

AKÁC KUTATÁSOK A FAANYAGTUDOMÁNYI INTÉZETBEN

Németh Róbert - Molnár Sándor - Csupor Károly - Ábrahám József - Komán Szabolcs - Csordós Diána – Fehér Sándor - Szeles Péter - Bak Miklós - Bariska Mihály

Nyugat-magyarországi Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar, Faanyagtudományi Intézet

Igen sok országban egyszerűen akácfnak nevezik. Ez tévedésre ad okot, mert emiatt egyesek összetévesztik a szubtrópusi, trópusi övezetben tenyésző valódi akácfajokkal (*Acacia nemzetség*) (Molnár - Bariska, 2002).

Az akácot több más fajjal együtt J. Robin, a párizsi királyi főkertész hozta be Észak-Amerikából Európába 1601-ben. Napjainkban a magyarországi erdők 24%-át az akác alkotja (ültetvények formájában), ami minden európai országénál több (463,000 ha). Románia, Olaszország, Franciaország, Szerbia, Bulgária, Szlovákia és Ukrajna is rendelkezik nagyobb ültetvényekkel, valamint manapság Kínában és Dél-Koreában is gyorsan növekszik az akácültetvények területe.

Magyarországon hozzávetőleg 8,500 ha akácerdőt váganak ki évente. Az élőfakészlet 46,8 millió m³, az éves kitermelés pedig 1,5-1,9 millió m³ volt az elmúlt években. Az éves növekmény 3,2 millió m³. A vágásforduló az állomány minőségétől függően változik, de az átlag 31 év.

Mivel a fenyők aránya lecsökkent Magyarországon és az import korlátozott volt, a magyar kutatók és mérnökök akác rétegelt-ragasztott szerkezetek fejlesztésébe kezdtek a 20. század közepén. Néhány ilyen szerkezet, több mint 40 évvel építésüket követően még a mai napig is áll.

Az EN 350-2 számú európai szabvány szerint az akác az egyetlen Európában előforduló fafaj, amely az 1-2-es tartóssági osztályba sorolható. Mivel ez alapján az akác nem igényel különösebb kémiai védőszeres kezelést kültéri felhasználás során, környezetbarát építési anyagnak tekinthető.

Az akác relatív egyenes és hengeres törzset növeszt zárt állományban. A különleges törzsű akácok, mint az ún. „árboac akác” nemesítése egyre növekvő szerephez jut. Az „Az ipari vegetatív szaporítás és az ültetvénymodell fejlesztése, új, különösen gyors növekedésű „OBELISK” akác fajták számára magas minőségű rönkök előállítására érdekében” nevű projekt keretében, erdészek és faanyagtudományi szakemberek azon dolgoznak, hogy növeljék az elérhető faanyagtartalmakat rövidebb vágásfordulójú (20 év alatt) és magasabb hozamú fajtákkal. Az elmúlt évtizedekben több kutatási program zárult, vagy épp jelenleg is fut az akáccal kapcsolatban Sopronban, a *Faanyagtudományi Intézetben*: Technológia fejlesztése magas minőségű akác termékek előállításához – EU INCO-COPERNICUS Project; Kiválasztott gyors növekedésű akác fajtajelöltek fizikai és anatómiai tulajdonságainak vizsgálata – OTKA; Hazai lombos fafajok juvenilis fájának speciális jellemzői – OTKA; Hazai lombos faanyagok tartósságának és dimenzióstabilitásának javítása hőkezelés által OTKA; GOP és EU által közösen támogatott „Obelisk” és „Turbo” fajtákkal kapcsolatos projekt.

A fentebb említett projektek keretében innovatív termékcsoportok (parketta, ablakszerkezetek, bútorok), növekedési ütemek és fizikai-mechanikai jellemzők meghatározása történt meg, továbbá a ragaszthatóság és felületkezelhetőség vizsgálatára került sor különböző rendszerekkel. A fűtőérték (geszt, szijács, kéreg), a tartósság vizsgálata farontó gombokkal szemben és a színbeli változatosság meghatározása is megtörtént.

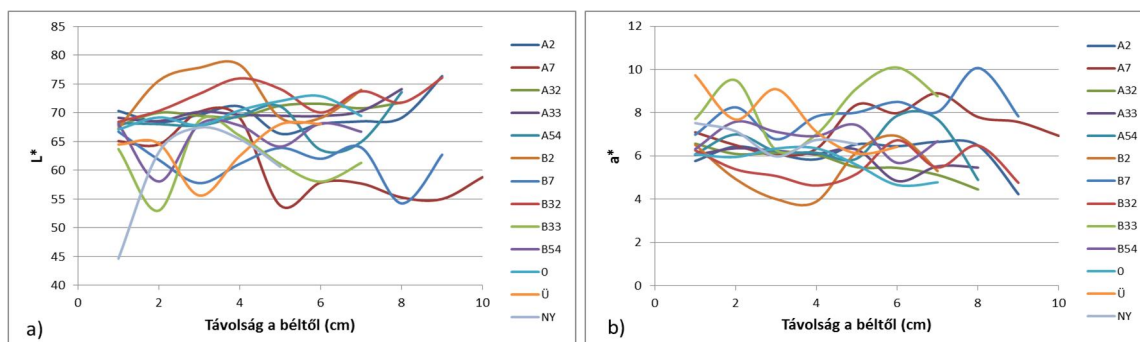
Az újonnan indult vizsgálatok a tilliszképződéssel, a „vaseres” elszíneződéssel és a tartósság-szín közti összefüggéssel foglalkoznak. „Öreg” akác rétegelt-ragasztott tartók használat utáni maradó teherbírásával foglalkozó kutatások szintén folynak jelenleg.

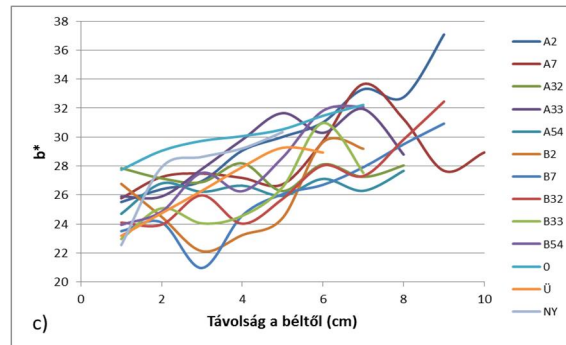
Gyorsnövésű akác fajták színjellemezőinek változékonysága

Információink jelentős részét látás útján szerezzük, így a vizuális érzékelésnek és annak ránk gyakorolt hatásainak rendkívül nagy jelentősége van. Napjainkban a faanyag műszaki tulajdonságai és a tartósság mellett az esztétikumnak, megjelenésnek kiemelt szerep jut. Sok esetben az anyag színe a mérvadó a végfelhasználást illetően. Az akác faanyag színére egyébként is jellemző gazdag változatosság a gyors növekedésű jelöltek esetében még inkább igaz. A jelöltek gyors növekedéséből adódóan eltérő anatómiai felépítéssel (évyűrűszélesség, korai- kései pászta arány) rendelkeznek. A korábbi mechanikai, fizikai vizsgálatok alapján a jelöltek fontos ipari nyersanyaggá válhatnak, de a színbeli tarkaság így további fontos kérdéseket (például számítógépes optimalizálás, felületkezelés) vet fel, amelyek a szükségessé teszik a műszeres, objektív színmeghatározást.

Összesen 30, hat különböző kelet-magyarországi termőhelyről származó törzsfaszínvizsgálatát végeztük el. A törzsekből méter magasságon egy-egy korong került kivételzésre. Minden korongból egy, bélen áthaladó próbatest került kialakításra. A légszáraz nedvességtartalmú mintákon KONICA-MINOLTA CM – 2600d típusú spektrofotométer segítségével bétől a szijács irányába haladva centiméterenként történt a színmérés.

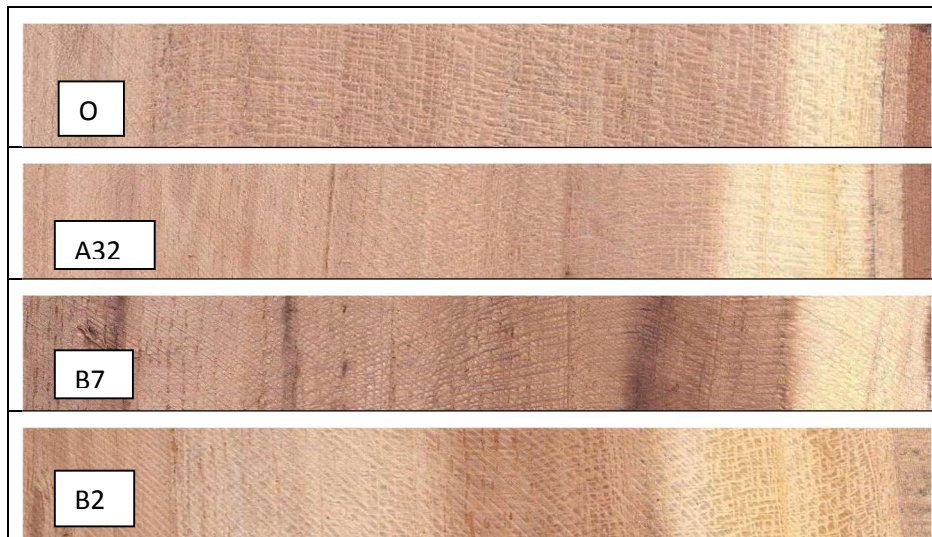
Az L^* és a^* színjellemezők átlagértékeit vizsgálva a sugár mentén a bétől a szijácsig, nem állapítható meg egyértelmű tendencia sem a gyors növekedésű fajták, sem a kontroll fajták esetén. Ezzel szemben a b^* színkoordináta változását vizsgálva látható, hogy a szintén megjelenő változékonyság mellett egyértelmű növekvő tendencia tapasztalható a bétől a szijács felé haladva (1. ábra).





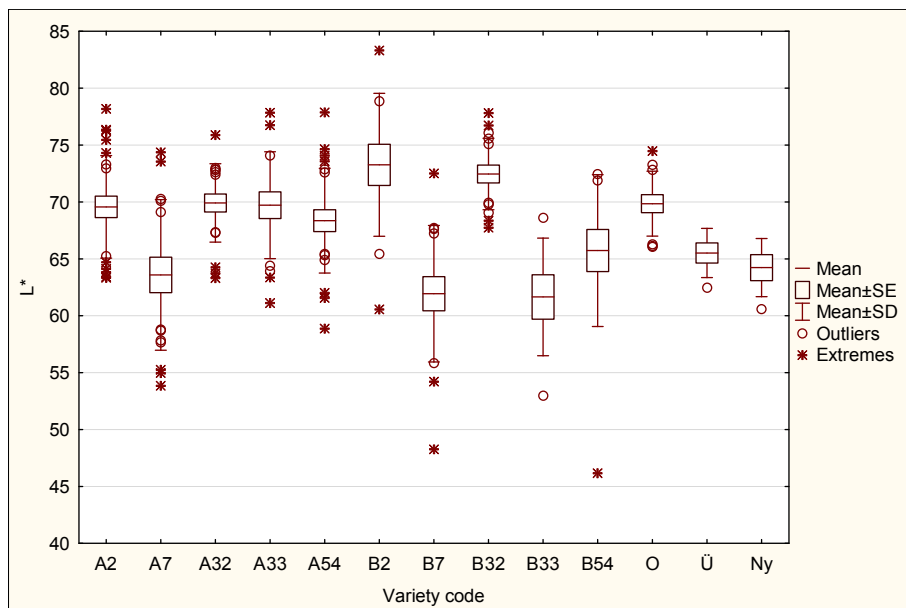
1. ábra Az L* színkoordináta (világossági tényező) alapstatisztikai értékei

A fátesten szabad szemmel látható sötétebb, barnás foltosság (2. ábra) ezen eredményekben nem mutatkozik meg. A geszt és a szijács színjellemzőinek átlagértékeit vizsgálva nem mutatható ki szignifikáns eltérés az egyes fajták között. Eszerint az átlagos színjellemzők alapján nem állapítható meg az akác faanyagok felhasználhatósága esztétikai szempontból, mindenképpen szükséges a színjellemzők szórásának vizsgálata a színbeli tarkaság feltárására.



2. ábra Tipikus megjelenés egy kontroll (O), egy gyors növésű fajta alacsony színbeli változatossággal (A32), és két gyors növésű fajta magas színbeli változatossággal (B7 és B2)

A színjellemzők szórásértékei a vizsgált gyorsnövésű akác fajtáknál általában magasabbak, valamint nagyarányú kilógó, illetve extrém adat van jelen a kontroll fajtákhoz képest (3. ábra). Kivételt képez egy vizsgált gyorsnövésű fajta (A32), amelynél egy színjellemző szórása sem haladja meg a kontrollét. Mindemellett azonban nem mutatható ki összefüggés az átlagos évgyűrűsége és a színjellemzők szórásértékei között. Tehát a színbeli változatosság növekedését nem elsősorban a növekedési ütem erősödése okozza. Összevetve az azonos termőhelyről származó fajták színadataival kijelenthető, hogy a színbeli változatosság mértéke, vagyis a színjellemzők szórása fajtajellemzőnek tekinthető genetikai jellemző.



3. ábra Az L* színkoordináta (világossági tényező) alapstatisztikai értékei

'Turbo' akác energetikai vizsgálata

Az akác nemesítés elsődleges célkitűzései közé tartozik a törzsminőség és ez által a faanyag értékének javítása, a kiemelkedő fatömeg produkció fiatal kori gyors növekedéssel, valamint a mézelőképesség, azaz méhlegelő javítása. Ezen célok érdekében az utóbbi évtizedekben már számos akác fajtát nemesítettek hazánkban.

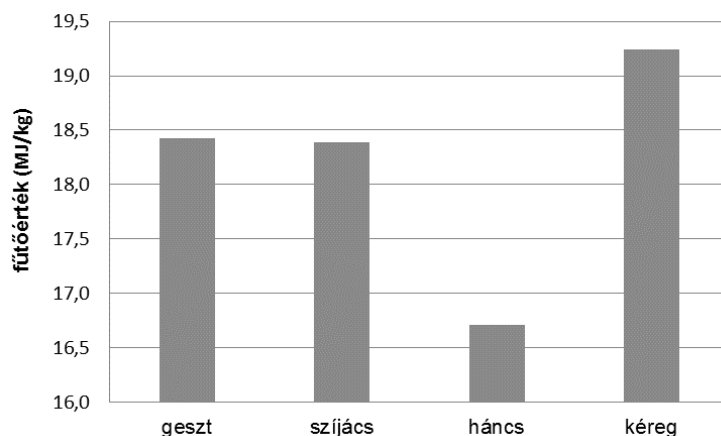
Az akác előnye, hogy száraz (többet vízhatástól független) termőhelyekre is ültethető, megvalósítása és fenntartása alacsonyabb költségű, károsításokra kevésbé érzékeny, faanyagának pedig lényegesen kedvezőbb a nedvesség tartalma, mint a fűz illetve nyár esetében. A 'Turbo' akác (*Robinia pseudoacacia* L. cv. Turbo) fiatal kori gyors növekedésre szelektált fehér akác fajtákat takar. Ezek a fajták az utóvizsgálatok eredményeinek értékelése alapján generatív úton - tehát magról - jól örökítik a fiatal kori gyors növekedést. Ez a fajta szárazabb termőhelyen is ajánlott minirotációs energiaültetvényekhez. A fajta végzett faminőségi vizsgálataink kiterjednek többek között az energetikai felhasználást érintő faanyagtulajdonságokra is. Ezek közül az egyik fontos tényező, a fűtőérték meghatározása, amelyet az átlagosan 15 éves mintatörzsek mellmagassági korongjainak vizsgálatával végzünk el. A mérések az átlagos átmérő mentén kivágott mintadarabokon történnek, ami által külön meghatározhatóvá válik a geszt, a szíjács, a hánccs és a héjkéreg fűtőértéke is (4. ábra).



4. ábra Vizsgálati mintakorong

A főbb farészek arányait a törzsön belül több tényező befolyásolja. A kéreg vastagsága pl. függ a fafajtól, a kortól és az ökológiai tényezőktől. Ugyanolyan átmérő mellett a fiatal fának vékonyabb, az idősebb fának vastagabb a kérgé. Mivel jó termőhelyen a törzsek előbb érnek el bizonyos átmérőt, azonos átmérő esetén kisebb kéregvastagságot adnak, mint a rosszabb termőhelyeken.

A főbb farészek között a fűtőérték szempontjából jelentős különbségek adódnak (5.ábra). Vizsgálataink szerint a geszt és a szíjács fűtőértéke megegyezik, míg ezekhez képest a háncs értéke közel 10%-kal elmarad, a kéregé viszont 4-5%-kal meghaladja azt. A főbb farészek térfogatarányait tekintve a törzs döntő többségét a geszt rész adja, amit a szíjács, a kéreg végül pedig a háncs követ. Ennek figyelembe vételével a geszt értékei a legmeghatározóbbak a törzs egészére vonatkoztatott fűtőérték szempontjából.



5. ábra A főbb farészek fűtőértékei

A logisztikai, anyagmozgatási és előkészítési feladatok, valamint a tüzelőberendezések kialakításai egyaránt igénylik, hogy ismereteink legyenek a fatérfogatra eső fűtőérték jellemzőkről. A térfogatra számított fűtőértéket azonban az alapanyag sűrűsége döntően befolyásolja. Mivel az egyes farészek között számottevő különbségek adódnak - pl. a kéreg sűrűsége jelentősen elmarad a fatesttől -, ezért a tömegre vonatkoztatott fűtőértékek arányai egymáshoz képest még tovább torzulhatnak vagy éppen ellenkezőleg, közeledhetnek egymáshoz.

A fehér akác rendellenes elszíneződésének színhomogenizációja száraz hőkezeléssel és gőzöléssel

A fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) egyik jellegzetes fahibája a „vaseresség”, ami az üzemi visszajelzések tanulsága szerint egyre nagyobb mértékben fordul elő. Lényegében néhány évgyűrű sötét elszíneződéséről van szó, ami jelentősen befolyásolja az anyag piaci értékét.

Intézetünkben előzetes kutatásokat folytattunk a jelenség magyarázatára. Azt szerettük volna kideríteni, hogy minek a hatására alakul ki és miben módosítja a faanyagot ez a fahiba. Sztereó mikroszkópos vizsgálattal találtunk olyan edényeket, amelyekben a tilisz vörös színű és nagy mennyiségű sárga lerakódást (robinetin) tartalmaz, valamint olyan tracheákat is, amelyekben már nem látható tilisz, és az edény fala vörösre színeződött. A tilisz valószínűleg összeesett és az edény falára rakódott. Folyadék kromatográfiás mérésekkel megállapítottuk az extrakt anyag tartalmát és a kontroll (nem elszíneződött) mintákhoz képest mintegy 15%-os növekedést tapasztaltunk. A robinetin mennyisége minden esetben jelentős mértékben növekedett (23-70%-ban). Valószínűsíthetően a faanyag védekezik valami ellen.

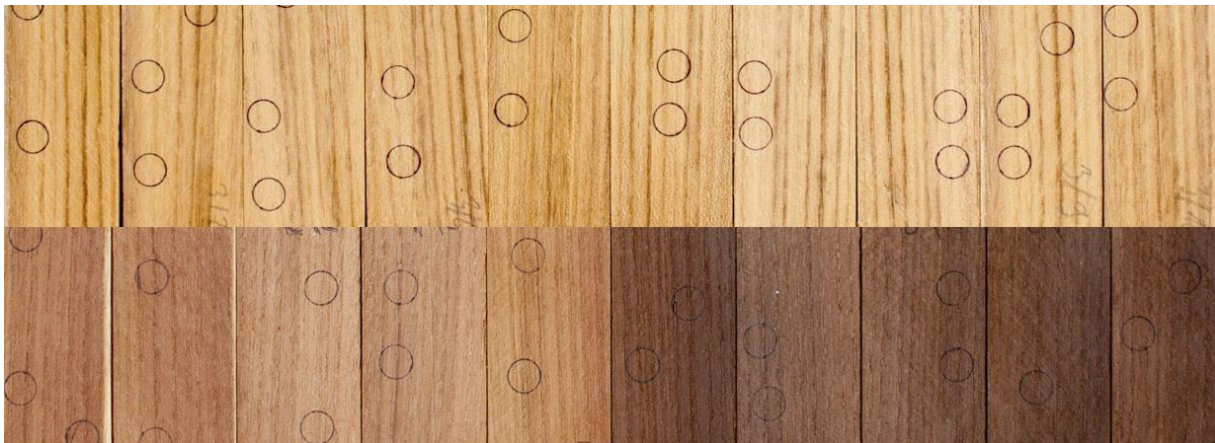
A faanyag színe nagyon fontos jellemző a végfelhasználók számára, ezért kutatás ezen részében a már meglévő elszíneződés eltüntetésére tettünk kísérletet, gőzöléssel, illetve száraz termikus hőkezeléssel. A gőzölést nem csak előnyös színváltoztató hatása, hanem a kemény akác faanyag mechanikai tulajdonságainak (pl. forgácsolhatóság), a felhasználó számára kedvező irányú befolyásolása is indokolja.

A legtöbb esetben a CIELab színrendszer szerint határozzák meg a színjellemzőket. A szín változásának két legfontosabb befolyásoló tényezője az alkalmazott hőmérséklet, és az idő. A hőmérséklet szerepe a nagyobb, de 220°C felett a hőmérséklet emelése már nem okoz további színváltozást (Militz 2002). Az alkalmazott közeg is hatással van a színváltozás mértékére, levegő jelenléte mellett nagyobb változás következik be (sötétebb lesz a faanyag), mint inert atmoszférákban (pl. gőz, nitrogén) (Esteves et al. 2008c). 80-130°C közötti gőzölést alkalmazva csökkenthetőek a nagy színeltérések pl. csertölgy, akác, álgesztes bükk esetén (Németh et al. 2004).

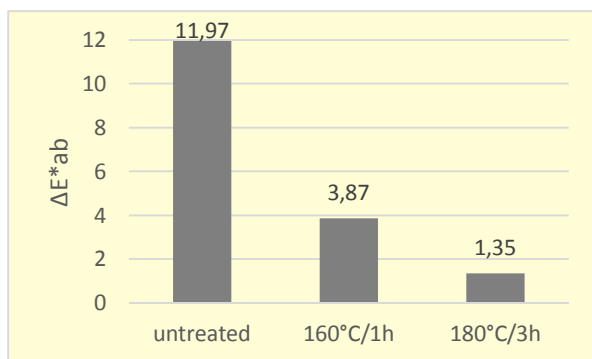
Munkánkban elsősorban az elszíneződött részek és a normál fatest közötti rész színinger különbségét követtük nyomon. Ennek nagysága alapján meghatározható, hogy szabad szemmel milyen mértékűnek látjuk a színeltérést. Ha ΔE^*_{ab} értéke:

- 0 - 0,5 érték közé esik akkor a különbség szemmel nem érzékelhető
- 0,5 - 1,5 érték közé esik akkor alig érzékelhető
- 1,5 - 3,0 érték közé esik akkor érzékelhető
- 3,0 - 6,0 érték közé esik akkor jól látható
- 6,0 feletti értéknél nagy a színinger különbség.

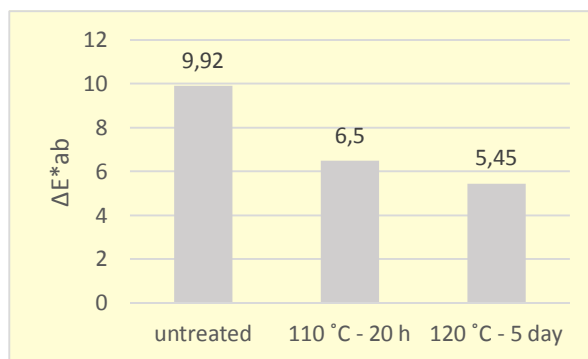
Szabad szemmel is jól látható, hogy hőkezelés hatására a faanyag világossága jelentősen csökken. Színezete a vörös irányában tolódik el és veszít sárga tartalmából. Száraz hőkezelés esetén, magasabb hőmérsékleten a hőkezelés egyöntetűbb szint eredményezett (jelentős világosságvesztés mellett), de itt már a különböző pásztaák által alkotott rajzolat is elmosódott (6. ábra), ami nem előnyös, hiszen a fa rajzolata fontos esztétikai tényező.



6. ábra kezelés előtti (felső sor), és a hőkezelt (160°C-1h alul balra, 180°C-3h alul jobbra) minták összehasonlítása



7. ábra Száraz hőkezelés hatására történő színhomogenizáció



8. ábra Gőzölés hatására történő színhomogenizáció

A kísérletek során valamennyi vizsgált hőmérsékleten és kezelésnél tapasztaltunk színhomogenizálást (7. - 8. ábra). Megállapítható továbbá, hogy a gőzölés homogenizáló hatása kisebb. A színínger különbségek mérséklődését elsősorban – az elve sötét részek lassabb változása mellett – a világosság általános csökkenésének tulajdonítottuk. A hőkezelt próbatestek színínger különbsége viszont akkor is alatta maradt a gőzölt próbatestekének, ha a gőzölt minták voltak sötétebbek. A jelenségnek köze lehet a vaseres fatest megnövekedett – sötétedés szempontjából fontos – extrakt anyag tartalmához, ami különbözően reagál száraz, ill. gőz atmoszférában.

Köszönetnyilvánítás

Ez a tanulmány a Magtermő törzsültetvény és termelési rendszer kifejlesztése kiemelkedően nagy hozamú, magról jól örökítő, gyorsan növekvő TURBO akác törzsfá klónokkal energiaültetvények és produktív erdők szaporítóanyagának előállításához GOP-1.3.1-08/2-2009-0080 projekt keretében valósult meg

Irodalom

- Esteves, B.; Velez Marques, A.; Domingos, L; Pereira, H. (2008c) Heat induced colour changes in pine (*Pinus pinaster*) and eucalypt (*Eucalyptus globulus*) wood. *Wood science and technology*, 42(5), pp. 369-384.
- Militz, H. (2002) Heat treatment of wood: European processes and their background. In: International Research Group on Wood Preservation, IRG/WP 02-40241.
- Molnár, S.; Bariska, M.(2002): Magyarország Ipari Fái, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Németh, R.; Molnár, S.; Tolvaj, L.; Ábrahám, J. (2004) Physical and mechanical properties of steamed beech wood (with and without red heart). In: COST E44 "Wood Processing Strategy" Training course "Beech wood: From forestry to end products" Göttingen, Németország, Nov 3-6.