

Osztály	Göcs és csavarodás adatai	Fogantatási mód	Levegő-tartalom	Méret-elérés
I.	<p>$0.2h$ $de \approx 5cm$</p> <p>$lm-kint = 8$ benőtt göcs ($\frac{a}{l} = 0.07-0.1$)</p>	eles sarkú		
II.	<p>$0.2h$ $de \approx 7cm$</p> <p>$lm-kint = 12$ benőtt göcs $\frac{a}{l} = 0.15$, apró kleső göcs jelentéktelen mértékben.</p>	15	5	3
III.	<p>$0.3h$ $de \approx 8cm$</p> <p>$lm-kint = 14$ benőtt göcs $\frac{a}{l} = 0.20$, elvéve kleső göcs $d \approx 2cm$</p>	20	30	4

8. A göcsök befolyása a fa minőségére (MOSz szerint). —
Influence des noeuds sur la qualité du bois (d'après MOSz).

vány elvileg hasonlóan, de más számértékekkel sorozza osztályokba a göcs és csavarodás adatai alapján a fákat (8. ábra). A gyakorlat szempontjából szükséges a göcsök méretének befolyását ismerni a nyomószilárdság értékére.

A nyomószilárdság és a térfogat súly között egyszerű lineáris összefüggés áll fenn. Ezt az összefüggést természetesen a nedvességtartalom is befolyásolja, ami nyilvánvaló, mert hiszen egyfelől a nyomószilárdság, másfelől pedig a térfogat súly is függvénye a nedvességtartalomnak. A 9. ábra a nyomószilárdság változását tünteti fel a térfogatsúly függvényében 10, 12, 14, 16, 18, 20 és 24% nedvességtartalom mellett. Az ábrázolt összefüggéseket durva közelítéssel a $\sigma_{-B} = k \cdot \gamma$ képlettel lehet kifejezni, ahol a k , a nedvességtartalom függvénye. Igen durva közelítésben a szabványos nedvességtartalmú fáknál $\sigma_{-B} = 800 \cdot \gamma$. A képletbe γ értékét kg/dm^3 -ben kell helyettesíteni, amikor is σ_{-B} kg/cm^2 -ben adódik.

La solidité et les propriétés physiques du bois. — La littérature technique hongroise va bientôt s'enrichir d'une oeuvre importante sur le bois comme matière première de construction. Le volume en question — de 500 pages et avec un grand nombre de figures — va être intitulé:

„Ouvrages de bois.“ Les experts hongrois les plus éminents s'efforceront à donner leur meilleurs, pour pouvoir résoudre les tâches dans ce domaine d'importance et d'intérêt primordial du point de vue internationale. Comme base de départ l'ouvrage considère la position critique du bois sur le marché mondial, et prétend, à trouver toujours les solutions les plus économiques. Pour atteindre son but, le livre clarifie un grand nombre des notions fondamentales.

La présente étude fait également partie du volume en question. Il s'agit ici d'un chapitre très important de la partie du volume (structure, poids spécifique et propriétés physiques du bois). Il faut ici faire ressortir l'importance de la comparaison pratique de la norme allemande (DIN.4074) avec celle hongroise concernant les noeuds du bois.

Strength and Physical Qualities of Wood. — A brief explanation of the basic ideas: structure, specific weight and physical qualities of wood and subsequently a practical comparison between German and Hungarian standards concerning the snags is given.

2. *Die Festigkeit und physikalischen Eigenschaften des Holzes.* — Die Grundbegriffe: Struktur, spezifisches Gewicht und physikalische Eigenschaften des Holzes werden kurz erläutert und die Knorrigkeitsnorm DIN 4074 mit der ungarischen Norm verglichen.

A FA NEDVSZÍVÁSA ÉS NEDVSSÉGTARTALMÁNAK MÉRÉSE

Beeske Ödön

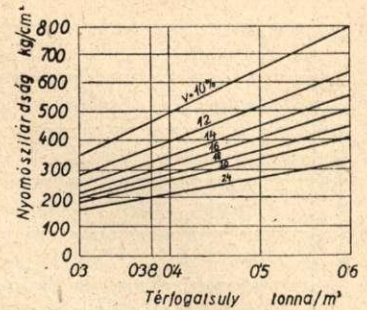
674.04

A fa bizonyos körülmények között a levegő nedvességet fel tudja venni. A nedvszívás, amely a fa legkellemetlenebb tulajdonságát a zsugorodását, illetőleg dagadását okozza, úgy magyarázható, hogy a sejtek falába víz hatol be, s ennek következtében a sejtek fala megduzzad.

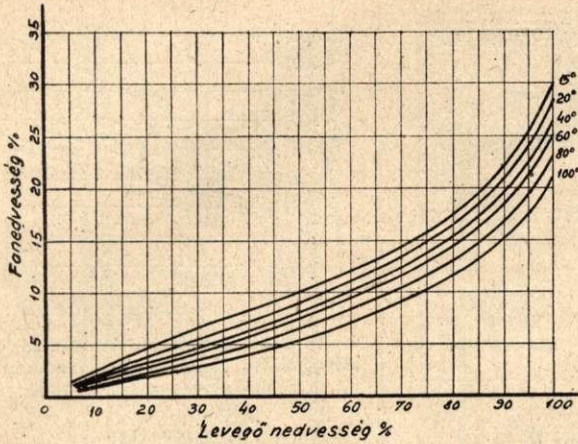
A fa vízfelvétele a levegő relatív nedvességének és hőfokának függvénye. Mennél nagyobb a levegő relatív nedvessége, annál nagyobb a fanedvesség, és ugyanekkor: mennél nagyobb a levegő hőfoka, annál kisebb a fanedvesség. A fa addig vesz fel vagy ad le vizet, amíg víztartalma a levegő minden-

kori relatív nedvessége és a hőmérséklethez igazodó fanedvesség közötti egyensúlyi helyzetnek megfelelő. Ha a fa sem nem vesz föl, sem nem ad le környezetének vizet, akkor azt mondjuk, hogy nedvességegyensúlyban van. Az 1. ábra a levegő relatív nedvessége, a hőfok és fanedvesség közti összefüggést ábrázolja.

A fa nedvessége tulajdonképpen állandóan hullámzik, mert a levegő hőfoka és nedvessége is állandóan változik. Nägeli micellar-elmélete szerint a sejtek cellulózfa szubmikroszkópikus kristályos részekből, ú. n. micellákból vagy fibrillákból van



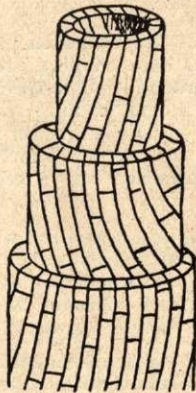
9. A nyomószilárdság változása a térfogatsúly szerint. — Changement de la résistance à pression d'après le poids spécifique.



1. ábra. A fa nedvességének változása a levegő nedvessége és a hőfok szerint. — Changing of water-content of the wood according to atmospheric humidity and temperature.

felépítve. A cellulóz molekulái igen nagyok, a molekula hossza már a látható méretek felé közeledik, ennek ellenére sem láthatók, sem mikroszkóppal, sem pedig ultramikroszkóppal, mert hosszukhoz képest rendkívül vékonyak.

A szabad szemmel látható cellulózrostok kristályelemekből épülnek fel. Az elemi kristályok rétegeket alkotnak, és a kívül levők kéreg formájában veszik körül a belül levőket. Az egyes rétegek spirálisan, egymással ellentétesen csavarodnak (2. ábra).



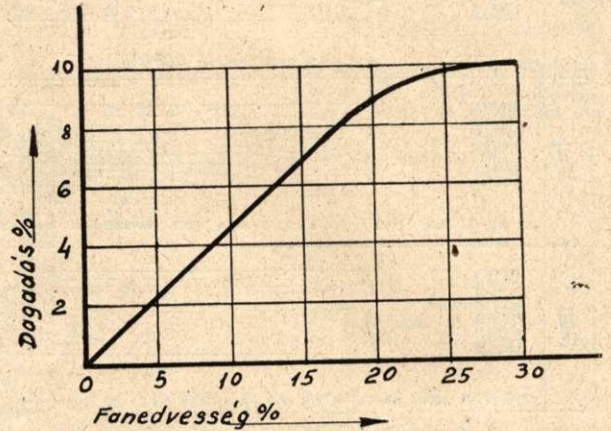
2. ábra. A cellulózrostok felépítése. — Construction of cellulose fibres.

A kristályelemeket, a micellákat a molekuláris vonzóerő tartja össze. A víz nem hatol be a micellák belsejébe, hanem csak ezek közé, vagyis a duzzadás intermicellárisan megy végbe. A fa addig vesz fel vizet, amíg a micellának a vízre kifejtett vonzóereje nagyobb, mint a szomszédos micellához való vonzóereje, vagyis míg egyensúlyi helyzet be nem áll.

Eddig tart a fának a dagadása is. Mikor a fa ezt az állapotot elérte, azt mondjuk, hogy a sejtfaletített. Ez az ún. sejtfaletítési pont, vagy sejtfaletítési határ s ez 25–30% víz felvételekor következik be. Ha a fa ezen túl is vesz fel nedvességet, akkor a nedvességtöbblet már nem sejtfaletban, hanem a sejtüregekben helyezkedik el, s a fa térfogatát tovább már nem növeli.

Ezek szerint a víz a fában kétféleképpen van jelen. Mint szabad víz a sejtüregekben és mint kötött víz a sejtfaletban. A fa száradásakor először mindig a szabad víz fog eltávozni, s csak azután a kötött

víz. Száradásakor a zsugorodás is a sejtfaletítési pont elhagyása után fog bekövetkezni, s tart egészen a teljes kiszáradásig. A fa zsugorodása a víztartalommal nagyjában lineárisnak vehető. (3. ábra).

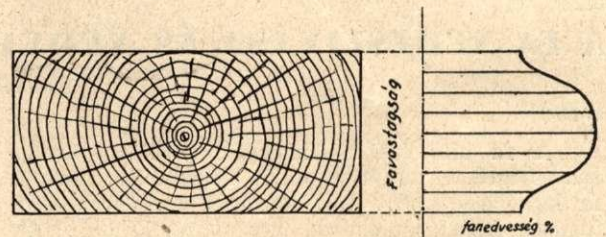


3. ábra. A fa zsugorodása a víztartalom szerint. — Shrinkage of the wood according to its water-content.

A frissen döntött fában a szabad víz átlag 75%-a, a kötött víz pedig 25%-a a teljes vízmennyiségnek. Ez természetesen csak nagy általánosságban igaz, mert nagyon sok függ a fa fajtájától, származási helyétől, korától, s attól is, hogy a törzs mely helyéről származik a kérdéses fa. Mindenesetre a szíjácban több szabad, a gesztben több kötött víz van, ebből következik az is, hogy jóllehet a szíjác mozgása általában nagyobb, egy bizonyos nedvesség elérése után a szíjác kevésbé zsugorodik, mint a geszt. Az egyes évgyűrűkben is egyenlőtlen a nedvesség eloszlása, így a tavaszi pászta több szabad, az őszi pászta pedig több kötött vizet tartalmaz.

Általában tehát a nagyobb fajsúlyú részeknek nagyobb a kötött víztartalma. Ennek oka egészen természetes is, ha meggondoljuk, hogy a kötött víz a sejtek falát alkotó fibrillák között foglal helyet, s minél nagyobb a fajsúly, azaz minél vastagabb a sejtfalet, annál nagyobb a sejtfaletot alkotó fibrillák száma, vagyis annál több vizet tud a fa megkötni.

A nedvesség eloszlása a fában meglehetősen egyenlőtlen. Egyenlőtlen ez már magában a fatörzsben, de változó a felvágott faanyagban is. A fa felülete általában szárazabb, mint a belseje. A nedvesség eloszlását a fa felületétől befelé a 4. ábra

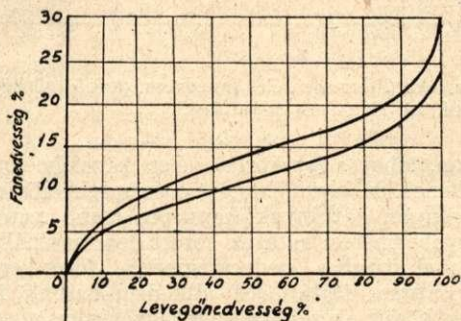


4. ábra. A nedvesség eloszlása a fa belsejében. — Distribution of water-content in the wood.

szemlélteti, ahol a vízszintes tengelyen a favastagság a függőleges tengelyen a fanedvesség van felrakva. A nedvesség eloszlását ábrázoló görbe különböző fák esetén más és más; ez az illető fa szárítási

módjától is függ. Olyan fák, amelyeknek nedveségeloszlási görbéjük hirtelen emelkedik, pl. a tölgyfa, csak nehezen és óvatosan száríthatók.

A fa higroszkóposága csak nagyon kis gőzfeszültségek esetén megfordítható folyamat, nagyobb nedvességtartalom esetén a nedvszívás és nedveség-leadás között különbség van. Ha a nedveség-felvétel és a száradást a levegő relatív nedvességének függvényében ugyanazon diagrammban ábrázoljuk, akkor a nedveség-fölvétel görbéje magasabban jár (5. ábra). Ez azt jelenti, hogy ha pl. a fát kiszá-



5. ábra. A fa nedveség-felvétele és száradása a levegőnedvesség szerint. — Increase of water-content and seasoning of the wood according to atmospheric humidity.

rítjuk 6%-ra, s utána a fa ismét nedvességet vesz föl, a higroszkópikus egyensúlynak megfelelően pl. 15% nedvességtartalom, ennek ellenére a fa csak 12%-ot fog felvenni. Ezt a jelenséget *histerézis*-nek nevezzük, s ennek oka, hogy azonos fanedvesség esetén a fában levő gőzfeszültség a nedveség-leadáskor kisebb, mint a nedveség-fölvételkor.

Nagyobb hőfokon a histerézishez egyébb jelenség is járul. A megduzzadt farost ugyanis nagyobb hőmérsékleten a fehérjék koagulálásához hasonlóan megkeményedik, s ebben az állapotban elveszti azt a tulajdonságát, hogy ugyanolyan mennyiségű vizet vegyen fel, mint annakelőtte.

Száradás csak úgy jöhet létre, ha a külső levegő gőznyomása kisebb, mint a fában levő gőznyomás, másszóval: a környezetnek szárazabbnak kell lenni, mint a fának. A víz mozgása a fában mindig belülről kifelé a felület felé tart. Amint a felület a víz elpárolgása következtében nedvességet veszít, a fa belsejéből víz szivárog utána. Ez a jelenség a *diffúzió*. A diffúzióknak mindig lépést kell tartania a fa felületi párolgásával, különben a fában káros feszültségek keletkeznek a felület gyors összehúzódása, kérgesedése miatt.

Ha meggondoljuk, hogy az út, amelyen a nedvesség a fa belsejéből a fa felületére jut, mennyire zergúgos és bonyolult, akkor minden további nélkül világos, hogy a diffúzió csak rendkívül lassan történhetik; ezzel szemben a felületi párolgás különösen nagy hőfok és nagy levegő-sebesség esetén igen gyors, ezért a diffúzió könnyen megszakad, mert a víz utána szivárgása a felület gyors párolgásával nem tud lépést tartani.

A szabad víz jórésze vezetés, a kötött víz viszont kizárólag diffúzió útján távozik a fából. A tűlevelűek és a lombosfák alapján teljesen különböző vízvezető rendszerének megfelelőleg ezeknek a fának száradása is különböző. A szabad víz, a lombos fák nagyméretű csövényein és bélsugarain keresztül aránylag könnyen és gyorsan eltávozik, ezzel szemben a kötött víz átdiffundálása a vastagfalú

libriform-sejteken keresztül csak igen lassan megy végbe. A tűlevelűek vékonyabbfalú tracheális rendszerén át a diffúzió lényegesen gyorsabban történik, viszont a vezetés itt aránylag lassabban megy végbe.

Száradáskor a fa a higroszkópikus egyensúly felé fog törekedni. Amíg a higroszkópikus egyensúly nagyjában minden fára azonos, addig a folyadékmozgás és ezzel a száradási sebesség különböző. A száradási sebesség növekszik a hőmérséklettel, s azzal a különbséggel, ami a szárító levegő relatív nedvessége s a fanedvesség hidroszkópikus egyensúlyának megfelelő relatív nedvesség között fennáll.

A meleg nem csak arra szolgál, hogy a felületen levő nedvességet elpárologtassa, hanem segíti a diffúziót is. Mennél magasabb a hőfok, annál erősebb a fa belsejében levő gőznyomás, s annál élénkebb lesz a diffúzió is.

A sejtfalakon és üregeken át történő diffúzió sebessége nem egyenlő a fa három főirányában, leggyorsabb az a száírányban, s leglassabb érintőirányban.

A fa nedvességtartalmának megállapításakor mindig a fa száraz súlyából indulunk ki, azaz a fa nedvességtartalmát a fa száraz súlyára vonatkoztatjuk. A gyakorlatban többféle nedvesség-meghatározó eljárás terjedt el, amelyek közül legegyszerűbb és legbiztosabb, a kiszáritási próba.

Kiszáritáskor a fa meghatározott súlyú darabját elektromos szárítószekrényben tökéletesen kiszáritjuk, s meghatározzuk a fa száraz súlyát. A nedves-súly és száraz-súly közötti különbség a kérdéses fadarab nedvességtartalma, ha ezt a száraz súlyra vonatkoztatjuk, megkapjuk a százalékos fanedvességet.

A szárítás legcélszerűbb hőmérséklete 102 C°. Ennél alacsonyabb hőmérsékleten a fa lassabban szárad, s nem is szárad ki tökéletesen, magasabb hőmérsékleten pedig már a fában levő egyéb anyagok is kezdenek ledesztillálódni, ez pedig a mérési eredményt meghamisítja.

$$\text{Fanedvesség: } n = \frac{G_n - G_{sz}}{G_{sz}} \cdot 100\%$$

ahol G_{sz} = a fa száraz súlya,

G_n = a fa nedves súlya.

A fa kiszáritására előnyösen használhatók a textiliparban alkalmazott kondicionáló készülékek. Ezekben a kiszáritandó fát egy méreg serpenyőjén helyezük el, s az anyag súlyát — a nélkül, hogy azt kivennők — állandóan ellenőrizhetjük. A szárítás befejeződött, ha a fa súlya már nem csökken.

Gyors eredményt kapunk, ha a fát forgácsoljuk, s úgy tesszük a szárítóba. A kiszáritás így nem tart tovább, általában 2 óránál.

Kevésbé pontos és csak ritkábban használt eljárás a gőzfeszültség mérése, mégpedig úgy, hogy a fába fűrt lyukba bizonyos idő után keletkező gőznyomást vagy hygrométerrel, vagy vegyileg kezelt papír színváltozásával (*Diakun*-eljárás) mérjük. Mindkét eljárás kb. 5—20% fanedvesség meghatározására alkalmas, de csak akkor, ha a pontosságot illetőleg nincsenek nagy igényeink (3—4%).

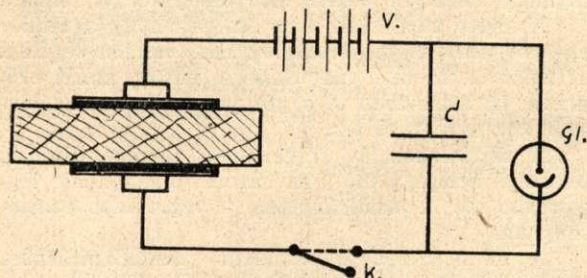
Gyors, kényelmes, de ugyancsak pontatlan az elektromos fanedvességmérés, ez a fa ohmikus ellenállásának vagy pedig dielektromos állandójának mérésén alapul.

A fa ohmikus ellenállása a víztartalommal fordítottan arányos, azaz minél kisebb a víztartalma,

annál nagyobb az ellenállása és annál kisebb a vezetőképessége.

A száraz fa ellenállása körülbelül egymilliószor nagyobb a 30% nedvességet tartalmazó fáénál. A sejtfeltöltési pont elérése után az ellenállás már csak kis mértékben csökken.

Az ellenállás mérésén alapuló készülékek lényege az, hogy a fába egymástól bizonyos távolságra két elektródot szúrunk, vagy a fát két fémlemez közé szorítjuk, s rajta elektromos áramot vezetünk keresztül. (6. ábra). Az áramforrással sor-

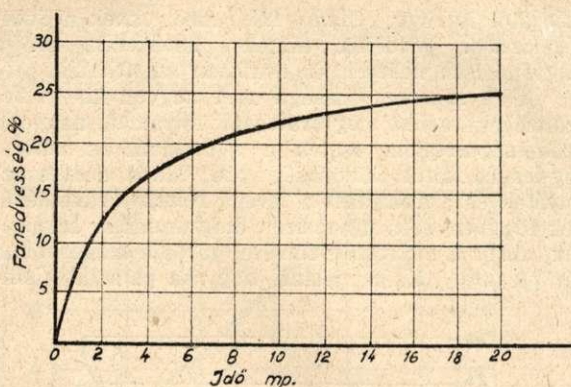


6. ábra. Elektromos fanedvesség-mérés. — Electric measuring of the water-content of wood.

bakapcsolt kondenzátort az áram a fa ellenállásától függő hosszabb-rövidebb idő alatt feltölti, s, a feltöltést egy a kondenzátorral párhuzamosan kapcsolt gáztöltésű (Glimm-)lámpa felvillanása jelzi. Az áramforrás feszültsége 300—500 Volt egyenáram.

Vagy a feltöltésre szükséges időt, vagy — mint pl. a Siemens-féle készülékkel — az áramot szolgáltató dinamo fordulatszámát mérjük a bekapcsolástól a lámpa felvillanásáig.

Kényelmesebb eljárás az Adamson-féle nedvességmérés. Ennek a lényege, hogy egy előzőleg feltöltött elektrosztatikus galvanométert párhuzamosan kapcsolunk a fával, s mérjük azt az időt, amíg a műszer nyugalmába jön. Ha a fanedvességet a kondenzátor feltöltésére szükséges idő függvényében ábrázoljuk, akkor azt látjuk, hogy a keletkezett görbe, közel logaritmikus, (7. ábra) s 30%-on felül vízszintesbe megy át. Ennélfogva ezek az eljárások 30%-on felüli, azaz a sejtfeltöltési határt meghaladó nedvességek mérésére már nem alkalmasak. Pontosságuk 1—2%, mérési határuk 5—22% kö-



7. ábra. Az Adamson-féle fanedvességmérő görbéje. — Curve of the Adamson apparatus.

zött van, tehát a gyakorlati élet követelményeinek megfelelnek. Előnyük, hogy a mérés igen rövid időt vesz igénybe, hátrányuk, hogy pontosabb mérésekre és nagyobb mérési határok között nem használhatók.

Az elektromos nedvességmérés főleg egyenlő vastag, azonos fajtájú és általában hasonló körülmények között kezelt anyagok mérésére alkalmas, mert külső körülmények a mérést meghamisítják, így különösen a felületi beázás, mert ez a fa felületének vezetőképességét annyira megnöveli, hogy a készülék aránylag kevés belső fanedvesség esetén is a maximális nedvességet jelzi.

1. Die Hygroskopizität und Messung der Feuchtigkeit des Holzes. — Trocken Material verwenden ist eine der Grundbedingungen der Holzeinsparung. Verf. veröffentlicht demnächst eine Reihe von Abhandlungen, in denen die zeitgemässen Verfahren der Holzrockung geschildert werden und gibt nun als Einleitung einen kurzen Überblick über die strukturalen und physikalischen Ursachen der Hygroskopizität des Holzes, sowie über die praktischen Methoden der Holzfeuchtigkeitsbestimmung.

La hygroskopie du bois. — L'auteur explique l'essentielle de la faculté hygroskopique du bois, sa dépendance de la structure et des qualités physiques du bois; puis il donne une description de méthodes pratiques de la détermination de la teneur en eau.

Hygrosopicity and Measuring of the Water-Content of Wood. — The essence of hygrosopicity, its features — according to the structure and physical conditions of the wood — are discussed and the practical methods of measuring the water-content described.

GYANTATERMELÉSÜNK

Dr. Bokor Rezső

634.986.24

Közgazdasági életünknek igen fontos nyersanyaga a gyanta. A legfontosabb termékek közé sorolhatjuk, amiket az erdő ad. A gyanta a fenyőfélék fájában keletkezik. Ha a fát megsértjük, a sebhelyeken folyik ki. Élettani szempontból az élőfa a sebzés helyét gyógyítani, eltönni igyekszik, hogy a nyílt seben keresztül fertőzés ne érje, ezért választja ki ezt az antiszeptikus anyagot. A fa testét valóságosan behálózzák az egymással összefüggő, a gyantát termelő csatornácskák (a gyantajaratok). A gyantajaratokban keletkező gyanta folyékony állapotú, híg gyanta. A termeléskor a fából kifolyó híg gyantát nyers gyantának nevezzük. Itt a fő oldószer a terpentín. A sebhelyen szabad levegőre jutott nyers gyantából az oldószer elpárolog, kiválik a kolophonium: a szilárd gyanta. Ez vékony réteg-

ben filmszerűen vonja be a sebzés helyét. Amint a sebhelyen a filmréteg létrejött, a „gyantafolyás” megszűnik. A gyantajaratokban levő gyanta a levelekben végbemenő asszimilációs termékekből keletkezik. Ezek az asszimiláták felhalmozódnak a gyantajaratokat körülvevő parenchimatikus sejtekben az ú. n. epithel-sejtekben és gyantává akkor alakulnak, amikor a gyantajarat ú. n. rezinogén rétegét átlélik. A gyantaszivárgás megindulása természetesen nem ilyen egyszerű, ahogy leírtam, nagyon bonyolult élettani és kémiai folyamatok játszódnak le, míg a gyantajarat falán a gyantacseppecske megjelenik és a sok cseppecske egybefolyva megindul a sebzés helye felé. Ezt csak azért bocsájtom előre, hogy megérthessük: sok gyantát csak olyan fákról csapolhatunk, amelyeknek nagy koro-