

# Bükk álgeszt vizsgálatok összefoglaló értékelése a ZALAERDŐ Rt. Bánokszentgyörgyi Erdészeténél

Napjaink bútortiparának egyik legkeresettebb terméke a bükk alapanyagból előállított bútor. Komoly gond, hogy a kívülről ragyogó, kifogástalan, export furnéripari rönk álgesztes, melynek mértéke az elmúlt évtizedekben radikálisan fokozódott.

A rönk keresztmetszetének gyakran 80-90%-a álgesztes, főként a vágásérett, méretes, legértékesebb kategóriában.

E kutatási munka célja az volt, hogy az álgesztesedés kialakulásának okait, befolyásoló körülményeit, az álgesztes és fehér bükk faanyag tulajdonságainak eltéréseit vizsgálja.

A bükk álgesztjének tulajdonságai elsősorban annak megmunkálásánál, szárítási lehetőségénél, zsugorodási-dagadási hajlamának megítélésénél lehet döntő jelentőségű. Főként érdekes ez olyan szelvényáránál, ahol a keresztmetszeten belül fehér és álgesztes anyag egyaránt előfordul.

Nem elhanyagolható kérdés a felületkezelő anyagok felhordásának, egyenletes eloszlásának, beszívargásának témaköre, amely elsődlegesen kiható a minőségre.

A vizsgálati módszer kialakításánál követett szempontok:

– Egy rönkön belül jelenlévő álgesztes, érett de nem álgesztes farész, illetve az álgeszt anyagvizsgálata.

– Szárítási kísérletek folytatása.

**Az álgesztes bükk anyagminőségi vizsgálatánál célunk annak a meggyőző – kísérleti eredményekkel is alátámasztott – vágásérettségi kornak a megállapítása volt, amikor az álgesztesedés mértéke még csekély, s mely időponttól kezdve várható annak rohamos felgyorsulása.**

A megfogalmazott célok teljesítéséhez különböző korú bükk állományait jelöltük ki:

Oltárc 32B – 70 éves állomány (növedékfokozó gyérítés)

Bucsuta 30B – 90 éves állomány (utolsó növedékfokozó gyérítés)

Bucsuta 12 – 110 éves állomány (véghasználat).

A mintatörzsekről a helyszínen részletes morfológiai felmérés készült. A

törzsek különböző magasságaiban évvagyűrű-elemzésekhez mintakorongokat vettünk ki (alsó vágáslap, mellmagassági átmérő, ipari hossz fele, koronaelágazás alatt egy méter).

Ezeken a korongokon helyszíni nedvességméréseket végeztünk annak eldöntésére, vajon a fehér, illetve álgesztes törzsrészekben a nedvességtartalom eloszlása megegyező-e.

Ezt követően elvégeztük a részletes talajfeltárást.

A Zürichi Műszaki Főiskola Fabiológiai Intézetének tulajdonában olyan korszerű elemző mikroszkóp van, amely az anatómiai vizsgálatokon túlmenően a szövetrész elemi összetételét is képes kimutatni. Az elektronmikroszkópos felvételek elkészítésében, Zürichben dr. Bariska Mibály egyetemi tanár volt segítségünkre.

A fizikai és mechanikai vizsgálatokat, az eredmények értékelését a Nyugat-Magyarországi Egyetem Fa-anyagtudományi Intézetében végeztük el.

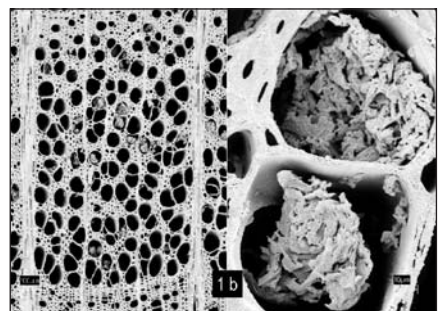
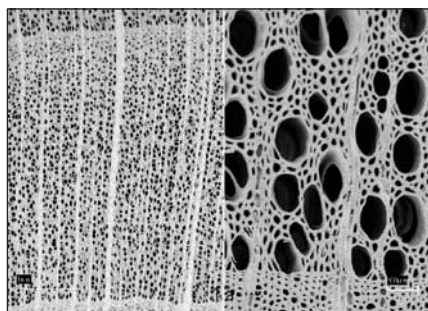
A szárítási kísérleteket a Lignovar Bt. Nagylózi Fűrészüzemében Vanicek-típusú szárítóban folytattuk le.

## A talajfeltárás eredményeinek értékelése

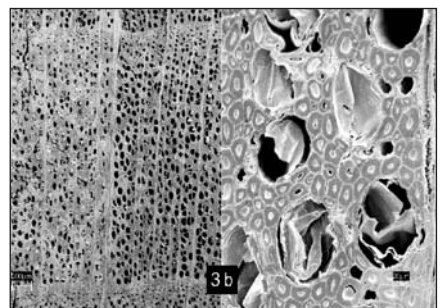
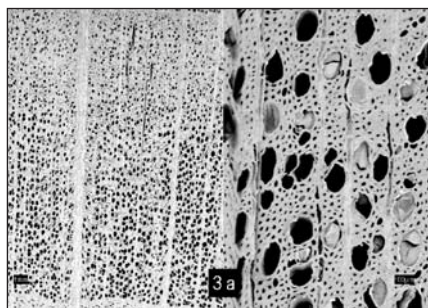
A talajösszetétel rétegenkénti vizsgálatai összességükben kiugróan nagy különbségeket nem mutattak az egyes korosztályok közötti összehasonlításban. A 70 éves állományban a talaj vízháztartása mintegy 10%-kal jobb, ez a különbség csapadék illetve szivárgó víz formájában jelentkező többletvíz hatására könnyen eltűnhet, esetleg a törzsek növekedési intenzitásában nyilvánul meg. A 110 éves állomány alatti talaj magas vastartalmat mutat, kimagasló a foszfortartalom, ez 1,5 m mélységben is fennáll. Ez tehát humuszos, kövér talajnak tűnik, ami az álgeszt magas arányában is megmutatkozik. Mindhárom területen a felső talajréteg enyhén kilúgozott, más érdemi különbség nem tapasztalható.

## Az elemtartalmat is regisztráló elektronmikroszkópos vizsgálat eredményei

1. jelű minta a 70 éves mintaanyag. Az 1a. mintán (keresztmetszet) – a bélhez közel eső geszt-farész az edényekben sem tillisz, sem berakódás nem látható. Az 1b. mintán – geszt és szijács határá-



1a. minta a bélhez közel eső, az 1b. minta a geszt és szijács határához közeli gesztrész (Bariska M. felvétele)



3a. minta a szijácsos farész, a 3b. minta az álgeszt határához közeli rész (Bariska M. felvétele)

hoz közeli gesztrész – az edényekben szignifikánsan Si berakódás látható.

A 3. jelű minta a 110 éves minta anyag. A szijácsban sok tillisz látható, jelenléte a szijácsban minden bizonnyal a 100 év feletti felgyorsuló álgeszt- képződés előjele. Feltűnően nagy a foszfortartalom (Ph). A 3b. jelű mintán – az álgeszt határához közeli rész – sok tillisz látható, nagy mennyiségben a foszfor is jelen van.

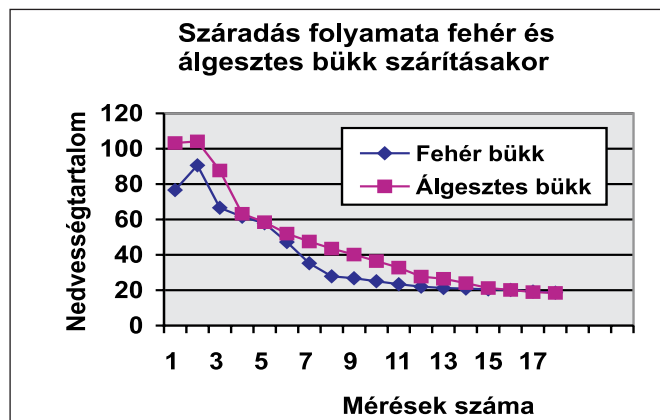
**A termőhelyfeltárás és az elektromikroszkópos elemzés együttesen megerősítik, hogy a korai gesztesedést a kövérebb, humuszban gazdag talaj elősegíti. Hangsúlyozottan bizonyítottak látszik, hogy a 90 éves kor felett a tillisz és anyagberakódás erősen megindul, a 110 éves kor felett jellemzővé válik. Tehát a vágásérettségi kor felülbírlata – a termőhely, a talaj minőségének szem előtt tartásával – fenti vizsgálatok alapján is indokoltnak látszik.**

A lejtés batását is vizsgálva a felső, már kilúgozott, illetve a lejtő alján humuszban feldúsult szelvényeknél jóval erőteljesebb az álgesztképződés, mint a lejtő középső harmadában.

Az elmúlt 100 év meteorológiai adatait elemezve a 30-as években néhány hideg tél szélsőségesen alacsony hőmérsékleti értéke okozhatott stresszhatást, ami hozzájárulhatott az álgesztesedés idő előtti megindulásához, de önmagában szignifikáns meteorológiai kiváltó ok nem mutatható ki.

### A szárítási kísérletek értékelése

A szárítási kísérletek során sikerült egy olyan kéméletes szárítási menetrendet kialakítani, melynek alapján a 20%-os nedvességtartalmi értéket mind a fehér, mind az álgesztes bükkpallók a ciklus utolsó szakaszában károsodás nélkül elérik. **A kéméletes paraméterekkel megtervezett szárítási menetrend alkalmazása álgesztes faanyagnál sem minőségi károsodáshoz, sem a faanyagszárítás meghosszabbodásához nem vezet.**



### Gombaállósági vizsgálat értékelése

A bükk nagyon érzékeny a nekrofiton taplókkal szemben, a választott gombafajták tehát elsősorban az élő fán támadó leggyakoribb sebz paraziták:

*Polyporus squamosus* – bagolygomba  
*Pleurotus ostreatus* – késői laskagomba  
*Inonotus obliquus* – elterülő rozsdagomba

A gombabontás következtében a

mintákon jelentkező tömegcsökkenés értékelése szignifikancia-vizsgálat segítségével történt oly módon, hogy a bontásnak ki nem tett bázismintákhoz viszonyítva százalékosan adtuk meg a mintaátlagok szignifikáns változásait. Megállapítható, hogy az egészséges álgeszt esztétikai hiba, ugyanakkor lényegesen tartósabb, ami a preventív védekezéséknél lejátszódó gesztesedéssel jól magyarázható.

### A mechanikai vizsgálatok eredményeinek rövid értékelése

1. táblázat. A fizikai és mechanikai jellemzők.

Állomány	HB <sub>b12</sub> N/mm <sup>2</sup>	ρ <sub>12</sub> N/mm <sup>2</sup>	Z húr N/mm <sup>2</sup>	Z sugár %	Z térf. %	σ nyomó N/mm <sup>2</sup>	σ hajlító N/mm <sup>2</sup>	E rug.m. N/mm <sup>2</sup>
70 éves	56,92	0,745	13,20	6,84	19,68	65,99	128	14 946
90 éves	55,51	0,767	13,17	7,19	20,14	61,39	127	14 394
110 éves	57,61	0,689	12,35	6,58	18,68	65,02	130	14 359

Mint a 1. táblázatból kiderül, a kor függvényében fokozódó álgesztesedéssel nem jár együtt a vizsgált fizikai és mechanikai jellemzők, valamint a zsugorodási hajlam emelkedése. Ez a szokatlan tendencia igazolja azt a feltevést, hogy a jellemzően vörös, egészséges álgesztképződés során a sejtfalba rakódó *faugumi oxidációs folyamatok és tilliszképződés játszódik le*. Ennek feltétele az átlagos nedvességtartalom jelentős csökkenése, valamint levegő beáramlása, ami a már nagyobb ágcsónkokon, vagy sebzés helyén történik meg. A víztartalom-csökkenés mértéke a kor függvényében erősödik, mind keskenyebb a szijács, mind nagyobb területarányt foglal el a vízszállítás folyamatából kikapcsolt „érett fa”, a geszt. Tehát a 110 éves korban kiugróan magas álgesztesedés nem jár együtt jelentős fizikai és mechanikai tulajdonságbeli változásokkal. Mivel a levegő nagyarányú beáramlása a nagyobb ágcsónkokon keresztül történik meg, ezért az álgeszt többnyire az ágcsónkok körül alakul ki és húzódik azután hosszirányban a törzs mentén. Ez a folyamat jellemzően 90 év

fagyhatás is. Ilyenkor a keletkező álgeszt nem kapcsolódik szorosan ágcsónkokhoz. A gyérítések okozta stressz, a törzs körüli mikroklíma-változás, a megerősödő napfény, hőmérséklet, relatív páratartalom megváltozása hasonló folyamatok megindulását idézi elő. Ugyancsak jól megfigyelhető ez a jelenség az állományok megbontásánál is. A megváltozott klímakörnyezet következtében gyakran figyelhető meg ezeken a törzseken a kéreg kidudorodása, majd kipattogzása „fekélyszerű” foltokat idézve elő a fa kérgén. Összegezve elmondható, hogy 70 éves kor felett a fa kora nem okoz szignifikáns változást a fatest fizikai és mechanikai jellemzőiben.

Összehasonlítottuk továbbá az eltérő szöveti részek – szijács, geszt, vörös álgeszt – tulajdonságait különböző korú mintákon. A zsugorodási hajlam kiemeltet az egész törzskeresztszeten, az álgeszt mértékének növekedésével nem kell intenzívebb méretváltozással számolni. Ez a tulajdonság jelentkezik a szárítási kísérletek során, nem szenved az álgesztes faanyag minőségi károsodást.

A rugalmas jellemzőknél lényeges változásként a kor előrehaladásával a vörös álgeszt értékeinek szignifikáns növekedése figyelhető meg a szijácsos illetve a fehér geszt értékeihez képest.

### Átbocsátó képesség vizsgálata

Az alkalmazott folyadék: víz, a nyomás: 2 bar, az átáramoltatott mennyiség: 5 cm<sup>3</sup> volt.

Az áteresztő képesség alacsony az elszíneződött vörös szöveti részekenél, rendkívül kicsi a vörös álgeszt határán

húzódó ún. izoláló sávokban, ugyanakkor az évgyűrű szélességével nem változik szignifikánsan. Ez arra utal, hogy az álgesztetéssel járó *tillisztes eltömődés csökkenti jelentősen a folyadékátáramlást, rontja nagymértékben a telítetőséget.*

#### **Fűtőérték összehasonlítása.**

A fűtőérték az eltérő szöveti részeknél (kJ/kg): szijács: 16 483, geszt: 16 079, álgeszt: 16 912

A gesztetéssel járó hemicellulózok, elsősorban nagy mennyiségű fagumi rakódik a sejtfalat felépítő cellulózmicellák üregeibe, ez a berakódó anyagtartalom a fűtőértéket – ha nem is számottevő mértékben – *bizonyíthatóan emeli.*

#### **Nedvességtartalom az eltérő szöveti részekben**

A nedvességtartalom törzsön, illetve törzskerestmetszeten belüli változását frissen vágott rönkszeleteken a helyszínen regisztráltuk

A 70, 90, és 110 éves állományokból kifűrésztelt rönkök korongjain eltérő nedvességeloszlás mutatkozott. Minden esetben összefüggés látszik az álgeszt-tartalommal, annak fajtájával, képződésének idejével, illetve az álgeszt rönk törzhosszával.

Az utolsó növedékfokozó gyérítést követően az ágcsontok méretüknél fogva mint fertőzési kapuk jelentkeznek a törzs élettani funkcióiban. A fertőzés lehetőségével szemben a törzs preventív védekezésként igyekszik a csont körüli szöveteket megvédeni. Konzerválja tehát oly módon, hogy a gesztetéshez hasonló anyagok rakódnak be, miközben ezeket a környező szöveti részeket a vízszállítás folyamatából kikapcsolja.

*A 70 éves állományban az utolsó növedékfokozó gyérítés folyt.*

Az álgeszt törzsek megjelenése már tapasztalható volt, de csak kis részarányban, illetve az álgeszt törzseken belül is kis területet foglalt el a megjelenő vörös színű álgeszt. *Az álgeszt formája jellemzően kör, illetve ovális, elszíneződése egységes,* nem mutatkoztak felhős sávok, amelyek újabb és újabb ágcsontokból kiinduló álgeszt-rétegekre utalnának. Tehát ebben a korban képződtek a már nem benőhető első ágcsontok. Ezek a csontok a törzsmagasság közepe, illetve a felette lévő néhány méteres szakaszra jellemzőek. Ez a *magyarázata*, hogy az álgeszt fentről húzódik lefelé, kúp alak-

ban elkeskenyedve, illetve felfelé is a korona irányában a csonttól kiindulva.

**Az álgesztben és az azon kívüli, fehér gesztben 42-45% körüli, közel azonos nedvességtartalom jellemző, a szijácsban ennél néhány százalékkal de nem jelentősen magasabb érték volt mérhető.**

*A 90 éves állományban az álgeszt megjelenése már általánosnak mondható, aránya még viszonylag kisebb, az átmérőnek általában mintegy egyharmada. A nedvességtartalom eloszlása viszont már jelentős eltéréseket mutat. A belső, álgeszt területen – ahol elvileg a nedvességállítás megszűnése után legkisebb értékeket kellene mérnünk – 65-70% között változik, a nem színes, de geszt területen a normális 36-42% körül mozog, míg a szijács nedvességtartalma 48% körüli, ami télen megszokottan jellemző érték. (1. és 2. kép)*

Ez a jelenség még akkor is igazolva látszik, ha az álgeszt mérete a keresztmetszethez viszonyítva csekély.

*A 110 éves állományban vizsgált törzseknél figyelhető meg jól, hogy az alsó vágáslap szinte fehér, föntől húzódik lefelé fokozatosan keskenyedve a sötét színű felhős álgeszt.*

Mellmagasságban már homogén, egyszínű, az alsó szelvényeknél pedig teljesen elvékonyodva elfogy. Ez a jelenség igazolja, hogy *újabb és újabb felső ágcsontoktól indul ki a felhős álgeszt újabb, külső felbője, amely sötétebb, vizesebb, mint a bél körüli, régebben képződött sávok.*

**Ugyanakkor a felhős álgeszt nedvessége a szijácsénál magasabb, ez a különbség a feljebb lévő szelvényeknél nagyobb, főként a külső, sötétebb elszíneződésű felhősávoknál jelentkeztek aránytalanul magas nedvességértékek.**

**Ezek a mérések is igazolják, hogy a törzs azon magasságánál képződnek újabb és újabb, a meglévőre „rárakódó” álgesztsávok, ahol a már benőni nem képes, nagyobb ágcsontok találhatóak. (3. kép)**

**A bükk vörös álgeszt-képződésének lehetséges okai a vizsgálatok tapasztalatai és megfigyelések alapján**

Az álgeszt lehetséges, gyakran előforduló fajtái közül a *vizsgált három különböző korú állományban a kör, illetve ellipszis formájú, valamint a szabálytalan vörös álgeszt volt a leginkább jellemző, a 110 éves állományban már a felbős forma is gyakran előfordult.*

A 70 éves állományban álgesztet

csak elvéve találtunk, tehát ez az a kor, ami felett a rendellenes álgeszt képződésével már számolni kell.

Számos felvétel alapján elmondható, hogy a közepes méretű, a törzs közepe táján található ágcsontoktól indul ki leggyakrabban az álgeszt, ezeket a csontokat a törzs már nem képes benőni. Ez 90 éves korban már jellemző, ezt követően felgyorsul.

A 110 éves állomány törzseinél tapasztalható nagy gesztnedvesség a *törzs védekezését jelző víztartalékolás a kapilláris víz formájában, ami a nedvesség eltávolodását nagyban akadályozó berakódások hatására is visszavezethető.* Ennek az ún. nedves gesztnek a kialakulásában baktériumok is részt vesznek.

Az abnormális geszt képződésének fő okát sok kutató egybehangzó véleménye szerint a szárazság okozza, az abnormális geszt kialakulása a bükk általános fiziológiai gyengeségére vezethető vissza.

*A felső harmadban található nagy méretű ágak élő ágak, tehát ezek körül álgeszt képződése nem tapasztalható.*

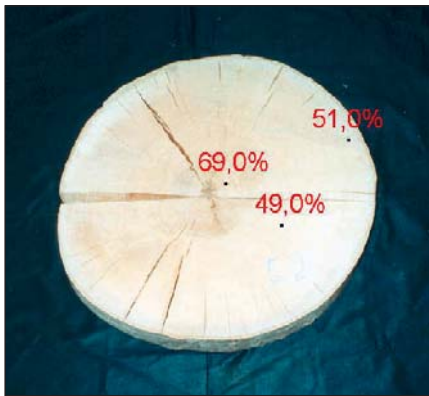
A belső és külső szövetek közötti nagy nedvességkülönbség intenzív belső feszültségeket gerjeszt, ez tapasztalható akkor, amikor a kivágás során gyakran szinte „szétrobban” a törzs alsó 1 méteres darabja. *A képen látható baleset nem döntési hiba, döntés után keletkezett. (5. kép)*

#### **Az álgesztképződés hatása az alapanyag-értékesítésére**

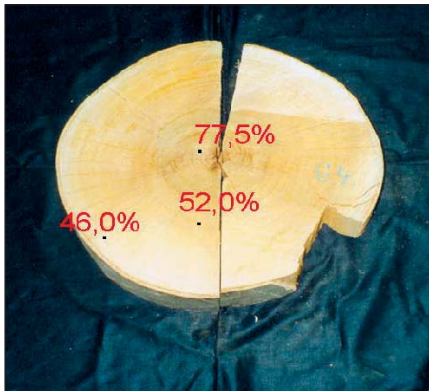
Az álgesztetés értékkihozatalra gyakorolt hatása körüli viták abból adódnak, hogy nem azonos elbírálás alá esik a fűrész-, illetve lemezipari rönk esetében az érték alakulása, ugyanis az optimális kihozatal szempontjából a rönkkeresztmetszet más-más része a döntő.

A hámozási rönknél – az álgeszten kívül eső ún. fehér anyag részaránya képezi a termék alapanyagát – az ún. hámozási mag, a szükségképpen visszamaradó belső rész az álgeszt részarány. A késelés során ugyancsak a külső, fehér évgyűrű képezik a termék fő alapanyagát. A fűrészipari rönk esetében az optimális kihozatal biztosító vágásterv a körszelvénybe beírható legnagyobb négyzet maximális követését, kihasználását követeli meg. Ez a rönkrész viszont teljes mértékben magába foglalja az egész álgesztet.

Igaz ugyan, hogy még 110 év felett is jelentős folyó évi növedékekkel számolhatunk, ami a fehér szövetek nagyobb térfogatát képviseli, a korról és



1. kép



2. kép

átmérővel rohamosan növekedő álgeszt a fűrészipar számára elfogadhatatlan alapanyagot szolgáltat.

Itt kerül többek között ellentmondásba az erdész és faipari szakember, amikor a 130-140 éves véghasználati kor 20-30 évvel történő leszállítását szorgalmazza.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a 70 év felett, de főleg 80-90 éves korban elvégzett utolsó növedékfokozó gyérítés hatása a valóban még lényegesnek mondható növedék mellett a hirtelen megváltozott, szabad élettér következtében az álgeszt képződését felgyorsítja, annak mértékét nagymértékben növeli.



5. kép. A nedvességkülönbség okozta belső feszültségek miatti hasadás az alsó szelvényen



3. kép

A fűrészipar, illetve lemezipar eltérő alapanyagigénye mellett az sem közömbös, hogy az egyes iparágak milyen volumenű rönkanyagot vásárolnak, illetve dolgoznak fel évente.

Az összehasonlításnál vegyük alapul a Zalaerdő Rt. 2002-es évi adatait, amelyek a vágások során kitermelt választék megoszlására vonatkoznak:

Késelési rönk	0,1 %
Hámozási rönk	13,1 %
Fűrészrönk	24,4 %
Talpfarönk	0,1 %
Fafeldolgozási fa	2,6 %

**Rönkféleség + FD összesen 63 %**

Ha ezt a mennyiséget 100 %-nak tekintjük, ennek

0,16 %-a	késelési rönk
20,79 %-a	hámozási rönk
36,03 %-a	fűrészrönk
38,73 %-a	álgesztes fűrészrönk

A lemezipari választék jóval magasabb

m<sup>3</sup> ára ellenére kis választék-részaránya miatt nem tudja kompenzálni azt 20-25 év alatt képződő álgesztes rönkmennyiséget, amennyivel a – megítélésünk szerint optimális – 100 év körüli vágáskor-nál tovább fenntartott állományok esetén számolni kell.

**Szembe kell nézni azzal a ténnyel is, hogy az elmúlt évek-**



4. kép. A kidöntött 90 éves törzseken jól látszik a törzs közepe felé fokozódó álgesztképződés

**ben a meteorológiai körülmények lényeges változásokat mutattak, ezek a változások kivédbetetlen tendenciaként rajzolódni ki az elkövetkezendő időszakban.**

**A felhasználó ipar szempontjából nézve a 90-100 éves korban kitermelt bükkválaszték összetétele lényegesen kedvezőbb, a bútorigar, belsőépítészet számára csaknem teljes mértékben felhasználható. Tudomásul kell venni, hogy a jelenlegi piaci helyzetben a bútorgyártók nehezen fogadják el – még ha egészséges is – az inhomogén színeződésű, sávolt, foltos álgesztet. Folynak ugyan színbomogenizálási kísérletek ennek a szövetrésznek dekoratívabbá, elfogadhatóvá tételére, az építőipar, belső építészet, lépcsőgyártás, parkettagyártás területén van is némi előrelépés, de ez jelentéktelen mértékű a bútorgyárak volumenéhez képest.**

**Mind ezek alapján megalapozottnak látszik a bükk vágásérettségi korának lényeges, 20-25 évvel történő leszállítása.**

**Jogsegély szolgálat**  
**Dr. Derzsenyi**  
**Tibor**  
**Telefon: (30) 908 2812**

**Hirdessen az**  
**Erdészeti Lapokban!**