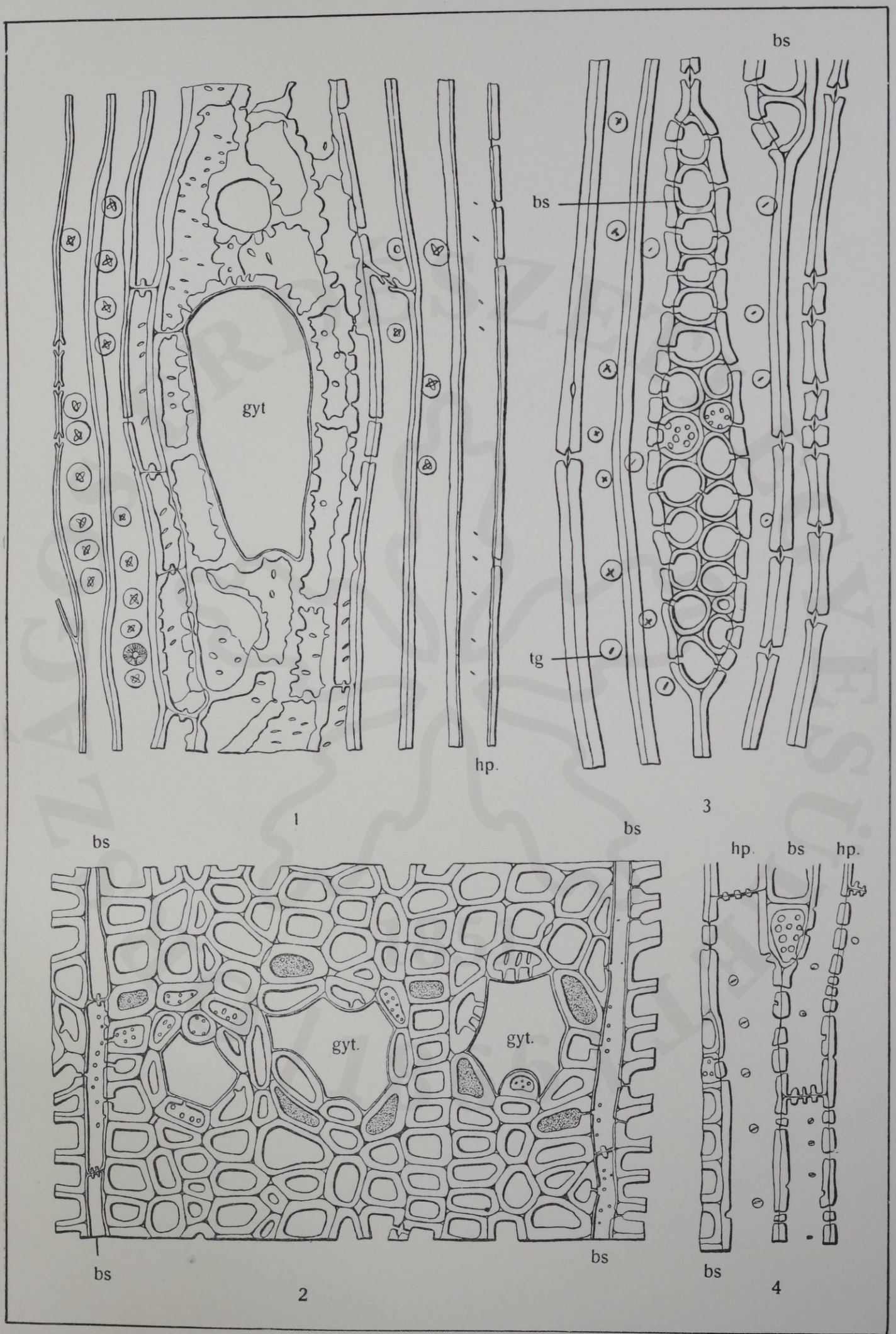
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XV. TÁBLA.

1. *Abies balsamea* MILL. gyantatömlői *(gyt)* sugárirányú metszetben 414 : 1.
2. » » » » keresztmetszetben 414 : 1.
3. *Abies cephalonica* LINK. két sor vastag bélsugara érintőirányú metszetben 414 : 1.
4. *Abies cephalonica* LINK. hosszparenchimasorai érintőirányú metszetben 414 : 1.

bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
gyt = gyantatömlők.
hp = hosszparenchima.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Holleodonner F.

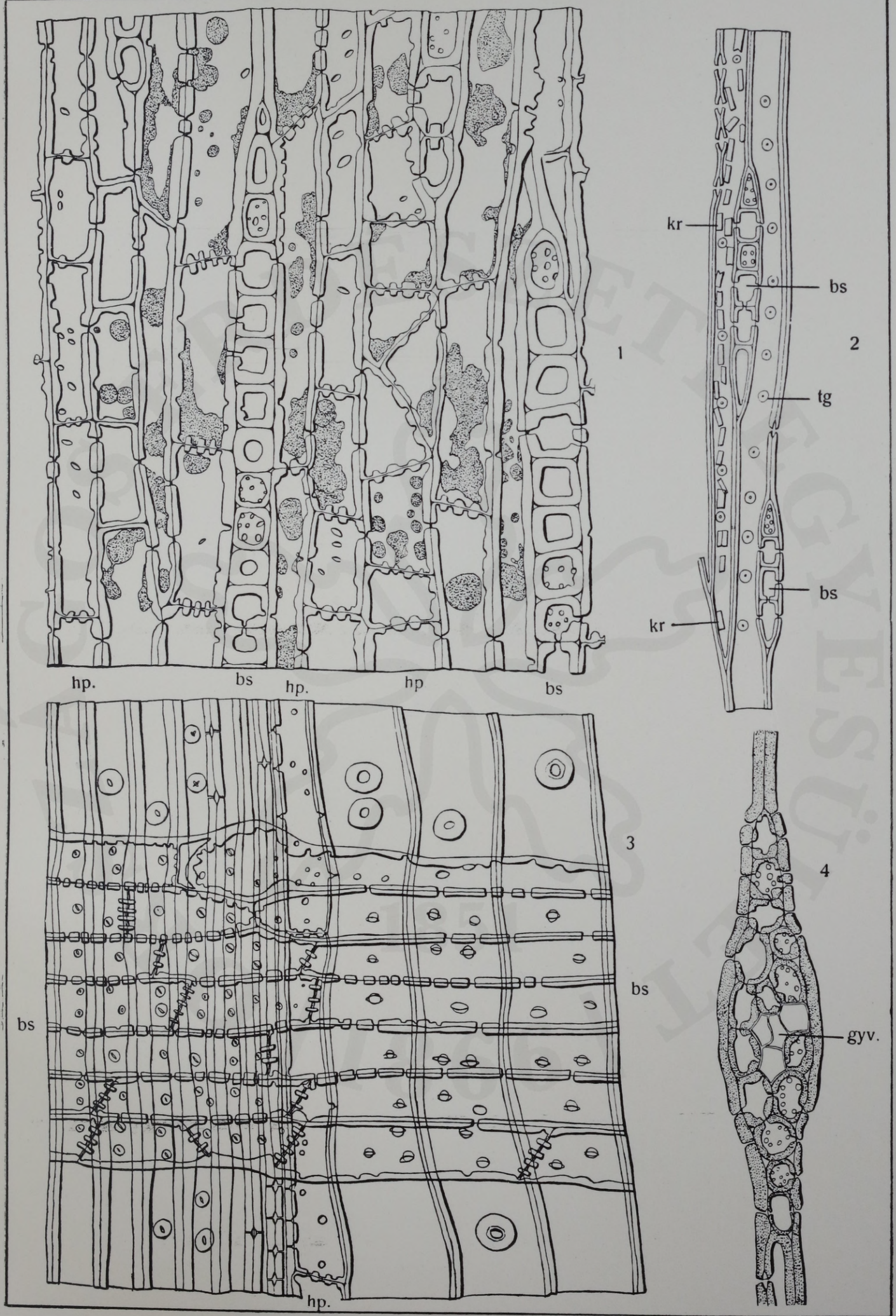
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XVI. TÁBLA.

1. *Abies balsamea* MILL. hosszparenchima-rétege az évgyűrűhatáron, érintőirányú metszetben 450 : 1.
2. *Abies concolor* LINDL. ET GORD. fája érintőirányú metszetben, kristályokkal 414 : 1.
3. *Abies cephalonica* LINK. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
4. *Larix decidua* MILL. bélsugara gyantavezetékkel érintőirányú metszetben 414 : 1.

bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
gyv = gyantavezeték.
kr = kristályok.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

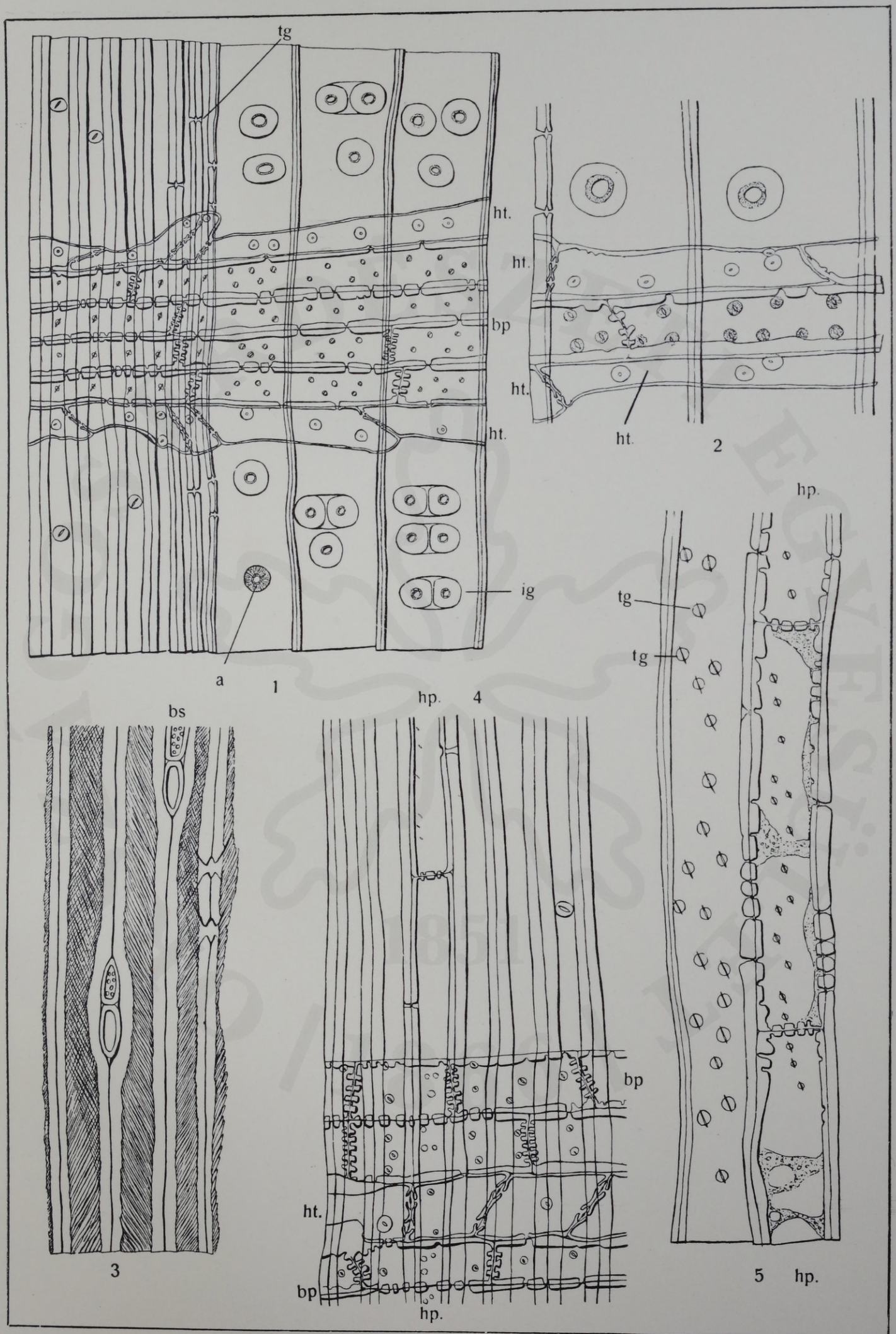
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XVII. TÁBLA.

1. *Larix decidua* Mill. fájának sugárirányú metszete 315 : 1.
2. « « « « « « 450 : 1.
3. « « « csíkolt tracheidái; érintőirányú metsz. 414 : 1.
4. « « « fájának sugárirányú metszete hosszparenchimával és a bélsugár belsejében levő haránttracheidákkal 414 : 1.
5. *Larix decidua* Mill. hosszparenchimája érintőirányú metszetben 414 : 1.

bp = bélsugárparenchima.
ht = haránttracheida.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
ig = ikergödörkék.
bs = bélsugár.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

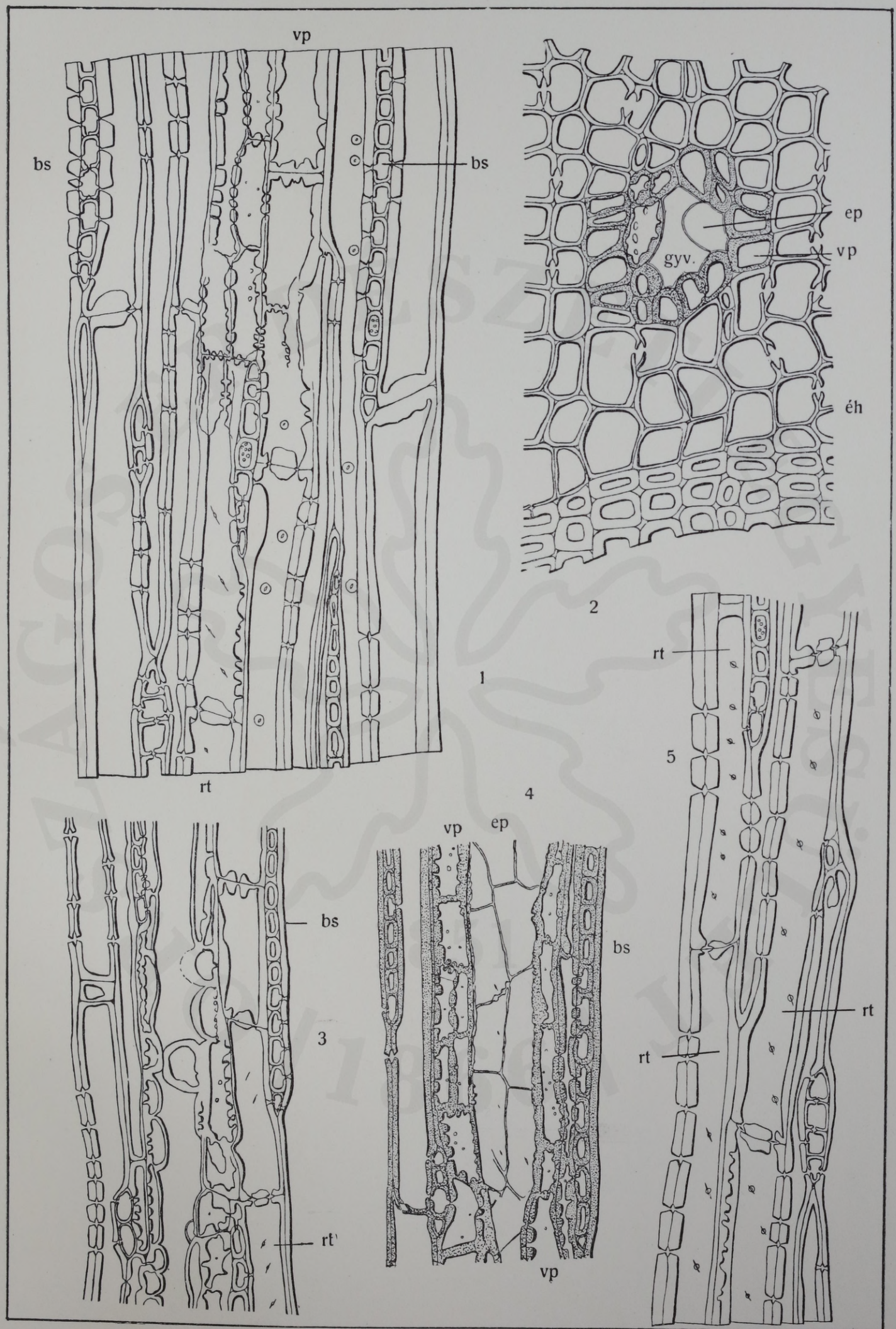
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XVIII. TÁBLA.

1. *Larix decidua* Mill. fájának érintőirányú metszete hosszgyantavezeték. részlettel 297 : 1.
2. *Larix decidua* Mill. hosszgyantavezetéke keresztmetszetben 414 : 1.
3. « « « « érintőirányú metsz. 243 : 1 (idős).
4. « « « « « « 243 : 1 (fiatal).
5. « « « hosszgyantavezetékének rövid tracheidái; érintőirányú metszet. 297 : 1.

bs = bélsugár.
vp = gyantavezeték parenchima.
rt = rövid tracheidák.
gyv = gyantavezeték.
ép = epithelsejtek.
éh = évgyűrűhatár.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

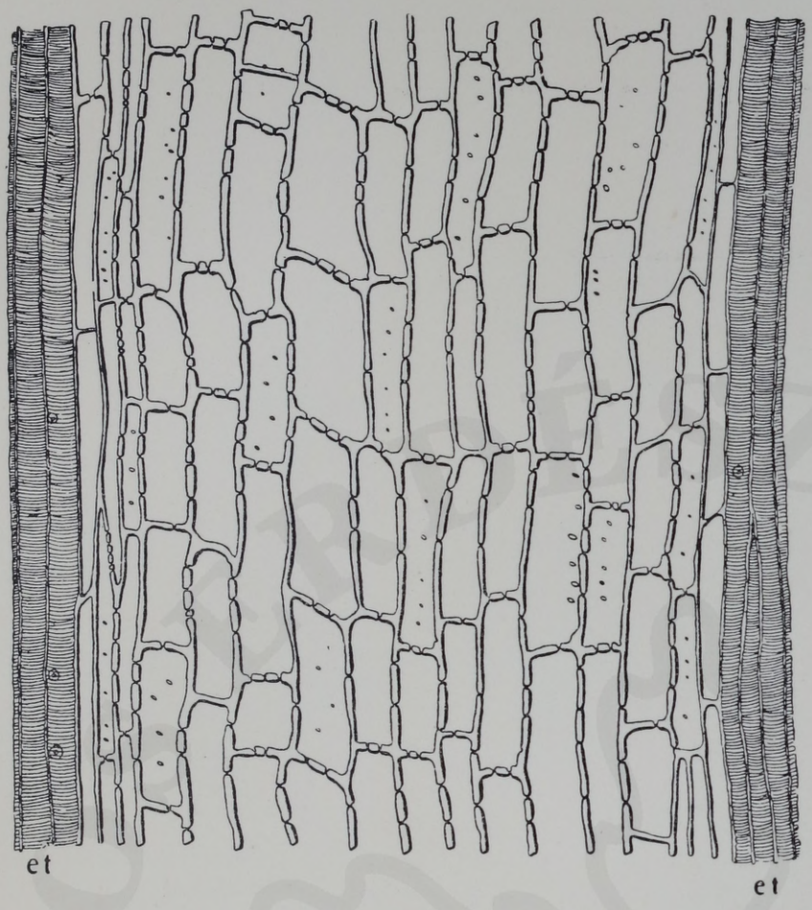
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XIX. TÁBLA.

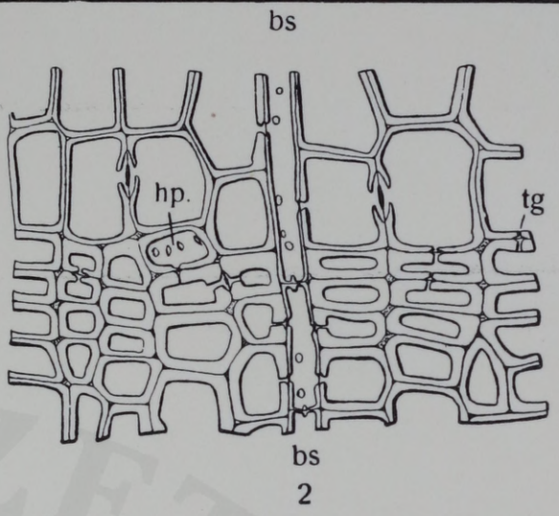
1. *Larix decidua* MILL. bele hosszmetszetben 243 : 1.
2. « « « fájának keresztmetszete hosszparenchimával *(hp)* 405 : 1.
3. « « « udvaros gödörkéje érintőirányú metszetben 540 : 1.
4. « « « « « ferde hosszmetszetben, a tórusz odatapad az egyik pórus szájához és ez adja a gyűrűt, mely a száj körül látható 540 : 1.
5. *Larix decidua* MILL. tóruszának sugaras szerkezete 540 : 1.
6. « « « fájának sugárirányú metszete, egyesével és párosával álló udvaros gödörkékkel és hosszparenchimával 414 : 1.
7. *Larix decidua* MILL. hosszparenchimasejtje választófallal, az érintőirányú metszetben, fenn tracheidában folytatódik tovább 414 : 1.
8. *Larix decidua* MILL. hosszparenchimája érintőirányú metszetben 414 : 1.

tr = tracheida.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörke.
t = tórusz.
bs = bélsugár.
et = elsődleges tracheidák a bélövben.

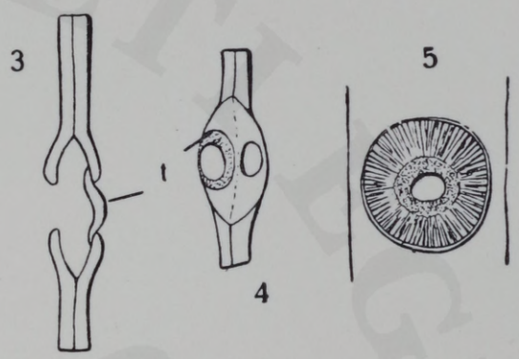
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

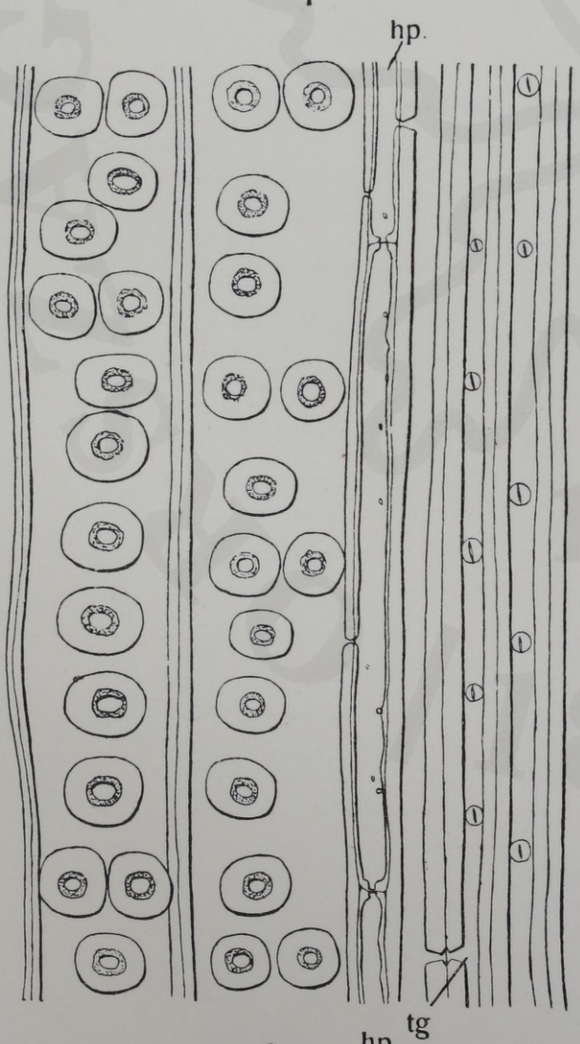


1

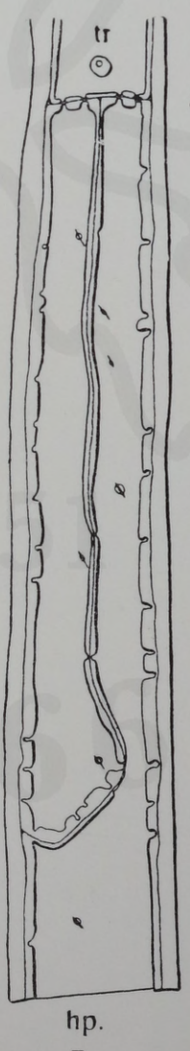


2

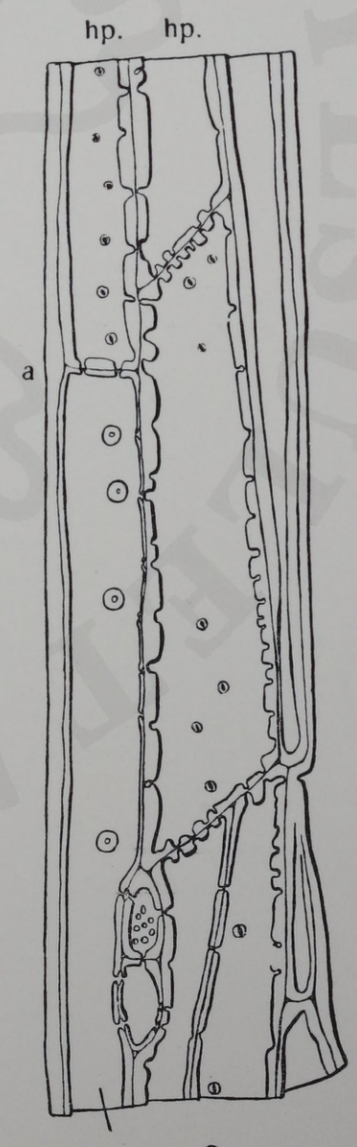




6



7



8

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

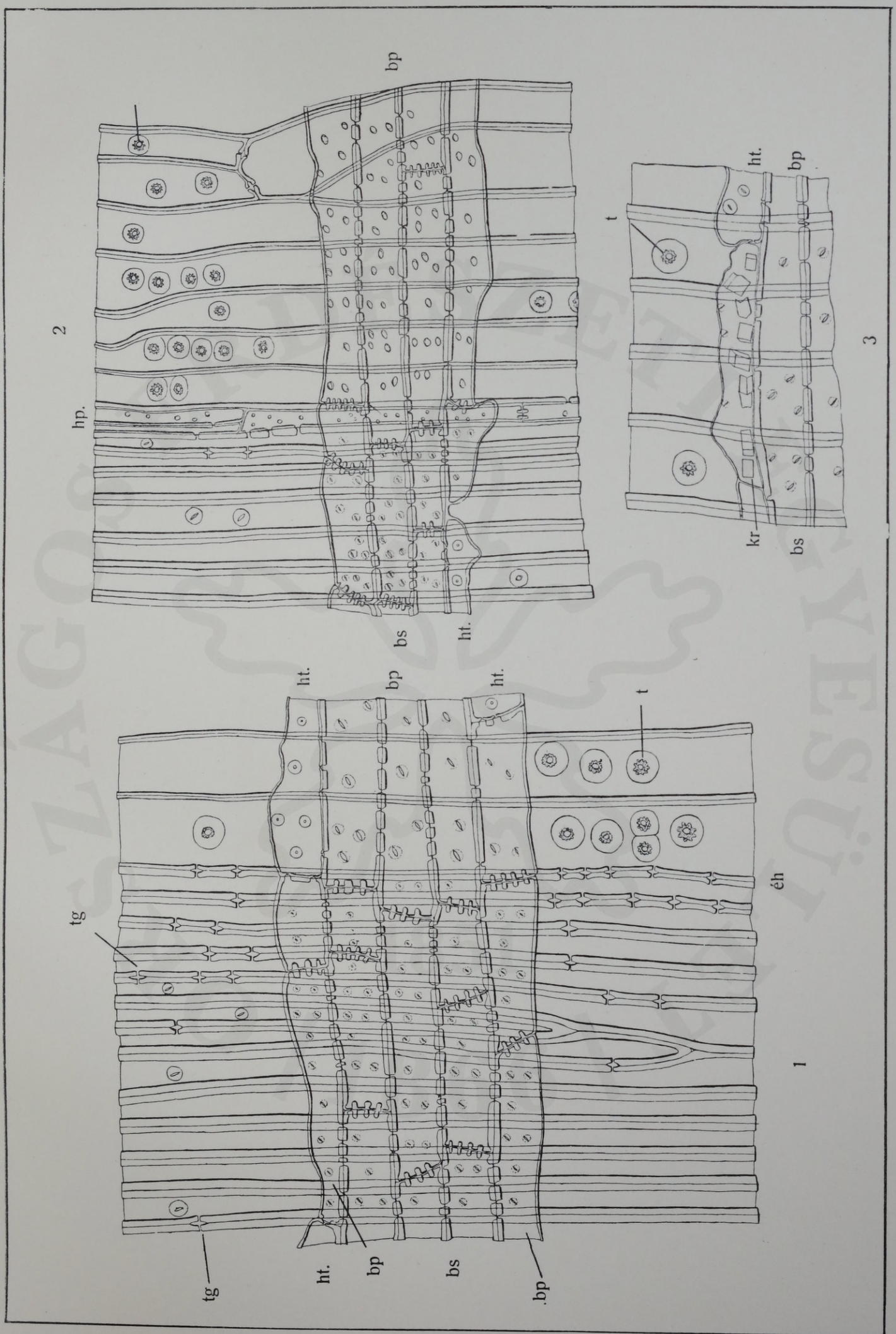
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XX. TÁBLA.

1. *Cedrus deodara* LOUD. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « *atlantica* MANETTI. « « « 315 : 1.
3. « *deodara* LOUD. bélsugár részlete sugárirányú metszetben, kristályokkal 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
t = csipkés szélű tórusz.
hp = hosszparenchima.
kr = kristályok.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. DR. HOLLENDONNER F.

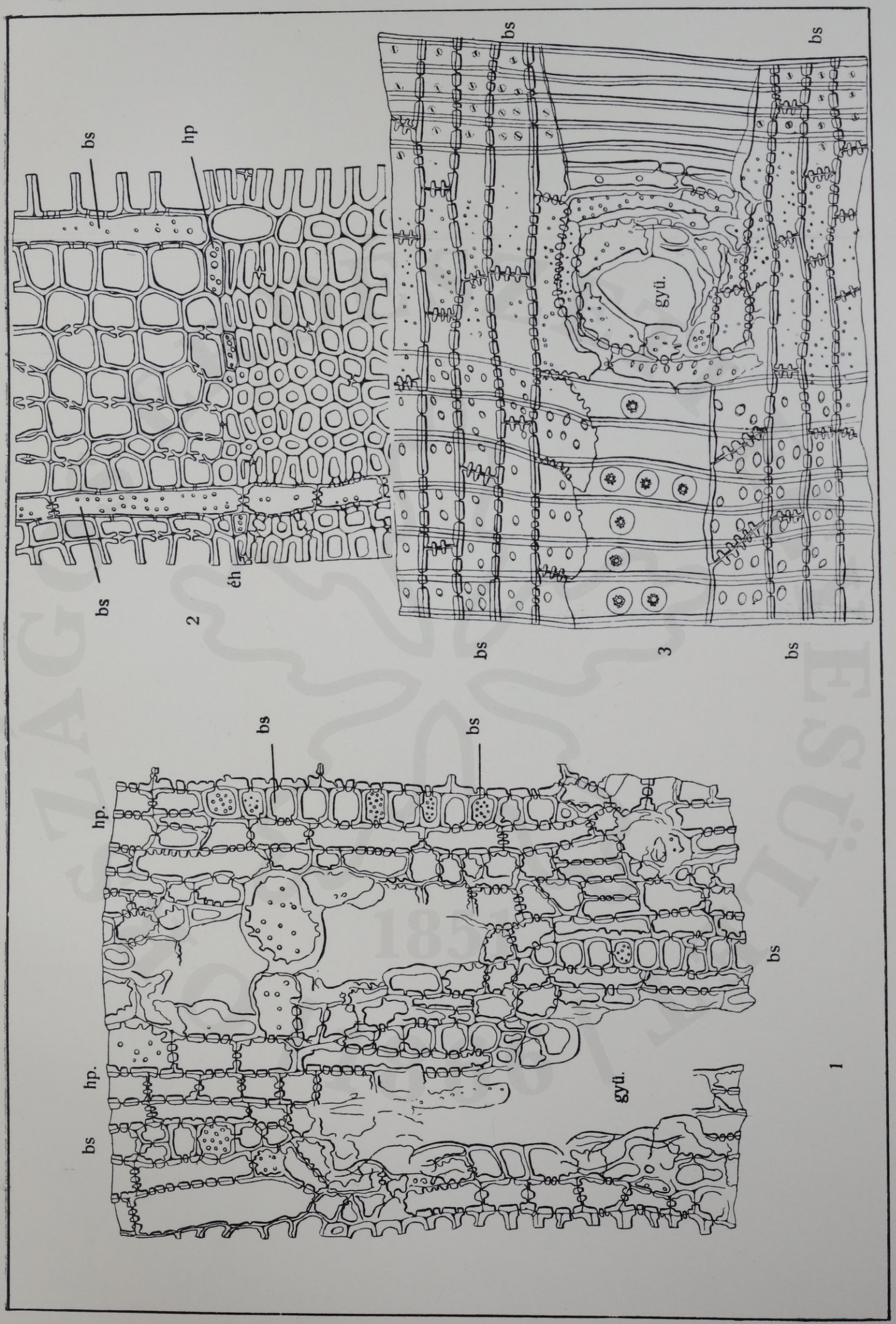
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXI. TÁBLA.

1. *Cedrus atlantica* MANETTI. hosszparenchima-sejtekből álló rétege az évgyűrű határon szabálytalan gyantatartó üregekkel; tangentiális metszet 243 : 1.
2. *Cedrus atlantica* MANETTI. fájának keresztmetszete 315 : 1.
3. « « « gyantatartó ürege sugárirányú metszetben, két bélsugár között 306 : 1.

éh. = évgyűrűhatár.
bs. = bélsugár.
hp. = hosszparenchima.
gyü. = gyantatartó üreg.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

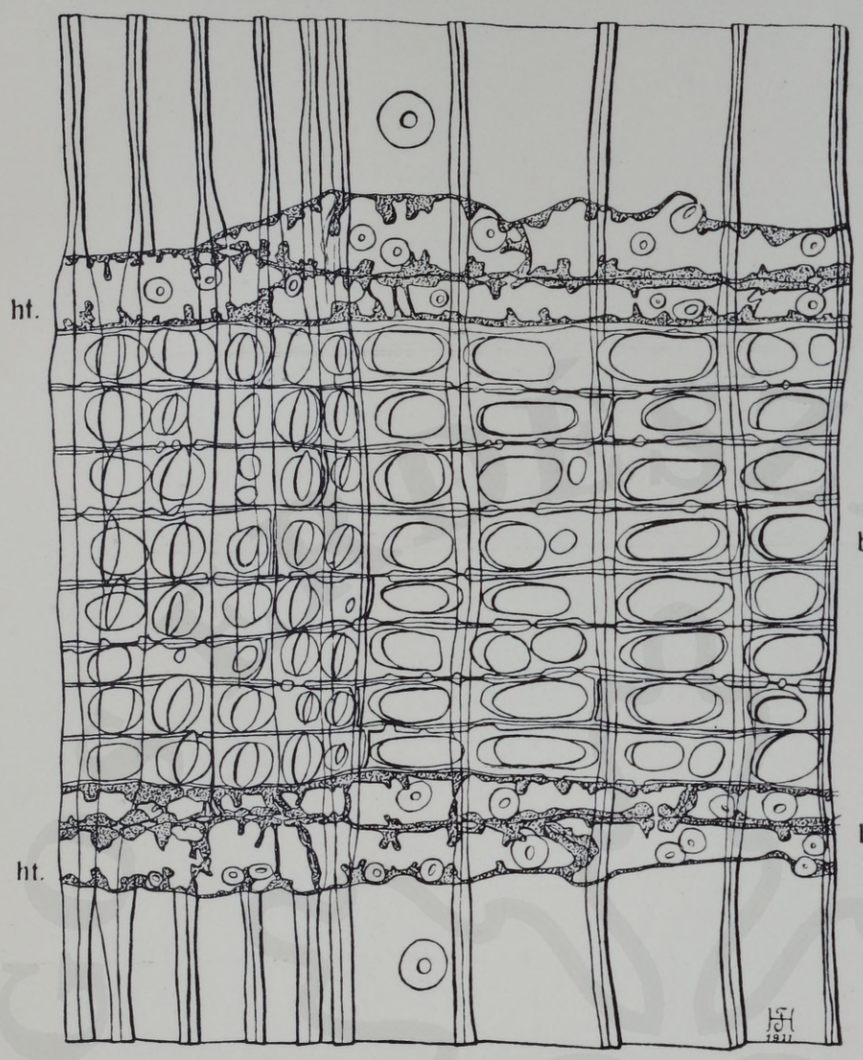
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

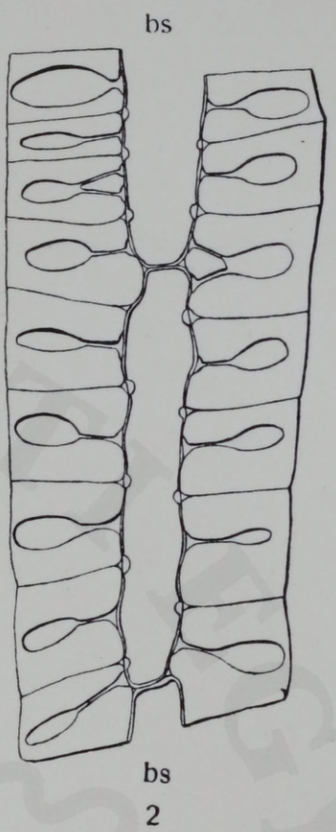
XXII. TÁBLA.

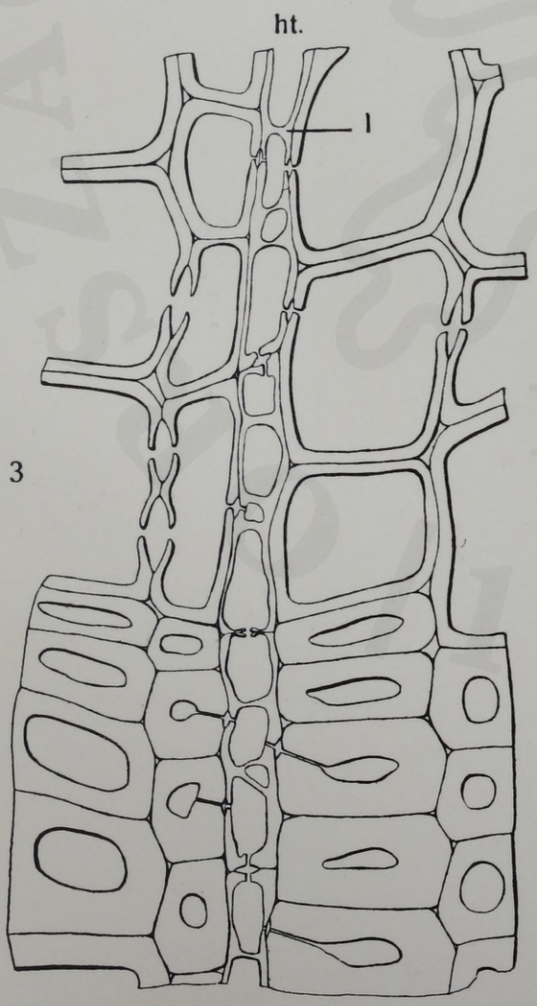
1. *Pinus silvestris* L. fájának sugárirányú metszete 306 : 1
2. « « « bélsugara keresztmetszetben az évgyűrű nyári övéből 500 : 1.
3. *Pinus silvestris* L. fájának keresztmetszete, melyben a bélsugár haránttracheidája látszik 500 : 1.
4. *Pinus silvestris* L. bélsugara érintőirányú metszetben 500 : 1.
5. « « bélsugara keresztmetszetben a tavaszi részből 500 : 1.

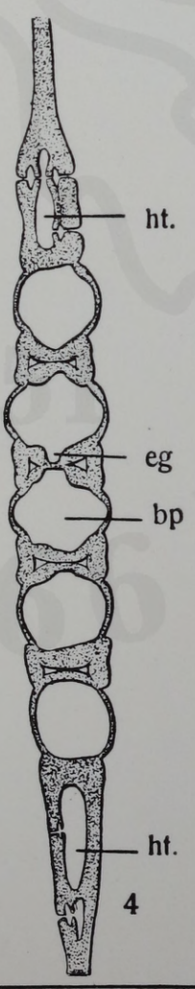
éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima
l = léc, amelynek az átmetszete a sugárirányú metszetben fognak látszik.

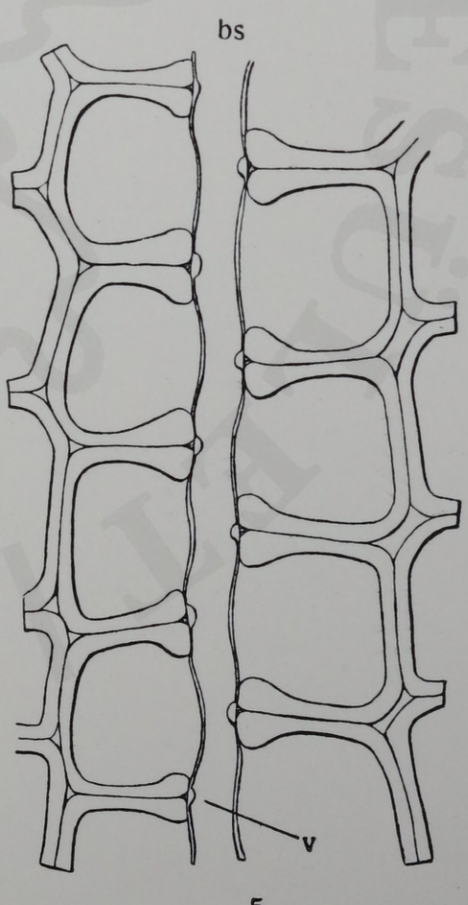
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.











Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

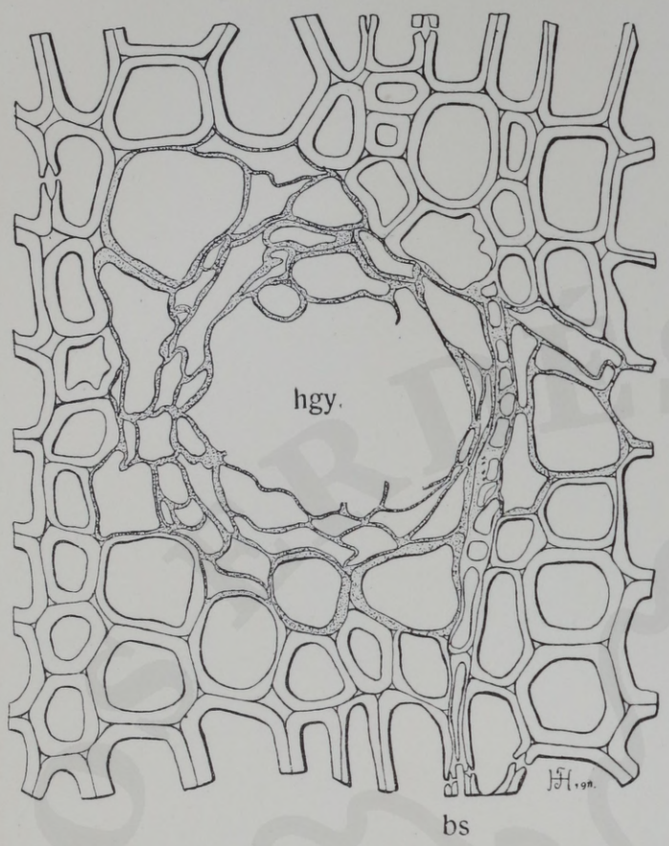
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXIII. TÁBLA.

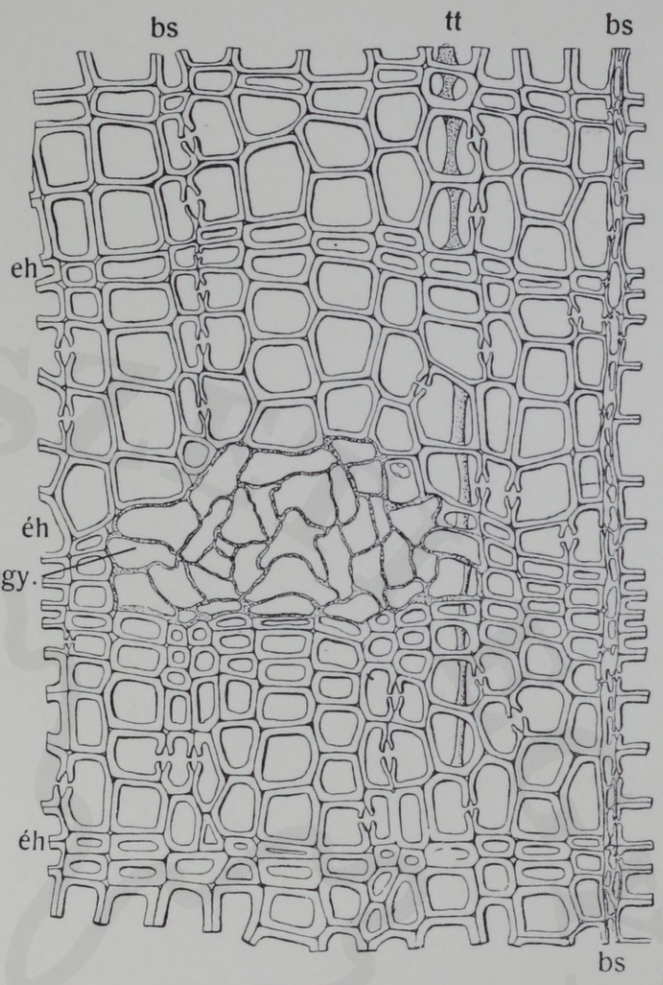
1. *Pinus silvestris* L. hosszgyantavezetéke keresztmetszetben 300 : 1.
2. « « « tangentiális gödörkéi 414 : 1.
3. « « « hosszgyantavezetékének falát alkotó parenchima-sejtek 306 : 1.
4. *Pinus montana* MILL. fájának keresztmetszete 243 : 1.
5. « « « bélsugárgyantavezetéke sugárirányú metszetben 450 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörkék.
tt = trabekulás tracheida.
bgy = bélsugárgyantavezeték.
hgy = hosszgyantavezeték.
vp = hosszgyantavezeték parenchima sejtjei.

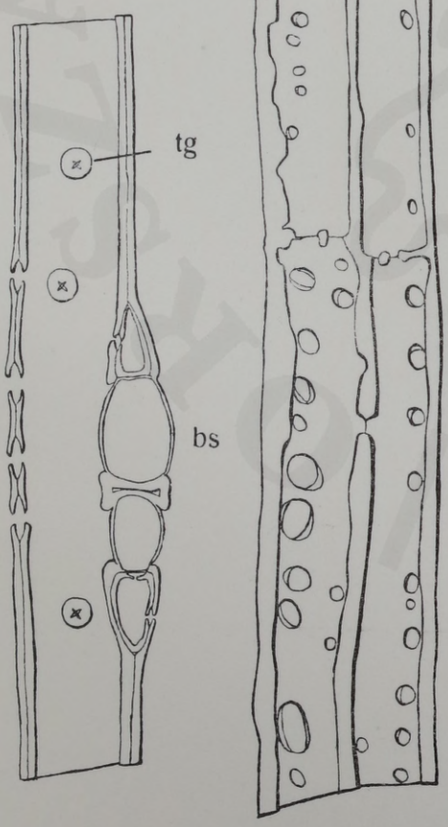
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



1

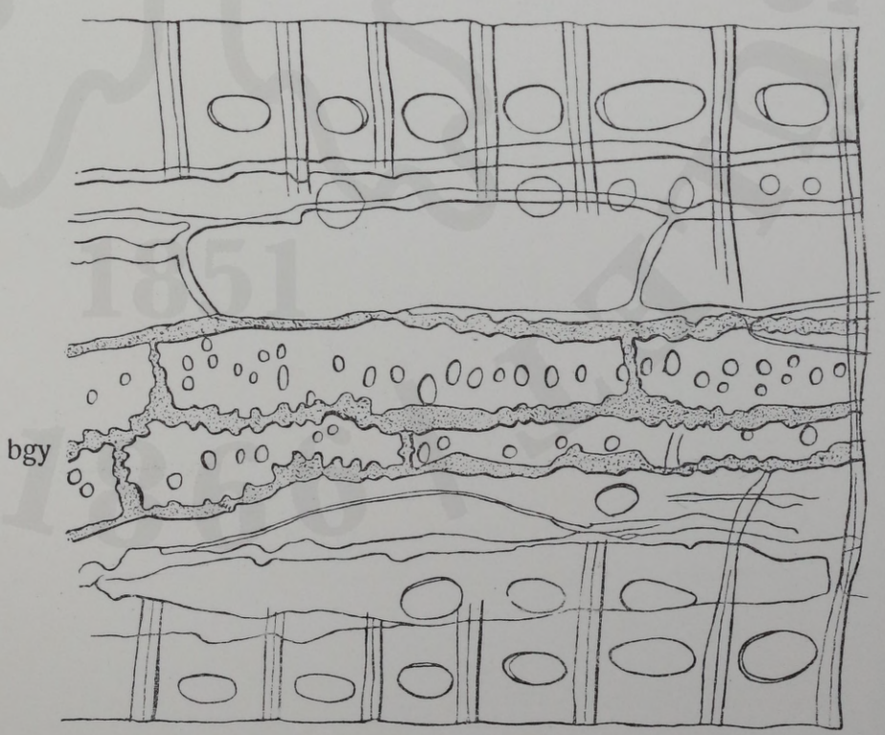


4



2

3



5

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

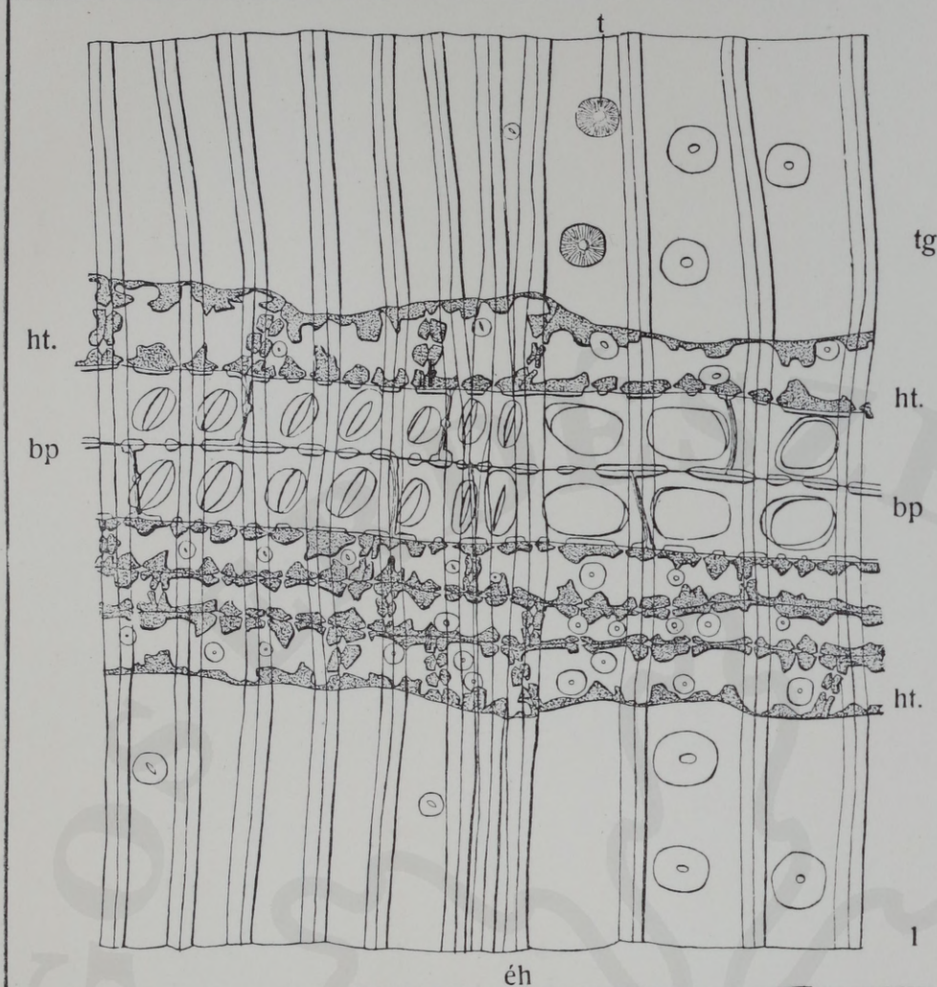
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

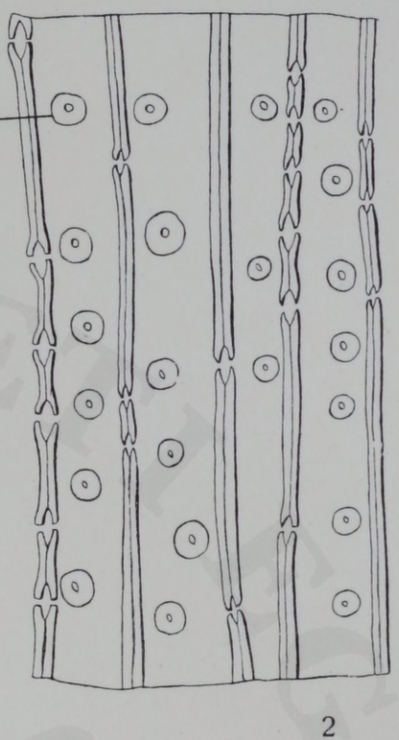
XXIV. TÁBLA.

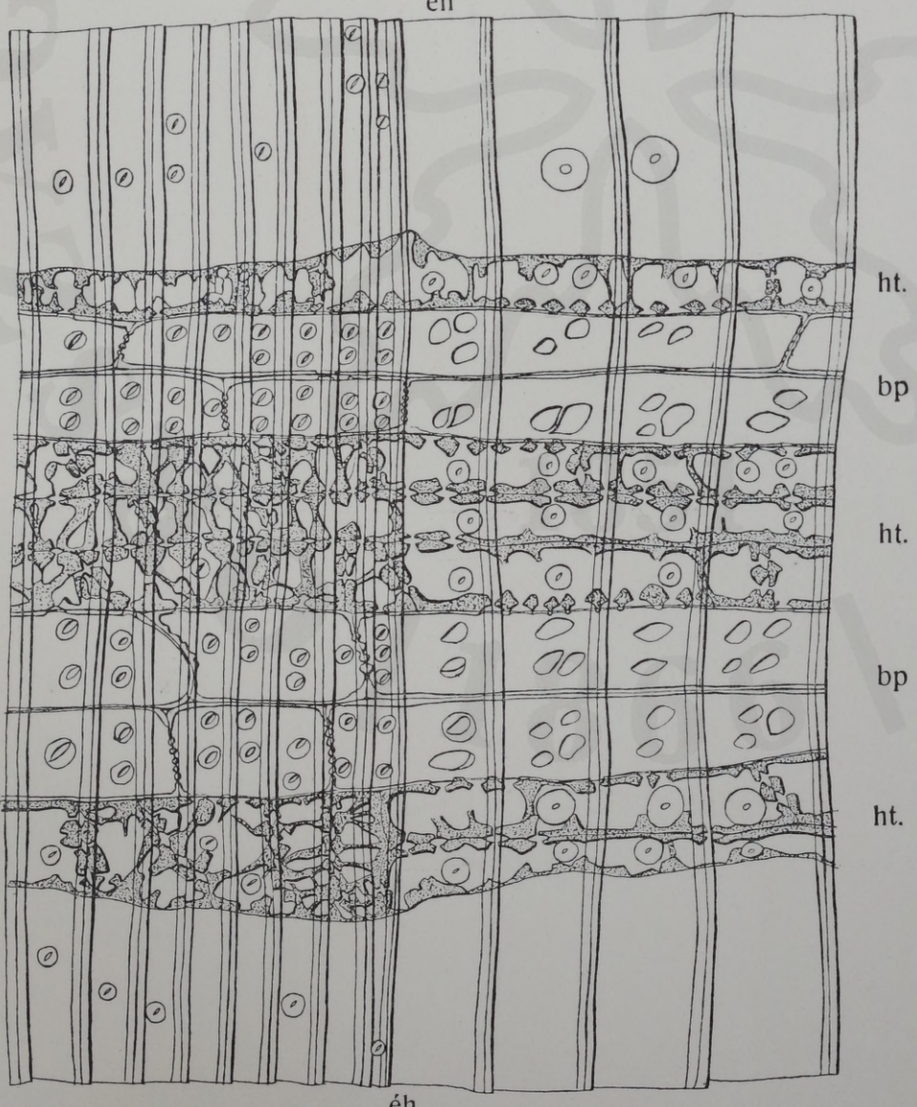
1. *Pinus montana* MILL. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « « « tangentiális gödörkéi érintőirányú metszetben 414 : 1.
3. *Pinus Banksiana* LAMB. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
4. « « « kétsor vastag bélsugara érintőirányú metszetben 414 : 1.

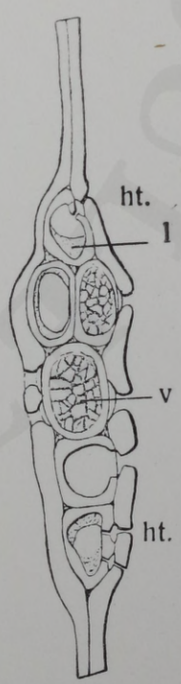
éh = évgyűrűhatár.
tg = tangentiális gödörkék.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
v = a bélsugárparenchima tangentiális falán levő vastagodás.
l = a haránttracheidák üregébe nyúló falvastagodás, melynek átmetszete a sugárirányú metszetben fognak látszik.
t = tóruszból kiinduló sugarak.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Aduat. del. Dr. Hollendonner F.

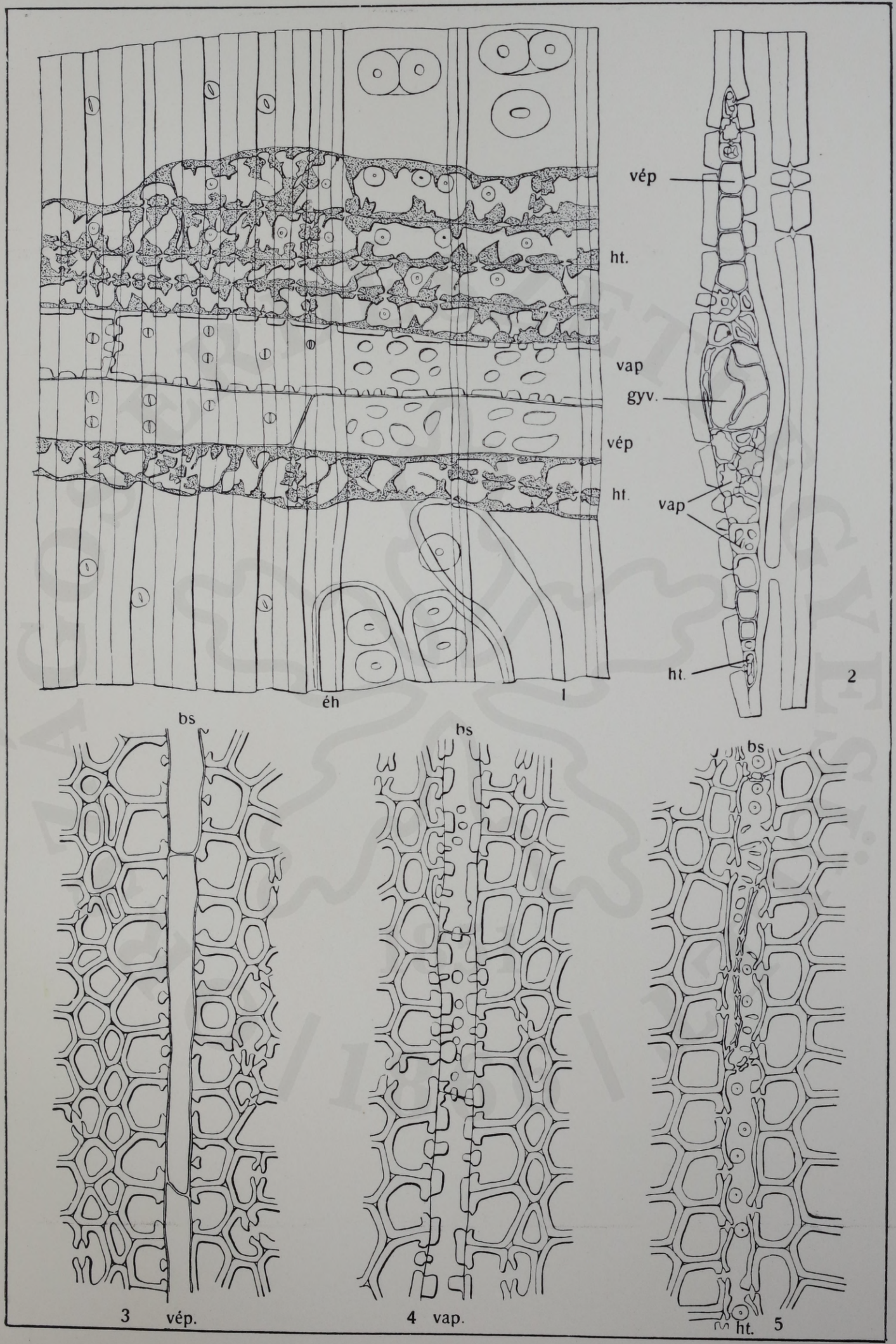
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXV. TÁBLA.

1. *Pinus palustris* MILL. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « « « bélsugara, gyantavezetékkel az érintőirányú metszetben 414 : 1.
3. *Pinus ponderosa* DOUGL. vékonyfalú bélsugárparenchima sejtjei a keresztmetszetben 414 : 1.
4. « « « vastagfalú bélsugárparenchima sejtjei a keresztmetszetben 414 : 1.
6. « « « haránttracheidái a keresztmetszetben 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
ht = haránttraicheida.
vép = vékonyfalú bélsugárparenchima-sejt.
vap = vastagfalú «
gyv = gyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

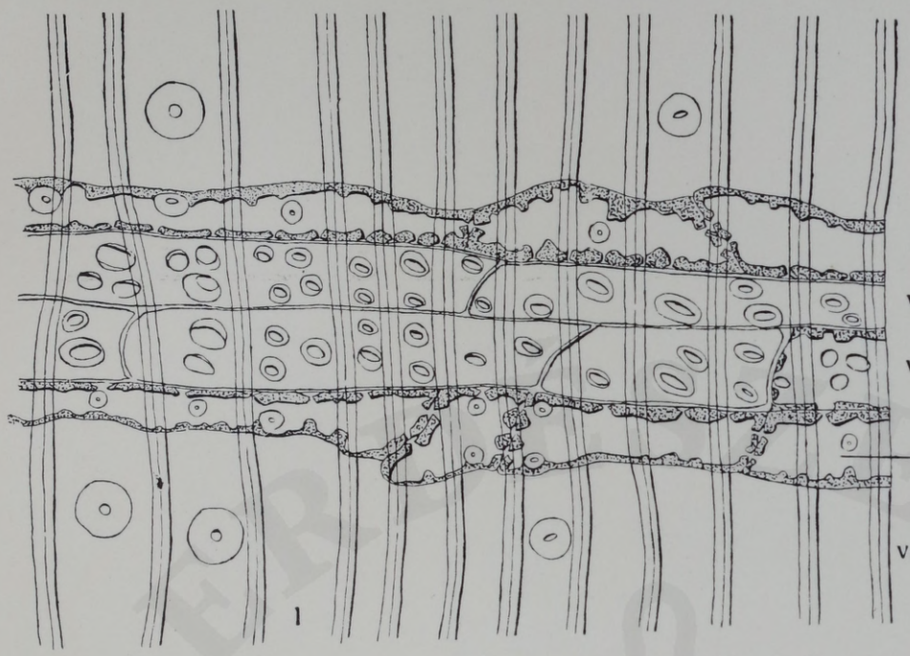
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

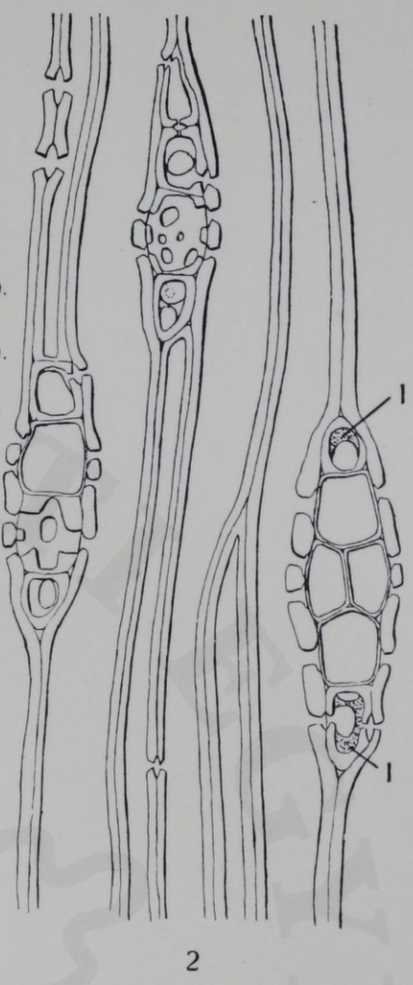
XXVI. TÁBLA.

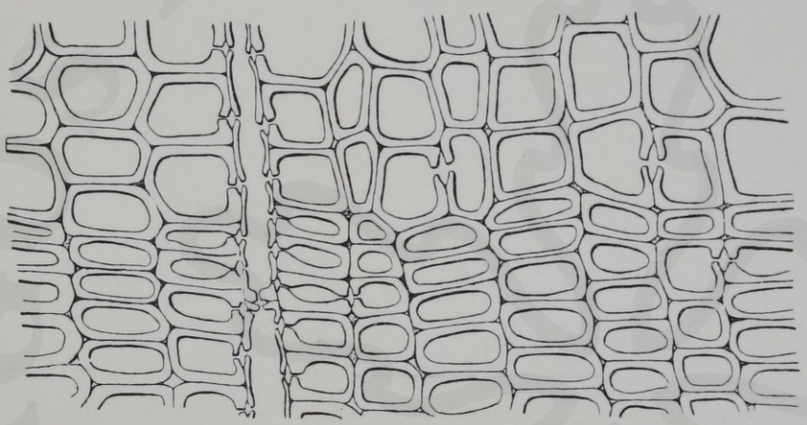
1. *Pinus ponderosa* DOUGL. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « « « egy- és kétsor vastag bélsugara az érintőirányú metszetben 414 : 1.
3. *Pinus ponderosa* DOUGL. gyantavezetékes bélsugara érintőirányú metszetben 414 : 1.
4. *Pinus leucodermis* ANT. fájának keresztmetszete 414 : 1.
5. « « « « sugárirányú metszete 414 : 1.

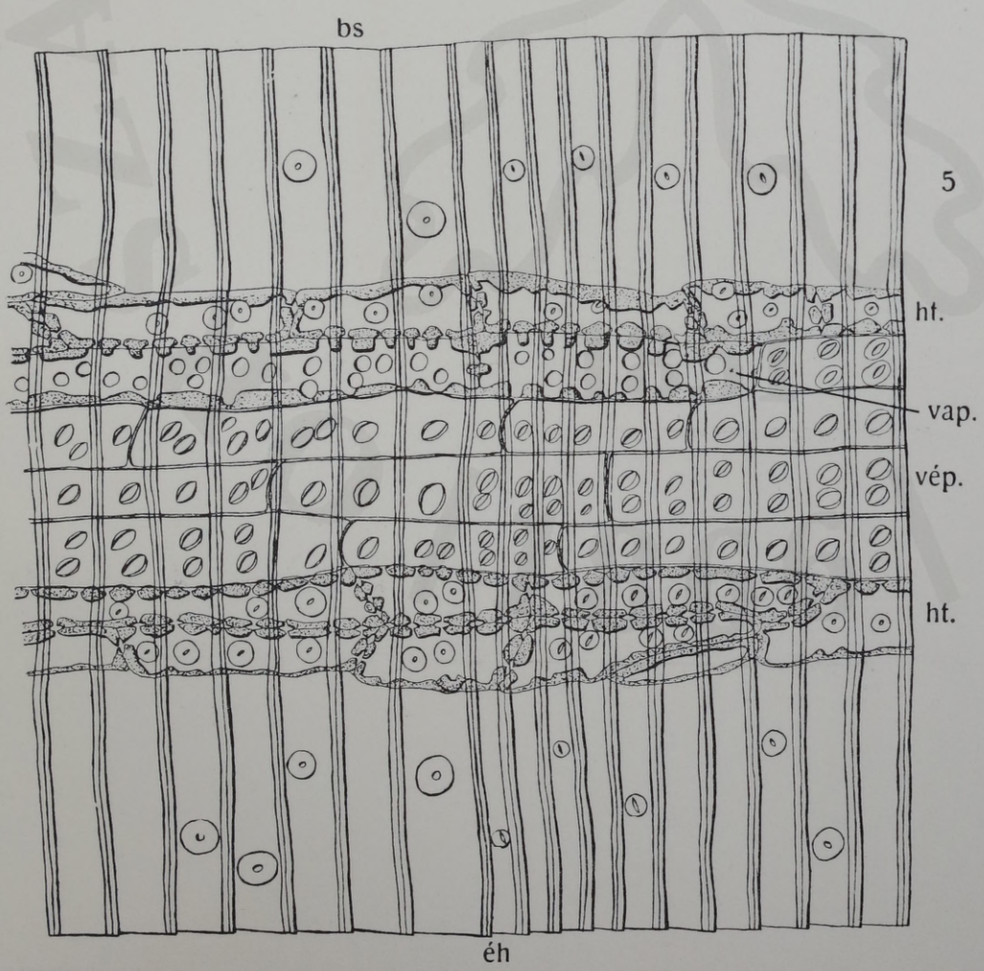
éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
ht = haránttracheida.
vép = vékonyfalú bélsugárparenchima-sejt.
vap = vastagfalú bélsugárparenchima-sejt.
l = a haránttracheidák falán lévő vastagodások, melyek a sugárirányú metszetben a fogakat adják.
gyv = gyantavezeték.

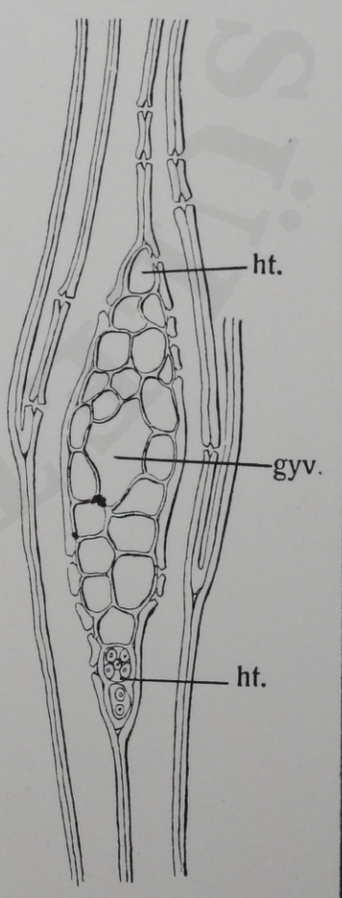
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.











Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

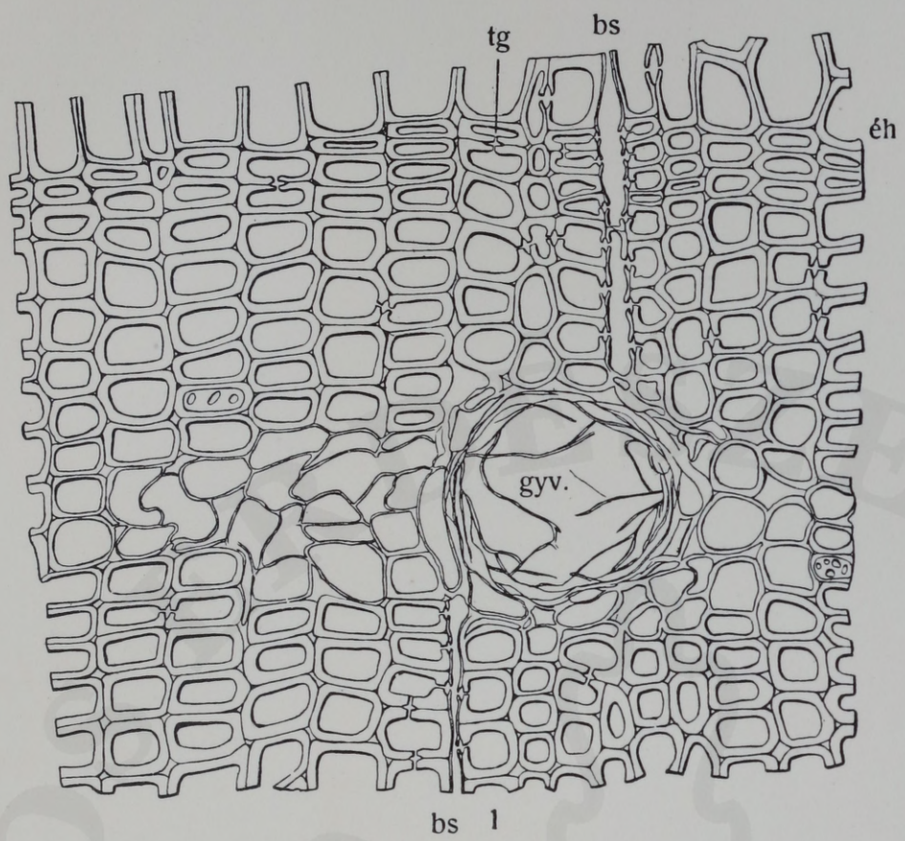
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

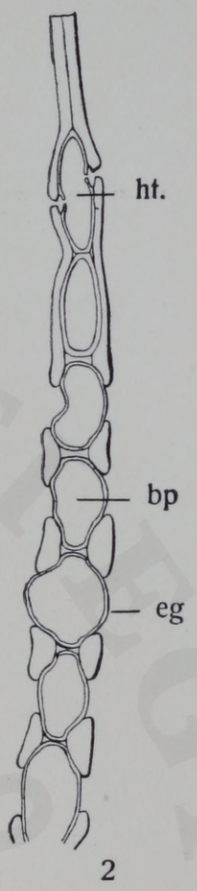
XXVII. TÁBLA.

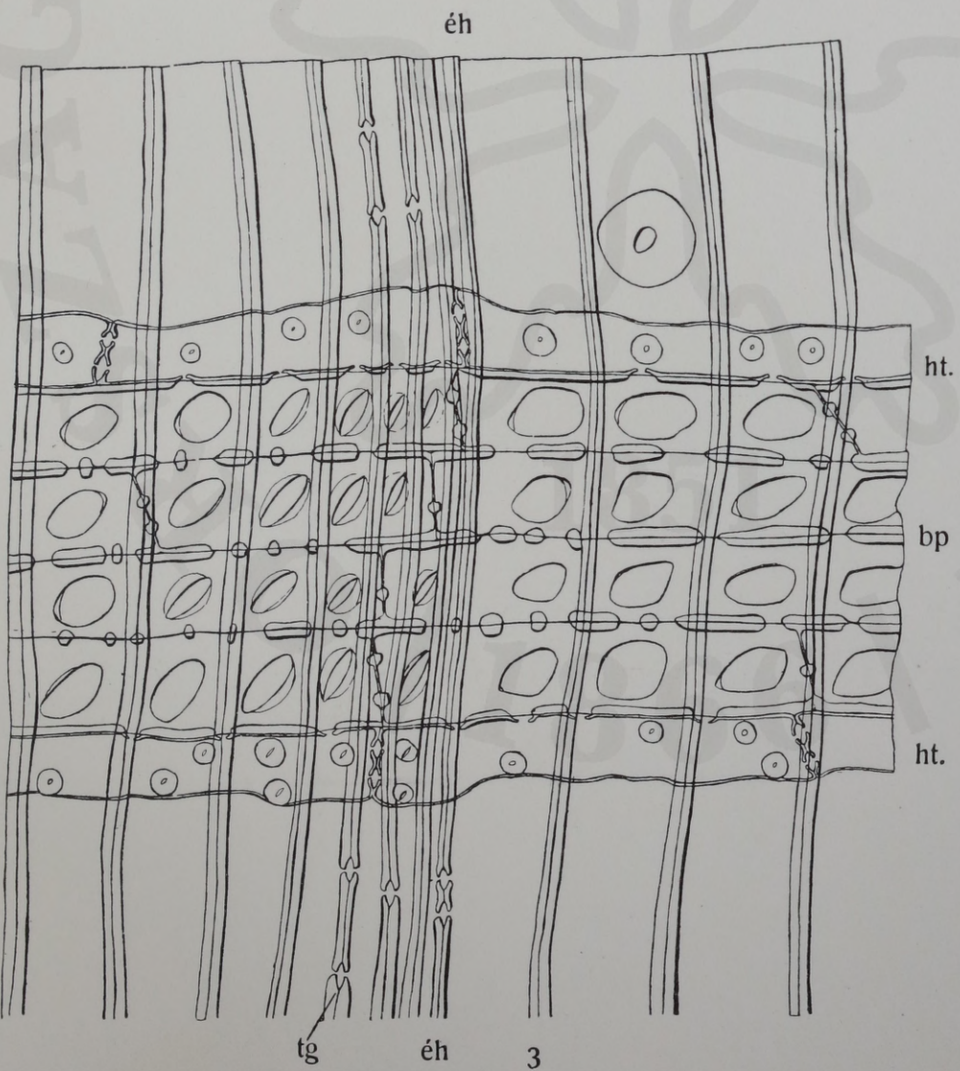
1. *Pinus cembra* L. fájának keresztmetszete 243 : 1.
2. « « « bélsugara az érintőirányú metszetben 450 : 1.
3. « « « fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
4. « « « « érintőirányú metszete bélsugárral és tangentiális gödörkékkel 306 : 1.

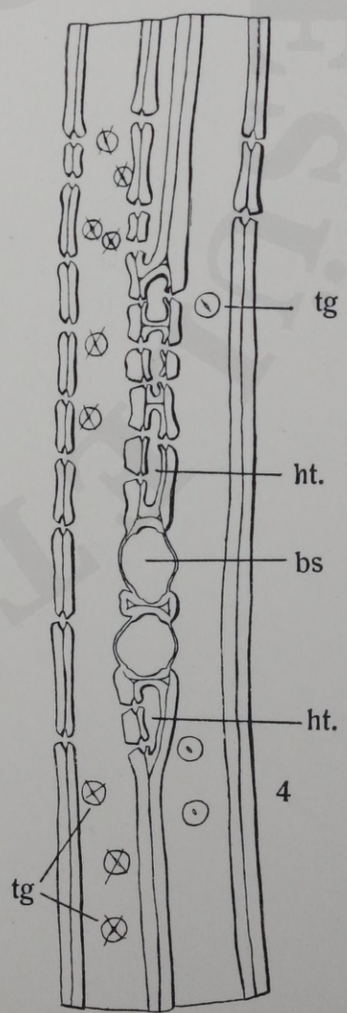
éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
eg = egyoldalú udvaros gödörke.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
gyv = hosszgyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXVIII. TÁBLA.

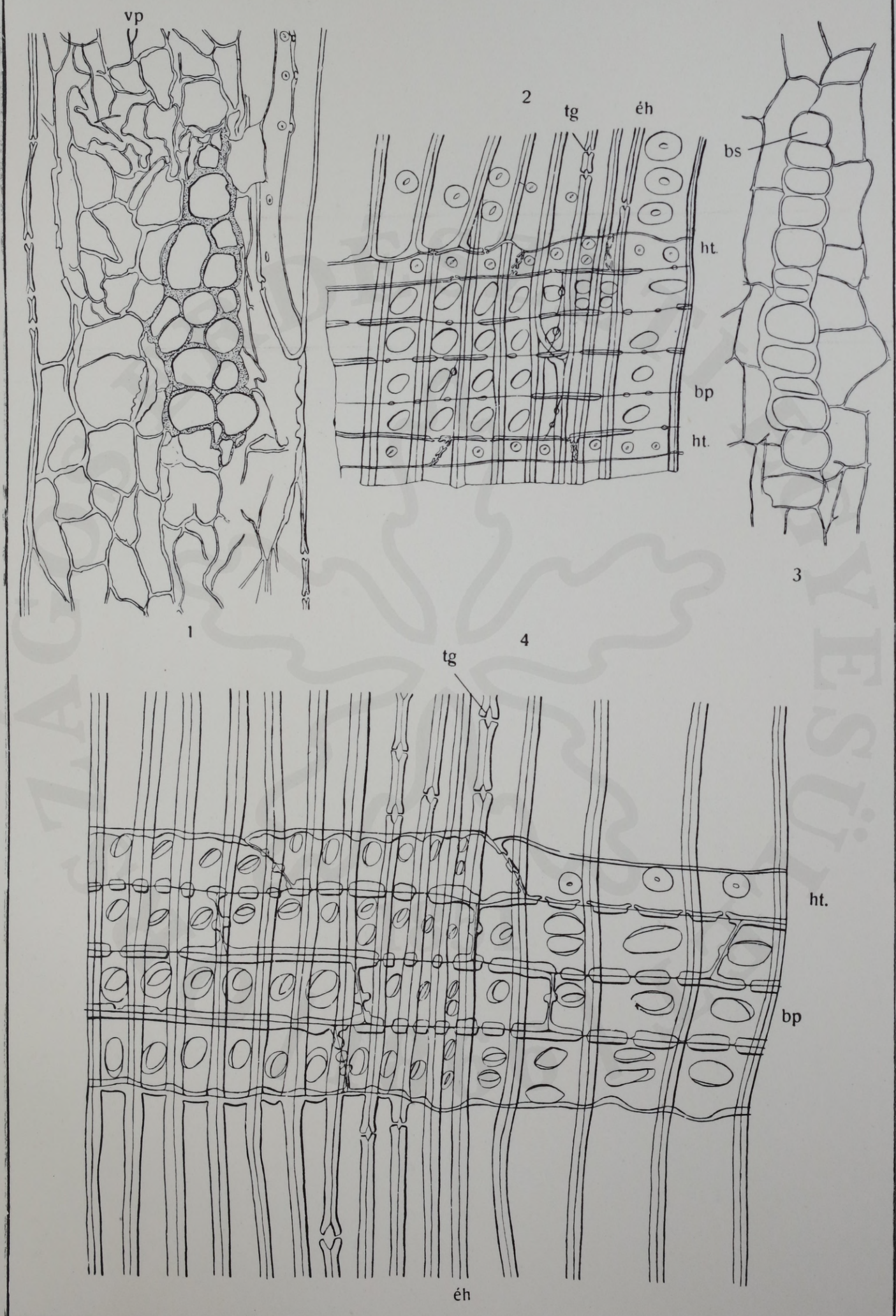
1., 3. *Pinus cembra* L. a hosszgyantavezeték közelében elhaladó bélsugarak az érintőirányú metszetben az első 306 : 1, a harmadik 243 : 1.

2. *Pinus cembra* L. fájának sugárirányú metszete. A haránttracheidák a felső vízszintes falon kétoldalú udvaros gödörkékkel közlekednek a hossztracheidákkal 306 : 1.

4. *Pinus excelsa* WALL. fájának sugárirányú metszete 450 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
vp = hosszgyantavezeték parenchimája.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

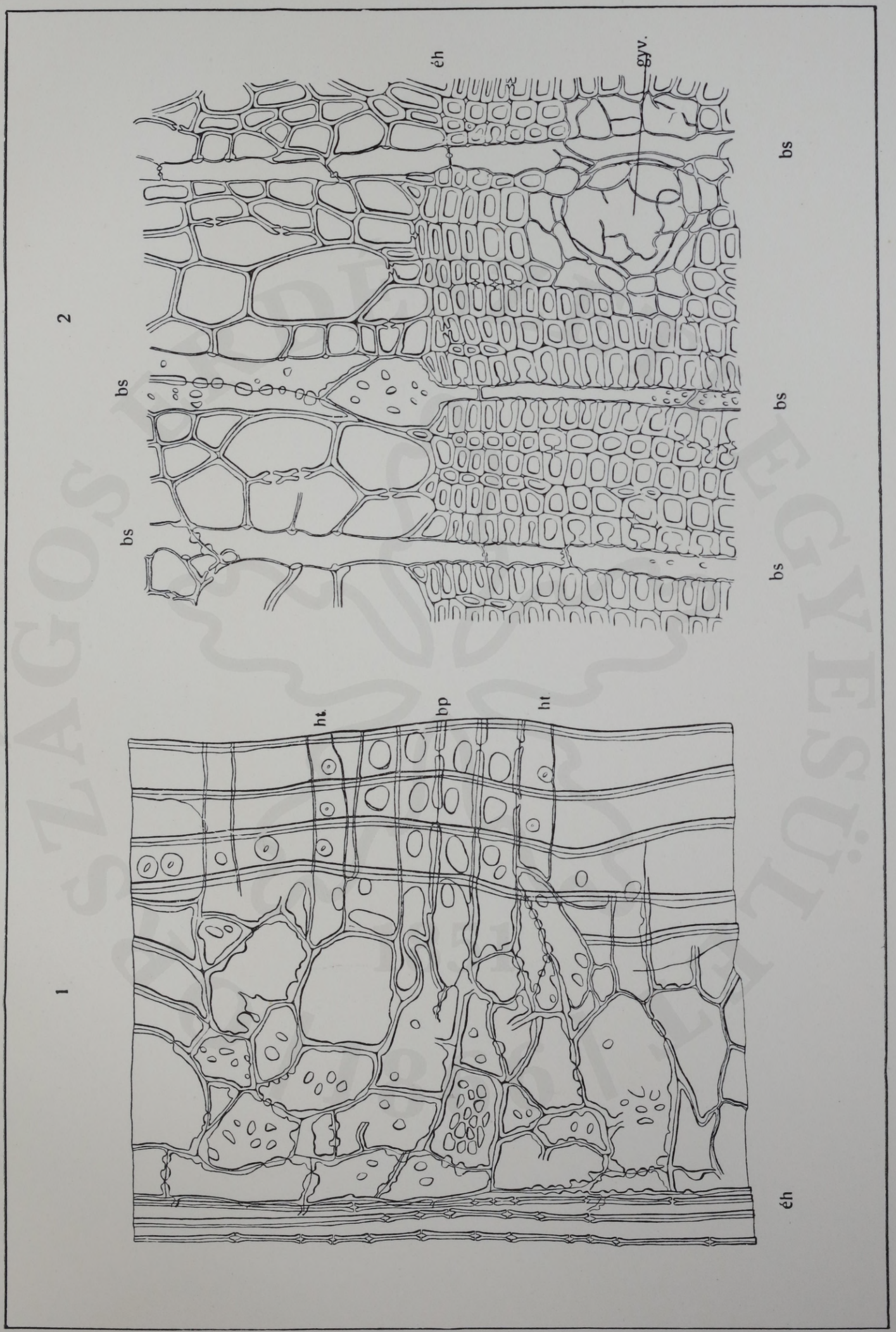
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXIX. TÁBLA.

1. *Pinus excelsa* WALL. fájának sugárirányú metszete. Az évgyűrűhatáron a kedvezőtlen tenyészeti föltételek miatt kifejlődött parenchima 306 : 1.
2. *Pinus excelsa* WALL. fájának keresztmetszete 306 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
ht = haránt- vagy bélsugártracheida.
bp = bélsugárparenchima.
gyv = hosszgyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

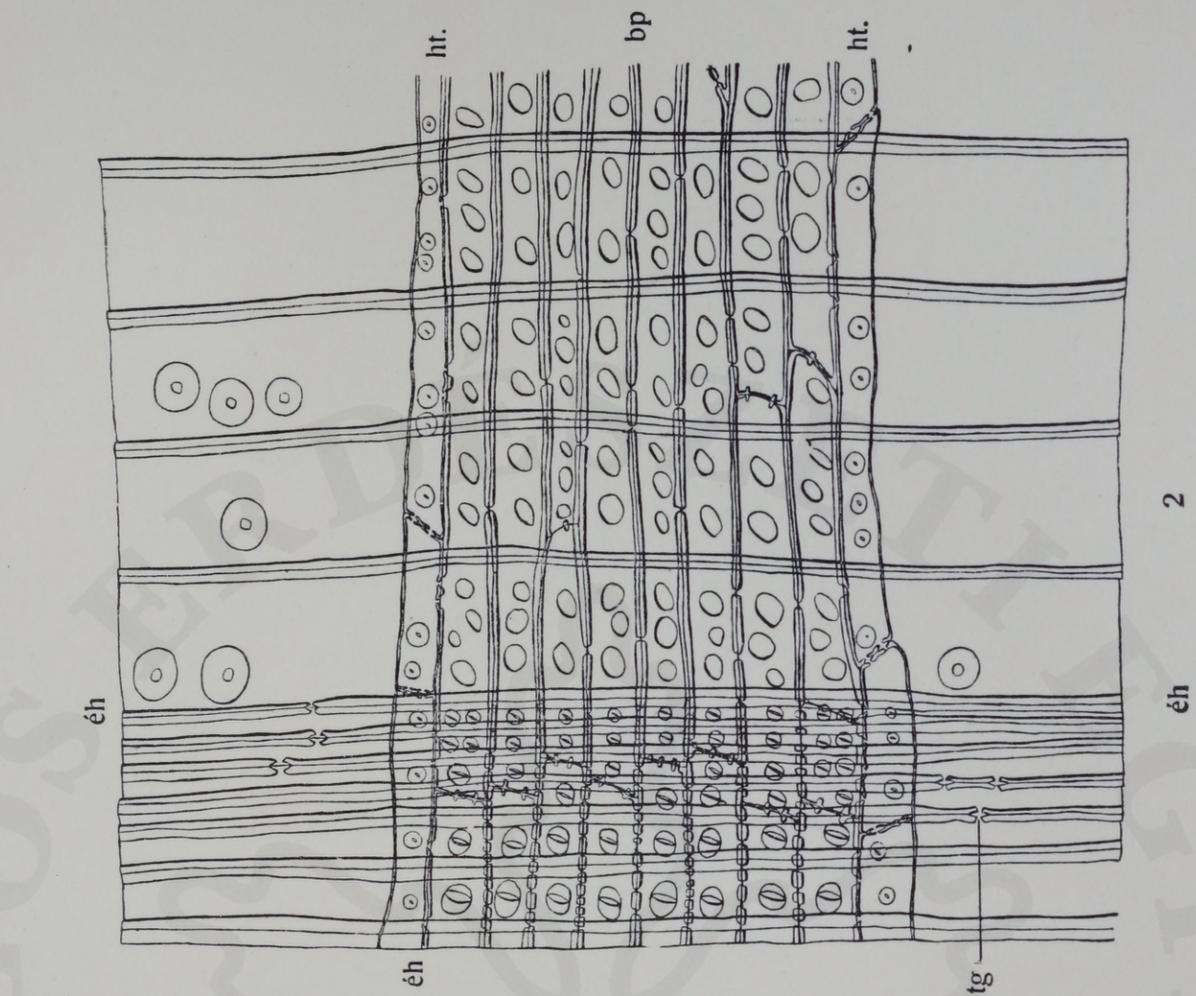
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

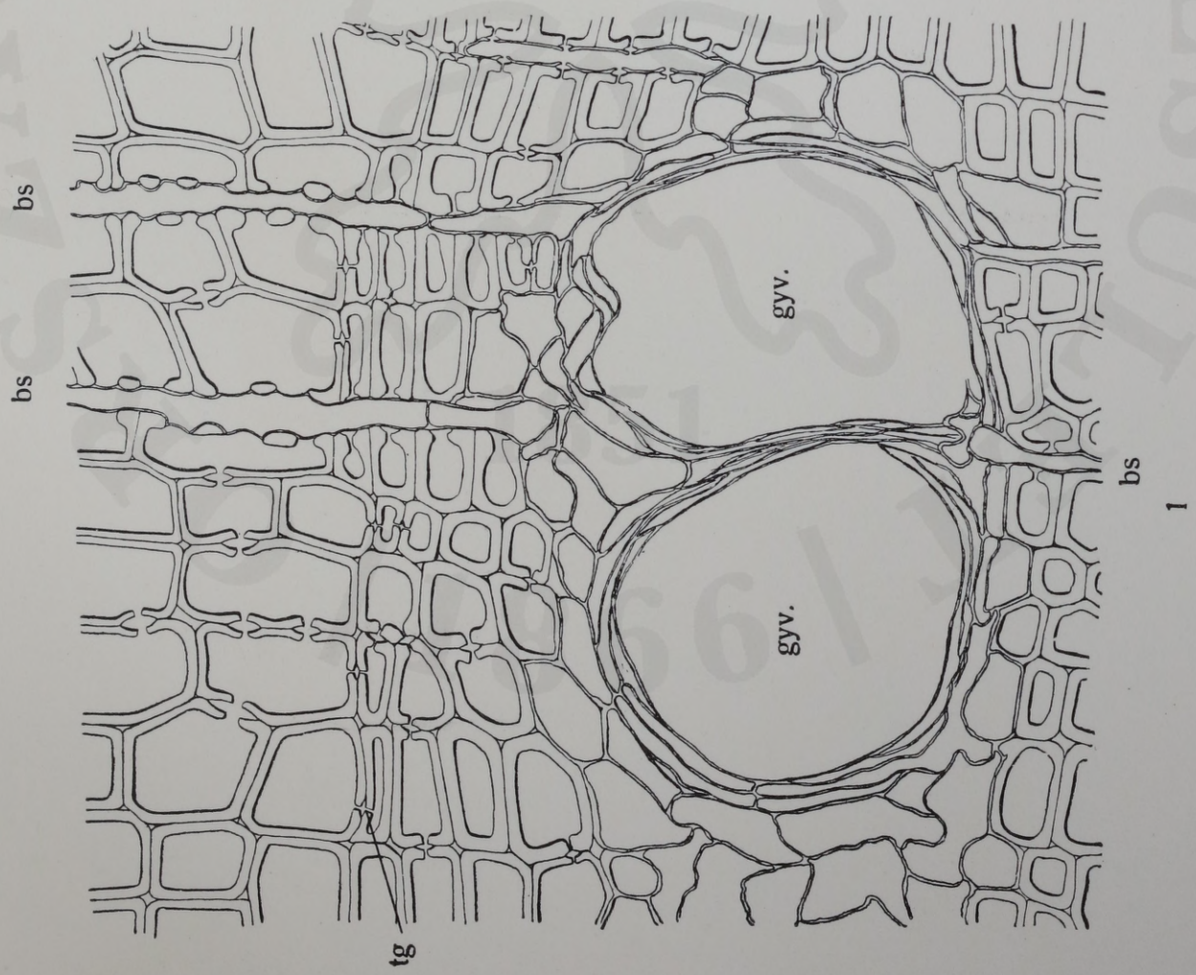
XXX. TÁBLA.

1. *Pinus Lambertiana* DOUGL. fájának keresztmetszete kettős gyantavezetékkel 234 : 1.
2. *Pinus Lambertiana* DOUGL. fájának sugárirányú metszete 243 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
gyv = hosszgyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.





Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

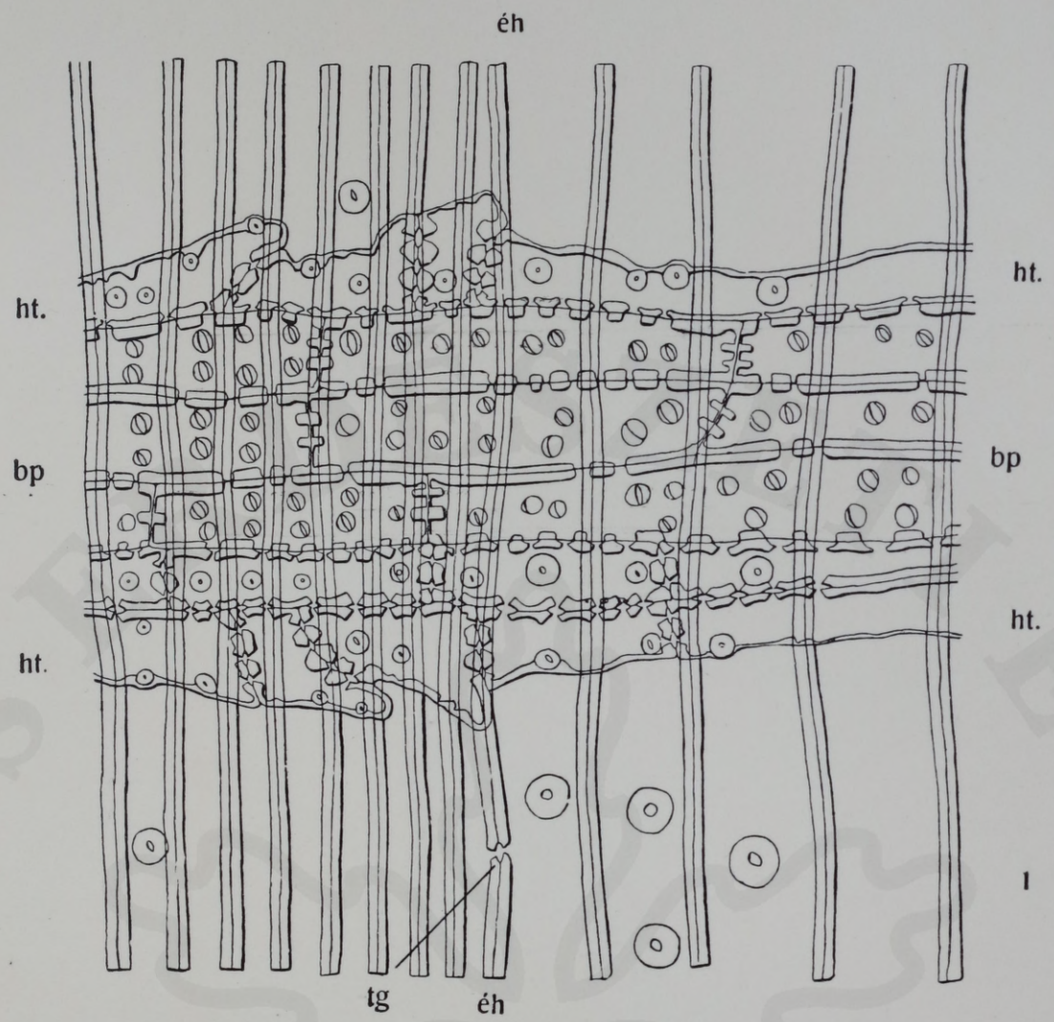
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

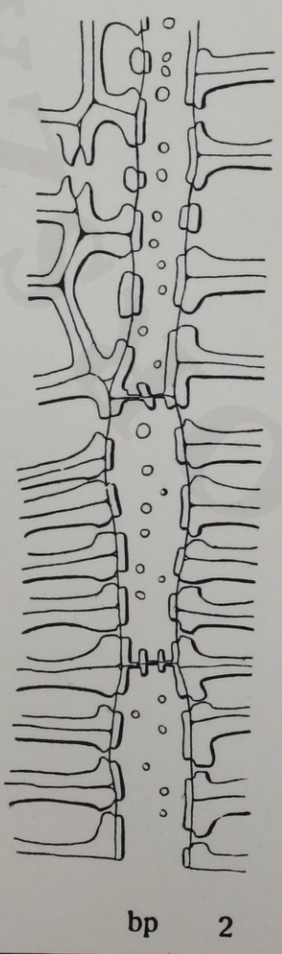
XXXI. TÁBLA.

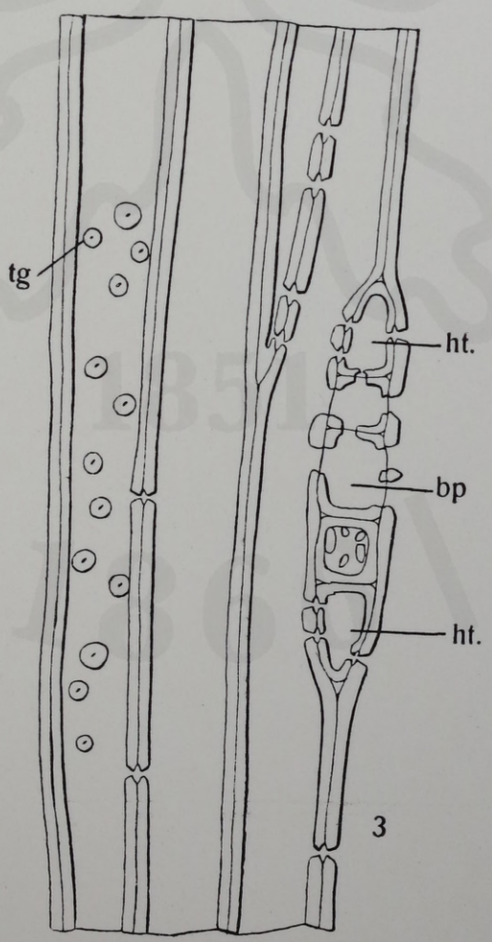
1. *Pinus pinea* L. fájának sugárirányú m. 414 : 1.
2. « « « bélsugárparenchimája keresztmetszetben 414 : 1.
3. « « « fájának érintőirányú m.-e 414 : 1.
4. « « « gyantavezetékes bélsugara; érintőirányú m. 306 : 1.

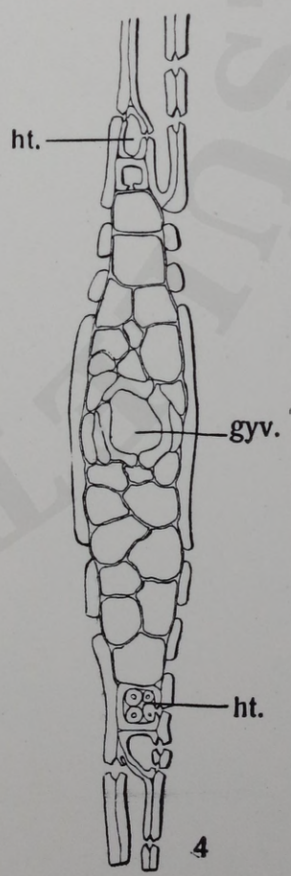
éh = évgyűrűhatár.
tg = tangentiális gödörke.
ht = haránttracheida.
bp = bélsugárparenchima.
gyv = gyantavezeték.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

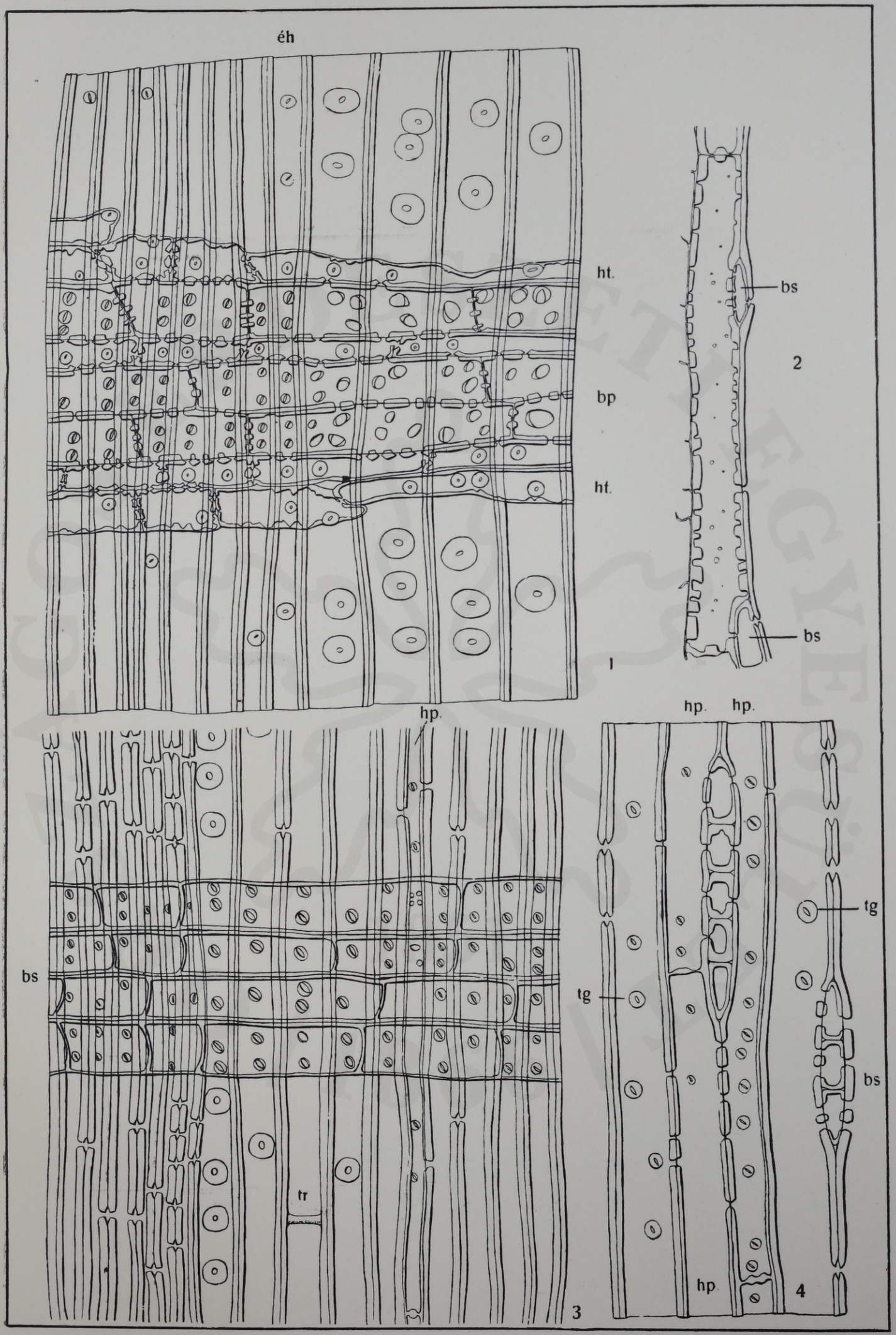
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXII. TÁBLA.

1. *Pinus longifolia* Roxb. fájának sugárirányú m. 306 : 1.
2. « « « hosszgyantavezeték falában levő vastagfalú, megnyúlt, egyszerű gödörkés parenchima-sejt; érintőirányú m. 306 : 1.
3. *Cryptomeria japonica* Don. fájának sugárirányú m. 414 : 1.
4. « « « « érintőirányú m. 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
bp = bélsugárparenchima.
ht = haránttracheida.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörke.
tr = trabekula vagy pálcika.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

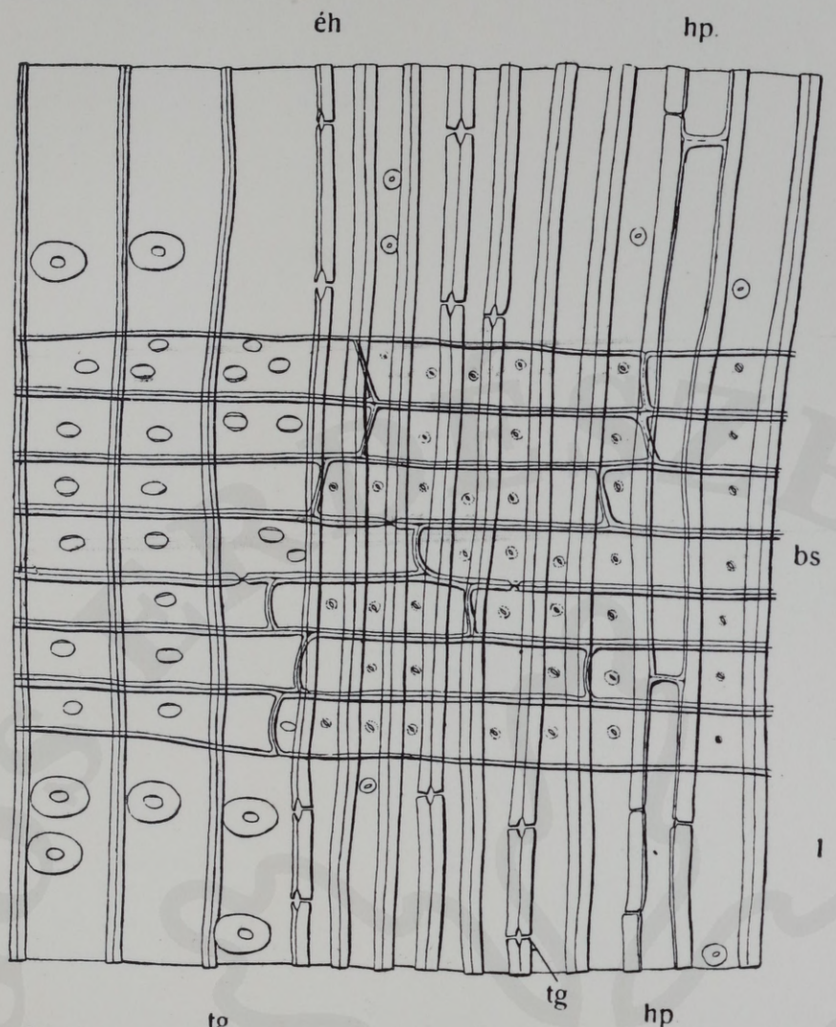
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

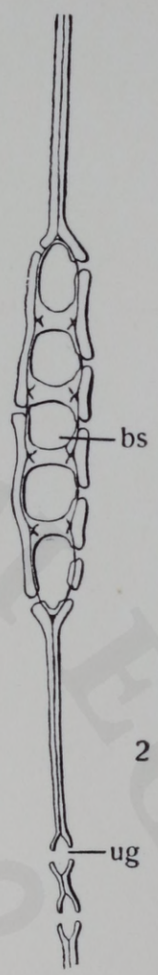
XXXIII. TÁBLA.

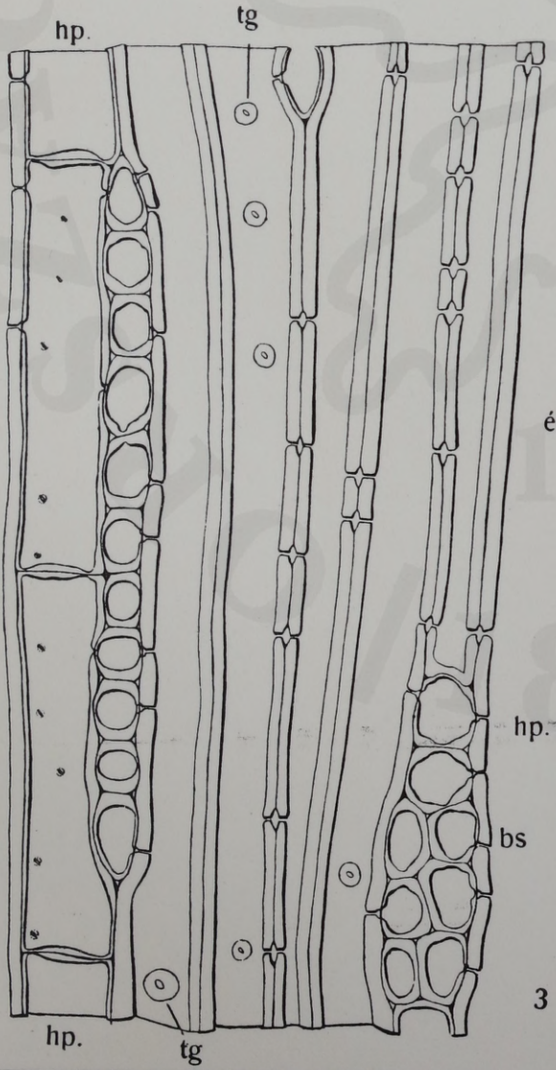
1. *Sequoia gigantea* TORR. fájának sugárirányú m. 414 : 1.
2. » » » bélsugara; érintőirányú m. 450 : 1.
3. » » » fájának érintőirányú metszete az évgyűrűhatár melletti nyári övből 414 : 1.
4. *Sequoia gigantea* TORR. fájának keresztmetszete 315 : 1.

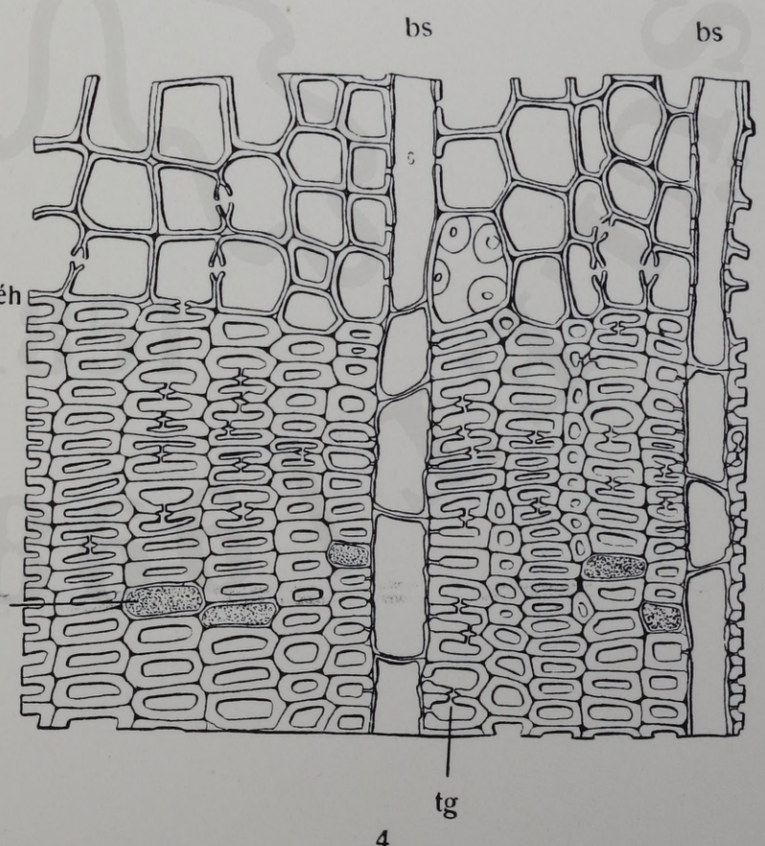
éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörke.
ug = kétoldalú udvaros gödörke.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.









Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

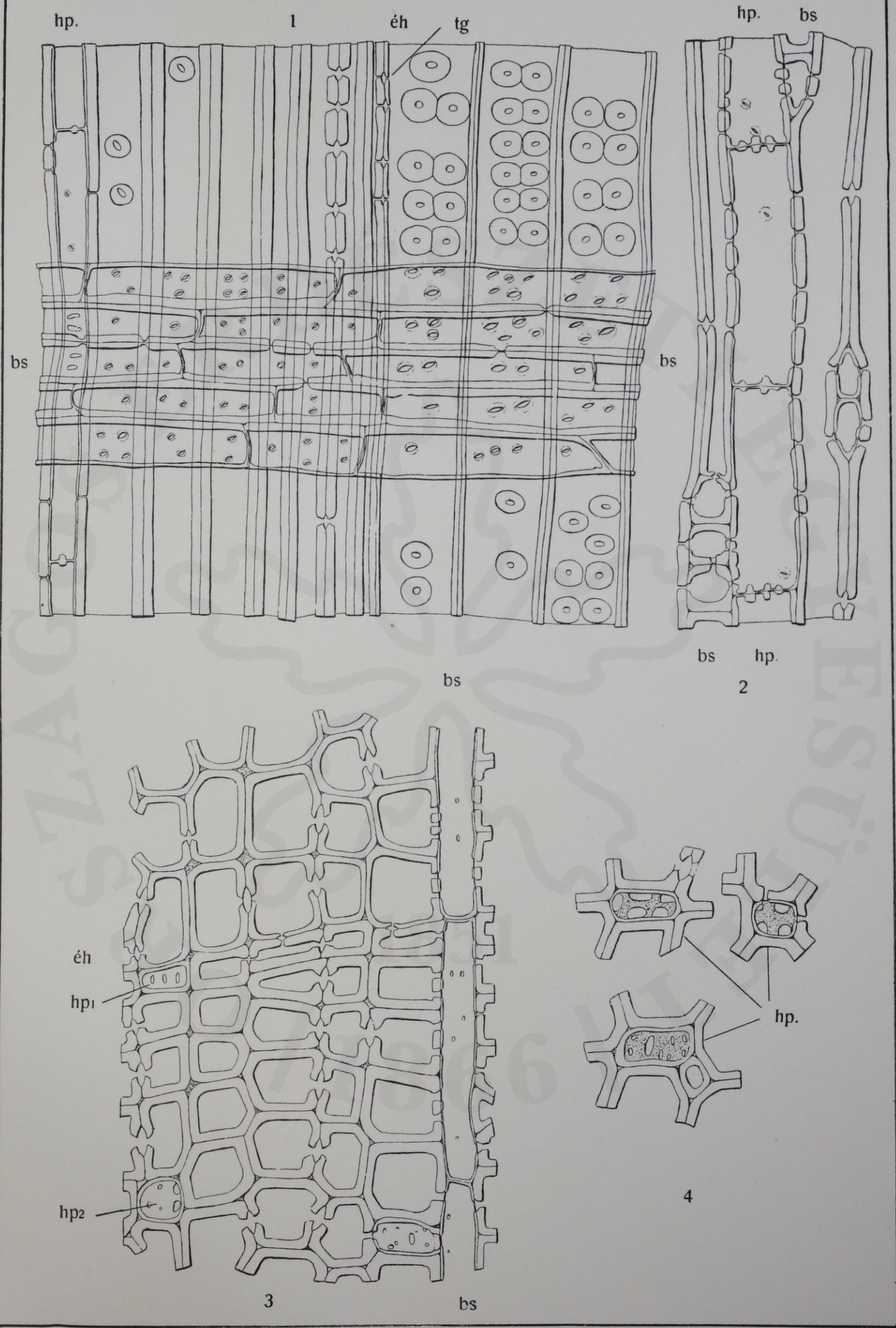
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXIV. TÁBLA.

1. *Taxodium distichum* RICH. fájának sugárirányú m. 414 : 1.
2. » » » hosszparenchimája, tangentiális m. 414 : 1.
3. » » » fájának keresztmetszete 414 : 1.
4. » » » hosszparenchima sejtjeinek vízszintes fala 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörke.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

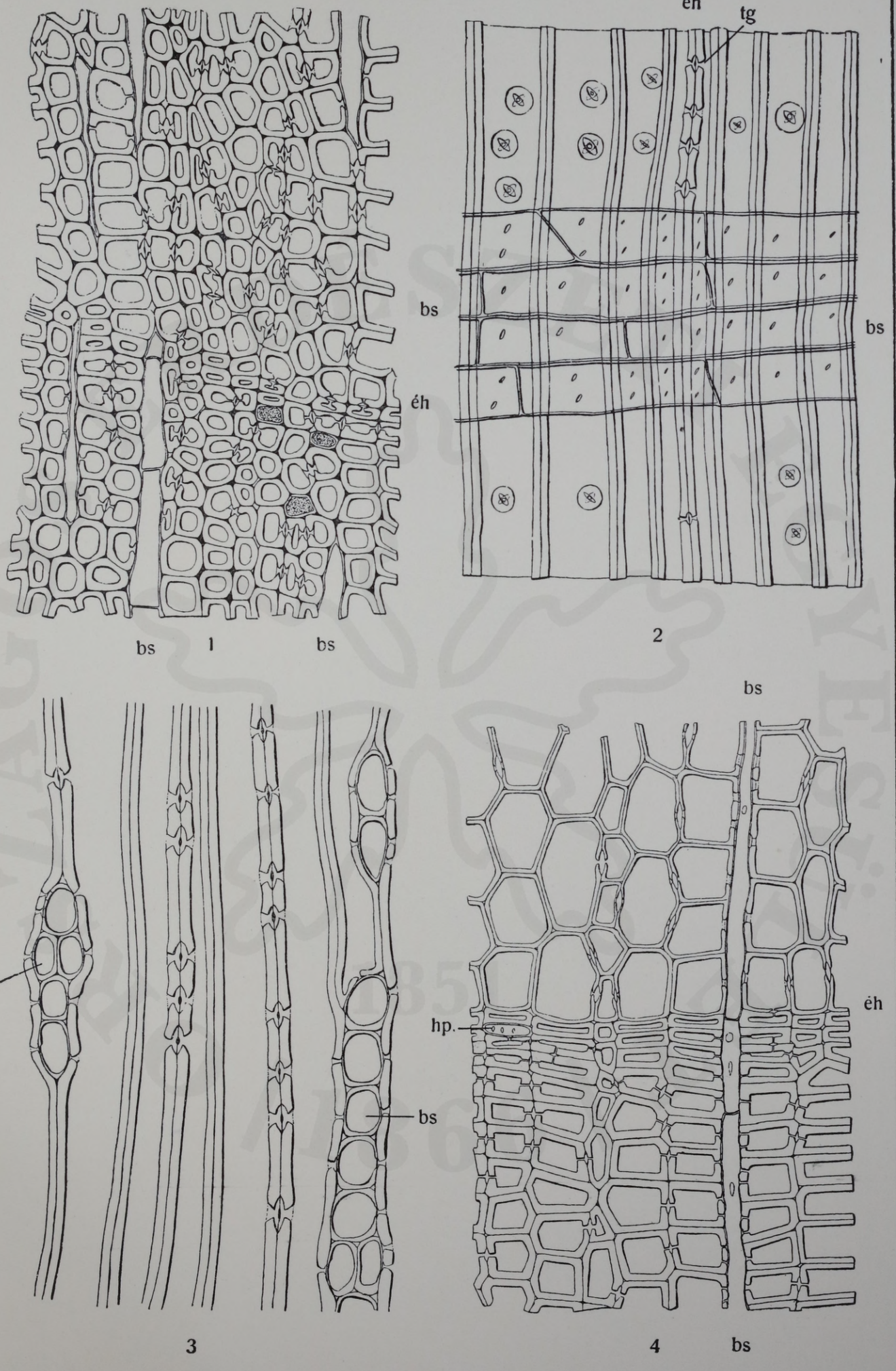
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXV. TÁBLA.

1. *Callitris quadrivalvis* VENT. fájának keresztmetszete 243 : 1.
2. » » » » sugárirányú m. 414 : 1.
3. » » » » érintőirányú m. 414 : 1.
4. *Thuja occidentalis* L. fájának keresztmetszete 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

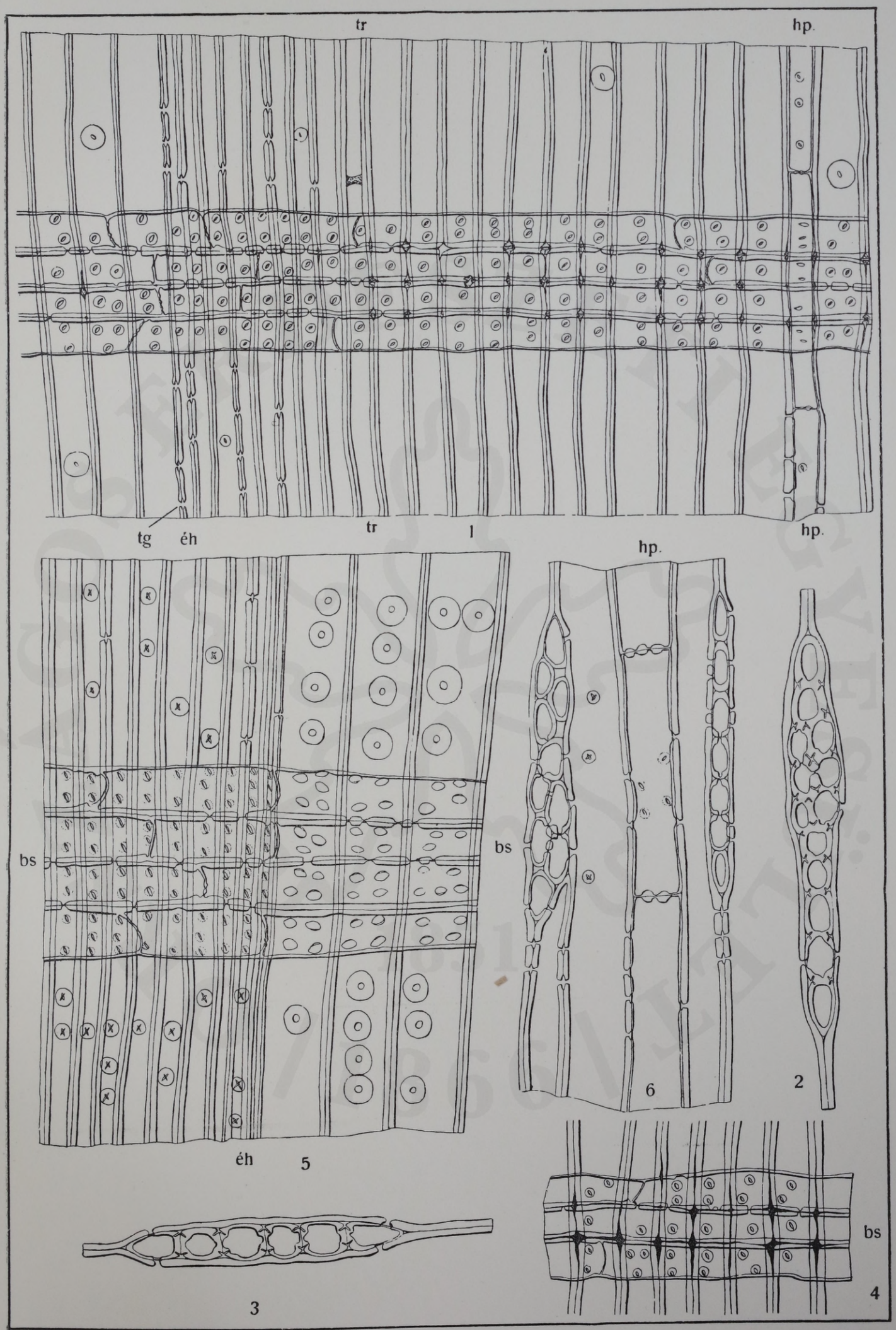
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXVI. TÁBLA.

1. *Biota orientalis* ENDL. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « « « kétsoros bélsugara elágazó sejtközökkel 450 : 1.
3. « « « egysoros « « « 450 : 1.
4. « « « bélsugara sugárirányú metszetben; a sejtközök feketék, levegővel voltak telve 414 : 1.
5. *Thuja occidentalis* L. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
6. « « « hosszparenchimája, egy- és kétsoros bélsugara érintőirányú metszetben 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
tr = trabekulás tracheida.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

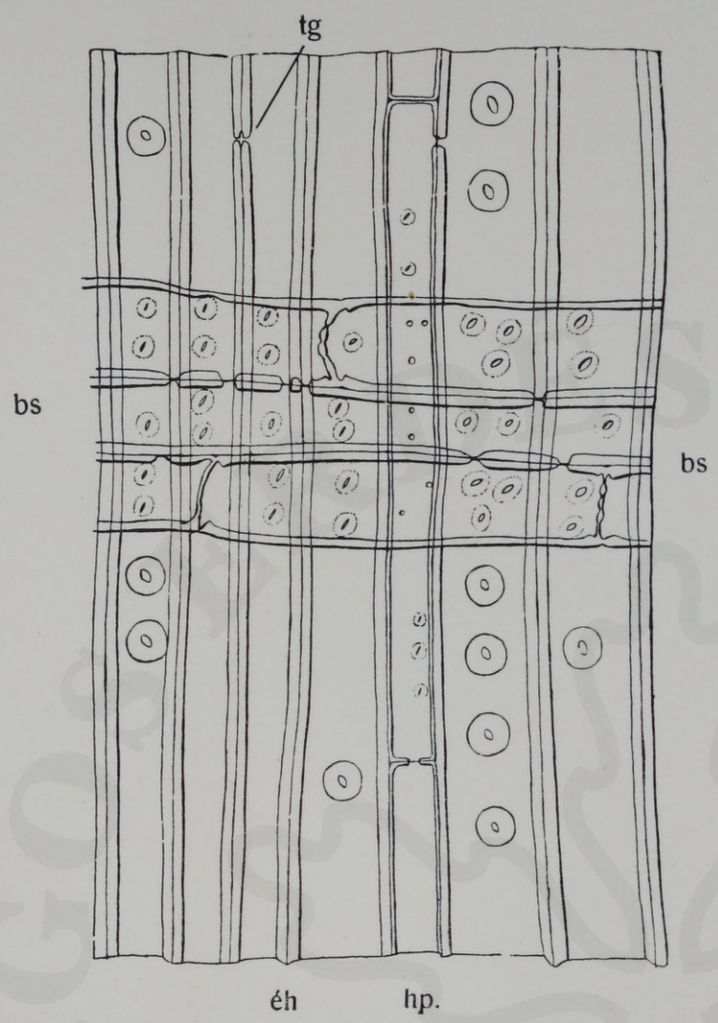
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXVII. TÁBLA.

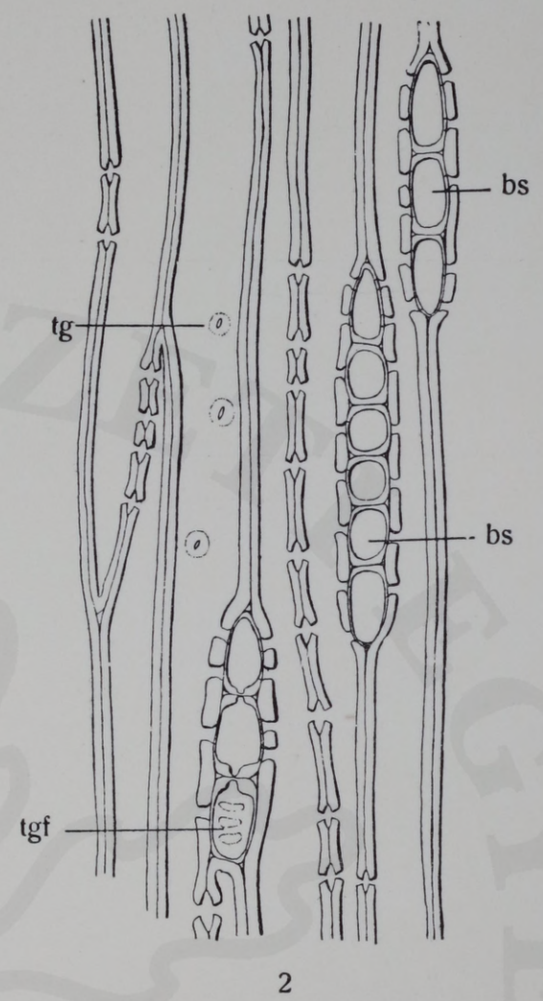
1. *Cupressus sempervirens* L. fájának sugárirányú metszete 414 : 1.
2. « « « « érintőirányú « 414 : 1.
3., 5., 6. « « « « elsődleges tracheidái 540 : 1.
4. « « « « keresztmetszete 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
tgf = bélsugár tangentiális fala.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



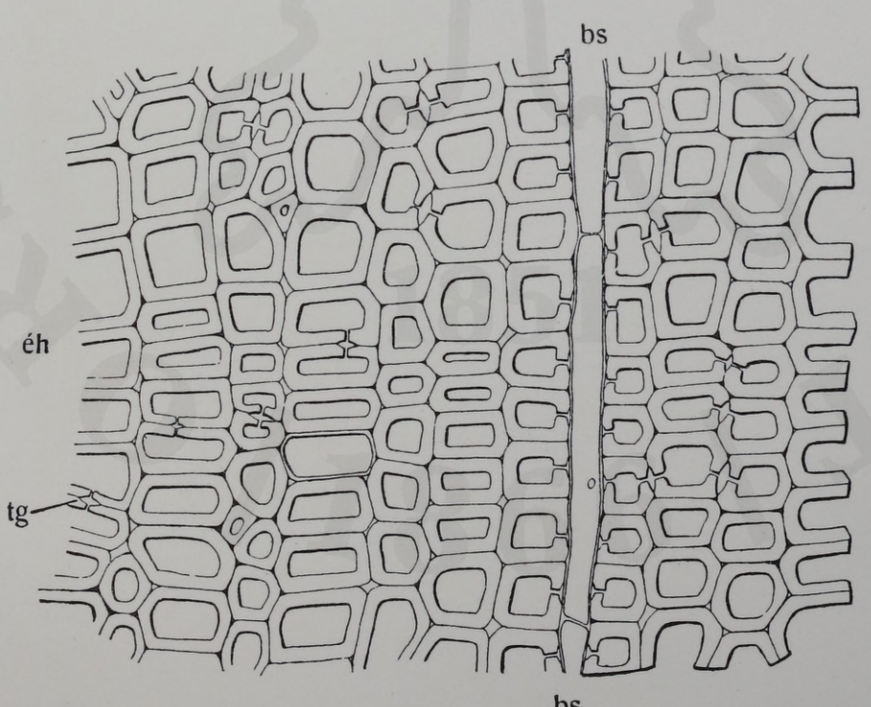
1



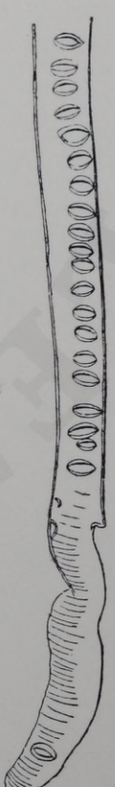
2



3



4



5



6

Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

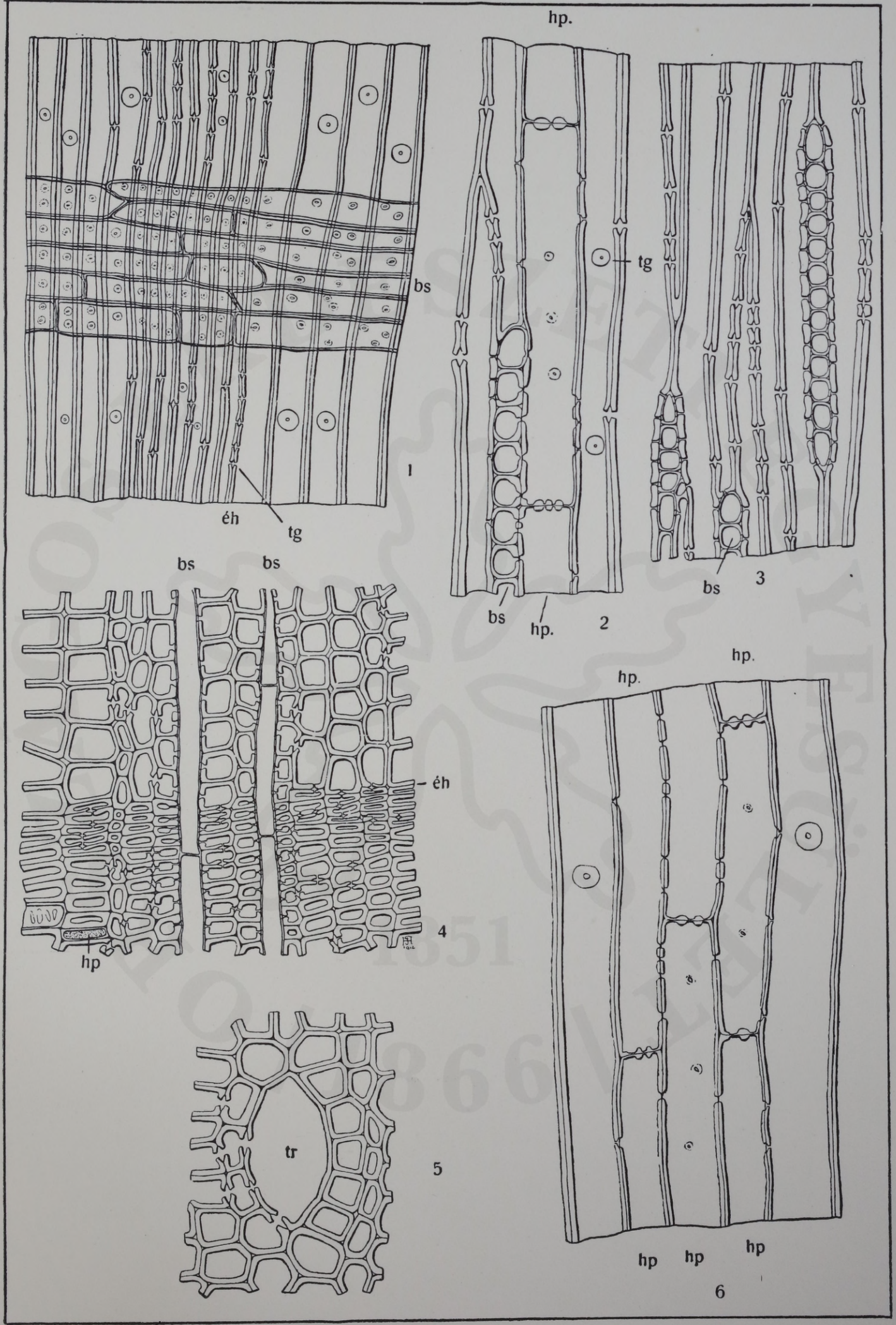
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

XXXVIII. TÁBLA.

1. *Chamaecyparis Lawsoniana* PARL. fájának sugárirányú metszete 315 : 1.
2. « « « hosszparenchimája érint. m.-ben 315 : 1
3. « « « fájának érintőirányú metszete 315 : 1.
4. « « « « keresztmetszete 315 : 1.
5. « « « egy nagy tracheidája 414 : 1.
6. « « « hosszparenchimája sugárirányú metszetben 414 : 1.

éh = évgyűrűhatár.
bs = bélsugár.
hp = hosszparenchima.
tg = tangentiális gödörke.
tr = hossztracheida.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

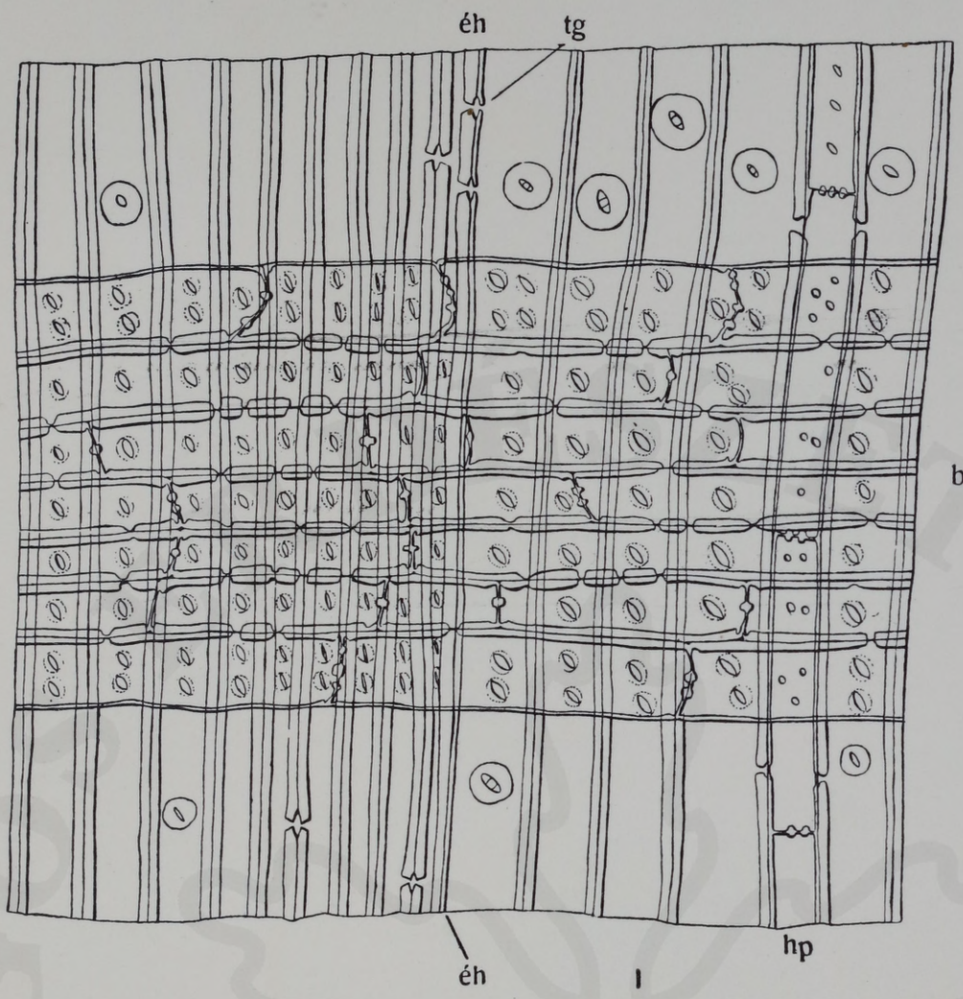
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

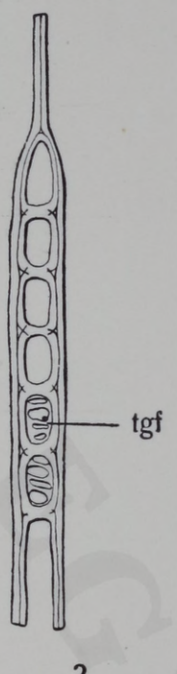
XXXIX. TÁBLA.

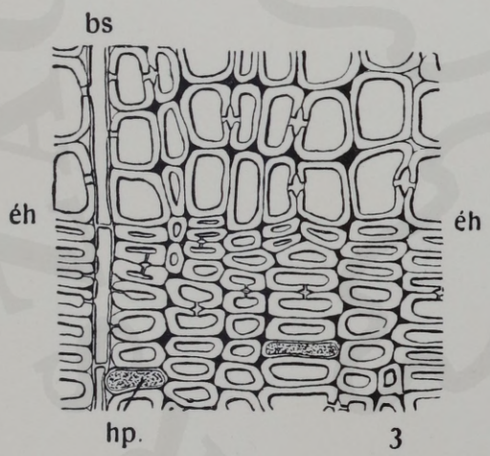
1. *Juniperus communis* L. fájának sugárirányú m. 414 : 1
2. « « « bélsugara az érintőirányú m.-ben 414 : 1.
3. « « « fájának keresztmetszete 315 : 1.
4. « *virginiana* L. fájának sugárirányú m. 315 : 1; A bélsugár nem merőleges a hossztracheidákra.
5. *Juniperus sabina* L. fájának sugárirányú m. 315 : 1.

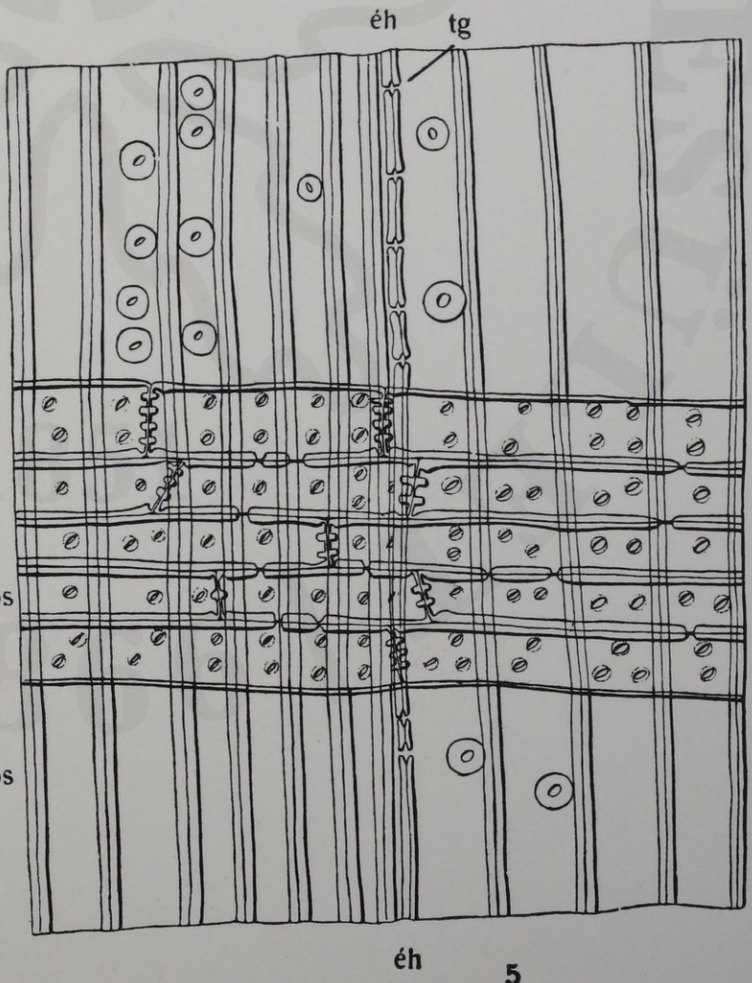
éh = évgyűrűhatár.
tg = tangentiális gödörke.
hp = hosszparenchima.
bs = bélsugár.
tgf = a bélsugárparenchima tangentiális fala.

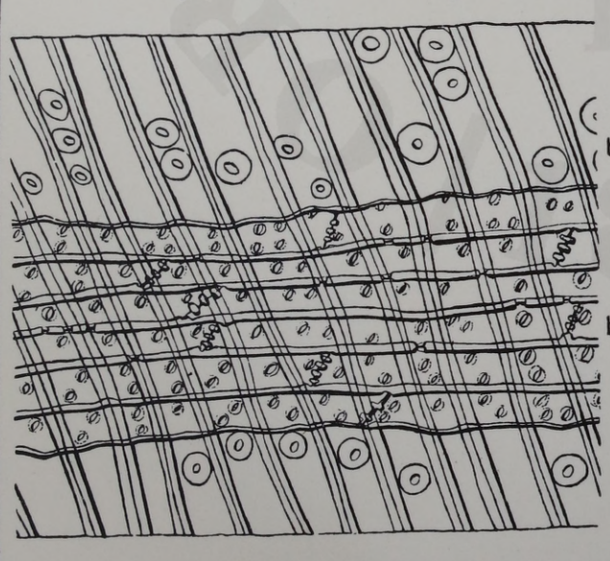
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.











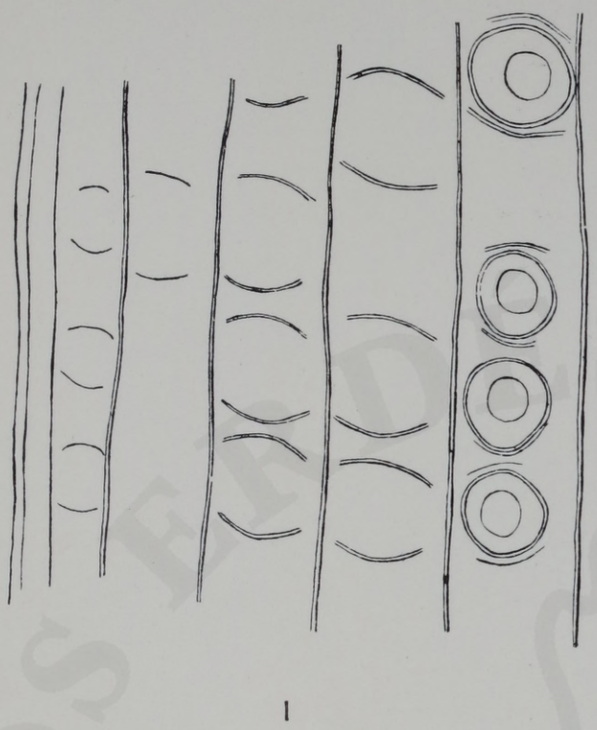
Ad nat. del. Dr. Hollendonner F.

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

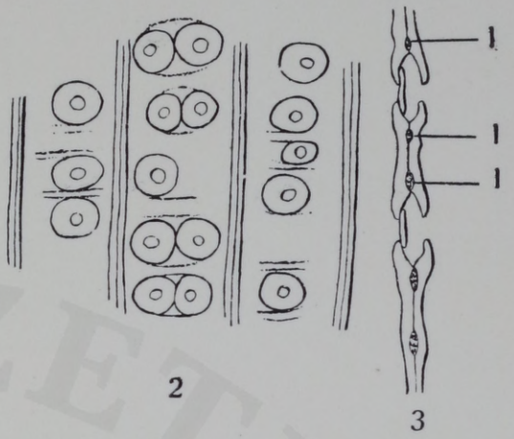
XL. TÁBLA.

1. A *Pinus silvestris* L. primordiális gödörkéi, sugárirányú metszetben.
2. « « « « ikergödörkéi a gyökérben, sugárirányú metszet 486 : 1 (STRASBURGER).
3. A *Pinus silvestris* L. udvaros gödörkéi tangentiális metszetben, *l* = az elsődleges sejtfalréteg megvastagodása, ami a primordiális gödörkék határát adja 486 : 1 (STRASBURGER).
4. *Larix sibirica* udvaros gödörkéje ; a *t* = tórusz benyomul a pórusba 1260 : 1 (RUSSOW).
5., 6., 7. A pórus különböző alakjai a tangentiális metszetben, 5-ben a *t* = tórusz pálcikaalakú 6, 7-ben lencse átmetszetéhez hasonló.
8. A pórus szája körüli gyűrű, melyet a *t* = tórusz okoz.
9. A *Cedrus atlantica* MANET. csipkés szélű tórusza 900 : 1 (RUSSOW).
10. ***Összetett gödörke,*** mely a parenchima egyszerű *eg*, és a tracheida egyoldalú udvaros gödörkéjéből áll *eog*; *a* a pórus belső szája, *b* a külső szája.
11. A keskeny pórussal bíró udvaros gödörke képe az érintő (*a*), sugárirányú (*b*) és keresztmetszetben (*c*). ***d*** a pórus belső, ***e*** a külső szája.

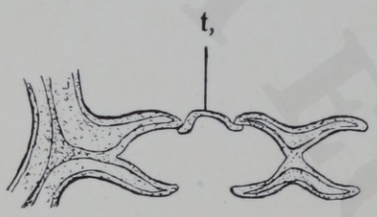
© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



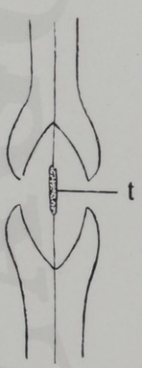
1



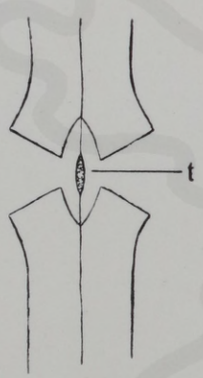
2 3



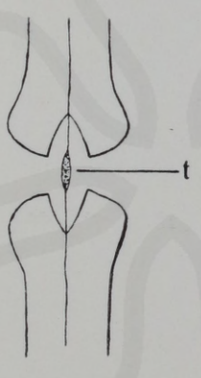
4



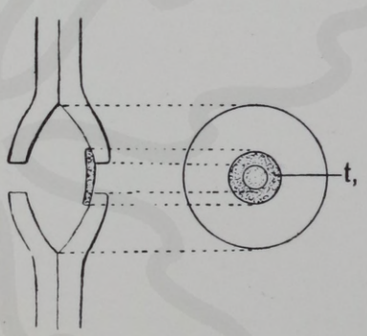
5



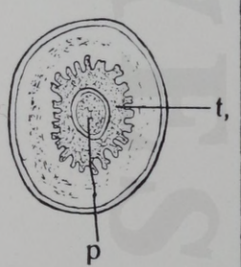
6



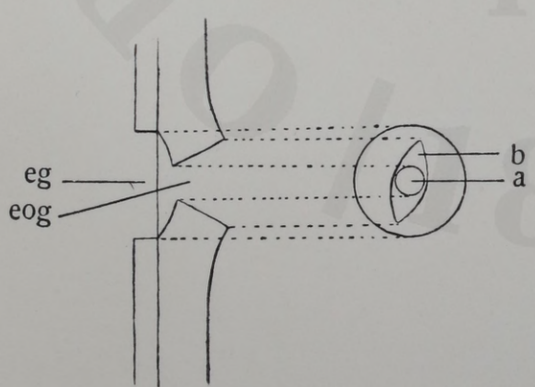
7



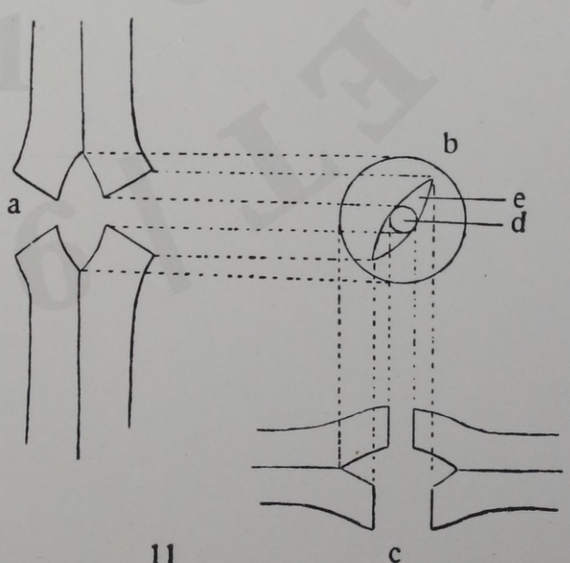
8



9



10



11

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.

MAGYAR ERDÉSZETI EGYESÜLET
1851
1866

© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.



© OEE Wagner Károly Erdészeti Digitális Szakkönyvtár 2018. Támogató: Földművelésügyi Minisztérium szerz.sz.: EVgF/255/2018.