

gelt lemezeket előállítani.

2. A laboratóriumi kísérletek alapján az alapvető technológiai paraméterek meghatározhatók:

- furnér nedvességtartalom: 4 – 6 %
- ragasztóanyag típusa és mennyisége: fenol-formaldehid, 50-60 g/m² (atro) mennyiségben
- préhőmérséklet: max. 150 °C,
- présnyomás: max. 1 N/mm²,
- présidő 40 mm névleges vastagság esetén max. 35 perc,
- tömörödési veszteség: max. 12%
- a hajlítószilárdsági értékek korreláltak a furnérsűrűséggel, I-214 klón esetén 67 N/mm², Marilandica esetén 76 N/mm².

3. Az elvégzett laboratóriumi kísérletek azt mutatták, hogy a tervezett gyártási paraméterek elérhetőek, a félüzemi kísérletekkel az előtechnológizálás elvégezhető. A későbbiekben

– megerősítő jelleggel – új kísérletsorozat is javasolható.

4. A technológizáláshoz végzett félüzemi kísérletek eredményei:

- a javasolt furnérnedvesség értékek megerősítést nyertek,
- a laborkísérletek préselési paraméterei megerősítést nyertek,
- a laborkísérletek eredményeivel alapvetően ellentétes követelmények nem voltak megállapíthatók,
- az üzemi kísérletek tervezési alapadatai meghatározhatóak.

Az üzemi kísérletek – amelyek révén indokolható a hazai kitermelésű nyár klónok bázisán egy LVL típusú, furnéralapú termékgyártó üzem létrehozása – anyagtudományi és technológiai alapjai rendelkezésre állnak.

Kültéri bútorcsalád előállítása tömörfából (akácból), technológiai, szerkezet- és formatervezési kérdések megoldása. Beltéri termékek (parketta, bútor) fejlesztése hazai faanyag bázison

Kovács Zsolt *

Design and technology of garden furniture made of Black locust (*Robinia Pseudoacacia*) wood. Enhancement of domestic hardwood utilisation in interior products

Hungary is one of the richest countries in Europe in terms of the number of broad-leaved wood species grown. At the same time, when products of high added value (such as pieces of furniture and alike) are to be manufactured, a number of adverse material features show up. For example, in the case of beech and poplar, red heart corrupting the aesthetics of the final product is a fundamental problem, since it affects some 60 to 70 per cent of the wood harvested. With other species, colour variations and structural inhomogeneities due to different growing sites pose problems. Broad-leaved species offer a wide scale of opportunities for the favourable modification of wood.

The above problems are challenging from the design and manufacturing point of view. Finding innovative ways to better utilise raw materials of such varied and problematic nature is an important R&D task. This article reports some of the efforts to design and manufacture new competitive outdoor furniture as well as indoor wood products (parquet, furniture) made of an extended source of domestic solid hardwoods.

Key words: Black locust, hardwoods, garden furniture, wood improvement, value added

Bevezetés

Magyarország a lombos fafajok számát tekintve Európa leggazdagabb országai közé tartozik. Faanyag mennyiségük aránya is kimagaslóan magas (85 %). Ennek a fagyonnak

jelentős része nem hasznosul értékének megfelelően, mivel magas készülségi fokú termékek (például bútorok) előállításához a fafaj sajátosságai miatt kevésbé, vagy csak kis kihozattal alkalmas. A magasabb értékű hasz-

* Dr. habil. Kovács Zsolt CSc., intézetig. egy. tanár, NYME Terméktervezési és Gyártástechnológiai Intézet

nosítás egy sor fejlesztési feladat megoldását igényli. Bükk és nyár esetében alapvető gond a nagy arányban jelentkező álgesztes anyag okozta esztétikai probléma. A tölgyeknél és az akácnál a színbeli tarkaság, a gyertyánál a csavarodott növény, szürkületi hajlam, többüknél a fűrészipari feldolgozást nehezítő, jellemzően kis rönkméretű és görbült növekedés okoz problémát. Ugyanakkor közülük egyes fajok kiemelkedően értékes tulajdonságokkal rendelkeznek. Ilyen az akác kültéri tartóssága (Európa legtartósabb fafaja), vagy a gyertyán kopásállósága.

Kültéri bútorokból, elsősorban pedig a fából készült bútorokból jelenleg szűk a választék. Az ilyen termékek különleges tartóssági, felületkezelési, színezési, szerkezeti és formatervezési kérdéseket vetnek fel. Jelenleg a műanyag, valamint trópusi faanyagokból készült termékek dominánsak a piacon. Nem használjuk ki a nagy tartósságú hazai fafajainkat, mint amilyen az akác. Az akác faanyagának megmunkálása, ragasztása, felületkezelése azonban sajátos problémákat vet fel. Emellett, ha piacképes terméket akarunk előállítani, szerkezettervezését a funkcionális, ergonómiai és esztétikai igényeket kielégítő formatervezéssel szoros összhangban kell végezni.

E problémák megoldására irányul a Nemzeti Erdő-Fa Kutatási program 7.1. részprojektfje. E részprojekt célja a gyártó partnerrel együttműködve egy korszerű kültéri termékcsalád előállítását megalapozó terméktervezés és technológia-fejlesztés. A részprojekt külső közreműködője a Blondel Kft., de a fejlesztés eredményeképpen más gyártóknál is lehetőség nyílik sikeres, új, kültéri, fa anyagú termékek bevezetésére.

Napjainkban a bútorvilágban felértékelődnek a tömörfából készülő termékek a fahelyettesítő termékekkel (pl. forgácslap) szemben. Ez a felértékelődési trend hosszú távúnak valószínűsíthető. A hazai favagyományunkból kitermelhető bútor alapanyagként csak kisebb része problémamentes tömör faanyagként való felhasználás esetén. Tekintélyes része alak-, méreteri okok és színbeli kedvezőtlen jellemzők miatt alacsonyabb értékűnek minősül, megfelelő feldolgozással azonban jelentős hozzáadott értékkel épülhet be termékekbe. Alakállósági, színhomo-

genizálási, felületkezelési problémákat kell megoldani az ilyen alapanyagok tömörfa padlóburkoló és bútorfront elemekké való feldolgozásához, hogy versenyképes minőségű és teljesítőképességű termékeket állíthassunk elő.

A Nemzeti Erdő-Fa Kutatási program 7.2. részprojektfjének célja a gyártó partnerekkel (Zala Bútor Rt., Graboparkett Kft.) együttműködve új, piacképes tömörfa termékek kifejlesztése a tömbösítés, szélességi toldás lehetőségeivel, a színproblémák kiküszöbölésével.

Az elvégzendő feladatok, alkalmazott módszerek

A 7.1. részprojektben a munkaterv szerint elvégzendő feladatok az alábbiak voltak: a vásárlói elvárások felmérése, élvonalbeli konkurens termékek minőség- és teljesítményszintjének felmérése, az elvárt funkciók tisztázása. Az alapanyagként számításba vehető hazai fafajok, faválasztékok meghatározása. A megmunkálást, a termék jellemzőit, funkcióit, tartósságát meghatározó anyagi jellemzők áttekintése a szakirodalom és az eddigi kutatásaink alapján. Az anyagtulajdonságok további javítási módjainak vizsgálata (színmódosítás, vetemedéscsökkentés, tömbösítés, tartósságfokozás stb.), színhomogenizálási, tömbösítési, felületkezelési technológiai javaslat kidolgozása. A termékcsalád funkcionális tervezése, termék formatervi változatok, termékcsalád gyártmányterv kidolgozása.

A 7.2. részprojektben a munkaterv szerint elvégzendő feladatok az alábbiak voltak: lágy és kemény lombos fűrészáruból előállítható tömör bútor és padlóburkoló elemekkel szembeni elvárások felmérése, élvonalbeli termékek minőség- és teljesítményszintjének azonosítása. Alapanyagként számításba vehető hazai fafajok, faválasztékok meghatározása. Fafajok alkalmazási megítélése a megmunkálást, a termék jellemzőit befolyásoló anyagi jellemzők valamint kihozatal alapján. Alkalmassági tétel vizsgálata (színmódosítás, vetemedéscsökkentés táblásítással, stb). Táblásítási és felületkezelési technológiai javaslat. A gyártandó termékelemek megválasztása. Termékterv változatok. Termékelem gyártmánytervek. Kísérleti gyártás, a termékek vizsgálata és értékelése.

Eddigi eredmények

A 7.1. részprojekt kidolgozása során a kiírt részfeladatoknak megfelelően négy területen folytattunk kutató-fejlesztő munkát:

- A számításba vett hazai alapanyagok megmunkálási, tartóssági és termékminőséget befolyásoló jellemzőinek azonosítása.
- A vásárlói elvárások tisztázása, élvonalbeli konkurens termékek minőség- és teljesítményszintjének felmérése, az elvárt funkciók tisztázása.
- Kültéri bútorcsaládok funkcionális, esztétikai és technológiai tervezése.
- Kültéri felületkezelő anyagok minősítési rendszerének kidolgozása.

Összefoglaló tanulmányt dolgoztunk ki az akác feldolgozására irányuló, saját és irodalomból ismert kutatások eredményeiről a hazai akác faanyag bútortipari felhasználásának megalapozására. A nemzetközi bútortipiacon jelenleg fellelhető kültéri bútorok elemzését elvégezve egyedi formatervi megoldásokat dolgoztunk ki, melyekre a szerkezettervezést is elvégeztük. A fejlesztés eredményeként négy új, piacképes, gyártható, szabadalmaztatott kültéri bútorcsalád (székek, asztal, heverő) született, Tóth Tibor vezető tervező, valamint Standeiszky Dániel, Barna Tibor és Nagy Tamás diplomázó művészhallgatók, továbbá Dr. Hegedűs József metodikai team-vezető érdeméért. A Stuttgartban rendezett innovációs napokon bemutatott tervek és prototípus sikert arattak, érdeklődést jelentettek be szabadalom megvásárlására.

A formatervi változatok valamint gyártmánytervek alapján a második féléves szakaszban már a termékcsalád gyártmány- és gyártási dokumentációjának kidolgozására is sor kerülhetett. Ez a Blondel Kft-nél valósult meg, ahol azóta a termékek gyártása és értékesítése is folyik.

Kidolgoztuk a kerti bútorok felületkezelő anyagainak kiválasztására alkalmas minősítő rendszer kritériumait a bútorokra, valamint kültéri fatermékekre vonatkozó vizsgálatok, kutatási beszámolók és szabványok alapján. A termékspecifikus jellemzők mellett számításba vettük azokat az általános követelményeket is, (pl környezetvédelem, költség) amelyek a kiválasztást befolyásolják.

A tulajdonságok egy-egy csoportját kiinduló alapfeltételként adjuk meg (pl. „rákkeltő anyagot nem tartalmazhatnak”), a változó értékeket mutató jellemzőkre pedig 0-5-ig terjedő értékelő rendszert dolgoztunk ki, ahol az EN 927-3 szabvány értékelési rendszerével összhangban

5 – a leggyengébb

0 – a legjobb tulajdonságok mutatója.

A munka során kísérletet tettünk az igénybevételekből fakadó olyan jellemzők megfogalmazására, amelyek minősítést is lehetővé tesznek. A vizsgálati módok kiválasztásához meglévő, vagy könnyen beszerezhető eszközökre igyekeztünk támaszkodni. A vizsgált tulajdonságok (környezetvédelmi besorolás, tapadás, vízállóság, vízzárás, izzadmányállóság, kékülés és penészgombákkal szembeni ellenállás, színváltozás mesterséges fényben, technológiai alkalmasság és költség) egy részét paraméteres jellemzőkhöz tudtunk sorolni, a minősítést kizáró feltételekkel egészítettük ki.

A 7.2. részprojekt kidolgozása során a kiírt részfeladatoknak megfelelően az alábbi területeken folytattunk kutató-fejlesztő munkát:

- Hazai lombos faanyag potenciál hasznosításának elemzése.
- Termék koncepció meghatározása a természetes lombos faanyag felhasználásához.
- A hazai lombos faanyagok anyagi és megmunkálási jellemzőinek felmérése a termékekkel szembeni elvárások szempontjából.
- Felületi jóság értékelési módjának kidolgozása.
- A Zala Bútorgyár gyártmányösszetételét a jelenlegi bútortrendekkel összevetve elemeztük, és feltérképeztük a programba való beillesztés szempontjai szerint.
- A faanyagok struktúrájának és fahibáknak formatani és szintani vizsgálata.
- A bio-bútor felületi minőségének javítása, bio felületkezelő terméksor víz- és vegyszerállóságának, valamint szálfelhúzó hatásának értékelése.
- Tömörfa korpuszbútor család formai és szerkezeti tervezése.

Számszerűsített adatokat nyertünk a potenciális hazai lombos favagyron választék szerinti várható megoszlására. Megállapítottuk,

hogy a választékok értéknövelő hasznosítására alkalmas termék koncepciót az öko-szemlélet erősödésére, a bio-termékek iránti potenciális igényre, a tervezett tömörfa elemkészletre, valamint a saját design kiemelt szerepére kell alapozni. Felmértük, hogy a számításba vehető hazai lombos faanyagok milyen anyagi jellemzőit kell javítani és milyen feldolgozási műveleteik igényelnek továbbfejlesztést.

Az anyagjellemzők sorában meghatároztuk szórlikacsú fafajokra a hajlító rugalmassági modulusz ortotróp modelljeinek konkrét alakját, amelynek segítségével a modulusz értéke a rostiránnyal szöget bezáró irányokban előre jelezhető. A felületi megmunkálás minőségének műszeres megítélésére új módszert dolgoztunk ki. Elemző tanulmány született a hazai fafajok és az azokon fellelhető fahibák jellemzésére esztétikai szempontok alapján. A tanulmány eredményei alapján kidolgozhatók az alacsonyabb értékűnek tartott lombos faanyag választékok beltéri tömörfa elemekben való hasznosítását eredményező alkatrész szabási és összeválogatási technológia utasításai.

A Zala Bútor Rt. gyártmányösszetételét a jelenlegi bútortrendekkel összevetve elemeztük, és feltérképeztük a programba való beillesztés szempontjai szerint. Megállapítottuk, hogy meghatározó az a bútortrend, amely a tömörfa elemek eddig fahibának tartott szerkezeti és színeltéréseit szívesen használja, tervezett módon beépíti a korábban nem kívánatosnak ítélt erőteljes rajzolatú fafelületeket. A Zala Bútor Rt. gyárt bio-bútorokat is, azonban a gyártás volumenének jelenleg az árak határt szab.

Jövőbeli feladatok, várható eredmények

7.1. részprojekt. A bútorok tervezői részéről több olyan gondolat felmerült, amelyek továbbvitelét érdemes megfontolni. Néhány konkrét lehetőség: összecukható szék az adott formavilágra, kisgyermek méretű szék, gyerek-éteszék, kétszemélyes nyugágy oldalra kihúzható újság- vagy pohártartóval, nagyobbítható lapú asztal.

További technológiai vizsgálatok: kültéri környezetben alkalmazott hosszoldások és szélességi oldások ragasztási szilárdságának és alakállóságának javítása.

7.2. részprojekt. A bio-jellegnek megfelelő ragasztási technológia kidolgozása beltéri alkalmazásra. A színhomogenitás kritériumainak meghatározása (színmérés, és szubjektív észlelés összevetésével), színhomogenizálás lehetőségeinek kidolgozása különböző fafajok esetén (tölgy, bükk, gyertyán) környezetbarát anyagokkal (kémiai és optikai színhomogenizálás). Esztétikailag kedvező változatok kialakítása különböző fafajoknál (pórusfestés, felületi koptatás, stb.).

A Zala Bútor Rt. gyártmányösszetételére, technológiai lehetőségeire és a jelenlegi bútortrendekre alapozva:

- a jelenleg gyártott biobútor felületi minőségének, gyárthatóságának javítása.
- javaslat kidolgozása hazai lombos fafajból készített korpuszbútor család formai kialakítására és gyártására.
- minta elkészítése és bemutatása szakkiállításon.

A Graboparkett Kft közreműködésével: rétegelt padlóburkoló termékek fejlesztése vegyes fafajok alkalmazásával.



1.ábra – Kivitelezett kertibútor család. Tervezte: Standeiszky Dániel okl. belsőépítész, gyártó: Blondel Kft. Kisvárdra.