

## Tájékoztató vizsgálatok a kanadai- és robusztanyár műszaki tulajdonságairól.

Irta: Dr. Pallay Nándor.

(Befejező közlemény.)

### *Szilárdságtani tulajdonságok.*

A sztatikai szilárdságtani tulajdonságok közül a nyomó-, hajlító-, húzó-, nyírószilárdságokat és a keménységet (a *Janka*- és *Brinell*-eljárással), végül mint dinamikai szilárdságot, a törőszilárdságot határoztuk meg.

A sztatikai igénybevételek alatt általában állandó, vagy a — a régi német anyagvizsgálati szabványok szerint — legfeljebb percenkint  $20\text{ kg/cm}^2$ -el emelkedő erőhatást értünk. Érdekes, hogy a legújabb szabványtervezet pl. a nyomóigénybevételnél még a percenkint  $200\text{ kg/cm}^2$ -el emelkedő erőhatást is sztatikai igénybevételnek tekinti. A szilárdságtani vizsgálatokhoz szükséges próbatesteket a próbadarab legkisebb és legnagyobb sugarú negyedéből alakítottuk ki olyanformán, hogy a negyedfa bütüjére írható legnagyobb négyzeten belül annyi  $3,5 \times 3,5 \sim 5 \times 5\text{ cm}$ -es keresztmetű hajlító próbapálcát vettünk vizsgálat alá, amennyi csak az illető keresztmetszetből kikerült. A többi szilárdsági vizsgálathoz (nyomó-, nyírószilárdság) és a keménység megállapításához szükséges próbatesteket a hajlítószilárdsági vizsgálat elvégzése után, az eltört hajlítópálcá épen maradt két végéből alakítottuk ki olyan keresztmetszetre méretekkel, amilyen a hajlítópálcá volt. A hajlítópálcá teljes hosszúságát a keresztmetszeti él 15-szörösére, az alátámasztási közt pedig 12-szeresére vettük. A nyomószilárdság és a keménység megállapítására minden oldalán simán kidolgozott kockákat használtunk. A keménységet párhuzamosan a *Janka*- és *Brinell*-féle eljárással állapítottuk meg. (A kocka egyik bütüjén *Janka*-, a másikon a *Brinell*-eljárással.) Ennek az utóbbi tulajdonságnak a vizsgálatánál a *Brinell*-féle golyós próbával nemcsak a bütümentszetet, hanem az oldalkeménységet is (sugar- és hűrirányban) vizsgáltuk. A *Janka*-féle golyóspróba alkalmatlan az oldalkeménység meghatározására, mert — a nagy benyomási mélység következtében — a rostokra merőleges irányban működő golyó széthasítja a próbatestet. Az utóbbi időben sok szó esett a *Janka*-próba és a *Brinell*-eljárás alkalmatlanságáról. A „*Magyar Anyagvizsgálók Közlönye*“ 1937. évi szeptember—október havi számában és a „*Holz als Roh- und Werkstoff*“ című folyóirat 1937—1938. évf. 4. füzetében teljes részletességgel kifejtettem azokat az okokat, amelyek mind a *Janka*-, mind a *Brinell*-eljárást alkalmatlanná teszik a fakeménység vizsgálatára és ismertettem azokat az elgondolásokat, amelyek a golyóspróba tökéletesítése folyamán a *Krippel*-eljáráshez vezettek. Ezt az eljárást — miután akkorában még kísérletezés alatt állott — a kanadai- és robusztanyár-vizsgálatoknál nem alkalmaztuk. Nem lehetett t. i. célunk, hogy kísérletezés alatt álló módszereket alkalmazzunk.

mert így nem lett volna módunk — adatok hiányában — összehasonlítást végeznünk.

A húzószilárdsági vizsgálatoknál a szokásos alakú húzópálcákat használtuk, 22 cm-es mérőhosszal,  $\Phi \times 2 \sim 4$  cm keresztmetszettel, aszerint, hogy a vizsgálat alapjául szolgáló negyedfából milyen keresztmetszetű próbatesteket lehet kihozni. A befogásra szolgáló fej mérete és szélességi mérete is a negyedfa sugarától függ; vastagsága 2 cm, szélessége 3–5 cm, hosszúságát pedig mindig úgy választottuk meg, hogy a befogott felület lehetőleg minden próbatestnél egyforma legyen, a legnagyobb méret azonban mindenkor a befogópófa hosszúságától függ (rendszerint 10–12 cm). A mérőhossz és a befogófej közötti átmenet kiképzésére mindkét oldalon 2–2 cm-t számítottunk.

A nyírószilárdsági vizsgálatokhoz a német anyagvizsgálati szabványtervezet által előírt formájú próbatesteket használtuk, amelyeknek méretei szintén a negyedfába írt legnagyobb négyzet élhosszúságától függően változnak.

A *dinamikai szilárdságok* (lökésszerű terhelésekkel szemben kifejlesztett legnagyobb fajlagos ellenállás, amelyet az erők által a törés előidézésekor végzett munkával fejezünk ki) közül egyedül csak a törőszilárdságot állapítottuk meg. A törőszilárdsági igénybevétel nem egyéb, mint lökésszerű erőhatással előidézett hajlítás. A próbapálcá 2 $\times$ 2 cm keresztmetszetű és 30 cm hosszú, az alátámasztási köz 24 cm, azaz — éppen úgy, mint a statikai hajlítói igénybevételnél — a keresztmetszeti él 12-szerese.

A hajlítórugalmasági modulust ( $E$ ) minden egyes próbatestnél a rugalmas feszültségből és a rugalmas behajlásból külön határoztuk meg. A rugalmassági határt pontosan megállapítani nem lehet, azért a rugalmas feszültség helyett mindenkor az arányossági határon kiszámított feszültséggel és az ennek megfelelő behajlással dolgoztunk. Az arányossági határ megállapítása 0.01 m/m-es leolvasási határértékkel bíró kengyeles behajlásmérővel történt. A behajlásmérő két kengyelszára az alátámasztás felett a próbatest semleges vonalában függesztve, a tulajdonképpeni behajlásmérő a két kengyelszár közötti elhelyezéssel egy hüvelyben mozgó fogazott rudaeskából, egy fogaskerékből, valamint egy körbeosztáson mozgó mutatóból áll. A rudaeskát a próbatest semleges vonalában, pontosan az erő működésének irányában vékony acéltű tartja; az erőhatás következtében a próbatest behajlik s magával viszi a rudaeskát és a hüvelyben mozgó rudaeska mozgásba hoz egy finomfogazású fogaskereket, amelynek a tengelyére szerelt mutató a körbeosztáson mutatja a behajlás nagyságát.

A vizsgálatokkal kapcsolatos szilárdságtani számításokkal helykímélés szempontjából ezúttal nem foglalkozom. Nem is volna célja, hogy ezt a gyakorlati fontosságú kérdést száraz elméleti alapon tárgyaljam. Teljesen elegendő a vizsgálat eredményeit és tanulságait bírálat tárgyává



teni. A szilárdságtani tulajdonságok és a keménységi vizsgálatok eredményeit a 3. sz. táblázatban állítottam össze. Mint már a tárgyalás folyamán is említettem, a próbatörzsek legkisebb és legnagyobb sugarú negyedfáját vizsgáltuk és a negyedfa középsugarától függően mindegyikből több próbatestet került vizsgálat alá; a két negyedből kikerült próbatestek eredményeinek átlaga szolgáltatja azután az egész próbatörzs átlagos szilárdsági értékét. Természetesen bármelyik szilárdsági tulajdonság vizsgálatáról is legyen szó, a próbatest fajsúlyát és víztartalmát is meg kell állapítani. A fajsúly megállapításának az a célja, hogy összefüggéseket keressünk a szöveti minőséget legjobban kifejező fajsúly és az egyes szilárdságok értékei között. Általában a fajsúly emelkedésével növekszik a szilárdság nagysága is. Annak a törvényszerűségnek kimutatása azonban, amely e két tulajdonság között fennáll, inkább elméleti tárgyú értekezés keretébe való és ezzel a kérdéssel egy más alkalommal majd külön foglalkozom. A víztartalom megállapítása azonban még a gyakorlati irányú vizsgálatoknál is elengedhetetlen, mert az egyes szilárdságtani tulajdonságokat, sőt még a fajsúlyokat is csak úgy lehet egymással összehasonlítani, hogy azok ugyanarra a víztartalomra vonatkoznak. Már az anyagvizsgálati szabványok is előírják, hogy a vizsgálatokat légszáraz állapotban kell végrehajtani, vagy a vizsgálati eredményeket légszáraz állapotra ( $a = 13 \text{ br}\%$ ) át kell számítani. Az átszámítást az egyöntetűség kedvéért az „*U. S. Forest Products Laboratory in Madison*“, (F. Kolmann: Holzprüfung, V. D. I. Zeitschrift Bd. 81, Nr. 3, Seite 65) adataival végeztem, kivéve a fajsúlyátszámításokat. Utóbbira a saját vizsgálatomból levezetett egyenlet is rendelkezésemre áll.

Az amerikai vizsgálatok szerint 1%-nyi víztartalom emelkedésének 25—5% szilárdságcsökkenés felel meg (nyomószilárdságnál 5%, húzószilárdságnál 3%, hajlítószilárdságnál 4%, nyírószilárdságnál 3%, bütükeménységnél 3%, oldalkeménységnél 25%). A fajsúlyok, keménységek és a tulajdonképeni szilárdsági tulajdonságok átszámítását csak a két nyárfafaj átlagaira végeztem el. Véleményem szerint

A *Populus robusta* és *P. canadensis* műszaki tulajdonságai.

Sorszám	Laboratoriumi szám	Faj	Átlagos évgűrűszé- lesség		Víztartalom bruttó szá- zalékban	Átlagos fajshly	Hajlításiíárdáság	Rugalmassági modulus a hajlító igénybevé- telnél	Nyomószilárdság	Nyírószilárdság	Janká-ke- ményiség	Brnell ke- ményiség			Húzószilárdsági vizsgálat			Törőszilárdsági vizsgálat			Szármarzási hely	Jegyzet			
			cm	q b/o								bítlí-	sugár-	húr-	vízartalom	fajshly	húzófeszíttség	vízartalom	fajshly	fajlagos törő- műnka					
			kg/cm <sup>2</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	E kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	metszetben kg/mm <sup>2</sup>			q b/o	kg/dm <sup>3</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	q b/o	kg/dm <sup>3</sup>	mkg/cm <sup>2</sup>					
1	193	<i>Populus robusta</i>	1'26	11'27	0'429	578	107.000	336	48	308	3'63	1'26	1'15	10'4	0'409	435	12'20	0'444	0'69						
2	194	"	1'15	11'38	0'396	607	107.000	348	51	304	3'59	1'26	1'15	9'8	0'417	536	12'48	0'412	0'42						
3	195	"	1'16	10'98	0'424	634	145.000	369	57	296	3'78	1'37	1'09	10'1	0'407	602	12'03	0'424	0'47						
4	196	"	0'98	11'06	0'440	563	117.000	290	55	2'0	3'19	1'50	1'22	10'4	0'434	693	11'60	0'413	0'59						
5	197	"	1'09	11'21	0'420	645	101.000	367	54	309	3'91	1'21	1'03	9'7	0'405	696	11'26	0'431	0'59						
6	198	"	0'90	10'94	0'412	609	107.000	352	40	278	3'75	1'14	1'16	10'1	0'401	482	13'06	0'427	0'43						
7	199	"	1'19	11'50	0'425	616	111.000	356	56	285	3'68	1'36	1'29	10'1	0'407	547	12'96	0'438	0'45						
8	200	"	1'25	11'52	0'424	636	90.000	340	47	276	3'97	1'08	1'45	10'1	0'398	441	12'44	0'420	0'43						
9	201	"	1'25	11'50	0'442	687	116.000	347	47	298	3'93	1'16	0'98	9'8	0'422	628	12'39	0'456	0'17						
10	202	"	1'31	11'58	0'414	631	98.000	312	53	310	3'87	1'23	1'21	9'4	0'399	378	11'55	0'421	0'41						
Átlagosan: q=13'0-ra átszámítva			1'15	11'29	0'422	620	110.000	342	51	294	3'73	1'27	1'17	10'0	0'410	544	12'20	0'429	0'51						
			—	13'00	0'426	580	—	315	48	280	3'55	1'22	1'12	13'0	0'418	499	13'00	0'431	0'51						
11	203	<i>Populus canadensis</i>	1'75	12'38	0'416	575	114.000	301	46	303	3'21	1'17	1'33	10'3	0'444	591	13'29	0'421	0'41						
12	204	"	1'45	12'05	0'416	559	98.000	327	56	309	3'56	1'44	1'39	10'5	0'412	470	12'40	0'426	0'55						
13	205	"	1'06	11'62	0'419	530	100.000	308	55	273	3'32	1'60	1'46	10'6	0'417	580	13'27	0'418	0'57						
14	206	"	1'06	11'17	0'436	608	94.000	310	42	294	3'52	1'63	1'45	10'4	0'431	676	12'91	0'454	0'37						
15	207	"	1'55	12'71	0'415	520	96.000	274	50	279	3'12	1'18	1'28	10'3	0'399	521	12'12	0'410	0'49						
16	208	"	1'17	11'82	0'409	556	104.000	308	59	256	3'65	0'97	1'36	10'6	0'390	335	12'35	0'426	0'34						
17	209	"	1'53	12'30	0'484	619	96.000	335	55	354	3'95	1'65	1'41	10'8	0'458	624	12'98	0'488	0'71						
18	210	"	1'60	12'27	0'488	579	84.000	281	69	339	3'72	1'59	1'50	10'2	0'486	628	13'05	0'488	1'56						
19	211	"	1'88	12'23	0'429	562	78.000	293	53	293	3'35	1'40	1'31	10'7	0'398	57*	13'11	0'412	0'67						
20	212	"	1'17	11'11	0'445	663	99.000	357	59	300	4'02	1'62	1'44	10'0	0'447	510	12'90	0'469	0'47						
Átlagosan: q=13'0-ra átszámítva			1'42	11'97	0'435	578	96.000	309	54	300	3'54	1'43	1'39	10'4	0'428	584	12'94	0'441	0'61						
			—	13'00	0'438	555	—	294	52	291	3'43	1'39	1'35	13'0	0'437	508	13'00	0'441	0'61						

Nyiregyháza  
Bürtös erdő, déli rész  
Bürtös erdő, északi rész  
Szomorú erdő, déli rész  
Szomorú erdő, középrész

Debrecen

\* gbesős



szükségtelen próbatörzsenként kimutatni az átszámított értékeket, mert a jelen esetben nem az egyes törzsek műszaki értékére, hanem összefoglalóan a két nyárfafaj átlagos adataira van szükségünk. Különben is az összehasonlítás törzsenként, átszámítás nélkül is lehetséges, mert hála az egyenletes, óvatos szárítási eljárásnak, a vizsgálat alá került próbadarabok víztartalma közel egyforma.

A szilárdsági vizsgálatok eredményeit összefoglalva, azt látjuk, hogy a *Populus robusta* és *P. canadensis* légszáraz állapotra átszámított átlagos értékei a következők:

*Populus robusta*: nyomószilárdság  $315 \text{ kg/cm}^2$ , hajlítószilárdság  $580 \text{ kg/cm}^2$ , rug. modulus hajlítóigénybevételnél kerekén  $110.000 \text{ kg/cm}^2$ , húzószilárdság  $499 \text{ kg/cm}^2$ , nyírószilárdság  $48 \text{ kg/cm}^2$ , Janka-keményység a bütüben  $280 \text{ kg/cm}^2$ , a Brinell-féle bütükeményység  $355 \text{ kg/mm}^2$ , oldalkeményység (sugár és húrmetszetben)  $122$ , ill.  $112 \text{ kg/mm}^2$ . A törőszilárdság átlagos nagysága pedig  $051 \text{ mkg/cm}^2$ .

*Populus canadensis*: nyomószilárdság  $294 \text{ kg/cm}^2$ , hajlítószilárdság  $555 \text{ kg/cm}^2$ , rugalmassági modulus hajlítóigénybevételnél  $96.000 \text{ kg/cm}^2$ , húzószilárdság  $508 \text{ kg/cm}^2$ , nyírószilárdság  $52 \text{ kg/cm}^2$ , Janka-keményység a bütüben  $291 \text{ kg/cm}^2$ , a Brinell-féle bütükeményység  $343 \text{ kg/mm}^2$ , oldalkeményység (sugár és húrmetszetben)  $139$ , ill.  $135 \text{ kg/mm}^2$ , átlagos törőszilárdsága  $061 \text{ mkg/cm}^2$ .

Az összeaszási vizsgálatokkal kapcsolatban közölt átlagos légszáraz állapotú fajsúlyértékek egyformaságából arra lehetne következtetni, hogy a két nyárfafaj szilárdságai között sem lesz nagyobb különbség, mint amilyent az összeaszásra vonatkozó vizsgálatok eredményeinél láttunk. Kétségtelen, hogy elméletileg egyforma nagyságú fajsúlyoknak azonos szilárdsági értékek felelnek meg. Az összeaszási vizsgálatoknál közölt fajsúlyok gyakorlatilag a fa egész keresztmetszetére vonatkoznak, míg némelyik szilárdságtani vizsgálat, pl. a húzószilárdsági vizsgálat próbatestjei a keresztmetszetnek csak egy részét foglalják magukban és a próbadarab különböző magasságaiból valók, így fajsúlyuk is más, tehát a velük arányos szilárdsági értékek is különböznek egymástól.

Végeredményben megállapítható, hogy a műszaki tulajdonságok és ezzel együtt a használhatóság tekintetében — kivéve az alaki tulajdonságokat\* — a két nyárfafaj között nagyobb eltérés nincs, de viszont a külső alaki tulajdonságok (főként az egyenesség, ágtalanság, hengeresség és a nagy szerfaszázalék) miatt a két termőhelyen nőtt nyárfafaj közül a robusztanyár határozottan kedvezőbb fejlődést mutat. Ezeket a vizsgálatokat megelőzőleg a bátaszéki m. kir. közalapítványi erdőhivatal küldött laboratóriumunknak kanadainyár próbadarabokat hajlítószilárdsági vizsgálat céljaira. A dunai ártéri termőhelyen nőtt kanadainyár hajlítószilárdság tekintetében teljesen hasonló eredményt adott, mint a debreceni próbatörzsek. Egyéb szilárdsági tulajdonságokra, összeaszásra, fajsúlyra stb. nem volt módunkban vizsgálatokat végezni, az alaki tulajdonságokat illetően sem állt rendelkezésünkre adat és így ezekről vélemény nem is mondhatunk.

#### *A vizsgálat eredményeinek összehasonlítása.*

Nem volna teljes a beszámolóm, ha csak a vizsgálat eredményeit ismertetném. Áll ez különösen a robuszta- és kanadainyár esetére. Mindkettő külföldi fafaj, idegenből került hozzánk, teljesen más életkörülmények közé. Nagyon jól tudjuk, hogy növekedés és főleg fatömegképzés tekintetében bámulatos eredményt mutat. A látszat azonban sokszor csal, bármennyire is tetszetős, szemet gyönyörködtető legyen a kép. Az álgesztesedés a legtöbb helyen megtalálható, sőt másodlagos károsítók is, ami arra mutat, hogy az illető fafaj nem érzi jól magát. Nem kétlem egyébként, hogy ezekről a kérdésekről a legilletékesebb helyről, az erdővédelemtani tanszékről hamarosan kimerítő felvilágosítást kapunk. Mi a magunk részéről ezt a kérdést nem bolygatjuk, csak azt tekintjük, hogy a fafaj nálunk műszaki tekintetben milyen értéket képvisel.

\* Az első közlemény „Külső alaki tulajdonságok“ c. fejezetében a 853-ik oldalon az első mondata hibás. Helyébe: „az átmérőhányados nem egyéb, mint a különböző magasságokban mért átmérők viszonya a mellmagassági átmérőhöz“ szöveg teendő.



A hazai eredményeket már láttuk. Azt hiszem, nem végezek felesleges munkát, ha a kép teljesebbé tételére irodalmi adatokkal hasonlítom össze vizsgálataim eredményeit. Több igen tekintélyes szakember u. i. annak a meggyőződésének adott kifejezést, hogy a kanadainyár bizonyos tekintetben elveszett lúcosaink bő készletét is pótolhatja és ezért a két nyárfafaj műszaki tulajdonságait szembeállítom a lúcfenyőre vonatkozó adatokkal is.

Sajnos, az összehasonlításnál nélkülözni kell a robusztanyárra vonatkozó irodalmi adatokat s így csak a kanadainyár és a feketenyár adataira támaszkodhatom. Az összehasonlítást részben a helykímélés, részben az adatok hiánya miatt csak a természettani és szilárdságtani tulajdonságokra korlátozom és a könnyebb áttekinthetőség céljából táblázatban adom.

A kanadainyárra *Kollmann* által közölt fajsúlyadat nagyobb, mint a két hazai nyárfafajra vonatkozó vizsgálatok eredménye, ennek megfelelőleg az összeaszás is jóval nagyobb, ami különösen a térfogati összeaszás nagyságában feltűnő. A feketenyár összeaszási százalécai rendszeretelenséget mutatnak, mivel a sugárirányú összeaszás nagysága aránytalanul nagy, ennek következtében a térfogati összeaszás is valószínűtlen. Az adatok megbízhatatlanságát különben kellően megvilágítja a fajsúly nagysága is (0.450); a fajsúly értékéből ítélve t. i. jóval alacsonyabb térfogati összeaszást kellene kapni. Kétségtelen, hogy a hazai robuszta- és kanadainyár összeaszása mind vonalas-, mind térfogati arányban kedvezőbb eredményt mutat az irodalmi adatokénál, de viszont ebből a jelenségből még elharmarkodott következtetést levonni nem szabad, mivel a hazai vizsgálatok csak 11 éves fákra vonatkoznak, *Kollmann* adatai pedig minden valószínűség szerint idősebb fák eredményeit mutatják. Az idősebb fák fajsúlya, a gesztesedés előrehaladottabb állapota következtében rendszerint nagyobb és így ugyanazon víztartalmi fokok között nagyobb összeaszásúak.

A robuszta- és kanadai nyár összeaszása körülbelül egy színvonalon mozog a magashegységi lúcfenyőre és a

## Légszárak fajsúly (térfogatsúly).

Származási hely	Fafaj	Hazai vizsgálat	Irodalmi adat
		Fajsúly $\gamma_{18}$ kg/dm <sup>3</sup>	
Robusztanyár ( <i>Pop. rob.</i> )	Nyiregyháza	0·440	—
Kanadainyár ( <i>Pop. canad.</i> )	Debrecen	0·445	0·470 <sup>4</sup>
Feketenyár ( <i>Pop. nigra</i> )	—	—	0·450 <sup>4</sup>
Lúcfenyő ( <i>Picea excel.</i> )	Osztrák Alp.	—	0·422 <sup>5</sup>
	Sopron, Kőszeg, Miskolc	0·411 <sup>6</sup>	—
	Bakonyvidék	0·414 <sup>7</sup>	—

## Összeaszási százalékok.

Fafaj	Származási hely	Hazai vizsgálat				Irodalmi adatok			
		hűr-	sugár-	rost-	térfogat-	hűr-	sugár-	rost-	térfogat-
		összeaszási br. % élőnedvestől absz. száraz állapotig							
		Z'v-0	Z''v-0	Z'''v-0	Zv-0	Z'v-0	Z''v-0	Z'''v-0	Zv-0
Robusztanyár ...	Nyiregyháza	7·32	3·97	0·46	11·42	—	—	—	—
Kanadainyár ...	Debrecen	7·32	3·83	0·40	11·22	9·2	3·9	0·6	14·1 <sup>4</sup>
Feketenyár	—	—	—	—	—	8·3	5·2	0·3	14·3 <sup>4</sup>
Lúcfenyő ...	—	—	—	—	—	7·8	3·6	0·3	12·0 <sup>4</sup>
„ „ ...	Osztr. Alpok	—	—	—	—	8·4	4·2 <sup>5</sup>	—	—
„ „ ...	Sopron és Bakonyvidék	7·77	3·69	0·35	11·48 <sup>7</sup>	—	—	—	—

<sup>4</sup> Kollmann: Technologie des Holzes, Tafel I.<sup>5</sup> Janka: Fichte von Nord-Tirol, vom Wienerwald u. Erzgebirge. Die Einwirkung von Süss- u. Salzwässern auf die gewerblichen Eigenschaften der Hauptholzarten (1907).<sup>6</sup> Török: A Magyar Alpok és Bükk-hegység lúcfenyőállományainak erdőhasználati értéke (Erd. kísérletek 1932).<sup>7</sup> Pallyay: Négy fontosabb fafajunk néhány főbb műszaki tulajdonságának változása a víztartalom szerint, a szöveti szerkezet figyelembevételével (Erd. kísérletek 1934).

esonkamagyarországi lúcfenyőkre vonatkozó adatokkal. Az összehasonlító táblázatban közölt összeaszási százalékok élőnedvestől absz. szárazsáig való összeaszásra vonatkoznak. A gyakorlat számára ezek az adatok használhatatlanok, mégis ezekkel kell végezni az összehasonlí-



tásokat, mivel az irodalmi adatok majdnem kivétel nélkül e két víztartalmi fok közötti összeaszást jelzik. Az a körülmény, hogy a kérdéses két nyárfafaj összeaszás tekintetében megegyezik a lúcfenyő összeaszásával, rendkívül kedvező, mert mint általánosan ismert, a lúcfenyő fája azért olyan kiváló asztalosárúnak, mivel megmunkálása könnyű és legkevésbé dolgozik, azaz a vízvesztéssel és vízfelvétellel járó méret- és ennek következtében alakváltozása a többi fafajokhoz képest csekély. Amikor a robusztas és a kanadainyárnak ezt a jó tulajdonságát kiemelem, ismételten felhívom a figyelmet arra, hogy ezek az adatok csak fiatal, 11 éves fákra vonatkoznak és nagyon könnyen lehetséges, hogy idősebb korban, — mint erre a *Kollmann* által közölt adatokból következtetni lehet, — fajsúlyuk és összeaszásuk is nagyobb lesz.

*Zólogy* az „Erdészeti Lapok“ 1938. évfolyamának május havi füzetében a következőket írja a kanadainyárról: „Tény az, hogy a kanadai nyár kiválóan alkalmas a rétegelt lemez alapanyagának, mert egyáltalán nem dolgozik, vagyis nem vetemedik és igen kicsi az összeaszása.“ Nem tudom, hogy a szerző mire alapítja ezt a megállapítását, végzett-e erre vonatkozólag vizsgálatokat? A vetemedés a fának az az alakváltozása, amely a víztartalom csökkenésével és emelkedésével járó méretváltozások, azaz összeaszás, ill. dagadás következménye. Valóban tény az, hogy ezeknek a gyorsan növő nyárfajoknak kicsi az összeaszása a többi fafajhoz viszonyítva, de hogy egyáltalán nem dolgozik, azt nem lehet mondani. Hogy mégis kiváló anyaga a rétegelt faárúnak és mint bélésfa, vagy mint a rétegelt lapok magja nem vetemedik, annak magyarázata kizárólag a rétegelt áruk készítésének módszerében kereshető.

A táblázat alapján megállapíthatjuk, hogy a kanadai és feketenyárra vonatkozó szilárdságtani irodalmi adatok nagyon megközlítik a hazai vizsgálatok eredményeit. Kivétel a feketenyár húzószilárdsági értéke, amely a nyíregyházi robusztas és a debreceni kanadainyár átl. húzószilárdságához képest nagyon magas. A magashegységi

## Szilárdságtani tulajdonságok.

F a f a j	nyomó-	hajlító-	lúzó-	ny r ó-	Rugalm. modulus hajlításnál kg/cm <sup>2</sup>	Janka-	Brinell-	Törőszil	Megjegyzés	
	szilárdság					féle bítü- keménység	kg/cm <sup>2</sup>	kg/mm <sup>2</sup>		(dinami- kai haj- lító szil.) mlkg/cm <sup>2</sup>
	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>						
H a z a i v i z s g á l a t o k										
Robusztanyár . . . . .	315	580	499	48	110.000	280	3·55	0·51	Az összes adatok kégszázaz állapó ra vonatkoznak. A kanadainyár <i>Brinell</i> -keménysége <i>Mörath</i> <sup>10</sup> után sugármeteszetben 1·0 kg/mm <sup>2</sup> .	
Kanadainyár . . . . .	294	555	508	52	96.000	291	3·43	0·61		
Bakonyhegységi lúc, <i>Pallay</i> szerint	297	529	—	—	—	221 <sup>s</sup>	—	—		
Bükkhegységi és nyugatmagyar- országi lúccok <i>Török</i> szerint . . . . .	317	561	—	—	—	203 <sup>c</sup>	—	—		
I r o d a l m i a d a t o k										
Kanadainyár, <i>Kollmann</i> szerint	280	530	—	60	96.000	230	2·80	0·40 <sup>d</sup>		
Feketenyár, <i>Kollmann</i> szerint	300	550	770	50	88.000	270	2·70 <sup>d</sup>	—		
Magashegységi (Osztr. Alp.) lúcc- fenyő, <i>Janka</i> sze- rint . . . . .	369	547	—	—	—	252 <sup>s</sup>	—	—		
Lúccfenyő, <i>Flatscher</i> szerint	360	560	670	67	116.000 <sup>a</sup>	—	—	—		
Lúccfenyő, <i>Kollmann</i> szerint	430	660	900	67	110.000	270	3·2	0·50 <sup>d</sup>		

<sup>a</sup> *Pallay*: A bakonyvidéki lúccfenyő erdőhasználati értéke. Erd. Lapok 1935 XII. és 1936 I., II. füz.

<sup>b</sup> *Flatscher*: Technische Eigenschaften des Holzes. Vademekum für die Forst- u. Holzwirtschaft.

<sup>c</sup> *Mörath*: Studien über die higroskopischen Eigenschaften und die Härte per Hölzer.

lúccfenyővel való összehasonlítás a nyomószilárdság tekintetében alacsonyabb értéket ad, ellenben a hazai termőhelyen nőtt lúccokkal teljesen egyenértékűnek tekinthető a két nyárfaj. Nagyon érdekes, hogy hajlítószilárdságuk még a magashegységi lúccal is vetekedik, s emellett rendkívül szívósak, behajlásuk rendkívül nagy, anélkül, hogy teher-



bírásukat veszélyeztetné. Erre az utóbbi körülményre vonatkozólag igen sok érdekes megfigyelést hallottam. Vanak vidékek, ahol az alárendeltebb célú építkezésnél nagy előszeretettel használják a nyárt, különösen pajtáknál. A nyárból készült tartógerendák a fedélynyomás következtében rendkívül meghajolnak, annyira, hogy szinte azt a benyomást keltik, hogy a fedélyzet be akar roskadni, pedig a szemtanúk szerint ez a helyzet évek hosszú sora óta ugyanaz.

Mindkét hazai nyárfafaj *Janka*- és *Brinell*-keménysege nagyobb, a kanadai és feketenyárra, valamint a magashegységi és magyarországi lúcfenyőkre közölt irodalmi adatoknál, tehát megmunkálhatóságuk is nehezebb.

Végeredményben, ha a szilárdságtani tulajdonságok közül a leggyakrabban előforduló nyomó és hajlító igénybevételt vesszük alapul, megállapíthatjuk, hogy a hazai termőhelyen nőtt, fiatal robuszta- és kanadainyár, a szabad szemmel is felismerhető *kezdeti állapotban levő álgesztésedés mellett is* egy színvonalon áll a csonkamagyarországi lúcfenyőkkel és így teherbírás tekintetében még kisebb szilárdságot igénylő építkezéseknél is éppen olyan jól használható, mint a hazai lúcfenyő. A tartósságát illetően tapasztalat hiányában még csak jóslatokba sem bocsátkozhatunk, bár bizonyos, hogy ennek az utóbbi tulajdonságnak az ismeretére rendkívül nagy szükség van. Azt azonban már nyugodtan merem állítani, — különösen a nyárfajokkal kapcsolatban, — hogy a fától általában tartósságot csak akkor lehet várni, ha állandóan száraz helyen van, nedves helyen rendkívül gyorsan elpusztul.

A kanadai- és robusztanyár műszaki tulajdonságainak vizsgálatánál és most az eredményekről való beszámolásnál igyekeztem tárgyilagosan kezelni a kérdést, propagandát semmiesetre sem akarok csinálni, de viszont a száraz, tudományos vizsgálatokra alapított tények tudomásulvétele elől sem lehet elzárkózni. Egyébként meggyőződésem, hogyha a vizsgálatok történetesen kedvezőtlen eredményt mutattak volna, akkor sem lett volna olyan következménye, hogy a birtokosok teljesen abbahagynák a kanadai- és ro-

busztanyár telepítését. Különösen akkor nem, amikor a kanadai nyár iránt olyan nagy a kereslet, hogy — mint *Zólomy* kartársam említi, — a kanadai nyárból a piac minden mennyiséget felvesz. A magunk részéről azonban ezúttal is csak óvatosságot ajánlhatunk, nehogy az elhamarkodott lépésnek szomorú következményei legyenek, mindenestre ajánlatos volna megvárni a dugványozási kísérletek sorsát. Használhatóságának köre — bár a műszaki tulajdonságok tekintetében a hazai lúcfenyővel is felveszi a versenyt — nem hasonlítható össze a lúcéval, jóval szűkebb körű, főleg mint gyufagyártás, rétegelt-fa és a papírgyártás nyersanyaga jöhet szóba, az építkezéseknél, bár a nyomó-, hajlító- és húzószilárdsága teljesen kielégítő, mégis a tartósság ismerete hiányában inkább csak alárendelt szerepet játszhat.

Beszámolóm befejeztével őszinte köszönetemet kell kifejezmem a földművelésügyi minisztérium erdészeti főosztályának, hogy áldozatkészségével lehetővé tette a vizsgálatok végrehajtását, továbbá az erdőhasználati tanszék volt vezetőjének, *Krippel* tanár úrnak a megtisztelő bizalomért, a sok jó tanácsért és útbaigazításért, amivel munkámban mindvégig támogatott. Ugyancsak hálásan kell megemlékezmem *Vasváry* László erdőmérnök fáradhatatlan munkásságáról, aki a vizsgálatok végrehajtása és az eredmények feldolgozása körül igen nagy segítségemre volt.

\*

**Orientierende Untersuchungen über die technischen Eigenschaften der kanadischen und Robusta-Pappel.** Von Dr. *N. Pallay*. (Schluss.)

Die vom Verf. im Auftrage des kön. ung. Landwirtschaftsministeriums durchgeführten Untersuchungen sollten über die Verwendungsmöglichkeiten der beiden in Ungarn sehr gut gedeihenden Pappelarten Aufschluss geben. Die gewonnenen Angaben dienen jedoch nur zur Orientierung, da von *P. robusta* in Ungarn derzeit bloß ganz junge Bestände zu finden sind und die Probestücke 11 jährigen Bäumen entnommen wurden.

Nach Beschreibung der angewandten Untersuchungsmethoden fasst Verf. die Ergebnisse tabellarisch zusammen. Es wurde festgestellt, das hinsichtlich der physikalischen und technischen Eigenschaften keine nennenswerten Unterschiede zwischen



den beiden Pappelarten bestehen, nur in der Form scheint die Robusta-Pappel von etwas günstigerer Beschaffenheit zu sein.

Zwecke besserer Beurteilung der Verwendungsmöglichkeit wurden die untersuchten Pappeln auch mit dem Fichtenholz des Hochgebirges und Rumpfungarns verglichen. Hier konnte nachgewiesen werden, dass in Bezug auf Härte, Raumgewicht, Schwindung, Druck- und Biegefestigkeit beide Pappelarten ein mit der ungarischen Fichte gleichwertiges Holz liefern und daher diese auf gewissen Verwendungsgebieten gut ersetzen können.

**Recherches préliminaires sur les propriétés techniques du Peuplier du Canada et du Peuplier Robuste, par le Dr N. Pally. (Fin)**

Les recherches ont porté sur des tiges de onze ans et ont abouti à la conclusion qu'au point de vue des propriétés physiques et techniques, les deux espèces ont la même valeur et sont propres à remplacer le bois de pin de la Hongrie actuelle.

**Informatory researches about the technical qualities of Populus canadensis and P. robusta. By Dr. N. Pally. (Final part.)**

The investigations were extended only to trees 11 years old and led to the result that, as to physical and technical qualities, both of the two poplars are of the same value and may even replace the timber of present Hungary's spruce.

---

## Adatok a magángazdaságok erdészeti számviteléhez.

Irta: **Martinkovics Antal.**

(Befejező közlemény.)

### II. *Elszámolások az üzemvezetőnél.*

Mindazok a számadási okmányok, amelyeket a vágásvezetők az erdei termelésekről, illetve eladásokról készítettek, az üzemvezetői (erdőgondnoksági) irodában kerülnek végleges elszámolás alá.

Az üzemvezetőnél végzendő elszámolások: a pénz és anyag elszámolása (a pénznaplóban, illetve az anyagszámadásban) üzemstatisztika, számlakönyv.

Az erdőgondnokságnál az anyag és pénz elszámolására az anyagnapló, illetve pénznapló szolgál.