

2. A szakmai feltételek teljesítésének ellenőrzésébe mind nagyobb mértékben kerülnek bevonásra az erdőgazdasági dolgozók anyagi ösztönzésében érdektelen, lehetőleg kívülálló független szerv dolgozói.

A távlati erdőgazdálkodási célkitűzések érvényesítése érdekében eddig alkalmazott szakmai feltételeket — véleményem szerint — azonban tovább kell fejleszteni és finomítani és ekkor — összefüggő, jól átgondolt szakmai feltétel és ellenőrzési rendszer kidolgozásával — elérhető, hogy az erdőgazdasági dolgozók anyagi ösztönzése semmilyen vonatkozásában sem kerülhet ellentétbe a népgazdasági érdekekkel.



A hazai és nemes nyárák fájának kémiai összetétele

Dr. LENGYEL PÁL

Az ipari felhasználásra kerülő fák kémiai összetételének ismerete elősegíti hasznosításukat. Különösen vonatkozik ez azokra az iparágakra, amelyekben a fát kémiai úton dolgozzák fel, mint pl. a cellulózyártás, farostlemez gyártása st. A kémiai összetételből azonban támpontot lehet kapni a fák mechanikai viselkedésére is, mivel egyes komponensek különböző mechanikai tulajdonságok kialakítását segítik elő. Így pl. maga a növény is a különböző húzó-nyomó hatásokra különbözőképpen reagál, s ennek következtében eltérő kémiai összetételű húzott és nyomott fa alakulhat ki.

A nyárfák a többi lombosfákhoz hasonlóan a következő főbb kémiai komponensekből állnak:

Cellulóz: β -D-anhidroglükóz egységekből álló nagymolekulasúlyú termék. Molekulasúlyát a polimerizációs fokkal szokás jellemezni, ami megadja, hogy egy cellulózlánc hány anhidroglükóz egységből áll. Mivel a növényekben előforduló cellulóz különböző polimerizációs fokú cellulózláncokból áll, a növény e komponensét az átlagos polimerizációs fokkal szokás jellemezni. A cellulóz rendezettsége eltérő lehet. Megkülönböztetünk nagyobb rendezettségű, ún. kristályos és kisebb rendezettségű ún. amorf részeket. A cellulóz szubmikroszkópos szerkezete mikrofibrillákból és fibrillákból áll. A cellulóz kinyerésekor a kristályos és amorf részek aránya, valamint átlagos polimerizációs foka megváltozik, tehát a kémiai módszerekkel előállított cellulóz jellemzői nem azonosak a növényben eredetileg jelenlevő natív cellulózéval.

Hemicellulózok. A növényben a cellulózon kívül egyéb szénhidrátok is vannak jelen. Ezek lehetnek hexóz és pentóz alapú szénhidrátok, és építőköveiknek megfelelően hexozánoknak, ill. pentozánoknak nevezzük őket. A hemicellulózok oldékonyságuk szerint különböző mennyiségű uronsavakat is tartalmaznak. A nyárfák hemicellulózai hexozánokként: mannózt és galaktózt, pentozánokként pedig xilózt és arabinózt tartalmaznak. A hexozánok és a xilóz piranoid, az arabinóz pedig furanoid alakban van jelen. E különböző szénhidrátokból épül fel a nyárfák két legfontosabb hemicellulóza, a 4-metilglukuronaraboxilán és a glükomannán.

Előbbiben a hemicellulóz vázát egy xilán lánc képezi, amelyről arabinóz és monometilglukuronsav egységek ágaznak le. Utóbbinál olyan láncal van dolgunk, amely felváltva tartalmaz mannózt és glükóz egységeket.

Lignin. A lignin a növények merevítését szolgálja. Aromás vegyületekből áll, amelyek savval nem hidrolizálhatók. A túlevelű fák ligninjé (lúgos közegben nitrobenzollal) oxidálva vanilinné alakul, míg a lombosfák ligninjéből vanilin és sziringilaldehid keletkezik. E két aldehid aránya jellemző a különböző fafajtákra és fafajokra. Rezgőnyárfa esetében a vanilin-sziringilaldehid arány 1:3,7.

A lignin az a legfontosabb komponens, amelyet kémiai feldolgozáskor a növényből eltávolítanak.

Zsírok, viaszok és színező anyagok. Wienhaus (1) megállapítása szerint a rezgőnyár extraktanyagában zsíros olajat tartalmaz, mely a lenolajok csoportjába tartozik. Az extrakt anyagok 14%-a el nem szappanosítható, az elszappanosítható részben pedig 35% szabad zsírsav és 65% semleges zsír van. Ezenkívül előfordulnak cserzőanyagok és azok kondenzációs termékei (phlobaphenek) valamint kötött és szabad állapotú cukrok is. Hasonló megállapításokat tett *Browning* és *Bublitz* (2) amerikai rezgőnyár vizsgálatakor.

Szervetlen alkatrészek. A nyárfa rönk különböző mennyiségben tartalmazhat szervetlen alkatrészeket, amelyek mint anyagcsere termékek maradnak vissza a növényben. Az említett kémiai alkatrészek mennyiségi arányát különböző belső és külső körülmény szabja meg. Ezek közül említésreméltó a fajta és fajta, a termőhely, a fa életkora, az időjárási körülmények stb.

Ezen tényezők közül számos részletes kutatómunka tárgyát képezte. Így pl. *Jayme* és *Reh* (3) számos nyárfafaj és fajta kémiai összetételét vizsgálta a fa életkorának függvényében. Megállapította, hogy a *lignintartalom az életkorral növekszik, a cellulóztartalom kismértékben csökken.* Minőség tekintetében a 20—25 éves nyárfa adta a legjobb cellulózt.

Rünger és *Klauditz* (4) egy nyárfarönkön belül az egyes évgyűrűk összetételét vizsgálta és azt tapasztalta, hogy az évgyűrűkön belül a lignintartalom nagyjából azonos marad, míg a cellulóztartalom kismértékben nő, a pentozántartalom pedig kismértékben csökken. A vizsgálatokat francia nyáron végezte. A vizsgálati eredmények a különböző évek eltérő időjárási viszonyait is visszatükrözték.

A lignin a fa merevítését segíti elő. Ennek következtében a fa nyomott részeiben feldúsul, míg a húzott részben cellulózban gazdagabb sejtek találhatóak. Francia nyár húzott és normal fájának kémiai összetétele az *I. táblázatban látható.*

Húzott fa kémiai összetétele
(francia nyár)

I. táblázat

	Húzott fa	Normál fa
Lignin, %	16,9	25,7
Cellulóz, %	59,7	41,1
Hemicellulóz, %	23,4	33,2

Mindezek az adatok azt mutatták, hogy egy rönkön belül is eltérő lehet a fa kémiai összetétele. Kellő körültekintéssel vett minták esetében mégis támpontot kaphatunk a különböző fafajok és fajták, ill. a termőhely eltérő volta által előidézett különbségekre.

A Magyarországon termelt nyárfákkal eddig lefolytatott kísérletek (5) a magyar nyárfák kémiai összetételének jellemzésére a *II. táblázatban* szereplő átlagértékekhez vezettek. Ezen átlagértékekben belül az egyes komponensek alakulása a következőképpen jellemezhető:

Különböző hazai termesztésű nyárfák átlagos kémiai összetétele

Cellulóz, %	53,3 ± 2,8
Pentozán, %	14,1 ± 2,1
Lignin, %	20,5 ± 1,7
Alkohol-benzol extrakt, %	3,3 ± 1,4
Hamu, %	0,78 ± 0,34

Hazai termesztésű nyárfák cellulóztartalma Kürschner szerint [%]

		Ásványráró	Bugac	Pörboly	Gúth	Marcali	Sopronkövesd	Oros	Királytelek	Átlagérték
Fehér nyár	I.	59,8	54,0	49,1						53,2
	II.	52,5	51,8	49,5						
	III.	56,6	51,9							
Fekete nyár	I.	53,5	53,3	54,9						53,7
	II.	52,2	54,8							
Rezgőnyár	I.				54,8	53,9				52,7
	II.				53,6	51,8	51,1			
	III.				51,1	53,9	51,0			
Korai nyár	I.	58,2		53,8						55,3
	II.	53,6								
Késői nyár	I.			56,3						56,3
Óriás nyár	I.							48,0	53,9	52,4
	II.							52,8	54,9	
Átlagérték		55,2	53,2	52,7	53,2	53,2	51,1	50,4	54,4	

Összes minta átlaga: 53,3 ± 2,8%.

Hazai termesztésű nyárfák pentozántartalma Tollens—Jenke szerint [%]

		Ásványráró	Bugac	Pörboly	Gúth	Sopronkövesd	Oros	Marcali	Királytelek	Átlagérték
Fehér nyár	I.	17,8	16,8	15,9						15,0
	II.	15,1	13,9	11,4						
	III.	13,6	15,8							
Fekete nyár	I.	11,2	13,1	12,6						12,3
	II.	12,4	12,4							
Rezgőnyár	I.				14,6			14,3		15,5
	II.				14,9	18,4		12,8		
	III.				17,2	18,0		13,9		
Korai nyár	I.	12,1		13,5						13,3
	II.	14,4								
Késői nyár	I.			10,5						10,5
Óriás nyár	I.							13,3	12,3	12,8
	II.							12,4	13,1	
Átlagérték		13,8	14,4	12,8	15,6	18,2	12,8	13,7	12,7	

Összes minta átlaga: 14,1 ± 2,1%

A vizsgált nyárfák átlagos cellulóztartalma $53,3 \pm 2,8\%$. Ezen ingadozások okai a *termelési hely és az ezzel együttjáró eltérő körülmények, az egyes fák különböző életkora*, emellett azonban előtűnnek a fa és fajtabeli különbségek is, amelyek szerint a legnagyobb cellulóztartalma a kései és korai nyárnak van (átlagos értéke $56,3$ ill. $55,3\%$), ezt követi a feketenyár, fehérnyár, végül az óriási nyár és rezgő nyár.

A származási hely szerinti különbségek a pentozán tartalomban nagyobb eltérést okoznak, mint a fajta szerintié. Az eddig vizsgált összes nyárfák átlagértéke $14,1 \pm 2,1\%$. Legtöbb pentozánt a rezgőnyár, legkevesebbet a kései nyár tartalmaz.

Az előzőekkel ellentétben a lignintartalomra elsősorban a fajtabeli különbségek nyomják rá bélyegüket. Az eddig vizsgált nyárfák átlagos lignintartalma $20,5 \pm 1,7\%$. Ezen belül az összes rezgőnyár minták lignintartalma $19,6\%$ alatt van (átlagérték $18,4$), ezután következik a fehérnyár (átlagos lignintartalom $20,2\%$), majd az óriásnyár ($20,7\%$), feketenyár ($21,9\%$), végül pedig a legtöbb lignint tartalmazó fajták, a kései nyár és a korai nyár, (átlagos lignintartalom $23,7\%$, ill. $22,8\%$). Ezzel szemben a származási hely hatása a lignintartalomra kisebb. Az átlagos lignintartalom csupán $21,4\%$ (Pörboly) és $18,2\%$ (Guth) között ingadozik.

Hazai termesztési nyárfák lignintartalma Halse szerint [%]

V. táblázat

		Ásványráró	Bugac	Pörboly	Gúth	Marcali	Sopronkövesd	Oros	Királytelek	Átlagérték
Fehér nyár	I.	19,9	20,1	19,8						20,2
	II.	20,4	21,8	19,7						
	III.	19,7	19,9							
Fekete nyár	I.	21,9	22,4							21,9
	II.	21,3	22,3	21,1						
Rezgőnyár	I.				17,8	17,3				18,4
	II.				17,5	18,6	18,0			
	III.				19,3	19,2	19,6			
Korai nyár	I.	23,5								22,8
	II.	22,8		22,2						
Késői nyár	I.			23,7						23,7
Óriás nyár	I.							21,4	20,5	20,7*
	II.							21,1	19,9	
Átlagérték		21,4	21,3	21,4	18,2	18,4	18,8	21,3	20,2	

Összes minta átlaga: $20,5 \pm 1,7\%$

Az alkohol-benzollal kivonható anyagok mennyiségének átlagos értéke $3,3 \pm 1,4\%$. A *származási hely és afajtabeli különbségek körülbelül azonos eltéréseket idézhetnek elő*. Minden esetben azonban kiugrik a fehér nyár nagy extrakt tartalma, ez a fehérnyár gesztjének nagy mézgatartalmából adódik. A gesztben levő mézgatartalmú anyagok nagy mennyisége a fehérnyár kémiai és mechanikai feldolgozását megnehezíti. Így a facsiszolat vörös- vagy barna elszíneződést kap, a cellulózgyártáskor pedig különböző ragadási és tapadási nehézségek lépnek fel.

A különböző nyárfák hamutartalmának vizsgálatából kitűnik, hogy a származási hely jobban befolyásolja a hamutartalom alakulását, mint a faj és fajta szerinti adottságok. Így az Ásványráróról, Bugacról és Pörbolyról származó nyárfák esetében, az egyes fajták és fajok átlagos hamutartalma $0,68\%$ (korai nyár)

Hazai természetű nyárfák alkohol-benzolos extraktanyag tartalma [%]

VI. táblázat

		Ásványráró	Bugac	Pörboly	Gúth	Marcali	Sopronkövesd	Oros	Királytelek	Átlagérték
Fehér nyár	I.	2,7	5,4	5,7						4,6
	II.	4,2	5,5	4,4						
	III.	3,5	5,1							
Fekete nyár	I.	2,1	3,1							2,6
	II.	2,5	2,8	2,5						
Rezgőnyár	I.				3,6	2,4				2,9
	II.				2,5	2,5	4,0			
	III.				3,2	1,8	3,2			
Korai nyár	I.	2,8								2,9
	II.	4,1		1,8						
Késői nyár	I.			1,9						1,9
Óriás nyár	I.							6,9	1,9	3,7
	II.							2,8	3,3	
Átlagérték		3,0	4,4	3,3	3,1	2,2	3,6	3,8	2,6	

Összes minták átlaga : $3,3 \pm 1,4\%$

Hazai természetű nyárfák hamutartalma [%]

VII. táblázat

		Ásványráró	Bugac	Pörboly	Gúth	Marcali	Sopronkövesd	Oros	Királytelek	Átlagérték
Fehér nyár	I.	0,42	0,41	1,19						0,70
	II.	0,41	0,30	2,06						
	III.	0,26	0,57							
Fekete nyár	I.	0,81	0,39							0,76
	II.	0,86	0,44	1,31						
Rezgőnyár	I.				0,82	0,39				0,53
	II.				0,99	1,33	0,37			
	III.				0,81	0,41	0,44			
Korai nyár	I.	0,54								0,68
	II.	0,59		0,59						
Késői nyár	I.			1,02						1,02
Óriás nyár	I.							0,93	1,08	0,89
	II.							0,54	1,03	
Átlagérték		0,60	0,42	1,23	0,87	0,71	0,41	0,73	1,06	

Összes minták átlaga : $0,78 \pm 0,34\%$

és 1,02% (kései nyár) között váltakozik, míg ugyanezen fák származási hely szerinti átlagértéke 0,42% (Bugac) és 1,23% (Pörboly) között ingadozik. Feltételezhető, hogy azonos családon belül a növényben található szervesalkatrészek mennyiségét elsősorban a talajtani és klimatikus viszonyok szabják meg.

Összefoglalva megállapítható, hogy a nyárfák kémiai alkatrészei közül a cellulóz, pentozán és szervesalkatrészek mennyisége nagymértékben a természetési és klimatikus adottságoktól függ, míg a lignin és extrakttartalom mennyiségét inkább a fajtabeli különbségek szabják meg. Miután a két tényező nagymértékben befolyásolja a kémiai feldolgozás lehetőségeit és gazdaságosságát,

nagy fontosságot kell tulajdonítani az erdősítésben a megfelelő nyárfafajok és fajták megválasztásának.

IRODALOM

1. *Wienhaus, H.*: Extraktstoffe aus Aspenholz von *Populus tremula* L. *Chemische Technik*, 5. sz., 1953. jan. 24. p. — 2. *Browning, B. L.*—*Bublitz, L. O.*: Extractive of aspenwood and bark. *Tappi*, 36. 9. sz., 1953. szept. 418—419. p. — 3. *Jayme, G.*—*Ren, F.*: Über den Einfluss des Alters von Pappelholz. *Cellulosechemie*, 22. 3. sz., 1944 aug. 65—72. p. — 4. *Rünger, H. G.*—*Klauditz, W.*: Relationships between chemical composition and strength properties of the trunkwood of poplars. *Holzforschung*, 7. 2/3. sz., 1953. 43—58. p. — 5. *Lengyel, P.*: Hazai nyárfák módszeres vizsgálata. *Papíripari Kutatóintézet közleményei* 1958. kézirat.



Nyárfásítási lehetőségek az alföldi kötött és szikes talajokon

TÓTH BÉLA

A nyártelepítések fokozása a faanyagellátás érdekében világszerte közismerten nagy jelentőségű. Hazánkban a nyártelepítési lehetőségek az államerdészeti tulajdonban álló területeken korlátozottak. Ezért a *nyártelepítési tevékenységünknek jelentékeny része* — az 1/1959. OEF. sz. utasítás előírásai szerint — *a második öt éves terv időszakában 39 ezer ha, azaz 51%-a az állami erdőgazdaságok területén kívül eső fásításokra esik.* A nyárfásítások e nagy arányszámát tekintve, célszerűnek látszik, hogy foglalkozunk az itt felmerülő különleges nehézségekkel, illetve adottságokkal.

A nyárfásítási feladatok a konkrét adottságoktól, illetve kívánalmaktól függően rendkívül nagy változatosságban jelentkeznek. Mírdamellott a telepítés jellegét tekintve az alábbiak szerint való csoportosításuk lehetséges: zárt erdőszzerű nyártelepítések, nyár főfafajú erdősávok, nyárral elegyített (nyár-vázoros) tölgy stb. főfafajú erdősávok, nyárfasorok, és végül különleges jellegű nyárfásítások mesterségesen kialakított terepen. E tanulmány főként az utolsó két csoportba tartozó lehetőségekkel foglalkozik.

A zárt erdőszzerű nyárfásítások esetén a termőhely elbírálása a nyárerdőtelepítésekkel azonosan történik. A többi nyárfásítási módozatoknál azonban már számos különleges termőhelyi tényezőt kell figyelembe venni. Ezek — hatásukat tekintve — előnyösen vagy károsan érvényesülnek.

Az egyik leglényegesebb eltérés a többé-kevésbé szabadabb állásból adódó *nagyobb növőtér*, valamint a gyökérkonkurrencia-viszonyok megváltozása. Ez már a nyár főfafajú erdősávok esetén is jelentkezik (a szélső nyársoroknál). A nagyobb növőtér, mégpedig elsősorban a — szinte korlátlan kiterjedésére — megnövekedett gyökernövőtér lehetővé teszi, hogy a lazán telepített nyárok (pl. fasorok esetén) a koronavetületüket jóval meghaladó területet hálózzanak be gyökereikkel. Ennek folytán a valamilyen oknál fogva sekélyebb mélységű termőréteg esetén is mód van arra, hogy a fák a vízszükségletüket vízszintes irányban megnövelt gyökernövőtérből fedezzék. Ugyanakkor viszont az is fennáll, hogy a csak felszínesen elhelyezkedő gyökéret fokozottabban érzékeny a felső talajrétegek kiszáradására. Eppen ezért e sekély termőrétegű talajokon végzett nyárfásítások sikeréhez is kívánatos előfeltétel lehetőleg a kedvező felszíni vízellátottság, továbbá az, hogy legalább a felső 30—40 cm-nyi talajréteg mentes legyen a káros mértékű talajhibáktól.

Az elmodottakat szemléltetően példázza az alábbi, Doboz községben vizsgált korai nyár-fasor (1. ábra). A temető mellett húzódó, jó növekedésű nyárfasor egy viszonylag magas térszintű, rejtetten szikes mezőségi talajon áll. A talajvizsgálati adatok (1. táblázat) 60 cm-től lefelé nagy szénsavamész-tartalmat mutatnak, ami már a talajt fiziológiailag szárazzá teszi. Ugyanitt fenolftaleinlugosság is mutatkozik. A szelvényfal ettől lefelé szinte szepplőszerűen foltos a sok mészgöbectől, a talaj pedig a mész ce-