

lati alkalmazhatóságát. A kísérleti üzemeltetés a terepjáróképesseg, teljesítmény, önköltség vonatkozásában olyan kedvező tapasztalatokat s eredményeket hozott, hogy a csehszlovák szakemberek ezek alapján elhatározták meglévő gumiabroncsos s lánctalpas vontatóiknak az új típusú alvázcsuklós járművekkel való teljes lecserélését az elkövetkező 7 év folyamán.

Hazai erdőgazdaságinkban még nem került sor alvázcsuklós kormányzású gumiabroncsos vontatók kipróbálására. Alkalmazásukat ez ideig gátolta az a tény, hogy csak tőkés országokból voltak beszerezhetők. Várható azonban, hogy a szovjet és csehszlovák típusok sorozatgyártását követően, vagy az ilyenirányú hazai kísérletek eredményeként az elkövetkező időszakban hazai erdeinkben is meg fognak jelenni ezek a világszerte rohamosan növekvő szerephez jutó korszerű anyagmozgató gépek. Alkalmazási területként mindenekelőtt a nagy fatömeget adó s a mesterséges felújítás következtében hosszúfás mozgatásra elsősorban alkalmas erdőterületeink kínálóznak, így például a dunántúli erdei fenyvesek, az ártéri nyárasok stb. Kellő fatömegkoncentráció esetén ezek a vontatók azonban előreláthatóan eredményes munkát végeznének a 25—30% feletti hegyoldali lejtőkön is, amelyeken a közelítés gépesítése meglehetősen problematikus.

Összegezve megállapítható, hogy az erdészeti géptervezők az alvázcsuklós kormányzású speciális gumiabroncsos vontatók kialakításával olyan új gépeket biztosítottak a megfelelő nagyságú munkaterületekkel rendelkező erdészeti üzemek számára, amelyek munkája a nagyfokú termelékenység, kis munkaerőigény folytán s a gazdaságos szállás közelítés is lehetővé tette, igen jól illeszkedik be az erdészeti anyagmozgató célszerű s szükségszerű fejlesztési irányába.

Корнидес Д.: НОВЫЕ ТИПЫ ТЯГАЧЕЙ НА РЕЗИНОВЫХ ШИНАХ.

Значительным сдвигом усовершенствования тягачей на резиновых шинах является появление трельвочных тягачей с карданной рамой. Из-за хорошей маневренности, высокой мощности мотора, тяги на четыре колеса и положительного развеса, их можно успешно использовать в сложных условиях рельефа для транспортировки больших грузов. Высокая производительность их противопоставлена большим расходам эксплуатации. Они оказываются экономичными при условии соответственной организации труда и сосредоточения надлежащего запаса древесины, особенно в местностях, где обыкновенные тягачи не применимы. Работа их очень хорошо пополняет план необходимого развития лесного транспорта.

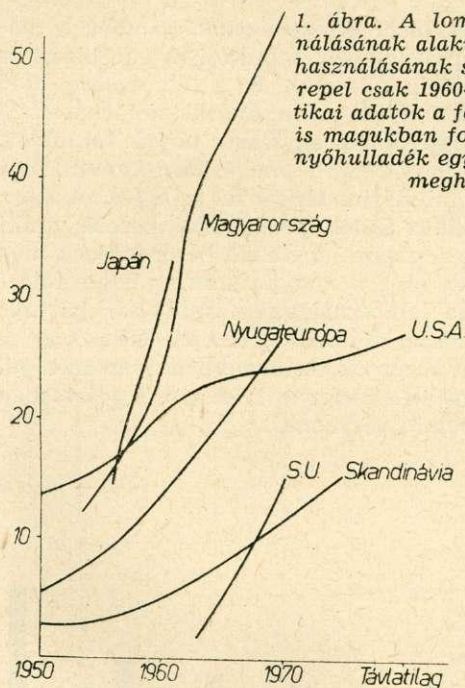
Cornides Gy.: NEUE TYPEN DER GUMMIBEREIFTEN SCHLEPPER.

Eine bedeutende Stufe in der Entwicklung der gummibereiften Schlepper ist das Erscheinen der Rückeschlepper mit Knicksteuerung. Ihre günstige Maneuvmöglichkeiten und Hochleistungsmotoren, ihr Allradantrieb und günstige Gewichtsverteilung ermöglichen das Bringen grosser Lasten auch unter schweren Geländebedingungen. Den höheren Betriebskosten steht eine sehr grosse Leistung gegenüber. Sie sind bei einer entsprechenden Arbeitsorganisation und ausreichenden Holzkonzentration wirtschaftlich, besonders in Geländen, die mit den herkömmlichen Schleppern nicht befahrbar sind. Die Arbeit der Knicksteuerungsschlepper kann in die nötige Entwicklungsrichtung der forstlichen Bringung gut eingefügt werden.

Lombos fafajták papíripari felhasználhatósága

DR. LENGYEL PÁL

Az 1950-es évektől kezdődően a lombosfa-cellulózgyártás számottevő fejlődésen ment keresztül. Japánban 1960-ban már több mint 30% lombos fát használtak fel cellulózipari célokra és amint az 1. ábrából látható, a világ fontosabb cellulóztermelő országai hasonló nagyarányú lombosfa-feldolgozást indítottak meg. Magyarország is követi ezt a tendenciát, különös tekintettel arra, hogy a magyar erdőállomány fenyőfélékben nagyon szegény és célunk a hazai nyersanyagbázis mind nagyobb mérvű hasznosítása. A felhasználásra kerülő lombos fafajták eltérőek. Míg a Skandináv országok északi részén főként nyírfát használnak fel, addig Közép-Európában, de a Skandináv országok déli részén is inkább a bükkfa terjedt el. Olaszország, Jugoszlávia és Magyarország a nyárfa felhasználásában jár élen. A 2. ábrán az európai lombosfa cellulózgyárak fafajonkénti eloszlását láthatjuk, az előzőekben vázolt megoszlás szerint. Magyarországnak nyírfa állománya nincs, bükkfát az elmúlt évben kezdtünk fél-



1. ábra. A lombosfa papíripari felhasználásának alakulása. Japán lombosfa felhasználásának százalékos értéke azért szerepel csak 1960-ig, mivel ezután a statisztikai adatok a fenyőhulladék felhasználást is magukban foglalják. A lombosfa és fenyőhulladék együttes értéke 1968-ban már meghaladta a 78⁰/₀-ot



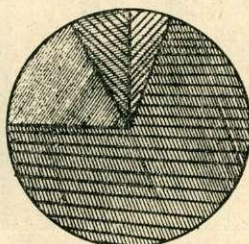
2. ábra. Az európai lombosfa cellulózgyárak a felhasznált lombosanyag fajtánkénti eloszlása szerint

nyír
bükk
nyár

cellulóz gyártására felhasználni, legjelentősebb azonban számunkra a nyárfa hasznosítása.

A 3. ábrán az európai nyárfa féltermékgyártás megoszlása látható. Legnagyobb mennyiségben facsiszolatot gyártanak nyárfából, ezt követi a nyárfafélcellulóz és nagyjából azonos részarányval szerepel a szulfit- és szulfátcellulóz. Ez főként arra vezethető vissza, hogy az európai féltermékgyártás bizonyos mértékig vissza van maradva a szulfátcellulózgyártásban, amely kedvező vegyszerregenerálása következtében világviszonylatban mindjobban előretör. Az a tendencia, hogy a lombos fákat fokozott mértékben használják fel félcellulóz gyártására, már európai viszonylatban is megmutatkozik.

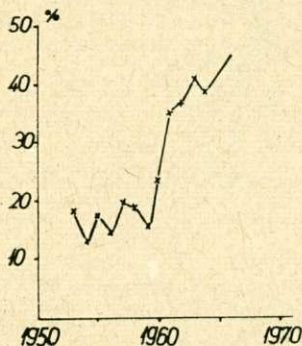
A 4. ábrán lombosfa felhasználásunk alakulása látható. Már az 50-es évek előtt is felhasználtak Magyarországon bizonyos mennyiségben nyárfát, azonban



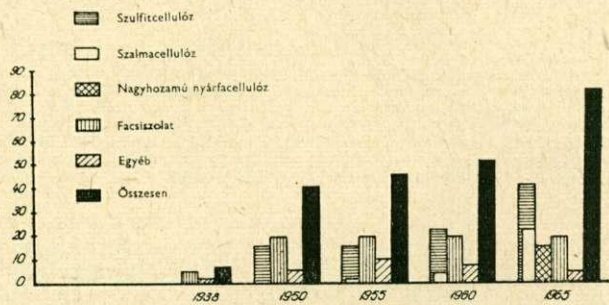
félcellulóz
szulfitcellulóz
szulfátcellulóz
facsiszolat

3. ábra. Az európai nyárfa féltermékgyártás eloszlása

abban az időszakban főleg facsiszolat gyártásra értékesítették, továbbá a második világháborút követően üzembe lépett csepeli cellulózgyárban bizonyos arányban, a fenyőfával keverve szulfitosan is feltárták. Ez a feldolgozási mód számos problémához vezetett, ugyanis a fenyőfa és a nyárfa feltárhatósága jelentősen eltér egymástól. Ha a nyárfát fenyőfával egyszerre tárjuk fel, akkor vagy a nyárfa jelentősen túlfő a fenyőfához képest, ami szilárdságromláshoz vezet, vagy pedig, ha a nyárfa tulajdonságai szerint tárjuk fel az egész anyagot, a fenyőfa marad kemény és feldolgozásához külön mechanikai kezelés szükséges. Ehhez az 50-es évek elején Magyarországon megfelelő berendezések még nem álltak rendelkezésre. 1960-ban indult meg a nagyhozamú nyárfacellulózgyártás, amely a 4. ábra szerint a nyárfa felhasználás részarányában jelentős ugrást eredményezett. Jelenleg a nyárfa részarány már eléri a kb. 40%-ot és az 1967-ben beindult lombosfa félcellulózgyár bizonyos részarányban nyárfán kívül gyertyánt és bükköt is hasznosít. A lombosfa részarányát a féltermékgyártásban az elkövetkezendő években jelentősen növelni szeretnénk.

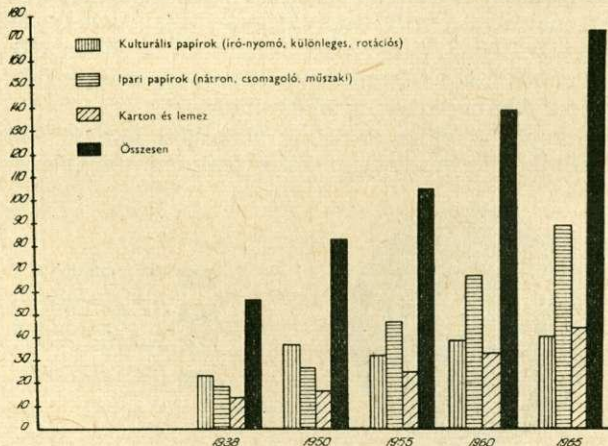


4. ábra. A nyárfa hazai papíripari felhasználásának alakulása

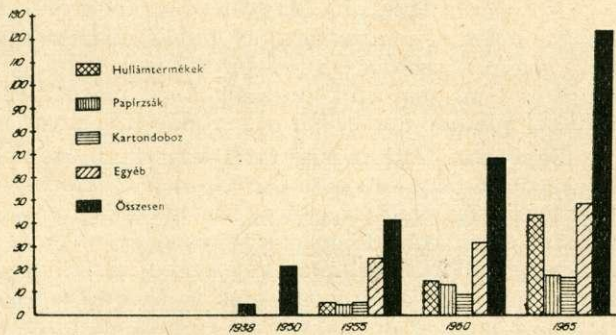


5. ábra. Magyarország féltermék gyártása (1000 tonna)

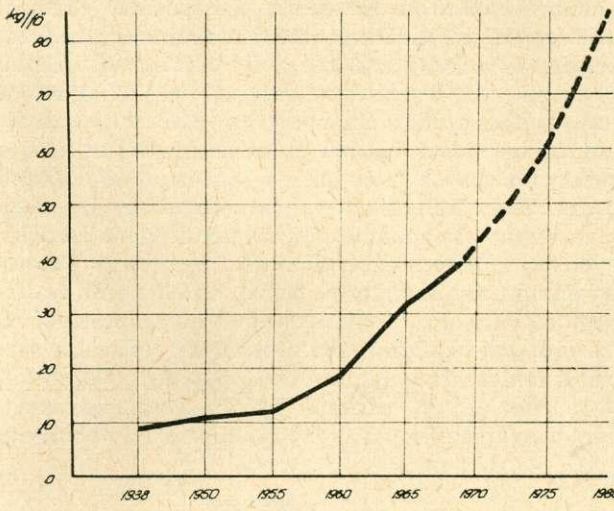
Erre annál is inkább szükség van, mert bár — mint az 5—7. ábrán látható — féltermék-, papír- és feldolgozóipari termelésünk számottevően nőtt, távlatilag papírfelhasználásunkat a 8. ábra szerint tovább kívánjuk növelni.



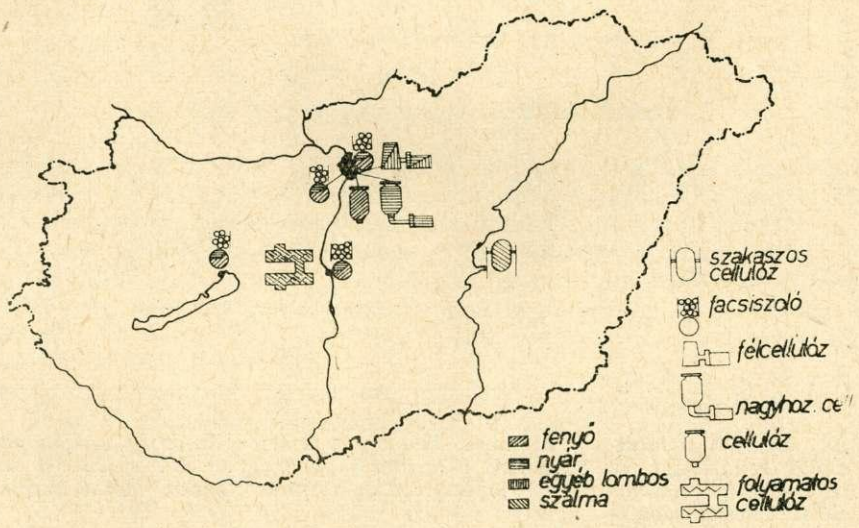
6. ábra. Magyarország papírtelmele (1000 tonna)



7. ábra. A papírfeldolgozó ipar termelése (1000 tonna)



8. ábra. A papírfogyasztás alakulása: kg/fő

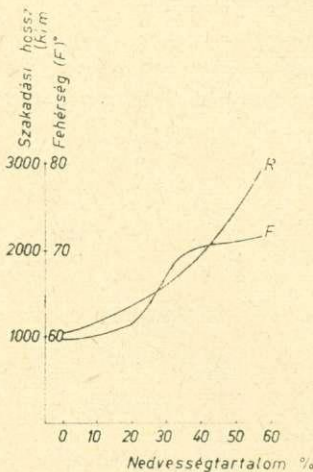


9. ábra. A hazai papírféltermék-gyártás

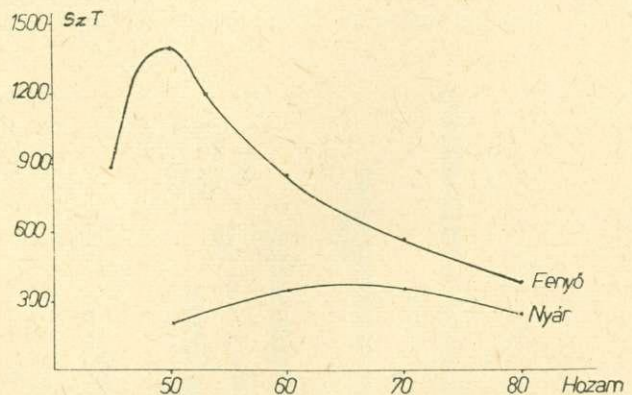
A 9. ábrán láthatjuk Magyarországi féltermékgyártó üzemek elhelyezését. Bár e helyen a lombos fafajták felhasználhatóságát tárgyaljuk, meg kell említeni, hogy két szalmacellulózgyárunk is van. Az egyik a szakaszos főzőkkel lúgos szulfitos eljárással működő szolnoki, a másik pedig a folyamatos szulfatos eljárással működő dunaujvárosi szalmacellulózgyár.

Papíripari féltermékké fát a következő üzemekben dolgozunk fel: facsiszolatot 4 üzemben, Csepelen, Budafokon, Fűzfőn és újabban Dunaújvárosban állítunk elő. Az említett gyárakban működő facsiszoló berendezések fenyőfát és nyárfát együttesen dolgoznak fel és pedig a nyárfa részaránya kb. 30—40%. Bár elvi megfontolások alapján kedvezőbb lenne, ha a fenyőfát és a nyárfát külön-külön dolgoznánk fel, mégis ezek az üzemek a technológia egyszerű megvalósíthatósága miatt a két fafajtból együttesen állítanak elő facsiszolatot.

Ily módon egy jól bevált félterméket készítenek, amely író-nyomó papírok előállítására alkalmas. A nyárfából előállított facsiszolat szilárdsági jellemzői kedvezőtlenebbek ugyan, mint a fenyőfából előállítottaké, azonban előnyként lehet említeni, hogy egyes nyárfafajták feldolgozásakor a fenyőfánál világosabb színű, fehérebb facsiszolatot kapunk. Az üzemileg előállított fenyő facsiszolat szakadási hossza kb. 3000 m, a nyár facsiszolaté 1500—1600 m. Különösen alkalmasak facsiszolat gyártására az óriásnyár, a kései nyár és az olasznyár, míg a fehérsnyár kevésbé fehér terméket ad. Jó eredményeket kaptunk egyes holland és francia nyárfa facsiszolatokkal is. Nagy fontossága van a nyárfák facsiszolatává való feldolgozásában a fa nedvességtartalmának is. Míg a cellulózgyártásra inkább a száraz, illetve az egyensúlyi nedvességtartalomnak megfelelő szárazanyag-tartalmú fák alkalmasak, addig a facsiszolatgyártásban a nedvesebb fa feldolgozása célszerű. A nedvességtartalombeli különbségek annyira számottevőek, hogy a 10. ábra szerint az abszolút száraz fából előállított nyárfacsiszolat szakadási hossza csupán 1000 m, és a nedvességtartalom növekedésével 3000 m szakadási hosszú félterméket is elő lehet állítani. Hasonló módon nő a nedvességtartalommal a fehérség is. Ezért a nyárfacsiszolat gyártása előtt a fát többnyire



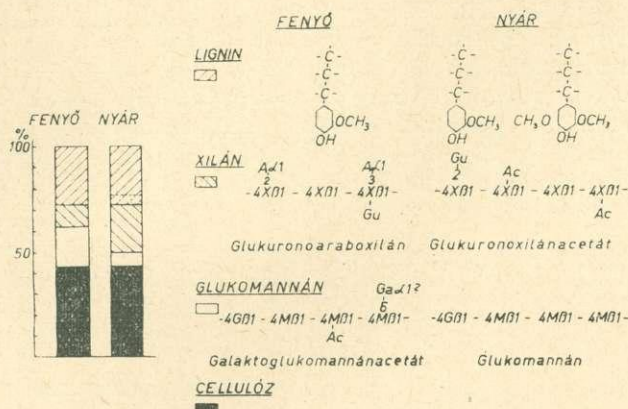
10. ábra. Nyárfacsiszolat szilárdsága és fehérsége a csiszolás előtti nedvességtartalom függvényében



11. ábra. Fenyő- és nyárfacellulóz szilárdságának alakulása a hozam függvényében SzT szakadási hossz \times tépszilárdság (Annus Sándor adatai alapján)

előzattatják, hogy ily módon megfelelő nedvességtartalmú nyersanyagot lehessen a facsiszolóba betáplálni.

Mint a 9. ábrából láthatjuk, Csepelen egy fenyőfát feldolgozó szulfitcellulóz és egy nagy hozammal nyárfacellulóz előállító szulfit üzemünk van. A fenyő és nyárfa szulfitos feltárásának ily módon való kettéválasztása jelentős minőségjavulást eredményez. Ezáltal ugyanis a fenyőfát és a nyárfát is a féltermék szilárdsági értékei szempontjából legkedvezőbb módon lehet feltárni. A kétféle eljárás között a lényegbe vágó különbség az, hogy nagyhozamú cellulóz előállításakor a kémiai feltárás alkalmával a nyárfát sokkal kisebb mértékben főzzük, az apríték jellegét megtartja és ily módon visszük be egy olyan gépegységbe, amely mechanikai erő alkalmazásával az apríték jellegű terméket rostjaira bontja. Amennyiben a 11. ábra szerint a hozam függvényében ábrázoljuk a szilárdsági tulajdonságokat, azt tapasztalhatjuk, hogy a legkedvezőbb szakító- és tépőszilárdságot fenyő és nyárfa feltárásakor különböző hozamokkal érhetjük el. Ebből nyilvánvalóan következik, hogy fenyőfa és nyárfa feltárásakor nem ugyanolyan hozamú féltermék előállítása célszerű, amihez még az is hozzájárul, hogy azonos hozam biztosítására a kétféle fafajtahoz különböző főzési idő is szükséges. A két fafajta eltérő viselkedése egyrészt a sejtszerkezetre vezethető vissza — a nyárfának jelentősen vékonyabb sejtjei nagyobb felületet biztosítanak a kémiai reakció lefutására — másrészt viszont a kétféle fafajta kémiai összetételéből is adódik. A 12. ábra összehasonlítóképp a fenyő- és nyárfa össze-



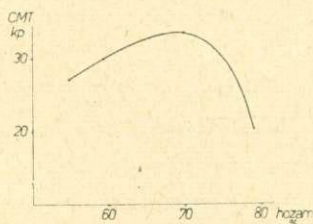
tételét tünteti fel. Az ábrából látható, hogy a két fafajta cellulóztartalma körülbelül azonos, a cellulózt kísérő szénhidrátok mennyisége azonban eltérő és eltérő a kísérő szénhidrátok kémiai összetétele is. Különbség mutatkozik továbbá a fenyő- és nyárfa ligninjének szerkezetében is. Mivel a feltárás alatt elsődleges cél a lignin eltávolítása, a különböző nyárfafajták lignintartalmában fellépő különbségek jelentősen befolyásolják a nyersanyag feltárhatóságát. Az 1. táblázat különböző nyárfafajták lignintartalmát szemlélteti, ami közvetlenül kihat az egyes nyárfafajták feldolgozhatóságára.

Meg kell még említenünk az 1967 májusában beindult csepeli félcellulózgyárat. Ez az új üzemünk világviszonylatban is élenjáró technológiával dolgozik, folyamatosan állítja elő a félcellulózt nyárfából, gyertyánból és bükkfából. Az új üzem viszonylag fennakadás nélkül tudta a termelést felvenni és jó minőségű félterméket előállítani. Az új eljárás lényege, hogy nátriumszulfit és

Különböző nyárfafajták lignintartalma

F a j t a	Lignin, %
<i>Populus tremula</i>	18,40
<i>Populus alba</i> × <i>grandidentata</i>	20,03
<i>Populus alba</i>	20,20
<i>P. × euram</i> . cv. 'robusta'	22,50
<i>P. × euram</i> . cv. 'marilandica'	23,49
<i>P. × euram</i> . cv. 'I. 214'	23,71
<i>Populus nigra</i>	23,96
<i>P. × euram</i> cv. 'serotina'	24,33

nátriumkarbonát keverékével a feldolgozásra kerülő felaprított fát impregnáljuk, majd 170°C körüli hőmérsékleten rövid idő alatt vegyszerrel az aprítékot annyira meglágyítjuk — a lignin és a kísérő szénhidrátok egy részét kioldva —, hogy az mechanikai energiával — defibrátor örlőkben — a feltárás hőmérsékletén rostosítható legyen. Ezzel az eljárással különböző lombosfákat tudunk feldolgozni, amit az eddigi gyertyán, bükk és nyár hasznosítása is igazol. Az eljárással különösen hullámközép-réteg gyártására alkalmas félterméket készíthetünk. Az előzőekben már említettük, hogy a hozam befolyásolja az előállított termék szilárdsági jellemzőit. Láthattuk azt is, hogy a fenyőfa és nyárfa optimális szakítószilárdsága más és más hozammal érhető el. Sajnálatos módon a különböző szilárdsági jellemzők egyazon fafajtán belül sem esnek mindig ugyanabba a hozamtartományba. Ezért van az, hogy az ezzel az eljárással előállított féltermékek szakítószilárdság szempontjából nem veszik fel a versenyt a biszulfitos és szulfátos eljárással, viszont a hullámközépréteg gyártása tekintetében fontos merevség 73—75%-os hozamtartományban a legkedvezőbb (13. ábra). Ebben az eljárásban is változtatható bizonyos határokon belül az előállít-



13. ábra. A merevség (CMT érték) változása a hozam függvényében

tott termék hozama, és amennyiben a félcellulózból nem hullámközépréteget, hanem bizonyos csomagolópapírok előállítására alkalmas félterméket kívánunk előállítani, úgy a hozamot ennek megfelelően kell beállítani. Néhány olyan adatot, amelyet a félcellulózgyár beindulásakor különböző fafajták felhasználásával mértünk, a 2. táblázatban tüntettünk fel. Látható, hogy gyertyán félcellulóz a

2. táblázat

Különböző lombosfa-félcellulózok jellemzői

	Gyertyán	Bükk	Nyár
Merevség (CMT, kp)	25,8	22,4	23,3
Szakadási hossz, m	5350	4600	5970

merevséget jellemző CMT-érték tekintetében felveszi a versenyt a nyárfával, viszont a nyárfa félcellulóz egyéb szilárdsági jellemzői, főleg szakítószilárdsága, kedvezőbb.

Facellulóz gyártására alkalmas szulfátcellulóz gyárral nem rendelkezünk. Említettük már, hogy világviszonylatban a szulfátos eljárás jelentősen előretört és ez több okra vezethető vissza. Egyik ilyen ok az, hogy a legkülönbözőbb fafajták ezzel az eljárással feldolgozhatók. Elvileg szulfátos eljárással bármilyen fából előállítható cellulóz, azonban az egyes fafajták feldolgozását gazdasági tényezők szabják meg. A cellulóztartalomtól és lignintartalomtól függően eltérő hozammal kapunk félterméket és az egyes kísérőanyagoktól függően a cellulóz fehérsége is eltérő. A hazai nyárfa-felhasználást is a szulfátos eljárással szeretnénk fejleszteni. A szulfátos eljárás előnye az említettekén kívül, hogy bár a savas biszulfitos eljáráshoz viszonyítva drágább vegyszerekkel dolgozik, a vegyszerek regenerálása tökéletesen megoldott és az üzemek a felhasznált vegyszerek 90—95%-át regenerálás után újból fel tudják használni. A szulfátos eljárás elterjedését a második világháború előtt a szulfátcellulóz nehezebb fehéříthetősége is gátolta, azonban e téren is jelentős eredmények születtek és a többlépcsős fehéřítéssel, valamint klórdioxid alkalmazásával ma már a szulfitos eljárással azonos fehéřségű végtermék állítható elő.

Az, hogy Magyarországon nincs fabázisú szulfátcellulózgyár, egyben választ ad arra is, hogy miként lehetséges az, hogy külföldön bizonyos fafajtákat fel tudnak dolgozni cellulózzá, amelyeknek feltárását itthon nem tudjuk megvalósítani. Szulfátos feltárással a mézgás nyárfák is jobban feltárhatók, mint savas biszulfitos eljárással, bár ilyen szempontból ma már kedvezőbb helyzetben vagyunk mint egy évvel ezelőtt, az új félcellulózgyár beindulása következtében, amely bizonyos áldozatok árán mézgás nyárfát is fel tud dolgozni.

E rövid áttekintésből látható, hogy az elmúlt két évtizedben jelentős utat tettünk meg a hazai lombosfák papíripari felhasználásában.

Dr. Lendz P.: ПРИМЕНЯЕМОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Nachinaя с 1950 года производство целлюлозы из лиственных пород существенно увеличилось в Венгрии и теперь продолжает эту тенденцию и при этом самым значительным является утилизация тополовой древесины. Высокoпродуктивное производство тополовой целлюлозы началось в 1960 году и в настоящее время выход уже 40%-ный. Завод для производства полуцеллюлозы, приведенный в действие в 1967 году, использует уже древесину бука и граба. Удельный вес лиственных пород в производстве полуцеллюлозы мы хотели бы еще повысить. Но расширение использования лиственной древесины мешает преграда — это отсутствие в Венгрии завода для производства сульфатной целлюлозы на базе древесины.

Dr. Lengyel P.: VERWENDUNGSMÖGLICHKEITEN FÜR LAUBHOLZARTEN IN DER PAPIER-INDUSTRIE.

Seit den fünfziger Jahren erfolgte in der Zellstoffherzeugung aus Laubholz eine bedeutende Entwicklung. Auch Ungarn folgt dieser Tendenz; am bedeutendsten ist die Verwendung des Pappelholzes. Die ertragsreiche Pappelzellstoffherzeugung wurde 1960 begonnen und erreicht derzeit schon 40%. Ein im Jahre 1967 angelaufene Laubholz-Halbzellstoffwerk verbraucht auch schon Hainbuchen- und Buchenholz. Der Anteil des Laubholzes an der Halbproduktenerzeugung soll in den folgenden Jahren bedeutend erhöht werden. Eine umfangreiche Verarbeitung der Laubhölzer wird in der Papierindustrie dadurch erschwert, dass es in Ungarn noch keine Sulfatzellstoff-fabrik auf Holzbasis gibt. Trotzdem wurden schon viele Massnahmen zur Verwendung des Laubholzes getroffen.

45 éves valéta-találkozó a „Százéves” étteremben. 1923-ban a nyolcadik félévét hallgatott és valetáló erdőmérnökhallgatók közül 15-en — többen családtagjaikkal — összejöttünk, hogy vacsora keretében egymás sorsa iránt érdeklődjünk s visszaemlékezve fiatal éveinkre, meghitt baráti körben egy kellemes estét töltünk el.

A nyolcadik szemesztert 70-en hallgattuk. Ezek közül 9 évfolyamtársunk hollétéről nem tudunk (külföldre távoztak), 30-an meghaltak. 13-an — főleg betegsügre hivatkozva — lemondták részvételüket (ezek közül kettő külföldi), 3-an pedig a meghívásra nem válaszoltak.

A nyilvántartott 31 évfolyamtársból 25 nyugdíjas, 6 még dolgozó.

Dr. Vlaszaty Ödön