

hoz egy bizonyos, annak semlegesítéséhez szükséges mennyiségű kénsavat adunk, minek megtörténte után a folyadék felmelegítése s az ujonnan képződött sóval való főzése ismét eltetik. Minthogy a kénsav a kaliumhoz legnagyobb rokonságban áll, a fának rostanyaga legkevésbé sem szenvedhet, főleg miután a szénsav az impregnálandó fával úgy is csak hígított állapotban hozatik érintkezésbe; hanem a kénsav egyes parányai a kaliummal a szerint, a mint a kénsav a folyadékba lassaban vagy gyorsabban öntetik, melegség kifejtés, buborékolás, pezsgés, sőt eldurranás mellett kénsavas kaliummá egyesülnek. Különösen arra kell ügyelni, hogy a kénsav csak lassanként öntessék a folyadékba, minthogy ezen elővigyázat elmulasztása esetében a munkások könnyen leforraltathatnának.

Hogy ezen miveletnél a kénsavas kalium leginkább megfelelhet, könnyen megfejtethető nem csak azon körülmény által, hogy ezen kénsavas só a legbensőbb vegyet képezi, hanem az által is, hogy az az ezüstélenyes vegyekkel hasonló módon jegeczviz kötése nélkül jegeczesedik, nem pedig a tim- és villos-sók módjára, melyek fönnállásukhoz 24 parányi vízmenyiséget szükségelnek. (Folyt. köv.)

## A fák műszaki tulajdonságairól. \*)

Közli : Hoffmann Sándor.

(Folytatás.)

A már közlöttek után áttérhetünk a fák tulajdonképeni műszaki tulajdonságaira, melyeknek legfontosabbjai a következők: Szervezet finomsága, szín és fény, szag, súly és tömörittség, keménység, hasíthatóság, apadás, ruganyosság, hajlékonyság, szilárdság, tartósság és végre tüzi erő.

\*) Ezen cikk szerzőnek műegyetemi előadásai köréből van véve, melyet közölni, úgy véljük, nem érdektelen. Szerk.

1. **Finom szervezet.** Finom szervezetű tulajdonkép azon fa, mely finom sejtek, finom likacsok mellett szép tükrű, bél-sugárlapokban gazdag és egyenlő évgyűrűjű alkotásnak örvend. De a kézműves, pl. asztalos és esztergályos nem az imént előadott alkotás után nevezi a munkálat alá vett fát finomnak vagy durvának, hanem azután, valjon a fűrész- vagy metszett lap sima és finom-e avagy durva szálkás, mely tulajdonság nem egyezik mindenkor a szervezet finomságával össze. Igen finom a tiszafa, az életfa (thuia), barkócza, almafa, körte, dió, kőris, bükk, gyertyán, nyír, juhar; meglehetősen finom a veres berkenye, fekete fenyő; durva a hárs, reketye, fűz, nyár, éger, erdei fenyő, sima fenyő, veres fenyő, luczfenyő, jegenye fenyő; igen durva a szil, akác, tölgy, cser, stb.

2. **Szin és fény.** A szín nem csak a fák nemeinek egy lényeges különböztető jele, hanem még a fa minőségének, illetőleg jóságának is. A fának friss feldolgozásánál látható szín, mihelyt a metszett lap levegővel érintkezik, rendesen rövid idő múlva változik, sőt némelyik a fejsze vagy fűrész vasávali érintkezése után megbarnul vagy megfeketedik; így pl. a csersav tartalomban gazdag tölgy majdnem ténta feketévé válik a metszet- vagy vágat lapon. A fák nevezetesebb természetes színei száraz állapotban a következők: a luczfenyő világos rózsaszínű; a jegenye fenyő tiszta fehér; a veres fenyő piros, belében majdnem bibor veres; a fekete fenyő rózsaszínű; a sima fenyő verhenyes vagy kékes sárga; juhar sárgás fehér; mezgés éger nyersen narancs színű, szárazon világos veres; hamvas éger verhenyes; nyír sárgás fehér; gyertyán fehér; szelid gesztenye közepében világos barna, szijácsában fehér; bükk verhenyes fehér; kőris barna; tölgy sárgás barna; akác sárga; a nyír-fák legtöbbnyire hamvas szürkék; a fűzek zöldesek, stb.

Az egészséges fa jellege egyáltalán az, hogy színében egyenlő és nem foltos, a tölgynél a legegészségesebb fa min-

dég sárga, és mihelyt az már setét barnába megy át és ez a metszett lap alatt is ugyanily színű, akkor már az illető fa egészségi állapota gyanus.

Minden fának van többé-kevésbé bizonyos fénye, mely némely fanemnél csak annak finom kidolgozása után vehető észre és a legtöbb fánál csakis annak hasított lapján az azon található tükrök, bélfoltok mennyiségéhez képest mutatkozik, noha van néhány fanem, mely egész szervezetén keresztül némileg csillog, így a bálványfa, kevésbé a juhar, kőris, akác. Némely fanem, mint a mahagoni, juhar, majdnem selyem fénynek örvend, mihelyt kicsiszoltatik.

3. Szag. A fának sajátos szaguk van, mely a különféle fanemeknél egymástól lényegesen különbözik. Ezen szagról a fának egészséges állapota könnyen megítélhető, mi azon jelenetben találja magyarázatát, hogy a farost ugyan szagtalan, de a sejtekben lerakodott nedvek, mihelyt romlásnak indulnak, eredeti szagukat megváltoztatják.

Az egészséges fenyvesek legtöbbnyire terpentin vagy gyánta szaguk, minek tulajdonítható, hogy például jegenye fenyőből készült szekrényekben elhelyezett tárgyak azon szagot magokba felveszik. A lombosok fája többé-kevésbé tannin után szagol, és ez a tölgnél leginkább érezhető. Némely fának sajátos szaga van, így a fris vad gesztenyefa burgonya szagu; a bálványfa bírsalma szagu: a hamvas éger veres répa szagu; a zanót és akác bab szagu; a dió bőr szagu: a fehér szeder lóistáló szagu; a fekete nyár káposzta szagu s i. t.

Súly és tömötség. A fák súlyainak ösmerete nem csak azért fontos, hogy aziránt tisztába legyünk, mily terhet alkalmazunk általok valamely alépitményre, vagy hogy azok szállíthatósági tekintetben súlyra nézve miként viszonylanak egymáshoz és más tárgyakhoz, hanem azért is, mert annak

többi műszaki tulajdonsága, u. m. legelső rendben a tömötség, azután a keménység, ruganyosság, szilárdság, tűzierő és a többi is a súlyhoz bizonyos arányban áll.

A fa valódi súlya alatt, az eddigi gyakorlat szerint rendszeren egy köbláb súlyát értették, és ezt kiszámíthatjuk, ha ismerve a fának fajsúlyát, az ezt kifejező értékszámmal a víz hasonló köbfogatának súlyát szorozzuk. A métermérték rendszerénél, melynél a gramm, vagy is a súlyegység mindenkor egy köbcentiméter víznek súlyát fejezi ki, egy köbcentiméter fának valódi súlya egyszersmind annak fajsúlyát fejezi ki.

A fa súlya és ennek különbsége, a tulajdonképeni faanyag s ennek alkota, a sejtekben nyugvó lég, viz s egyéb anyagok által képeztetik.

A tulajdonképeni farost, vagy is a sejtfalak súlya valamennyi fafajánál csekély különbséggel egyenlő, és rendszeren nehezebb mint a víz. Rumford által gyaluforgácsokon tett vizsgálatok szerint: a nyár-, hárs-, és nyirfa-rostok fajsúlya 1·48; a jegenye fenyő és juhar-é 1·46; a szil-é 1·52; a bükk és tölgyé 1·46. Kopp által reszelt faporral tett vizsgálatai szerint a hársfa rostja 1·13; a jegenye fenyőé 1·16; a tölgyé 1·27; a bükké 1·29 fajsúlyu. Hartig kutatásai szerint a kemény fa rostjainak átlag fajsúlya 1·295; a puha lombfáké 1·244; a fenyveseké 1·215.

Mennél több farostot és lerakodott anyagot találunk egy bizonyos méretű fában, annyival súlyosabb és tömöttebb az. Igaz, hogy a vıztartalom is nehezíti a fát, de miután az kiszáradás után elpárolog, a tömötségre, s így a fa jóságára a vıztartalom által okozott súlykülönbség befolyással nincsen.

A viz- vagy nedvtartalmu fának súlyát nyers-, és a kiszáradt fáét száraz súlynak nevezzük.

Ha a fa száradás által köbfogatát nem változtatná, akkor a száraz fa és az elpárolgott nedvek súlykülönbsége szerint, igen könnyen lehetne annak nyers, vagy a különböző nedvtartalom szerint változó súlyát, és így fajsúlyát is meghatározni; de miután a fa száradás közben apad is, a súlymértékeknek a fanedvesség különféle fokozataiban történendő kipuhatolásánál mindenkor a fa köbtartalmát is meg kell mérni. Ez azonban csakis tudományos kísérletekre vonatkozik, a gyakorlatban elegendő, ha a nyers és száraz súlynál bizonyos átlagszámokat ismerünk, melyeket teljes megnyugvással használhatunk.

Miután, mint már említve volt, a fa súlya a rostok tömörségétől és nedvtartalmától függ, a nyers súly minden fánál vagy farésznél, mely nedvgazdag, nagyobb, mint az ellenkező tulajdonunál, és a száraz súly annál legnagyobb, mely legtömöttebb. Teljesen kiszáradt fánk, azaz olyan, melyben legkisebb nedvesség sem található, egyáltalán nincsen, mert ha az már ki is száradt, a levegőből újból nedveket szív magába. Innen magyarázható, hogy a fák súlyainak kipuhatolása körül eddig tett vizsgálatok egymástól többé-kevésbé eltérnek.

A számos vizsgálatokból közöltessenek kivonatban Nördlinger és Wessely kutatásai:

Wessely szerint, ácsolt gerendákra vonatkozó táblázat.

F a n e m	Légszáradtan		F a n e m	Légszáradtan	
	fajsúlya	1 köbláb súlya, font		fajsúlya	1 köbláb súlya, font
Bükk . . . . .	0.63	35.5	Gesztenye . . . . .	0.66	37
cser . . . . .	0.76	43	gyertyán . . . . .	0.89	50.2
erdei fenyő . . . . .	0.57	32	kocsányos tölgy . . . . .	0.78	44
jegenye fenyő . . . . .	0.45	25	kocsántalan tölgy . . . . .	0.81	46
lucz fenyő . . . . .	0.41	23	molyhos tölgy . . . . .	1.06	60
veres fenyő . . . . .	0.59	33			

Nördlinger szerint kérgében lévő fánál átlagban következő súlyok találtattak.

F an em	Fajsúly		Valódi súly fontokban		F an em	Fajsúly		Valódi súly fontokban	
	nyer- sen	légszá- radt	nyer- sen	légszá- radt		nyer- sen	légszá- radt	nyer- sen	légszá- radt
Akác . . . . .	0.87	0.72	49	40	Gesztenye vad . . . . .	0.90	0.57	50	32
almafa . . . . .	1.10	0.75	62	42	„ szelid . . . . .	0.99	0.66	56	37
barkóca . . . . .	1.02	0.64	57	36	gyertyán . . . . .	1.08	0.72	61	41
berkenye (közön- séges) . . . . .	1.0	0.79	56	45	hárs . . . . .	0.79	0.46	42	25
berkenye (veres)	0.93	0.58	55	33	juhar . . . . .	0.94	0.66	52	37
bükk . . . . .	1.01	0.75	57	42	kőris . . . . .	0.94	0.48	52	42
cser . . . . .	1.09	0.85	56	45	körtefa . . . . .	1.02	0.72	57	41
dió . . . . .	0.85	0.66	50	37	nyár fehér . . . . .	0.95	0.48	54	27
éger . . . . .	0.81	0.58	45	29	„ fekete . . . . .	0.74	0.46	42	26
fenyő-erdei . . . . .	0.70	0.52	39	29	„ jegenye . . . . .	0.71	0.39	41	22
„ jegenye . . . . .	1.0	0.48	56	27	„ rezgő . . . . .	0.80	0.50	45	28
„ lucz . . . . .	0.78	0.47	41	26	nyírfa . . . . .	0.95	0.64	53	36
„ sima . . . . .	0.79	0.45	41	24	szilfa . . . . .	0.96	0.69	54	39
„ fekete . . . . .	1.01	0.57	56	32	tölgy molyhos . . . . .	1.21	0.94	68	53
„ veres . . . . .	0.76	0.62	43	35	„ kocsános . . . . .	1.10	0.86	62	49
tűzfa . . . . .	0.85	0.53	48	30	„ kocsánta- lan . . . . .	1.02	0.75	56	42

Ebből láthatni, hogy a lekérgezett vagy ácsolt fa egészben véve könnyebb, mint a kérgében fekvő vagy meg nem ácsolt fa, noha az elsőnek farostja magában véve nehezebb, mint az utóbbiaké, a mi onnan magyarázható, hogy a kéreg nem engedi meg a teljes kiszáradást, és a szijács mindég mohón veszi fel a közeli nedvességet, míg az ácsolt fa már teljesebben száradhat ki, és annak tömött farostjai nem szívják be annyira a nedvességet, mint a külső farétegek.

Leggazdagabbak nedvtartalomban a fenyvesek, utánok a puha lombfák, és végre a kemény lombfák, noha ezen szabálynak meg vannak saját kivételei; így pl. a tölgy igen nedvgazdag, a veres fenyő igen nedvszegény.

Az ágfá rendszeren nehezebb mint a törzsfa, míg a gyökfa ennél könnyebb.

Miután a rostok tömötsége oly nagy befolyást gyakorol

a súlyra, viszont is mondható, hogy mennél nehezebb valamely fa, annál tömöttebb is.

5. Keménység. Tudjuk, miszerint a keménység azon tulajdonság, melynél fogva bármily anyag egy kívülről beható erőnek többé vagy kevésbé ellenállani képes.

A keménység nem csak azért fontos tulajdon, hogy ismerjük azon nehézséget, melylyel valamely fa feldolgozható vagy átalakítható, hanem azért is, hogy bizonyos építkezéseknél, így például a vasuti vagy hidépítéseknel előre meghatározhasuk azt, vajjon az alépitménynek szánt épületi fa nem-e szenved a rajta elvonuló terhek alatt benyomást.

Igen természetes, hogy a fa egyenetlen szervezeténél fogva különböző fokú keménységet találunk a szerint, a mint vágás, karczolás, ütés vagy fűrészelés útján eszközöljük vizsgálatainkat; a keménység vizsgálatára legalkalmasabb eszköznek bizonyult a fűrész olykép, hogy hasonló minőségű fák keresztül fűrészelésénél olvasandók a fűrészhuzások, melyek azon fának keresztülmetszéséhez kívántatnak; mennél több az, annál keményebb a fa.

Mennél sűrűbben következnek egymásra a farostok, mennél tömöttebbek és erősebbek ezek, annyival keményebb az ily módon szervezett fa: minek alapján bizton lehet következtetni, hogy minél nehezebb valamely fa, annál keményebb is.

A száraz fa mindenkor keményebb, mint a nedves, a mi onnan magyarázható, hogy a farost a nedvesség befolyása alatt némileg meglágyul és a test kitégülván, a farostok közötti lágyabb anyag is tágabb terjedésű. A gesztfa rendesen keményebb, mint a szijácsfa. Különbözik a keménység még a faszövet ruganyossága, hajlékonysága és gyántatartalma szerint is.

Mindezekből látjuk, hogy a keménység a fák többi tulajdonához bizonyos viszonyban áll, mely legbensőbb a nehézséghez.

Miután tehát a fáknak különféle módu keménységük van, a gyakorlati életben is a különféle mesteremberek különfélekép

osztályozzák a fákat keménységüket illetőleg; így a favágó a fák keménységét azok súlyához képest különbözteti; a molnár azon fákat tartja legkeményebbeknek, melyek surlódás által legkevesebbet kopnak és nehezen hasadnak; az esztergályos azt, mely legnehezebben faragható s i. t.

Nördlinger a fákat, keménységüket illetőleg, következőkép osztályozza :

**Kőkemény** : az ébenfa. **Csontkemény** : a borbolya, az orgona. **Igen kemény** : a mandolafa, a galagonya, somfa, gledicia. **Kemény** : a juhar faj, gyertyán, barkócza, vad cseresnye, tiszafa. **Meglehetősen kemény** : a bálványfa, ezirbolya, kőris, eperfa, gyalog fenyő, szilvafa, török megy, cserfa, akác, platánfa, szilfa. **Kissé kemény** : szelid gesztenye, bükk, fekete dió, közönséges dió, körte, alma, berkenye, mocsár tölgy, kocsántalan tölgy, veres berkenye. **Puha** : luczfenyő, jegenyefenyő, vad gesztenye, éger, nyír, mogyoró, veres fenyő, fekete fenyő, madár cseresnye, kutya-benge, rekettye. **Igen puha** : a nyár, a fűz fajok és a hárs.

6. **Hasithatóság**. A fák a rostok hosszában hasithatók, törtéjük az akár mily alaku ék által.

A hasithatóság a fa egyéb tulajdonaihoz szintén viszonyban áll, leginkább azonban a keménység és ruganyosság bizonyos fokához. Az igen kemény fák, miután azok az ék behatásának nagyon ellenállanak, igen természetesen nehezebben hasadnak, mint a kevésbé kemények; de a puhák is nehezebben hasadnak mint a kemények, mert ezekbe bebocsátkozik az ék a nélkül, hogy maga előtt nyilást készítene.

A ruganyosság azért fontos tényezője a hasithatóságnak, mert mennél nagyobb erővel iparkodnak a hasítvány felső végei egymással csatlakozni, annál erősebben fejlődik ki a hasadék alsó végén előre futó nyílás.

A fa hasithatósága továbbá függ a fa alkotásától. Az



egyenes és hosszú rostu, ág-tiszta fa igen természetesen könnyebben hasad, mint a csavart rostu, görcsös, ágas, bogas növésű; miért is a gyök és ágfa a többi farészekhez képest legnehezebben hasítható.

Lényeges befolyásuak továbbá a bélsugarak, melyek épen azon irányban képződnek, melyben a hasítás történik. Minél nagyobbak azok, annál könnyebben hasad a fa, miért is a bükk, tölgy igen könnyen hasad. A fenyveseknél kicsiny, de számos sugarakat találunk, melyek nem egyebek lévén, mint egymás fölé rakodott sejtek, a rostmenet szabályos egyenességét okozzák és ezáltal a hasíthatóságot könnyítik.

A nyers vagy nedves fa könnyebben hasad, mint a száraz; a szijács és fiatal fa könnyebben, mint a geszt és idős fa.

Miután a fagyás a ruganyosságot gyengíti, nehezíti a hasíthatóságot is. A gyántatartalom növekvésével gyengül a hasíthatósági képesség.

A termőhelyi és növekvési viszonyok szintén lényeges befolyást gyakorolnak a hasíthatóságra, mert a rendszeren, ág-tisztán, egyenesen nőtt fa mindég könnyebben hasad, mint az ellenkező viszonyok között felnőtt.

Valamely álló fának hasíthatóságát gyakran megítélhetjük a külső kinézésről, a kéreg-részek szivós, egyenes felfutásáról, egyes repedésekből; a fekvő fánál arról, hogy a bétől kifelé sugár alakú kis repedések mutatkoznak.

Igen nehezen hasítható: a tőkjuhar, nyír, gertyán, ákác, szil. Nehezen hasítható: a juhar, nyárfa, berkenye, henye- és fekete-fenyő. Könnyen hasítható: a szelid gesztenye, kőris, bükk, veres- és czirbolya-fenyő. Igen könnyen hasítható: az éger, hárs, erdei fenyő, tölgy, rekettye, jegenyefenyő, luczfenyő, és sima fenyő.

(Folyt. köv.)