

I. A kutatómunka tárgya és célkitűzései

A hazai erdővagyon egyik legmarkánsabb képviselője az egyszerűen „bükk”-nek nevezett „közönséges bükk” (*Fagus sylvatica*). A bükk Közép – Európa jellegzetes fája, a bükkal borított terület hazánkban kissé meghaladja a 100.000. hektárt, ahonnan az éves fakitermeléselőri a bruttó 600.000. m³-t.

A hazai fakitermelésnek közel 10%-át a bükkösök adják, de ezt meghaladó jelentőségű e faj a furnér és rétegelt lemezgyártásban (75%) és a fűrésziparban (21%). A bükk faanyag minősége szempontjából a legjelentősebb probléma a feldolgozott nagyszámú szakirodalom alapján az álgesztesedés. Az egészséges, gombafertőzés nélküli álgesztes bükköt a gyakorlatban „vörös bükk”-nek is nevezik. Az ún. szürke vagy csillagos álgeszt már gombafertőzött, korhadó faanyag, iparilag nem hasznosítható. A feldolgozásban és értékesítésben érdekelt, gyakorlatban dolgozó szakemberek leggyakoribb kritikája az álgesztes faanyaggal szemben, hogy:

- nem tartós
- könnyen reped
- egyenlőtlenül szárad
- nehezen ragasztható
- esztétikailag nem megfelelő

mindezek miatt nehezen megmunkálható.

Miután az álgesztesedés a véghasználati fakitermelések rönk választékánál becslés szerint 60 – 70 %-os mértékű, e fahiba gazdasági kihatását nem szabad lebecsülni. Jól rámutat e probléma valódi nagyságára, hogy ha az évi nettó – 220.000. m³ bükk rönk – mennyiség árát szerényen 18.000.-Ft/m³-ben határozzuk meg akkor közel: **4.000.000.000.-Ft/év** nemzetgazdasági jövedelem sorsáról beszélünk. Nem mellékes tehát, hogy az erdőgazdálkodók által megtermelt értéknek mekkora hányadát lehet a továbbfeldolgozásba bevinni. A környezetvédelem elveit figyelembe vevő feldolgozás -mint folyamat- a rönk alapanyag , és számos abból keletkező másodlagos alapanyag bázis együttes hasznosítását jelenti.

E tudományos munka kizárólag a fűrészipari feldolgozásba vont bükk-rönkökből, másodlagos alapanyag bázisként keletkező fűrészelt álgesztes, vagy részben álgesztes fűrészáru tovább-feldolgozásával, illetve lehetőségeivel foglalkozik, valamint az e lehetőséget megteremtő anyagkutatás a fő célkitű-zése. E munka során az "álgesztes bükk", illetve "álgesztes anyag" alatt a szerző mindig az egészséges álgesztű anyagra gondol, kivéve ott, ahol az külön jelzett.

E munka cáfolni kívánja eredményével azokat a széles körben elterjedt tévhiteket, melyek szerint bútór és belsőépítészeti célra az álgesztes bükk azért nem felel meg, mert általában:

- rosszabbak a fizikai – mechanikai tulajdonságai, mint a fehér bükké,
- kevésbé tartós mint a fehér bükk.
- esztétikailag nem megfelelő,

Ezért a szerző célkitűzéseit az alábbiakban foglalja össze:

- az álgesztes bükkfa anyagának, fizikai - mechanikai sajátosságainak széleskörű feltárása a minőségi hasznosítás megalapozása céljából,
- technológiai kísérletekkel bizonyítani az álgesztes bükkfa anyagának felhasználhatóságát illetve egyenrangúságát a fehér bükkével,
- a kutatási eredmények során megállapított tézisek felhasználásával új technológiai irányelv megalkotása a bükkfát feldolgozó fűrészüzemek részére.

Következtetések a szakirodalom feldolgozása nyomán:

1. Célkitűzések szempontjából a tudományos előzmények irodalma három fő csoportba foglalható össze:
 - az álgesztesedés kialakulása, oka, folyamata általános érvényűen,
 - az álgeszt anatómiája és fajtái,
 - kutatások, kísérletek, megfigyelések az álgesztes bükk faanyagával, az álgesztes bükk fűrészáruval és az álgesztes bükk faanyagból készített termékekkel kapcsolatban.
2. A szerzők véleménye egyezik az álgeszt meghatározásában mely szerint: Az álgeszt a fatest nagyméretű, szabálytalan alakú, az évgyűrűhatárokat nem követő rendellenes elszíneződése. Előfordul egyaránt színes gesztű és színes geszttel nem rendelkező fafajoknál. Míg a szín-telen geszttel rendelkezőknél felismerése egyszerű, a színes gesztűeknél nehézséget okozhat. E nehézség csak látszólagos, mert a valódi geszt mindig követi az évgyűrűhatárokat, míg az álgeszt nem.
3. Megegyezik továbbá a legtöbb szerző abban is, hogy az álgeszt képződése egyfajta védekező reakció a gombatámadások ellen. E védekező reakció másként megy végbe a belső funkció nélküli sejtekben, és a külső szöveti részekben. Lokális álgesztfoltok keletkeznek a külső szöveti részekben kisebb sérülések helyein [védőfa], míg a levegő és a gombák együttes jelenléte szükséges a belső szövetekben az álgeszt kialakulásához. Ez úgy is végbemehet, hogy az ágcsapok mentén, vagy nagyobb sérülések mentén jut be a levegő a fa belsejébe.

4. Nem kellően tisztázott a fagygeszt kialakulásának körülményei sem. Egyes szerzők kizárólag a szokatlan hideggel, míg mások egyidejűleg bekövetkező gombafertőzéssel is magyarázzák kialakulását. Ugyancsak egyetértés hiánya jellemzi a csillagos álgeszt kialakulását létrehozó okokat. Egyes szerzők véleménye szerint a csillagos álgeszt a gyökfő problémájának tűnik.
5. Nincs a szerzők között egyetértés abban sem, hogy az álgesztesedés a korral együttjáró, növekvő tendenciát mutató jelenség, vagy csak a rönk átmérő nagyságával kapcsolatban mutatható ki jellemző összefüggés. Ugyancsak vitás a termőhely befolyása e jelenségre.
6. Az álgesztesedés óriási szakirodalomból megállapítható, hogy nem egységes a nézet az álgeszt kialakulásával kapcsolatban. A szerző véleménye szerint az alábbi tényezők játszanak kulcsszerepet az álgeszt kialakulásában:
 - termőhely,
 - helytelenül megválasztott erdőművelési mód,
 - helytelenül megválasztott véghasználati kor,
 - extrém időjárási körülmények,
 - különböző sérülések és az ezek nyomán fellépő gombafertőzés.

A fenti észrevételek tükrében, ezen munka markánsan megkülönbözteti a gombával általában fertőzött geszt típusokat az általában egészséges, gomba-mentes geszt típusoktól:

- Vörös geszt (szabályos, közel kör alakú álgeszt),
- Sebgeszt vagy szabálytalan álgeszt,
- Fagygeszt vagy szürkegeszt,
- Csillagos álgeszt,
- Patalógikusan nedves [német szakirodalmi elnevezés: abnormális] álgeszt.

Ahogy a fentiekből is kitűnik, a továbbfeldolgozás számára csak az egészséges, gombafertőzés mentes választékok jöhetnek számításba. Ezek fizikai, mechanikai tulajdonságai, valamint esztétikai jellemzői döntik el további lehetőségeiket a feldolgozás vertikumában. Az álgesztes bükk faanyagának tulajdonságaival foglalkozó irodalom meg lehetőségen szerény. Ez arra a körülményre vezethető vissza, hogy az álgesztes anyagból készült termékek-re nem volt piaci igény. Csak a szorosan vett közelmúltban jött létre a gazdaságilag is megalapozott feltételrendszer az ilyen termékek piacra juttatásához. Fontos eredményt ért el az anyagkutatásban a NyME

Faanyag-tudományi Intézete. Érdekes tendenciát mutat a bükk juvenilis fa részében a rosthosszúság alakulása. A különböző korcsoportokból [70; 90; 110 év] származó min tákon végzett mérési eredmények azt mutatják, hogy a végleges rosthossz a 20 – 25. évgyűrű körül alakul ki. Ez ugyanis azt jelen-ti, hogy a jól megmunkálható egységes jellemzőkkel bíró fatest viszonylag korán kialakul, ezért a rönk nagyrészből egységes anyagjellemzőkkel bíró termék gyártható. Jelenti azonban azt is, hogy a bélkörüli részt a feldolgozás technológiában teljesen külön kell kezelni, mint csak alantasabb célra fel-használható faterméket.

A tudományos előzmények irodalmának feldolgozása nyomán megállapítható, hogy a korábbi kutatások, melyek az álgesztel és így a bükkfa álgesztjével is foglalkoztak, elsősorban a kérdés biológiai, erdészeti vonatkozásaira összpontosítottak. Tették ezt abban a reményben, hogy az álgesztésedés egyértelmű okának (okainak) meghatározásával már az erdészeti művelés szintjén a lehetséges beavatkozásokkal kedvező eredmény érjenek el. Sajnálatosan a kutatási eredmények nyomán született megállapítások nem tartalmaznak egyértelmű álgesztésedést megelőző, vagy kiküszöbölő eljárást. Összefoglalva megállapítható, hogy az álgesztel bükkfa anyagának felhasználhatóságát tudományosan megalapozó *és a gyakorlat számára is* alkalmazható következtetéseket tartalmazó művet korábban nem publikáltak.

II. A kutatómunka, a módszer rövid összefoglalása

Valamennyi vizsgált anyag a ZALAERDDŐ Rt területéről származik, és a ZALAERDŐ Rt-hez tartozó Kerka Menti Fűrészüzemben lett feldolgozva. Így az eredmények egy átlagos hazai fűrészüzem készletének tulajdonságait reprezentálják. A vizsgálati anyag fűrészáru (deszka, palló) formájában állt rendelkezésre. Az egyes vizsgálatokhoz szükséges próbatestek kialakítása úgy történt, hogy ugyanazon deszkából készült az álgesztel és a fehér bükk mintaanyag is, vizsgálatonként 50-50 db. Így a sorozatok elemszáma elegendő nagyságú ahhoz, hogy a kapott eredmények megbízható adatsort szolgáltatassanak a faanyag jellemző értékeiről. A próbatestek kialakítása és a vizsgálatok lefolytatása mindig az adott vizsgálatra vonatkozó MSZ - EN szabványoknak megfelelően történt, kivéve, ahol vonatkozó szabvány nem létezik. Az alábbi vizsgálatok történtek:

1. Fizikai és mechanikai tulajdonságok vizsgálata:
 - sűrűség vizsgálata,
 - zsugorodás – dagadás vizsgálata,

- nyomószilárdság,
- nyírószilárdság vizsgálata,
- hajlítószilárdság vizsgálata,
- hajlító rugalmassági modulusz vizsgálata,
- ütő – hajlító szilárdság vizsgálata,
- keménység vizsgálata.

2. Alkalmazás technológiai vizsgálatok:

- kopásállóság vizsgálata,
- mesterséges öregítési vizsgálatok,
- farontó gombákkal szembeni ellenálló képesség vizsgálata,
- szárítási vizsgálatok,
- gőzölési vizsgálatok,
- ragasztási vizsgálatok,
- felületkezelési vizsgálatok.

A vizsgálatok az MSZ EN szabványoknak megfelelően történtek úgy, hogy minden egyes vizsgálandó tulajdonság meghatározásához 50 db-os mintaszorozat lett felhasználva. A klimatizálás szabványos vizsgálatoknak megfelelő szabályait a vizsgálat színhelye a Faanyagtudományi Intézet helyisége műszakilag nem teljesítette ezért korrekciós számítások történtek 12% nedvessegtartalomra. E korábban általánosan alkalmazott módszert az eredményeket *érdemben nem befolyásolja*. A hajlítószilárdsági és hajlító rugalmassági modulusz vizsgálatok kiterjedtek termékszerkezet méretű anyagok vizsgálataira is annak tisztázására, hogy a gyakorlat során legyártott termékek hogyan viselkednek hajlító igénybevétel során. Annak eldöntése érdekében, hogy a fehér ill. álgesztes bükk vizsgálata során kapott eredmények eltérései lényegesek-e, szignifikancia vizsgálat történt, a faiparban szokásos 95 %-os megbízhatósági szinten.

A tudományos munka célja, hogy kutatásokkal megalapozott támogatást adjon a gyakorlatban dolgozó szakemberek számára az álgesztes bükk faanyagának bátrabb alkalmazásához a faipar szerteágazó területein. E célt alátámasztandó olyan vizsgálatok is történtek, melyek az üzemi szintű műszaki kutatás fejlesztés területén mozognak. A lefolytatott alkalmazás technológiai vizsgálatok szervesen ráépülnek a fizikai – mechanikai vizsgálatok eredményeire, sok tekintetben ezeknek a vizsgálatoknak az eredményei közösen értékelendők.

III. A kutatómunka eredményei

Fizikai és mechanikai tulajdonságok:

A fizikai és mechanikai tulajdonságok vizsgálati eredmények szórásainak

százalékos értékét [var.%] értelmezve megállapítható, hogy megfelelnek a faanyagvizsgálati szabványok szerinti előírtaknak. Kivéteklént megemlíthető a rost irányú zsugorodás, dagadás vizsgálatánál kapott magasabb szórásí érték. Ez a próbatestek hossz irányú nem kellően pontos megmunkálásából adódhatott. Ugyancsak említést érdemel a nyíró- és ütőhajlító szilárdság mérésénél nyert szintén magasabb szórásí érték, mely magából a vizsgálati módszerből eredeztethető. Összességében a vizsgált sorozatok megbízha-tónak tekinthetők.

A fenti értékelés az alapstatisztikai adatokból történt. Annak megállapítására, hogy a fehér és az álgesztes bükk mért tulajdonságai között az eltérések lényegesek, vagy elhanyagolhatók szignifikancia vizsgálat történt. A próba során 95% -os elfogadási szint alkalmazása történt, ami a faiparban általánosan elfogadott. Így ha az összehasonlított értékek elvetési szintje 5%-nál kisebb, akkor az eltérés 95%-os valószínűséggel szignifikáns, azaz jellemző. E munka célkitűzései szerint cáfolandók azok a széles körben elterjedt tévhitek, melyek szerint bútor és belsőépítészeti célra az álgesztes bükk azért sem felel meg, mert: "rosszabbak a fizikai – mechanikai tulajdonságai mint a fehér bükké."

Az elvégzett összehasonlító vizsgálatok a fehér és az álgesztes bükkfa anyagának, fizikai - mechanikai sajátosságairól megalapozhatja az álgesztes anyag széleskörű felhasználását azokon a területeken is ahol eddig tévhitek miatt nem alkalmazták. Az összevont értékelés -a vizsgálatok bázisán-táblázatos formában a következő oldalon található. A táblázat két oszlopában a kétféle jelölés a jobb vizuális áttekinthetőséget szolgálja. A szürke háttér a "tulajdonságaik minősítése" oszlopban azokat a tulajdonságokat, jelölí amelyeknél az álgesztes anyag jobb és a vastagon szedett azokat, amelyeknél a fehérbükk a jobb. A "szignifikancia" oszlopban a szürke háttér jelölí mindazokat a tulajdonságokat, amelyeknél az álgesztes jobb illetve a fehérbükk nem szignifikánsan jobb mint az álgesztes. Ebben az oszlopban a szürke háttér jelölés tehát a gyakorlat számára azt jelenti, hogy az álgesztes anyag vonatkozó tulajdonságai jobbák vagy lényegében azonosak a fehérbükk anyagával.

| Anyagtulajdonság | fehér bükk | álgesztes bükk | tulajdonságaik minősítése | szignifikancia |
|---|---------------|-------------------|------------------------------|-----------------------|
| Sűrűség [g/cm ³] | 0,712 | 0,723 | álgesztes jobb | nem szignifikánsan |
| Zsugorodás | | | | |
| húr irány [%] | 12,270 | 11,080 | álgesztes jobb | szignifikánsan |
| sugár irány [%] | 6,040 | 5,850 | álgesztes jobb | nem szignifikánsan |
| rost irány [%] | 0,470 | 0,510 | fehér jobb | nem szignifikánsan |
| térfogati [%] | 18,050 | 16,780 | álgesztes jobb | szignifikánsan |
| Nyomószilárdság [MPa] | 65,380 | 62,540 | fehér jobb | szignifikánsan |
| Nyírószilárdság [MPa] | 11,810 | 13,330 | álgesztes jobb | szignifikánsan |
| Hajlítószilárdság | | | | |
| szabványos vizsg. [MPa] | 120,100 | 115,830 | fehér jobb | nem szignifikánsan |
| termék szintű vizsg.[MPa] | 103,620 | 97,730 | fehér jobb | nem szignifikánsan |
| Hajlító rug.mod. | | | | |
| szabványos vizsg. [MPa] | 13927,8 | 13345,5 | fehér jobb | szignifikánsan |
| termék szintű vizsg.[MPa] | 9.837,2 | 10249,7 | álgesztes jobb | nem szignifikánsan |
| Ütő – hajlító szil. [J/mm ²] | 0,093 | 0,066 | fehér jobb | szignifikánsan |
| Brinell-Mörath | | | | |

A gyakorlat számára a táblázat azt üzeni, hogy ahol a kétféle anyag jellemzői közötti különbség nem szignifikáns ott azok a mindennapi életben egyenértékűek. Ahol az álgesztes anyag szignifikánsan jobb tulajdonsággal bír, azokat a tulajdonságokat a fejlesztési munkák során addicionális előnyként figyelembe lehet venni. Néhány tulajdonság esetében a fehér bükk szignifikánsan jobb mint az álgesztes. E területen külön kiemelendő az ütő – hajlító szilárdság.

Összefoglalva, értékelve a fizikai és mechanikai tulajdonságok vizsgálatait megállapítható, hogy nincs lényeges és olyan alapvető eltérés a fehérbükk és az álgesztes bükk vizsgált tulajdonságai között, mely hivatkozási alapot adhatna az álgesztes anyag kizárására, vagy háttérbe szorítására a feldolgozóiparban.

Alkalmazás technológiai tulajdonságok:

- Kopásállóság

A nyert adatokból kitűnik, hogy az álgesztes anyagok kopásállóbbak, mint a nem álgesztes anyagok. A gőzöletlen anyagnál az álgesztes minták 0,009 mm-el (32,63%-kal) koptak kevesebbet, mint a nem álgesztesek. A gőzölt a-nyagnál 0,013 mm-el (39,65%-kal) koptak kevesebbet az álgesztes minták. A gőzölés mind az álgesztesnél, mind a nem álgesztesnél növelte a kopást, de a különbségek nem szignifikánsak.

- Mesterséges öregítés

Megállapítható, hogy a 20 napos mesterséges öregítés jelentősen sötétítette és inhomogénná tette az eredetileg világos bükk faanyagot. A színes geszt színezete a kezelés hatására viszont homogénebb lett, és a vöröses árnyalata a sárga árnyalat irányába tolódott el. A színes gesztű anyag érett fa része a repedezettség szempontjából ugyanúgy viselkedett, mint a fehér gesztű faanyag. Az egészséges álgesztű faanyag kedvező klímaállóságot mutatott.

- Farontó gombákkal szembeni ellenálló képesség

Megállapítható, hogy a vonatkozó szabványban kötelezően előírt 2 db tesztgomba (lepketapló és pincegomba) esetében a vizsgált kétféle faanyag farontó gombákkal szembeni ellenálló képessége *számottevő eltérést nem mutatott*. Viszont 1. sz. tesztgomba (változékony lemezestapló) esetében az álgesztes faanyag a fehérbükknél lényegesen nagyobb ellenálló képességet mutatott és csaknem elérte a gombával szembeni teljes védettséget.

- Párafelvétel – szárítás

A párafelvételi vizsgálatokból megállapíthatjuk, hogy az álgesztesség a párafelvétel sebességét némileg csökkenti, a különbségek több időpontban is szignifikánsak. *Figyelemmel azonban a különbségek nagyságrendjére gyakorlatilag nincs eltérés az álgesztes és a fehér bükk faanyagok párafelvételi sebessége között, azaz a laboratóriumi vizsgálatok eredményei szerint együtt száríthatók.*

A deszkák deformációit vizsgálva megállapítható, hogy a fehér és az álgesztes minták között nincs különbség. Ugyancsak nem mutatkozik szignifikáns különbség a szárítás során keletkezett repedések, ill. a megmaradó belső feszültségek (villáspróba) tekintetében sem. A szárítás utáni rétegnedvesség-eloszlásban sincs szignifikáns különbség a két anyag között. A két féle anyag kiindulási nedvességtartalma némileg különböző volt (1,84%), de a szárítási folyamat végére a végnedvességi értékek már nem különböztek szignifikánsan. A tényleges és a célzott nedvességtartalom eltérése viszonylag csekély volt: fehér bükknél 0,99%, az álgesztes bükknél 1,59%. Az eredmények egy részét az MSZ-08-0595-1989 alapján elkészített szárítási jegyzőkönyv dokumentálja. Eszerint a fehér bükk szárítása A kategóriájú, a gőzölt bükké B kategóriájú. Megjegyzendő, hogy azon minősítési szempontoknál, ahol az eltérések nem igazolhatók, az A, ill. B kategóriába történő besorolás (különbségtétel) megkérdőjelezhető, nem jelent valós minőségi romlást. *A szárítási kísérletek eredményeit összefoglalva megállapítható, hogy az álgesztes és a fehér bükk faanyagok együtt száríthatók, ill. a bemutatott menetrend megfelelő minőségű szárított faanyagot biztosít.*

- Gőzölés

A kísérletek igazolták, hogy a bükk gőzölésekor már alacsony hőmérsékleten is gyorsan bekövetkezik a színváltozás. A tartós, hosszabb idejű gőzölés nem eredményez folyamatos színváltozást. A 90°C-on végzett kísérlet azt igazolja, hogy két nap után már nincs érdemi színváltozás. Tehát gőzöléssel a szín -bükk esetében- csak egy szűk tartományban változtatható. Az olyan mintáknál, ahol az álgesz és a fehér részek együtt jelentkeznek a gőzölés esztétikus színharmóniát teremthet.

- Ragasztás

Az álgesztes anyagok és a nem álgesztes anyagok ragasztási szilárdsága között nincs szignifikáns különbség. Azaz a hagyományos vizes diszperziós rendszerekkel és a nem álgesztes bükknél alkalmazott technológiákkal ragaszthatók az álgesztes termékek is. A gőzölés szignifikánsan csökkentette

a ragasztási szilárdságot, ami a faanyag nyírószilárdságának csökkenésével magyarázható. *A gyakorlati felhasználás szempontjait figyelembe véve megállapítható, hogy az álgesztes és a fehér bükkfa anyaga ragaszthatóság szempontjából azonosan viselkedik.*

- Felületkezelés

Kémiai fehérités álgesztes bükk fehéritésére, illetve szinhomogenizálására nem alkalmas. Sötét színű pácok, lazúrok - ha azok színe megegyezik az álgesztes rész színével, vagy annál sötétebbek - kielégítő eredményt adnak. A világos színű lazúrok közül elsősorban a vizes diszperziós pigmenteket tartalmazó változat (fehér lazúr) ad érdekes hatást álgesztes bükk faanyagon. A megoldás javasolható ún. rusztikus (régies) parasztbútorok felületére, fürdőszoba berendezések, falburkolatok, stb. felületkezelésére. Napjainkban kedvelt közepes színárnyalatok kialakítására az akrildiszperziós vizes pácok alkalmazhatók, nem túl magas esztétikai igények esetén, pl. gyerekbútorok felületkezelésére (Méz pác). A világos- és közepes színű színezékpácok nem csökkentik az álgesztes anyag sajátosságát a sötét – világos kontraszt csíkokat, mezőket.

IV. Tézisek

Az elvégzett munka a következő eredményekre vezetett:

1. A sokrétű fafizikai vizsgálatok eredményeként megállapítottam, hogy a juvenilis fától mentes álgesztes bükkfa anyagának [fizikai és mechanikai] tulajdonságai egyenértékűek a fehér részekével.

Megállapítható, hogy a fizikai és mechanikai tulajdonságok tekintetében a juvenilis fától mentes *álgesztes bükk faanyaga a gyakorlati felhasználó számára jobb vagy lényegében azonos a fehérbükkével*, kivéve a dinamikus terhelésnek kitett helyzeteket [pl: szerszámnyél]. A gyakorlati felhasználó ezen egy megszorítással, felhasználhatja gyártástechnológiájában az álgesztes bükk faanyagát, és terméke az alkalmazott anyag következtében műszakilag csak jobb, esetleg lényegében azonos minőségű lehet a fehér bükkből készült termékhez viszonyítva.

2. Megállapítottam az álgesztes faanyag kopásállóságából és keménységéből fakadó alkalmazás technológiai előnyét a fehér bükk faanyagával szemben.

Bizonyító, hogy a juvenilis fától mentes álgesztes bükk faanyaga *kopásállóság és keménység szempontjából addicionális előnyökkel bír*

a fehér bükk faanyagához képest, mivel e tulajdonságok tekintetében szignifikánsan jobb. Ezt az előnyt fokozni lehetséges az álgesztes farészek célirányos fűrészelésével és rajzolat szerinti osztályozásával. Így a gyakorlati felhasználó jobb, kopásállóbb termék előállítására képes.

3. A tartóssági vizsgálatok igazolták, hogy a jelentős thillisz és járulékos anyag berakódásokkal rendelkező álgesztes bükkfa anyagának tartóssága jobb vagy azonos a fehér bükkével.

Az időjárásállósági, kitétségi vizsgálatok azt igazolták, hogy a tömörebb szövetű álgesztes faanyag abiotikus tartóssága nagyobb mint a fehér bükké.

A vizsgálati eredmények egyértelműen azt mutatják, hogy gombaállóság szempontjából a fehér és az álgesztes anyag között a gyakorlati felhasználók számára nincs különbség. Mindkét faanyag fajtát bontják a gombák -bár gombafajonként- különböző mértékben és gyorsasággal. A felhasználó számára e tézis azt üzeni, hogy *nem az álgesztes faanyag használata a veszélyforrás*, hanem a gombaferőtőzés lehetőségének fenállása termékeik használatával kapcsolatban. Tehát ha a terméktervezés stádiumában eldöntjük, hogy céljainknak megfelel a gombáknak kevésbé ellenálló fajaj is, akkor bátran és egyenrangúan használható az álgesztes bükk fája.

4. Megállapítottam, hogy az álgesztes és álgeszt mentes bükk szorpciós izotermái közel azonos futásuak és így a kétféle bükkfaanyag együtt szárítható.

Szorpciós laboratóriumi vizsgálatokkal és félüzemi kísérletekkel igazoltam, hogy *az álgesztes bükk faanyaga együtt szárítható a fehér részekkel és magával a fehér bükk faanyagával*. Megfelelő szárítási menetrenddel *igazoltam, hogy e leírt tézis a gyakorlatban üzemi körülmények között is megvalósítható*, a célként kitűzött végnedveség biztonsággal elérhető.

5. Igazoltam a gőzölés színhomogenizáló hatását és e hatás korlátait. Megállapítható, hogy *gőzöléssel a részben fehér és részben álgesztes anyag színeltérése -megfelelő gőzölési paraméterek betartása esetén csökkenthető*. Ez objektív színméréssel igazolt tény. Ugyanakkor az álgesztre jellemző sötét kontur gőzöléssel nem szüntethető

meg.

6. Laboratóriumi és félüzemi felületkezelési kísérletekkel bizonyítottam, hogy szinhomogenizálás csak sötétebb színárnyalat irányába valósítható meg.

A kísérletek bizonyították, hogy az álgesztes vagy részben álgesztes anyag kémiai szerekkel -a gyakorlat számára elérhető módon- nem fehéříthető egyenletesen. Más felületkezelő szerekkel sem lehetséges a sötétebb részeket egyenletesen világosabbá tenni, azaz *a szinhomogenizálás eredménye mindig a sötétebb tónus irányába valósul meg*. A szinhomogenizálás tehát csak az egységesen sötétebb tónus irányába valósítható meg, amikor is a világos részek egyértelműen sötétebbé válnak.

V.

A kutatási eredmények gyakorlati hasznosításához vezető út, és az ajánlott fűrészipari és melléktermék kezelési technológiák.

A gyakorlatban dolgozó szakemberek jelenleg kizárólagosan a bükk rönk fehér részére koncentrálnak a feldolgozás során. Általában szalagfűrész technológiával "körbe szeletelik" a rönköt az álgesztes rész határáig, majd különösebb termék cél nélkül colos deszkává vágják fel az álgesztes maradékot. Az így keletkező álgesztes fűrészáru nagy része tartalmaz juvenilis fa részt is. A juvenilis rész a hossz repedések kiinduló tartománya, így a teljes megtermelt álgesztes fűrészárúnak rossz a megjeleneése.

A munka igazolja, hogy a juvenilis résztől mentes álgesztes anyag – megfelelő felhasználási körben – egyenrangú tulajdonságai révén helyettesíteni tudja a fehérbükk anyagát és ezzel piacképes áruvá válik. Technológiailag tehát külön kell választani a juvenilis részt és az érett fa részeit. Másképp megfogalmazva; a feldolgozás során egyenrangúan kell számításba venni a rönkben foglalt faanyag teljes mennyiségét. Már a feldolgozás kezdetén meg kell határozni az egyes részek [juvenilis rész; álgesztes rész; részben ál-gesztes rész; fehér rész] további feldolgozási (piaci) helyzetét. Így megfelelő megjelenésű és fajtánként egységes minőségű fűrészáruval lehet a további technológiai vagy kereskedelmi lépéseket megtenni.

A fűrészüzemi gyakorlat régóta ismeri a szelektív igényeknek megfelelő fűrészelési módokat. Ezek közül az u.n. forgatóvágás, és az u.n. riftvágás bizonyos esetei alkalmazhatók ideálisan az álgesztes bükkrönk feldolgozásához, tekintettel az álgesztes rönkök átlagosan nagyobb átmérőjére.

IV. Publikációs jegyzék

Folyóiratcikkek és egyéb kiadványok:

1. Apostol Tamás 1978: Rétegelt ragasztott fatartó gyártása Lengyelországban. Faipar 1978/8
2. Molnár, S.; Varga, F.; Tolvaj, L.; Fehér, S.; Németh, R.; Apostol, T.; Szoják, Pné. (2000): Kísérleti technológia álgesztes bükk fűrészáru továbbfeldolgozására. K+F zárójelentés ALK 00034/2000
3. Molnár, S., Németh, R., Fehér, S., Apostol, T., Tolvaj, L., Papp, Gy., Varga F. 2001: Technical and technological properties of Hungarian beech wood consider the red heart. Drevarsky Vyskum, 46/1 21-29.
4. Apostol Tamás 2004: Az álgeszt kialakulása a szakirodalom tükrében Faipar 2004/1

Nemzetközi konferencia kiadványban megjelent idegen nyelvű előadás

1. Molnár, S., Németh, R., Fehér, S., Apostol, T., Várallyay, Cs. 2001: Modelling the Wood Processing Chain for Red Heart Beech. COST ACTION E 10 Wood Properties for industrial Use in Bordeaux, France

Előadások:

1. Apostol Tamás 1996: Hungarian organisations and the finance education, research and development in Forestry and Wood Science. Hungarian Wood Science Foundation. 1996. Nov.11. University Canterbury New Zealand

2. Apostol Tamás 1999: Néhány gondolat az alföldi fenyők tulajdonságairól és felhasználási lehetőségeiről. Soproni Egyetem 1999.11.04. Soproni Egyetem Doktori Iskola Szeminárium, Sopron
3. Apostol Tamás 2001: Új gyármánycsalád kialakítása álgesztes bükk fűrészáru felhasználásával. Konferencia, Lenti 2001.június 07.
4. Apostol Tamás (2003): Az álgeszt keletkezése, anatómiai és fizikai sajátosságai. Doktori szigorlat. NyME, Sopron