



**Alföldi Erdőkért Egyesület**

**KUTATÓI NAP**

**XXII.**

**TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A GYAKORLATBAN**

Támogatta:



FÖLDMŰVELÉSÜGYI  
MINISZTERIUM

**Lakitelek**

**2014.**

Megjelent az Alföldi Erdőkért Egyesület gondozásában

Szerkesztő:  
Lipák László

ISBN 978-963-12-0848-1

Kiadja: az Alföldi Erdőkért Egyesület  
6000 Kecskemét, Külső-Szegedi út 135.  
Tel: +36 30 626 2039  
e-mail: [aetitkar@freemail.hu](mailto:aetitkar@freemail.hu)  
<http://www.aee.hu>

**2014. évben  
Alföldi Erdőkért Emlékéremmel  
kitüntetettek névsora**

<b>Dr. Führer Ernő</b>	<b>tudományos tanácsadó, az Erdészeti Tudományos Intézet korábbi főigazgatója</b>
<b>Dr. Kovács Gábor</b>	<b>egyetemi docens</b>
<b>Felföldi Zoltán</b>	<b>nyugalmazott erdészvezető</b>
<b>Kocsis Vilmos</b>	<b>nyugalmazott erdészvezető</b>
<b>Marcisin Tamás</b>	<b>kerületvezető erdész</b>
<b>Sere Ferenc</b>	<b>főmérnök</b>

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>Kitüntetettek névsora</b> .....	<b>3</b>
<b>Tartalomjegyzék</b> .....	<b>4</b>
<b>Előszó</b> .....	<b>5</b>
<b>Program</b> .....	<b>6</b>
<b>Szépe F.:</b> <i>Gondolatok az innovációs eredmények gyakorlati bevezetéséről, mint stratégiáról az alföldi erdőgazdálkodásban</i> .....	<b>8</b>
<b>Dr. Kovács G. – Magyar Cs. – Győri T. – Dr. Vágvölgyi A.- Dr. Heil B.:</b> <i>Energetikai ültetvények az Alföldön</i> .....	<b>11</b>
<b>Szilágyi A.:</b> <i>Szarvasgomba – gazdálkodás és kutatás a NEFAG Zrt-nél</i> .....	<b>16</b>
<b>Csiha I. – Dr. Rédei K. - Kovács Cs. - Dr. Keserű Zs. - Rásó J. - Kamandiné Végh Á.:</b> <i>Akác virágzásbiológiai vizsgálatok Alföldi erdőgazdaságoknál</i> .....	<b>19</b>
<b>Kamandiné Végh Á. – Csiha I. – Dr. Keserű Zs. – Dr. Rédei K. – Kovács Cs. – Rásó J.:</b> <i>Kedvezőtlen termőhelyi adottságú kocsányos tölgy állomány lékes felújításának állapotváltozása</i> .....	<b>26</b>
<b>Tari T. - Sándor Gy. - Heffenträger G. - Pócza G. - Náhlik A.:</b> <i>A vaddisznó területhasználata és aktivitása egy síkvidéki élőhelyen</i> .....	<b>29</b>
<b>Dr. Vityi A. – Prof. Dr. Marosvölgyi B.:</b> <i>Hagyományos és új agroerdészeti technológiák lehetséges szerepe az Alföld klímaérzékenységének mérséklésében</i> .....	<b>37</b>
<b>Kondorné dr. Szenkovits M. - Molnár M.:</b> <i>Kocsányos tölgy erdőfelújítási technológiák összehasonlítása a Kisalföldi Erdőgazdaság területén lévő Rábakecöl 6/G erdőrésztletben</i> .....	<b>41</b>
<b>Dr. Facskó F.:</b> <i>Az Alföldi Erdőkért Egyesület erdészeti részvénytársasági tagjainak átláthatósága</i> .....	<b>45</b>
<b>Tóth T. - Gribovszki Z. - Szabó A. - Balog K.:</b> <i>Az erdők hatása a sófelhalmozódásra sekély talajvízű alföldi területeken</i> .....	<b>51</b>
<b>Horváth A. L. – Prof. Dr. Horváth B.:</b> <i>Harveszterek terjedése Magyarországon</i> .....	<b>56</b>
<b>Fehér S. - Komán Sz.:</b> <i>A bálványfa (Ailanthus altissima) faipari és energetikai célú alkalmazhatósága</i> .....	<b>64</b>
<b>Dr. Keserű Zs. — Csiha I. – Dr. Rédei K. – Kamandiné Végh Á. – Kovács Cs. – Rásó J.:</b> <i>Környezetkímélő és költséghatékony agroerdészeti termesztési rendszerek, mint a jövő földhasználati lehetőségei</i> .....	<b>70</b>
<b>Kamandiné Végh Á. – Csiha I.:</b> <i>Király dió és magas kőris elegyes növekedésdinamikai elemzése az évgyűrűk alapján</i> .....	<b>76</b>
<b>Rásó J. – Csiha I. – Dr. Keserű Zs. – Kamandiné Végh Á. – Kovács Cs.:</b> <i>Talajtömörödöttség mérésére alapozott termőhely-értékelés tapasztalatai a Nyírségben</i> .....	<b>79</b>
<b>Rásó J. – Csiha I. – Dr. Keserű Zs. – Dr. Rédei K. – Kamandiné Végh Á. – Kovács Cs.:</b> <i>Szélsőséges termőhelyi jellemzők hatása kocsányos tölgy erdőállomány talajnedvességére lékes felújítása során</i> .....	<b>84</b>
<b>Németh R. - Molnár S. - Csupor K. - Ábrahám J. - Komán Sz. - Csordós D. – Fehér S. - Szeles P. - Bak M. - Bariska M.:</b> <i>Akác kutatások a Faanyagtudományi Intézetben</i> .....	<b>89</b>
<b>Dr. Czupy I. – Prof. Dr. Horváth B. – Dr. Vágvölgyi A.:</b> <i>Rövid vágásfordulójú energetikai faültetvények technológiai sajátosságai</i> .....	<b>96</b>
<b>Major T.:</b> <i>Numerikus analízis alkalmazása forgó szerszám fejlesztéséhez</i> .....	<b>101</b>
<b>A Kitüntetettek szakmai életútja</b> .....	<b>106</b>

# ELŐSZÓ

Tisztelt Olvasó!

A 2014. évben megrendezett Kutatói Nap immár a XXII. a sorban.

Örömünkre szolgál, hogy előadóink között az erdészeti tudomány, az ágazati irányítás és a tudományos eredményeket alkalmazó gazdálkodói kör szinte valamennyi érintett szereplője képviseltetve van.

Betekintést nyerhetünk a stratégiai folyamatokba, a többoldalú együttműködések erősítésének lehetőségeibe, az innovációs eredmények gyakorlati bevezetésébe.

Első kézből értesülhet a konferencia valamennyi résztvevője az alföldi erdők vidékfejlesztésben betöltött és elvárt szerepéről éppúgy, mint az állami erdőgazdálkodás napjainkban aktualitását élő átalakulásáról.

Rendezvényünk szektorsemleges, előadóink között a magánerdő tulajdonosok és gazdálkodók is számot adnak a fejlesztések alkalmazhatóságáról, azok feltételrendszeréről.

Megkerülhetetlen, ugyanakkor friss témát szolgáltatnak az agroerdészeti rendszerek, a klímaérzékenység mérséklésében betöltött szerepük. Ezen rendszerek alkalmazásának átmeneti lehetősége az ültetvényyszerű gazdálkodás, a méhészethez kapcsolódóan az akác virágzásbiológiája is, melyek szintén az idei Kutatói Nap témái.

Büszkék vagyunk arra, hogy a minden évben megrendezett tudományos konferencia előadásainak, poszttereinek anyagát idén is egy színvonalas kiadványban meg tudjuk jelentetni.

Külön köszönet illeti a **Földművelésügyi Minisztériumot**, hogy az „Állami feladatok átvállalása az agrár- és vidékfejlesztési programok megvalósításában” előirányzat terhére a programjaink, így az idei Kutatói Nap megvalósításához is támogatást nyújtott.

A Kiadvány valamennyi olvasójának kívánom, hogy eredményes, a gyakorlatban hasznosan alkalmazható ismeretekkel gyarapodjon, és forgassa e könyvet mindig a tudomány iránti őszinte szeretettel a kezében.

Kecskemét, 2014. november 3.

Sulyok Ferenc

## PROGRAM

**9.30 – 9.50 Megérkezés, regisztráció (kávé, üdítő)**

**Sulyok Ferenc (Házigazda KEFAG Zrt.): Megnyitó**

**Sódar Pál (Szervező AEE): Köszöntő**

**10.00 – 12.00 Előadások (levezető elnök: Sulyok F.)**

- **Szépe Ferenc (Földművelésügyi Minisztérium mezőgazdasági főosztályvezető)**  
*Gondolatok az innovációs eredmények gyakorlati bevezetéséről, mint stratégiáról az alföldi erdőgazdálkodásban*
- **Dr. Borovics Attila (NAIK Erdészeti tudományos Intézet mb. intézetigazgató)**  
*Innovációs együttműködések erősítése az alföldi erdőgazdálkodás érdekében*
- **Glattfelder Béla (Nemzetgazdasági Minisztérium gazdaságsszabályozásért felelős államtitkár)**  
*Az alföldi erdők szerepe és jövőbeni jelentősége a vidékfejlesztésben, különös tekintettel az akácra*
- **Ugron Ákos Gábor (Földművelésügyi Minisztérium állami földekért felelős helyettes államtitkár)**  
*Tájékoztató az állami erdőgazdálkodás átalakításáról, jövőképeről*
- **Duska József (MEGOSZ)**  
*Magánerdő gazdálkodók lehetőségei az innovációban*
- **Dr. Kovács Gábor (NyME)**  
*Energetikai Faültetvények az Alföldön*
- **Szilágyi Annamária (NEFAG Zrt.)**  
*Szarvasgomba- gazdálkodás és kutatás a NEFAG Zrt-nél*

**12.00 – 13.00 Ebédszünet**

**13.00 – 14.00 Előadások (levezető elnök: Sódar P.)**

- **Csiha Imre, – Dr. Rédei Károly - Kovács Csaba - Dr. Keserű Zsolt - Rásó János - Kamandiné Végh Ágnes (NAIK ERTI)**  
*Akác virágzásbiológiai vizsgálatok Alföldi erdőgazdaságoknál*
- **Kamandiné Végh Ágnes – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Dr. Rédei Károly – Kovács Csaba – Rásó János (NAIK ERTI)**  
*Kedvezőtlen termőhelyi adottságú kocsányos tölgy állomány lékes felújításának állapotváltozása*
- **Tari Tamás - Dr. Sándor Gyula - Heffenträger G. - Pócza, G. - Prof. Dr. Náhlik András (NyME)**  
*A vaddisznó területhasználata és aktivitása egy síkvidéki élőhelyen*
- **Dr. Vityi Andrea - Prof. Dr. Marosvölgyi Béla (NyME)**  
*Hagyományos és új agroerdészeti technológiák lehetséges szerepe az Alföld klímaérzékenységének mérséklésében*

**14.00 – Alföldi Erdőkért Emlékérmek átadása**

## POSZTEREK

- **Kondorné Dr. Szenkovits Mariann – Molnár Miklós**

*Kocsányos tölgy erdőfelújítási technológiák összehasonlítása*

- **Dr. Facskó Ferenc**

*Az erdőgazdasági részvénytársaságok átláthatósága, közzétételi követelményeinek megfelelése*

- **Dr. Tóth Tibor - Dr. Balog Kitti - Szabó András - Dr. Gribovszki Zoltán**

*Az erdők hatása a sófelhalmozódásra sekély talajvizű alföldi területeken*

- **Horváth Attila László - Prof. Dr. Horváth Béla**

*Harveszterek terjedése Magyarországon*

- **Dr. Fehér Sándor - Komán Szabolcs**

*A bálványfa faipari és energetikai alkalmazhatósága*

- **Dr. Keserű Zsolt — Csiha Imre – Dr. Rédei Károly – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács Csaba – Rásó János**

*Környezetkímélő és költséghatékony agroerdészeti természetesi rendszerek, mint a jövő földhasználati lehetőségei*

- **Kamandiné Végh Ágnes – Csiha Imre**

*Közönséges dió és magas kőris elegyes növekedésdinamikai elemzése az évgyűrűk alapján*

- **Rásó János – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács Csaba**

*Talajtömörödöttség mérésére alapozott termőhely-értékelés tapasztalatai a Nyírségben*

- **Rásó János – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Dr. Rédei Károly – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács Csaba**

*Szélsőséges termőhelyi jellemzők hatása kocsányos tölgy erdőállomány talajnedvességére lékes felújítása során*

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

*Akác kutatások a Faanyagtudományi Intézetben*

- **Dr. Czupy Imre - Prof. Dr. Horváth Béla - Dr. Vágvolgyi Andrea**

*Rövid vágásfordulóú energetikai faültetvények technológiai sajátosságai*

- **Dr. Major Tamás**

*Forgó késrendszerű talajművelő szerszámok elemzése*

# GONDOLATOK AZ INNOVÁCIÓS EREDMÉNYEK GYAKORLATI BEVEZETÉSÉRŐL, MINT STRATÉGIÁRÓL AZ ALFÖLDI ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Szépe Ferenc

*Földművelésügyi Minisztérium mezőgazdasági főosztály*

Köztudott, hogy a Tisza szabályozása előtt az Alföld jelentős, elsősorban tiszántúli része szeszélyes vízjárású, intenzív mezőgazdasági termelésre alkalmatlan terület volt, a Duna-Tisza közén pedig a futóhomok jelentett korlátot a gazdálkodásban. A szabályozás ugyan hatalmas területeken nyitotta meg az utat az intenzív szántóföldi növénytermelés előtt, a homokon viszont csak a szőlő- és gyümölcskultúra tudott gyökeret verni. Napjainkban az ártéri területek jobbára erdőgazdasági művelés alatt állnak és egyelőre csak ritka példái vannak a régi, hagyományos ártéri gazdálkodás visszaállításának, ami viszont a mai fogalmak szerint egyértelműen az agroerdészethez való visszatérést – vagy inkább az arra való áttérést jelenti. És ezzel már el is érkeztünk az innovációs eredmények bevezetéséhez, hiszen az agroerdészet maga is egyfajta innováció eredménye, és noha gyökerei sok évszázadra nyúlnak vissza, az elmúlt évtizedekben méltatlanul feledésbe merült. A világban egyre több helyen fedezik föl, Franciaországban már szinte mozgalom alakult rá, és bizton állíthatjuk, hogy a klímaváltozás fenyegetése és az egyre komolyabb társadalmi környezetvédelmi elvárások mellett számos termőhelyen érdemi alternatívát jelenthet a klasszikus mezőgazdasági termelésnek. Az agroerdészet maga is hihetetlen tárházát jelenti az innovációnak, hiszen nem csak a klasszikus erdészeti fás és szántóföldi lágyszárú fajokat lehet kombinálni, hanem például a gyepet a gyümölcsfákkal és haszonállatokkal – nem kell mást tennünk, mint föléleszteni a feledésbe merült ismereteket, kombinálnunk kell azokat a legújabb kutatási eredményekkel és mindezt a társadalom hasznára fordítani. Ugyan az agroerdészet csak egy kiragadott példának tűnik az innováció rendkívül széles tárházában (beszélhetnénk az energetikai és ipari faültetvényekről is, mint alternatív agrártevékenységekről), de erdőgazdálkodók előtt ez tűnik az egyik legjobb példának – abból a szempontból is, hogy ebben az esetben is szükség van egy olyan stratégiára, amivel a hozzá kapcsolódó innovációs eredményeket a társadalommal és ezen belül a gazdátársadalommal el lehet fogadtatni. Nem elég ugyanis innovatívnak lenni – és ebbe beleértem az olyan, nem materiális innovációt is, mint a társadalmi, ami egy szűkebb vagy tágabb populáció gondolkodás- és viselkedés-módját változtatja meg -, el kell érni, hogy az innováció eredményei hasznosulhassanak, azaz a társadalom ezeket el- és befogadja.

Az innovációs láncot viszont csak szilárd alapokon lehet jól működtetni, amiben nagyon nagy szerepe van a hatékony és eredményes agrárkutatásnak. A magyar agrárkutatás az elmúlt száz évben nagyon sokat adott az Alföldnek és az alföldi embereknek is, ám meggyőződésünk, hogy a dicső múlt és biztató jelen után csak akkor lehet kiszámítható, biztos jövőt remélni az agráriumban, ha a kutatás minden korábnál eredményesebben és lendületesebben folyik. Az agrártárca alá tartozó hat, korábban is költségvetési formában működő intézmény összevonásával, a badacsonyi és kecskeméti szőlészeti és borászati kutatóintézetek visszavételével, valamint öt társasági formában működő agrárkutató intézet beolvasztásával a Kormány döntése alapján **2014. január 1-jével** megkezdte működését a **Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ**, ami mintegy 300 kutató munkájához biztosít kiszámítható és stabil szervezeti és finanszírozási hátteret, közel 200 projekttel. Az új intézmény létrehozásának az volt az egyik legfontosabb mozgatórugója, hogy az agrárkutatás hatékonyságát javítsuk, a tevékenység képes legyen a helyi és globális kihívásokra egyaránt gyors választ adni úgy, hogy közben egy pillanatra sem szakad el a gyakorló gazdától – mostani divatos szófordulattal ezt úgy lehet legjobban megfogalmazni, hogy „gondolkodj globálisan, cselekedj lokálisan”.



A kormányzati döntésnek a célja: „a szétagolt és elaprózott állami ágazati KFI kapacitásokból egyetlen önálló jogi személyiséggel rendelkező integrált intézmény létrehozása, amelyben a különböző intézetek elkülönült szervezeti egység formájában szakmailag autonómok maradnak és a gazdálkodásuk a számukra megszabott keretek között magas fokú önállósággal kerül végrehajtásra.” Tehát: gyakorlatorientált, koncentrált kutatási-fejlesztési tevékenység, strukturált szakmai profil, integrált működés és magas szintű szakmai kontroll megvalósítása a fő célunk.

**Azért is cselekednünk kell, mert a kutatás és a kutatási, innovációs eredmények átadása a gyakorlat számára a jövőben még nagyobb fontossággal fog bírni.** Az elmúlt évtizedekben ugyanis hatalmas átalakulás történt a világban, és bátran mondhatjuk, hogy a politikai változások következményei messze eltörpülnek a klímaváltozás várható hatásai, a mezőgazdasági termeléshez is nélkülözhetetlen, ám egyre szűkebben rendelkezésre álló természeti erőforrásokhoz való hozzáférés jelentette kihívások és a világgazdaságban tapasztalható globalizáció mellett. Mindezek többek között azt jelentik, hogy a Föld bármelyik pontján is termeljünk élelmiszert, munkánkra azonnali hatással vannak a bolygónk tőlünk legtávolabbi pontján bekövetkező természeti katasztrófák, gazdasági krízisek. A világ hihetetlenül összetett és bonyolult lett, ahol a mezőgazdaság – és természetesen az erdőgazdálkodás - sem az már, ami akár néhány évtizeddel ezelőtt is volt. Mára a Föld legeldugottabb szegletében is csak az tud talpon maradni, aki képes a termeléssel összefüggő természeti folyamatok megfigyelésére, megértésére, az ezekhez kapcsolódó új kutatási eredmények, ismeretek elsajátítására, gyakorlati alkalmazására úgy, hogy a fenntartható termelés elvét szem előtt tartva minél kevesebb természeti erőforrással igyekszik a lehető legtöbbet termelni. A termelést ökológiai és ökonómiai szempontból egyszerre kell intenzívebbé tenni, ez pedig csak a kutatás és az oktatás segítségével valósítható meg, ellenkező esetben nem csak az élelmiszer-szükségleteket nem tudjuk kielégíteni, de a termeléshez nélkülözhetetlen erőforrásokat is föléljük – a következményeket nem nehéz elképzelni...

Az Alföld a kutatók szerint különösen sérülékeny területnek számít, klímája a modellek szerint a jövőben még melegebb és szárazabb lesz, a klimatikus szélsőségek pedig – tekintsük akár az idei évet - mind gyakoribbak lesznek. Itt akár kis változások is messzemenő következménnyel bírhatnak. Az erdők és sok más agrártevékenység határhelyzetben van, így nem az a kérdés, hogy milyen erdőgazdálkodás, milyen erdők lesznek a régióban, hanem az erdők fenntartása, léte már a kihívás. A magunk részéről mindent megteszünk annak érdekében, hogy a kutatás-fejlesztés segítségével igyekezzünk a gazdákat erre fölkészíteni, aminek egyik gyakorlati eszköze az innovációs eredmények gyakorlati alkalmazásának előmozdítása.

**A tárca konkrét további lépéseket tervez az előzőkben elmondottak megvalósítása érdekében a fiatal kutatók részére kialakított kutatói utánpótlásprogram elindításával, az együttműködések erősítésével, a szaktanácsadási tevékenység fejlesztésével, az innováció fontosságának hangsúlyozásával és a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ szervezetének további bővítésével.**

Bízunk abban, hogy az Önök munkájának és a Tisza éltető közelségének köszönhetően az elkövetkező generációkra egy élhető, virágzó és főleg erdőkkel borított Alföldet hagyunk, ami a biológiai sokféleséget tekintve is hihetetlen gazdagságot fog mutatni. A kihívások hatalmasak, az innováció előtt álló feladatok szintén. Megoldást kell találnunk például az özönnövényekre, de természetesen megtartva az akácot, újra kell gondolnunk az Alföld fásítási stratégiáját, mert hiába tenyészték itt a múltban őshonos fafajok, ha a változó klíma okán már nem találják meg többé itt az életföltételeiket. Ha nem tudjuk megoldani az öntözést, a klímaváltozással kapcsolatos regionális előrejelzések pedig a természet által is megerősítést nyernek, egyre komolyabb erőfeszítések árán sem biztos, hogy megállítható lesz az elsivatagosodás, ami ellen esetleg csak jelenleg idegenhonos fajok használatával lehet majd tenni valamit.

Az idegenhonos fajok esetleges termesztésbe vonását azonban a remélt sikeres öntésfejlesztési program mellett is érdemes komolyan megvizsgálni, hiszen az értékes öntözővizet elsősorban a nagy élőmunka-igényű ágazatokban – elsősorban a kertészetben – kell hasznosítani, mivel így lehet legnagyobb számban új munkahelyeket teremteni. Biztos vagyok abban, hogy a nem öntözhető területeken az Alföldön is nagyon sok értékes, új fajtát lehet termesztésbe vonni, az ezt megalapozó kutatási munka pedig komoly innovatív szemléletet és a világra való nyitottságot tételez föl. Ezekre a potenciálisan termesztésbe vonható új fajokra érdemes egy helyi földolgozó ipart is telepíteni, ami újabb és újabb munkahelyeket jelenthet, és csak az ipari felhasználásra egyáltalán nem alkalmas faanyagot kell és lehet majd energetikai célra hasznosítani. És gondoljunk csak bele, a bútortá, épületbe beépített fa évtizedekig, sőt évszázadokig tartó szénraktározást is jelent, mielőtt újra visszakerülne a fotoszintézis által egyszer lekötött szén a természetes körforgásba, ami a fenntarthatóság és a klímaváltozás elleni küzdelem szempontjából nagyon fontos. Ennek tudatosítása a társadalomban legalább olyan innovációt jelent, mint meghonosítani egy eddig nem termesztett fajtát vagy éppen kidolgozni egy új ipari feldolgozó eljárást. A minisztérium mindezekben az Önök partnerei kíván lenni és készek vagyunk arra, hogy Önökkel együtt kidolgozzuk az Önöket érintő innovációs eredmények gyakorlati bevezetésének minél eredményesebb stratégiáját.

## ENERGETIKAI ÜLTETVÉNYEK AZ ALFÖLDÖN

Dr. Kovács Gábor<sup>1</sup> – Magyar Csaba<sup>2</sup> – Győri Tibor<sup>3</sup> – Dr. Vágvolgyi Andrea<sup>1</sup>  
- Dr. Heil Bálint<sup>1</sup>

1 - NYME-EMK – Sopron, 2 – Afforest Kft. – Derecske, 3 – Győri-Kert Kft – Sárkeresztes

### 1. Bevezetés

Az elmúlt években az erdőtelepítéseink jelentős mértékben visszaszorultak, az Erdőstratégiai programban megfogalmazott évi 10.000-15.000 ha-os ütem erősen megtorpant. Az erdőtelepítés szabályozása gyakran nem a gazdaságos faanyag termelést, hanem inkább egy őshonos jellegű természeti környezet létrehozását szorgalmazza (lásd nemesnyárasok vagy feketediósok helyébe ültetendő fehér- vagy feketenyárasok). A természetvédelmi korlátozások elsősorban az Alföldön éreztetik hatásukat az ültetvényekkel kapcsolatosan, aminek ma már kézzel fogható jele, hogy 3-5 éven belül a jelenlegi ültetvényekről kikerülő faanyag mennyisége akár a felére, harmadára eshet vissza.

A piacon megjelenő faanyaghiány munkahelyeket fog megszüntetni. A fafeldolgozó ipar, és az azt kiszolgáló gazdaságok már jelenleg is szembesülnek ezzel a problémával. Az Ő esetükben egyenesen a vállalkozások működtetése kerül veszélybe, további problémákat felvetve.

Mivel az erdőtelepítések alapvetően korábban szántó művelési ágban művelt területeken történnek, érdemes lenne alternatívát adni a gazdálkodóknak. Ezek közé tartozik a szántó művelési ágban történő, *ültetvényszerű faanyagtermesztés*.

A szántókon létrehozható ültetvények két alapvető típusa különíthető el, úgy, mint a sarjzatatásos, rövid vágásfordulójú energetikai ültetvény, valamint akár véghasználati hálózatban létrehozott hengeres ültetvény. Az ültetvényekkel kapcsolatos jogszabályok változás előtt állnak, az új EU-s ciklusban pedig törekvések vannak a támogatási jogcímek kidolgozásáról is.

A fás szárú energetikai ültetvényekkel kapcsolatosan a Nemzeti Energiastratégia így fogalmaz:

„A mezőgazdasági termelésben nem hasznosítható területek erdősítése illetve energetikai célú ültetvények telepítése – a fenntarthatósági kritériumok fokozott figyelembevételével mellett – környezetvédelmi és társadalmi szempontból is hasznos földhasznosítási alternatívát jelent, ami egyben helyi energiahordozó termelésre, így az energiaszegénység mérséklésére is lehetőséget nyújt – az egyéb célra hasznosítható megújuló nyersanyagok mellett. A közeljövőben a szilárd biomassza lesz előreláthatólag a legnagyobb arányban hasznosított megújuló energiaforrás Magyarországon. A vidéki energiaellátás esetében a decentralizált, kisebb kapacitású, helyi nyersanyagbázisra épülő és helyi igényeket kiszolgáló, kis szállítási igényű biomassza-, illetve biogáz erőművek megvalósítását tartjuk reálisan megvalósíthatónak és támogatandónak" (Czerván, 2012).

### 2. Az ültetvények és termőhelyi adottságok közötti kapcsolat tapasztalatai az Alföldön

A fás szárú ültetvények csak ritkán jelentenek igazi konkurenciát a mezőgazdasági növényeknek. A gazdálkodók által esetlegesen ültetvény telepítésére tervezett területek általában nem kirívóan jó minőségű mezőgazdasági területek, sőt, ahol az elmúlt évek időjárásai „anomáliái” következtében a szántóföldi növénytermesztés többnyire nem rentábilis, sokszor mindössze a területalapú támogatás igénybevételéért tartják a területeket. Természetesen kivételt lehet tenni a természetvédelmi oltalom alatt álló területek esetében.

A fűzültetvények hazánkban egy-egy nedvesebb, vizesebb régióra koncentrálnak, egyébként a fás szárú energetikai ültetvények szempontjából Magyarországon ez nem jelentős fafaj. „Az ország hidrológiai adottságában bekövetkezett kedvezőtlen változás miatt hullámtéren kívül nagyobb, összefüggő fűz termesztésére alkalmas terület alig található.”

Az itt-ott előforduló, néhány tized hektáros fűz termőhelyek a nemes nyár termőhelyek között helyezkednek el (Rédei et al., 2009). Fontos azt is megemlíteni, hogy a rendszeresen belvízzel borított területeken problémát jelenthet, ha nem találunk olyan időszakot, amikor a betakarító - és szállító gépek gond nélkül tudnak dolgozni a területen (Bárány és Csiha, 2007).

A fűz fajok esetében meg kell jegyeznünk, hogy „A nyárok genetikai adottságánál fogva nagyobb növekedésre képesek, mint a fűzek. A köztudatba beépült „energiafűz” fogalma tehát hibás, a Kárpát-medence nyár termőhely” (Gerencsér, 2012).

Kedvezőtlenebb termőhelyi körülmények között rövid vágásfordulójú faültetvény létesítésére az akác az egyik legígéretesebb fafaj, néhány igen kedvező termesztési tulajdonságának köszönhetően. Kísérlet eredményeként az akác 6667 törzs/ha állománysűrűség mellett 3 és 7 éves kor között 2,9–9,7 t/ha/év abszolút száraz faanyagban mért évi átlagnövedék elérésére képes (Rédei et al., 2011) számos termőhelyen. Az akác a leggyengébb és legszárazabb termőhelyre ültethető, létjogosultsága főleg az erodált talajú hegy- és dombvidéki területeken van. Az akácnál 3-5 éves vágásfordulóval kell számolni, és kisebb hozammal kell kalkulálni. Rövid vágásfordulóban nincs jelenleg megfelelő aratógép az akác faanyagára, az egy menetes silózó gépekkel is nehézkes az ültetvények betakarítása, ezért mindenképpen más betakarítási technológiát kell alkalmazni. Folytak kísérletek energetikai célra szelektált fajták kiválasztására, de ezek csemeteköltsége egyelőre nagyon magas, így a kommersz szaporítóanyagot valószínűleg kezdetben nem fogják kiszorítani az ültetvényekről (Bárány és Csiha, 2007).

### **3. Fás szárú energetikai és ipari ültetvények helyzete, jövőbeni alakulásuk**

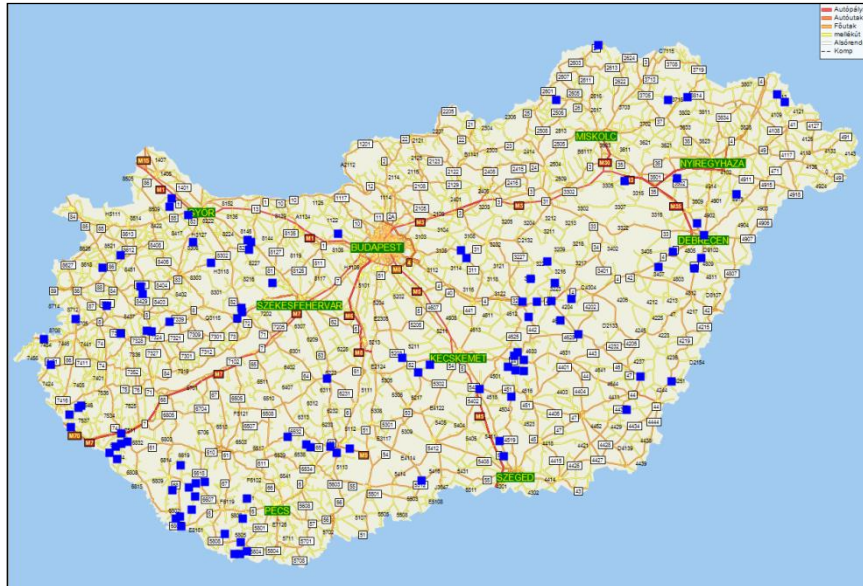
A fás szárú energetikai ültetvényeken megtermelt biomassa az 1973-as olajárrobbanás után értékelődött fel. A '80-as évektől a kőolaj ára csupán kis mértékben változott, így elsősorban a természet-, és környezetvédelmi szempontok kerültek elő az ültetvényekkel kapcsolatosan. Az egyre nagyobb társadalmi igény és elvárás miatt ezek a szempontok tovább erősödtek, azonban nem csak az ültetvényekkel szemben, hanem az erdőkkel szemben is. Az erdők többcélú funkciójában történő súlypont áthelyeződés hatására az erdőből kikerülő biomassa alapanyag egyre korlátozottabbá válhat, így a jövőbeni növekvő igények kielégítése is egyre nehezebb lesz. A növekvő faigény kielégítésére már az 50-es évektől megindultak hazánkban a nemesítések, elsősorban a nemes nyárrakkal. A 71/2007-es kormányrendelet megjelenése után az ültetvények telepítése szabályozott keretek között zajlik a NEBIH Megyei Kormányhivatalok Erdészeti Igazgatóságaihoz benyújtott kérelmek alapján. Jelenleg az országban 4.000 ha-t meghaladó területen található fás szárú, rövid vágásfordulójú energetikai ültetvények (1. ábra), amely kiegészül a mintegy 7.000 ha hengeres ültetvénnyel. Ez utóbbiak azonban nem szántó művelési ágban vannak.

Már a '80-as évek elején, külföldi mintára hazánkban is felmerültek a következő kérdések a rövid vágásfordulójú ültetvényekkel kapcsolatban:

- mekkora a biológiai és gazdasági szempontból egyaránt kedvező, rövid vágásforduló?
- mekkora az optimális hálózat, mit eredményez a tápanyag utánpótlás?
- hány vágásforduló (sarjaztatás) tervezhető azonos tuskó- és gyökérrendszerrel?
- melyek a környezetvédelmi vonatkozásai a rövid vágásfordulónak?

A feltett kérdéseknek a mai napig aktualitásuk van, sőt a kérdések száma egyre szaporodik, mint pl.

- melyek lehetnek a legújabb fajták a legnagyobb biomassza eléréséhez?
- melyek azok a fajták, amelyek leginkább alkalmasak a klímaváltozás szélsőségeit tolerálni, rezisztensek különböző kártevőkkel szemben?
- hol vannak az ültetvények határtermőhelyei?
- adott betakarítási technológiák milyen feltételek mellett lehetnek gazdaságosak?



1. ábra: A Magyarországon található fás szárú ültetvények elhelyezkedése település szerint - 2012 (forrás: Vágvolgyi, 2013)

#### 4. Kísérletek fás szárú energetikai ültetvényekben

A fás szárú energetikai ültetvényekben az 1980-as években történt kísérletek a fafaj-, fajta és hálózati kísérletek mellett a különböző talajelőkészítési módokat vizsgálták. Ilyenek került sor Mezőfalván, Helvécián, Tiszakécskén stb. (Vágvolgyi, 2013). 2007-ben a KITE támogatásával az ország 28 különböző pontján került sor 2-2 ha energetikai ültetvény telepítésére. A 2013-ban zárult Zöld Láng Projekt már a fafaj és fajta mellett különböző technológiai vizsgálatokra is kitért.

A fafaj/fajta és hozamkísérletek után 2007-től megjelenő jogszabályi keretek között elkezdődtek az első gazdálkodói ültetvénytelepítések, ahol ez eddigi vizsgálati szempontok mellett már azt is nézték, melyek a legalkalmasabb technológiai eszközök az ültetvények kivitelezésétől, egészen a betakarításig.

Jelenleg hazánkban mintegy 420 fás szárú energetikai ültetvény található, nyár, fűz és akác fajokkal/fajtákkal.

Az ültetvényekkel kapcsolatos – számos kérdést tisztázandó – kutatások azonban a mai napig nem folynak megfelelő intenzitással ill. számban. Ezekre azért is szükség lenne, hogy teljes vertikumban kapjunk választ az ültetvények ökológiájáról, technológiájáról és ökonómiájáról, a téma jelentőségének megfelelő részletességgel.

## 5. Fás szárú energetikai és ipari ültetvények előnyei

A szántó művelési ágú, nagy mennyiségű faanyag gyors megtermelésére lehetőséget adó ültetvények előnyei számosak, ami miatt a jövőben az ültetvények telepítése továbbra is várható. Ezek lehetnek:

- a mezőgazdasági növénytermesztés számára kockázatos (túl vizes, vagy túl száraz) termőhelyek hasznosítása fás szárú energetikai ültetvényekkel, mivel az ültetvények stabilitása/tűrőképessége nagyobb, mint a lágyszárú kultúráké,
- a lassan növő fás ültetvények létrehozása és fenntartása még a földalapú támogatás nélkül is rentábilis lehet,
- Az ilyen típusú faültetvények a fatermesztést követően bármilyen (élelmiszer, kertészet, takarmány, erdő, ültetvény stb.) célra újra használhatóak, rugalmas, a jövőbeli igényekhez alkalmazkodó termesztés folytatható rajtuk (ez a jelenleg fatermelésre használt területekről nem mondható el),
- Mivel az ültetvények biodiverzitása nagyobb, mint a szántóföldi kultúráké, a 2015-től kötelező „ökológiai célterület” kategóriába is beszámíthatók lennének (Zöldítési program),
- Az ültetvények védelmi funkciója a nagyobb biodiverzitás mellett fontos (pl. porszennyezés, hófogók),
- Az ültetvények alkalmasak - a jelenleg gyors ütemben zajló szennyvíz csatorna kiépítésekhez kapcsolódva - a tisztított szennyvíz és iszap helyben való elhelyezése, de ide tartozik a hígtrágya vagy a fahamu, ill. egyéb nem veszélyes mezőgazdasági melléktermék elhelyezése is,
- az árvízi lefolyási sávban, erdőgazdálkodási tevékenység keretében – ideértve a természetvédelmi rendeltetésű erdőben folytatott erdőgazdálkodást is – az erdőtelepítés, erdőfelújítás során az árvíz lefolyási irányának megfelelő, tág hálózatos faállományt kell létesíteni, valamint az erdőt úgy kell létesíteni és fenntartani, hogy a lombosodás és az aljnövényzet az árvíz levezetését ne akadályozza. (21/2006. (I.31.) Korm. rendelet 5§ (5).),
- Elősegíti a gazdálkodók több lábon való állását, és a fatermelés ilyen típusai rugalmasabbak, mint a növénytermesztés,
- Munkahelyteremtés, közmunka program és logisztikai vállalkozások kibővítése, szolgáltatások.

## 6. Összefoglalás

Az Alföldön a fás szárú energetikai ültetvények telepítésének további lökést adhat, ha a térségi felvevő piac tovább erősödik. Ennek hatására, elsősorban a közösségi, de a lakossági fűtés és melegvíz szolgáltatás is függetlenné válhat a gáztól. Ezt célozzák a kormány kazáncsere programjai, amelyben már több száz önkormányzat vehetett részt az elmúlt években.

Ugyancsak jelentősen nőhet a fás szárú energetikai ültetvények nagysága, amennyiben a zöldítés keretén belül a fás szárú energetikai ültetvények is telepíthetők lesznek. Becslések szerint ezzel akár 60-80.000 ha-ra is emelkedhet az ültetvények területnagysága a közeljövőben.

Az erdőtörvény módosítása, az ültetvényes gazdálkodás elősegítése az arra alkalmas termőhelyeken, mint pl. a hullámtereken, visszafordíthatná azt a kedvezőtlen csökkenő tendenciát, amely szerint az ültetvényekről származó ipari faanyag, a kereslet bővülése mellett, csökken.

## **7. Irodalomjegyzék**

Vágvölgyi A. (2013): Fás szárú energetikai ültetvények helyzete Magyarországon napjainkig; üzemeltetésük, hasznosításuk alternatívái. PhD-értekezés, Sopron, 1-147 o.

Gerencsér A. (2012): Energetikai nyárültetvény. Kertészet és Szőlészet 61. évfolyam, 1. szám.

Czerván Gy. (2012): „Vidékfejlesztés és bioenergetika” konferencia, Gödöllő előadás, 2012. október 26.

Rédei K. - Csiha I. - Veperdi I. (2009): Energiaerdők, faültetvények új területhasznosítási lehetőségek. in: Magyar Tudomány 2. szám.

Bárány G.- Csiha I. (2007): Kivezető út vagy zsákutca- gondolatok az energetikai ültetvényekkel kapcsolatosan. in: Erdészeti Lapok CXLII. évf. 4. szám. pp. 114-115.

# SZARVASGOMBA - GAZDÁLKODÁS ÉS KUTATÁS A NEFAG ZRT.-NÉL

Szilágyi Annamária

*NEFAG Nagykunsági Erdészeti és Faipari Zrt.*

## Bevezetés

A szarvasgomba már az ókorban is ritka, gasztronómiai különlegességnek számított. Napjainkban újra reneszánszát éli, számos országban, például Franciaországban, Olaszországban nagy múltra tekint vissza, mind a fogyasztása, mind az értékesítése. A különleges gombafajról csekély kutatási és irodalmi ismeretekkel rendelkezünk. Mivel kiemelt értéket képvisel és egyre jobban előtérbe kerül a hasznosítása ezért fontos lenne részletesebben, minél szélesebb körben megismerni. A nyári szarvasgomba értékesítési ára akár 200 euro is lehet, amely évről évre emelkedik.

Magyarországon a XIX. század végén fordultak tudományos érdeklődéssel a szarvasgomba felé, azonban hazai viszonylatban sajnos még elég kevés ismerettel rendelkezünk erről a gombafajunkról, valamint a termés mennyiségét és minőségét befolyásoló tényezőkről. Magas kereskedelmi értéke miatt fontos lenne, hogy minél szerteágazóbb információk legyen a tekintetben, hogy milyen lehetőségünk van a termés mennyiségének, minőségének növelésére, és mely tényezők befolyásolják ezeket.

Magyarország kiválóan alkalmas természeti adottságainak (meszes talajok) köszönhetően szarvasgomba gyűjtésére, termesztésére. Az ország egyik legnagyobb lelőhelye a Jászságban található tölgyesek, ezek közül is kiemelkedő a Jásziványi „Kis erdő” és a Jászkiséri „Tomi erdő”. A területen található leggyakoribb szarvasgombafaj a nyári szarvasgomba (*Tuber aestivum*) illetve a kisebb jelentőséggel bíró téli szarvasgomba (*Tuber brumale*).

A NEFAG Zrt. 2008. év óta foglalkozik aktívan a nyári szarvasgomba hasznosításával. Célkitűzései között szerepel gombatermő ültetvények létesítése, illetve a szarvasgomba szempontjából kiemelt jelentőségű erdők megvédése, a termőképesség megőrzése hosszú távú biztosítása. Ennek érdekében első lépésként az erdőrészletek rendeltetésének megváltoztatása, fatermesztési cél helyett földalatti gombatermesztési célra.

## Vizsgálati anyag és módszer

Néhány korábbi publikációból már ismert volt a szakemberek előtt a jászsági szarvasgomba jelentősége és egyedi adottságai, de a gödöllői konferencia volt az, ahol nemzetközi fókuszba került és általánosabban ismertté vált ez a terület.

A helyszín így adott volt, mivel a Jászság és ezen belül a Jásziványi erdő Közép-Európa legjobb és sok tekintetben különleges nyári szarvasgomba élőhelyei közé tartozik. Fontos szempont volt, hogy ebben az erdőben zárt gazdálkodás folyik, és biztosítottá vált a műszerek védelme, kezelése és lehetőség van a szarvasgomba termési adatainak gyűjtésére is.

A Swiss Federal Research Institute WSL projektjének keretein belül több éves élőhely vizsgálati kutatást végez több svájci pedológus, éghajlatkutató és erdészeti kutató. Korábban csatlakozott a vizsgálatokhoz a németországi Freiburgi Albert-Ludwigs-University erdőbotanikai tanszékéről Ulrich Stobbe is. Több, mint 16 németországi és svájci élőhelyen folyó kutatásba vonták be a NEFAG Zrt. területeit.

Először március elején érkeztek a svájci Swiss Federal Research Institute WSL kutatói: Simon Egli, Ulf Büntgen, Dani Nievergelt, Magyarországra, a Jászságba.

Céljuk, hogy a NEFAG Zrt. területén négy éven át tartó vizsgálatok során tanulmányozzák a szarvasgomba ökológiai, fenológiai és növekedési dinamikáját, tovább feltárják a gyűjtés esetleges hatásait a triflára.



A tanulmány során mérik az állományban található néhány egyed fanövekedését digitális dendrométer segítségével. A műszer a fa kérgéhez illesztett rugóból áll, melynek kis elmozdulását is képes ez a speciális, érzékeny műszer mérni.

Egy különleges műszer segítségével pedig figyelik, mérik, rögzítik a talaj hőmérsékletét, nedvességtartalmát is.



1. ábra Szarvasgombagyűjtés (fotó: szerző)

A készülékek óránként rögzítik a mért adatokat, amelyek egy hordozható számítógép és két, a műszerekhez fejlesztett programmal bármikor lehívhatóak. Így azonnal, akár diagram formában is megtekinthetőek az adatsorokban bekövetkezett változások.

Az adatgyűjtés automatizált valamint a műszerek kezelése is megoldott Magyarországon, ezért évente csak egy-két alkalommal terveznek látogatást a projektgazdák, amikor főként a szarvasgomba termőtestek vizsgálatát szeretnék személyesen is elvégezni: levizsgáztatott kutyák által gyűjtött gombák mennyiségét, tömegét, érettségét megvizsgálni, és DNS analízis céljából mintát is venni belőlük.

Gyökérfeltárásokat is terveznek analóg módon a területen, ahol a fa gyökerét - ahogy a régészeti ásatásokon is - aprólékos munka során a talajtól megtisztítják, és az ott fellelt szarvasgombák mennyiségét, tömegét, érettségét vizsgálják, illetve mintát vesznek a mikorrhizákból analízis céljából.

2014. augusztusi látogatásuk célja az volt, hogy még több információra tegyenek szert a Jászságban előforduló szarvasgomba lelőhelyekkel kapcsolatban. A jászsági bekerített erdőben több napon keresztül folytattak szakszerű szarvasgombagyűjtést (1. ábra), egy kisebb területet többször körbejárva. Minden egyes megtalált triflát külön azonosítóval láttak el, megjelölve annak pontos helyét, amelyet később GPS-es koordinátákkal is meghatároztak,



2. ábra 515 grammos szarvasgomba (fotó: szerző)

illetve a még pontosabb beazonosíthatóság érdekében térképen is ábrázoltak a helyszínen. A talált gombatestekből mintát vettek DNS analízishez, lemérték azok tömegét, illetve feljegyezték, hogy milyen mélységben találták meg, továbbá, hogy mennyire érett. Így várhatóan feltérképezhetővé válik, hogy mekkorák a talajban az egyes gombaszövedékek, amelyek genetikailag azonosak. Emellett ezekből az adatokból lehetőség nyílik megvizsgálni, hogy van-e összefüggés a méret és az érettség között.

A gyűjtés során előkerült a jászsági kincsesbányából, egy kocsányos tölgy közvetlen közeléből egy újabb „gyémánt”: egy ritka, nagyméretű 515 grammos trifla is (2. ábra), nem messze attól a helytől, ahol megtalálták a rekordméretű szarvasgombát 2014. július 26-án (1280 gramm).

## **Összefoglalás, következtetések**

A kutatások eredményeképpen megszerzett tudás reményeink szerint a gyakorlatban is alkalmazható lesz. A vizsgálatok során várhatóan feltérképezik az okokat arra vonatkozóan, hogy miért is ezen a területen terem ilyen nagy gyakorisággal a nyári szarvasgomba, és milyen módon növelhető a Jászságban előforduló *Tuber* fajok hozama. A későbbiekben a mesterséges ültetvények létrehozásában is felhasználhatóvá válik a projekt eredménye.

## **Irodalomjegyzék**

Bagi, I., Fekete A. O. (2007): A szarvasgombász mesterség, Kultúrtörténet, gyűjtés, Kárpát medencei fajok, kereskedelem, termesztés, gasztronómia. Szerzői kiadás, Budapest.

Hollós L. (1911): Magyarország földalatti gombái, szarvasgomba féléi, K. M. Természettudományi Társulat, Budapest.

## AKÁC VIRÁGZÁSBIOLOGIAI VIZSGÁLATOK ALFÖLDI ERDŐGAZDASÁGOKNÁL

**Csiha Imre – Dr. Rédei Károly - Kovács Csaba - Dr. Keserű Zsolt - Rásó János -  
Kamandiné Végh Ágnes**

*NAIK – Erdészeti Tudományos Intézet Ültetvényszerű Fatermesztési Osztály  
csihai@erti.hu*

Akác állományaink, melyek az idei évben kiemelt társadalmi, politikai figyelmet kaptak, Alföldi erdőgazdálkodásunk egyik fontos, bizonyos területeken talán legfontosabb részét képezik. A mára erdőterületünkben több mint 460 ezer hektárt elfoglaló akác, francia közvetítéssel – Jean Robin 1601-ben hozta be Amerikából a párizsi fűvészkertbe, parkfaként, díszes nagy mennyiségű virágai miatt – a 18. században kezdte meg máig tartó hódító útját hazánkban. A honosító munka célja azon fátlan területek fásítása volt, ahol hazai fafajaink számára kedvezőtlenek voltak az ökológiai, kiemelten a termőhelyi feltételek. A hazai erdészeti szakirodalomban napjainkig nyomon követhetők a ciklikusan fellángoló akác ellenes kampányok, a további területfoglalást megakadályozó kijelentések. Az adatok ismeretében azonban azt kell gondolnunk, hogy ezek a fafaj elleni politikai indíttatású gondolatok rendszeresen süket fülekre találnak az erdőtelepítők között, hiszen azokon a területeken, ahol lehetőség adódik új erdők létesítésére, sok esetben hazai fafajaink nem találják meg életfeltételeiket. Csak remélni lehet, hogy napjaink akác ellenes támadásaival szemben tartós és teljes védelmet jelent az idén elnyert hungarikum védjegy, mert akácaink eltűnése pótolhatatlan veszteséget jelentene az alföldi magán és állami erdőgazdaságainknak, a tájban élő embernek, de különösen az ország méhészeinek.

Az akác térfoglalása az összes erdőterületen belül Magyarországon 2012-es adatok szerint 463 ezer hektár, amely az összes faállománnyal borított erdő 24 %-át, tehát a negyedét fedi le. Az élőfakészlet mennyisége 48,6 millió m<sup>3</sup>, ez az összes élőfakészlet 13,5 %-a. Az akác fafaj kitermelése 2012-ben 1,8 millió m<sup>3</sup> volt úgy, hogy a termelési lehetőségek nem voltak teljes mértékben kihasználva. Az összes folyónövedék erdeinkben 13,1 millió m<sup>3</sup>/év, ebből az akácé mintegy 25 %, amely hozzávetőlegesen 3,2 millió m<sup>3</sup>-t jelent. Az akác átlagos talajértéke 440 ezer Ft/ha, ez összesen 204 milliárd Ft-ot tesz ki. Az akácból (fahozamból) megközelítőleg 105 ezer Ft/ha éves járadék nyerhető, ez összesen 48,6 milliárd Ft/év.

Magyarországon sok éves átlagban a méhészetek száma 15 ezer és 20 ezer között alakult, a méhcsaládok száma az elmúlt években 40%-os emelkedést mutat, napjainkban meghaladja az 1 milliót. Az éves méztermelésünk 15 ezer és 30 ezer tonna között változott az elmúlt években. Az Európai Unió 27 tagállamát tekintve hazánk rendelkezik a 6. legtöbb méhcsaláddal, a méhsűrűséget figyelembe véve pedig az előkelő 2. helyet foglaljuk el. Az akácméz a legértékesebb mézfajtánk, mely méltán szerzett világhírnevet. Az ára 30-50%-kal magasabb a vegyes méz áránál és a gyengébb minőségű mézek feljavítására is használható.

Kutatóintézetünkben az akác méhészeti célú szelekciója az 1960-as évekre nyúlik vissza, Dr. Keresztesi Béla és munkatársai nevéhez kapcsolhatók, és mindenkor az erdészek és méhészek szoros együttműködésére alapult (*Keresztesi és Halmágyi, 1975*). Számos – méhészetileg ígéretes egyedre – a méhészek hívták fel a kutatók figyelmét, akik a jelzés alapján, a terepen felkeresték az értékes faegyedeket, a virágzás idejével, mennyiségével és nektár tartalommal, valamint cukorértékkel kapcsolatos vizsgálatokat követően a valóban érdekes egyedeket gyűjteménybe helyezték, elszaporították, kísérletekben vizsgálták e klónok erdészeti és méhészeti teljesítményét.

Ezen munka talán legkiemelkedőbb eredménye az 1973-ban fajtabejelentett rózsaszín akác (*Robinia ambigua* POIR. *decaisneana* CARR.), mely néhány nappal a zömvirágzás után virágzik, virágzási ideje 15 nap, cukorértéke pedig majdnem kétszeresen haladja meg kommersz akácaink teljesítményét.

Talán nem mindenkinek evidencia, hogy a magyar méhészeti ágazat szempontjából az akácméz adja a jövedelem döntő részét, vegyes mézeink, repce-, napraforgóméz-termelésünk elsősorban az állományok fenntartását, teletetését, kezelésének költségét fedezi. Ezen körülmény következtében döntő jelentősége lehet, ha az akác méhlegelőn a gyűjtési időt kései akác egyedek szelekciójával meg tudjuk nyújtani. Különösen azokon a területeken lenne kiemelt jelentősége a méhészeti akác klónok ültetésének, ahol termőhelyi okokból maga a faanyagtermelés jövedelmezősége nem kielégítő. Ezek pedig általában a határ termőhelyeink, ahol az akácon kívül más fafaj telepítése termőhelyi okokból nem képzelhető el.

Az intézetünknel folyó akác kutatási munkák részeként 2013-ban kezdtük meg akác virágzásbiológiai vizsgálatok folytatását. Az első évben kidolgoztuk – felújítottuk, és a mai lehetőségek szerint kicsit átalakítottuk – a felvételi metodikát. Az adatok kiértékelésekor látszott, hogy már harminc fa vizsgálata során is találhatunk az átlagtól eltérően korán, későn virágzó egyedeket, valamint sajnálatosan rövid virágzási ciklusú és ígéretesen hosszan virágzó egyedeket. A virágzás mennyiségi vizsgálatánál is jelentős eltéréseket tapasztaltunk, de ezekkel kapcsolatos következtetések levonásához mindenképpen több évre kiterjedő vizsgálatokat tartunk fontosnak.

Első éves vizsgálataink adatait egy GOP-pályázat részjelentéseként (GOP-1.1.1-11-2012-0084, Új, kiugróan gyors növekedésű, minőségi törzsnevelő "OBELISK" akác fajtajelöltek iparszerű vegetatív szaporítás-technológiájának és ültetvény-modelljének kidolgozása), valamint az AEE 2013. évi konferenciáján is ismertettük (Csiha és mtsai, 2013). Adataink feldolgozása és publikációnk szakmai visszhangja indított el bennünket, hogy a *Gyenge adottságú és szárazodó termőhelyen történő fa alapanyag termelésének megalapozása* című determinációs téma egyik részfeladatáaként észlelési területeinket kiszélesítsük, az észleléseket erdész és méhész kollégák bevonásával végezzük.

Az idei év folyamán a NYÍRERDŐ Zrt., a NEFAG Zrt. és a KEFAG Zrt. erdőgazdaságokkal közösen végeztük az akác virágzásbiológiai vizsgálatainkat. Ezen kívül a Pilisi Parkerdő Zrt. területén (gödöllői ERTI akác klóngyűjtemény) és a NAIK-ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásának területén is végeztünk megfigyeléseket. A vizsgálati területek elhelyezkedését az 1. számú ábra szemlélteti.

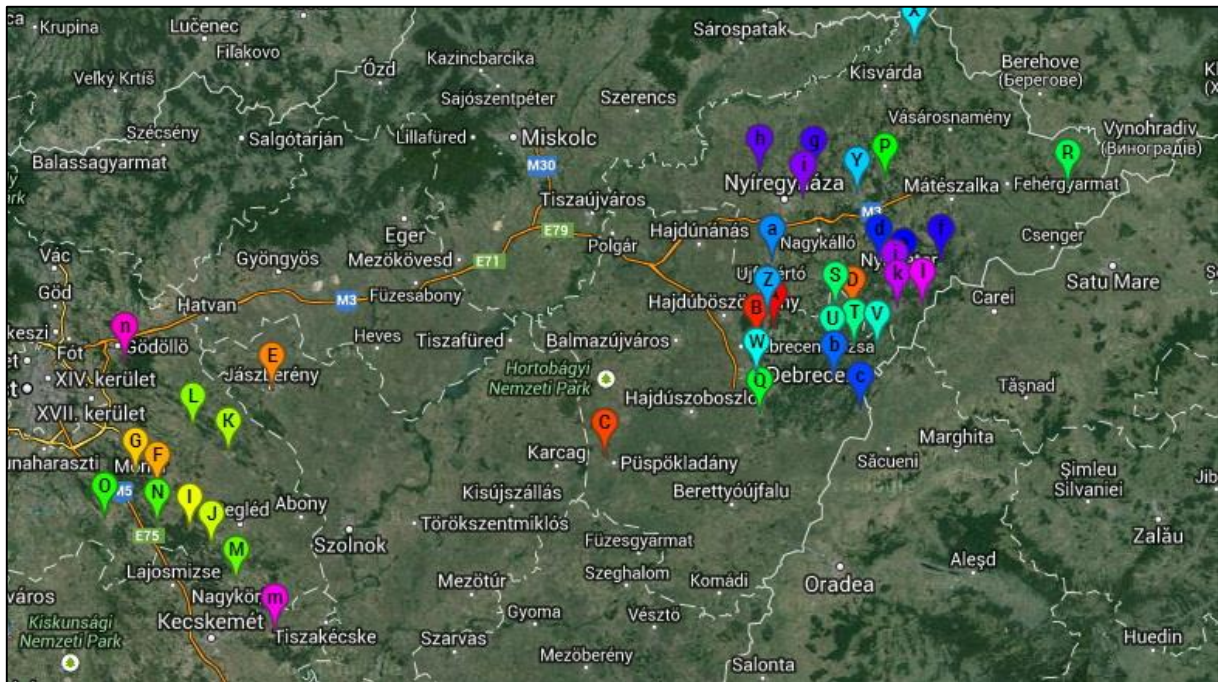


A virágzat fenológiai megfigyelése



Kijelölt törzsfa





3. ábra A vizgálati területek elhelyezkedése

A területek kiválasztásánál – az általunk megadott kiválasztási kritériumokra alapozva – a helyi szakemberek tapasztalataihoz igazodtunk. Az egyedek kiválasztásánál törekedtünk arra, hogy egészséges koronájú, a felső koronaszintben található egyedeket válasszuk ki. Az egyedeket tartósan megjelöltük, terveink szerint a vizsgálatainkat az elkövetkező években folytatjuk.

A felvételi metodika kidolgozásakor törekedtünk arra, hogy az észlelési kategóriák egymástól jól elkülöníthetők legyenek, a kategóriák objektív lehatárolását az észlelési jegyzőkönyvek szemléltetik (2. ábra). Az ERTI ezzel kapcsolatosan végzett megelőző munkáira alapozva – figyelemmel a méhészeti, nektározási szempontokra, – észleléseink során 6 kategóriát különítettünk el. A kategóriák a következők voltak:

1. a koronában zömében csak **zöld** bimbókezdemények érzékelhetők,
2. a koronában észlelhető **zöld** bimbókezdemények végei **kifehéredtek**,
3. a koronában a virágok zöme **fehér**, kifejlett bimbó, nyitott-bimbó állapotban van.
4. a koronában a virágok kinyíltak, a teljes virágzat **fehér**
5. a koronában megjelentek az elfonnyadt virágok, **fehér és barna** színek vegyesen észlelhetők, megkezdődött a szirmok hullása. A gyepszintben foltokban jelennek meg a lehullott virágok.
6. a virágok zöme elvirágzott, a koronában a **barna** szín dominál. A virág folyamatosan hullik, a gyepszín lehullott fonnyadt szirmokkal egyenletesen, összefüggően borított.

A virágzási szakaszok helyes elhatárolása érdekében a virágok képeit az észlelési jegyzőkönyvre vezettük fel. Az utolsó - (6) nincs élő virág – kategória képi megjelenítését mellőztük. A virág mennyiségi értékelését a 4. szakaszban végeztük el, 3 kategóriát felállítva – I - kevés, II - közepes és III - sok.

Bocskai kert 7 H		Észlelés kezdete: 8 óra 30 perc					Észlelés						
		Légmozgás		1	2	3	4	5					
		Felhőzöttség		x					hőmérséklet				
Dátum	F#	Jele	Virágzási stádiuma						Mértéke			Megjegyzés	
			1	2	3	4	5	6	I	II	III		
május 6.	2	BK2	x										
május 6.	3	BK3	x										
május 6.	5	BK5	x										
május 6.	10	BK10											
május 6.	13	BK13	x										
május 6.	14	BK14	x										
május 6.	20	BK20	x										
május 6.	22	BK22	x										
május 6.	23	BK23		x									
május 6.	25	BK25	x										
május 6.	26	BK26	x										
május 6.	31	BK31	x										
május 6.	32	BK32		x									
május 6.	33	BK33	x										
május 6.	34	BK34		x									
május 6.	35	BK35	x										
május 6.	38	BK38		x									
május 6.	40	BK40	x										
május 6.	41	BK41		x									
május 6.	42	BK42	x										
május 6.	43	BK43		x									
május 6.	45	BK45	x										
május 6.	51	BK51											
május 6.	52	BK52	x										
május 6.	53	BK53	x										
május 6.	54	BK54	x										
május 6.	57	BK57	x										
május 6.	59	BK59	x										
május 6.	61	BK61	x										
május 6.	65	BK65											
május 6.	67	BK67											
május 6.	69	BK69	x										

4. ábra Felvételi jegyzőkönyv

Adataink értékelését mind tájegységi, mind kelet-magyarországi szinten elvégeztük. A tájegységi elkülönített elemzést fontosnak tartottuk azért, hogy képet kapjunk az egyed virágzási idejének, a virágzás hosszának egyed függő, nem mikroklamatikus adottságokhoz igazodó tulajdonságairól. A nagyobb léptékű kiértékelést pedig elsősorban méhészeti célú hasznosítás érdekében végeztük el, hogy tájékoztató adatot adhassunk a méhészeknek a déli, közép és északi akác méhlegelők hasznosításához.

A gödöllői akác klóngyűjteményünkben és a Debrecen határában telepített kísérletünkben pedig az államilag elfogadott akác klónok vizsgálatára koncentráltunk. Munkánk során 882 db egyedet 49 észlelő vizsgált folyamatosan, a virágzási időszak alatt.

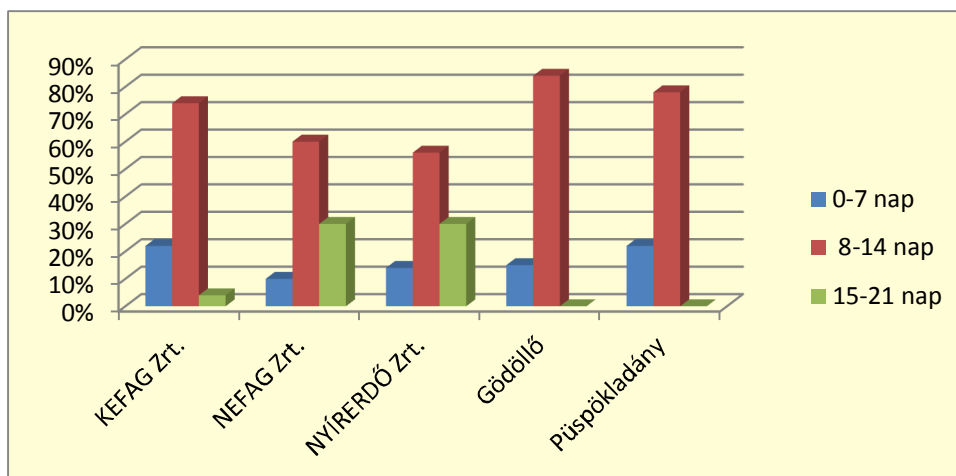
### KEFAG Zrt.

Kecskemét térségében 5 erdész kolléga 50 egyed vizsgálatát végezte el.

A virágzás időbeli kiterjedése április 30. és május 27. közé tehető, méhészetileg értékelhető periódus (3-4 fázis) május 4-15. között volt regisztrálható.

A virágzási idő tekintetében a vizsgált egyedek 22 %-a rövid, 74 %-a közepes és 4 %-a hosszú virágzási időtartalom kategóriába volt sorolható. Ebben a tekintetben a méhészetileg értékelő periódust (3-4 fázis) vettük alapul (3. ábra).

Az adatok elemzése alapján a térségből 8 db későn és 4 darab hosszan virágzó egyed szelekcióját tervezzük.



5. ábra A virágzás méhészetileg jelentős periódusának (3-4 intervallum) hossza tájegységenként

### **NEFAG Zrt.**

Szolnok térségében 14 erdész kolléga 140 egyed vizsgálatát végezte el.

A virágzás időbeli kiterjedése április 23. és május 26. közé tehető, méhészetiileg értékelhető periódus (3-4 fázis) április 28 - május 19. között volt regisztrálható.

A virágzási idő tekintetében a vizsgált egyedek 10 %-a rövid, 60 %-a közepes és 30 %-a a hosszú virágzási időtartalom kategóriába volt sorolható.

Az adatok elemzése alapján a térségből 12 db későn és 12 darab hosszan virágzó egyed szelekcióját tervezzük.

### **NYÍRERDŐ Zrt.**

Nyíregyháza és Debrecen térségében 25 erdész kolléga 250 egyed vizsgálatát végezte el.

A virágzás időbeli kiterjedése április 24. és május 27. (kommersz akácok esetében) valamint április 30. és május 27. (klónok esetében) közé tehető, méhészetiileg értékelhető periódus (3-4 fázis) április 28. és május 19. (kommersz akácok esetében), ill. május 5. és május 20. (klónok esetében) között volt regisztrálható.

A virágzási idő tekintetében a vizsgált egyedek 14 %-a rövid, 56 %-a közepes és 30 %-a a hosszú virágzási időtartalom kategóriába volt sorolható.

Az adatok elemzése alapján a térségből 14 db későn és 10 darab hosszan virágzó egyed szelekcióját tervezzük.

### **GÖDÖLLŐI ARBORÉTUM**

A gödöllői akác klóngyűjtemény területén 2 fő végezte az észlelést 33 egyedre vonatkozóan.

A virágzás időbeli kiterjedése május 3. és június 6. közé tehető, méhészetiileg értékelhető periódus (3-4 fázis) május 9-23. között volt regisztrálható.

A virágzási idő tekintetében a vizsgált egyedek 15 %-a rövid és 84 %-a közepes virágzási időtartalom kategóriába volt sorolható.

Az adatok elemzése alapján a térségből 30 db későn és 20 darab hosszan virágzó egyed szelekcióját tervezzük.

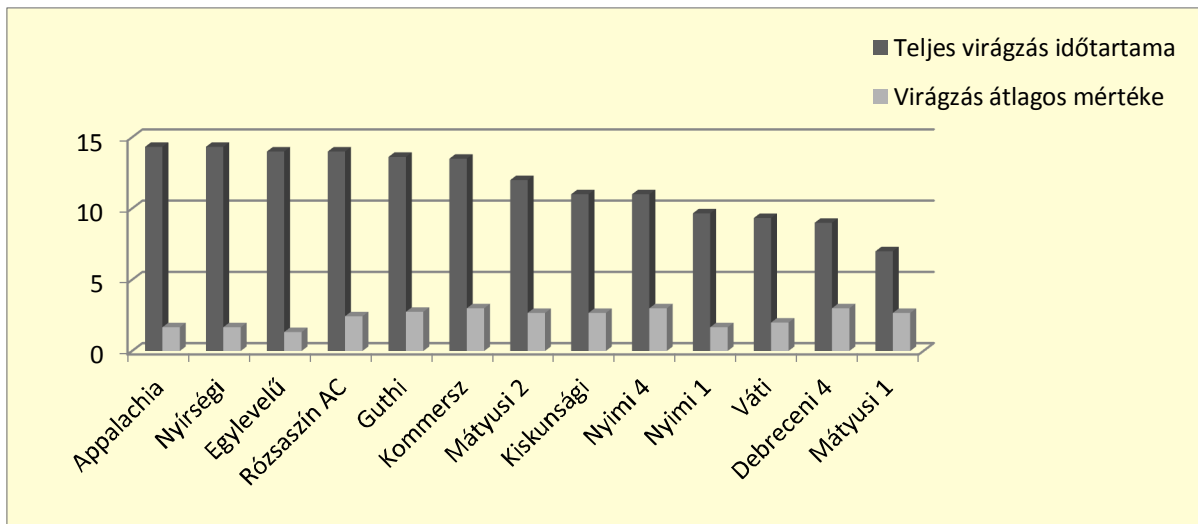
### **NAIK – ERTI PÜSPÖKLADÁNYI KÍSÉRLETI ÁLLOMÁS**

Az állomáson található akác génbank területén 335 db egyed folyamatos vizsgálatára került sor.

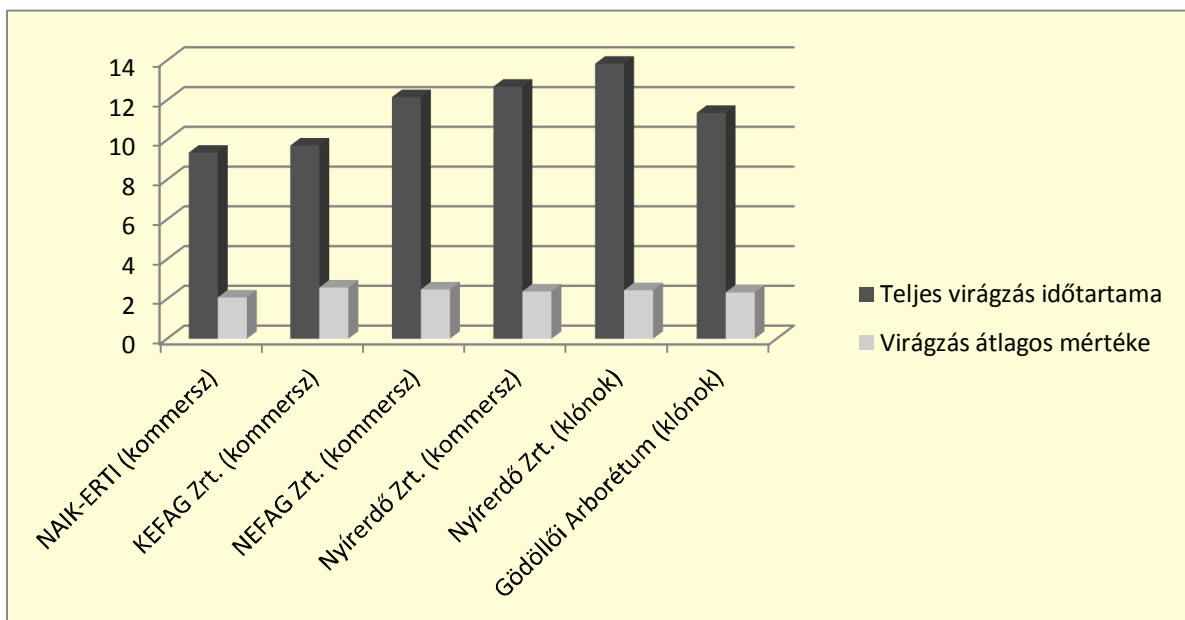
A virágzás időbeli kiterjedése április 28. és május 23. közé tehető, méhészetiileg értékelhető periódus (3-4 fázis) május 2-14. között volt regisztrálható.

A virágzási idő tekintetében a vizsgált egyedek 22 %-a rövid és 78 %-a közepes virágzási időtartalom kategóriába volt sorolható.

Az adatok elemzése alapján a térségből 25 db későn és 25 darab hosszan virágzó egyed szelekcióját tervezzük.



**6. ábra** A klónok méhészeti szempontból jelentős virágzási ideje napokban és a virágzás (virágmennyiség) átlagos értékei



**7. ábra** A vizsgálatba vont egyedek méhészeti szempontból jelentős virágzási ideje napokban és a virágzás (virágmennyiség) átlagos értékei tájegységenkénti bontásban

Fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy a virágzási periódus hossza, kezdete, vége - bár alapvetően egyedi genetikai adottságoktól determinált – időjárási hatások következtében jelentősen módosulhat.

A hideg periódusok késleltetik a virágzás kezdetét, a virágzás alatti meleg idő pedig lényegesen lerövidítheti a virágzás hosszát.

A korai és a kései akác-fajták szaporítása és elterjesztése lokális szinten lehetővé teszi az akácvirágzás megnyújtását, amely a méztermelés szempontjából a főhordás időtartamát is meghosszabbítja. Ha egy adott területen mind a korai,- mind a kései virágzású akác-fajták megtalálhatóak, akkor ebben az esetben az időjárási anomáliák negatív hatásait kiiktathatjuk a „rendszerből”. Meg kell jegyeznünk, hogy az igen kései virágzású akácok is befolyásolhatják a méztermelést, hiszen előfordulhat, hogy a forró nyári napokon gyengén vagy alig mézelenek.



Ami a virágzási intenzitást illeti, előfordulnak bő virágmennyiséget hozó és gyengén virágzó egyedek egyaránt, valamint a két típus közötti átmenet széles spektruma. Korábbi megfigyelések alapján elmondható, hogy a virágzat mennyisége és a faanyag mennyisége és minősége között kapcsolat van. A gyengén, szegényesen virágzó akác egyedek („leveles” típusok) általában nagyobb hozamú és jobb minőségű faanyagot termelnek. Tehát erdőgazdasági szempontból a kevesebb virágot hozó alakok az értékesebbek. Méhészeti szempontból természetesen a dús virágzatot adó alakok bírnak nagyobb jelentőséggel.

Akácnemelési szempontból célszerű olyan fajok, fajták és származások keresztezése, amelyek eltérő időben és eltérő intenzitással virágoznak. Ebből kifolyólag olyan új egyedek jöhetnek létre, amelyek egyszerre elégítik ki a méhészeti, valamint a minőségi és mennyiségi fatermesztés által támasztott biológiai igényeket.

### **Irodalom**

CSIHA I., KESERŰ ZS., KOVÁCS CS. 2013. Virágzásbiológiai felvételek kiértékelése a Bocskai kert 7H erdőrészletben. Részjelentés a „GOP-1.1.1-11-2012-0084, Új, kiugróan gyors növekedésű, minőségi törzsnevelő "OBELISK" akác fajtajelöltek iparszerű vegetatív szaporítás-technológiájának és ültetvény-modelljének kidolgozása” című pályázathoz.

CSIHA I., KESERŰ ZS., KOVÁCS CS. 2013. Szelektált akác származások virágzásbiológiai vizsgálata Tiszántúli száraz homoki termőhelyen. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Lakitelek. 59-67.

KERESZTESI B. (szerk.) 1965. Akáctermesztés Magyarországon. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KERESZTESI B., HALMÁGYI L. 1975. A méhlegelő. Akadémiai Kiadó, Budapest.

KERESZTESI B. 1988. The Black locust. Akadémiai Kiadó, Budapest.

# KEDVEZŐTLEN TERMŐHELYI ADOTTSÁGÚ KOCSÁNYOS TÖLGY ÁLLOMÁNY LÉKES FELÚJÍTÁSÁNAK ÁLLAPOTVÁLTOZÁSA

Kamandiné Végh Ágnes – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Dr. Rédei Károly  
– Kovács Csaba – Rásó János

*NAIK-Erdészeti Tudományos Intézet Ültetvényyszerű Fatermesztési Osztály  
vegha@erti.hu*

## Bevezetés

A 2009. évi erdőtörvény megerősíti a tartamos, fenntartható gazdálkodás fontosságát és előírja a védett területeken a természetközeli erdőgazdálkodást. Ennek okai többek között a nagy térléptékű biotikus és abiotikus erdőkárok gyakoriságának és méretének növekedésében, a termőhely megóvásának előtérbe kerülésében és a klímaváltozásra való felkészülésben keresendők. Mindezek a tényezők az erdészeti politika irányítóit és a gazdálkodókat is arra készítették, hogy a gyakorlatban a legszélesebb körben alkalmazott vágásos üzemmód mellett más, alternatív módszerek elterjedését is előmozdítsák. A várható klímaváltozás, klíma bizonytalanság feltehetően melegebb és szárazabb körülményeket fog eredményezni, és ez kedvezőtlen hatással lesz a természetes felújulási folyamatokra. A kérdés az, hogy milyen változásokat eredményeznek a természetszerű erdő működésében és összetételében a prognosztizált folyamatok.

## Anyag és módszer

Az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán az elmúlt években 58 léket alakítottunk ki a kocsányos tölgy természetes felújulásának megfigyelésére. A kísérleti állományok kedvezőtlen klímájú, változó vízellátású, szikes talajú területeken helyezkednek el.

A lékek nincsenek bekerítve, így a vadkár is megfigyelhető, bár a vadállomány nem jelentős.

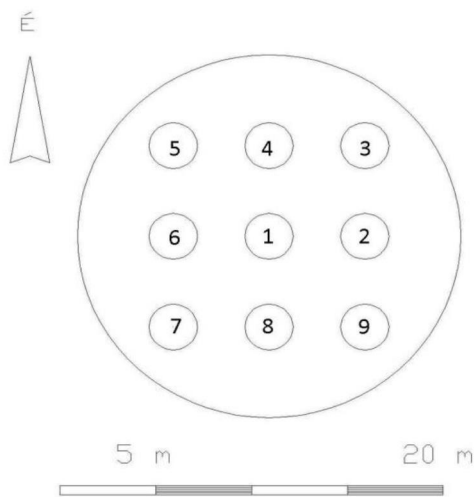
A kocsányos tölgy elérhető talajvíz esetén, az extrémebb termőhelyeken is megél. Hazai fafajaink közül a jó sziktűrő képességűek közé tartozik. Az egy hónapnál rövidebb elárasztást és a pangóvizet jól tűri, viszont fényigényes faj, amely tulajdonsága megnehezíti a természetes felújulást. Tápanyagigénye közepesnek mondható.

A metodika az *1. ábrán* szemléltetett mintakörös felvételezésen alapult. Az átlagosan egy famagasság átmérőjű lékekben 9 db 5 m<sup>2</sup>-es mintakört tűztünk ki és itt vizsgáltuk az újjulást valamint az aljnövényzet összetételét, illetve a vadkár mértékét. A felvételi jegyzőkönyvben rögzítettük a lék fontosabb paramétereit és a mintakörök részletes adatait.

A lékekben a természetes folyamatokat vizsgáljuk, ezért szándékosan nem avatkoztunk be a lejátszódó folyamatokba.

Jelen tanulmányunkban a 2012-ben és 2014-ben felvett adatokat elemeztük és viszonyítottuk egymáshoz.

A *2. ábra* azt a képet mutatja, amely akkor tárul elénk, ha egy lék közepében állva felnézünk az égre.



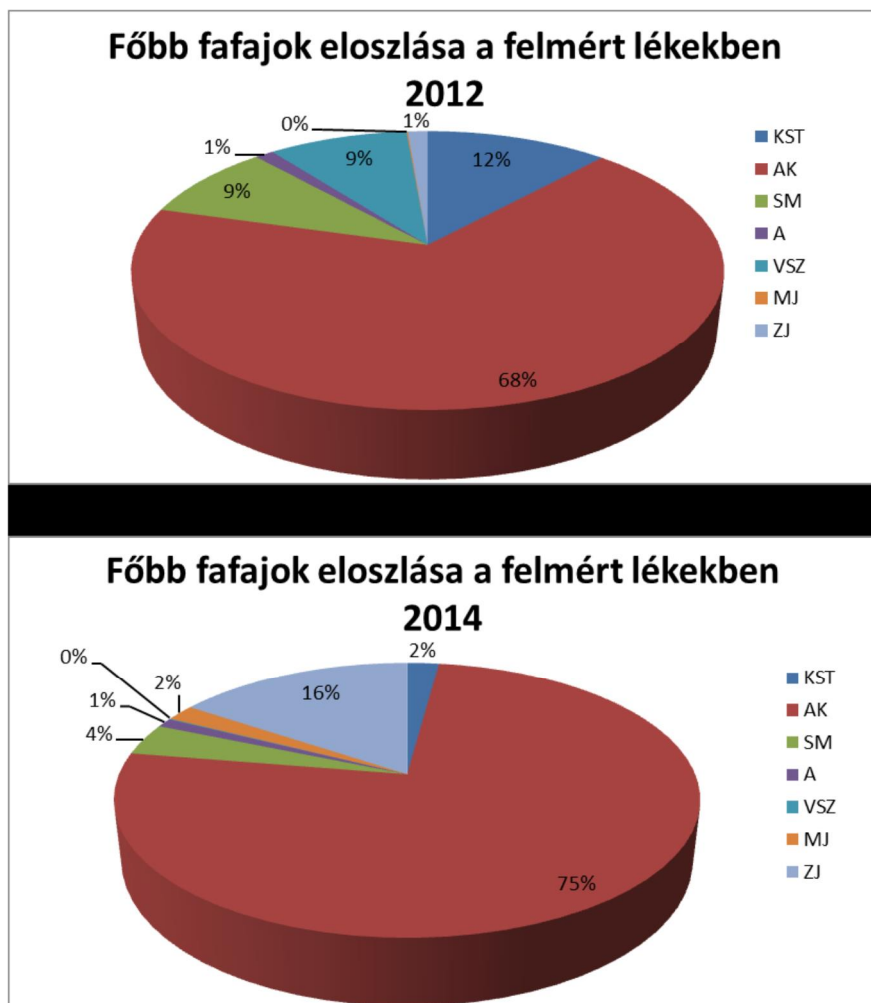
1. ábra Mintakörök elhelyezkedése a lékben



2. ábra A PL2 számú lék alulnézeti képe

### Eredmények

A 3. ábra szemlélteti a két adatfelvétel összesítő grafikonját, melyen jól látható a kocsányos tölgy újulat csökkenése és az invazív fajok (amerikai kőrís és zöld juhar) rohamos térhódítása.

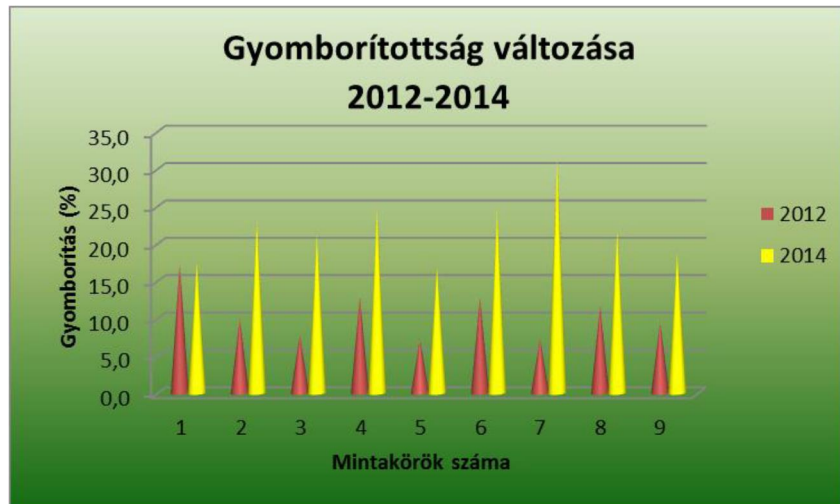


3. ábra Főbb fajok eloszlása a lékekben (2012; 2014)

A leglátványosabb az amerikai kőris térfoglalása, valamint a zöld juhar intenzív elterjedése. Sajnálatos módon a kocsányos tölgy újulat eltűnése is jól kivehető a grafikonon.

Tapasztalataink szerint minden évben előfordulnak új kocsányos tölgy magoncok a lékekben, de ezek ősze nagyrészt el is tűnnek, elsősorban az anyaállomány gyökér és fény konkurenciájának következtében, nem jutnak elég fényhez, vízhez és tápanyaghoz a csemeték.

A vadkár alig megfigyelhető a KST újulaton, melynek oka az egyéb fajok fiatal hajtásainak bőségéből ered. A lékek mintaköreinek gyomosodását mutatja a 4. ábra.



4. ábra A mintakörök gyomborítottsága százalékban kifejezve

A gyomborítottság a talajnak és a feltörekvő újulatnak köszönhetően 2012-ben nem volt számottevő, de a 2014-es adatok alapján a gyomosodás is jelentősen nőtt. Ennek oka valószínűleg a vegetációs időben hullott csapadék átlagon felüli mennyisége.

#### Következtetések, javaslatok

Ismertetett eredményeink arra engednek következtetni, hogy sziki kocsányos tölgy állományok természetközeli módon nehezen újíthatók. A siker elengedhetetlen feltétele, a mesterséges csemete, vagy mag bevitele, és a természetvédelmi okokból visszaszorítandó fajok gyérítése. A mesterséges alátelepítés, pótlás folyamatos ápolás és az elegyarány beállítása elengedhetetlen.

A klímaváltozás következtében kialakuló kedvezőtlen ökológiai feltételek miatt a felújítani kívánt fajok pótlása is létfontosságú lehet.

- Figyelembe kell venni a környezeti adottságokat, valamint a felújítani kívánt fajok ökológiai igényeit.
- Át kell gondolni - a klímaváltozás következményeihez mérten - a felújítandó fajok megválasztását.
- Az erdőállomány megbontását a már megjelenő újulatnál kell létrehozni.
- Mesterséges állománykiegészítést szükséges alkalmazni.
- A bontásokat az állomány fiatal korában meg kell kezdeni.

# A VADDISZNÓ TERÜLETHASZNÁLATA ÉS AKTIVITÁSA EGY SÍKVIDÉKI ÉLŐHELYEN

Tari T., Sándor Gy., Heffenträger G., Pócza G. és Náhlik A.

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet*

## **Bevezetés**

A vaddisznó európai állományai az 1980-as évektől kezdődően folyamatosan növekednek és ennek hatására a faj egyedi természetes módon jelennek meg új területeken (MCDONALD, 2001). Ez alól a trend alól a magyarországi vaddisznó állomány sem kivétel. A lelövések száma az utóbbi húsz évben itthon is folyamatosan emelkedő tendenciát mutat. Míg 1994-ben a hasznosítás 33.451 példány volt, addig a 2013. évi lelövések elérték a 128.365 példányt, ami 4,7-szoros emelkedésnek felel meg, dinamikája jól követi a becsült állomány alakulását. A számbeli növekedés mellett a faj térfoglalása is változáson esett át az utóbbi két évtizedben, a vaddisznó folyamatos terjeszkedése figyelhető meg az alacsony erdőszűlt területeken is. Amennyiben összehasonlítjuk a hasznosítási számok alakulását 1994 és 2013 között, az alföldi megyékben a növekedés átlagos mértéke 5,8-szoros volt, míg az ország többi megyéjében az 3,6-szoros. Ez összefüggésben állhat az erdőszűlt növekedésével, amely a 1990-2012-es időszakban 4,2%-os emelkedést jelent. Az újonnan erdőszűlt területeken bekövetkező élőhely változás kedvez a vaddisznó megjelenésének és megtelepedésének. Állandó jelenlétének következtében emelkedhetnek a károkozásából adódó problémák, erdei és mezőgazdasági vonatkozásban egyaránt. Éppen ezért elengedhetetlen, hogy minél több információval rendelkezünk a vaddisznók viselkedéséről síkvidéki élőhelyeken is. Vizsgálatunk során elemezzük a vaddisznó mozgáskörzetének alakulását, aktivitásának változását és élőhely-használatának sajátosságait.

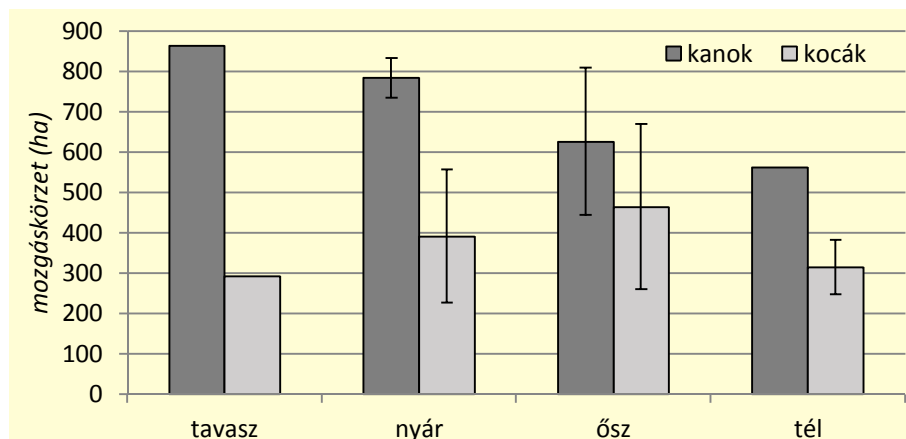
## **Anyag és módszer**

Vizsgálatunk helyszíne a Kaszó Zrt. kezelése alatt álló síkvidéki élőhely, Somogy-megyében. A területen erdei- és mezőgazdasági élőhelyek egyaránt megtalálhatóak voltak, az utóbbiak egy nagy központi erdőtömböt határoltak körül. Az erdőállományt tekintve a legmagasabb arányban a tölgyesek (kocsányos és cser) képviseltették magukat. A vizsgálat során GPS-jeladóval ellátott nyakörveket helyeztünk fel 6 felnőtt vaddisznóra és követtük nyomon mozgásukat. A 3 kan és 3 koca pozíciói óránként kerültek meghatározásra, így havi szinten vaddisznónként megközelítőleg 700 pozíció állt rendelkezésre. A vizsgálati periódus egyedenként változott különböző okokból kifolyólag (technikai probléma, elejtések, stb.), ugyanakkor a vizsgált példányok pozíciói a teljes évet lefedték. Az adatok térképi megjelenítéséhez és elemzéséhez DigiTerra, ArcView és ArcGis szoftvereket használtunk. Az egyedek mozgáskörzetének meghatározására a Minimum Convex Polygon- (MCP) és 95% Kernel Home Range (KHR) módszert alkalmaztuk, amely a pontthalmaz 95%-át vizsgálta, a pozíciókhoz rendelt sűrűségértékek alapján. Az egyedek aktivitásának meghatározásához, a szomszédos pozíciók közötti távolságokat – vagyis az óránként megtett távolságokat – vettük alapul. Egyrészt meghatároztunk napi aktivitást, másrészt óránkénti aktivitást. A beállóhelyek meghatározásához a legkisebb aktivitású időszakot vettük alapul (11:00-13:00). Az aktivitásra ható tényezők közül elemeztük a téli hajtóvadászatok szerepét, ehhez kigyűjtésre kerültek a társas nagyvad vadászatok időpontjai és helyszínei. Majd elemeztük a jelölt állatok napi aktivitását a hajtás napján, illetve az azt megelőző- és azt követő két napon. Az élőhely-használat mértékét az egyes élőhely-típusokban előforduló pozíciók számának %-os arányával adtuk meg. A kínálat megállapításához, az MCP-vel meghatározott mozgáskörzetbe tartozó élőhelyeket vettük alapul, %-os értékben megadva azokat.

Az egyes élőhelyek preferenciáját JACOBS-index használatával számoltuk (BIRKAN ET AL., 1992). A statisztikai próbákat Statistica 12.5 szoftverrel végeztük.

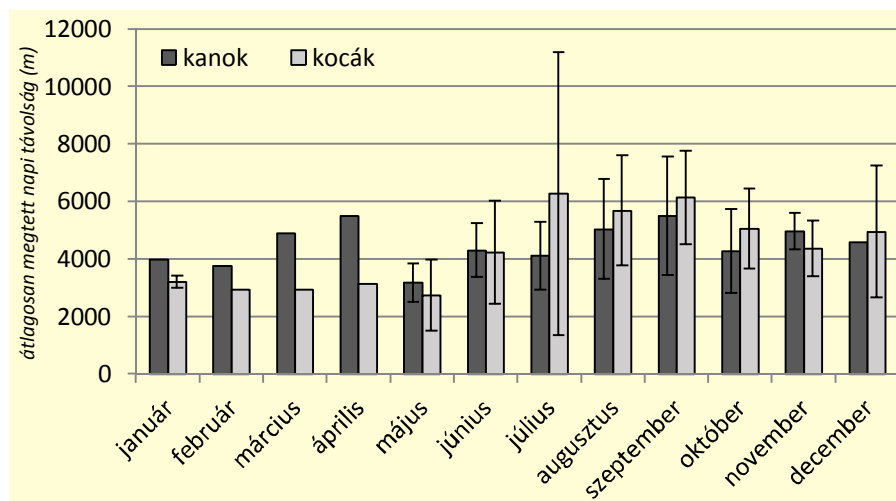
## Eredmények

Meghatároztuk a vizsgált egyedek mozgáskörzetének éves és szezonális alakulását. A kocák MCP-módszer alapján  $4498 \pm 1434$  ha területen mozogtak egész évben, míg a kanok  $1860 \pm 1251$  ha-on. A KHR módszert felhasználva a mozgáskörzetek alacsonyabb értéket mutatnak, mivel a szélső – elcsatangolásból ill. zavarásból adódó – pozíciók kisebb súllyal kerülnek figyelembevételre. Így a kocák  $155 \pm 132$  ha-on, míg a kanok  $421 \pm 157$  ha-on mozogtak. Az évszakos bontások elkészítésénél a KHR módszert használtuk, az így meghatározott értékek alakulását az **1. ábra** szemlélteti.



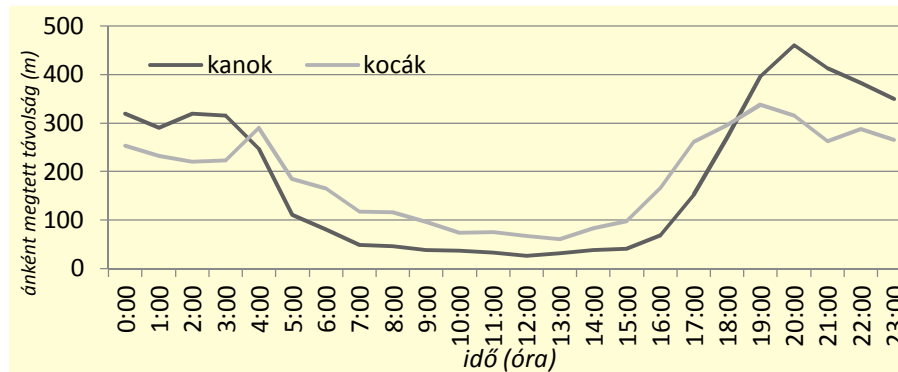
**1. ábra** Vaddisznók évszakos mozgáskörzetének alakulása

Az eredményeken jól látható, szignifikáns (kétmintás t-próba,  $p=0,005$ ,  $n=8$ ), hogy a kanok mozgáskörzete az év minden szakaszában meghaladja a kocákét, ugyanakkor az alakulás tendenciája eltérő. Míg a kanok mozgáskörzete tavasztól (865 ha) télig (563 ha) folyamatos csökkenést mutat, addig a kocák mozgáskörzete tavasszal a legalacsonyabb (293 ha), a nyári növekedést követően ősszel éri el a csúcst (464ha), majd a tél folyamán újra csökken. A napi aktivitás vizsgálata során kevésbé volt éles a két ivar közötti különbség. A kanok átlagos napi aktivitása éves szinten  $4504 \pm 703$  m volt, míg a kocáké  $4300 \pm 1312$  m. A havi trendet vizsgálva, a két ivar között igazolható különbség nem volt kimutatható (kétmintás t-próba,  $p=0,638$ ,  $n=24$ ) (**2. ábra**).



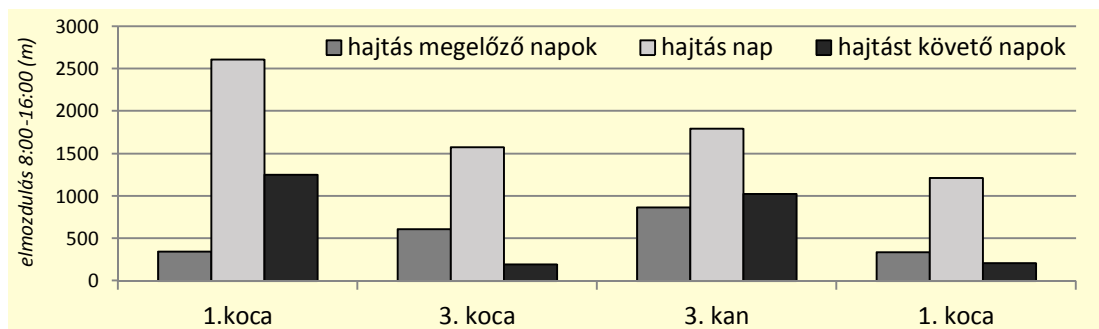
**2. ábra.** Vaddisznók havi aktivitásának alakulása az átlagosan megtett napi távolságok alapján

Az óránkénti aktivitás vizsgálata során a két ivar aktivitási görbéjének lefutása hasonló, mindkettőn két csúcs található. Ezek közül az esti magasabb, míg a hajnali alacsonyabb értéket mutat. A két görbe között mutatkozó eltérést – kanok alacsonyabb napközbeni és magasabb éjszakai aktivitása – nem sikerült statisztikailag igazolni (kétmintás t-próba,  $p=0,969$ ). Ugyanakkor megállapítható volt, hogy mindkét ivar esetén a legalacsonyabb aktivitási értékkel a 11:00-13:00 közötti időszak rendelkezett (**3. ábra**).



**3. ábra.** Vaddisznók napi aktivitásának alakulása az átlagosan megtett óránkénti távolságok alapján

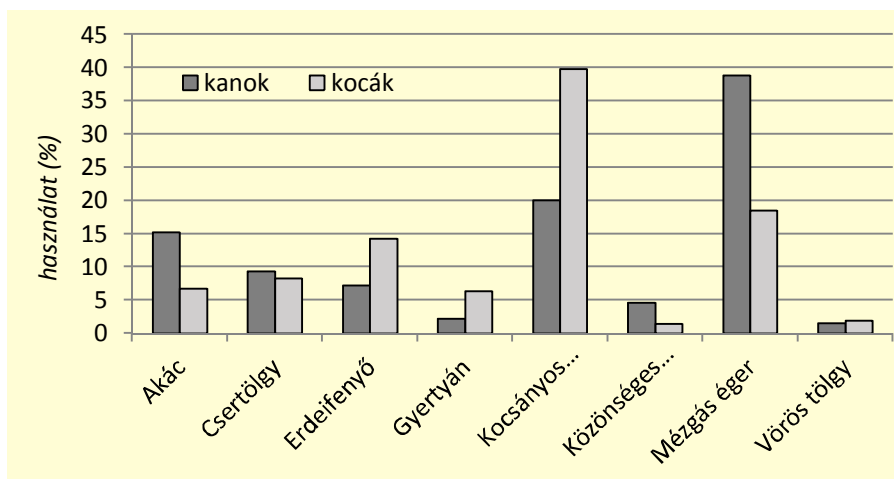
Az aktivitás alakulását számos tényező befolyásolhatja, ezek közül egyik a társas nagyvad vadászatok. Ezek hatásának vizsgálatához beszereztük a hajtástérképeket, majd azonosítottuk azokat az eseteket, amelyek során a hajtásokban tartózkodott jelölt egyed. Ilyen esetre 4 alkalommal került sor. Meghatároztuk a hajtás napján 8:00 és 16:00 között megtett távolság mértékét, valamint a hajtást megelőző- és az azt követő két-két nap azonos periódusra vonatkozó értékeit (**4. ábra**).



**4. ábra.** Társas vadászatok hatása a vaddisznó aktivitására

Az eredmények alapján elmondható, hogy a hajtás napján a jelölt egyedek minden esetben nagyobb elmozdulásokat produkáltak, mint a szomszédos napokon. A zavart területről történő elmozdulás a hajtás napján az aktivitás alakulásában az előző napokhoz ( $540 \pm 216$  m) képest átlagban 3,9-szeres emelkedést ( $1798 \pm 512$  m) jelentett, majd a hajtást követő napokon az aktivitás 4,1-szeres- csökkenést mutatott ( $671 \pm 474$  m). A különbség szignifikáns volt (párosított t-próba), mind a hajtás megelőző napok és a hajtásnap ( $p=0,03$ ,  $n=8$ ) között, mind pedig a hajtást követő napok és a hajtás nap között ( $p=0,004$ ,  $n=8$ ). Különbség a hajtást megelőző és az azt követő napok aktivitása között nem volt kimutatható ( $p=0,674$ ,  $n=8$ ).

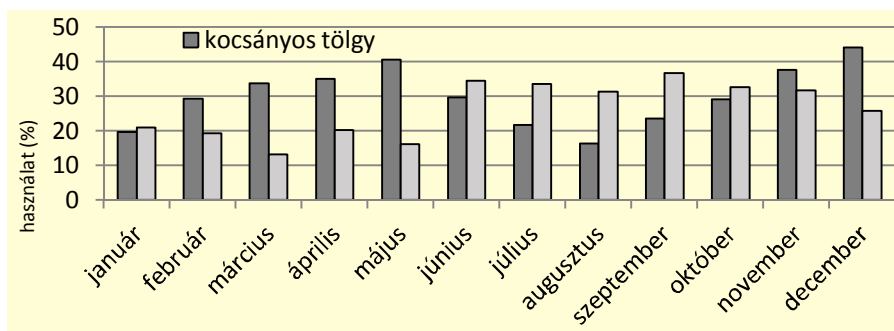
A jelölt egyedek élőhely-használatának és élőhely-preferenciájának vizsgálatához első lépésként meghatároztuk ivaronként az egyes erdőállomány-típusokban található pozíciók számát, majd ezeket %-os értékben adtuk meg (**5. ábra**).



**5. ábra.** Vaddisznók élőhely-használatának alakulása ivar szerinti bontásban

Az ábrán azon állományok szerepelnek, melyek használata meghaladta az 1%-ot. A vizsgált főfafajok közül a kocsánytalan tölgyesek és az égerek használata haladta meg a 15%-os értéket, a többi faj ettől elmaradt. A két ivar között különbség volt. Míg a kanok esetében az éger használata volt a leggyakoribb (38,8%), addig a kocák a kocsányos tölgyet használták magasabb arányban (39,7%).

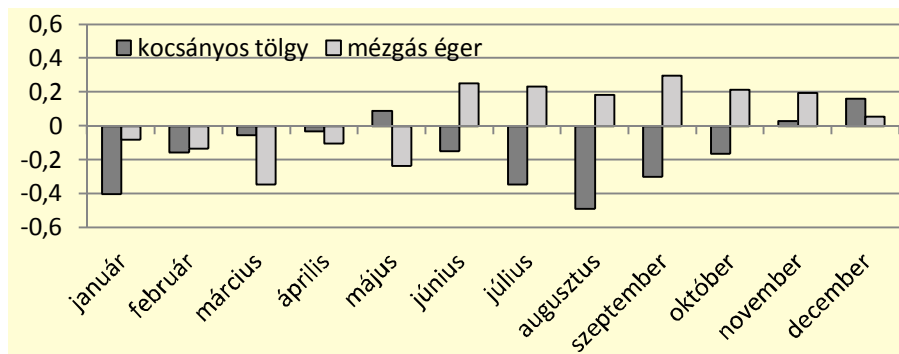
A használathoz képest az egyes állományok kedveltsége más képet mutatott. A kocák az akác, erdeifenyő, kocsányos tölgy állományokat preferálták, míg a kanok esetében a kedvelt fajok közé tartozott az akác, csertölgy, közönséges nyír és az éger. Az erdőállományok használatának vizsgálata során a két ivar között különbséget nem sikerült igazolni (két mintás t-próba,  $p=0,528$ ,  $n=16$ ), ezért a következőkben a legmagasabb használatot mutató két főfafaj (kocsányos tölgy és éger) esetében az elemzéseket ivari bontás nélkül végeztük el. A két állomány használatának havi alakulásának trendjében eltérések figyelhetők meg. A kocsányos tölgy használata januártól-májusig növekszik, majd csökkenést mutat augusztusig. Ekkor éri el a legalacsonyabb szintet 16,4%-kal, ezt követően újra emelkedés figyelhető meg egészen decemberig, amikor eléri a legmagasabb használatot (44,1%). Az égerek használata tölgyhöz viszonyítva eltérő képet mutat, januártól-májusig alapvetően alacsony használat figyelhető meg, elérve márciusban a legalacsonyabb értéket (13,1%). Majd júniusban megemelkedik a használat és szeptemberig egyenletesen magas marad (31-36%), ezt követően mutatkozik csökkenés decemberig bezárólag. (6. ábra). A két adatsor – kocsányos tölgy és mézgás éger használata – elemzésekor statisztikailag igazolható eltérés nem volt kimutatható (párosított t-próba,  $p=0,378$ ,  $n=24$ ), ez annak köszönhető, hogy a két állomány használata éves szinten hasonló képet mutat, ugyanakkor annak időbeni változásai különbözőek.



**6. ábra.** Kocsányos tölgy és mézgás éger állományok használatának alakulása az év során

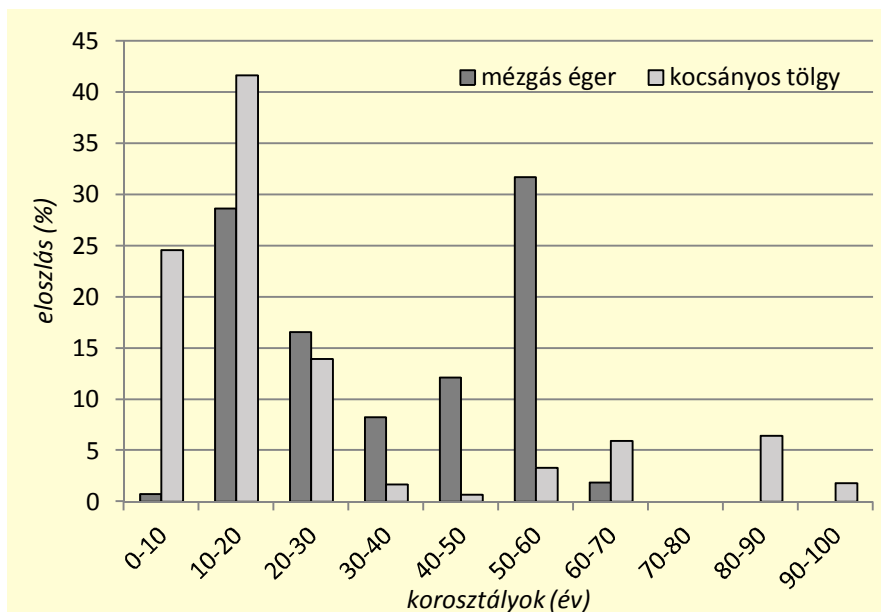


A használat mellett vizsgáltuk a két állomány kedveltségét is. A tölgy esetében mindösszesen három esetben: május, november és december sikerült preferenciát kimutatni, míg az éger esetében az állomány kedveltsége júniustól-decemberig folyamatos volt, szeptembertől csökkenő értékkel (7. ábra).



7. ábra. Kocsányos tölgy és mézgás éger állományok preferenciájának alakulása az év során

Vizsgáltuk továbbá e két állomány beállóhelyként való használatát is, a nyugalmi időszak pozícióit felhasználva. Eszerint a jelölt egyedek az esetek 38%-ban kocsánytalan tölgyben, 30%-ban pedig égerben töltötték a nappalokat. A részletesebb kép elérése érdekében elkészítettük mindkét fafaj esetében beállóhelyek használatának korosztályi bontását. Eszerint a tölgy esetében a 0-30 éves korosztályt használta, azon belül is a 10-20 év körüli korosztály volt jellemezhető a legmagasabb (41%) értékkel. Az éger esetében két korosztály esetén volt magasabb a használat 10-20 év (28%) valamint az 50-60 év (31%) (8. ábra).



8. ábra. Beállóhelyek erdőállományainak korosztályi eloszlása mézgás éger és kocsányos tölgy esetében.

### Eredmények értékelése és következtetések

A mozgáskörzetek meghatározása során szerzett információk alapján elmondható, hogy a kanok nagyobb területet járnak be az év során, mint a kocák, ennek oka feltételezhetően a kocák utódnevelésben betöltött szerepének köszönhető. Ezt támasztják alá a szezonális mozgáskörzet alakulásuk is, tavasszal rendelkeztek a kocák a legalacsonyabb mozgáskörzettel, ez a periódus egybe esik a malacnevelés kezdeti időszakával (MASSEI ET AL. 1997).

Az érték ezt követően folyamatosan emelkedett az ősz végéig, ez betudható a malacok korosbodásának, illetve a mezőgazdasági kultúrák szezonális változásának és egyben a nyílt élőhelyek intenzívebb használatának. A mozgáskörzetek méretének növekedése azt is jelenti, hogy a területen üzemeltetett etető-kiszórók hatékonysága is változhat az év során.

A nem megfelelően megválasztott etetőhálózat problémákat generálhat, mivel túl sűrű hálózat esetén a takarmányozási költségek magasak lehetnek anélkül hogy nőne a takarmányozás hatékonysága. Túl ritkán elhelyezett etetővel-kiszórókkal pedig nem érhető el hatékony takarmányozás. Télen és tavasszal, amikor a kocák a legkisebb mozgáskörzettel rendelkeznek, szükséges lehet az etetők (hatékony takarmányozás) és a kiszórók (eredményes vadászat) sűrűségének emelése, majd az idő előrehaladtával számuk csökkenthető. A mozgáskörzetek szezonális vizsgálata során kapott eredményeink alapján, a tél és tavasz folyamán optimálisnak tartanánk a 300 ha-onkénti 1 etető üzemeltetését, ez az érték a nyár és ősz folyamán 1 etető/500 ha-ra változtatható. Mivel a kanok nagyobb területeket járnak be, a kocák igényeire optimalizált etető elhelyezések megfelelőek számukra is. A két ivar napi aktivitási értékei közel azonosak voltak vizsgálatunk során, különbség a havi értékek trendjében, különösen a malacozás-malacnevelés időszakában voltak megfigyelhetőek. A júniustól –szeptemberig terjedő időszakban, mindkét ivar aktivitása emelkedett. Ebben szerepet játszhattak a mezőgazdasági területekre történő kiváltások, az ekkor megtett távolságok mértékét befolyásolhatta a mezőgazdasági élőhely nyújtotta kínálat térbeli alakulása (NÁHLIK ET AL., 2013). Az óránkénti aktivitás esetében nem volt szignifikáns eltérés a két ivar között. Mindkettő esetében kétcsúcús aktivitási görbe volt jellemző, amelyhez hasonló aktivitást írnak le más vizsgálatok eredményei is (KEULING ET AL., 2008). Az esti aktivitási csúcsot egy magasabb, de rövidebb ideig tartó elmozdulási érték jellemezte, míg a hajnali egy kisebb értékkel volt jellemezhető, de elnyújtottabb volt az időszak. A két csúcsot éjszaka összekötő időben az aktivitás jócskán meghaladja a nappali, beálló helyen való tartózkodást jellemző kis értéket, amelynek minimuma 11:00-13:00 között van. A görbék lefutásából feltételezhető, hogy a beálló helyről történő kimozdulás a lehető leggyorsabban elérhető táplálék felé irányul, majd onnan folyamatos mozgás mellett további táplálékkeresés illetve táplálkozás történik, ezután a hajnali órákban megnövekedett aktivitás mellett keresi meg a megfelelő beálló helyet. A nyugalmi időszakában történő zavaró hatásra a vaddisznó megnövekedett aktivitással válaszol (MAILLARD AND FOURNIER. 1995). Ezt támasztják alá eredményeink, amelyeket a társasvadászatok hatásának vizsgálatokor nyertünk, a zavaró hatásra a területről a vaddisznó elmozdult, reakciója rövid ideig tartott. A vadászat zavaró hatása azon a napon érvényesült csak, az azt követő időszak aktivitása megegyezett a vadászatot megelőző napok értékével. Hasonlóan megnövelt aktivitással reagált a gímszarvas a nem állandóan fennálló, intenzív zavaró hatásokra (NÁHLIK ET AL., 2014). Az erdei élőhely-használat vizsgálata során tapasztaltak a vaddisznó kiváló alkalmazkodó képességét támasztják alá (D’HUART, 1991). Élőhely-használat során törekedett a számára legoptimálisabb faállományok kiválasztására, amelyek táplálkozás és búvóhely szempontjából is megfelelőek. A vizsgálati területen két fafaj állományait használta intenzíven, ezek a kocsányos tölgy és a mézgás éger voltak. A használat havi alakulása jól szemlélteti vaddisznó arra adott reakcióját, hogy a két fafaj állományai által nyújtott táplálék- és búvóhely kínálatban változások történnek.

A mézgás éger, magas aljnövényzetével, elsősorban nappali búvóhelyet nyújt a vaddisznó számára, ezt támasztják alá a beállóhelyek használatának elemzésekor szerzett eredményeink. A nedves-vizes élőhely jó dagonyázási lehetőséget jelent, illetve táplálkozó helyként is szerepe lehet, a magas puhatestű táplálék kínálatból kifolyólag, ami kedvelt tápláléka a vaddisznónak (HOWE ET AL. 1981).

A fiatal tölgy állományok ugyanakkor búvóhelyet jelentenek, míg az idősebb állományok makktermésük révén töltenek be fontos szerepet a vaddisznó táplálkozásában, mivel a természetes táplálékok közül ez a legpreferáltabb forrás (FOURNIER-CHAMBRILLON ET AL., 1995). Vizsgálatunkban a tölgy állományok legalacsonyabb használati értéke augusztusban volt megfigyelhető, majd folyamatos emelkedés mellett, decemberben érte el a csúcst, ezzel párhuzamosan viszont csökkent az égeresek használata. Az augusztus-december periódus kezdetén a mezőgazdasági kultúrák nyújtotta táplálék kedveltsége (HERRERO ET AL. 2006) és az égeresek dús cserjeszintje okozhatja a tölgyek alacsony használatát. Majd az ősz során az égeresek takarásának csökkenésével és a mezőgazdasági kultúrák visszaszorulásával párhuzamosan növekedni kezd a tölgyesek használata. A magas novemberi-decemberi tölgy használatban elsősorban a táplálék kínálat játszik szerepet, ami januárra visszaesik. Ez köszönhető a makk fogyásának, a hótakarónak és a fagyott talajnak, ugyan is a fagyott föld miatt csökken a földből felvett táplálékok aránya a táplálékban (HERRERO ET AL., 2005). Az égeresek használatának márciusig folytatódó csökkenésével a tölgyesek használata emelkedik, ez az égeresek nyújtotta takarás további csökkenésével hozható összefüggésbe. A vegetáció megindulásával áprilistól kezdődően mind az éger, mind pedig a tölgy használata emelkedik, utóbbi intenzívebb emelkedésében a csírázásnak indult makkok játszatnak fontos szerepet. A használatnál tapasztalt kép tovább árnyalható az állományok preferenciájának vizsgálatával. A tölgy állományok esetében ez azt jelenti, hogy május, november, december hónapokon kívül az év többi szakaszában nem preferálta ezeket az élőhelyeket, ez alátámasztja azt, hogy november-december hónapokban a lehullott makk, májusban pedig a csírázó makk teszi vonzóvá a tölgyeseket. Az égeresek esetében csak a júniustól-decemberig tartó időszakban volt megfigyelhető a preferencia, mértéke szeptembertől csökkenést mutat. Ezt magyarázza a már korábban említett búvóhelynek alkalmas takarás visszaszorulása. Hasonló preferencia volt kimutatható éger esetében gímszarvasnál is (TARI ET AL., 2009). A beállóhelyek vizsgálatának eredményei a tölgy esetében már a 0-10 éves korosztály esetében magas használatot mutattak ki, ami fokozódott a 10-20 éves korosztályban. Az éger esetében a 10-20 éves illetve az 50-60 éves korosztályt használta intenzívebben, ami a takarás megfelelő voltára utal.

## Irodalomjegyzék

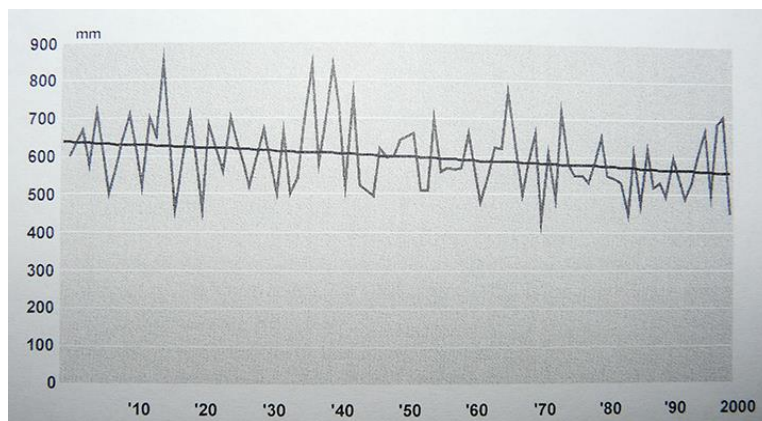
- BIRKAN, M., SERRE, D., SKIBIESKI, S. AND PELARD, E., (1992): Spring-summer home range, habitat use and survival of grey partridge (*Perdix perdix*) in a semi-open habitat, *Game and Wildlife*, 9:431-442
- FOURNIER CHAMBRILLON, C., MAILLARD, D. AND FOURNIER, P (1995): Diet of wild boar (*Sus scrofa* L.) inhabiting the montpellier garrigue, *IBEX J. M. E.* 3:174-179
- HERRERO, J., IRIZAR, I., LASKURAIN, N. A., GARCIA-SERRANO, A. AND GARCIA-GONZALEZ, R. (2005): Fruit and roots: wild boar foods during the cold season in the southwestern Pyrenees, *Ital. J. Zool.* ,72:49-52
- HERRERO, J., GARCIA-SERRANO, A., COUTO, S., ORTUNO, V. M. AND GARCIA-GONZALES, R. (2006): Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem, *Eur. J. Wildl. Res.* 52:245-250
- HOWE, T.D., SINGER, FJ. AND ACKERMAN, B. (1981): Forage relationships of European wild boar invading northern hardwood forest. *J Wildl Manage* 45:748–754
- D’HUART, J.P. (1991): Habitat utilization of old world wild pigs. In: Barrett RG, Spitz F (eds) *Biology of suidae*. IRGM, Grenoble, pp 30–48.
- KEULING, O., STIER, N., AND ROTH, M. (2008): How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar *Sus scrofa* L.? *Eur J Wildl Res* 54(4): 729-737.
- MAILLARD, D. AND FOURNIER, P. (1995): Effect of shooting with hounds on home range size of wild boar (*Sus scrofa* L.) groups in Mediterranean habitat. *IBEX J Mt Ecol* 3:102–107
- MASSEI, G., GENOV, P. V., STAINES, B. W. AND GORMAN, M. L. (1997): Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a Mediterranean coastal area *Journal of Zoology* 242(3):411 - 423.
- MCDONALD, D. (2001): *The new emcyklopedia of mammals*. Oxford University Press, Oxford,
- NÁHLIK, A., HEFFENTRÄGER, G., PÓCZA, G., SÁNDOR, GY. AND TARI, T. (2014): Daytime movements of red deer disturbed by human activity, *Proceedings of The 8th Interbational Deer Biology Congress & International Wildlife Management Symposium*, p.57-59.
- NÁHLIK, A., SÁNDOR, GY., HEFFENTRÄGER, G., PÓCZA, G. ÉS TARI, T. (2014): Előzetes eredmények a vaddisznó (*Sus scrofa*) mozgáskörzetének alakulásáról, *NYME Erdőmérnöki Kar Tudományos Konferencia, Összefoglaló Kötet* p. 107
- TARI T., SÁNDOR GY. ÉS NÁHLIK A., (2009): A gímszarvas élőhely-preferenciája egy síkvidéki területen, *NYME Erdőmérnöki Kar Tudományos Konferencia, Konferencia Kiadvány* p. 256-261.

# HAGYOMÁNYOS ÉS ÚJ AGROERDÉSZETI TECHNOLÓGIÁK LEHETSÉGES SZEREPE AZ ALFÖLD KLÍMAÉRZÉKENYSÉGÉNEK MÉRSÉKLÉSÉBEN

Dr. Vityi Andrea – Prof. Dr. Marosvölgyi Béla

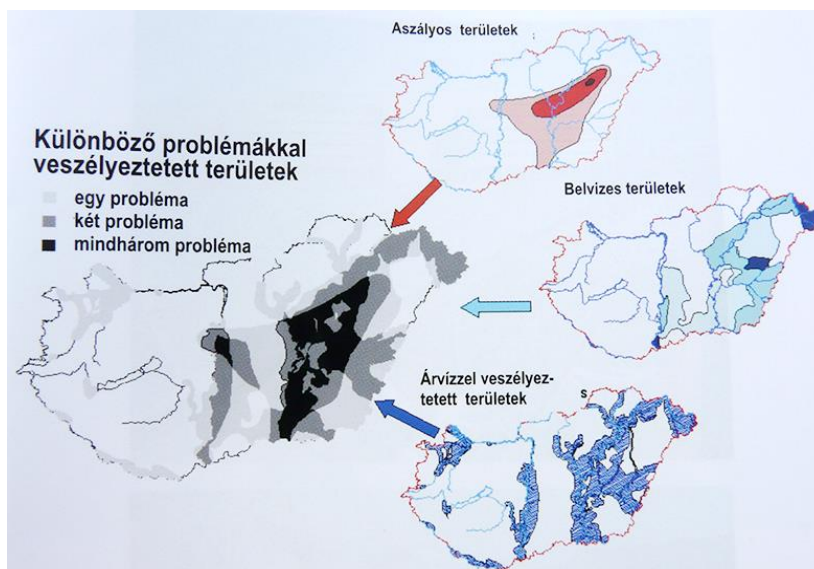
Nyugat-magyarországi Egyetem

Az utóbbi években egyre többször tapasztalhatjuk a klímaváltozás kedvezőtlen hatásait, melyek időjárási szélsőségek, vízhiány, árvizek, belvizek gyakoribb előfordulásában nyilvánulnak meg.



1. kép: Az éves csapadékösszegek változása az elmúlt 100 évben (forrás: Láng et al., 2007)

Ezek a hatások kedvezőtlenül befolyásolhatják a természetes vegetációt, az erdők állapotát, és nem utolsósorban a mezőgazdasági termelés minőségi és mennyiségi paramétereit, az agrárágazat termelésbiztonságát. A klímaváltozás hatásait tekintve hazánk legveszélyeztetettebb területe a Nagyalföld. (2. kép)

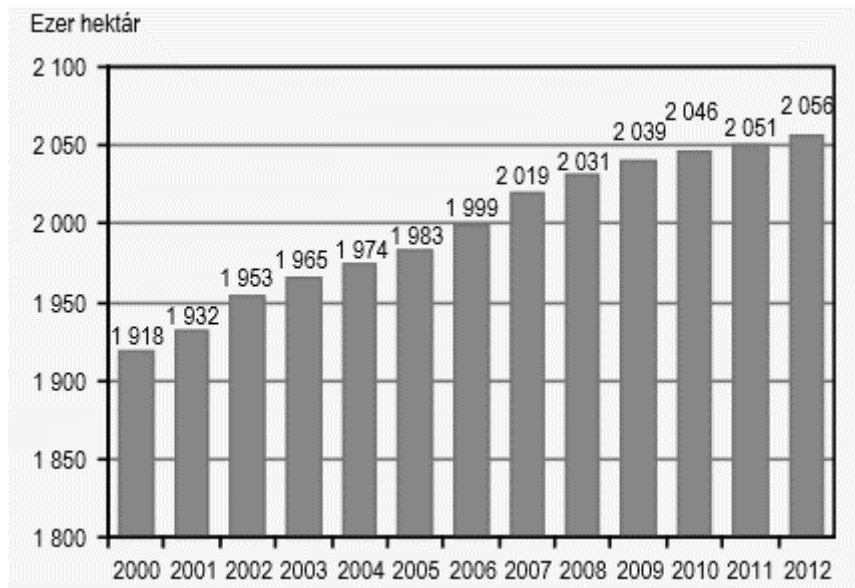


2. kép: Árvízzel, belvizzel és aszályal veszélyeztetett területek Magyarországon (forrás: Láng et al., 2007)

Köztudott, és mára már tudományosan igazolt tény, hogy a növénytakaró és az éghajlat között szoros kapcsolat áll fenn. Az erdővegetáció nemcsak klímaindikátor, hanem globális klímabefolyásoló tényező is.

Az erdő transpirációja és asszimilációja – a többi vegetációformánál magasabb levélfelületi indexének köszönhetően - erős, ami környezetére hűtő hatást fejt ki. A globális felmelegedést fékezi az erdő szénmegkötése, melynek mérlege a mérsékelt égövben pozitív. (forrás: Mátyás Csaba: *Erdő és klíma*..)

Magyarországon az erdőterületek aránya közel 23%. (KSH,2103; <http://www.nebih.gov.hu..>). A mezőgazdasági hasznosítású területarány ennél jóval nagyobb, közel 60%. (KSH, 2012.) Mivel az erdőterületek növelési lehetősége korlátozott, ugyanakkor jelentős mezőgazdasági területtel rendelkezünk, érdemes keresni olyan lehetőségeket is, melyek a klímaváltozás hatásainak csökkentését mezőgazdasági és/vagy agroerdészeti (agrárerdészeti) technológiákkal illetve azok kombinációjával segíthetik.



3. kép: Az erdőterületek alakulása Magyarországon (forrás: KSH, 2013)

„Agroerdészet” mint fogalom Magyarországon még nem általánosan ismert, annak ellenére, hogy az agráriumban évszázadok óta alkalmazott tevékenység.

A kisparaszti gazdálkodás időszakában elterjedt volt a tanyafásítás, a legelőkön a „deleltető” facsoportok telepítése, a mélyfekvésű területeken a fás földhasznosítás, a vízfolyások, utak fasorokkal történő kísérése, stb. Később a nagybirtokos- majd a nagyüzemi gazdálkodás része lett a mezővédő erdősávok tervszerű telepítése. (4.kép)

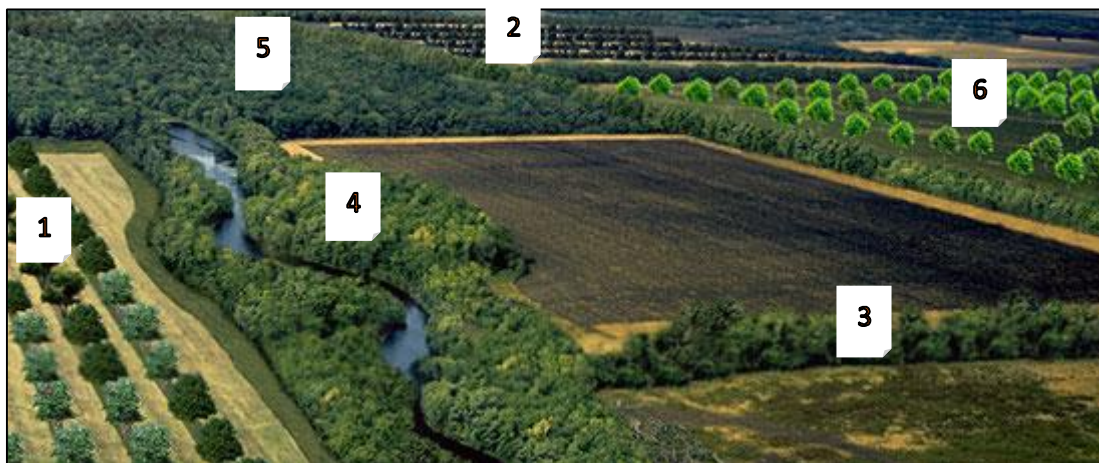


4. kép: A Mezőhegyesi Állami Gazdaság erdősáv-rendszere az 1960-as évek elején (forrás: Gál, 1961)

A mezővédő erdősávok felszámolását mindenek előtt a nagyüzemi gazdálkodásban terjedő légi növényvédelem tette szükségessé.

Napjainkban az agroerdészet ismét az agrárgazdálkodás részévé válik. A kedvező támogatások hatására terjed a legelőfásítás, és azzal is számolunk, hogy az EU agroerdészeti prioritásának hatására ismét létesülnek a vonalas létesítményeket követő fásítások, a mezővédő erdősávok, a zöldfolyosókat eredményező fásítások, majd megjelenhetnek a vetésforgóba illesztett fásítások is.

Az agroerdészeti gyakorlatban egyazon területen a fás vegetációt (fák, bokrok) tudatosan kombinálják mezőgazdasági haszonnövény kultúrákkal és/vagy állattartással. (5. és 6. kép) Az így nyert multifunkcionális rendszer megfelelő technológia alkalmazása mellett - kedvező gazdasági megtérülési mutatókkal rendelkezik, ugyanakkor olyan fontos ökoszisztéma-szolgáltatásokat nyújt, mint például a karbon-megkötés, víz-és talajvédelem, és a biodiverzitás megőrzése. Az agroerdészeti technológiák alkalmazása a kedvezőtlen klimatikus hatások mérséklése és ökológiai-környezetvédelmi pozitívumai mellett további előnyökkel járhat. Többek között hozzájárulhat az egyre növekvő energia célú biomassza igény kielégítéséhez, amivel egyben enyhíthető az erdei faállomány energia-célú felhasználásának igénye is. Emellett segíti a mezőgazdasági termelés rugalmas alkalmazkodását, valamint a remediációra szoruló területek megfelelő kezelését és hasznosítását.



**5. kép: Agroerdészeti tájkép** (forrás: United States Department of Agriculture)

*Jelmagyarázat: 1. Köztestermesztés (fasorok közti mezőgazdasági növénytermesztés), 2. Köztes legeltetés (fasorok közti legeltetés), 3. Mezővédő erdősáv, 4. Part menti védősávok (fákkal), 5. Legeltetett erdő, 6. Fás legelő*

A mezőgazdasági agroerdészeti rendszerek (silvoarable systems) némely típusai (pl. mezővédő és hófogó erdősávok, legelőerdők) Magyarországon is hagyományosnak számítanak, előfordulásuk azonban az utóbbi évtizedekben jelentősen csökkent, ugyanakkor a Nyugat- és Dél-európai országokban elterjedt modern agroerdészeti rendszerekkel még csak mostanában kezdenek a hazai szakemberek megismerkedni.





6. *kép: Agroerdészeti rendszerben üzemeltetett nemesnyár energetikai faültetvény*

(fotó: Marosvölgyi B.)

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Kutatási Kooperációs Központja külső partnerekkel együttműködésben az agroerdészeti kutatások keretében 2012-ben indította el mezőgazdasági agroerdészeti (köztestermesztéses) kísérleti ültetvények vizsgálatára irányuló kutatási programját. Ebben a témában hazai kísérletek eddig nem történtek. Eddigi kedvező termesztési és hasznosítási tapasztalatainkból kiindulva és mivel a nemzetközi kutatási eredmények szerint a Paulownia jól alkalmazható a köztestermesztésben (*Vityi-Marosvölgyi, 2011; Papp, 2012*), az első kísérleti ültetvények e fajjal létesültek, de természetesen a hazai őshonos fafajok is felhasználhatók agroerdészeti célokra, megfelelő növénytársítás és üzemeltetési technológia alkalmazása mellett.

Az agroerdészeti rendszerek hazai alkalmazásánál azonban alapvető gondot jelent, hogy az Erdőtörvény illetve más jogszabályok sem különítik el az agroerdészeti tevékenységet. A jövőre nézve tehát fontos lenne az Erdőtörvény korszerűsítése illetve az, hogy az egyes szakterületek egymáshoz kapcsolódva ezt a jogi kérdést megoldják.

### **Irodalom**

1. Gál, J.(1961): The effects of shelter belts on wind velocity. *Publications of forestry Science*. Mezőgazdasági Kiadó. 1961/2: 5-66.
2. [http://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/erdeszeti\\_igazgatosag/aktualitas/ketmilliohektar.html](http://www.nebih.gov.hu/szakteruletek/szakteruletek/erdeszeti_igazgatosag/aktualitas/ketmilliohektar.html)
3. KSH (2012): A mezőgazdaság területi jellemzői, 2010.
4. KSH (2013): Statisztikai Tükör. VII. évfolyam 95. szám. Az erdőgazdálkodás jellemzői.
5. Láng, I., Csete, L. and Jolánkai, M. (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. *A VAHAVA jelentés*. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2007.
6. Marosvölgyi, B. (2014): Az agroerdészet múltja és jövőbeni lehetőségei Magyarországon. Első Magyar Agroerdészeti Fórum, 2014. augusztus 29-30., Fajsz.
7. Mátyás, Cs.: Erdő és klíma: két tudományterület évszázados kapcsolata. [www.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/.../erdoesklima2evszazad.doc](http://www.nyme.hu/fileadmin/dokumentumok/.../erdoesklima2evszazad.doc)
8. Papp, V. (2012): Paulownia energetikai vizsgálata. NyME kutatási jelentés, Sopron
9. Vityi, A. – Marosvölgyi, B. (2011): Hazai eredetű császárfafa mint energianövény. Környezeti Kutatások. Környezeti Erőforrás-gazdálkodási és védelmi Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft., Ökoenergetikai Kutatási Főirány, Sopron.



# KOCSÁNYOS TÖLGY ERDŐFELÚJÍTÁSI TECHNOLÓGIÁK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A KISALFÖLDI ERDŐGAZDASÁG TERÜLETÉN LÉVŐ RÁBAKECÖL 6/G ERDŐRÉSZLETBEN

Kondorné dr. Szenkovits Mariann<sup>1</sup> - Molnár Miklós<sup>2</sup>

1-2: Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet, Sopron

[kondor.mariann@emk.nye.hu](mailto:kondor.mariann@emk.nye.hu); [mmiki@emk.nye.hu](mailto:mmiki@emk.nye.hu)

A Kisalföldi Erdőgazdaság területén levő kísérleti terület alkalmas egyrészt a termőhelynek megfelelő őshonos célállomány kialakítására, másrészt a mesterséges erdőfelújítás során a különböző erdősítési technológiával történő erdőfelújítások összehasonlító vizsgálatára.

## Vizsgálati anyag és módszer

A kísérlet kezdeti szakaszában kijelölésre került az elsődlegesen faanyagtermelő gazdasági rendeltetésű erdőrészlet (1. ábra), és a négy kísérletbe vont szaporítóanyag fajta kiválasztása. Az Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet munkatársai összehasonlító jellegű makkvetéssel és csemeteültetéssel történő mesterséges erdőfelújítási kísérletet állítottak be. A felhasznált szaporítóanyagok és technológiák az alábbiak:

- 2 éves kocsányos tölgy alávágott csemeteültetés (észak-hansági),
- 2 éves kocsányos tölgy alá nem vágott csemeteültetés (dél-hansági),
- kocsányos tölgy makkvetés (magyar származás, Duna ártéri),
- kocsányos tölgy makkvetés (lengyel származás).



1. ábra: A kísérleti terület vázrajza és mintasorai

2006 kora tavaszán a 8,5 ha-os Rábakecöl 6/G erdőrészletben megtörtént a területen lévő óriásnyár és olasznyár faállomány letermelése. A mesterséges felújítását – mind a makkvetést, mind a csemeteültetést – még az év tavaszán elvégezték.

A területen minden évben többszöri ápolásra volt szükség a csemeték töretlen fejlődése érdekében. Különösen az első években a felverődő akácsarjak visszaszorítására évi kétszeri gépi szárazzásra, valamint vegyszeres sorápolásra került sor.

A gazdálkodó az erőteljes növekedésű és a csemeték tartós magassági növekedését akadályozó gyomok korlátozására kézi sorápolásokat és kaszálásokat is végeztetett.

A kísérleti területen eddig négy alkalommal került sor terepi felvételezésre. Ennek folyamán 2006, 2007, 2008 és 2014 őszén mintasorokban végeztük a csemeték magasságmérését.

### Vizsgálati eredmények

A kísérleti terület termőhelyi jellemzői:

Klíma: gyertyános-tölgyes (GY-T)

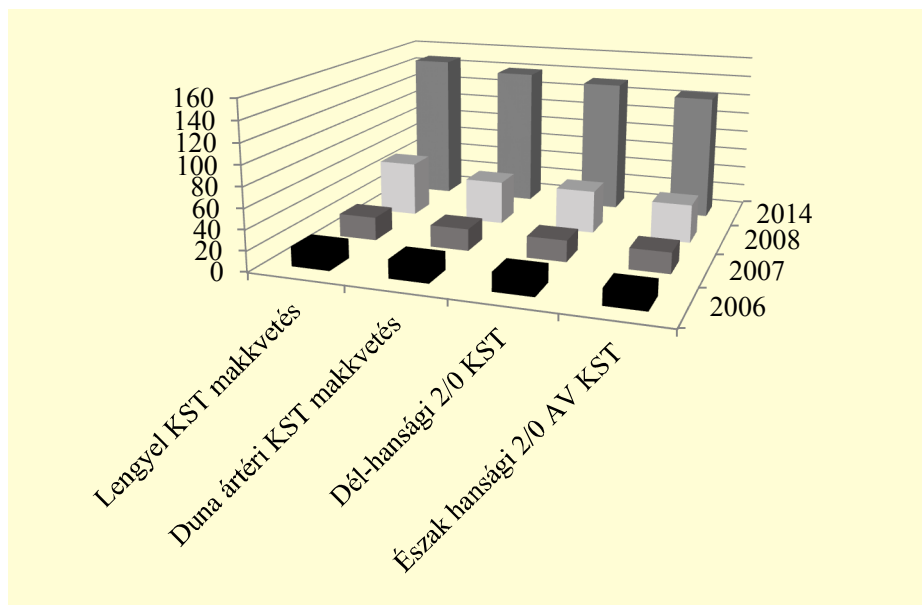
Hidrológiai viszonyok: időszakos vízhatású (IDŐSZ)

Genetikai talajtípus: öntés erdőtalaj (ÖE)

Termőréteg vastagsága: mély (MÉ)

Fizikai talajféleség: vályog (V)

Lejtés: sík



**2. ábra: Az átlagmagasságok változása a különböző erdőfelújításokban**

Ebben az összehasonlításban látható, hogy a lengyel makkvetésű csemeték átlagmagassága meghaladja a többi erdőszítési technológia csemetéinek átlagmagasságát. A magyar makkvetésű terület csemetéinek átlagmagassága közel azonos a dél-hansági csemeteültetési technológiájú terület átlagmagasságával, míg az észak-hansági alávágott csemeteültetési terület csemetéi mutatják a legalacsonyabb értéket.

Ismert, hogy a makkvetés közelebb áll a természetes erdőfelújításhoz, mint a csemetével történő erdőszítés. A kísérleti területen a makkvetéses parcellákban a csemeteszám jóval magasabb a csemeteültetési parcellák csemeteszámánál, amely szintén természetes, különösen az első egy-két évben, de a különbség megvan még 9 éves korban is.

Az ültetés a csemete növekedésében élettani zavarokat idéz elő (Gál-Káldy, 1977). Az ültetést követően a csemete – az átültetésből származó sérülések hatására – a csemetekertben addig mutatott növekedésénél jóval szerényebb teljesítményt mutat, a csemete úgynevezett „megül” a talajon.

A makkvetés során a helyben kelt csemete az első év végére kb. 30 cm hosszú karógyökeret fejleszt, míg a csemetekertből kikerült csemete erősen megcsonkított gyökérrel kerül az erdősítésbe. A csemeteültetéssel történt erdősítésben – mind az alávágott, mind az alá nem vágott csemeték esetén – az első vegetációs időszak végére a csemeték mérete alig haladja meg a csemetekertben elért 2 éves magági csemeteméretet, azaz a kiültetés évében magassági növekedés szinte nem is volt. A következő években azután megindul a magassági növekedés, de a különbség továbbra is megmarad a makkvetéses technológiájú csemeték javára.

### Statisztikai értékelés

A csemeték átlagmagasságát kétmintás t-próba segítségével hasonlítottuk össze (Sváb, 1973). Külön vizsgáltuk a csemetével történő felújítás és a makkvetéssel történő erdősítés magassági növekedését.

A csemetével történő felújítás esetén az alá nem vágott csemeték átlagmagassága a vizsgálat ideje alatt folyamatosan nagyobb volt, mint az alávágott csemetéké. A különbség 95%-os konfidencia szint mellett az erdősítés első négy évében szignifikáns, a kilencedik évben már nem volt szignifikáns.

A lengyelországi makkból származó csemeték átlagmagassága az erdősítés első évétől kezdve szignifikánsan nagyobb, mint a magyarországi makkból származó csemeték magassága. A különbség az erdősítés 9. évében is szignifikáns (95%-os konfidencia szint mellett).

	2006	2007	2008	2014
Lengyel KST makkvetés	19,3	23,0	54,0	148,1
Duna ártéri KST makkvetés	18,2	21,5	43,1	139,6
Dél-hansági 2/0 KST	18,1	21,0	42,5	133,5
Észak hansági 2/0 AV KST	15,9	20,5	38,0	125,0

**1. táblázat A csemeték átlagmagassága a felvételezés éveiben, a különböző erdősítési technológiák esetén (cm)**



**3. ábra: Az erdőfelújítás 2014-ben**

## **Összefoglalás**

A makkvetéses és a csemetével történő erdősítési technológiák összehasonlításakor magassági különbség tapasztalható a makkvetéssel történő erdősítés javára. A csemetével történt erdősítési technológiák csemetéinek átlagmagassága az első években alig haladta meg a csemetekertben elért magasságukat. A makkvetések csemetéi már az első évben utolérték a csemetekertből kétévesen kikerülő szaporítóanyagok méreteit. A vizsgált területen a Lengyelországból származó szaporítóanyag mutatta a legjobb növekedést.

Látható az is, hogy a kísérleti terület termőhelye alkalmas az őshonos állományalkotó kocsányos tölgyfajunk számára. Mind a négy kísérleti parcellán a csemeték átlagos magassága várhatóan a jövő évben, azaz az erdősítés 10. évében eléri a befejezetté nyilvánításhoz szükséges méreteket.

## **Felhasznált irodalom**

Gál J.-Káldy J.(1977): Erdősítés. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Sváb J. (1973): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

# AZ ALFÖLDI ERDŐKÉRT EGYESÜLET ERDÉSZETI RÉSZVÉNYTÁRSASÁGI TAGJAINAK ÁTLÁTHATÓSÁGA

**Dr. Facskó Ferenc**

*Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar*

**Kivonat** – az alábbi jelentés egy olyan vizsgálat eredményeit foglalja össze, amely az átláthatóság, az integritás alapú vállalatirányítás és az integritást elősegítő szervezeti megoldások alkalmazását vizsgálja a Magyarországon működő és az Alföldi Erdőkért Egyesület tagjaként regisztrált erdőgazdasági részvénytársaságok között.

**Kulcsszavak:** átláthatóság; vállalati honlap; AEE

## **Bevezetés**

Az állami tulajdonú vállalatok átláthatósága megteremtésének célja kettős. Egyrészt a közpénzek elköltésének átláthatósága és ellenőrizhetősége alapvető feltétele a hatékony kormányzásnak, a kormányzati kiadásokat is érintő tényalapú döntéshozatalnak. Másrészt fontos, hogy az adófizetők képesek legyenek nyomon követni, adóforintjaik miként hasznosulnak, továbbá ismerhessék meg a közpénzek felhasználásáról szóló adatokat. Csak így tudnak ugyanis megalapozottan véleményt alkotni arról, hogy egy adott állami vállalatnál lekötött tőke nem lenne-e hasznosabb a társadalomnak, ha egy másik közfeladat vagy közpolitika teljesítésére használnák. Ahhoz, hogy ezen adatok az állampolgárok széles köre számára közvetlenül elérhetőek legyenek, célszerű ezeket egységes és felhasználóbarát módon közzétenni a vállalatok honlapján.

Az antikorrupciós fellépés szabályait tartalmazó törvények, előírások viszonylag új keletűek a fejlett országok törvénykezési gyakorlatában. A törvények illetve módosítások legtöbbször 2006 utáni. Külön átláthatósági, illetve antikorrupciós törvénykezés nem jellemző, de található erre is példa: egyrészt az angolszász (The Financial Transparency Regulations, 2009; Conflict of Interest Act, 2006), másrészt a francia szabályozásban (Loi 93-122, 1993). A magyarországi érvényes szabályokat két törvény tartalmazza:

- 2011. évi CVIII. törvény a közbeszerzésekről

Ez a törvény a közbeszerzési eljárásokat és az azokhoz kapcsolódó jogorvoslatot szabályozza, a közpénzek ésszerű és hatékony felhasználása és nyilvános ellenőrizhetőségének megteremtése, továbbá a közbeszerzések során a verseny tisztaságának biztosítása érdekében.

- 2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról

A törvény célja az adatok kezelésére vonatkozó alapvető szabályok meghatározása annak érdekében, hogy az adatkezelők tiszteletben tartsák a természetes személyek magánszféráját, valamint megvalósuljon a közügyek átláthatósága, a közérdekű és a közérdekből nyilvános adatok megismeréséhez és terjesztéséhez fűződő jog érvényesítésével.

Az uniós regulák sem túl régiek. Az EU célja az, hogy a transzparens működés kritériumait – az állami vállalatok adatközlési gyakorlatára, átláthatóságára vonatkozó szabályozás mellett – az uniós alapok felhasználására is kiterjessze.

## Anyag és módszer

A kutatás lényegi része a részvénytársaságok honlapjának vizsgálata, amelynek során a cégek oldalain lévő információkat térképeztem fel, különös tekintettel a jogszabályok által előírt közlések teljesülésére, valamint az átláthatóság és nyitottság szempontjából fontos információk jelenlétére.

A vizsgálatom a Transparency International által kidolgozott módszertan alapján készült. A vizsgálat értékelő lapja és az alábbiakban definiált mutatók kiszámításának algoritmusai megtekinthető a <http://bit.ly/KodutasitasEsMutatok> linken.

- *Törvénytisztélet Index (TTI)*: azt mutatja, hogy az adott vállalat a honlapján szereplő információk és adatok alapján mennyiben felel meg az állami vállalatokra nézve kötelező törvényi előírásoknak (2011. évi CXII. törvény 1. melléklete: Általános közzétételi lista; 2011. évi CVIII. törvény 31. §: a Közbeszerzési Hatóság által működtetett Közbeszerzési Adatbázisban vagy a saját honlapon közzéteendő információk listája).  
(A vállalat hivatalos neve, székhelye, postai címe, telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme, honlapja. Szervezeti felépítés a szervezeti egységek megjelölésével, azok feladatkörei. Vezetőre vonatkozó információk (név, e-mail cím, telefonszám, beosztás), fizetés, prémium. Szervezeti egységekre vonatkozó információk (név, e-mail cím, telefonszám, beosztás), fizetés, prémium. Információ a felügyelőbizottsági tagokról, fizetés, prémium. A vállalatra vonatkozó – feladatát, hatáskörét és alaptevékenységét meghatározó – alapvető jogszabályok, közjogi szervezetszabályozó eszközök teljes szövege. A szervezeti és működési szabályzat (SZMSZ) teljes szövege. A közérdekű adatok megismerésére irányuló igények intézésének rendje. A vállalat kezelésében lévő közérdekű adatok felhasználására, hasznosítására vonatkozó általános szerződési feltételek (ÁSZF). Éves költségvetés, eredmény kimutatás, vagy éves költségvetési beszámoló. A foglalkoztatottak létszámára és személyi juttatásaira vonatkozó összesített adatok. Az államháztartás pénzeszközei felhasználásával, az államháztartáshoz tartozó vagyonnal történő gazdálkodással összefüggő, ötmillió forintot elérő vagy azt meghaladó értékű árubeszerzésre, építési beruházásra, szolgáltatás megrendelésre, vagyonértékesítésre, vagyonhasznosításra, vagyon vagy vagyoni értékű jog átadására, valamint koncesszióba adásra vonatkozó szerződések megnevezése (típusa), tárgya; a szerződést kötő felek neve, a szerződés értéke; határozott időre kötött szerződés esetén annak időtartama. Közbeszerzési eljárás alapján megkötött szerződések. Éves közbeszerzési terv. Éves statisztikai összegzés a közbeszerzésekről.)
- *Kemény Információk Indexe (KII)*: túlmutat a törvényben előírt, kötelező adatszolgáltatáson; olyan változókat tartalmaz, amelyek számszerűek és/vagy mérhető adatot közölnek.  
(Vezető fizetése. Vezető prémiuma. Felügyelőbizottsági tagok fizetése. Alaptevékenységgel kapcsolatos vizsgálatok, ellenőrzések nyilvános megállapításai. Közérdekű adatok hasznosítására irányuló szerződések listája. Éves költségvetés, eredmény kimutatás, vagy éves költségvetési beszámoló. Közbeszerzési eljárás alapján megkötött szerződés. Éves közbeszerzési terv. Éves statisztikai összegzés a közbeszerzésekről.)
- *Gazdasági Mutatók Indexe (GMI)*: a vállalat pénzügyi, gazdasági, számszerű adatait jellemzi.  
(Vezető fizetése. Vezető prémiuma. Szervezeti egységek vezetőinek fizetése. Szervezeti egységek vezetőinek prémiuma. Felügyelőbizottsági tagok fizetése. Felügyelőbizottsági tagok prémiuma. Számvetési törvény szerinti beszámoló vagy éves költségvetés beszámolója. Az államháztartás pénzeszközei felhasználásával, az államháztartáshoz tartozó vagyonnal történő gazdálkodással összefüggő, ötmillió forintot elérő vagy azt

meghaladó értékű árubeszerzésre, építési beruházásra, szolgáltatás megrendelésre, vagyoneértékesítésre, vagyonhasznosításra, vagyon vagy vagyoni értékű jog átadására, valamint koncesszióba adásra vonatkozó szerződések megnevezése (típusa), tárgya; a szerződést kötő felek neve, a szerződés értéke; határozott időre kötött szerződés esetén annak időtartama. Beszerzési szerződések. Nem alapfeladat ellátására (támogatásra) fordított, ötmillió forintot meghaladó értékű kifizetések szerződései. Nem normatív támogatások. Az Európai Unió támogatásával megvalósuló fejlesztések leírása. Az Európai Unió támogatásával megvalósuló fejlesztésekre vonatkozó szerződések. Beszerzési szabályzat. Üzleti terv.)

- *Általános Információk Indexe (AII)*: az általános információkhoz való hozzáférés mutatója. (Elérhető-e a honlap valamilyen idegen nyelven (angol, német, egyéb)? Van-e keresőmotor a honlapon? Van-e oldaltérkép? A vállalat hivatalos neve, székhelye, postai címe, telefon- és telefaxszáma, elektronikus levélcíme, honlapja. Szervezeti felépítés a szervezeti egységek megjelölésével, azok feladatkörei. A vezetőre vonatkozó információk (név, e-mail cím, telefonszám, beosztás), fizetés, prémium. Szervezeti egységek vezetőire vonatkozó információk (név, e-mail cím, telefonszám, beosztás), fizetés, prémium. Ügyfélkapcsolati vezetőkre vonatkozó információk (név, e-mail cím, telefonszám, beosztás). Testületi szerv létszáma, összetétele, tagjainak neve, beosztása, elérhetősége. A közfeladatot ellátó szerv irányítása, felügyelete vagy ellenőrzése alatt álló, illetve alárendeltségében működő más közfeladatot ellátó szerv adatai. Többségi tulajdonban álló, illetve részvétellel működő gazdálkodó szervezet adatai (név, elérhetőség, székhely, tevékenységi kör, részesedés mértéke, képviselőjének neve). Közalapítványok adatai. Társaság által alapított lapok adatai (név, cím, kiadó neve, címe, főszerkesztő neve). Tulajdonosi és felügyelő szervre vonatkozó adatok. Alapvető jogszabályok, közjogi szervezetszabályozó eszközök. SZMSZ, adatvédelmi és adatbiztonsági szabályzat. Közszolgáltatások (név, tartalom, igénybevétel rendje, fizetett díj mértéke, adott kedvezmények). Adatbázisok, nyilvános kiadványok, hirdetések, közlemények, pályázatok, ezek típusa. Alaptevékenységgel kapcsolatos vizsgálatok, ellenőrzések nyilvános megállapításai. Közérdekű adatok kezelésére vonatkozó információk, eljárásrend, statisztikai adatszolgáltatás, egyedi közzétételi lista. Koncesszióról szóló törvényben meghatározott nyilvános adatok (pályázati kiírások). Küldetésnyilatkozat.)

Az értékelő lap nem minden szempontja releváns az erdőgazdaságokkal kapcsolatosan, de nem módosítottam azt két ok miatt is. Az egyik ok az volt, hogy így összevettem az AEE tagtársaságok jellemzőit az országos szintű jellemzőkkel. A másik pedig az, hogy a hivatkozott vizsgálatban (TI MAGYARORSZÁG 2014) az összes hazai erdőszeti részvénytársaság szerepel.

### **Eredmények és azok diszkussziója**

A vizsgált nyolcvannégy mutató közül az *1. ábrán* bemutatok néhányat. A kiválasztás szempontja nem szakmai ok, hanem én is azokat választottam ki, mint a TI Magyarország 2014. márciusi kiadványában közölte. Így hasonlítani tudom az AEE tagvállalatait az országos átlaghoz. (Az oszloppárok közül a felső, sötétebb az AEE, az alsó, világosabb az országos átlagot mutatja.)

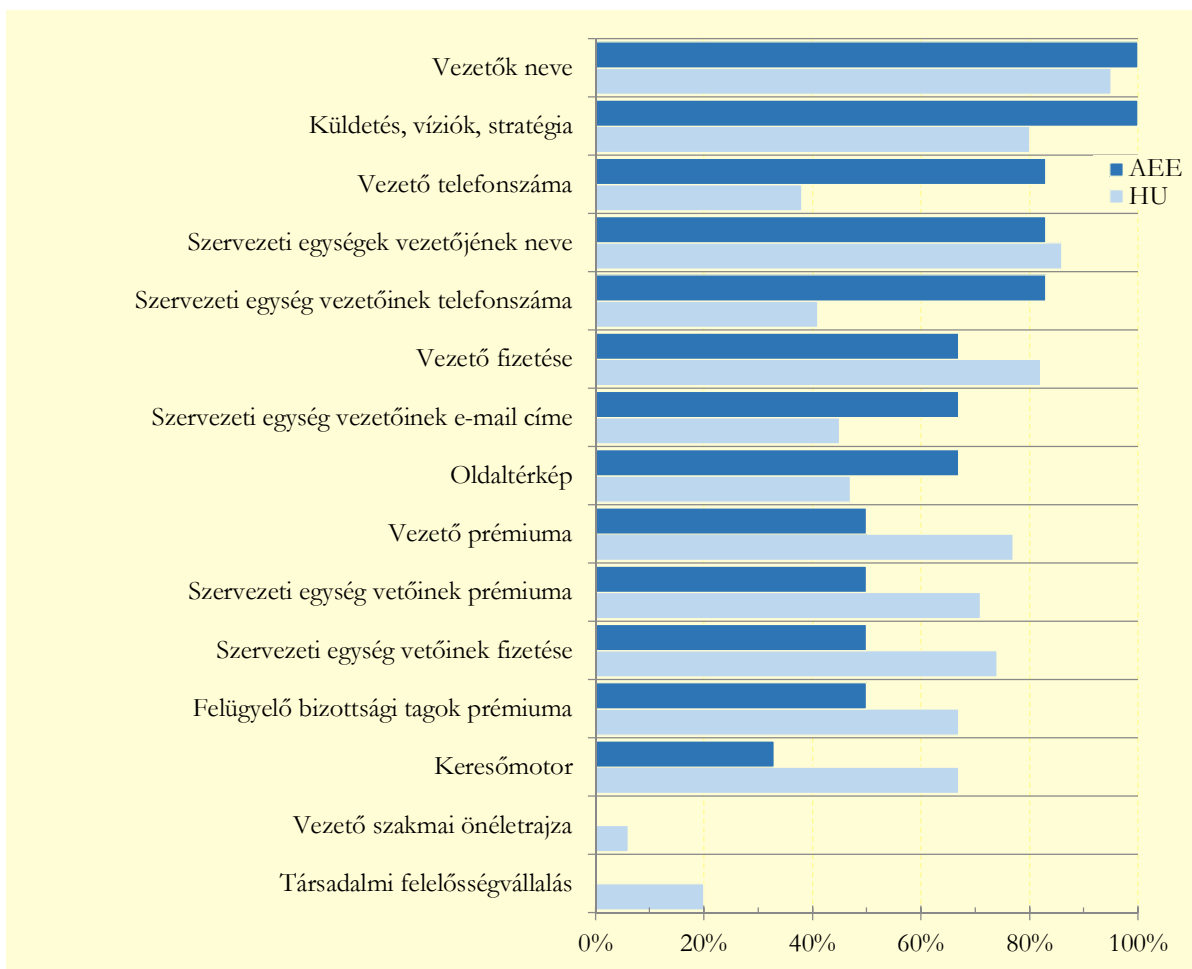
A bemutatott jellemzők közül szinte mindegyikben alul teljesítenek az erdőgazdálkodást folytató társaságok. Néhánynál (vezetők megnevezése, elérhetősége) mutatkozik csak fölény, bár ezekkel kapcsolatban szükségesnek tartom megjegyezni, hogy a megítélésem ennél a mutatónál megengedő volt: személyes elérhetőségnek minősítettem azt is, ha a honlapon nem csak az általános e-mail cím, központi telefonszám volt megtalálható, hanem a titkárságé. Megjegyzem, hogy előfordult olyan cég is, amely az e-mail címei közül egyet sem szerepeltet honlapján, pusztán egy üzenőfelület van.

A vezető tisztségviselők fizetését, prémiumát minden második cég tette közzé, viszont a szakmai önéletrajz semelyik cégnél sem található meg.

Ugyancsak megengedő voltam a „Küldetés, vízió, stratégia” kategóriánál is. Az ott látható 100% érték, abból adódott, hogy mindegyik erdőgazdaság honlapján szerepel valamiféle üdvözlő, bemutatkozás, amit afféle küldetésnyilatkozatnak fogadtam el.

Oldaltérkép az esetek kétharmadában, keresőmotor pedig harmadában található. Pedig ezek az eszközök nagyban segítenék a 2011. évi CVII. és CXII. törvények által közzétételre előírt információkat. Általános tapasztalatként megemlítsérem érdemesnek tartom azt a tényt, hogy honlapok többsége rosszul szerkesztet, a közölt információk töredezetten, nem a nagyközönségnek szólnak. Előfordul olyan „példány” is, amely már legalább öt éve változatlan.

A törvény szerinti beszámoló vagy éves költségvetési beszámoló, a működést szabályozó jogszabályok listája, SZMSZ sehol sem lelhető fel. A társadalmi felelősségvállalás témakörben sem lehet adatokat találni.



**1. ábra: Néhány vizsgált jellemző teljesülése**

A honlapvizsgálat során képzett indexek (TTI, KII, GMI, ÁII) esetében az értékelési metódus négy csoportba sorolja a vállalatokat:

1. csoport: a legrosszabb eredményt mutatók, amelyeknél az index értéke maximum **25%**.
2. csoport: gyengén teljesítő cégek, **25,1% és 50%** közötti összértékkel.
3. csoport: közepesre vizsgáló szereplők, az **50,1% – 75%** tartományból.
4. csoport: legjobb teljesítményt vállalatok, **75%-ot meghaladó** indexértékkel.



1. táblázat: Az indexek összefoglaló statisztikái

Index	Elem	Minimum	Maximum	Átlag	
TTI	AEE	6	13,23%	52,92%	34,69%
	HU	66	5,88%	94,12%	45,77%
KII	AEE	6	0,00%	22,22%	12,96%
	HU	66	0,00%	88,89%	37,91%
GMI	AEE	6	0,00%	46,69%	28,24%
	HU	66	0,00%	73,33%	42,32%
ÁII	AEE	6	19,38%	33,38%	25,97%
	HU	66	5,91%	76,77%	15,86%

Az indexek közül az erdészeti részvénytársaságok a törvénytiszteleti index (TTI) esetében nyújtották a maximumot. Leggyengébben pedig a kemény információk indexénél (KII) szerepeltek. Az első jellemzőnél az átlag 34,69%, a másodikonál pedig 12,69%. Ennél a két indexnél és gazdasági mutatók indexénél (GMI) az erdészeti részvénytársaságok az országos átlag alatt, míg az általános információk indexénél (ÁII) a fölött teljesítenek.

A százas skálára vetített TTI rangsorból azt láthatjuk, hogy a lehetséges maximumtól a legjobban teljesítő cég is messze van: 52,92%. A vizsgált 6 cég közül három éri még el a gyengén teljesítő kategóriát, kettő pedig rossz eredményt mutat.

A kemény információk indexe alapján az összes részvénytársaság a leggyengébb csoportba tartozik. Kiemelendő, hogy két cég egyáltalán nem közölt olyan információt, ami ennek a mutatóknak a kiszámításnál számba vehető, tehát esetükben az index értéke 0%.

A gazdasági mutatók indexe esetében a legjobb érték 46,69%, de itt is található olyan vállalat, amelynél ez 0%. Mellette még egy részvénytársaság tartozik a rossz teljesítményt mutatók csoportjába. A másik négy a „gyengén teljesítők” kategóriájának tagja.

A cégek az általános mutatók indexénél nyújtották a leegyenletesebb „teljesítményt”: 19,38% – 33,38%. Fele-fele arányban tartoznak az 1. és a 2. csoportba.

2. táblázat: Indexek tételes listája

Cég	TTI	KII	GMI	ÁII
A	41,16% ③	11,11% ②	40,02% ②	25,84% ③
B	31,85% ④	22,22% ①	33,35% ③	19,38% ⑥
C	45,08% ②	22,22% ①	40,02% ②	32,30% ②
D	52,92% ①	22,22% ①	46,69% ①	33,38% ①
E	23,91% ⑤	0,00% ③	9,34% ④	22,61% ④
F	13,23% ⑥	0,00% ③	0,00% ⑤	22,34% ⑤

A négy index alapján felállított sorrendet (2. táblázat) áttekintve megállapítható, hogy a különböző indexek által felállított rangsorok nagymértékben átfedők, vagyis ha egy cég az egyik rangsorban jó helyezést ért el, akkor nagy valószínűséggel a másokban is jó a pozíciója. Ebből azt a következtetés vonható le, hogy a vállalati honlapok információtartalom szerint polarizálódnak. A weboldalak legtöbbször igaz, hogy vagy nagyon információgazdag vagy nagyon információszegény. Az is kijelenthető, hogy azok a weboldalak, amelyek nem felelnek meg a törvényi előírásoknak, nagy valószínűséggel az egyéb információk megjelenítésében sem jeleskednek.

### **Összefoglalás**

Ha egy állami szervezet nem könnyen hozzáférhető formában mutatja be a tevékenységével kapcsolatos adatokat, az az állam foglyul ejtésének tekinthető. A TI Magyarország vizsgálata szerint a magyar állami vállalatok átláthatatlanok. Az általam megvizsgált erdészeti részvénytársaságok pedig a magyar átlaghoz viszonyítva is rosszul szerepelnek. Még a tételes törvényt is sértik, mivel nem teszik közzé az éves költségvetési tervüket, a számukra releváns jogszabályokat, az SZMSZ és a szervezeti felépítés is hiányzik az internetes felületükről.

### **Felhasznált irodalom**

2011. évi CVIII. törvény a közbeszerzésekről.

2011. évi CXII. törvény az információs önrendelkezési jogról és az információszabadságról.

TRANSPARENCY INTERNATIONAL MAGYARORSZÁG (2014): A magyar állami vállalatok átláthatósága, közzétételi követelményeknek történő megfelelése és integritása. Kutatási jelentés. Budapest.



# AZ ERDŐK HATÁSA A SÓFELHALMOZÓDÁSRA SEKÉLY TALAJVIZŰ ALFÖLDI TERÜLETEKEN

Tóth Tibor<sup>1\*</sup>, Gribovszki Zoltán<sup>2</sup>, Szabó András<sup>3</sup>, Balog Kitti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA ATK TAKI, Talajtani Osztály, Budapest, <sup>2</sup>Nyugat-Magyarországi Egyetem, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet, Sopron, <sup>3</sup>NAIK ERTI, Budapest

\*E-mail: [tibor@rissac.hu](mailto:tibor@rissac.hu)

## Bevezetés

A mezőgazdasági területek erdővel történő betelepítése jelentős hatást gyakorol az ökoszisztéma-szintű folyamatokra (JOBÁGY és Jackson, 2004). Az erdők evapotranspirációja általában nagyobb, mint hasonló körülmények között vegetációé a megnövekedett levélfelület, az erdő nagyobb érdessége, valamint a lágyszárú vegetációéhoz viszonyított nagyobb gyökerezési mélység miatt (CALDER, 1998; NOSETTO et al, 2005). Az Alföld szubhumid klímáján, ahol a csapadék mennyisége rendszerint nem elégséges a fás szárú vegetáció fenntartására, a fák kizárólag akkor képesek túlélni hosszabb aszályos időszakokat, ha elérik és fogyasztják a talajvizet (IJÁSZ, 1939; MAGYAR, 1961). Ilyen feltételek mellett a telepített erdők módosíthatják az eredeti gyepterületek/mezőgazdasági területek víz- és sóegyensúlyát (NOSETTO et al, 2007), csökkentve a talajvíz eredeti szintjét (MAJOR 2002) és növelve a sókoncentrációt mind a(z) (al)talajban, mind pedig a talajvízben (NOSETTO et al, 2008, SZABÓ et al, 2012).

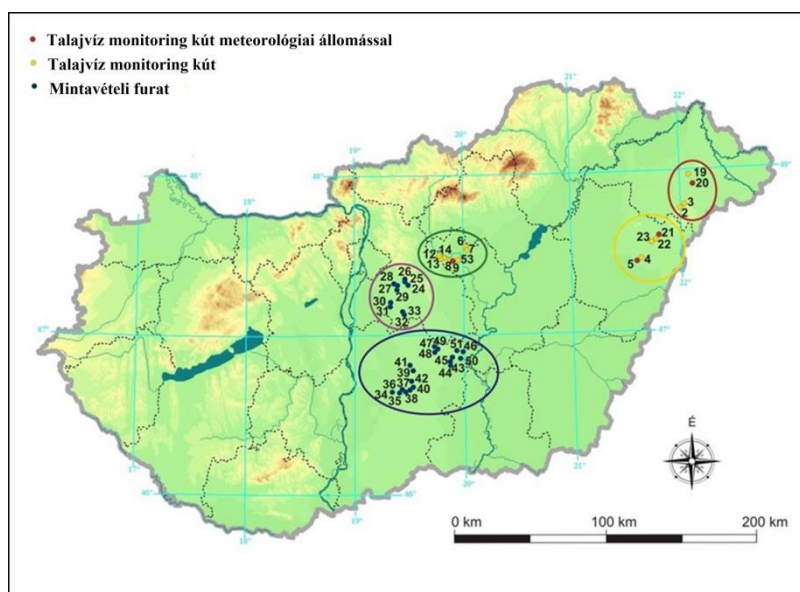
Jelenleg az erdőtelepítések világszerte növekvő tendenciát mutatnak, ezért kiemelten fontos a telepítések eredményeinek értékelése. Az Európai Unió támogatja az erdősítést (2080/92 EU rendelet), emiatt sok tagállamban, így hazánkban is nagy léptékű erdőtelepítés folyik (évenkénti 15.000 ha területű telepítési irányelvvel (ANDRASEVITS et al, 2005)).

A sekély talajvizű területeken telepített erdők talajában a sófelhalmozódást befolyásoló tényezőket foglalta össze egy konceptuális modellbe NOSETTO et al. (2008). A modell megállapította, hogy a klimatikus vízmérleg [csapadék mennyisége - potenciális evapotranspiráció] az elsődleges faktor, mely befolyásolja a sófelhalmozódást regionális léptékben. Minél negatívabb a vízmérleg, annál erősebb a sófelhalmozódási folyamat. Másodsorban, a litológia és a geomorfológia módosító szerepet játszik a klíma hatásán felül, arra a területre korlátozva a sófelhalmozódás kiterjedését, ahol a talajvíz elérhető és jelentős mennyiségben felhasználható a növények számára. Végül a biológiai faktorok megszabják a sófelhalmozódás intenzitását és tájon belüli elhelyezkedését is azáltal, hogy megadják a maximális evapotranspirációt és a fafajok sótoleranciáját.).

Kutatásunk során mi is ezeket a tényezőket használtuk az erdő - kontroll lágyszárú vegetáció párok kiválasztásakor és az összetett talaj és talajvíz megfigyeléseink megtervezésekor és értelmezésekor (részleteiben l. Tóth et al., 2014).

## Vizsgálati anyag és módszer

A mintaterületeket a felszíni üledékes kőzetek és talajok geológiai térkép egységei alapján választottuk ki azon paraméterek alapján, melyekről tudjuk, hogy befolyásolják a sófelhalmozódást, úgymint: talajvíz szint, talajvíz sótartalom és talajtextúra. Ezen felül az erdők telepítésének olyan adatbázisát használtuk, amely rögzíti a telepített fafajt és az állománykort. Az Alföldön öt mintavételi régiót különítettünk el (Nyírség, Hajdúság, Jászság, Kiskunság, Közép-Duna vidék), melyek több mintaterületből tevődnek össze. Minden egyes mintaterület alatt egy kontroll terület és a hozzá tartozó erdő(k) furatait értjük. Ezen tanulmányban 31 telepített erdőállomány és a hozzájuk tartozó 14 kontroll terület vizsgálati eredményeit mutatjuk be.



**1. ábra: A mintaterületek elhelyezkedése az Alföldön. Mintavételi régiók: A: Nyírség, B: Hajdúság, C: Jászság, D: Kiskunság, E: Közép-Duna vidék.**

A vizsgált 14 mintaterület (erdő és kontroll együttese) közül 7 volt felszerelve talajvízszint monitoring szenzorral, s ezek közül 4 esetében meteorológiai állomás telepítésére is sor került. A fafajok kiválasztása (akác, nyár, tölgy) és aránya tükrözi az adott fafaj relatív gyakoriságát az alföldfásítás során (STANDOVÁR, 2012).

### Vizsgálati eredmények

A telepített erdő és legelő/szántóföld (kontroll) összehasonlításakor kiterjedt talajvízszint csökkenést és a talajban, illetve a talajvízben a sótartalom megnövekedését tapasztaltuk az erdőállomány alatt (1. táblázat).

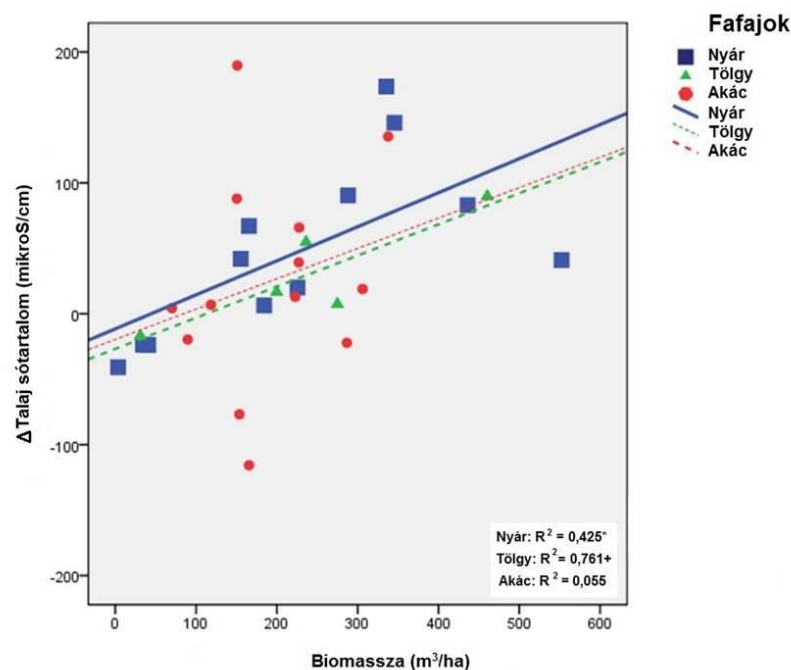
1. táblázat: Az erdők és kontroll állományok közötti különbségekre vonatkozó hipotézist alátámasztó esetek száma. (Az adott paraméterre mért összes esetszámot zárójelben közöltük.)

Hipotézis\Fafajok	Nyár	Kocsányos tölgy	Akác	Összesen
<b>Erdők alatt a ... \Esetszám</b>	12	5	14	31
<b>... talajvíz mélyebb</b>	9 (12)	4 (5)	10 (14)	23 (31)
<b>... talaj sótartalom nagyobb</b>	6 (11)	2 (5)	7 (11)	15 (27)
<b>... talajvíz sótartalom nagyobb</b>	10 (12)	4 (5)	11 (13)	25 (30)

A legnagyobb átlagos sótartalom különbség (1. táblázat, második sor szerint 0,053 dS/m) az 1 m - talajvízszint mélységtartományban volt megfigyelhető, ahol a fák gyökereinek legnagyobb része elhelyezkedik. A felső 1 m-ben fordított trend volt jellemző, az erdőállomány talajának sótartalma volt kisebb (-0,041 dS/m), de nem elég csekély ahhoz, hogy kompenzálja az altalajban lévő sófelhalmozódást, így a teljes profil nettó sótartalom-növekedést mutatott (0,034 dS/m).

A három vizsgált fajt külön-külön elemezve, az erdő és a kontroll vegetáció átlagos talajsótartalmában megmutatkozó különbségek a felszíntől a talajvíz szintig a teljes profil mentén nyár > tölgy > akác sorrendben (rendre: 0,0484; 0,0304 és 0,0246 dS/m) egyre csökkenő tendenciát mutattak. Azonban fajonként az erdő és kontroll talaj sótartalom-különbségek nem voltak szignifikánsak.

A 2. ábrán a biomassa és az erdő és kontroll területek talaj sótartalom-különbségének szórásdiagramja látható. A 2. ábrán a vizsgált fajok külön regressziós egyenesek jelölik - a hozzájuk tartozó determinációs együtthatókkal -, melyek jelzik az erdő és kontroll talajának sótartalom-különbsége és a biomassa közti kapcsolatot. A regressziós egyenesek meredeksége a nyár > tölgy > akác sorrendben növekedett, ami megegyezik a vízfelvétel sorrendjével (Szodfridt 1993). Ezért feltételezhetjük, hogy a tanulmányozott három fajúra jellemző vízfelvétel meghatározza a biomassa hatását az erdő és kontroll talajának sótartalom-különbségére.



**2. ábra: Az erdő biomasszája és az erdő és kontroll talaja közötti átlagos sótartalom különbség szórásdiagramja.**

A talajtextúrát, mint befolyásoló tényezőt vizsgálva megállapítottuk, hogy a kiugró értékek homok textúrájú talajok, mivel homoktalajokban igen gyors a talajvíz mozgása és mind a kimosódás, mind a kapilláris vízemelés viszonylag gyorsan lejátsszódik. Másfelől a kapilláris vízemelés magassága kicsi.

Az állománykor is statisztikailag szignifikáns kapcsolatot mutatott az erdő és kontroll talajának sótartalom-különbségével. Tehát az idősebb állományok a talajban nagyobb mennyiségű só felhalmozására képesek.

### **Következtetések**

A megállapításaink egyeznek a fák hidrológiai hatásaira vonatkozó általános irányadó hipotézissel, azaz 31 esetből 23 erdőállomány esetében a talajvízszint mélyebben helyezkedett el, mint a kontroll fátlan terület alatt. Gyengébb bizonyítékot (az esetek 56 %-a) találtunk a talaj sófelhalmozódásra vonatkozó hipotézisünkre.

Az átlagos talaj sótartalom értékek és a talajvíz szint általános összehasonlítása igazolta a hipotézisünket azzal kapcsolatban, hogy az erdőtelepítés növeli a talaj átlagos sótartalmát, de ez közel sem éri el azta szintet, ami veszélytethetné az erdő állományok fennmaradását.

Igazoltuk, hogy a durvább talajtextúrájú és kisebb talajvíz sótartalommal rendelkező területeken telepített erdőállományok kevésbé érzékenyek az erdőtelepítés hidrológiai hatásaira. Az erdőállományok alatti sófelhalmozódás mértéke ezeken a területeken nem jelent veszélyt az erdőállományra, hiszen a talajvíz eredeti sókoncentrációja sokkal kisebb, mint Magyarország jellemző agyagos textúrájú területein.

A három vizsgált fafajra jellemző jellegzetes talajvíz felvétel meghatározza a biomasza hatását az erdő és kontroll terület talajának sótartalom-különbségére. A sófelhalmozódás legjobb magyarázó tényezője az erdő biomaszája. Ez azt feltételezi, hogy az erdőállomány alatti sófelhalmozódás folyamatának fő kiváltó tényezője a fák kumulatív vízfelhasználása, ami LAMBERT és TURNER (2000) megfigyelését is alátámasztja.

Kimutattuk, hogy a talajvíz ingadozási zónájában a talaj textúrája befolyásolja az erdőállomány talajvízből történő vízfelvételét. A durvább textúraosztályok (durva homok és homok) korlátozzák a növények nettó talajvíz felhasználását, ennek következményeképpen:

- i) kevésbé jellemző a sófelhalmozódás,
- ii) kisebb a talajvíz szint csökkenés mértéke, és
- iii) nem vagy alig mutatható ki talajvízszint fluktuáció.

A talajvízszint vizsgálati eredményeink megmutatták, hogy a téli időszakban megfigyelhető, lefelé irányuló mély csapadék-beszivárgás a sók kimosódását eredményezi, így a sófelhalmozódás mértéke nem olyan szélsőséges, mint melegebb és szárazabb klimatikus körülmények között.

## **Összefoglalás**

A Nagyalföldön a füves területek és szántók helyén telepített erdők erőteljes hatást gyakorolnak a talajtani közegre, a talajvíztükör szintjére és mozgására. A fák mély gyökerezése és a korábbi vegetációnál jelentősen nagyobb vízfelvétele elősegíti a sótartalom-növekedést az altalajban, illetve a talajvízszint-csökkenést.

Kutatásunk során alföldszerte 31 erdő-kontroll furatpár esetében talajtani, hidrológiai és biológiai terepi megfigyeléseket végeztünk.

A telepített erdők esetében a biomasza pozitív összefüggést mutatott a talaj sófelhalmozódásának mértékével, amit a fafaj (nyár > tölgy > akác) és az állománykor befolyásolt. A három vizsgált fafaj között megmutatkozó különbségek a fák eltérő növekedési erélyével és párologtatásával mutatnak összefüggést.

**Kulcsszavak:** sófelhalmozódás, biomasza, vízfelvétel, talajvíz szint csökkenés

## **Effect of forest on subsurface salt accumulation**

### **in lowlands with shallow groundwater**

#### **Summary**

Forests installed instead of grasslands and croplands on the sedimentary plain of the Great Hungarian Plain - under sub-humid climate - have a strong impact on the soil, moreover the level and movement of the water table. Subsurface salt accumulation and groundwater depletion is facilitated by the significantly higher water uptake of deep rooted trees.

A detailed pedological, hydrological and biological field observation was carried out in case of 31 pairs of forest and control stands. Investigation focuses on water table depth and salinity, subsoil layering, tree species and stand age.

Total biomass was positively correlated with the rate of subsoil salt accumulation in the plantations, which was influenced by the tree species (Poplar>Common oak>Black Locust) and stand age. The mechanism behind the differences between the three investigated tree species seems to be the differences in the vigor of growth and evapotranspiration.

**Keywords:** salt accumulation, biomass, water uptake, water table depression

### **Köszönetnyilvánítás**

A kutatás az Országos Tudományos Kutatási Alapprogramok NN 79835 támogatásával jött létre.

### **Forrásirodalom**

- Andrasevits Z, Buzás Gy, Schiberna E. 2005. Current afforestation practice and expected trends on family farms in West Hungary. *Journal of Central European Agriculture* 5. 297–302.
- Calder IR. 1998. Water use by forests, limits and controls. *Tree Physiology* 18. 625–631.
- Ijjasz E. 1939. A fátenyészet és az altalajvíz, különös tekintettel a nagyalföldi viszonyokra. *Erdészeti Kísérletek* 42. 1–107.
- Jobbágy EG, Jackson RB. 2004. Groundwater use and salinization with grassland afforestation. *Global Change Biology* 10. 1299–1312.
- Lambert, M., Turner, J. 2000. Commercial forest plantations on saline lands. CSIRO PUBLISHING: Collingwood.
- Magyar P. 1961. Alföldfásítás II. Budapest, Akadémiai Kiadó.
- Major P. 2002. Síkvidéki erdők hatása a vízháztartásra. *Hidrológiai Közlöny* 82. 319–324.
- Nosetto MD, Jobbágy EG, Paruelo JM. 2005. Land use change and water losses. The case of grassland afforestation across a soil textural gradient in central Argentina. *Global Change Biology* 11. 1101–1117.
- Nosetto MD, Jobbágy EG, Tóth T, Di Bella CM. 2007. The effects of tree establishment on water and salt dynamics in naturally salt-affected grasslands. *Oecologia*. 152. 695–705.
- Nosetto MD, Jobbágy MG, Tóth T, Jackson RB. 2008. Regional patterns and controls of ecosystem salinization with grassland afforestation along a rainfall gradient. *Global Biogeochemical Cycles*. 22. doi:10.1029/2007GB003000.
- Standovár, T. (ed). 2012. Erdők a világban, Európában és Magyarországon. *Erdészeti Lapok*. 147. Special Issue (1) 1-36.
- Szabó A, Kiss K, Gribovszki Z, Tóth T. 2012. Erdők hatása a talaj és altalaj sóforgalmára, valamint a talajvíz szintjére, *Agrokémia és Talajtan*. 61. 195-209.
- Szodfridt I. 1993. Erdészeti termőhelyismeret-tan. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
- Tóth, T., Balog, K., Szabó, A., Pásztor, L., Jobbágy, E. G., Nosetto, M. D., & Gribovszki, Z. 2014. Influence of lowland forests on subsurface salt accumulation in shallow groundwater areas. *AoB plants*, plu054. doi: 10.1093/aobpla/plu054



## HARVESZTEREK TERJEDÉSE MAGYARORSZÁGON

Horváth Attila László – Prof. Dr. Horváth Béla

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet, Sopron*

*[horvath.attila@emk.nyme.hu](mailto:horvath.attila@emk.nyme.hu); [horvath.bela@emk.nyme.hu](mailto:horvath.bela@emk.nyme.hu)*

### Bevezetés

A magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek vezérgépei, a többműveletes vagy többcélú fakitermelő gépek, ismertebb nevükön a harveszterek a 60-as évekbeli megjelenésük óta folyamatos fejlődésen mentek keresztül. Napjainkra a leghatékonyabb fakitermelés képviselőivé váltak, mind fenyves, mind lombos állományokban.

### Harveszterek fejlődése

A XX. század második felétől az egyre erősödő gépfejlesztéseknek köszönhetően jelentek meg a nagyteljesítményű döntő-, gallyazó-, daraboló- és aprítéktermelő gépek, a közelítő- és szállító gépek, a korszerű kérgez- és rakodógépek. A fejlett skandináv országokban az 1960-as években kezdték alkalmazni a többcélú vagy többműveletes fakitermelő gépeket, amelyek a következő évtizedben elterjedtek és szereztek létjogosultságot (Hiller I. 1984). A speciális erdészeti gépek egyszerre két vagy több művelet elvégzésére is alkalmasak, aminek köszönhetően akár az átlagosnál nagyobb teljesítményre is képesek (Horváth B. 2003). Jelenleg a legkorszerűbb technológiát képviselik azon gyártók, mint pl. a Komatsu, a John Deere, a Ponsse, az Eco Log géptípusai, amelyek különböző műszaki és számítógépes megoldások révén tökéletes összhangot igyekeznek kialakítani a termelékenység (pl. választékoló szoftverekkel), az állományviszonyok (pl. tőátmérő és fafajspecifikus harveszterfejek segítségével) és a terepviszonyok (pl. Eco Log lengőkaros járószerkezet, John Deere lépegető harveszter) között.

A jelenleg alkalmazott többműveletes fakitermelő gépek őseinek tekinthető az 1957-ben készült, Rudy Vit által tervezett Bombardier harveszter (1. ábra). A gép képes volt a fa kivágására, megemelésére, közelítőnyom szélére történő lerakására, illetve a szerkezet hátsó részén található szorítószámolyok közé történő behelyezésére. Az első ténylegesen harveszternek nevezhető gép a Sakari Pinomäki által tervezett és 1973-ban bemutatott PIKA 75 volt (1. ábra). ([www.ritchiewiki.com](http://www.ritchiewiki.com)).



1. ábra: Bombardier és PIKA 75 harveszter ([commons.wikimedia.org](http://commons.wikimedia.org), [www.unusuallocomotion.com](http://www.unusuallocomotion.com))



A többműveletes fakitermelő gépeknek kezdetben öt csoportja volt (Szepesi L. 1978):

1. döntőgépek (a fák tőtől való elválasztására és előközelítésére voltak képesek);
2. gallyazógépek (a ledöntött fák gallyazását végezték el);
3. darabológépek (a faanyag választékolását végezték);
4. gallyazó-daraboló gépek (processzorok);
5. teljes fakitermelő gépek (harveszterek).

A gépfejlesztések során elsődleges célként fogalmazódott meg, hogy az alapgépre minél több adaptert szereljenek fel, így az egymást követő műveletek egy folyamat-lánccá fűzhetőek fel, idővesztés kiküszöbölésével. Az elképzelések megvalósulásának köszönhetően az évek során a gallyazó és daraboló gépek visszaszorultak és lassan el is tűntek az erdőkből. Az új gépek kialakulásával a csoportosítás is megváltozott (Horváth B. 2003):

1. Harveszterek: A fa tőtől való elválasztását és a hozzá kapcsolódóan még egyéb műveleteket (rakásolás, gallyazás, darabolás, előközelítés, közelítés) is elvégző gépek.

2. Processzorok: A fa tőtől való elválasztását nem, de a többi műveletet (gallyazás, kérgezés, darabolás, előközelítés, közelítés) kapcsoltan végző gépek.

A többműveletes fakitermelő gépek kialakulásának köszönhető, hogy a fakitermelési munkák – a King-féle gépesítettségi szinteket tekintve – a műveletgépesítési szintről a magasabb, folyamatgépesítési szintre fejlődhettek. A rövidfás munkarendszerek közül ilyen tipikus példa a harveszter és forvarder gépegyüttessel végrehajtható ún. CTL (Cut to Length).

### **Harveszterek Magyarországon**

Magyarországon először az 1970-es évek közepén mutatkozott igény a többműveletes fakitermelő gépek alkalmazása iránt. Ezen igény megjelenésének legfőbb kiváltó oka az V. ötéves terv fagazdaság fejlesztési koncepciójának irányelvei között volt keresendő. A fakitermelés volumenét az 1975. évi 6,85 millió bruttó m<sup>3</sup>-ről 1980-ra 7,4 millió m<sup>3</sup>-re kívánták emelni (Andor, 1977). A kitűzött célok elérése nem nélkülözhetette a megfelelő színvonalú műszaki fejlesztések végrehajtását. A munkaerőhiány már akkoriban is gondot jelentett, a munkarendszerek pedig elavultnak számítottak az 500 ezer m<sup>3</sup>-es kitermelés növekedés eléréséhez.

SZEPESI a termelékenység növelésének egyik módját a többcélú fakitermelő gépek alkalmazásával képzelte el fenyő, nemesnyár és akác állományokban. Az elgondolás szerint a többcélú gépek bevetésével a fahasználati munkák termelékenysége két-háromszorosára, a vágásterületen történő munkáké öt-tízszeresére növelhető. A processzorok (a gallyazó-darabológépek), a harveszterek (a döntő-gallyazó-darabológépek) és az aprítéktermelő gépsorok voltak azok a lehetőségek, amelyek leginkább számításba jöhettek (Szepesi, 1976). Ezért is tartották fontosnak, hogy megvizsgálják a többműveletes fakitermelő gépek alkalmazásának lehetőségeit. Ezek a gépvizsgálatok az ERTI közreműködésével zajlottak és az akkoriban érvénybe lépő magyar-jugoszláv cellulózipari együttműködésnek köszönhetően a nyár kiterelési feladatok munkafolyamat gépesítésére koncentráltak (Csontos, 1977). Az akkori gépek még nem teljesen hasonlítottak a mai harveszternek nevezett gépekhez, sem kialakításukban, sem az általuk végzett műveletek összetettségében. A vizsgálatok során arra a megállapításra jutottak, hogy a termelékenység ezen gépek alkalmazásával 10-15-szörösére növelhető, de a költségek szempontjából még nem versenyképes a hagyományos eljárásokkal szemben (Walter, 1978).

1976-77-ben megérkeztek az első Timberjack TJ-30 típusú döntő-gallyazó gépek a Devecseri és a Kiskunhalasi Állami gazdaságok részére (Csontos, 1977). Elkezdődhetett velük az érdemi munka. A Kiskunhalasi Állami gazdaságnál és a környező mezőgazdasági üzemek területeivel együtt, mintegy 4000 ha nemesnyaras állt rendelkezésre, amelyekben a hagyományos tő melletti motorfűrész technológia nem adott kielégítő eredményt a gyéritések megkezdése során. Az üzemszerű termelés 1977. április 1-én indult meg a géppel, amit egy 30 napos begyakorlási időszak előzött meg. A nevelővágások időbeni elvégzése csak ezen gép segítségével látszott végrehajthatónak, amit az alkalmazott ültetési hálózat és a sablonos nevelővágások alkalmazása is segített. Ezen vezérgéphez azonban teljesen új technológiát kellett kidolgozni bizonyos szempontok figyelembe vételével, mint amilyen a gyéritési faanyagból termelendő választék meghatározása, a meglévő erőgépek beépítése a technológiába és az eddig alkalmazott fakitermelési technológiákból milyen elemeket tudnának felhasználni. Az alkalmazott technológia a következőképpen nézett ki. A Vágásterületen a Timberjack Tj-30 végezte a döntést, gallyazást, előközelítést, rakásolást. T 150-K TNP csörlős vonszoló közelítette a faanyagot. A vágásterület szélén hajtották végre a darabolást, osztályozást, sarangolást. Az ehhez használt eszköz a Stihl 030 AV motorfűrész volt. A munkapadon történt a felkészítés (kérgezés) KR-2 kérgezőgéppel, valamint a rakodás IFA teherautók és KCR-3000-es daruk segítségével. Egy éves használat után azt állapították meg, hogy a fenyőre tervezett Timberjack TJ-30 alkalmas a nemesnyarasokban történő alkalmazásra, valamint kisebb módosításokkal akár véghasználati termelésre is. Mindent egybevetve megbízhatónak és termelékenynek ítélték a gépet, hiszen az idővesztés egy üzemóra vetítve csupán 0,1 óra volt, az évi kitermelhető fatérfogat pedig 13-14 000 nettó m<sup>3</sup> egyműszakos üzemeltetés során (Csordás és Farkas, 1979; Sovány 2013). A többcélú gépek hazai elterjedése mégsem valósult meg olyan mértékben és ütemben, mint ahogy azt a hazai szakemberek vélték.

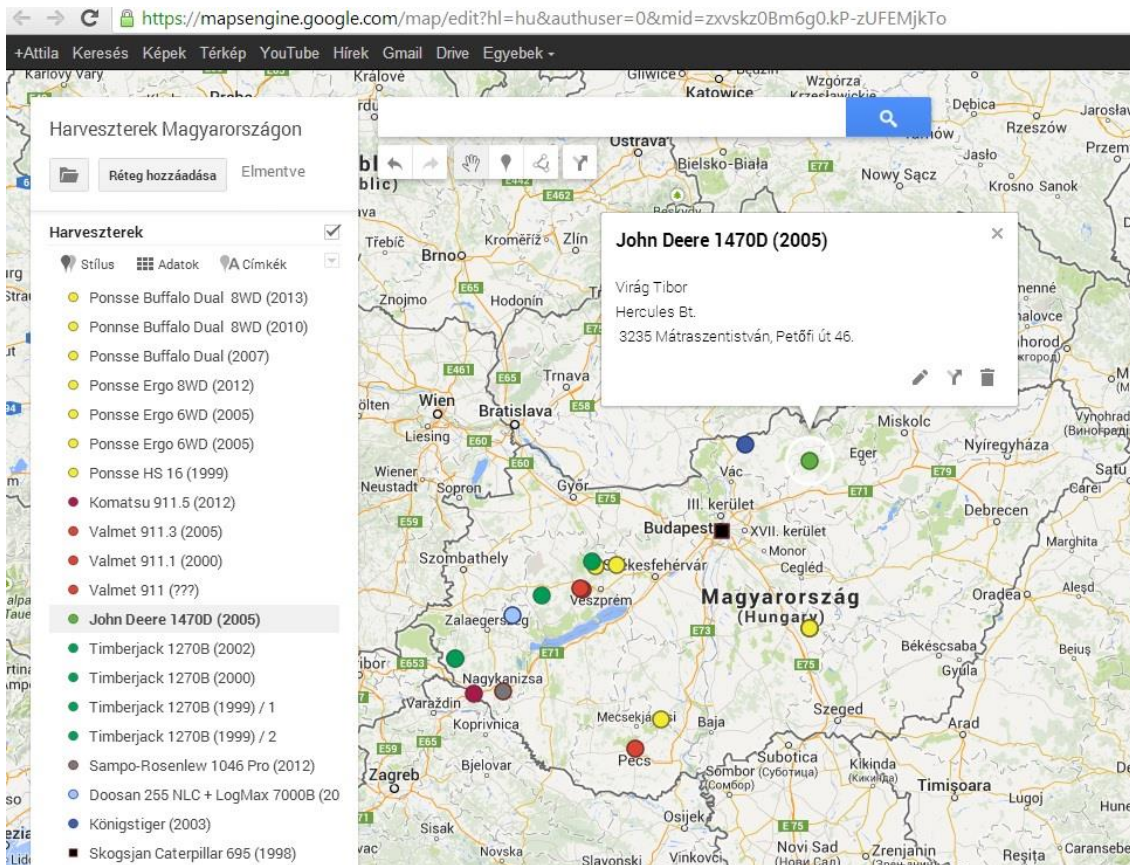
A politikai változások hatására a műszaki fejlesztések lendülete megtorpant. A vállalkozói szféra megjelenésével és elterjedésével pedig jó időre feledésbe is merült. A rendszerváltást követően, a többcélú gépek közül egyedül a forvardereket alkalmazták továbbra is, amelyekkel a kíméletes munka gazdaságosan volt végezhető. A 2000-res évek végétől kezdődően a fakitermelő vállalkozói szférában megjelent egy innovatív, újszemléletű, korszerű technológiát, gépeket alkalmazni akaró és tudó réteg, akiknek köszönhetően, az elmúlt 5-6 évben ismételten megjelentek a magyar erdőgazdálkodásban a forvarderek mellett a többműveletes fakitermelő gépek.

Napjainkra már 20 fölött van azon harveszterek száma, amelyek folyamatosan munkát végeznek. A gépek döntő többsége használtan került megvásárlásra, de azért szép számmal vannak újonnan vásárolt gépek is. A használt gépek elsősorban Ausztriából és Németországból származnak, de van olyan is, ami az USA-ban ill. Csehországban vásároltak. Hazánkban a három legnépszerűbb harveszter márka Ponsse, a Timberjack és a Valmet. A gépek sorában van egy, amely mérföldkőnek számít, ez pedig a Zalaerdő Zrt. tulajdonát képező harveszter. Ez az első olyan gép, amelyet állami erdőgazdaság vásárolt (1. táblázat).

A magyar erdőkben az elmúlt években hajtottak végre fakitermelést többműveletes fakitermelő géppel akácokban, égeresben, nemesnyarasban, cseresben, gyertyános tölgyesben, bükkösben, gyertyános-erdeifenyvesben és természetesen luc, erdei és fekete fenyvesekben. Beavatkozási módok tekintetében tarvágásban, gyéritésben, bontóvágásban és egészségügyi termelésben kerültek alkalmazásra. Ezt támasztja alá gépek telephelyének elhelyezkedése is. A gépek döntő többsége a Dunántúli-középhegységben található, de megtalálhatóak az Alföldön, az Északi-középhegységben és a Mecsek környékén (2. ábra).

	Gyártó	Típus	Gyárt	Tulajdonos	Áll	Vásárl. helye	Vétel	Cégnév
1	John Deere	1470D	2005	Virág Tibor	H	Ausztria	2005	Hercules Bt.
2	Komatsu	911.5	2012	Jákli Csaba	Ú	Kuhn Kft.	2012	6x6 Trans Kft.
3	Ponsse	Buffalo Dual 8WD	2013	Tóbi István	Ú	Forest power Kft.	2013	Robusta Kft.
4	Ponsse	Buffalo Dual 8WD	2010		Ú	Forest power Kft.	2004	
5	Ponsse	Ergo 8WD	2012		Ú	Forest power Kft.	2012	
6	Ponsse	Ergo 6WD	2005		H	Németo.	n.a.	
7	Ponsse	HS 16	1999	Hamvasi Ferenc	H	Cseho.	2008	Hamvasi és Fiai... Kft.
8	Ponsse	Ergo 6WD	2005	Mátyás Csaba	H	Forest power Kft.	2013	Mátyás Kft.
9	Ponsse	Buffalo Dual	2007	Varga István	H	USA	n.a.	egyéni vállalkozó
10	Sampo-Rosenlew	1046 Pro	2012	Zalaerdő Zrt.	Ú	Készenlét Zrt.	2012	Zalaerdő Zrt.
11	Skogsjan Caterpillar	695	1998	Ékes Zoltán	H	Ausztria	n.a.	egyéni vállalkozó
12	Timberjack	1070	n.a.	Csapó ...	n.a.	n.a.	n.a.	egyéni vállalkozó
13	Timberjack	1270B	1999	Ruzsics József	H	Ausztria	2006	egyéni vállalkozó
14	Timberjack	1270B	1999		H	Ausztria	n.a.	
15	Timberjack	1070 (eladva)	2001	Kiss Olivér	H	Ausztria	2013	egyéni vállalkozó
16	Timberjack	1270B	2000		H	Ausztria	2014	
17	Timberjack	1270B	2002	Hoffer Ákos	H	Ausztria	2011	egyéni vállalkozó
18	Timberjack	1470D	n.a.	Fábian Árpád	n.a.	n.a.	n.a.	Bioenergia-Massza Kft.
19	Valmet	911.3	2005	Bodor Károly	H	Németo.	2010	Ihartü Kft.
20	Valmet	911.1	2000	Honcsorov Attila	H	Ausztria	n.a.	Bakony-Forgács Kft.
21	Valmet	901 (eladva)	1998		H	n.a.	2009	
22	Valmet	911	n.a.	Palásti-Kovács Imre	n.a.	n.a.	n.a.	HEPIK Bt.
23	Silvatec	896 TH-H	2002	Vescan Kft.	H	Dánia	2010	Vescan Kft.
24	Königstiger	n.a.	2003	Balla Gábor	H	Ausztria	2013	egyéni vállalkozó
25	Doosan 255 NLC + LogMax 7000B		2013	Pendli István Attila	Ú	n.a.	2013	egyéni vállalkozó

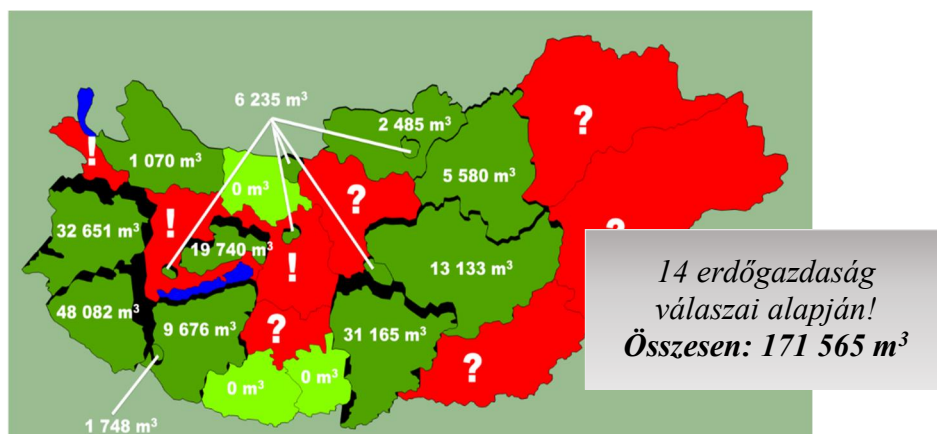
*1. táblázat: Magyarországi harveszterek (Készítette: Horváth Attila)*



2. ábra: Harvester térkép és adatbázis (Készítette: Horváth Attila)

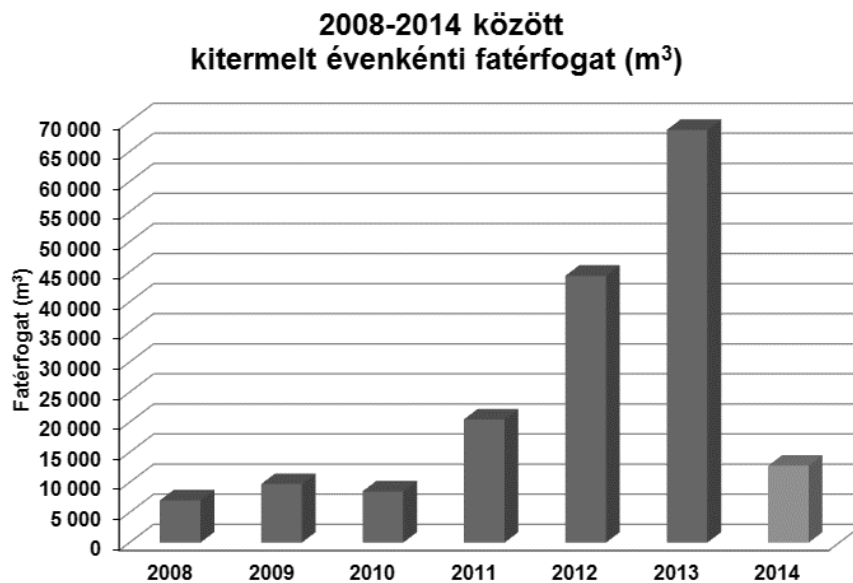
### Harveszterrel kitermelt faanyag

Kérdőíves megkeresés alapján feltérképezésre került az állami erdőgazdaságok területén dolgozó harveszterek munkája. A 22 erdőgazdaságból ez idáig 14 erdőgazdaság szolgáltatott információkat. A kapott adatok kiértékelése alapján megállapítható, hogy 2008 és 2014 (február) között  $171\,565\text{ m}^3$  faanyag került kitermelésre harveszterek által. A 3. ábrán erdőgazdaságokként látható a kitermelési adatok. A felkiáltó jellel jelölt erdőgazdaságoknál az utóbbi években dolgozott harveszter, de ennek mértékéről egyelőre nincs információ. A kitermelt faanyag tekintetében a sort a Zalaerdő Zrt. ( $48\,082\text{ m}^3$ ), a Szombathelyi Erdészeti Zrt. ( $32\,651\text{ m}^3$ ) és a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. ( $31\,165\text{ m}^3$ ) vezeti.



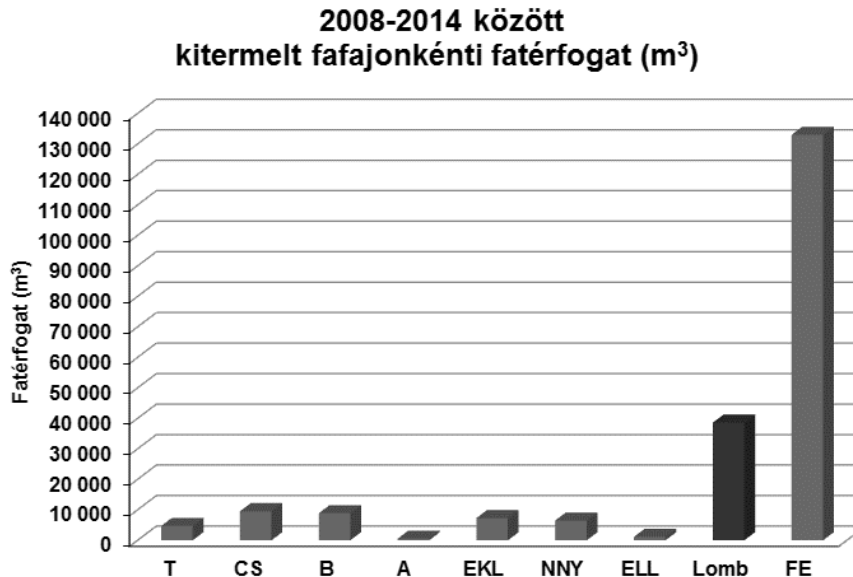
3. ábra: Állami erdőgazdaságoknál 2008-2014 között harveszterrel kitermelt fatérfogat (Készítette: Horváth Attila)

A kitermelt faanyag évenkénti eloszlása a 4. ábrán látható. Egyértelműen mutatkozik a növekedés, amely az országba behozott gépek számával és azok egyre intenzívebb és hatékonyabb alkalmazásával függ össze.



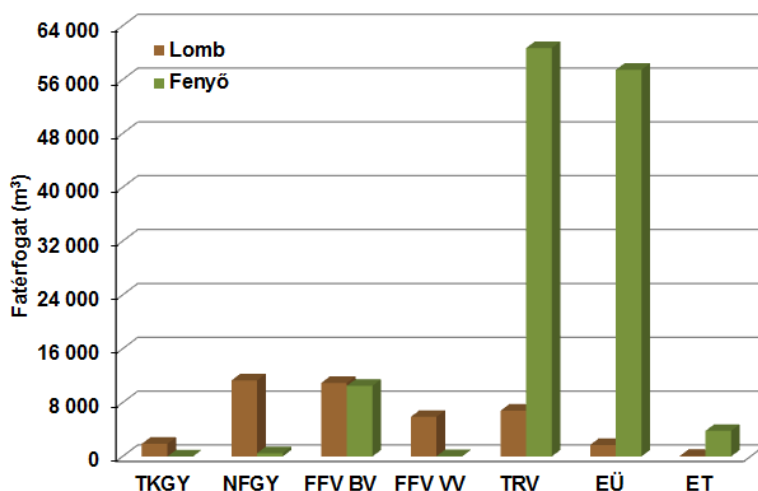
4. ábra: 2008-2014 között kitermelt évenkénti fatérfogat

Ha fajaj szinten vizsgáljuk a kapott adatokat, akkor az tapasztalható, hogy a kitermelt faanyag 78%-a fenyő és 22%-a lomb. Lombon belül a legjellemzőbb a cser, majd a bükk, az egyéb kemény lomb, a nemes nyár és a tölgy (5. ábrán).



5. ábra: 2008-2014 között kitermelt fajajonkénti fatérfogat

**2008-2014 között kitermelt beavatkozásokonkénti fatérfogat, fafajcsoportonként (m<sup>3</sup>)**



**6. ábra: 2008-2014 között kitermelt beavatkozásokonkénti fatérfogat**

Érdekesebb összefüggést mutatnak az adatok, ha nemcsak fafaj csoport szinten, hanem beavatkozási típusonként is elemezzük őket. A 6. ábrán és a 2. táblázatban jól látható, hogy harvesztereket lombos állományokban leginkább növedékfokozó gyérítésekben és fokozatos felújító vágások bontó vágásaiban alkalmazták. Ennek oka a gépek paramétereiben és az erdőállományaink erdőnevelésében keresendő. A bükkösök és az egyéb kemény lomb tőátmérői, a növedékfokozó gyérítési és a bontóvágási korban, az alkalmazott harveszterfejek optimális mérettartományába esnek. Ugyanez mondható el a tölgyesek és a cserések a bontóvágás és a végvágás kori tőátmérőjére. Nemes nyárasok esetén tarvágásban alkalmazták ezeket a gépeket legnagyobb részarányban. Fenyves állományok esetében legjellemzőbb a tarvágás, ill. a nagyarányú fenyőpusztulás következtében az egészségügyi termelés.

Beavatkozás	T	CS	B	A	EKL	NNY	ELL	Lomb	FE	Σ	Σ <sub>6</sub>
TKGY	0	0	0	0	0	1 878	0	1 878	0	1 878	171 565
NFGY	132	699	4 646	0	4 268	702	852	11 299	490	11 789	
FFV BV	3 115	3 377	2 438	25	1 919	0	46	10 920	10 490	21 410	
FFV VV	830	4 730	150	0	170	0	10	5 890	40	5 930	
TRV	325	663	478	497	767	3 920	144	6 794	60 700	67 494	
EÜ	303	65	1 168	0	166	0	15	1 717	57 461	59 178	
ET	0	0	0	0	0	0	78	78	3 808	3 886	

**2. táblázat: Kitermelési adatok (m<sup>3</sup>)**

**Következtetések**

A harveszterek száma az elmúlt években emelkedő tendenciát mutat és ezzel összefüggésben a kitermelt fatérfogat is. A faanyag mennyiségének növekedése ezen felül a gépkezelők gyakorlottságával függ össze, tovább azzal, hogy a gyakorlati szakemberek is mindinkább kezdik elfogadni harveszterek létjogosultságát a hazai erdőkben. Az még ugyan kérdés, hogy a kifejezetten a pusztuló fenyvesek kitermelésére vásárolt harvesztereknek, mi lesz a sorsa, de remélhetőleg majd ezeknek a gépeknek is meglesz a maga helyük a hazai erdőkben.

**Felhasznált irodalom:**

- Andor J.* (1977): Az erdőgazdálkodás-fejlesztés gyakorlati kérdései. *Az Erdő*, 26. évf. 481-487.
- Csontos Gy.* (1977): A műszaki fejlesztés és a kutatás kapcsolata. *Az Erdő*, 26. évf. 167-170.
- Csordás J. - Farkas L.* (1979): Új technológia tághálózatú nemesnyárasok nevelővágására. *Az Erdő*, 28. évf. 185-190.
- Hiller I. – Mastalir E. – Gyurácz S. – Igmándy P.* (1984): A fakitermelés és anyagmozgatás műszaki fejlesztésének aktuális kérdései. Sopron, 11-12. p.
- Horváth A. L. – Szné. Mátyás K.– Horváth B.* (2012): Investigation of the Applicability of Multi-Operational Logging Machines in Hardwood Stands. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* Vol. 8, Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottsága, Sopron, ISSN 1786-691X, pp 9-20.
- Horváth B.* (2003): Erdészeti gépek. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház, 296. p.
- Sovány M.* (2013): Ponsse Ergo 8WD típusú többműveletes fakitermelő gép alkalmazásának vizsgálata, NYM-EMK-EMKI, Sopron, 125 p.
- Szepesi L.* (1976): Az ipari erdőkben alkalmazható géprendszerek kialakítása. *Az Erdő* 1976.XXV. évfolyam 8. szám. OEE Kiadványa, Budapest 352-354 p.
- Szepesi L.* (1978): Fakitermelés gépesítésének optimalizálása. Budapest, MÉM Mérnök- és Továbbképző Intézet, 22 p.
- Walter F.* (1978): Nagy teljesítményű fakitermelő gépek vizsgálati eredményei. *Az Erdő*, 27. évf. 345-351.
- [www.ritchiewiki.com](http://www.ritchiewiki.com)



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

Fehér Sándor, Komán Szabolcs

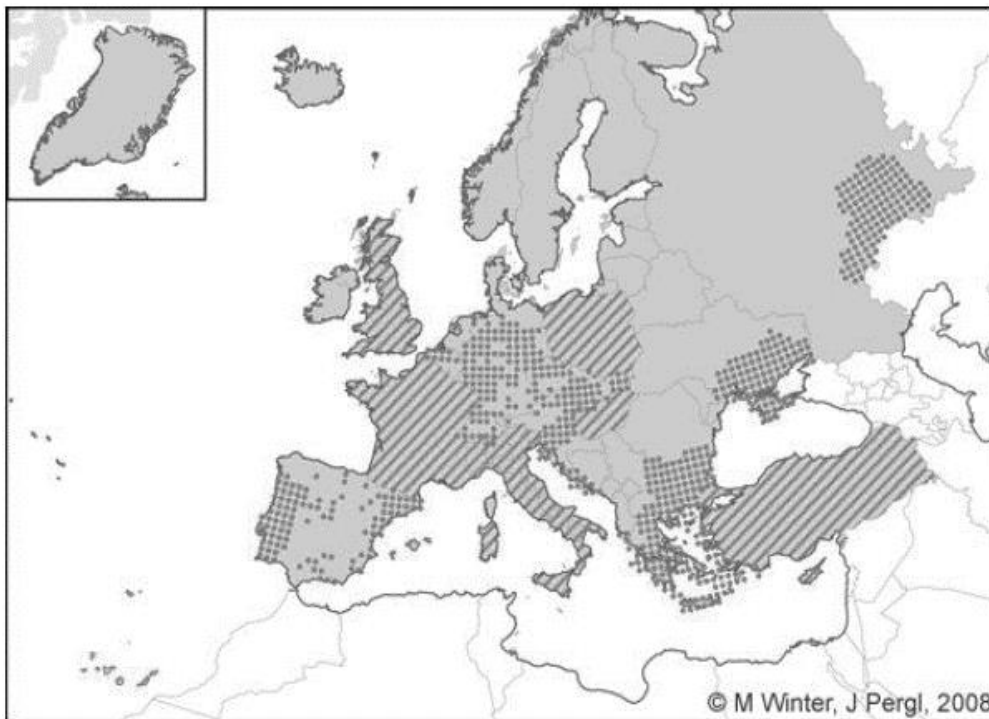
NYME SKK, Faanyagtudományi Intézet, Sopron

[sandor.feher@skk.nyme.hu](mailto: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 származak, 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 felszín 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.

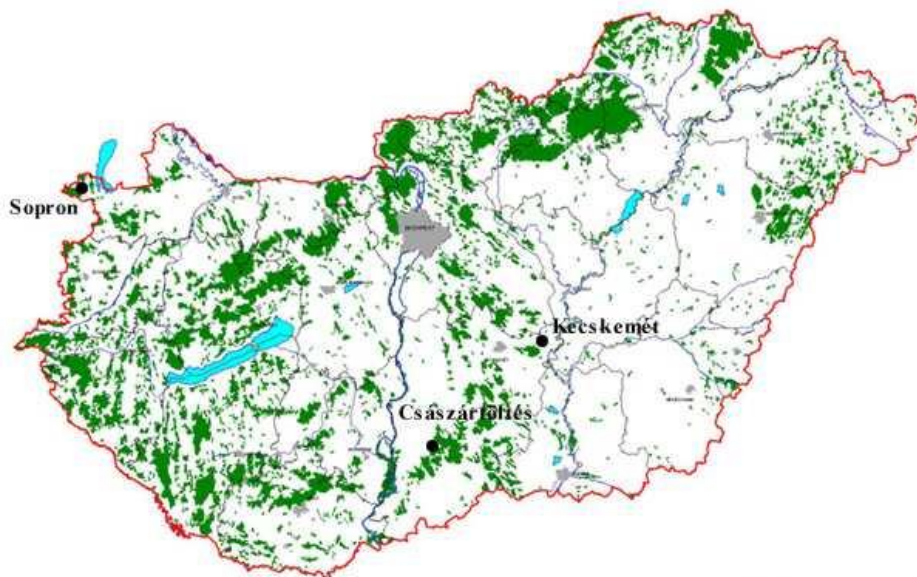


Gyors növekedése és nagy fahozama ellenére hazánkban erdőgazdasági jelentősége jelentéktelen. Energetikai ültetvényekben való alkalmazása viszont a fenti tulajdonságok miatt előnyös lehet.

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/m<sup>3</sup>), 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 méréseivel 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.

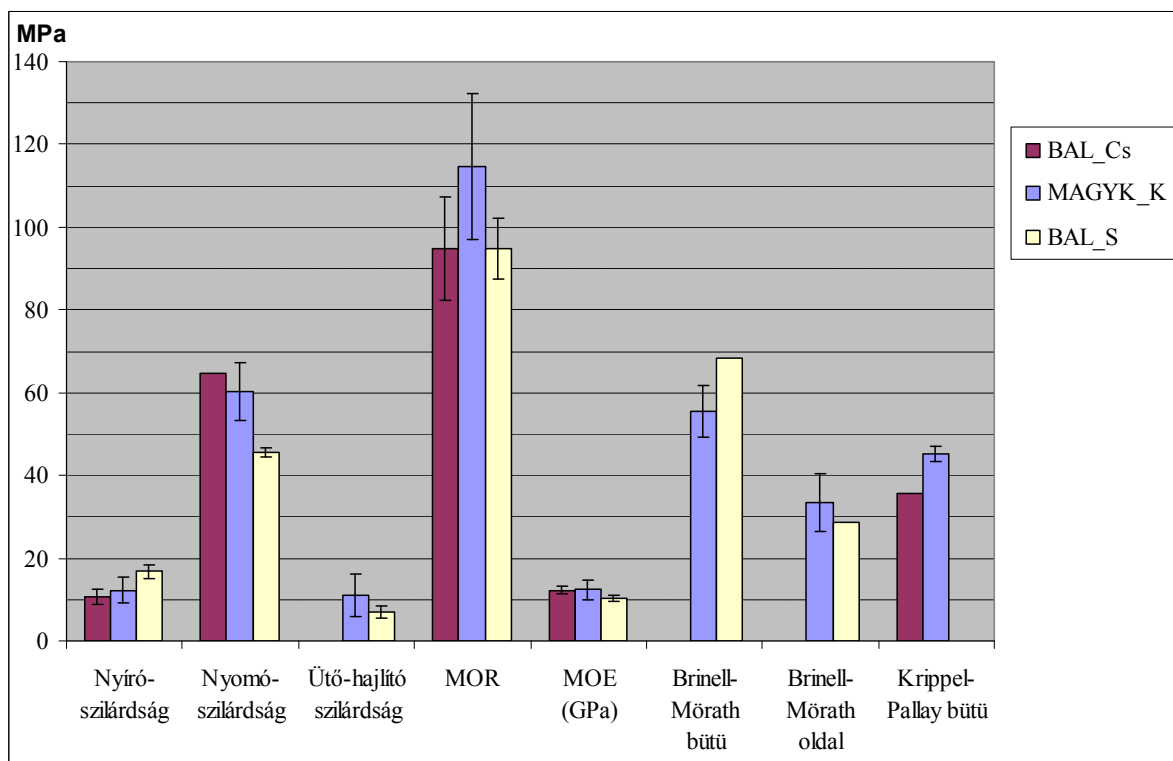
### A vizsgálat eredményei

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 ( $\text{g/cm}^3$ )	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**

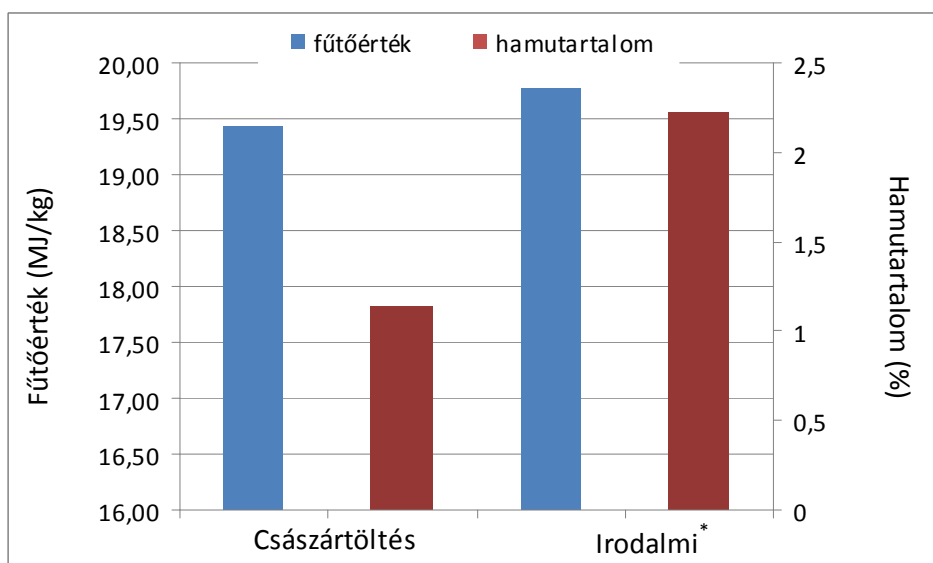
A szilárdsági vizsgálatok is közel hasonló eredményeket adtak, mint a sűrűség és keménység vizsgálatok. Szignifikáns különbséget egyértelműen csak az ütő-hajlító szilárdság és a hajlító szilárdság vizsgálatnál lehet kimutatni a magyar kőris javára (3. táblázat). A többi vizsgálatnál ilyen egyértelmű 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 <sup>2</sup> )	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  $600\text{kg/m}^3$  körül mozog. Ezzel szemben már egy jobb körülmények között növekedett fa sűrűsége meghaladja a  $700\text{kg/m}^3$ -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  $19000\text{MJ/kg}$ -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](http://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."

## KÖRNYEZETKÍMÉLŐ ÉS KÖLTSÉGHATÉKONY AGROERDÉSZETI TERMESZTÉSI RENDSZEREK, MINT A JÖVŐ FÖLDHASZNÁLATI LEHETŐSÉGEI

**Dr. Keserű Zsolt — Csiha Imre – Dr. Rédei Károly – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács  
Csaba – Rásó János**

*NAIK – Erdészeti Tudományos Intézet Ültetvényyszerű Fatermesztési Osztály*

Magyarországon ma még kevésbé használatos termesztési módként, de a világ számos száraz (szemiárid) térségében ismételen előtérbe került a fás kultúráknak a mezőgazdasági növénytermesztéssel és/vagy állattartással való harmonikus, együttes fenntartása, illetve a velük való együttes gazdálkodás, közismertebb néven az *agroforestry*. Az *agroforestry* (agroerdészet) olyan földhasználati rendszer, amelyben a folyamatosan fenntartandó fás kultúrákat tudatosan integrálják a mezőgazdasági növénytermesztés vagy állattartás tevékenységébe ugyanazon földterületen. A fogalmi meghatározás tehát lényegesen bővebb annál, mintsem egy meghatározott kultúra (pl. energetikai faültvények létesítése mezőgazdasági földterületen) művelésére szűkítsük le ezt a komplex gazdálkodási formát. Tágabb értelemben ide sorolhatjuk a szántók körüli mezővédő erdősávok, véderdősávok létesítését is.

Az integrált földhasznosítás különböző megvalósítási formáinak története több évszázadra, esetlegesen évezredre nyúlik vissza. Az ún. *silvopastoral* (legelőerdő) rendszer kb. 7500 évvel ezelőtt kezdődött Délkelet-és Közép-Európában, 6000 évvel ezelőtt Nagy-Britanniában, Észak-nyugat Németországban és Dániában és mintegy 4000 éve a Baltikumon és a Skandináv országokban. A római időkben az oliva (*Olea europaea* L.) és a narancs (*Citrus sinensis* L. Osbeck) ültetvények legeltetése általánosan elterjedt volt. Az Ibériai-félsziget délnyugati részén a legeltetést már 4500 évvel ezelőtt alkalmazták.

Az agroerdészeti rendszerek bizonyos szervezeti és működési elveket feltételeznek, ezek összehangolásával adott természet-és gazdaságföldrajzi viszonyok mellett felfuttatható és fenntartható lehet ez a gazdálkodási forma. Véleményünk szerint Magyarországon elsősorban az egyéni (kisgazdaságok) mezőgazdálkodás valamint a magánerdő-gazdálkodás keretei között valósítható meg ez az összetett növénytermesztési mód.

A világ fejlett országaiban a gépesítés intenzívebbé válása, a kemikáliák egyre kiterjedtebb alkalmazása, valamint a tulajdonviszonyoknak a nagybirtokok felé történő jelentősebb elmozdulása az erdőgazdálkodás (fatermesztés) és a mezőgazdasági növénytermesztés elkülönüléséhez vezetett, ebből következően az agroerdészeti gazdálkodási forma csak marginálisnak nevezhető területeken maradt fenn.

Napjainkban világszerte alkalmazott *agroforestry*-rendszerek, amelyeket az Európai Unióban is alkalmaznak:

- silvoarable – erdő-szántó rendszer
- silvopasture – erdő-legelő rendszer
- forest farming – erdészeti gazdálkodás
- riparian buffer strips – part menti védősávok
- forest garden – kertészeti erdőművelés

E rendszer osztályai között nem mindig húzható éles határvonal, hiszen a magán földtulajdonosok szakmai és gazdasági érdekei saját földterületük nyereséges művelése érdekében sokféle kombinációjú termesztési technológiát eredményezhetnek.

A hagyományos agroerdészeti rendszerek megszűnése negatív hatások sorozatát idézte elő. Feledésbe merültek a farmerek szakmai ismeretei, tapasztalatai, a tájkép leegyszerűsödött, fokozottabban jelentkeztek a különféle környezetvédelmi problémák, mint pl. talajerózió, szélerózió (deflációs károk), vízszennyezés, jelentős mennyiségű szén-felszabadulás, biodiverzitás csökkenése, a károkozók természetes ellenségeinek élőhely-beszűkülése, de a gazdálkodók is elvesztették alternatív jövedelemforrásaik egy jelentős részét.

Az agroerdészeti rendszerek alkalmazása előnyösen hat a szénmegkötésre is, összehasonlítva pl. a monokultúrás szántóföldi növénytermesztéssel.

Az agrárerdészeti rendszerek alkalmazásának alapvető feltétele a termelés gazdaságossága. Az 1990-es évek elejétől az Európai Unió támogatásokkal próbálja élénkíteni a különféle agroerdészeti rendszerek létesítését, fenntartását különböző célok érdekében. A legfőbb célok az agroforestry alkalmazása során természetvédelmi oldalról a biodiverzitás fenntartása, a vízminőség-védelem, a klímaváltozás káros hatásainak csökkentése szempontjából pedig a szénmegkötés volumenének növelése.

Különböző felmérések alapján Európában potenciálisan 90 millió hektár terület felelne meg agroerdészeti gazdálkodási célra. Ebből mintegy 65 millió hektár lenne hasznos különböző környezetvédelmi célokra, mint pl. a nitrogén kimosódás kockázatának csökkentésére, talajerózió csökkentésére, stb. Ha ezeken a területeken a farmerek 20%-a alkalmazná az agroforestryt a földterületeik 20%-án, akkor ebből kifolyólag 2,6 millió hektárral nőne az agroerdészeti rendszerként hasznosított területek nagysága.



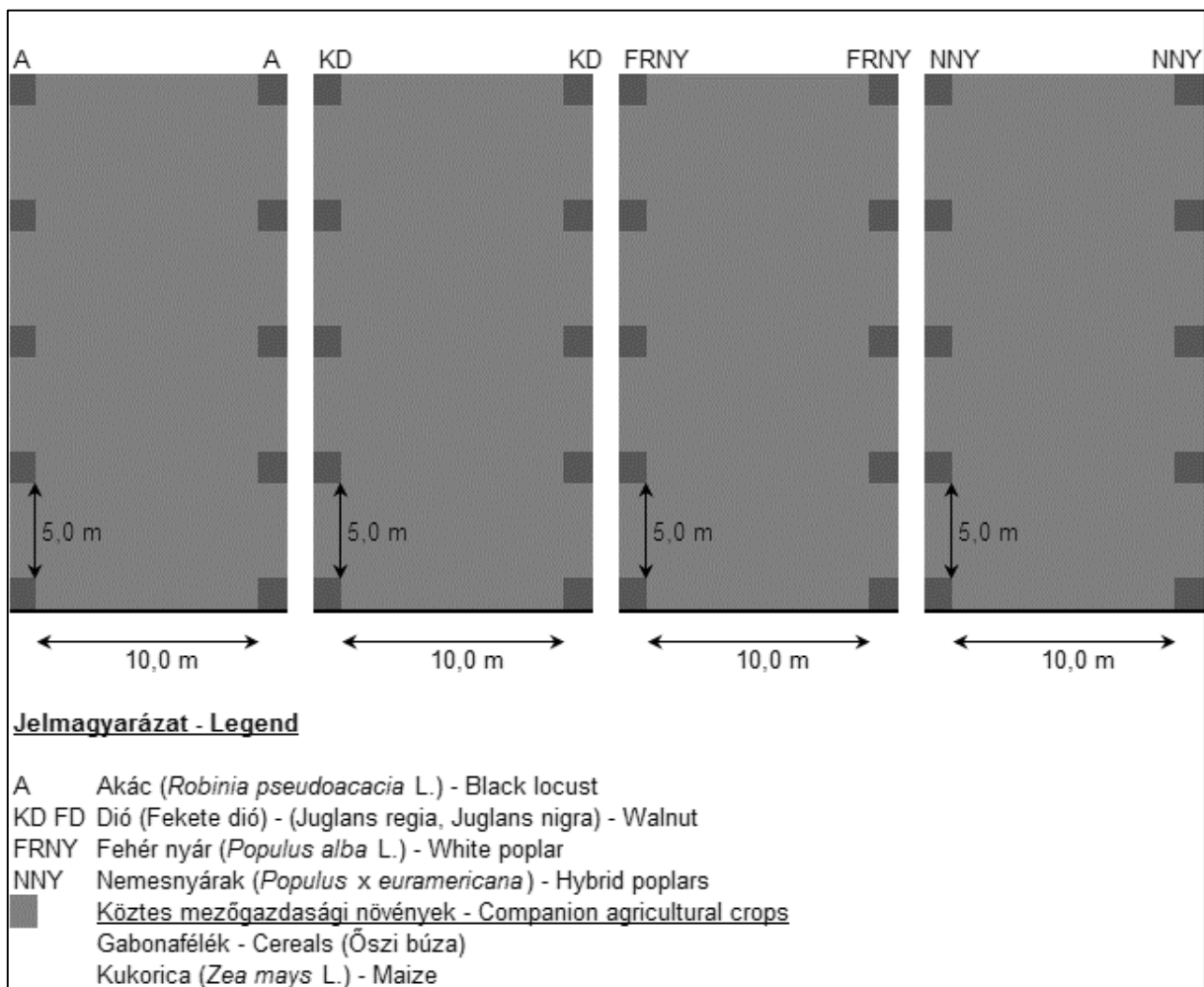
**1. kép Élelmiszer-alapanyag (gabona) és minőségi faanyag (nyárfa) együttes termesztése**  
(Fotó: Christian Dupraz)

Magyarország Közép-Európában egyedüli országgént a közelmúltban megkezdte az EU 222-es intézkedés végrehajtását (*agrár-erdészeti rendszerek első létrehozása mezőgazdasági földterületeken (222) intézkedés*). Az intézkedés célja, hogy lehetőséget biztosítson fás legelők létrehozására és hasznosítására, a hagyományos tájjellegű gazdálkodás fenntartására és a mozaikos tájszerkezet kialakítására.



Az intézkedés elősegíti a lakosság helyben tartását és bővíti jövedelemszerzési lehetőségeit, ezen kívül biztosítja a gazdálkodás fenntartását kedvezőtlen adottságú területeken és Natura 2000 területek esetében is. A támogatás az Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alapból (EMVA) történik és a 46/2009. (IV.16.) FVM rendelet szabályozza. A rendelet 2010-ben két ízben került módosításra. A rendelet egyaránt szabályozza a támogatás mértékét, a telepíthető fafajok körét, a telepítéssel kapcsolatos egyéb paramétereket. *A rendelettel kapcsolatban fontos megjegyezni, hogy érdemes lenne a támogatást más agroerdészeti rendszerekre is kiterjeszteni (pl. kalászosok-fák együttes termesztése), hiszen a gazdálkodók (egyéni mezőgazdálkodók, magánerdő-tulajdonosok) termelési érdekeltisége, termelési köre más és más. A legújabb információk szerint a közeljövőben már az ilyen jellegű együttes termesztésre is lesz igényelhető támogatás.*

Az idei évben a Vidékfejlesztési Minisztérium KFI projektjének keretében a NAIK – Erdészeti Tudományos Intézetben, az agroerdészet témakörben egy új kutatási munka indult. A projekt célja hazai *agroerdészeti termesztési technológiák kialakítása*. Ennek keretében döntően tág hálózatu akác (*Robinia pseudoacacia* L.), nemes nyár (*Populus x euramericana*), fehér nyár (*Populus alba* L.), közönséges dió (*Juglans regia* L.), fekete dió (*Juglans nigra* L.) faültetvényekben, illetve ezek tág hálózati variációiban 4-5 féle mezőgazdasági köztesnövény elhelyezését tartjuk elképzelhetőnek. Köztes növények lehetnek pl. *gabonafélék, burgonya, kukorica, különböző aromanövények*.



**1. ábra Agroerdészeti rendszerekben potenciálisan alkalmazható fafajok és mezőgazdasági növények egy lehetséges telepítési vázrajza**



A vonatkozó külföldi vizsgálatok alapján az együttes termesztés során elkülönül a növények gyökérzete. A fák gyökereinek növekedése az intenzív sorközi művelés következtében a mélyebb talajrétegek felé irányul, minek következtében nem jelentenek konkurenciát a mezőgazdasági köztes növények tápanyag-és vízfelvételére. Ezen kívül a talajban csökken a különféle tápelemek (elsősorban nitrogén) kimosódásának veszélye. Külföldi (svájci) vizsgálatok alapján az agroerdészeti rendszerekből mintegy 46 %-kal kevesebb nitrát mosódik ki, mint a monokultúras szántóföldi rendszerekből.

Az agroerdészeti termesztési rendszereknek a vidékfejlesztésben is meghatározó jelentőségük van. A tájlesztettkai jelentőségük révén (tájkép mozaikosság) szervesen kapcsolódnak a falusi turizmushoz is. Mint gazdag vadbúvóhelyek, a vadászati ágazat versenyképességét is növelik. A méhészeti jelentőségük („vándorméhészkedés”) sem hagyható figyelmen kívül. Az agroerdészeti rendszerekben alkalmazásra kerülő különböző fa-és cserjefajok jelentős szerepet tölthetnek be a méhek táplálásában is, hiszen a természetben előforduló és az agroerdészeti rendszerben is hasznosítható fák és cserjék jelentősen megnyújthatják a méhek természetes táplálkozási ciklusát. A cserjék és fák különböző időben történő virágzásuk folytán gyakorlatilag a teljes vegetációs periódusban táplálékot biztosítanak a méheknek. A megtermelt méz természetesen növeli az agroerdészeti rendszer jövedelmezőségét.

A különböző agroerdészeti rendszerek nem csak méhlegelőt jelentenek, hanem növelik a flóra és a fauna változatosságát (biodiverzitást növelő hatás), csökkentik a talajeróziót, tompítják a klimatikus szélsőségek hatásait, kedvező mikroklímát teremtenek és változatosabbá teszik a tájképet is (tájlesztettkai hatás). Ezenkívül egy adott területen lévő „méhsokaság” mintegy biztosítékot jelenthet a terméskötődés biztonságára.

Meg kell említenünk a mezővédő erdősávok - mint az agroerdészeti rendszerek szerves részei - jelentőségét is. Azon kívül, hogy a szántókon kedvező mikroklimatikus viszonyokat alakítanak ki – amelynek eredményeként nő a termésátlag -, az ún. ökológiai zöldfolyosók biztosításával számos állatfajnak (főként madaraknak) élőhelyet is nyújtanak.

Természetesen az agroerdészeti gazdálkodás szocio-ökonómiai szerepét is ki kell emelni, hiszen a lakosság helybentartásával, munkahelyek biztosításával jelentős szerepe lehet egy adott térség, régió társadalmi és gazdasági fejlesztésében.

A kutatási projekt indulása óta számos előadást tartottunk, valamint néhány publikáció is megjelent (külföldön is) a kutatási témakörhöz kapcsolódóan. A projekt előkészítő fázisában fontos feladatnak tartottuk minél több szakmai fórumon ismertetni az agroerdészeti termesztési rendszerek főbb ismérveit, sajátosságait. Tapasztalataink szerint a földtulajdonosok napjainkban kissé idegenkednek a termesztési technológia saját földterületen történő alkalmazásától. Ez vélhetően két okra vezethető vissza. Egyrészt a múltban, hazánkban is kiterjedten alkalmazott agroerdészeti termesztési rendszerek kissé feledésbe merültek, hiányzik a szakmai tapasztalat, a szükséges ismeretanyag. Másrészt a jelenlegi támogatási rendszer csak a fás legelők létesítését támogatja („EU-222-es intézkedés”), holott hazánkban inkább a növénytermesztésnek van nagyobb jelentősége. Mindazonáltal a közeljövőben nagy valószínűséggel más agroerdészeti rendszerek is támogatásban fognak részesülni (pl. gyorsan növő fafajok – akác, nemes nyár és kalászosok, kukorica stb. együttes termesztése).



**2. kép Nemesnyár – kukorica együttes termesztése Bocskaikertben (Fotó: Kovács Csaba)**

Az őszi időszakban megkezdjük az első termesztés-technológiai kísérletek létesítését elsősorban tág hálózatú (5x10 méter) akác, nemesnyár, dió ültetvényekkel, főként őszi búza és kukorica (tavaszi vetéssel) együttes termesztésével.

A csemeték esetében a telepítési hálózat (5x10 méter) 200 db/ha egyedszámot eredményez, mely telepítési egyedszám jelenleg a leginkább elfogadottabb Európa szerte.

Az évenkénti vizsgálatok során a fás növények és a mezőgazdasági növényi kultúrák együttes termesztésének ökológiai, fiziológiai (hozam) és ökonómiai összefüggéseit kívánjuk meghatározni.



**3. kép Diófa és kukorica együttes termesztése (Forrás: Orosz Péter: Könyv a dióról)**

A kutatási téma eddigi szakaszában a kísérletek kiviteli tervének összeállítását végeztük, valamint egyéni gazdálkodók, magánerdő-tulajdonosok részvételével szakmai fórumokat tartottunk annak érdekében, hogy elsősorban a Nyugat-Európai (francia, belga, holland) tapasztalatok, szakirodalmi feldolgozások alapján egy átfogó képet nyújtsunk az agroerdészet jelenlegi helyzetéről, jövőbeni perspektíváiról. Reményeink szerint hamarosan beszámolhatunk az első hazai kísérleti eredményeinkről is, melyeket a szakközönség és az agroerdészeti rendszerek iránt érdeklődők egyaránt hasznosítani tudnak.

## Irodalom

GÁLYA, B., BOZSIK, É., RICZU, P., TAMÁS, J., BLASKÓ, L., HERDON, M., KESERŰ, ZS., CSIHA, I., RÁSÓ, J., BURRIEL, C., HEILMEIER, H.: Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) - an invasive alien species or potentially species plantation of agroforestry in Pannonian ecoregion. 2<sup>nd</sup> European Agroforestry Conference. 4-6 June, 2014. Cottbus, Germany. Book of Abstracts, 127-130.

KESERŰ ZS. 2014. Agroerdészet Magyarországon. Erdészeti Lapok. CXLIX. 2: 49-50.

RAMACHANDRAN NAIR, P. K., GARRITY D. (eds.) 2012. Agroforestry – The Future of Global Land Use. Springer, Dordrecht. 542 p.

SOMOGYI N. 2014. Agroerdészet Európában. Erdészeti Lapok. CXLIX. 2: 46-48.

# KIRÁLY DIÓ ÉS MAGAS KÖRIS ELEGYES NÖVEKEDÉSDINAMIKAI ELEMZÉSE AZ ÉVGYŰRŰK ALAPJÁN

**Kamandiné Végh Ágnes – Csiha Imre**

*NAIK-Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomás*

*vegha@erti.hu*

## **Bevezetés**

Minden egyes fa élete során folyamatosan változik, növekszik. A növekedés menet felmérésének két alapvető módszere van. Az egyik, ha a faegyedet ültetéstől kezdve folyamatosan vizsgáljuk, rendszeresen mérjük. Ez azonban szinte lehetetlen, mivel egyes fafajok évszázadokig élnek. A másik lehetőség a törzselemzés, amelyhez sajnos ki kell vágnunk a fát, de nagyon hasznos információkhoz jutunk az eljárás során, amellyel le tudjuk írni az adott fafaj növekedési törvényszerűségeit.

Egy idősebb korban kidöntött mintatörzs esetén viszonylag pontosan tudjuk reprodukálni fejlődésének történetét, növekedésmenetét; visszamenőleg, ültetésétől kezdődően.

A törzselemzés azonban kevésbé alkalmas a teljes faállományok növekedésmenetének rekonstruálására, ugyanis az adott mintatörzs (még ha egy faállományrész valamennyi törzsét megvizsgáljuk) a túlélők kategóriájába tartozik, vagyis nem szolgáltat információt az előhasználatok vagy a mortalitás (esetleg károsítás) következtében hiányzó állományrészről. A törzselemzés mindemellett hasznos és gyakran alkalmazott módszer kiegészítő információk (pl. a faállomány átlagmagasságának növekedésmenete) begyűjtése terén, még a fatermési táblák szerkesztése során is.

## **Anyag és módszer**

Jelen tanulmányban nem végeztünk teljes törzselemzést, hanem a kivágott egyedek tőkorongjainak évgyűrűelemzéséből és az előző évben végzett állományfelvételi adatokból vontuk le a következtetéseinket.

A tanulmányunkban leírt Kapuvár 37 A erdőrészlet a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. működési körzetében helyezkedik el, kezelését a Kapuvári Erdészet végzi.

A vizsgált állományt az Erdészeti Tudományos Intézet tervei alapján 1994 áprilisában telepítették elegyítési kísérletként azzal a céllal, hogy össze lehessen hasonlítani a király dió és a magas köris növekedésének, fejlődésének folyamatait.

Az erdőrészletben 12 parcella lett kialakítva a vizsgálat céljából 4 féle elrendezésben és 3 ismétlésben. A vizsgált dió egyedek az Érdi Kutatóintézetből származó 2-3 éves csemeték voltak.

Az aktuális elemzésünk a két évtizedes vizsgálati sorban a gyérítés korú állomány múltját hivatott feltárni. Ennek érdekében 2013 októberében az ERTI kutatói azt javasolták, hogy gyérítsék meg az állományt úgy, hogy a dió a lehető legjobb pozícióba kerüljön a magas körissel szemben, valamint a legszebb, legértékesebb egyedei maradjanak meg.

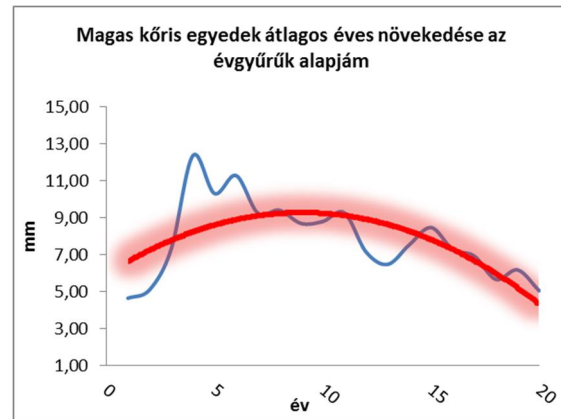
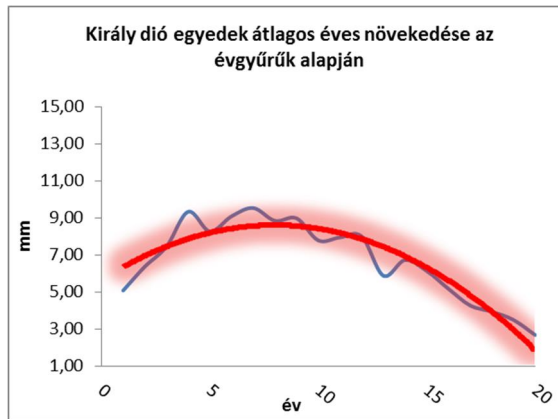
Az ERTI munkatársai 2013 novemberében felmérték az egész kísérleti területet, fafajonként, valamint elvégezték a törzskiválasztó gyérítés jelölést.

## **Eredmények**

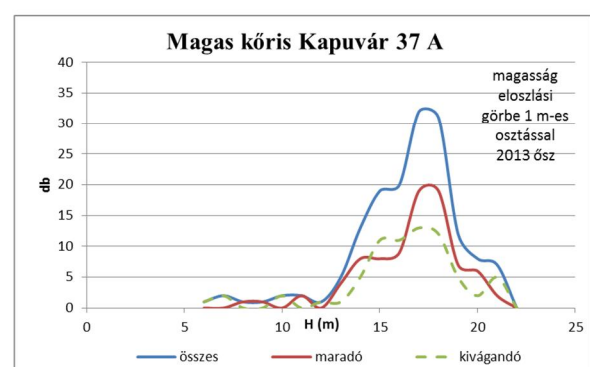
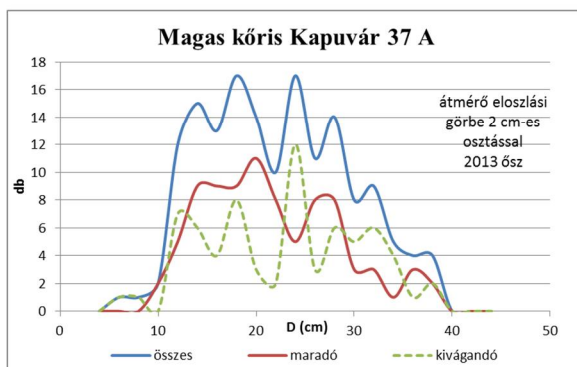
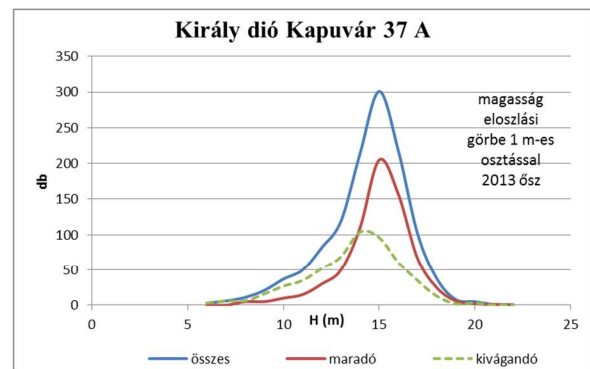
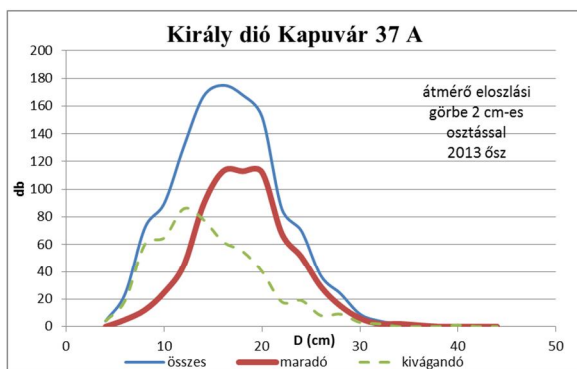
Köztudott, hogy mind a király dió, mind a magas köris jól fejlődik és gyorsan nő a nekik megfelelő termőhelyeken.

Jelen kísérletünk termőhelye hansági síkláp talaj, amelynek termőrétege középmezly, vályogos szerkezetű, hidrológiai osztálya félnedves és állandó vízhatás alatt áll. Ezek a feltételek megfelelőek a két vizsgált fajfaj számára.

Az évgyűrűelemzés összesítése alapján a következő eredményeket kaptuk:



Az ábrákból kivehető, hogy mindkét fajfaj egyedei fiatalon gyorsan növekedésnek indultak, viszont a magas kőris a 3. évtől intenzívebben nőtt és a későbbiekben is megtartotta a szerzett előnyét. Az erdőrészletben lévő összes dió átlagos átmérője 17,48 cm volt, míg a magas kőriseké 23,04 cm.



A vizsgált fajfajok átmérő- és magasság eloszlási diagramjai



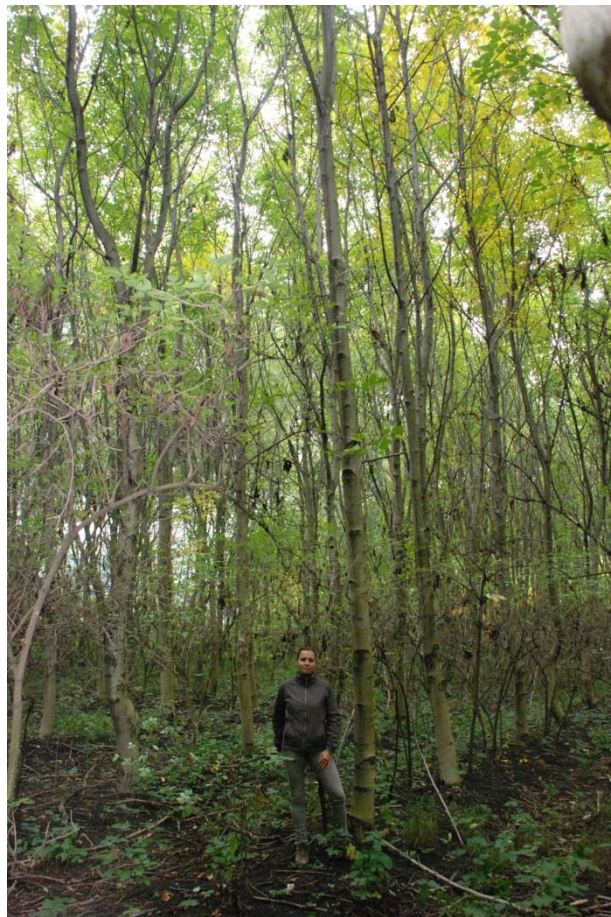
Az átmérő- és magasság eloszlásának diagramjaiból kitűnik, hogy a magaskőrisnek nagyobb a szórása mindkét paraméternél. A király dió egyedeknél a leggyakoribb a 16,2 cm átmérő és a 15,3 m magasság. A magas kőrisnél a leggyakoribb átmérő a 18,2 és 24,2 cm között változik, míg a legtöbbször előforduló magasság a 17,3 m.

### **Következtetés**

Az adatok kiértékelése során egyértelművé vált, hogy az adott termőhelyen a vizsgált két faj között a magas kőris növekedése volt intenzívebb az évek folyamán. Ennek az oka lehet, a csemeték eredete, az erdőművelési beavatkozások vagy akár a két faj genetikai adottságainak különbözősége is.

A tavaszi gyérítés a király dió megsegítése céljából történt és remélhetőleg előnyösen fogja befolyásolni az állomány jövőbeni gyarapodását.

Tapasztalataink szerint, érdemes a magasabb faipari értéket képviselő dió igényeit kielégíteni, mivel a kiváló minőségű diórönk jól jövedelmező befektetés lehet az elegyes állományok véghasználatokor. Más faj – például kocsányos tölgy – esetében is kifizetődő elegyként király diót ültetni, hogy változatosabb és értékesebb erdőállományokat hozzunk létre.



**Kapuvár 37 A**

## TALAJTÖMÖRÖDÖTTség MÉRÉSÉRE ALAPOZOTT TERMŐHELY- ÉRTÉKELÉS TAPASZTALATAI A NYÍRSÉGBEN

Rásó János – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács Csaba

*NAIK Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomás*

*[rasoj@erti.hu](mailto:rasoj@erti.hu)*

A talajt fenyegető degradációs folyamatok közül az egyik legelterjedtebb, a talajszerkezet leromlás és a tömörödés. Magyarország talajainak harmada kifejezetten érzékeny ezekkel szemben. A tömörödés a fizikai degradáció olyan formája, amikor a talaj sűrűsége nő, vagyis nő a térfogattömege, ami a makropórusok arányának csökkenését adja, ami pedig az összporozítás csökkenését eredményez. A talajtömörödés mértéke függ a talaj mechanikai összetételétől, a talajhasználat módjától.

### A talaj tömörödés okai

- természeti – a talaj- és a csapadékhatás eredménye,
- antropogén – a talajművelés, talajhasználat, és az öntözés eredménye.

### A tömörödés típusai

- felszíni
- felszín alatti.

A túlzottan tömör talaj legszembetűnőbb következményei a talajnedvesség forgalom gátlás és annak hatásai, mint a vízpangás, eliszapolódás, cserepedés, kémiai anyagok felhalmozódása. Az ilyen körülmények között nevelt kultúrnövény gyökerei inkább vízszintes irányban törekednek, fejlődésük gyenge, hőségnapokon korán vízhiányban szenvednek.

### A talajtömörödés káros hatásai

- romlanak a talajok fizikai, biológiai kémiai tulajdonságai,
- gátolja a növények víz- és tápanyagfelvételét, a gyökerek fejlődését,
- romlik a talajok művelhetősége, és nő a művelés költségigénye,
- a talajtömörödés következtében a talaj víztartalmának levegő és hó forgalmában zavarok lépnek föl, emiatt romlik a növényi tápelemek felvehetősége.

### A talajtömörödöttség vizsgálata

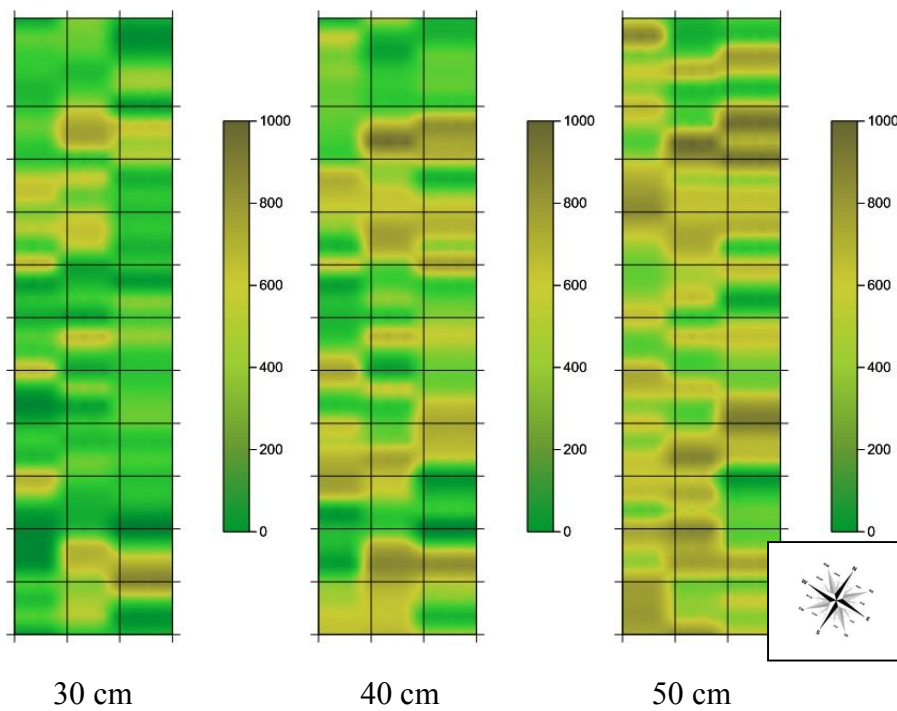
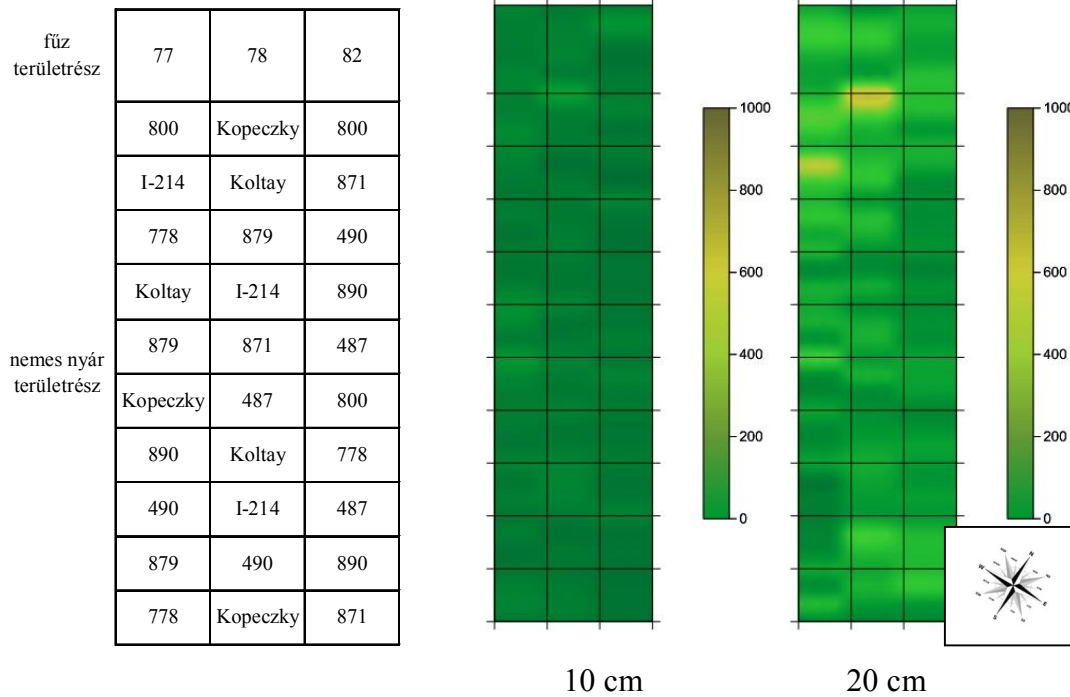
A tömörödöttség vizsgálathoz az egyik eljárás a talajellenállás-mérés. Egy talajréteg mechanikai ellenállása azt az erőt jelenti, amelyet a függőlegesen behatoló 60°-os kúpszögű penetrométer szondacsúcsával szemben a talajréteg kifejt. Ennek mérésére nyomószondát használjuk, ami képes mérni a behatolási ellenálláson túl, a talajnedvességet és a talajhőmérsékletet 1 cm-ként, 0 és 80 cm közötti mélységben.

A tömörséget mutató értékek  $\text{kp/cm}^2$ -ben olvashatók le. A talajművelési gyakorlatban talajellenállást a talajállapot megállapítására használják. Minden talajra jellemző egy penetrációs ellenállási érték, mely talajtípusonként változó számértéket mutat. Kedvező tömörségi foknak tekinthető 1,5-2,5  $\text{MPa/mm}^2$  talajellenállás, kevésbé kedvező, ha a tömörség meghaladja 3,0  $\text{MPa/mm}^2$  értéket, e felett a talaj tömörödöttnek mondható, ha a tömörség meghaladja 5,0  $\text{MPa/mm}^2$  értéket (Birkás, 2002).

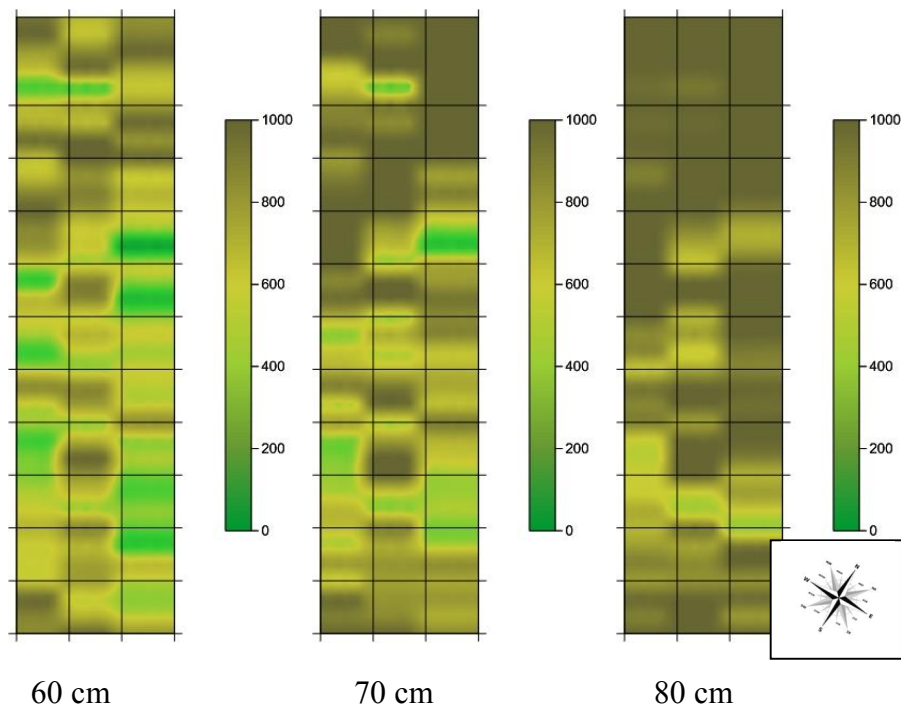
Azt a kérdést fogalmaztuk meg, hogy van e, és ha igen, milyen mértékben van jelentősége a talajtömörödöttségnek az ültetvények dendromassza produktumára.

## A talajtömörödöttség vizsgálata nemesnyár ültetvényben

Vizsgálatunkat egy 3 éves nemesnyár klónkísérletben végeztük a Napkor 146 F erdőrészletben. A kísérlet területe 4,0 ha, amelyben 7 kísérleti és 3 államilag elismert nemesnyár fajta található 3 ismétlésben. Azt tapasztaltuk, hogy a 40 cm-mélységben jelentkező magasabb talajtömörödöttségi értékekkel valószínűsíthető a kapcsolata a nyárfajták dendromassa produktuma csökkenésének.





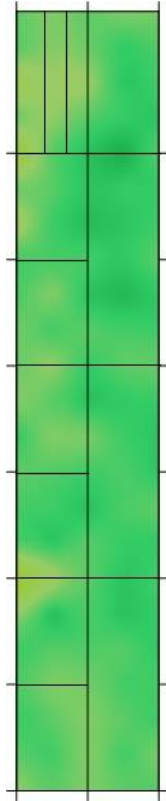


#### A talajtömörödöttség vizsgálata akác ültetvényben

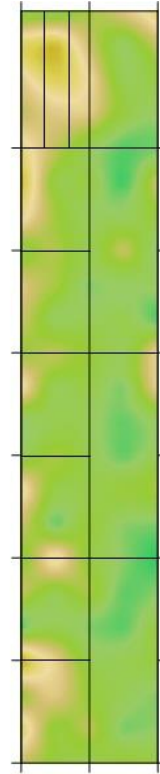
Vizsgálatainkat elvégeztük egy 3 éves Nyírségi kommersz akác ültetvényben is, az előbbi kísérleti terület mellett található hasonló talajtípuson. Az akác kísérlet területe 4,0 ha, a kísérlet elrendezése két sortáv (1,25 és 2,5 m) és két tőtávolság (0,3 és 0,6 m) kombinálásával került kialakításra.

Tapasztalataink szerint mindegyik növőtér esetében a 40 cm-mélységben jelentkező magasabb talajtömörödöttségi értékekkel ez esetben is valószínűsíthető a kapcsolata az egyes növőterekben belül a dendromassza produktum csökkenésének.

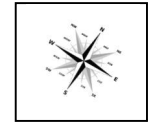
	FÜZ			Akác	
	1,25 x 0,5 m			2,5 x 0,6 m	
	Akác				
	1,25 x 0,6 m				
				Akác	
				2,5 x 0,3 m	
	Akác				
	1,25 x 0,3 m				
	Akác				
	1,25 x 0,6 m				
				Akác	
				2,5 x 0,6 m	
	Akác				
	1,25 x 0,3 m				
	Akác				
	1,25 x 0,6 m				
				Akác	
				2,5 x 0,3 m	
	Akác				
	1,25 x 0,3 m				



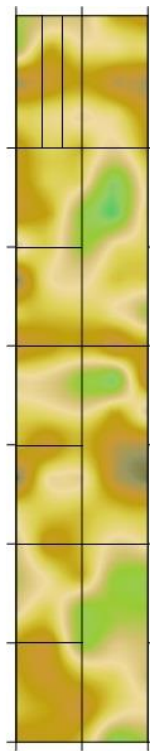
10 cm



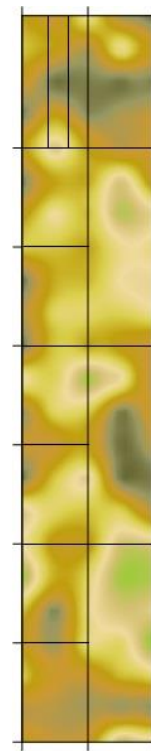
20 cm



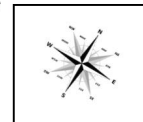
30 cm

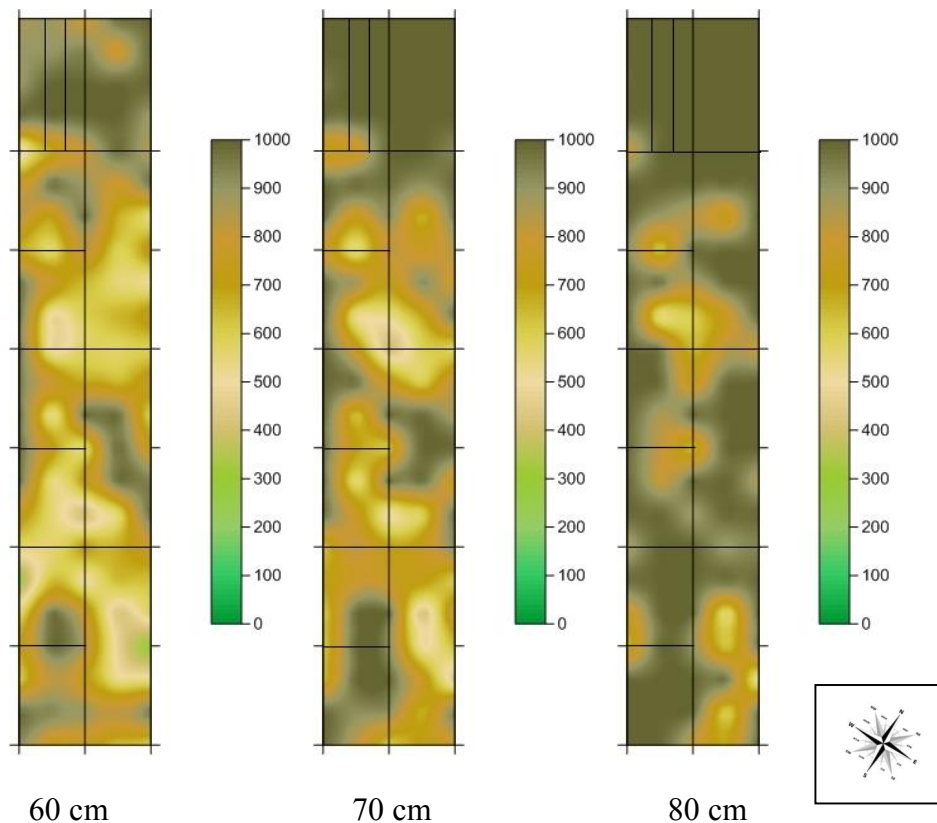


40 cm



50 cm





### Tapasztalatok

Az egyes talajrétegek tömörödöttségi értékeiket vizsgálva azt tapasztaltuk, hogy a szakirodalmi adatok alapján már kedvezőtlen tömörödöttség érték egyes parcelláknál sekély mélységben, már a 40 cm-es rétegben mérhető. Ez pedig, mint ahogyan arra korábbi vizsgálataink rámutattak (Rásó mtsi., 2014.), hatással lehet az egyedek megmaradására, illetve jelentkezhet a dendrometriai adatok különbségében.

### **Felhasznált irodalom**

Führer E., Rédei K., Tóth B. 2008. Ültetvénytérű fatermesztés 2. Agroinform Kiadó, Budapest

Mátyás Cs. szerk. 1996. Erdészeti ökológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Nyíri L. szerk. 1997. Az aszálykárók mérséklése. Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazdasági kiadó, Budapest.

Birkás M. (szerk.) 2002: Környezetkímélő és energiatakarékos talajművelés. Akaprint Nyomdaipari Kft., Budapest.

Rásó J. és mtsi. 2014. Nemesnyár- és fehér fűz dugvány fejlődése öntözött ültetvényben. NAIK-ERTI Püspökladány.

# SZÉLSŐSÉGES TERMŐHELYI JELLEMZŐK HATÁSA KOCSÁNYOS TÖLGY ERDŐÁLLOMÁNY TALAJNEDVESSÉGÉRE LÉKES FELÚJÍTÁSA SORÁN

Rásó János – Csiha Imre – Dr. Keserű Zsolt – Dr. Rédei Károly – Kamandiné Végh Ágnes – Kovács Csaba

NAIK Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomás

[rasoj@erti.hu](mailto:rasoj@erti.hu)

## Bevezetés

A természetes folyamatokra alapozott erdőgazdálkodás módszerek ma már széles körben bevezetésre kerültek. A legfőbb érv e módszerek mellett, hogy optimalizálják az erdei életközösségek hasznosítását, fenntartását és védelmét oly módon, hogy az erdő tartamosan töltsse be gazdasági, ökológiai és közjóléti szerepét. A jelenlegi erdőállományainkban az erdő kezelésének átalakítása hosszú idő alatt kivitelezhető, és figyelembe kell venni, hogy az alföldi erdőgazdálkodásban az eljárások eredménye még nehezen jelezhető előre. Az erdőszeti kutatásoknak ezért alapvető feladata, az alkalmazott módszerek erdőre gyakorolt hatásainak mind alaposabb megismerése és megértése. Az erdei életközösségekben zajló folyamatok vizsgálata fontos eszköz a tartamos erdőgazdálkodás, valamint az erdő természetvédelmi vonatkozású védelme szempontjából. A természetes folyamatokra alapozott erdőgazdálkodás módszerek alkalmazásának az elsődleges feltétele az erdei életközösségekben végbemenő természetes folyamatok mind teljesebb megértése. Meg kell ismernünk, hogy az egyes környezeti paraméterek változásai milyen módon jelentkezhetnek az erdő fejlődésében, és ezzel együtt azt is, hogy az alkalmazásra kerülő erdőgazdálkodási módszerek milyen hatással vannak az erdő fafaj-összetételére, szerkezetére és biológiai sokféleségére.

A természetes folyamatokra alapozott erdőművelés egyik módszere a lékvágáson alapuló erdőfelújítás. Ez tulajdonképpen egy olyan természetes folyamatot követ, amely során néhány fa kidőlésével lék képződik a lombozatban, majd idővel a léket újabb fák népesítik be. Az erdei életközösségek regenerációjában lényeges szerepet töltenek be a természetes úton létrejövő lékek. Az ezekben beinduló folyamatok összessége változatos szerkezetű és biodiverzitású faállomány kialakulását eredményezi.

## Anyag és módszer

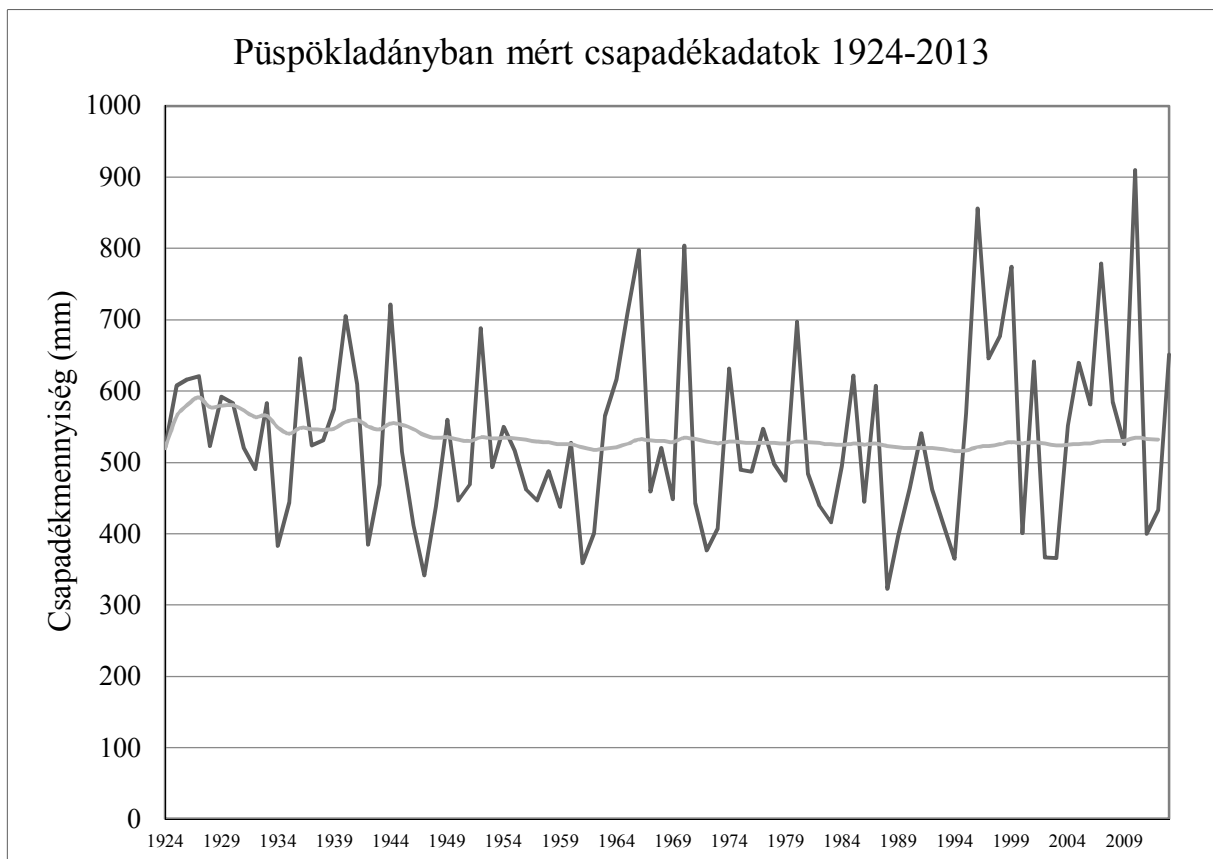
A kutatási programunk célja, hogy az alföldi kocsányos tölgy erdőállomány természetközeli felújítása során létrehozott lékek ökológiai jellemzőiről információkat kapjunk. Ennek érdekében egy átlagos méretű lékben kis térléptékű vizsgálat során tanulmányoztuk a talajnedvességi feltételek változásait a püspökladányi Farkassziget erdőben, amely a Nagykun-Hajdúhát erdőgazdasági tájban található.

A vizsgált erdőrészlet (Püspökladány 24 I) főfajai a kocsányos tölgy (*Quercus robur* L.), amely az erdőtervi adatok szerint 92%-ban található az erdőrészletben, valamint a magas kőris (*Fraxinus excelsior* L.), amelynek aránya 8 %.. Az erdőrészlet faállományának kora 60 év, záródása 98 %.. A főfajok mellett szórványosan található még az erdőrészletben turkesztáni szil (*Ulmus pumila* L.), amerikai kőris (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), vadcsereznye (*Prunus avium* L.), egybibés galagonya (*Crataegus monogyna* Jacq.).

A vizsgálatainkban többek arra keressük a választ, hogy milyen a talajnedvesség változás dinamikája a szélsőséges termőhelyi jellemzők hatására.

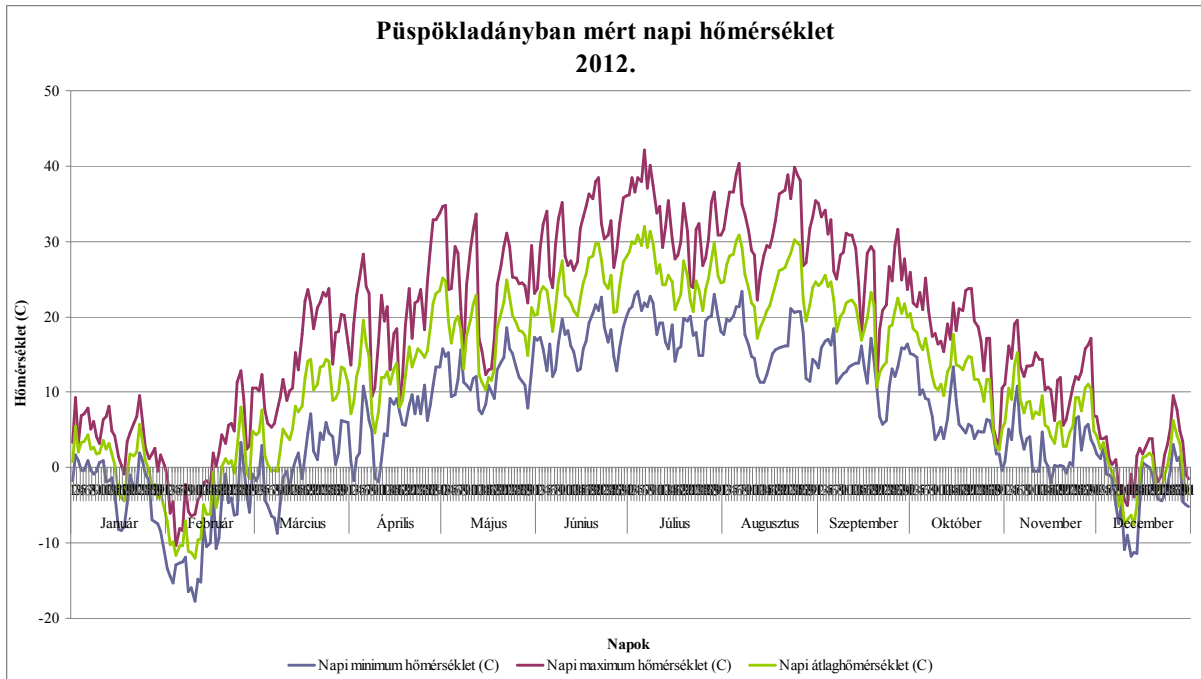
A püspökladányi Farkassziget kutatási területen, az Erdészeti Tudományos Intézet kísérleti állomásának létesítésétől kezdve, 1924 óta történik a meteorológiai jellemzők, így a csapadékmennyiség mérése is. Az 1. ábrán a mérések megkezdése óta eltelt 90 év évenkénti csapadékösszegének változását ábrázoltuk.

Az átlagos évi mennyiség 530 mm körüli, de jól látható, hogy az utóbbi évtizedekben egyre erősödnek a szélsőséges értékek. A legkevesebb mennyiség 323 mm (1988), míg a legtöbb 910 mm volt (2010), mindkét adatot az utóbbi negyedszázadon belül mértük.



**1. ábra. Évi csapadékösszegek Püspökladányban 1924-2013. (ERTI adatbázis).**

A hőmérsékletet tekintve, észleléseink szintén az egyre erősödő szélsőséges értékek megjelenésére utalnak. A 2012-es évben mértük az eddigi legmagasabb hőmérsékletet: 42,2 °C-ot július 6-án, és augusztus folyamán még két alkalommal érte el a 40 °C-ot a napi maximum hőmérséklet (augusztus 6, 24). A minimum hőmérsékleteket tekintve egyre gyakoribb a február eleji nagymértékű lehülés, 2012. február 10-én -17,7 °C-ot mértünk (2. ábra).



**2. ábra. Éves hőmérsékleti diagram, 2012.**

A terület tehát rendkívül változatos csapadék és hőmérsékleti viszonyokkal rendelkezik. Az abiotikus károsítások közül kiemelkedő szerepe van az aszálynak, amely évente rendszeresen visszatér a nyár második felében. Ennek valószínűségét, a júliusi-augusztusi hónapok csapadék és hőmérséklet közötti összefüggése, a kritikus vízellátottsági mutató (VK) jelzi, melyet *Führer és munkatársai* dolgoztak ki a csapadék és hőmérséklet mérések és a különböző faállományok kerületnövekedésének összefüggéseire alapozva:

$$VK = \frac{\text{VII. és VIII. hónapok átlagszapadéka}}{1,5 \times (\text{VII. és VIII. hónapok átlaghőmérséklete})}$$

(*Führer, 2000*)

A Nagykun-Hajdúhát erdőgazdasági tájra vonatkoztatva, túrkevei adatokra (1901-1995) támaszkodva *Führer (2000)* megállapította, hogy a telepített erdőkben, maradandó pusztulást okozó szárazság az évek 7 %-ban ( $VK \leq 0,60$ ), míg jelentős növedécsökkenést okozó szárazság az évek 16 %-ban lépett fel a vizsgált időszakban ( $VK \leq 1,10$ ). *Führer* a Kritikus vízellátottsági mutató határértékeit a következőképpen határozta meg az Alföldre:

VK= 0,00-0,60: súlyos aszálykár (lombvesztés, csúcsszáradás, részleges fapusztulás)

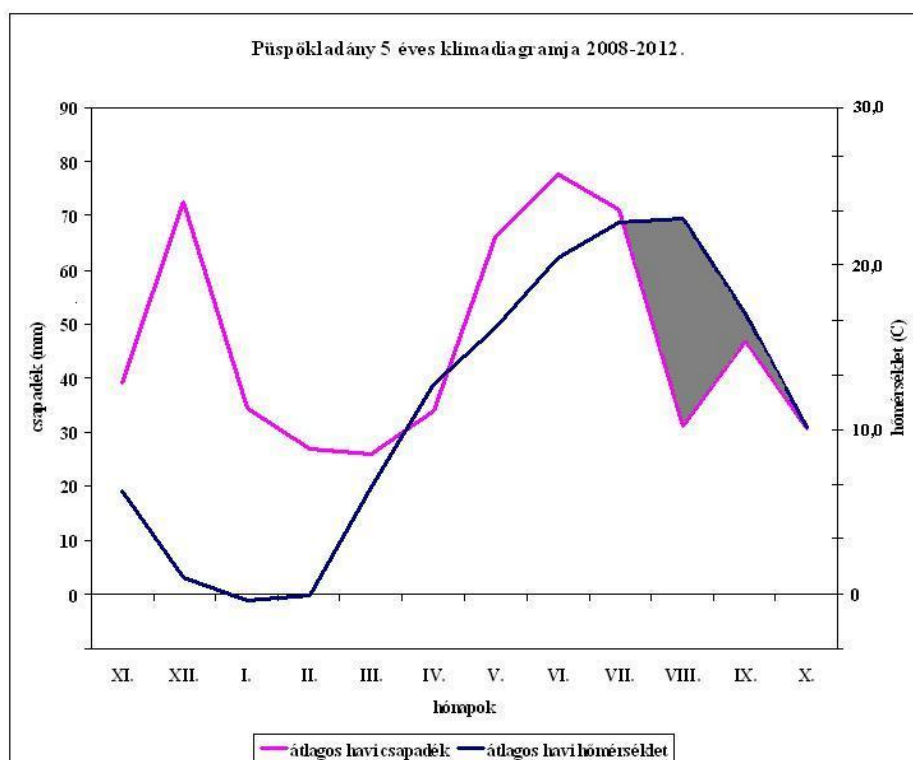
VK= 0,61-1,10: aszálykár (lombelszíneződés, növedécsökkenés, terméselhullás)

Az utóbbi 5 év (2008-2012) Püspökladányban mért átlagos csapadék és hőmérséklet adatait a 1. táblázatban mutatjuk be. Ez alapján a július hónapra számított  $VK = 2,05$ , míg az augusztusra számított  $VK = 0,88$ , az átlaguk pedig  $VK = 1,47$ .

A vizsgálati terület éghajlatát (a *Führer által kifejlesztett módszer alapján*) a püspökladányi adatokra támaszkodva készített klímadiagram segítségével jellemezzük (3. ábra).

1. táblázat. A vizsgálati terület klimatikus adatai (ERTI adatbázis).

2008-2012	Tárolási	Fő felhasználási	Fenntartási	Éves átlag	Kritikus hónapok	
	időszak					
Hónapok	XI-IV.	V-VII.	VIII-X.	XI-X.	VII.	VIII.
Csapadékösszeg (mm)	233	144	109	556	71	31
Átlagos hőmérséklet (°C)	4,4	20,2	17,0	11,5	23,1	23,3



3. ábra. A vizsgálati területre jellemző klímadiagram.

Az ábra igazolja a kritikus vízellátottsági mutató kiszámításával kapott eredményt, azaz, hogy az aszály szempontjából igazán kritikus hónap az augusztus, de egyes években a július vége és a szeptember is ebbe a kategóriába sorolható.

A kutatási programhoz kiválasztott erdőrészletben egy 50 x 50 méteres vizsgálati területet, jelöltünk ki, amelyen 5 x 5 méteres hálózatban talajnedvesség mérésre szolgáló helyeket alakítottunk ki. Hetente mértük a talaj nedvességét 10 cm-ként, 1 méter mélységig. A mérési helyek további vizsgálatok mérési pontjaiként szolgálnak, így a talajfelszín megvilágítottságának mérésére is, amelyet havonta végeztünk.

### Eredmények

A kocsányos tölgy erdőállományban nyitott lékben és a környezetében levő zárt állományban a talajnedvességre vonatkozóan a következőket megállapításokat tettük:

A talajnedvesség-tartalom térbeli mintázata követi a lék elhelyezkedését abban az esetben, ha a csapadék időben egyenleteshez közeli módon oszlik meg a tenyészidőszakban.

Korábbi vizsgálataink szerint aszályos időszakban a térbeli mintázat nem követi a lék elhelyezkedését. Ugyan ez a megállapításunk a talajnedvesség-tartalom mintázata és a megvilágítottság különbsége között.

A zárt állomány és a lék között a talaj mélyebb rétegeiben tapasztaltunk nagyobb mértékű különbséget, ami feltehetően a két mikrokozmoszban az eltérő vízhasználatnak tulajdonítható.

A vizsgálati eredményeink arra utalnak, hogy a többlet víz hatásától mentes termőhelyen, a vegetációs periódusban jelentkező egyenletes csapadékmegoszlás során kimutatható a különbség az állomány és a lék talajnedvessége között. Ugyanakkor, mivel a vizsgált területen, a klímaváltozással kapcsolatos előrejelzések a vegetációs periódus során jelentkező hosszantartó aszályos időszak mind gyakoribb előfordulását jelzik. Vagyis – mint arra korábbi vizsgálataink rámutattak – az aszályos periódusban nem mérhető lényeges különbség az állomány és a lék talajnedvessége között. Ez pedig arra hívja fel a figyelmet, hogy az egyébként is szélsőségesnek számító termőhelyen, a nyár második felében rendszeresen jelentkező aszályos időszak negatív hatásai miatt az állomány természetes felújulásának, illetve a vizsgált természetközeli felújítási módszernek a sikere bizonytalanná válhat.

### **Felhasznált irodalom**

CSIHA I., KESERŰ ZS., RÁSÓ J. 2011. Kocsányos tölgy állományok hatása szikes termőhely vízgazdálkodására. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap. Sopron, 2011. november 4

FÜHRE E. szerk. 2000. Az aszály és a belvíz érvényesülése a Nagyalföld erdőművelésében. Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai, 12:11-144.

HAGYÓ A. 2009. Vízforgalom gyeperdő területen. Doktori (PhD) értekezés tézisei. Gödöllő.

JASSÓ F. 1962. A püspökladányi Szikfásító Kísérleti Állomás talajviszonyai. Agrokémia és talajtan, 11. N<sup>o</sup> 1.

RÁSÓ J., CSIHA I., KAMANDINÉ V. Á., KESERŰ ZS., RÉDEI K. 2012. Alföldi kocsányos tölgy erdőállomány termőhelyének talajnedvesség változás dinamikája kedvezőtlen környezeti feltételek mellett, a püspökladányi Farkasszigeten. VII. Erdő és Klíma Konferencia, Debrecen.

RÁSÓ J., KAMANDINÉ V. Á., 2013. Egy kocsányos tölgy állomány talajnedvességének változása lékes felújítás során. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap. Lakitelek, 2013. november 15.



## 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 vágunk ki évente. Az élőfakészlet 46,8 millió m<sup>3</sup>, az éves kitermelés pedig 1,5-1,9 millió m<sup>3</sup> volt az elmúlt években. Az éves növekmény 3,2 millió m<sup>3</sup>. 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 gombákkal szemben és a színbeli változatosság meghatározása is megtörtént.

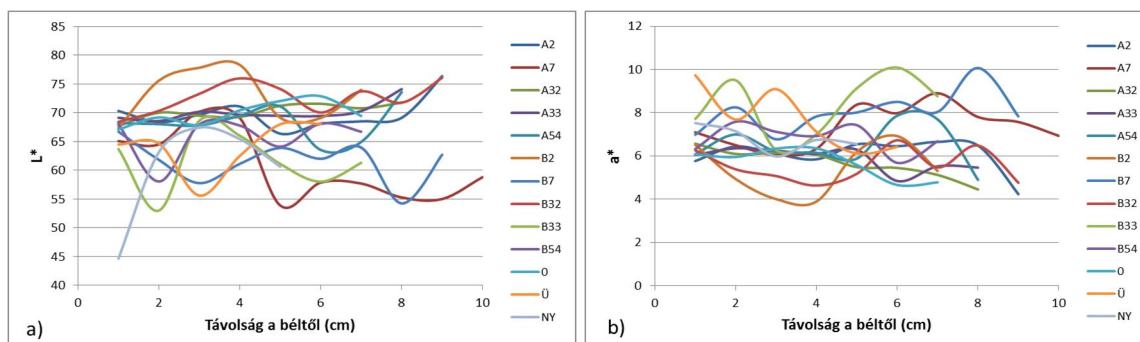
Az újonnan indult vizsgálatok a tilliszképződéssel, a „vaseres” elszíneződéssel és a tartósság-szín közti összefüggéssel foglalkoznak. „Öreg” akác rétegelt-ragasztott tartók használat utáni maradó teherbírásával foglalkozó kutatások szintén folynak jelenleg.

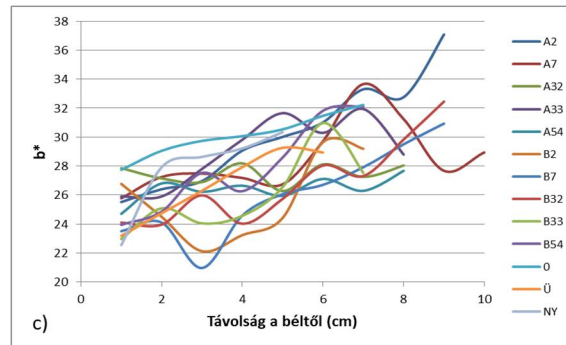
### Gyorsnövésű akác fajták színjellemezőinek változékonysága

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 törzsfa színvizsgálatát végeztük el. A törzsekből méter magasságon egy-egy korong került kivételezésre. 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.

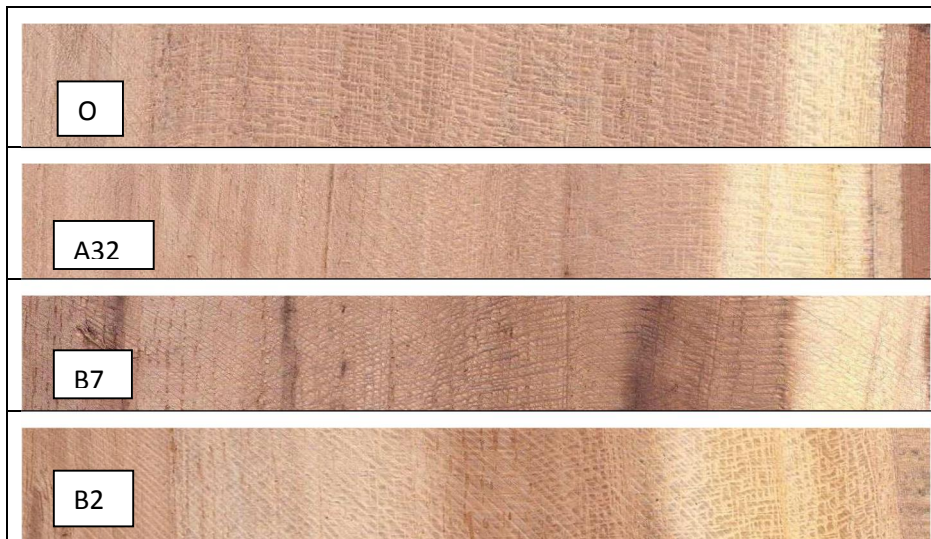
Az  $L^*$  és  $a^*$  színjellemezők átlagértékeit vizsgálva a sugár mentén a bétől a szijácsig, nem állapítható meg egyértelmű tendencia sem a gyors növekedésű fajták, sem a kontroll fajták esetén. Ezzel szemben a  $b^*$  színelőírás változását vizsgálva látható, hogy a szintén megjelenő változékonyság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





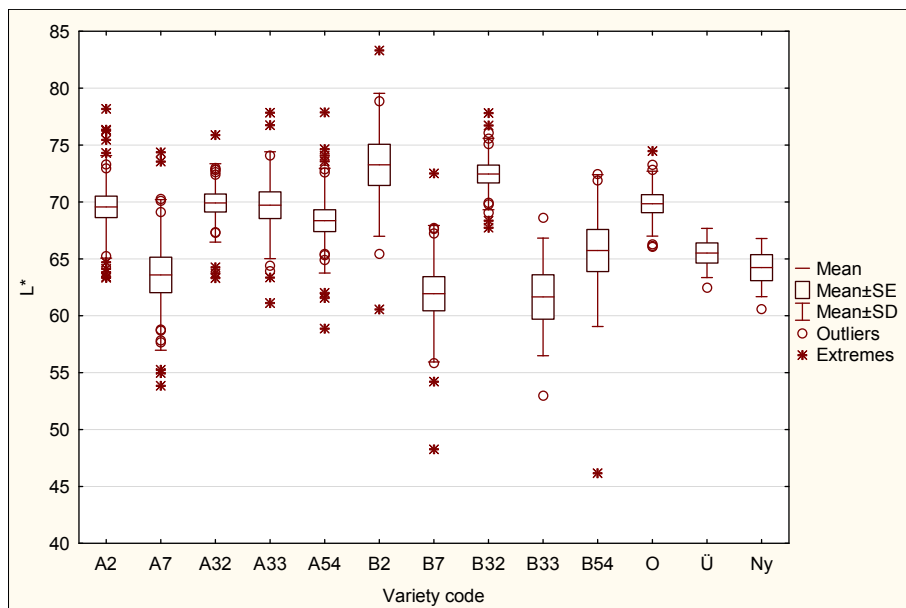
**1. ábra Az L\* színkoordináta (világossági tényező) alapstatisztikai értékei**

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.

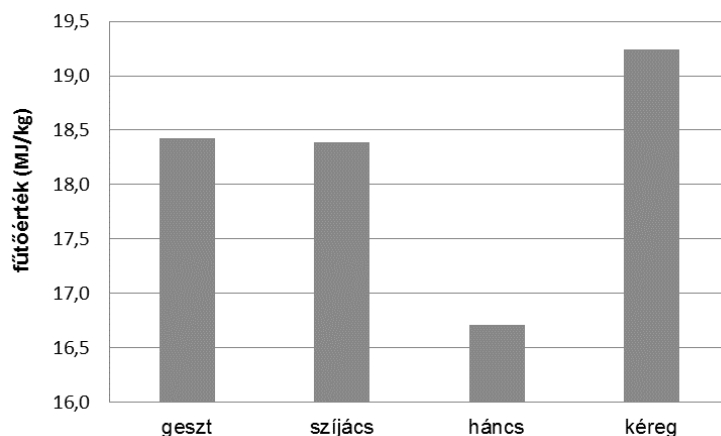
Az akác előnye, hogy száraz (többet vízhatástól független) termőhelyekre is ültethető, megvalósítása és fenntartása alacsonyabb költségű, károsításokra kevésbé érzékeny, faanyagának pedig lényegesen kedvezőbb a nedvesség tartalma, mint a fűz illetve nyár esetében. A 'Turbo' akác (*Robinia pseudoacacia* 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 háncs 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.



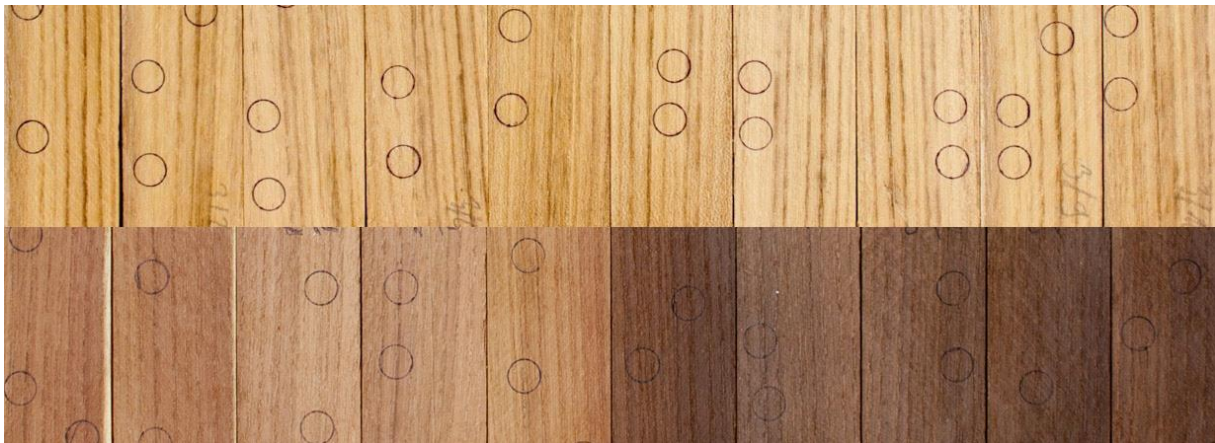
A faanyag színe nagyon fontos jellemző a végfelhasználók számára, ezért kutatás ezen részében a már meglévő elszíneződés eltüntetésére tettünk kísérletet, gőzöléssel, illetve száraz termikus hőkezeléssel. A gőzölést nem csak előnyös színváltoztató hatása, hanem a kemény akác faanyag mechanikai tulajdonságainak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

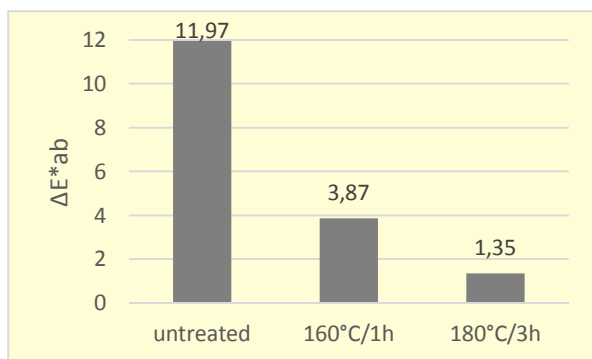
Munkánkban elsősorban az elszíneződött részek és a normál fatest közötti rész színinger különbségét követtük nyomon. Ennek nagysága alapján meghatározható, hogy szabad szemmel milyen mértékűnek látjuk a színeltérést. Ha  $\Delta E^*_{ab}$  értéke:

- 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.

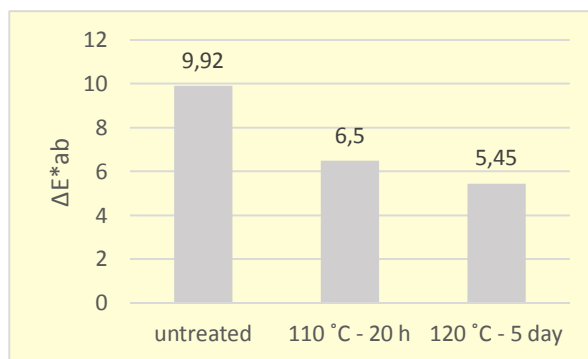
Szabad szemmel is jól látható, hogy hőkezelés hatására a faanyag világossága jelentősen csökken. Színezete a vörös irányában tolódik el és veszít sárga tartalmából. Száraz hőkezelés esetén, magasabb hőmérsékleten a hőkezelés egyöntetűbb szint eredményezett (jelentős világosságvesztés mellett), de itt 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.

# RÖVID VÁGÁSFORDULÓJÚ ENERGETIKAI FAÜLTETVÉNYEK TECHNOLÓGIAI SAJÁTOSSÁGAI

**Dr. Czupy Imre – Prof. Dr. Horváth Béla – Dr. Vágvölgyi Andrea**

## **Bevezetés**

Az energetikai faültetvények gyorsan növé fajokkal létesített, energiatermelést szolgáló célültetvények, ahol a területegységre eső energiahozam magasabb, mint az erdőben. Gyorsan növé, speciális fajtájú, direkt e célra szelektált klónokat alkalmaznak, ezért az ültetvények telepítési, ápolási és betakarítási technológiái eltérnek/eltérhetnek a hagyományos erdőtől [1], [2]. Kutatásaink során elsőként a hagyományos erdészeti technológiák, modellek felülvizsgálatát, átalakítását végeztük el. Meghatároztuk az egyes munkaműveletek sorrendjét és gépesítési igényét. A területnagyság függvényében elkészítettük a technológiai modelleket, meghatároztuk a különböző munkaműveletekhez ajánlható gépeket. Elemeztük az egyes géptípusok teljesítményadatait, valamint az ültetvények betakarításakor elérhető hozamokat. Az erőgépek tüzelőanyagának elégetése révén bevitt energiamennyiség és a letermelt biomassa energiataralmának ismeretében felállítható az ültetvények energiamérlege.

## **Anyag és módszer**

Az energetikai faültetvények esetén több termesztési technológiát különíthetünk el. Az alkalmazott fafaj meghatározó jelentőségű, mivel befolyásolja a betakarítás idejét, módját, a telepítési hálózatot, az alkalmazható gyomirtás fajtáját és egyéb tényezőket [3]. A területnagyság tekintetében három kategóriát definiáltunk:

- 3 ha-nál kisebb területű,
- 3-20 hektáros,
- 20 ha-nál nagyobb méretű

ültetvények esetére dolgoztuk ki a technológiai modelleket.

Az energiamérleg elkészítéséhez az egyes munkaműveletek elvégzésekor az erőgépek tüzelőanyagának elégetésekor felszabaduló energia (bemeneti oldal input) mennyiségét hasonlítottuk az energetikai faültetvények fenntartásának időtartama alatt a betakarított biomassa termikus hasznosításával nyerhető energia (kimeneti oldal, output) mennyiségéhez. Az így kapott energiamérleg objektívebb képet ad, mint a különféle módszerekkel készített költségelemzések, mivel az arányokat nem befolyásolja a pályázati úton elnyerhető támogatások összege.

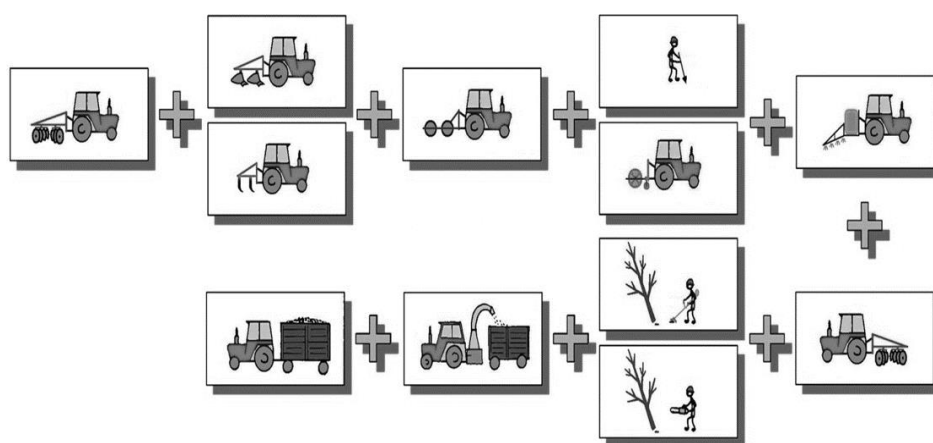
A számításokhoz az összegyűjtött adataink átlagos értékeit vettük alapul és az alábbi kiindulási adatokat használtuk:

- területnagyság: 1 ha,
- ültetvény fenntartásának időtartama: 20 év,
- vágásforduló: 2 év,
- gázolaj fűtőértéke: 43 MJ/kg,
- benzin fűtőértéke: 44 MJ/kg.



## Eredmények

A 3 ha-nál kisebb területű ültetvények esetén az 1. ábrán bemutatott technológia alkalmazható.



**1. ábra. Technológiai modell 3 hektárnál kisebb területű ültetvényekre**

Az ültetést megelőzően talaj-előkészítést szükséges végezni, amely tarlóhántást, mélylazítást és magágykészítést vagy szántást és magágykészítést foglal magában. A dugvány vagy csemeték kiültetése kézi erővel, ékásóval illetve kisebb teljesítményű dugványozó vagy ültetőgéppel történhet. A sorközművelés (vegyszeres gyomirtás) permetezőgéppel végezhető el. A betakarításhoz motorfűrész vagy tisztítófűrész alkalmazunk, majd a mobil aprítógéppel felaprított faanyagot a felhasználás helyére szállítjuk. A munkagépek mindegyike akkora teljesítmény-igényű, hogy közepes kategóriájú univerzális traktorral üzemeltethető. Az energia bevitel meghatározását az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat. Energia input 3 ha-nál kisebb területű ültetvényekre

Művelet	Erőgép teljesítmény-igénye [kW]	Alkalom	Fajlagos idő-szükséglet [mh/ha]	Energia összesen [MJ]
Talaj-előkészítés tárcsával	60	2	0,70	933
Mélyszántás	125	2	2,25	6250
Magágy készítés	60	1	0,45	300
Mútrágyaszórás	60	12	0,24	1920
Ültetés dugványozó- vagy ültetőgéppel	60	1	2,56	1707
Gépi ápolás tárcsával	60	42	0,70	19600
Vegyszeres gyomirtás	60	20	0,55	7333
Betakarítás (motorfűrész, tisztítófűrész)	3,5	10	6,00	2390
Aprítás	45	10	2,40	12000
Szállítás (10-15 t) 15 km-re + rakodás	60	10	0,64	4267
Tuskózás (tuskómaró)	135	1	3,00	4500

Összesen:

61.200 MJ.

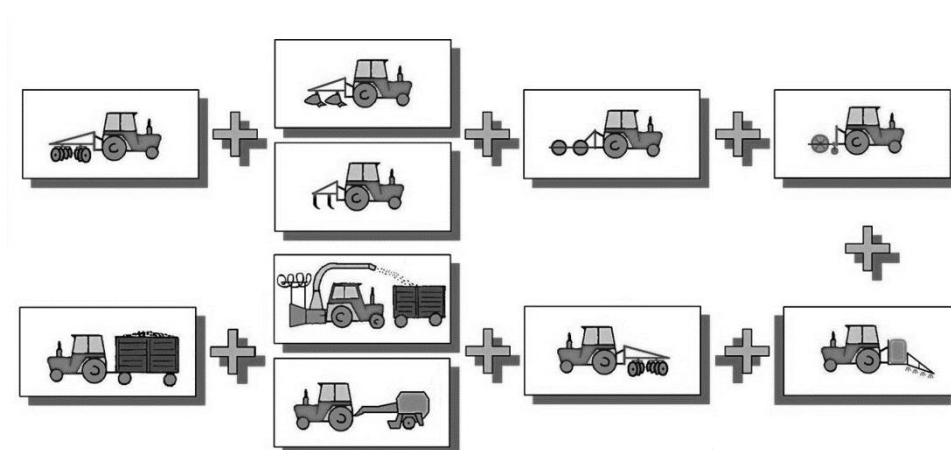
Az energia output meghatározásánál figyelembe vett adatok:

- az ültetvény hozama: 20 t/ha/év,
- nedvességtartalom: 60%,
- biomassa fűtőértéke: 7 MJ/kg (fenti nedvességtartalom mellett).

Energia output: 2.800.000 MJ.

Input/output = 1/46, azaz egységnyi befektetett energia révén 46 egységnyi energia nyerhető.

A 3–20 hektáros ültetvényeken alkalmazható technológiát a 2. ábra mutatja.



**2. ábra. Technológiai modell 3–20 hektár területnagyság esetén**

A talaj-előkészítést követően az ültetvény telepítése dugvánnyal vagy csetetével közép kategóriás univerzális traktorral üzemeltetett munkagéppel végezhető el. Sorközművelésre permetezőgép használható. A betakarítás döntő-aprító géppel, vagy a döntést és kötegelést egy menetben elvégző bálázógéppel történik. Ezt követi a biomassa elszállítása. A munkagépek teljesítmény-igénye ez előbbi kategóriánál nagyobb. Az energia bevitt a 2. táblázat alapján határoztuk meg.

2. táblázat. Energia input 3-20 ha területnagyság esetére

Művelet	Erőgép teljesítmény-igénye [kW]	Alkalom	Fajlagos idő-szükséglet [mh/ha]	Energia összesen [MJ]
Talaj-előkészítés tárcsával	90	2	0,50	1000
Mélyszántás	125	2	2,27	6306
Műtrágyaszórás	90	12	0,16	1920
Magágykészítés	90	1	0,33	330
Dugványozó, ültetőgép	90	1	1,79	1790
Gépi ápolás tárcsával	90	42	0,50	21000
Vegyszeres gyomirtás	90	20	0,37	7400
Magjáró döntő-aprító gép	150	10	2,28	45000
Szállítás (10,1-15,1 t) 15 km-re+ rakodás	90	10	0,42	4200
Tuskózás (tuskómaró)	130	1	3,00	4400

Összesen:

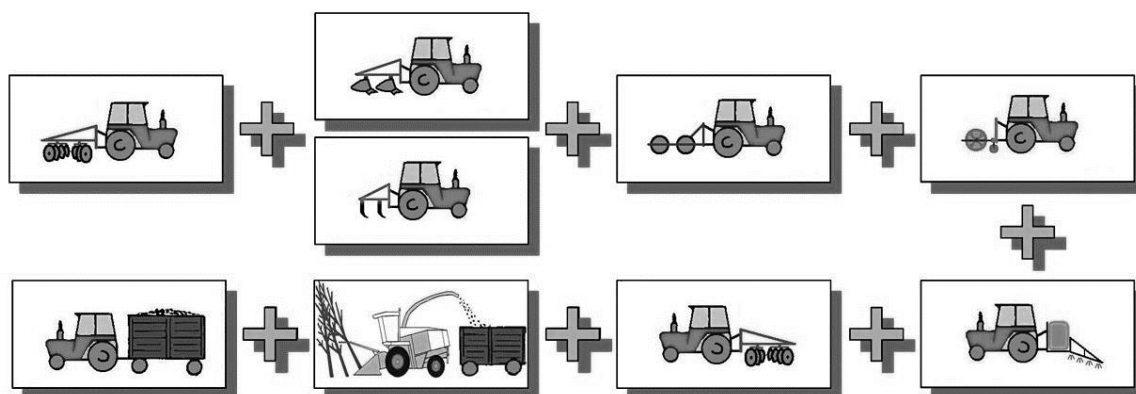
~93.400 MJ.

Output a fent leírt adatok figyelembe vételével: 2.800.000 MJ.

Fentiek alapján az energiamérleg 3-20 ha területű ültetvényekre:

input/output = 1/30, azaz egységnyi befektetett energia révén harmincegységnyi energia nyerhető.

A 20 ha-nál nagyobb területeken a technológiai lánc az 3. ábra szerinti. Ekkora területnagyság esetén a technológiai láncban a talajelőkészítés, telepítés és sorközművelés művelete nem, csupán a betakarítás módja különbözik az előzőekben leírtaktól. Erre a célra nagy teljesítményű magjáromó döntő-aprító gépek ajánlhatók.



3. ábra. Technológiai modell 20 hektárnál nagyobb ültetvényekre

A 20 ha-nál nagyobb területű ültetvények esetén a 3. táblázat szerint számoltunk.

3. táblázat. Energia input 20 ha-nál nagyobb területnagyság esetére

Művelet	Erőgép teljesítménye [kW]	Alkalmak száma	Fajlagos időszükséglet [mh/ha]	Energia összesen
Talaj-előkészítés tárcsával	125	2	0,37	1028
Mélyszántás	125	2	2,27	6306
Műtrágyaszórás	125	12	0,12	2000
Magágykészítés	125	1	0,25	347
Dugványozó, ültetőgép	125	1	1,00	1389
Gépi ápolás tárcsával	125	42	0,37	21584
Vegyszeres gyomirtás	125	20	0,37	10278
Magjáromó döntő-aprító gép	300	10	0,69	23000
Szállítás (10,1-15,1 t) 15 km-re+ rakodás	125	10	0,36	5000
Tuskózás (tuskómaró)	132	1	3,00	4400

Összesen:

~75.300 MJ.

Output a fent leírt adatok figyelembe vételével: 2.800.000 MJ.

Energiamérleg 20 ha-nál nagyobb területű ültetvényekre:

input/output = 1/37, azaz egységnyi befektetett energia révén harminchét egységnyi energia nyerhető.

A számítások eredményét átlagos értéknek tekintjük. Eltérést eredményezhet például a terület kialakítása (hosszúság-szélesség aránya), vagy a termőhelyi adottságok (talajféleség, erős gyomosodás a területen). Az élőmunka energiaszükségletét a számításnál nem vettük figyelembe.

Az energia kivét mértékét a területről letermelhető biomassza hektáronkénti éves hozama jelentősen befolyásolja. A faenergetikai ültetvények hozama elsősorban az alábbi tényezőktől függ:

- a termőhelyi adottságok
- a telepített klónok fajtája.

A biomassza légszáraz állapotban kerül termikus hasznosításra, azonban szárításra fordított energiát a számításnál nem vettünk figyelembe, mivel az történhet például természetes úton is.

Az eredmények azt mutatják, hogy az ültetvények létesítése a peremfeltételek kisebb megváltozása esetén is energia hatékony.

## **Összefoglalás**

A megújuló energia hasznosítási cselekvési terv a megújulókra vonatkozó célszámok teljesülését főként a biomassza növekvő mértékű hasznosítására alapozza. Az energetikai faültetvények várható biomassza hozama jelentős, ma még kihasználatlan potenciált rejt. A lehetőségek kihasználásához megfelelő műszaki háttér, gépesítési színvonal szükséges. A kutatásaink során kidolgozott technológiai modellek, valamint az ezekre épülő energiamérleg főként gazdaságossági kérdésekre adhat választ, illetve elősegítheti megalapozott döntések meghozatalát a gépek, illetve a technológia kiválasztásakor.

## **Irodalom**

- [1] *Czupy I., Vágvölgyi A. és Horváth B. (2012): The Biomass Production and its Technical Backgorund in Hungary In: Proceedings of 45th International Simposium on Forestry Mechanization. Zagreb: University of Zagreb. pp. 1-9. (ISBN:978-953-292-025-3).*
- [2] *Spinelli R., Ebone A., Gianella M. (2014): Biomass production from traditional coppice management in northern Italy. Biomass and Bioenergy 62: pp 68-73.*
- [3] *Vágvölgyi A., Czupy I., Kovács G., Heil B., Horváth B. és Szalay D. (2012): The mechanical-technological modelling and the expected yiled of woody energy plantations. Hungarian Agricultural Engineering (24) pp. 53-57.*

# NUMERIKUS ANALÍZIS ALKALMAZÁSA FORGÓ SZERSZÁM FEJLESZTÉSÉHEZ

Major Tamás<sup>1</sup>

<sup>1</sup> doktorandusz; Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet. 9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefonszám: (99) 518-136, E-mail: major@emk.nyme.hu

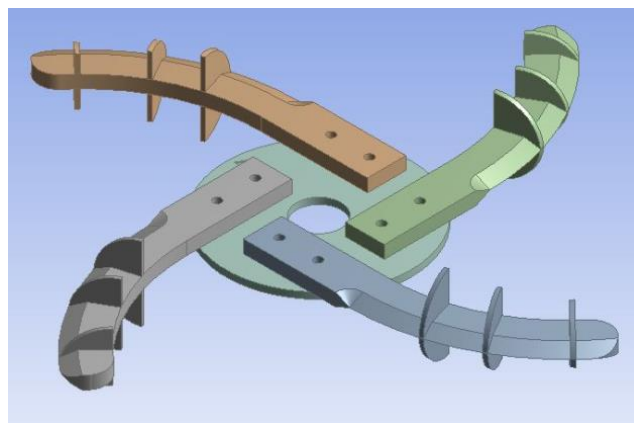
## Összefoglalás

A korábban készült gépek – így a talajművelő gépek is – gyakorlati tapasztalatok alapján készültek, ezek vizsgálata, elméletének leírása nagyjából hiányzik. A gépvizsgálat, a gépek modellezése ma már fontos része új mezőgazdasági gépek tervezési és fejlesztési munkálatainak. Egy új szerszámnak a pontos szilárdságtani méretezése csak szabadföldi mérések és modern matematikai-mechanikai módszerek (végelem-módszer) felhasználásával végezhető el. A szerszám és a talaj kapcsolatának modellezésével lehetővé válik a fejlesztés idejének és költségének jelentős csökkentése.

Mivel a forgó szerszám működése közben nagy erőhatások, illetve elmozdulások lépnek fel a hagyományos végelem-módszer nem alkalmazható, ezért VEM-SPH kapcsolt szimulációt alkalmaztunk. A VEM-SPH kapcsolt szimuláció segítségével 1 km/h és 1,5 km/h haladási sebességnél meghatároztuk a forgó szerszámra ható vízszintes irányú erő nagyságát az idő függvényében. A szimulációs eredményekre illesztett függvény segítségével megállapítottuk a vízszintes irányú erő átlagos és legnagyobb értékét.

## Bevezetés

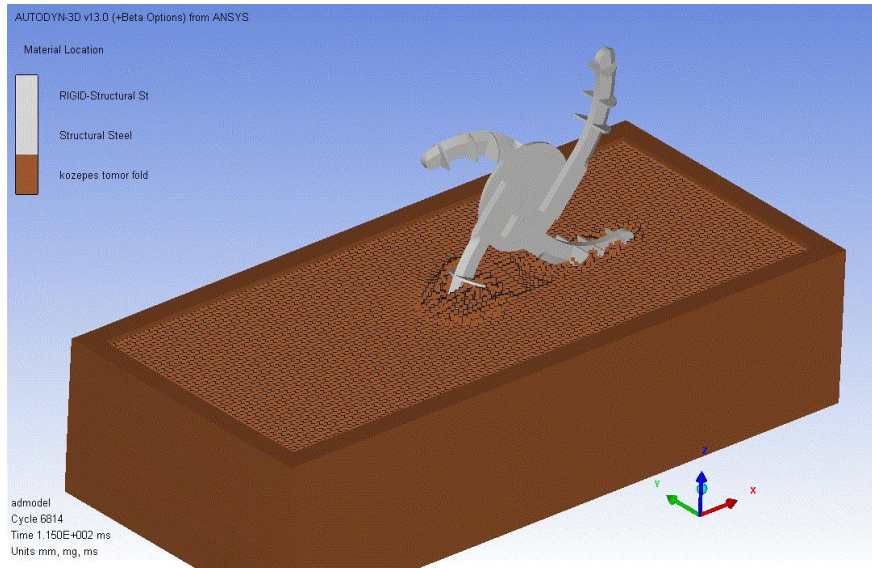
A vizsgált pásztakészítő gép talajművelő szerszáma egy négyágú forgó kapa, amelynek kése ívelt ( $R=340$  mm), s erre három pár szárny van felhegesztve, a végek felé keskenyedő szárny szélességgel (55 mm, 45 mm és 35 mm). A szárnyak elhelyezése a kés ívére merőleges, a kések a forgásirányhoz viszonyítva hátrahajlóak. Az ívelt kések és a szárnyak  $50^\circ$ -os szögben vannak élezve a talajba hatolás megkönnyítése céljából. A forgó szerszám geometriai modelljét (1. ábra) Solid Edge programmal készítettük el, a numerikus analízis pedig az Ansys 13 végelem programmal történt.



1. ábra. A forgó szerszám geometriai modellje

## Anyag és módszer

A geometria előkészítésének fázisában először az Ansys program DesignModeler moduljában kialakítottuk a szerszámot körülvevő talaj modelljét. A talaj felszínét a szerszám tengelyétől 200 mm-re definiáltuk, így a kapa geometriai méreteiből adódóan a munkamélység 220 mm. A szerszám köré 1100 mm hosszú, 600 mm széles és 350 mm mély talajvályút készítettünk (2. ábra).

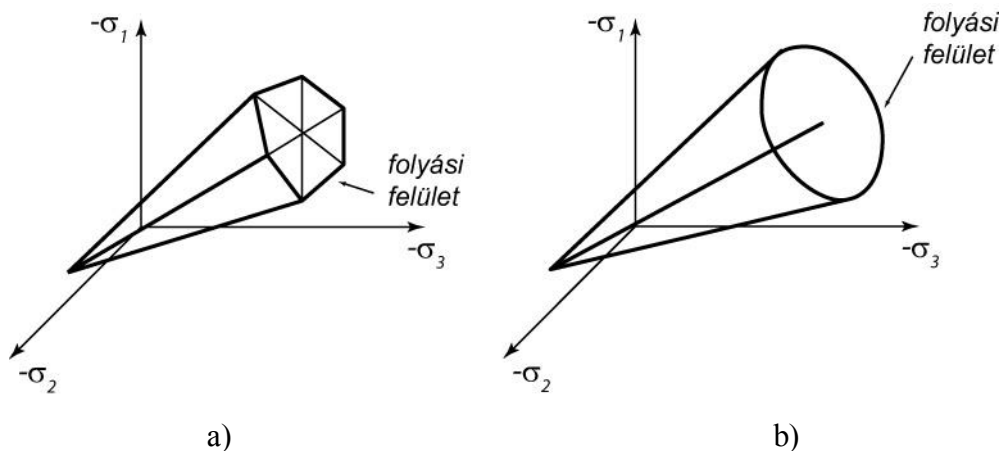


2. ábra. A forgó szerszám és a talajvályú

A jobb minőségű hálózás érdekében a geometriai modellen egyszerűsítéseket hajtottunk végre, nevezetesen a csavarfuratokat és a tengely furatát eltüntettük.

A modellezés során a szerszám hálózására tetraéder elemeket alkalmaztunk.

A talajlazítót merev testnek tekintettük, a talaj szilárdságtani tulajdonságainak leírására pedig a Drucker-Prager anyagmodellt alkalmaztuk (Bojtár, 1988). A Drucker-Prager anyagmodell a Mohr-Coulomb anyagmodell egy módosítása. A D-P modell alakja a főfeszültségi térben egy kúp (3. ábra), így ennél az alakzatnál numerikus számítási problémák nem lépnek fel a képlékenységi felületen.



3. ábra. Folyási feltétel 3 dimenziós feszültségi állapot esetén

a) Mohr-Coulomb modell; b) Drucker-Prager modell

Az anyagmodell alapadatait (közepesen tömör talaj) a BME Építőmérnöki Kar Geotechnikai Tanszékének mérési eredményei szolgáltatták (*Mouazen - Neményi - Horváth, 1998*), mivel erdei talajokra ilyen irányú vizsgálatok nem történtek (*1. táblázat*).

*1. táblázat. A talaj és a talaj - szerszám kapcsolat tulajdonságai*

Jellemző	Érték
<i>Talajjellemzők:</i>	
– kohézió [kPa]:	15,5
– belső súrlódási szög [fok]:	31,8
– sűrűség [kg/m <sup>3</sup> ]:	1731
– Poisson tényező:	0,3596
– Young modulus [kPa]:	8067
<i>Talaj és szerszám kapcsolatának jellemzői:</i>	
– talaj - fém közötti súrlódási szög [fok]:	23
– talaj - fém közötti adhézió [kPa]:	0

A forgó szerszám működése (haladó és forgó mozgás együtt) tranziens jelenség, amely közben nagy erőhatások, illetve elmozdulások léphetnek fel. A végeelem-módszer (VEM) csak kis elmozdulások és erőhatások esetén alkalmazható, ugyanis nagy elmozdulások esetén a végeelem háló folytonossága megszűnik, aminek következtében a szimuláció megakad. Hagyományos VEM módszerrel az anyag szakadásának modellezése gyakorlatilag lehetetlen, ezért VEM-SPH kapcsolt szimulációt alkalmaztunk a talaj-szerszám kapcsolat modellezésére. A szerszámot hagyományos véges elemekből építettük fel, a talajt pedig SPH elemekből. Az SPH (Smooth Particle Hydrodynamics) – a VEM módszerrel ellentétben – teljes mértékben hálófüggetlen numerikus módszer (*Gingold - Monaghan, 1977; Monaghan, 1988; Monaghan, 1992*), melyet kezdetben csillagászati számításokra használtak, majd áramlástanai modellezéseknél is alkalmazni kezdték. Az utóbbi időben pedig földcsuszamlások modellezésére is sikeresen felhasználták (*Bui H. H. et. al., 2008*).

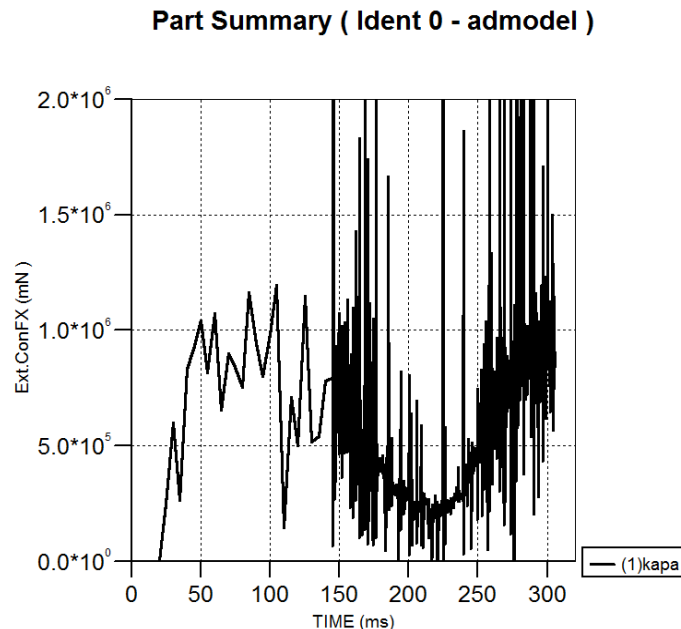
Az SPH elemeket önálló részecskékként képzeljük el, melyek bizonyos tulajdonságokkal rendelkeznek (pl. tömeg, sűrűség stb.), illetve térbeli elhelyezkedésük és sebességük minden időpillanatban ismert. Nem csomópontokhoz vannak kötve, hanem egymáshoz képest bármekkora mértékben elmozdulhatnak. Minden részecskének megadunk egy sugarat, aminek kétszeresén belül lévő további részecskéket szomszédokként fogja érzékelni az algoritmus. Egy részecske fizikai tulajdonságai a szomszédok tulajdonságaiból kerülnek kiszámításra egy speciális, általunk választott súlyfüggvény alapján. Az SPH szimulációk nagy előnye, hogy a testek jelentős deformációkon eshetnek át, széttöredezhetnek, egymással elkeveredhetnek, anélkül, hogy ez a futást érdemben veszélyeztetné.

Az SPH elemek méretét 14 mm-nek választottuk. A számítások során az SPH elemek száma 147.885, a végeelem háló elemszáma 34.446-ra adódott.

A szerszám süllyedésének és elfordulásának megakadályozására kényszereket alkalmaztunk.

## Eredmények és következtetések

A szimulációt 1 km/h és 1,5 km/h haladási sebesség, illetve 58 1/min fordulatszám mellett futtatva a szerszámra ható vízszintes irányú reakcióerőre a 4. ábra szerinti eredményeket kaptuk. A zaj ellenére is megfigyelhető egy sinusos görbe. Ennek oka az, hogy folyamatosan változik a szerszám talajban lévő része.



### 4. ábra. Vonóerő alakulása az idő függvényében 1 km/h haladási sebesség esetén

A vonóerő átlagos, illetve legnagyobb értékének meghatározására a ponthalmazra a STATISTICA programmal sinus függvényt illesztettünk és korrelációanalízist végeztünk.

$$var2 = b_3 \cdot \sin(b_2 \cdot (var1 - b_1)) + b_0$$

ahol: **var2** : a vízszintes irányú reakcióerő [mN],

**var1** : az idő [ms].

A  $b_0, b_1, b_2, b_3$  a függvény együtthatói, melynek értékeit a 2. táblázat tartalmazza.

2. táblázat. A függvény együtthatói és korrelációs együtthatója

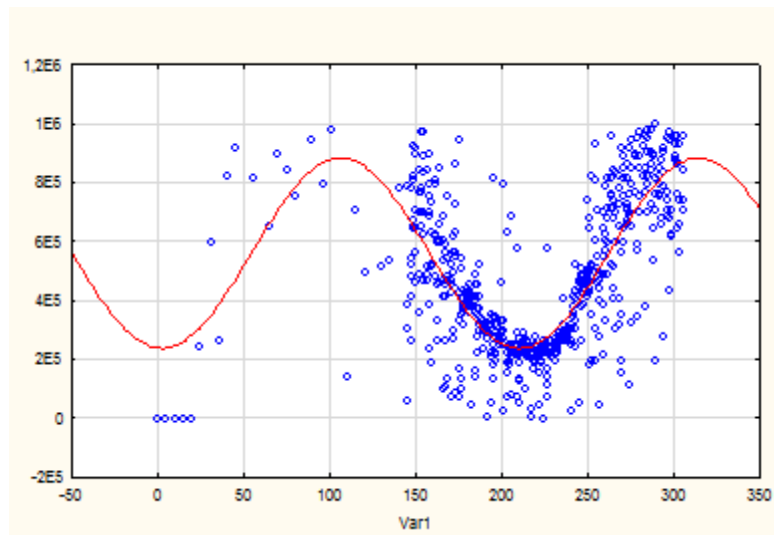
Haladási sebesség [km/h]	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$R$
1	322478	0,030228	366,4032	559621,3	0,76605
1,5	355581	0,033438	237,8738	635920,9	0,67366

Az adatok centírozásával (finomításával) javítható a korrelációs együttható értéke ( $R=0,89344$ -re), de lényegi eltérés nem tapasztalható a függvény futásában.

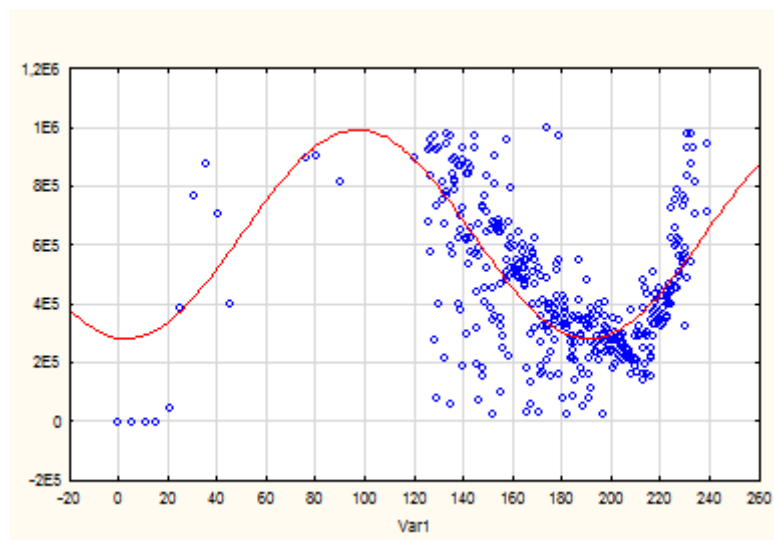
A függvény együtthatóiból adódóan 1 km/h haladási sebességnél a vonóerő átlagos értéke 560 N, legnagyobb értéke 882 N; 1,5 km/h haladási sebességnél pedig 636 N, illetve 992 N.

Az illesztett függvények a ponthalmazokkal az 5. és 6. ábrán láthatók.





5. ábra. Az illesztett függvény 1 km/h haladási sebesség esetén



6. ábra. Az illesztett függvény 1,5 km/h haladási sebesség esetén

## Irodalom

*Bojtár I.* (1988): Mechanikai anyagmodellek. Tankönyvkiadó, Budapest.

*Bui H. H. - Fukagawa R. - Sako K. - Wells J. C.* (2008): SPH-Based Numerical Simulations for Large Deformation of Geomaterial Considering Soil-Structure Interaction. The 12th International Conference of International Association for Computer Methods and Advances in Geomechanics (IACMAG), 1:570-578.

*Gingold R. A. - Monaghan J. J.* (1977): Smoothed Particle Hydrodynamics: theory and application to non-spherical stars. Mon. Not. R. astr. Soc. 181:375-389.

*Monaghan J. J.* (1988): An introduction to SPH. Computer Physics Communications. 48:89-96.

*Monaghan J. J.* (1992): Smoothed Particle Hydrodynamics. Annu. Rev. Astron. Astrophys. 30:543-574.

*Mouazen A. M. - Neményi M. - Horváth B.* (1998): Investigation of Forestry deep subsoiling by the finite element method. Hungarian Agricultural Engineering. 11:47-49.

## A KITÜNTETETTEK SZAKMAI ÉLETÚTJA

A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete

„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben

**Dr. Führer Ernő**

tudományos tanácsadót, az Erdészeti Tudományos Intézet korábbi főigazgatóját terjesztette fel

Führer Ernő 1978-ban szerezte meg erdőmérnöki oklevelét. Gyakornokként a Somogyi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaság Segesdi Erdészetéhez került. A homoki tölgygazdálkodásról akkor szerzett tapasztalatokat jelenlegi munkája során igen eredményesen tudja hasznosítani, különösen most, amikor a térség ökológiai körülményeiben jelentős változások következtek be. Sopronban tudományos ösztöndíjasként egy éven át folytatta az egyetemen már hallgatóként megkezdett hidrológiai munkáját. Dr. Járó Zoltán és Dr. Szodfridt István javaslatára 1979. december 15-ével helyezték át az Erdészeti Tudományos Intézet állományába.

A Soproni Kísérleti Állomáson tudományos ügyintézőként, majd segédmunkatársként kezdte tudományos karrierjét. 1984 őszén egy éves német ösztöndíjat nyert el a Hesseni Erdészeti Kutató Intézetben, ahol az erdő hidrológiai szerepével és az erdők egészségi állapotromlásának ok-okozati összefüggésével foglalkozott.

Németországból történő hazaérkezését követően – az Ökológiai Osztály vezetőjének nevezték ki. 1993-2009 között 16 éven keresztül az Erdészeti Tudományos Intézet főigazgatójaként folytatta tudományos, tudományszervezési tevékenységét. **Ezen időszakban tevékeny részt vállalt az Alföld Erdőkért Egyesület megalakításában, működésének előmozdításában, az alföldi problémák tudományos igényű megoldásában.**

1982-től végzett anyagforgalmi vizsgálatai ráirányították a figyelmet az ökoszisztémák elemháztartásának emberi behatás eredményeként bekövetkezett változásaira. Az 1987 és 1992 közötti 5 éves megfigyelések feldolgozásából készítette és védte meg 1995-ben a „Bükkös, kocsánytalan tölgyes- és lucfenyves erdő víz- és tápanyagbevétele” című kandidátusi értekezését. Az eredmények ismereteket szolgáltatottak:

- az ökoszisztémák termőhelyi tényezőkhöz és ezek változásához való alkalmazkodó képességéről,
- az ökoszisztémák víz- és tápanyag hasznosításáról, végül
- az erdei ökoszisztémák és közvetlen környezetük közötti kapcsolatról.

Az általános tudományszervezési feladatok mellett erdészetpolitikai kérdések és olyan, az ágazat jövőjét befolyásoló témák foglalkoztatják, mint például a feltételezett klímaváltozás hatása a magyar erdőkre és erdőgazdálkodásra, vagy az **Alföld erdősítésének ökológiai és ökonómiai feltételrendszere.**

A fenti témákhoz kapcsolódóan meghatározta, a magyarországi erdők dendromasszájában tárolt szerves-anyag szénmennyiségét, az erdei talajban felhalmozódott szénkészletet, valamint elvégezte **az Alföld erdészeti-termőhelyi viszonyainak, ökológiai adottságainak a megváltozott környezeti helyzetnek megfelelő értékelését és erdészeti alkalmazásának korszerűsítését.** Közreműködött erdészetpolitikai témakörben az **állami erdőgazdálkodás jövőjét és fejlesztését megalapozó** tanulmány elkészítésében.

16 év főigazgatói tevékenységét követően jelenleg **tudományos tanácsadóként** dolgozik az Erdészeti Tudományos Intézetnél, folytatva a már megkezdett munkáit, elsősorban a klímaváltozás erdőgazdálkodásra gyakorolt hatásai témakörben.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara az  
**„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben**

**Dr. Kovács Gábor**

egyetemi docenst terjesztette fel

Dr. Kovács Gábor 1962-ben született Dunaújvárosban, Solton, a Duna-mentén nevelkedett. Szakmai munkáját középiskolai tanulmányaival a szegedi „Kiss Ferenc” Erdészeti Szakközépiskolában kezdte, ahol erdőművelési témában részt vett az országos szakmai versenyen.

Egyetemi tanulmányait az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán végezte, 1986-ban szerzett erdőmérnöki diplomát.

Tanulmányainak befejeztével az Erdőmérnöki Kar Termőhelyismerettani Tanszékén működő, a Magyar Tudományos Akadémia által támogatott Talajbiológiai Kutatócsoportban dolgozott, majd 1991-től az Erdőmérnöki Kar Termőhelyismerettani Tanszéken lett egyetemi adjunktus, 1998-tól pedig egyetemi docens. Jelenleg habilitált egyetemi docens beosztásban dolgozik a Nyugat-magyarországi egyetem Erdőmérnöki Karán.

Oktatási és kutatási területe a talajtan és termőhelyismerettan oktatása, kutatása valamint gyakorlati alkalmazása. Emellett a fás szárú energetikai ültetvények széleskörű megismertetésén dolgozik.

Első munkája a Bugaci Alföldfásítási múzeumban „a Nagyalföld talajai” című talajmonolit kiállítás összeállítása volt. Hasonló népszerűsítő kiállításokat szervezett és kivitelezett még Kecskeméten, Hódmezővásárhelyen és Baktalórántházán. Ópusztaszeren a Nemzeti Emlékpark Erdő-Ember kiállító együttesében Magyarország valamennyi talajtípusát monolitok formájában mutatta be, amelyet sok tízezer hazai és külföldi látogató tekintett meg.

Első kutatási munkái ugyancsak az Alföldhöz kötődnek, a Bugaci Nagyerdőben végzett elemzővizsgálatokkal vizsgálataival alapozta meg ez irányú kutatási és gyakorlati tevékenységét.

Az elmúlt két és fél évtizedben több ezer hektár erdőtelepítéshez készített termőhelyfeltárásokat, telepítési terveket az Alföldön, elsősorban a Gemenc-, a Kiskunság és Nyírség térségében.

A termőhelyi adottságok, mint a talaj-, hidrológiai viszonyok változása miatt eltérő nézőpontok közelítésében eredményes munkát végzett az Alföldön működő Nemzeti Parkok az erdőgazdálkodók között. A Bockerek-erdő, A Baktai-erdő, valamint a Sóstói-erdő három erdészeti monográfia megalkotásában alapvető szerepet vállalt.

Az utóbbi években tevékenyen részt vesz az Alföldön eredményesen természetközeli fás szárú energetikai- és ipari ültetvények telepítésében, technológiájának kidolgozásában, korszerűsítésében. Hozzájárult ahhoz, hogy a solti biomassza fűtőmű létjogosultságát a térségben elfogadják.

Élő szakmai és mély baráti kapcsolatot tart szülei mellett, a térségben dolgozó számos szakemberrel és minden igyekezetével azon van, hogy az Alföld erdőszülségének növelését, erdei egészségi állapotának javítását, kezelését a legjobb tudása szerint a jövőben is támogassa.

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. az  
**„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben**

**Felföldi Zoltán**

nyugalmazott erdészetvezetőt terjesztette fel

Felföldi Zoltán 1943. október 26-án Kecskeméten született, kötődése az alföldi tájhoz egész eddigi szakmai pályafutását végig kísérte.

- Általános iskolai tanulmányait Lakiteleken végezte.
- 1961-ben Kecskeméten érettségizett.
- Érettségi után első jelentkezését a soproni egyetemre elutasították ezért szakmunkástanulónaként elhelyezkedett a székesfehérvári rádió és Televíziókészülékek Gyárába ahol 1963-ban szakmunkás képesítést szerzett.
- 1969-ben az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán erdőmérnöként végzett jó minősítéssel.
- 1969 július 1-től 2003-ig folyamatos munkahelye a KEFAG Zrt. és jogelődje, ahol 34 éven keresztül szinte példátlanul egy munkahelyen, a Nyárjasi Erdészetnél dolgozott. Beosztását tekintve a kötelező gyakorlati év után 1989-ig az Erdészet erdőművelési műszaki vezetője, 1990-től 2003-ig az erdészet vezetője. Utolsó munkában töltött évében szervezeti összevonások miatt a KEFAG Zrt. központjának Koordinációs osztályvezetői beosztását töltötte be.
- Egy leány és egy fiú gyermek apja.

Minősítéseiből néhány lényeges gondolatot idézve:

Érdeklődési köre biológiai jellegű. Jó képességű, szorgalmas hallgató. Világnézete kiforrott, szilárd materialista. (Dr. Káldy József dékán)

Szakmailag elméleti szinten jól fejlett.

Munkakörében igen kezdeményező, több kísérleti jellegű szakmai elképzelése van. E téren azonban a megfelelő biztos eredmények birtokában tartom csak lehetségesnek az üzemi méretű munka megvalósítását. (Szeverényi István erdészetvezető 1974.)

Mint erdészetvezető helyettes közvetlen bírálatával, észrevételeivel, nyíltságával sok segítséget ad egyes kényes kérdések (szakmai, személyzeti) tárgyilagos megítélésében, illetve megítéléséhez. (Szeverényi István erdészetvezető 1978.)

Sokéves erdészeti gyakorlatát megfelelően hasznosítja, adottságai folytán magasabb munkaköri (erdészetvezető) betöltésére alkalmasnak mutatkozik. (Szeverényi István erdészetvezető 1982.)

Kitüntetései: Kétszeres kiváló dolgozó.

**A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetősége Felföldi Zoltánnak a részvénytársaságnál, ill. annak jogelődjénél végzett kimagasló szakmai munkája alapján példa értékű, több évtizedes folyamatos magas színvonalú teljesítményéért, innovatív erdőművelési megoldásaiért, az ezen idő alatt a homokhátsági tájért, szűkebb értelemben Nyárlőrinc és környékének erdeiben végzett elkötelezett erdőgazdálkodói tevékenységéért az Alföldi Erdőkért emlékérem odaítélését javasolta.**

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. az  
„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben

**Kocsis Vilmos**

nyugalmazott erdészetvezetőt terjesztette fel

Kocsis Vilmos 1944. január 10-én a vajdasági Kulán született, kötődése az alföldi tájhoz egész eddigi szakmai pályafutását végig kísérte.

- Általános iskolai tanulmányait Kiskunhalason végezte.
- 1962-ben szintén itt érettségizett, a Szilády Áron gimnáziumban.
- 1968-ban az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán erdőmérnökként szerzett diplomát.
- 1968. augusztus 1-től 1970-ig a Kiskunsági Állami Erdőgazdaság Kiskunhalasi erdészeténél gyakornoki beosztásban, majd a Kelebiai Erdészetnél erdőművelési műszaki vezetői beosztásban dolgozott.
- 1970-től 1984-ig a Kiskunhalasi Állami Gazdaság erdészeti ágazatvezetője.
- 1984-től 2005-ig a Kiskunhalasi Erdészet erdészetvezetője. Utolsó munkában töltött évében szervezeti összevonások miatt a KEFAG Zrt. központjának Koordinációs osztályvezetői beosztását töltötte be.
- Egy leány és egy fiú gyermek apja.

Minősítéseiből néhány lényeges gondolatot idézve:

Tanulmányai során a biológiai tárgyak kötötték le inkább érdeklődését. Ezen belül is az erdőtelepítés témaköre foglalkoztatja. Diplomatervét az Erdőtelepítéstani Tanszéken Balatonrégió meglévő fásításainak felvétele Balatonlellétől a Zala folyóig címmel készítette. Az egyetemi labdarugó csapat aktív tagja, városi sportkörökben is sportol. (Dr. Káldy József dékán helyettes)

Kocsis elvtárs hamar beilleszkedett a munkahelyi kollektívába, munkatársai között népszerű. A MEDOSZ MB. II-es labdarugó csapatának tagja. Összefoglalóan megállapíthatjuk, hogy Kocsis elvtárs szakképzettsége és fiatalos lendülete alapján kiválóan alkalmas feladata betöltésére, amit tőle elvárunk és számon is kérünk. (Katona István igazgató helyettes 1972.) Jól képzett vezető. Az Erdészetre váró feladatok megoldását töretlen lendülettel végzi. Előző munkahelyéről hozott tapasztalataival és a helyi tartalékok feltárásával az Erdészet eredménye évről évre javul. Kezdeményező készségű, tervfeladatait önállóan oldja meg. Önérzetes, a jogos kritikát elfogadja. Összefoglalva leírhatom, hogy Kocsis elvtárs megfelel a vele szemben támasztott követelményeknek, szakmailag jól képzett, az erdészetet jól ismerő szakember. (Dr. Barányi László igazgató 1988.)

Kitüntetései: Ötszörös kiváló dolgozó.

**A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetősége Kocsis Vilmosnak a részvénytársaságnál, ill. annak jogelődjénél végzett kimagasló szakmai munkája alapján példa értékű, több évtizedes folyamatos magas színvonalú teljesítményéért, az ezen idő alatt az alföldi erdőkért, szűkebb értelemben Kiskunhalas és környékének erdeiben végzett elkötelezett erdőgazdálkodói tevékenységéért az Alföldi Erdőkért emlékérem odaítélését javasolta.**

A NYÍRERDŐ Nyírségi Erdészeti Zrt. az  
**„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben**

**Marcsisin Tamás**

kerületvezető erdészt terjesztette fel

Marcsisin Tamás 44 éve beleszületett az erdőbe, egy akkor még árammal nem rendelkező szolgálati lakásba, így nem kellett gondolkodnia a pályaválasztáson. Az általános iskola után Szegedre jelentkezett és a többszöri túljelentkezés ellenére is felvették a Kiss Ferenc Erdészeti Szakközépiskolába, ahol szakmai tantárgyakból mindig jeleskedett. Kezdetől fogva a FEFAG tanulmányi ösztöndíjasaként tanult, majd a Nyírbátori Erdészetnél lett gyakornok 1988 nyarától. Ekkor még igen „régiságú” erdészek szolgáltak és tőlük leste el a mindennapi feladatok rutinját. Majdani kerületében közel 40 hektár telepítést bíztak rá, melynek ma jó akácsoái híven tükrözik fiatalkori megbízhatóságát, precízességét. A katonaevek után kinevezték kerületvezető erdésznek az önbölyi kerületbe, ahol némi határmódosításokkal ma is dolgozik az újonnan alakult Nyírlugosi Erdészetnél. Friss házasként Erdőtanyán kapott szolgálati lakást, ahol két fia után lánya is született. Legidősebb fia, Tamás, a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Szakán tanul, megőrizve a harmadik generációs erdész elhivatottságot. Kerületében az eltöltött 24 év alatt körülbelül 600 hektáron hajtott végre véghasználati fakitermelést s ezen területek részben mesterséges erdőfelújításaként több mint 2,5 millió csemetét ültetett el. Erdészeti szükségletre állomány alatti kis csemetekertet létesített, melyben a kocsányos tölgy csemeték mellett színes az elegy fafajok palettája. Az elmúlt 10 évben kerületében a tölgy térfoglalása megháromszorozódott, felkarolást nyert az erdei fenyő, egyre több az elegyes fajgazdag erdőrésze, ahol a cserjefajok ültetésével, alátelepítésével felismerte az erdőszegélyek kialakításának előnyeit. A munkaerőszegény időkben az erdészet egész területén a vegyszeres erdőápolás gyakorlati megvalósítását végezte. Helybeni elismertsége, fáradhatatlan erdőt járása megmutatkozik hatékony védelmi szolgálatában is, - hisz évek óta nem kellett feljelentést írnia. 2004-ben az országos erdészversenyen megszerezte a 7. helyet, - az erdőrendezés versenyszámot megnyerte. Kerületében vezető szerepet tölt be az önbölyi lakosság foglalkoztatása.

Munkájában érezhető az atyai intelmek megszívlelése, tisztességes és tiszta érzelmekkel fűszerezett utánpótlás ösztöne, az erdők iránti mély tisztelete, így méltán mondják róla: élete egyben élethivatása.

A DALERD Délalföldi Erdészeti Zrt. az  
**„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetésre 2014-ben**

**Sere Ferenc**

főmérnököt terjesztette fel

Sere Ferenc 1954. szeptember 8-án Mélykúton született. Iskoláit a Kiss Ferenc Erdészeti Szakközépiskolában majd az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán végezte el. Okleveles erdőmérnöki diplomáját 1979-ben szerezte meg, majd 1998-ban a már Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karán végezte el az Erdőérték- és kárszámítási kurzust.

Szakmai munkáját a DEFAG, majd a DALERD Zrt. Kisteleki Erdészeténél kezdte, ahol 1981-2002-ig erdészeti igazgatóként szolgálta a homokvidék és a Tisza-völgy határán elhelyezkedő erőket. 2002-től a DALERD Zrt. erdészeti főmérnökeként a vállalat központjában dolgozik mind a mai napig.

Kiemelkedő tevékenységet végzett a szélsőségesen száraz homokvidék és a hosszantartó árhullámokkal terhelt Tisza-völgyi erdőgazdálkodás összehangolásán. Nevéhez fűződik az Ópusztaszeri Nemzeti Történeti Emlékpark fásításának kivitelezése és évtizedekig a gondozása is. Aktívan részt vett az ottani erdészeti kiállítások szervezésében, kezelésében egész szakmánk megalapozására és hírnevének öregbítésére.

Erdészetvezetőként 18 községhatár erdeinek kezelése kapcsán jelentős regionális ismertségre tett szert. Közéleti tevékenységeit sikeresen kapcsolta össze az állami erdők közfunkcióival. Főmérnöki tevékenysége során ez az affinitás mutatkozott meg a továbbiakban is, de most már két megyére kiterjedően. Külön kiemelendő az a precíz és körültekintő szervező munka, ahogyan az erdőkben végezhető közfoglalkoztatás irányítását végzi több mint egy évtizede. Ez az emberi- és környezeti értéket teremtő tevékenység olyan időket idéz, mint a kiegyezés utáni közmunkaügy sikertörténete.

Szabadidejében jelentős mennyiségű erdőtelepítés terveit készítette el és valósította meg. Kiterjedt területen erdőgazdálkodó és szakirányító. Ez utóbbi tevékenységet 90 erdőgazdálkodó irányításával eredményesen és a megbízók megalapozásával végzi hosszú ideje.

Aktív tagja az erdész szakközönségnek. Az Országos Erdészeti Egyesület Csongrád megyei Helyi Csoportjának 1989 óta titkára. Több egyesületi megbízást is teljesített az elmúlt évtizedekben.

A fentiek alapján Sere Ferenc okleveles erdőmérnök kollégánkat jó szívvel, bátran javasoljuk az Alföldi Erdőkért Egyesület megalapozó és magas presztízs-értékű kitüntetésére.