

A BÁLVÁNYFA (*Ailanthus altissima*) FAIPARI ÉS ENERGETIKAI CÉLÚ ALKALMAZHATÓSÁGA

Fehér Sándor, Komán Szabolcs

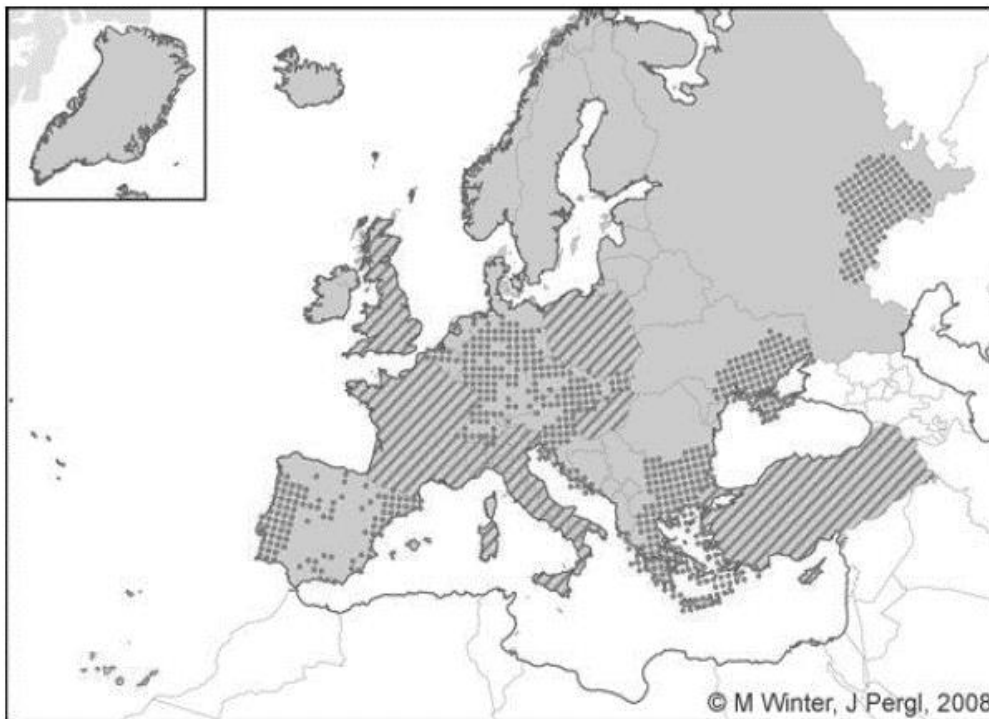
NYME SKK, Faanyagtudományi Intézet, Sopron

sandor.feher@skk.nyme.hu

Kulcsszavak: bálványfa, sűrűség, szilárdság, keménység, fűtőérték, hamutartalom

Bevezetés

A bálványfa (*Ailanthus altissima*), amelyet ecetfa néven is ismerünk (nem egyezik meg a valódi ecetfával az ecetszömörccével, a *Rhus hirta*-val), nem őshonos hazánkban. Ázsiából származnak, Kelet-Ázsiától Ausztrália északi részéig honos a nemzetség. Kína és Korea az igazi hazája, ahonnan elterjedve ma már egész Európában megtalálható (1. ábra). Igazi invazív fafaj.



8. ábra A bálványfa európai elterjedése

Mintegy 20-25m-re növe fa, törzse egyenes, hengeres. Ritka lombzatú, kevés elágazású korona jellemzi. Kérge sima, szürke színű. Idősebb korban ugyan repedezik, de csak sekélyen, a felszínt borítják a hálózatos repedések. Melegkedvelő, fényigényes fafaj, rendkívüli növekedési eréllyel, vitalitással. Gyorsan növe fafaj, nagy fahozamot produkál rövid idő alatt, amely így ültetvényes gazdálkodásra alkalmassá teszi. Sarjképzése nagyon erőteljes, Könnyen, gyorsan jól terjed. Ahol egyszer megjelenik a bálványfa onnan nehéz kiirtani, agresszív, erőszakos terjeszkedése miatt (Gencsi, Vancsura 1992, Bartha 1999).

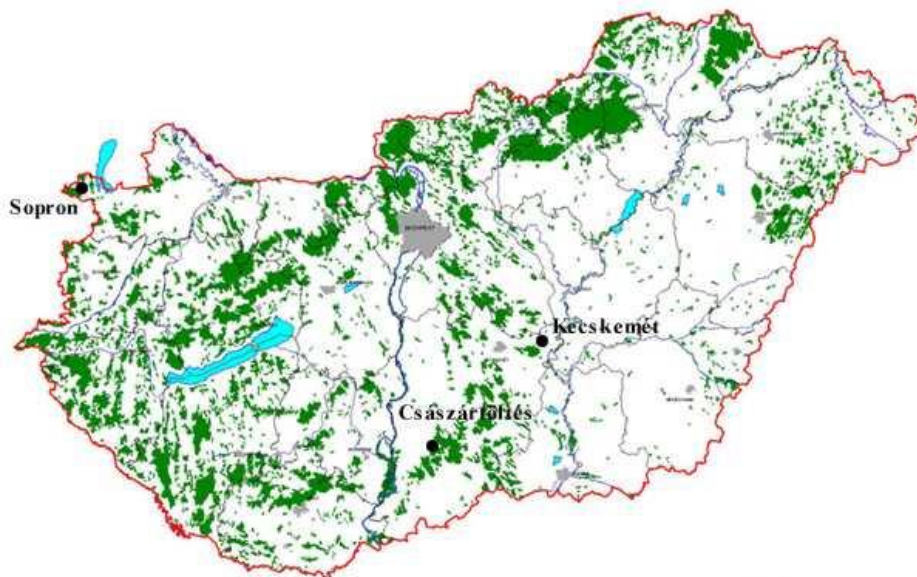
Leveli, hajtásai kellemetlen szagúak, innen kapta hazánkban az ecetfa elnevezést. Kérgét is kellemetlenné teszi, annak keserű íze. Fája is kissé kellemetlen illatú döntés után. Minimális csersav tartalma és csekély gesztesítő anyag tartalma miatt fáját a gombakárosítók rövid idő alatt lebontják.

Gyors növekedése és nagy fahozama ellenére hazánkban erdőgazdasági jelentősége jelentéktelen. Energetikai ültetvényekben való alkalmazása viszont a fenti tulajdonságok miatt előnyös lehet.

A bálványfa gyakori előfordulása és növekedési jellemzői miatt, faipari és energetikai célú hasznosításának vizsgálata aktuálisnak tekinthető. A vizsgálatok célja, nem a bálványfa népszerűsítése, hanem faanyagának optimális és korszerű hasznosítási lehetőségeinek feltárása, annak műszaki tulajdonságai alapján. Változó a faanyag minőségének megítélése. Alden (1995) igen szerény értékeket mutatott ki a bálványfa sűrűségére (537-617kg/m³), ellenben a rugalmas tulajdonságaira viszont már a sűrűséghez viszonyítva kiemelkedő eredményeket kapott, Rugalmassági modulusza 10480MPa, a hajlítószilárdsága pedig 81,36MPa, Más nemzetközi kutatások is nagyon jó véleménnyel vannak a fájáról. Kimondottan jó minőségű faanyagként tartják a fizikai és mechanikai tulajdonságai alapján (Panayotov et al. 2010). Hazai kutatások is foglalkoznak már fájával és vizsgálják a tulajdonságainak változását a hőkezelés hatására (Gyuricsek et al. 2014). A bálványfa, a fájának szöveti szerkezete és anatómiai felépítése alapján a kőrisekhez nagyon hasonlít. Így vizsgálatát célszerű a kőris tulajdonságainak mérésével összekötni.

Vizsgálati anyag és módszer

A kutatáshoz szükséges bálványfa faanyag származási helye a Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. (KEFAG), Császártöltési Erdészete és a TÁEG Zrt. Hegyvidéki Erdészete (2. ábra). Az összehasonlító elemzéshez a vizsgálati anyag beszerzését kiterjesztettük más területekre is. Így a kőris faanyagot, - magyar kőris (*Fraxinus angustifolia ssp. pannonica*) -, az ERTI Kecskeméti Állomása biztosított (2. ábra).



9. ábra A minták származási helye

A mérésekhez szükséges vizsgálati anyagot mindkét fafaj esetében több törzs kiválasztásával biztosítottuk, 6, ill. 7 törzs kivágásával. A vizsgálatokhoz a mellmagassági átmérő fölötti méteres rönk darabból kerültek kivágásra a próbatestek. A minták adatai az 1. táblázatban láthatók

1. táblázat A minták kódolása

Kód	Fafaj	Származási hely	Kor (Év)
BAL_Cs	Bálványfa	Császártöltés	30
MAGYK_K	Magyar kőris	Kecskemét	35-39
BAL_S	Bálványfa	Sopron	32

A faanyag műszaki tulajdonságainak jellemzésére a következő fizikai jellemzők vizsgálata történt meg:

- sűrűség - MSZ 6786-3:1988
- nyomószilárdság - MSZ 6786-8:1977
- nyírószilárdság - MSZ 6786-6:1977
- hajlítószilárdság (MOR) MSZ 6786-5:1976
- hajlító rugalmassági modulusz (MOE) - MSZ 6786-15:1984
- keménység (Krippel-Pallay)

A keménység vizsgálat a бүтү keménység meghatározására terjedt ki. Mivel a bálványfa és a kőris is gyűrűs likacsú fa, ezért a szabványos vizsgálat, a Brinell-Mörath eljárás eredménye téves következtetésekre vezethet, ezért helyette a sokkal megbízhatóbb vizsgálatot, a Krippel-Pallay eljárást alkalmaztuk.

Az energetikai vizsgálatok közül jelenleg a fűtőérték és a hamutartalom mérések részeredményei állnak rendelkezésre. A hamualkotók vizsgálatai még folyamatban vannak.

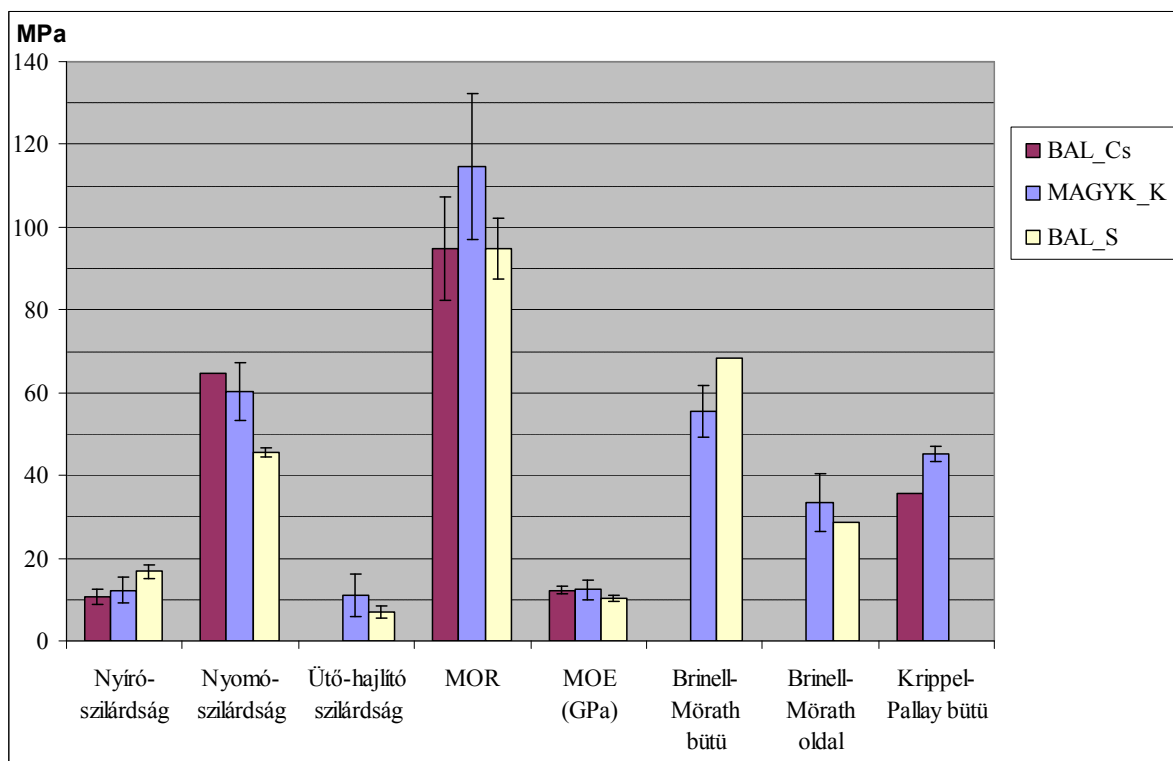
A vizsgálat eredményei

A bálványfa évgyűrűszerkezete, valamint anatómiai felépítése alapján várhatóan úgy fog viselkedni a terhelések hatására, mint a vizsgált kőris. Ennek megfelelően nullhipotézisünk, hogy a bálványfa műszaki tulajdonságai nem térnek el a kőristől. Ugyan a sűrűség vizsgálatok alacsonyabb értékeket adtak a bálványfára (2. táblázat), mint a kőrisre ($0,762 \text{ g/cm}^3$), különösen a császártöltési minta ($0,601 \text{ g/cm}^3$), de egyes szilárdsági jellemzők nem fognak nagy eltéréseket mutatni.

A termőhely minősége láthatóan jelentős változást eredményez a sűrűségben, a Sopronból származó minták sűrűsége már eléri a $0,700 \text{ g/cm}^3$ -es határt. Ennek megfelelően a keménység értékek is közel hasonló értékeket mutatnak. A lényeges eltéréseket a mérési módszerből származó bizonytalanság eredményezi.

2. táblázat A sűrűség és keménység vizsgálat eredményei (u=12%)

Kód	Sűrűség (g/cm^3)	Brinell-Mörath keménység бүтү (MPa)	Brinell-Mörath keménység oldal (MPa)	Krippel-Pallay keménység бүтү (MPa)
BAL_Cs	0,602			35,70
MAGYK_K	0,762	55,48	33,45	45,20
BAL_S	0,707	68,28	28,66	



10. ábra A vizsgálat eredmények értékelése

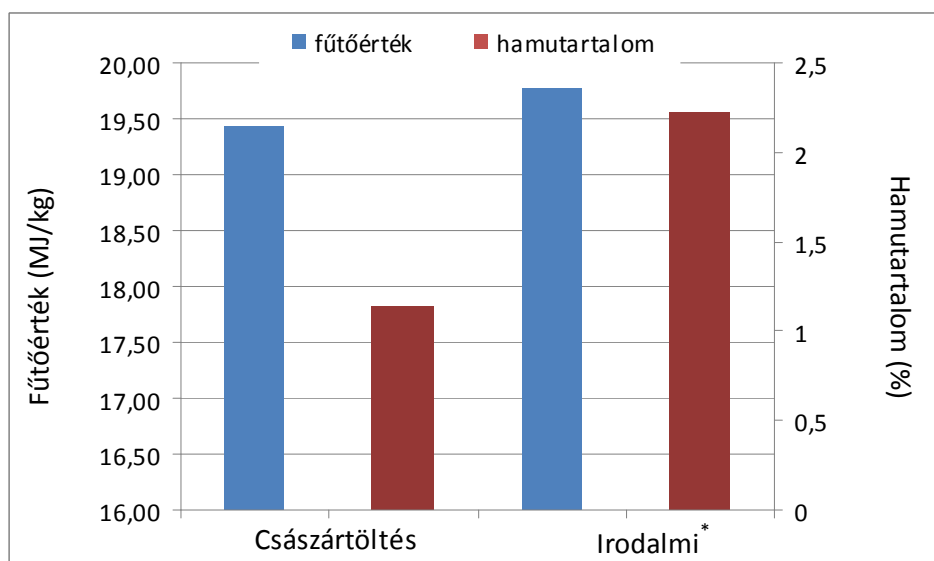
A szilárdsági vizsgálatok is közel hasonló eredményeket adtak, mint a sűrűség és keménység vizsgálatok. Szignifikáns különbséget egyértelműen csak az ütő-hajlító szilárdság és a hajlító szilárdság vizsgálatnál lehet kimutatni a magyar kőris javára (3. táblázat). A többi vizsgálatnál ilyen egyértelmű következtetés már nem vonható le, mivel a termőhelytől függően (Sopron), az eredmények elérik, esetleg meghaladják a kőris többi szilárdsági (nyíró-, nyomószilárdság) mutatóit.

3. táblázat A szilárdsági vizsgálat eredményei (u=12%)

Kód	Nyíró-Szilárdság (MPa)	Nyomó-Szilárdság (MPa)	Ütő-hajlító szilárdság (J/cm ²)	Hajlító-Szilárdság (MPa)	Rugalmassági modulusz (GPa)
BAL_Cs	10,66	64,49		94,83	12,20
MAGYK_K	12,27	60,14	11,00	114,53	12,36
BAL_S	16,73	45,54	7,09	94,83	10,21

Az energetikai vizsgálatok közül jelenleg a fűtőérték és a hamutartalom eredményei állnak rendelkezésre, azaz csak részeredményeink vannak, mivel a vizsgálatok még nem fejeződtek be.

A Császártöltésről származó minták átlagos fűtőértéke 19,428MJ/kg, a hamutartalma, pedig 1, 14%. A vizsgálati eredményeket összehasonlítva a szakirodalmi adatokkal (Marosvölgyi 2002), a fűtőérték gyakorlatilag nem tér el az irodalmi adatoktól (4. ábra). Ezzel szemben a két hamutartalom között már szignifikáns különbség van, közel kétszerese az irodalmi érték (2.22), a mérési eredményeknek (1,14). A lényeges különbséget a faanyagba berakódott extrakt anyagok mennyiségi eltérése eredményezeti, ill. a kéreg mennyiségi aránya.



* Marosvölgyi (2002)

11. ábra A bálványfa energetikai jellemzőinek vizsgálata

Összefoglalás

A bálványfa, annak ellenére, hogy invazív tulajdonsága miatt elterjedését az európai országok igyekeznek korlátozni, számtalan kutatási projekt témája. Faanyagának hasznosítása még mindig gyerek cipőben jár. Ezért a műszaki jellegű kutatások faanyag tulajdonságaira irányulnak, összefüggésben az optimális és korszerű hasznosítással. Sajnálatos módon a bálványfa tartóssága nagyon gyenge, ezért kültéri használata nem ajánlatos, így alkalmazhatósága erősen korlátozott.

A vizsgálatok eredményei egyértelműen arra utalnak, hogy a bálványfa faanyagának műszaki tulajdonságát a termőhely jelentős mértékben meghatározza. Egy esetleges rosszabb minőségű termőhelyen csak egy közepes minőségű faanyagot produkál, ahol a sűrűség 600kg/m^3 körül mozog. Ezzel szemben már egy jobb körülmények között növekedett fa sűrűsége meghaladja a 700kg/m^3 -t is. Az Alföldről (Kecskemét) származó magyar kőris műszaki tulajdonságait a vizsgált bálványfa tulajdonságai elérik, esetleg még meg is haladják. Kivételt képeznek a rugalmas tulajdonságok, a hajlítószilárdság és a rugalmassági modulusz. Ennek függvényében a bálványfát faépítészetre, legalábbis azokon a területeken, ahol magasabb igénybevételek ébrednek, nem lehet alkalmazni. Beltéri alkalmazása azonban gyakorlatilag határtalan. Falburkolatok, lépcsők, bútor, stb. gyártásra kiválóan használható. Arra azonban figyelni kell, hogy a faanyag ne kéküljön meg, amely az esztétikai tulajdonságait jelentősen lerontja. Tükrösre vágva, vagy flóderesre, egyaránt dekoratív a megjelenése. Az újabban használatos famodifikációs eljárások alkalmazásával a bálványfa egyes műszaki tulajdonságai tovább javíthatók, mint pl. dimenzió stabilitás, zsugorodási jellemzők. Természetesen egyes modifikálásokkal a faanyag esztétikai értékei is növelhető, mint pl. a sötétebb színek megjelenése a faanyagon.

A bálványfa rendkívüli nagy növekedési erélye, valamint nagy fahozama miatt, már korábban a figyelem központjába került energetikai ültetvények létrehozásánál. A fűtőérték és hamutartalmi vizsgálatok egyértelműen alátámasztják a fafaj energetikai célú használhatóságát. A fűtőérték meghaladja a 19000MJ/kg -t, a hamutartalom viszont igen alacsony, épphogy meghaladja az 1%-t.

Irodalom

1. ALDEN, H.A. (1995): Hardwood of North America (pdf document), 12 p. *Ailanthus altissima* – General Technical Report FPL-GTR-83 United States Department of Agriculture, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, Wisconsin, USA, 136 p. Available: www.cnr.vt.edu/DENDRO/dendrology/woodgrain.cfm
2. BARTHA, D. (1999): Magyarország fa és cserjefajai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 30.
3. GENCSI, L. VANCSURA, R. (1992): Dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 556-558.
4. GYURICSEK, T. HORVÁTH, N. NÉMETH, R. (2014): Effect of heat treatments on selected properties of Tree-of-Heaven (*Ailanthus altissima*). IAWS Plenary Meeting 2014 – Sopron (Hungary – Vienna (Austria) – ECO-Efficient Resource Wood with Special Focus on Hardwoods. Sopron & Vienna, 2014. (14) 15-18th September, ISBN 978-963-334-191-9, Sopron, 63-64.
5. MAROSVÖLGYI. B. (2002): Potenciális energiaforrások. In: BAI, A. (szerk.) A biomassza felhasználása. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 88–98.
6. PANAYOTOV, P. KALMUKOV, K. PANAYOTOV, M. (2011): Biological and Wood Properties of *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Forestry Ideas, vol. 17, No 2 (42), 122-130.

Köszönetnyilvánítás

"Ez a tanulmány a Környezettudatos energia hatékony épület című TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0068 számú projekt keretében, az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg."