



Alföldi Erdőkért Egyesület

KUTATÓI NAP

TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A GYAKORLATBAN

LAKITELEK

2018.

Megjelent az Alföldi Erdőkért Egyesület gondozásában

Felelős szerkesztő:
Csiha Imre

Szerkesztők:
Csiha Sára
Nagy Angelika

ISBN 978-615-80594-2-8
PDF ISBN 978-615-80594-3-5

Kiadja: az Alföldi Erdőkért Egyesület
6000 Kecskemét, Külső-Szegedi út 135.
Tel.: +36-30/626-2039; Tel./Fax: 76/321-048
E-mail: alfoldierdokert@gmail.com
<http://www.aee.hu>

Alföldi Erdőkért Emlékéremmel kitüntetettek névsora

Almási István	okleveles erdőmérnök
Burkali Tamás	erdész technikus
Danku István	erdész technikus
Dr. Gribovszki Zoltán	okleveles erdőmérnök
Szani Zsolt	okleveles erdőmérnök
Szénási László	erdész technikus
Vízhányó László	okleveles erdőmérnök

A kitüntetetteknek ezúton is szívből gratulálunk!

TARTALOMJEGYZÉK

ELŐSZÓ	5
PROGRAM	6
AZ ERDŐTANÚSÍTÁS ÉS AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS VISZONYA	8
ÚJ BAKTERIÁLIS EREDETŰ KÉREGELHALÁS A NYEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOKBAN	15
A BÁLVÁNYFA VERTICILLIUMOS HERVADÁSA – LEHETŐSÉG A BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉSI ELJÁRÁS KIDOLGOZÁSÁRA	23
TÁVÉRZÉKELÉSEN ALAPULÓ ERDŐÁLLAPOT MONITORING RENDSZER (TEMRE)	28
VÁLTOZÓ KÖRNYEZET, VÁLTOZÓ LEHETŐSÉGEK AZ AKÁC GAZDÁLKODÁSBAN A NYÍRERDŐ Zrt.-NÉL	33
A JÁRSZÁGI TÖLGY ERDŐK ÉRTÉKNÖVELŐ LEHETŐSÉGE A SZARVASGOMBA	45
FÖLDI LÉZERSZKENNELÉS ERDÉSZETI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ ÁLLOMÁNYOK ÁLLAPOTFELMÉRÉSÉBEN ÉS AZ ÉRTÉKNÖVELŐ BEAVATKOZÁSOK ÉRTÉKELÉSÉBEN	54
ERDÉSZETI DIÓ SZELEKCIÓ GENETIKAI HÁTTERÉNEK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI A NAIK ERDÉSZETI ÉS GYÜMÖLCSTERMESZTÉSI KUTATÓINTÉZETEIBEN	65
VÉDETT ÉS FOKOZOTTAN VÉDETT ROVAROK A PESZÉRI ERDŐ TERÜLETÉN *OAKEYLIFE – LIFE16/NAT/HU/000599	74
BEDŐ ALBERT (1839–1918) ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA	79
A VÍZFORGALOM MODELLEZÉSE ALFÖLDI ERDŐÁLLOMÁNYOKBAN	85
TÉMAELEMZÉS AZ AEE „KUTATÓI NAPOK” KIADVÁNYAIBAN MEGJELENT CIKKEK ALAPJÁN	87
NYÍRSÉGI AKÁCVIRÁGZÁSI MEGFIGYELÉSEK	93
A FARKASSZIGET ÉS AZ ÁGOTA PUSZTA REJTETT KINCSEI A GOMBÁK	99
A DUÁL GÉPEK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE AZ ALFÖLDI FAHASZNÁLATOKBAN	104
A VÖRÖS TÖLGY HELYZETE MAGYARORSZÁGON	107
BETEKINTÉS A KECSKEMÉT KÖRNYÉKI ERDŐK TALAJKÖZELI PÓKFAUNÁJÁBA	110
A KITÜNTETETTEK SZAKMAI ÉLETÚTJA	113

ELŐSZÓ

Tisztelt Olvasó!

Immár több évtizedes múltra tekint vissza egyesületünk az Alföld Erdőkért Egyesület Kutatói Nap című szakmai fórumunk. Rendezvényünk kitűzött célja, hogy a gyakorlatban dolgozó kollégáinknak betekintést adjunk az erdészeti kutatás év során elért eredményei közé. Mind az egyetem, mind az Erdészeti Tudományos Intézet természetesen az itt csokorba szedett témáknál szerteágazóbb kutatási horizonttal rendelkezik. Az előadások megválasztásánál törekedtünk arra, hogy az egyesület tagjainak működési területéhez kötődő, aktuális témaköröket vegyünk sorba. Nagy örömünkre szolgál, hogy az előadások, poszterek között nem csak kutatók, oktatók, de gyakorlati kollégák is megtalálhatóak.

Külön szeretném felhívni a figyelmét a kedves olvasóknak, hogy ez évtől jelentős fejlődésen ment át kiadvány sorozatunk elérhetősége. Köteteink eddig is megtalálhatók voltak digitális (PDF) formában egyesületünk honlapján, így lehetőség nyílt akár arra is, hogy egy-egy téma iránt érdeklődve akár a kétezres évek elejéig is visszanyúlhasson az érdeklődő. Ez évben azonban az Országos Széchenyi könyvtárral és a Miskolci Egyetemi könyvtárral kötött megállapodások eredményeként az internetes szabad keresés lehetősége is megnyílt a kiadványainkban megjelent tanulmányok között. Ezen lehetőség jelentősen megnövelte a kiadványainkba megjelenő tudás terjedésének lehetőségét, sebességét is.

Magam részéről remélem, ez a változás hamarosan megjelenik szervezetünk ismertségének növekedésében is, hisz az internetes szabad kereshetőség gyorsítja az ismeretek terjedését, növeli a tudástranszfer eredményességét.

Püspökladány, 2018. október 11.

Csiha Imre
elnök

PROGRAM

- 9⁰⁰ - 10⁰⁰** **Megérkezés, regisztráció, poszter szekció megtekintése, szavazatok leadása**
- 10⁰⁰ - 10⁰⁵** **Csiha Imre: Megnyitó**
- 10⁰⁵ – 10²⁵** **Führer Ernő:** Erdei fák szén megkötése és szén tárolása
- 10²⁵ – 10⁴⁵** **Schiberna Endre:** Az erdőtanúsítás és az erdőgazdálkodás viszonya
- 10⁴⁵ – 11⁰⁵** **Koltay András, Lakatos Tamás, Tóth Tímea:** Új bakteriális eredetű kéregelhalás a nemesnyár állományokban
- 11⁰⁵ - 11¹⁵** **Izsépi Ferenc, Varjas Virág, Tóth Tímea, Lakatos Tamás:**
A bálványfa verticilliumos hervadása – lehetőség a biológiai védekezési eljárás kidolgozására
- 11¹⁵ - 11³⁵** **Molnár Tamás, Koltay András, Móricz Norbert, Somogyi Zoltán:**Távérzékelésen alapuló Erdőállapot Monitoring Rendszer (TEMRE)
- 11³⁵ - 11⁵⁵** **Tóth Rafael, Pocsai György, Halmos Zoltán:** Változó környezet – Változó lehetőségek – Az akác gazdálkodás a NYÍRERDŐ Zrt.-nél
- 11⁵⁵ - 12²⁵** Szünet
- 12²⁵ – 12⁴⁵** **Sütő Annamária, Szakálasné Mátyás Katalin:** A jászszági tölgyerdők értéknövelő lehetősége a szarvasgomba
- 12⁴⁵ – 13⁰⁵** **Illés Gábor, Kovács Csaba, Iski Annamária, Csiha Imre:** A földi lézerszkennelés erdőszeti alkalmazásának lehetőségei az állományok állapotfelmérésében és az értéknövelő beavatkozások értékelésében
- 13⁰⁵ – 13²⁵** **Kámpel József, Csiha Imre, Cseke Klára, Bujdosó Géza, Lakatos Tamás:** Erdészeti dió szelekció genetikai hátterének vizsgálati eredményei a Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ Erdészeti és Gyümölcsstermesztési Kutatóintézetében
- 13²⁵ – 14⁰⁰** **Emlékérmek kiosztása, poszter szekció eredményhirdetés**
- 14⁰⁰- 14⁰⁵** **Zárszó**
- 14⁰⁵** **Ebéd**

Poszter szekció

1. **Andrési Pál, Andrésiné Ambrus Ildikó:** Bedő Albert (1839–1918) élete és munkássága
2. **Andrési Dániel, Bárány Gábor:** Védett és fokozottan védett rovarok a peszéri erdő területén – oakeylife - life16/nat/hu/000599
3. **Bolla Bence, Németh Tamás Márton:** A vízforgalom modellezése alföldi erdőállományokban
4. **Csiha Imre, Kovács Csaba:** Témaelemzés az AEE „kutatói napok” kiadványaiban megjelent cikkek alapján
5. **Csiha Imre, Kovács Csaba:** Nyírségi akácvirágzási megfigyelések
6. **Csiha Sára:** A Farkassziget és az Ágota puszta rejtett kincsei a gombák
7. **Horváth Attila László, Szakálosné Mátyás Katalin, Major Tamás:** A duálgépek alkalmazásának lehetősége az alföldi fahasználatokban
8. **Marcisin Tamás Máté, Király Gergely:** A vörös tölgy helyzete Magyarországon

AZ ERDŐTANÚSÍTÁS ÉS AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS VISZONYA

Dr. Schiberna Endre

Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos intézet, Ökonómiai Osztály

KIVONAT

Az erdőtanúsítás, mint eszköz létrejöttének eredeti szándéka szerint a tartamos erdőgazdálkodás terjesztését és igazolását kellene szolgálnia különösen azokban a régiókban, ahol ezt az állami ellenőrzés nem képes létrehozni. Az elmúlt két évtized tapasztalatai azt mutatták, hogy az erdőtanúsítás fenti céljait csak korlátozottan tudta elérni, emellett viszont rengeteg ellentmondást szült az alkalmazásuk. Mindezek ellenére az erdőtanúsítási rendszerek a nemzetközi kereskedelemben képesek hatékonyan közvetíteni a tartamossági kritériumok betartását a fogyasztók felé, képesek javítani az erdőgazdálkodók és a fatermékek társadalmi megítélését, és ezáltal hozzáadott értéket teremteni az erdőgazdálkodók és a faipar számára.

Kulcsszavak: PEFC, FSC, erdőirtás, tartamos erdőgazdálkodás

GONDOK AZ ERDŐK KÖRÜL

A közvélemény előtt az ipari szennyezések veszélyei az ipari forradalom óta ismertek, de a II. világháborúig az erősen iparosodott városok és régiók helyi problémájaként merültek fel. A környezeti problémák ezen fajtája a lakosságot közvetlenül érinti, mint például a légszennyezés, zaj, megnövekedett forgalom és annak járulékos hatásai, valamint az ipari balesetek közvetlen hatásai. Ezek közvetlen megtapasztalása hívta fel az iparilag fejlett és emiatt a legjobban érintett társadalmak figyelmét a környezetvédelem fontosságára.

A II. világháború utánra tehető, hogy az ipari szennyezés léptéke és hatásai nem csak helyi, de globális szinten is kifejtik hatásait, és nem csak közvetlenül, hanem messze nyúló hatásai az emberi életre sokféleképpen visszahatnak, valamint időben késleltetve is jelentkezhetnek. A természetes vizek és az ivóvízkészletek szennyezése, az ózon réteg elvékonyodása, az üvegházhatású gázok légköri felhalmozódása, vagy a savas esők csak aktív kommunikáció révén juthatnak el a lakossághoz.

De a környezeti problémák nem csak az ipari termeléssel kapcsolatban merülnek fel, hanem a termőföld használata során is keletkeznek. Ezek jelentősége és hatásmechanizmusai még a szakemberek számára is csak lassan, évtizedes időtávon

váltak ismertté, a közvélemény elé pedig leginkább a problémahalmazok szimbólumai jutnak el, az összetett összefüggések nem.

Ilyen problémák főként a vegyszerhasználat, az élőhelyvesztések, az élőhelyek izolációja, a biológiai sokféleség csökkenése és a termőföld különböző leromlási formái. Mindezek közül egyes fajok (főként nagyragadozók és egyéb emlősök) védelme és az erdőterületek fogyása a környezeti problémák legerősebb szimbólumai. (EU, 2015)

A földhasználat változása az egyik legjelentősebb globális környezeti probléma, amelynek része az erdőterületek más művelésű területté alakítása is. A jelenség valós veszélyeket hordoz az emberiség jövőjére nézve, de lassan ható és nem közvetlenül érzékelhető probléma, különösen azért, mert jellemzően a fejlődő országokban figyelhető meg. Ennek ellenére a közvélemény azonosulása a problémával mégis nagyon erős, mert legalább szimbolikusan jól összekapcsolható a lakosságot közvetlenül érintő lakóterületi fakivágásokkal. A leegyszerűsített kommunikáció következtében a szakszerű fahasznosítás összemosódott a környezetkárosítással, amely az erdőgazdálkodás számára számos probléma forrásává vált, és nélkülözhetetlenné tette a társadalom felé mutatott kép aktív formálását.

AZ ERDŐGAZDÁLKODÁS ÁLLAMI ÉS CIVIL FELÜGYELETE

Az erdőgazdálkodás sok százéves történelmi fejlődése már 300 éve elérkezett annak felismeréséhez, hogy az erdők, mint erőforrások előrelátó tervezés és hasznosítás mellett tarthatók csak fenn. A kezdetben a kitermelhető fára alapuló tartamossági elv napjainkban kibővült az erdők sokrétű funkcióinak és szolgáltatásainak hosszú távú fenntartásával.

Az erdőgazdálkodás szabályozása elsősorban jogszabályok útján történik, amelynek hatásossága az állam működésétől függ. Nyugat-Európában és Észak-Amerikában a társadalmi elvárások és az emberiség létfenntartási érdekei megkövetelték a környezetvédelem, a természetvédelem és a természeti erőforrások hasznosításának részletes szabályozását, és az állam aktív szabályozó szerepe tartósan érvényesült, ezért tényleges hatást tudott kifejteni. A fejlődő országokban ezzel szemben a szabályozás hatásosságát nagyban korlátozta az állam korlátozott működése. Az instabil államszervezet, a periodikusan visszatérő politikai és gazdasági bizonytalanság nem teszi lehetővé az erdők esetében elengedhetetlen hosszú távú szabályozás érvényesülését. (Durst et al., 2006) (Buliga és Nichiforel, 2018)

Az 1980-90-es évekre tehető, hogy a környezeti problémák globális jellege világossá vált, és a környezeti problémák kezelésére nemzetközi egyezmények születtek. Harmonizálni volt szükséges a nemzeti szabályozások tartalmát, le kellett fektetni a természeti erőforrások használatának normáit és nemzetközi szabályait, valamint olyan pénzügyi mechanizmusokat is létrehozni, amelyek megteremtették a

közös érdekek szolgálatának motivációit. Emberi léptékkel mérve, valamint a megoldandó problémák sürgető jellegéhez képest azonban ezek a folyamatok rendkívül lassúak voltak, eredményességük pedig nehezen értékelhető, hatásuk csak hosszútávon lenne kimutatható. Különösen nagy akadályozó tényező, hogy a nemzetközi vagy globális szinten nincsenek felelős, megfelelő felhatalmazással rendelkező testületek, kizárólag az önérdékkövető nemzetállamok önkéntes együttműködésére lehet támaszkodni.

Az erdőirtások visszaszorítása érdekében a hosszas és csak bizonytalan eredménnyel kecsegtető államok közötti megoldások helyett az 1990-es években az erdőtanúsítás formájában kialakult egy civil kezdeményezés is. Lényegét tekintve ez egy önkéntes vállalásokon alapuló pozitív megkülönböztetés, amely a tartamos erdőgazdálkodás termékeit egy a végterméken feltüntetendő védjeggyel megkülönbözteti, és a megkülönböztetés révén piaci előnyhöz juttatja.

Az állami, vagy a nemzetállamok megállapodásain alapuló nemzetközi szabályozás alkalmazása végrehajtható típusú, felülről vezérelt, amelynek működési logikája a folyamatok, esetleg állapotok totális ellenőrzésére alapul, azonban sokszor elégtelen erőforrások mellett. A környezettől függően fennállhat a korrupcióveszély, amelynek eshetősége okozza az állami szabályozásokkal szembeni legnagyobb bizalomvesztést. Ezek a szabályozások csak az érintett nemzetállamokra terjedek ki, tartalmuk pedig a nemzetközi megállapodások során megkötött kompromisszumok miatt nem elégségesek a probléma kezelésére, gyakran csak látszatszerű megoldásoknak bizonyulnak. Az állami szabályozásnak, még ha megfelelően működik is, nagyon kicsi a marketingértéke, mivel ennek megteremtése az érintett állami intézményeknek nem feladata.

A civil szervezetek által felépített ellenőrzési rendszerek jellemzője, hogy csakis önkéntes vállalásokon alapulhatnak, a hitelességük elsődleges forrása pedig a nyilvánosság és a sokféle érdekelt között zajló nyílt párbeszéd és konszenzus. Részben az erőforrások szűkössége, részben pedig a problémaorientált megközelítés miatt az eljárások igyekeznek a ráfordításokat és a várható eredményeket összehangba hozni.

AZ ERDŐTANÚSÍTÁS ELTERJEDÉSE

Az erdőtanúsítások a megjelenésüket követően nem éltek át robbanásszerű növekedést, de az elmondható, hogy a terjeszkedésük az 1990-es évek óta folyamatosan halad. 2017-ben a világon összesen 428 millió hektár erdő tanúsított, amely a világ erdeire vetítve 10,6%-os részesedést tesz ki. Ebből 70 millió hektár a két meghatározó erdőtanúsítás (PEFC és FSC) által is egyszerre tanúsított. A PEFC 313 millió, az FSC 200 millió hektár tanúsított területet jelentett le. (UNECE, 2018) A fentiek

alapján a tanúsított erdőterület 57%-án PEFC, 30%-án FSC szabványt alkalmaznak, 16%-án pedig párhuzamosan mindkettőt.

A fakereskedelem, valamint a fatermékek különböző piacain a tanúsított faanyag részesedése és a különböző tanúsítási rendszerek átfedései nehezebben mérhetők. Összességében elmondható, hogy FSC szabvány szerint tanúsított fafeldolgozással foglalkozó vállalkozások száma meghaladja a 30 ezret, a PEFC szabványt alkalmazók pedig a 11 ezret. A feldolgozott faanyag 30%-ára becsülhető a tanúsított fa részaránya.

Az erdőtanúsítás, mint piacalakító eszköz elsősorban az alacsony állami szabályozás alatt álló erdők tanúsítására jött létre, amellyel azonban nem csak az ugyanezen országokból származó, tanúsítással nem rendelkező faanyagot juttatta versenyhátrányba, hanem azt is, amelyet erős állami szabályozás alatt természetek fejlett országokban, de megkülönböztető jelzés nélkül került piacra. Ennek eredménye az lett, hogy az erdőtanúsítást a jól szabályozott erdőgazdálkodással rendelkező országokban is tömegesen vezették be, és ahogyan az 1. táblázat adataiból látható jelenleg sokkal elterjedtebb Európában és Észak-Amerikában, mint például Afrikában és Dél-Amerikában.

1. táblázat: Az FSC és a PEFC erdőtanúsítási rendszerek elterjedése a világban
(Adatok forrása: PEFC, 2018 és FSC, 2018)

Világrész	Összes erdőterület millió ha	FSC		PEFC	
		terület millió ha	arány %	terület millió ha	arány %
Európa	1 005	99,7	10%	102,0	10%
Afrika	674	7,0	1%	0	0%
Észak-Amerika	705	69,6	10%	173,1	25%
Dél-Amerika	864	13,8	2%	6,6	1%
Ázsia és Óceánia	783	8,9	1%	25,8	3%
Világ összesen	4 033	199,1	5%	307,5	8%

AZ ERDŐTANUSÍTÁS TAPASZTALATAI, LEHETŐSÉGEI ÉS HIBÁI

Az erdőtanúsítás Magyarországon rossz fogadtatásban részesült, amelynek elsődleges oka, hogy a hazai szakemberek a szigorúnak ítélt jogszabályi és ellenőrzési környezetben feleslegesnek látták újabb, és más típusú ellenőrzés bevezetését. Az erdőtanúsítás költségeit az erdőgazdálkodásból és a fagazdaságból történő pénzkivonásnak tekintették. Ezen vélemény alátámasztásul szolgál, hogy az

erdőtanúsítás valóban azokban a fejlett erdőgazdálkodású régiókban terjedt el leginkább, ahol az erdőtanúsítás díja megfizethető, az erdőtanúsítás követelményei egyébként is teljesülnek, a környezeti állapoton az erdőtanúsítás bevezetése nem változtat, (Villalobos et.al., 2018)éppen ezért a tartamos erdőgazdálkodási gyakorlat fenntartásához az erdőtanúsításra kevés szükség van.

Az ilyen fejlett erdőgazdálkodású országokban is van azonban hozadéka az erdőtanúsításnak, mégpedig a nemzetközi piacokon elérhető marketingelőny és a társadalmi megítélés javítása. Az erdőtanúsítási rendszerek annak ellenére képesek a tartamossági szempontok érvényesítésülésének igazolására és a termékeken történő megjelölésére, hogy a fogyasztónak bármilyen ismerete lenne a származási ország erdőgazdálkodásáról, az erdőgazdálkodás ellenőrzési rendszeréről, vagy akár csak magáról az országról.

Az erdőtanúsítás eredeti modelljében a tudatos vásárló többletáldozatot vállal a környezeti ártalmak csökkentése érdekében, és ez az értéktöbblet képes lesz finanszírozni a tanúsítási rendszer működését. Az látható viszont, hogy a tanúsított termékekkel szembeni többletvállalási hajlandóság csak kismértékű (FAO, 2009), sokkal inkább vált a környezeti tanúsítási védjegyek használata a termékgyártók kommunikációs eszközévé, amelynek ráfordításait a kommunikációs költségvetésükbe építik be. Az finanszírozás forrásától függetlenül, az alapanyag termelők, az erdőgazdálkodók a tanúsított erdei termékeik után ár prémiumra tarthatnak számot, amelynek mértéke a piaci helyzettől függ, de általában nem haladja meg a 10%-os mértéket.

Mivel a fogyasztók oldalán nem jön létre többletkereslet az erdőtanúsítási védjeggyel ellátott termékek iránt, az erdőtanúsítás csak korlátozottan képes a piacsabályozásra, jobbra marketing és közönségkapcsolati eszköz marad. (Paulus et.al., 2018)Az erdőtanúsítás piacsabályozó szerepe főként azon piaci szegmensekben jelenik meg, ahol a közbeszerzések előírják az erdőtanúsítások valamelyikének meglétét. Ezek az előírások általában az egyes erdőtanúsítási rendszereket megfelelőségük szerint értékelik, és csak a pozitív értékeléssel rendelkezőket fogadják el.

A fentiek alapján érthető az is, hogy az erdőtanúsítás nem kizárólag az értékes erdei termékek esetében bír jelentőséggel a tömegtermékek piacán ugyanolyan szerepe van. Mivel nem a végtermék értéke, hanem a feldolgozó kommunikációs tevékenysége befolyásolja az erdőtanúsításra fordítható pénzforrásokat, a tömegtermékek (papír, forgácsolap, energetikai fa) ára is elviseli a tanúsítással együtt járó költségeket, amit a termékek nagy volumene is elősegít.

Az erdőgazdálkodók Magyarországon is érzékelik, hogy a tájékoztatás, a tudatos kapcsolatépítés a társadalmi csoportokkal és a közvélemény formálása nem csak jószolgálati tevékenység, hanem a hosszú távú kiegyensúlyozott tevékenységük előfeltétele is. Ennek érdekében sokféle eszközt alkalmaznak, amelynek egyik, jelenleg kihasználatlan területe az erdőtanúsítás. A nemzetközi standardok szerint végzett tevékenység elismerése bármely szakterületen jól kommunikálható, ezt

azonban még azon erdőgazdálkodók is csak kevésbé használják ki, amelyek rendelkeznek már ilyen tanúsítvánnyal.

Az erdőtanúsítási rendszerek között évtizedes múltra visszatekintő rivalizálás alakult ki. Ennek pozitív hatása, hogy a mai tanúsítási rendszerek sokkal fejlettebbek a korábbi változatokhoz képest mind a tartamossági kritériumok gyakorlati megfogalmazása terén, mind pedig a működési rendszer életszerűsége és használhatósága tekintetében. Emiatt az erdőtanúsítási rendszerek lehetőségei nagyban közelítettek egymáshoz, és a korábbi éles különbségek egyre jobban elhalványodnak, mégsem teremtődött meg a rendszerek közötti átjárhatóság, nem jött létre a rendszerek közötti együttműködés. Sokkal inkább jellemző, hogy az erdőtanúsítási rendszerek igyekeznek egymás hitelességét rontani, és akár maguk, támogatóik, vagy más szövetséges szervezetek által a rivális megbízhatóságát aláásni. Ez sokkal inkább jellemző az FSC PEFC-cel szembeni támadásaira, mint fordítva. A jelenségben azt a sajnálatos tényt érdemes felismerni, hogy a piacszerzés fontosabbá vált, mint az erdőtanúsítás létrejöttékor kitűzött célok teljesülése.

Az erdőtanúsítási rendszerek közötti választás az erdőgazdálkodók szintjén lényeges kérdés, hiszen általában hosszú távú kötelezettségvállalásról van szó. A döntési kritériumok közül elsődleges a vevői igény, az elérhető értéktobblet, valamint a megbízhatóság és kiszámíthatóság.

Elvileg lehetséges, hogy kettős tanúsítás jöjjön létre, azonban a tapasztalat azonban azt mutatja, hogy ez kevésbé elterjedt, a tanúsított területek csupán 16%-án fordul elő. Megfigyelhető, hogy az egyes országokban is inkább azt tapasztaljuk, hogy valamelyik rendszer jelentős előnyre tesz szert. Ezzel ellenkező példa csak azon országokban van, ahol az erdei választékok jelentős része kerül export piacra. Jellemző emellett az is, hogy akár állami intézmények, akár érdekképviselők szervezőmunkája kell ahhoz, hogy az erdőtanúsítás egy országban elterjedjen. Kifejezetten megfigyelhető ez a PEFC erdőtanúsítás korai nagy terjeszkedésének időszakában, ahol a regionális és csoportos erdőtanúsítás igen nagy területek hatékony bevonását tette lehetővé.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Buliga B, Nichiforel L, Voluntaryforestcertificationvs. stringentlegalframeworks: Romaniaas a case study, Journal of CleanerProduction (2018), doi: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.021>.
- Durst P.B., McKenzie, P.J., Brown, C.L., Appanah, S; 2006: Challengesfacingcertification and eco-labelling of forestproducts in developingcountries, International ForestryReview, Vol 8, Nr 2, pp 193-200
- EU; 2015: Surveyon Public Perceptions of EnvironmentalRisks, European Commision, Luxembourg, ISBN 978-92-79-54020-2
- FAO; 2009: State of the world'sforest 2009, Global demandfor woodproducts, Rome, ISBN 978-92-5-106057-5

FSC; 2018: Facts&Figures, ic.fsc.org; 2018 szeptember
Paulus H, Parobek, J, Sulek R, Lichy J, Salka J; 2018: Understanding Sustainable Forest Management Certification in Slovakia: Forest Owners' Perception of Expectations, Benefits and Problems, Sustainability 2018,10,2470; doi:10.3390/su10072470
PEFC; 2018: PEFC Global Statistics: SFM&CoC Certification, www.pefc.org, 2018 június
UNECE; 2018: Forest Products Annual Market Review 2017-2018, ISBN 978-92-1-117174-7
Villalobos L, Coria, J, Nordén A; 2018: Has Forest Certification Reduced Forest Degradation in Sweden?, Land Economics 93(3): 390-112, ISSN 0023-7639

ÚJ BAKTERIÁLIS EREDETŰ KÉREGELHALÁS A NYEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOKBAN

Koltay A.¹, Lakatos T.², Tóth T.²

¹NAIK Erdészeti Tudományos Intézet, Mátrafüred
²NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet, Újfehértó

KIVONAT

A hazai nemes nyár állományokban 2007-ben, Szentkirály térségében észleltek először tömegesen jelentkező, folyásos, kéregelhalásos tüneteket. A vizsgálatok során egy új baktérium taxont sikerült azonosítani, amelyet Lonsdaleaquercinusubsp. populii néven írtunk le. A kórokozó által kiváltott tünetek, kéregrepedés, nyálkaafolyás, kéregelhalás, rendszerint június-július hónapokban jelennek meg. A tünetek szeptemberre teljednek ki, majd később a folyások beszáradnak, az elhalt kéreg leválik. A baktériummal végzett mesterséges oltási kísérletek igazolták a kórokozó patogenitását, továbbá egyértelműen kiderült, hogy a vizsgált nemesnyár klónok eltérő mértékben fogékonyak a kórokozó fertőzésével szemben. A kórokozó elterjedésére vonatkozó felmérések eredményei szerint a baktérium már az egész országban megtalálható, bár a jellegzetes tünetek csak szórványosan jelennek meg az állományokban.

BEVEZETÉS

Az elmúlt években a Kecskemét – Szolnok-Cegléd által határolt területen dokumentálhatóan 2009-től, a gazdálkodók jelzése szerint 2007-től, a nemesnyár állományokban sajátos, a kéreg hosszanti felrepedésével és jellegzetes szagú folyással járó tünetek jelentek meg kora nyáron. Egyes állományokban jelentős mértékű fertőzés lépett fel, melynek eredményeként a károsodott fák aránya elérte a 70-80%-ot, bár átlagosan ez az érték 10-30% körül alakult. A vizsgált tünetek alapján egyértelműnek tűnt, hogy bakteriális fertőzés áll a jelenség háttérében. A tünetek kiterjedése és intenzitása, valamint a probléma újdonsága gyors vizsgálatot, feltárást igényelt. A kutató munka szűkös anyagi háttér biztosításával 2009-ben kezdődött. Ennek első lépéseként leírtuk a jellegzetes tüneteket, és azonosítottuk a baktériumot. A kórokozó azonosítását követően mesterséges oltási kísérleteket állítottunk be a kórokozó patogenitásának igazolása érdekében. Ezzel párhuzamosan felmértük az országos elterjedést, és az érintett gazdanövények körét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A tünetek szisztematikus megfigyelését és leírását 2011-ben kezdtük Szentkirály, Nyársapát, Mikebuda, Törtel, Csemő és Albertirsa térségében. Az említett területeken jelentősebb fertőzések léptek fel a nemesnyár állományokban. A tünetek kialakulását és a betegség lefolyásának menetét havi rendszerességgel vizsgáltuk Szentkirály közelében kiválasztott 5 mintaterületen, állandósított mintafákon. A rendszeres időközönkénti vizsgálatok során rögzítettük a tünetek megjelenését, formáját, kiterjedését, a törzsön jelentkező elváltozásokat, jellegzetességeket.

Nyársapáton és Mikebudán a tünetes fákból kéreg és nyálkamintát gyűjtöttünk, melyeket a NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézetének Újfehértói Kutató Állomásán vizsgáltunk azzal a céllal, hogy meghatározzuk, milyen baktériumok fordulnak elő a tünetes kéregrészekben és ezek közül melyeknek lehet szerepe a fertőzések, jellegzetes tünetek kiváltásában.

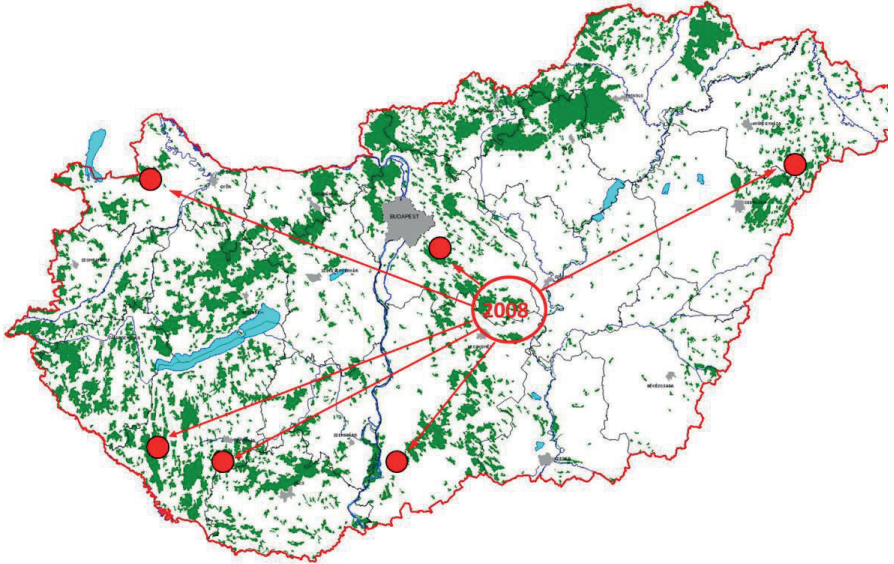
A laboratóriumi identifikációs vizsgálatok mellett kidolgoztunk egy speciális DNS alapú vizsgálati módszert, amelynek segítségével a tünetmentes fákból esetlegesen jelenlévő baktérium fajspecifikus DNS szakasza segítségével kimutatható a kórokozó. 2015-től a tünetmentes és tünetes fákból gyűjtött mintákat ezzel a módszerrel vizsgáltuk a fertőzöttség igazolása érdekében.

A bakteriális eredetű kéregelhalásos tünetek országos elterjedésének felmérését is elindítottuk. Ennek során az ország számos pontján felkerestünk különféle nemesnyár állományokat, amelyekben a területbejárások alkalmával vizuálisan vizsgáltuk a fákat, a jellegzetes friss és korábbi tüneteket keresve. E mellett a DNS alapú azonosításhoz randomszerűen vettünk mintát tünetes és tünetmentes fákból. A mintavételezés 0,5 mm átmérőjű „Pressler” fúróval történt, amelynek során mintegy 2 cm hosszú furatot vettünk a kérdéses fa kéregszövetéből.

A kéregelhalást kiváltó baktérium tiszta tenyészetével provokációs fertőzési kísérleteket állítottunk be. A kísérlethez hat nyárklón, *Agathe-F*, *Pannónia*, *Kopecky*, *Raspalje*, *Koltay*, *I-214*, kétéves gyökeres dugványait alkalmaztuk. Klónonként hat kezelés történt, ezek közül négy a *Lonsdaleaquercinasubsp. populi* patogén baktériumkülönböző izolátumaival (az NY041 és NY060T magyar, míg az N-5-1 és a HZ1031 kínai), valamint egy nem patogén baktériummal (*Stenotrophomonas*), ill. a kontroll steril deszt. vízzel. Ismétlésszám 3 x 5 fa/kezelésenként, minden klónon, azaz 60 fa/klón fertőzve patogén baktériummal, összesen 90 fa/klón a teljes kísérlethez. A fertőzések alkalmával a kérgen ejtett sebzésbe 10 µl 10⁵CFU/ml koncentrációjú baktérium szuszpenziót juttattunk. Az oltásokat 2014. július 14.-én végeztük. A kiértékelés négyfokozatú fertőzési skála segítségével történt, ahol 0 = tünetmentes, 1 = nekrosis a sebzés szélein, 2 = a sebzés széleitől kiinduló, nagyobb felületű nekrosis, amely azonban nem terjed túl a sebzés hosszán, 3 = nagyfelületű nekrosis, szövetnedv folyás jelentkezik. A bonitálást július 25., augusztus 11., augusztus 26. és szeptember 15.-én végeztük.

EREDMÉNYEK

A bakteriális fertőzések tömeges megjelenése a Kecskemét – Szolnok – Albertirsa által határolt térségben jelentkezett először 2007-2008-ban. Az első jelzéseket Szentkirály térségéből kaptuk, ahol több fiatal, 5-6 éves *Koltay* nyár állományban 70-80%-os fertőzöttséget tapasztaltunk. Még ugyanebben az évben Nyársapát, Törtel és Mikebuda térségében ugyancsak *Koltay* nyár állományból is hasonló károsodást jeleztek. A vizsgálatok során megállapítottuk, hogy az erős fertőzések egyértelműen a *Lonsdaleaquercinasubsp. populib* baktérium fertőzése nyomán alakultak ki. A kórokozó országos elterjedésének vizsgálatát 2010-ben kezdtük. Kezdetben csak a vizuális tünetek alapján kerestük a fertőzött állományokat, majd a laboratóriumi identifikációs eljárás tökéletesítésével a kéregből vett furatok alapján is vizsgálni tudtuk a baktérium jelenlétét a tünetes és a tünetmentes fákból egyaránt. Az állományokban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a baktérium leggyakrabban a *Koltay* nyárákon fordult elő, míg *Pannónia* és *Olasz* nyárákon jóval kisebb arányban. Más nyár klónon eddig nem találtunk fertőzéseket. Az elterjedés országos felmérései szerint a fertőzéssel leginkább érintett állományok továbbra is az ország középső részén vannak, ugyanakkor a baktériumos fertőzést azonosítottuk a Nyírségben, a Dél-Alföldön Hajós térségében, Nagyatád és Kaposvár környékén, valamint a Hansági nyárasokban is. (1. ábra) A több éve folyó vizsgálatok ugyanakkor arra is rámutattak, hogy a friss fertőzések aránya jelentősen csökkent. Az utóbbi években sehol nem észleltünk a kezdeti időszakhoz hasonló mértékű új fertőzéseket. A baktérium az irodalmi adatok szerint eddig mindössze három országban, Spanyolország északi részén valamint Kínában és hazánkban tűnt fel közel azonos időben a 2000-es évek második felében. A három országból származó tenyészetek összehasonlítása alapján egyértelműen beigazolódott, hogy ugyanazon faj jelent meg mindhárom területen. (YongLi et al. 2017)



1. ábra: 2016-ra az ország különböző részein is azonosítottuk a baktériumot

A tünetek rendszerint a nyár elején a fák törzsén, különböző magasságból kiindulva jelennek meg. A vékonyabb, sima kérgen fehér, habos nyálkafolyás indul meg. A folyás alatt a szövetek elhalnak, feloldódnak, fehér erjedő masszává válnak, amely rendkívül rossz szagot áraszt. A kéreg ezeken a helyeken lilás, barnás, fekete színűre változik és felhólyagosodik, később felfeslik. A folyás akár több méter hosszan jelentkezhet. A vastagabb kéregrészekben a fertőzés nyomán a kéreg felnyílik, majd a folyás mentén megbarnul, felfoszlik. A kezdeti tünetek nagyon hasonlóak a fagyrepedésekhez és az ezekből előtörő folyásos tünetekhez. Az ágcsomokból is hasonló folyásos tünetek jelennek meg kora tavasszal, de ezek nem tévesztendőek össze a bakteriális fertőzéssel. Ősszel a nedvedzés megszűnik, az elhalt kéreg leválik és széles nyílt seb marad a helyén. A sérülés szegélye a következő évben behéged, kalluszosodik, de a seb nem záródik össze. A régebbi sérülések nagyon hasonlóak a mechanikai sérülések nyomán kialakult tünetekhez (2-5. ábra). A sérülésen keresztül megindul a törzs korhadása, degradációja, a faanyag értéktelenné válik. A megfertőzött fák a másodlagos kórokozók és károsítók megtelepedése miatt rendszerint néhány éven belül elpusztulnak.



2. ábra: Friss folyás kéreg

3. ábra: Érett folyás

4. ábra: Kiszáradt foszló

A kórokozó azonosítása 2011-ben megtörtént. A laboratóriumi vizsgálatok során megállapítottuk, hogy a mintákban megtalált számos baktérium közül a *Lonsdaleaquercina* fajhoz hasonló ám attól némileg különböző baktérium okozza a tüneteket. A több génszakasz szekvenciája alapján végzett filogenetikai elemzés, ill. a zsírsavösszetétel alapján a nyárból izolált baktérium egy önálló filogenetikai vonalat képvisel a *L. quercina* fajon belül, amelyet a DNS-DNS hibridizációs tesztek is megerősítettek, így a baktériumot önálló taxonként, *L. quercinasubsp. populi* néven írtuk le (Tóth és mtsai, 2012). Ezek alapján az újonnan leírt baktériumtaxont a nemesnyár állományokban megjelenő, kéregrepedéssel és folyással járó tünetek lényegi okozójának tekinthetjük.

Ezt megerősítendő a baktérium tiszta tenyészetével provokációs fertőzési kísérleteket végeztünk. Ennek célja egyrészt a baktérium patogenitásának igazolása, másrészt a különféle nemesnyár klónok fogékonyságának vizsgálata volt. Mindemellett a kezeléseknél lehetőség nyílt a baktériumfertőzés időbeni lefolyásának és jellegzetességeinek megfigyelésére is. A kísérletek során 6 különféle nyár klónt vizsgáltunk. A kezeléseknél eredményeit a 1. táblázatban foglaltuk össze.

1.táblázat

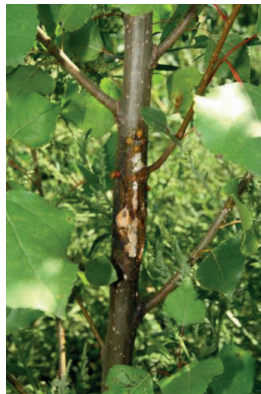
A patogén baktériumtörzsekkel fertőzött fák közül a súlyos fertőzési tüneteket mutató fák %-os aránya

dátum	Agathe-F	Pannónia	Kopeczky	Raspalje	Koltay	I-214
14/07/25	2	25	2	55	0	0
14/08/11	3	42	7	27	3	3
14/08/26	3	37	8	32	13	8
14/09/15	3	43	10	43	25	5

A kezelések egyértelműen igazolták a *L. quercinasubsp. populipatogenitását*. A baktérium képes fertőzni a fákat, és a fertőzések során kialakulnak a szabadföldi megfigyelések során észlelt jellegzetes tünetek. Az eredmények kiértékelése azt mutatta, hogy a különféle nyárklónok fertőzéssel szembeni fogékonyága jelentősen eltérő. A leginkább ellenálló az *Agathe-F* és az *I-214*, mérsékelten fogékony a *Koltay* és a *Kopeczky*, kifejezetten fogékony a *Pannónia* és a *Raspalje*. Ezek az adatok részben ellentmondanak a szabadföldi megfigyeléseknek, ahol a leggyakrabban fertőzött klón a *Koltay* volt, míg például a *Pannónia* nyárákon csak ritkán észleltünk fertőzéseket. A fertőzést követően a tünetek kialakulásának menete a különböző klónok esetén eltérőnek bizonyult, a *Pannónián* és a *Raspaljén* néhány nap alatt, míg a *Koltayn* és a *Kopeczyn* másfél-két hónap múlva jelentek meg a tünetek. Ezek az eredmények azt mutatják, hogy a „lappangó” fázis az egyes klónok esetében eltérő lehet(6-7. ábra).



5. ábra: Kalluszosodó korábbi sérülés.



6-7. ábra: A mesterséges fertőzéseket követően megjelentek a jellegzetes tünetek a csemetéken

KIÉRTÉKELÉS

A baktériumos nyár kéregfertőzések elterjedése országosnak mondható, ugyanakkor a felmérések eredményei alapján kitűnt, hogy a tünetes egyedek többsége továbbra is a fertőzés korábbi gócpontjaiban található, míg az ország többi részén a fertőzések száma és intenzitása jóval kisebb. A baktérium fertőzésének körülményeiről és a terjedés mikéntjéről csak feltételezéseink vannak. A fertőzés kialakulásához feltehetően kéregsérülés szükséges, amit alátámasztanak a provokációs fertőzéses kísérletek is. A sebzés nélkül kéregfelületre juttatott baktérium szuszpenzióval nem sikerült a tüneteket előidézni. Azt azonban továbbra sem tudni, hogy a baktérium vektora mi lehet. További vizsgálatot igényel a szaporítóanyag szerepe a fertőzés terjedésében. Elképzelhetőnek tartjuk, hogy a *Koltay* nyár szabadföldi körülmények között előforduló tömeges fertőzöttségében szerepet játszhatott az állomány létesítése során alkalmazott fertőzött csemete. Ennek azonban ellentmond az a tény, hogy a fertőzések tömeges megjelenése nem az ültetést követően, hanem több évvel később jelentkezett. Ugyanakkor az a tény, hogy a baktérium megtalálható a tünetmentes egyedekben is, magában hordozza a lehetőségét a tünetek későbbi megjelenésének. Elképzelhető, hogy az endofita módon jelen lévő baktérium a környezeti tényezők kedvezőtlen változása esetén felszaporodik, és tünetet okozva jelenik meg a kéreg felszínén. A jelenséget számos gombafaj esetében már igazolták. Ezt a feltevést lenne hivatott tisztázni egy szisztematikus felmérés a szaporítóanyag telepeken, ahol az új PCR azonosítási eljárást alkalmazva tünetmentes egyedekből is ki lehet mutatni a kórokozót. A környezeti hatások között nagy szerepe lehet a termőhelyi és időjárási tényezőknek. Ezek vizsgálatát is megkezdtük, amelyek eredményi még kiértékelés alatt vannak.

A betegség terjedésben a szaporítóanyag mellett minden bizonnyal nagy szerepe lehet a folyásokon táplálkozó rovaroknak, amelyek akár nagyobb távolságra is eljuttathatják a baktériumot. Ugyancsak vizsgálni kellene a nyesések szerepét a fertőzések továbbításában. A szállítószövetekben jelen lévő baktérium a nyeséshez használt szerszámokkal könnyedén átvihető egyik egyedről a másikra.

A kísérletek bizonyították, hogy a különféle nemesnyár klónok eltérő mértékben fogékonyak a baktérium fertőzésével szemben. A kísérletekben eddig 6 klónt vizsgáltunk, de a jövőben célszerű lenne további klónokat is bevonni a vizsgálatokba.

IRODALOM

- Tóth T.; Lakatos T.; Koltay A., 2013: *Lonsdaleaquercinasubsp. populisubsp. nov.*, isolated from bark canker of poplar trees. *International Journal for Systematic and Evolutionary Microbiology*, (2013) 63, 2309-2313. doi:10.1099/ijs.0.042911-0.
- YongLi, HanXue, Li-minGuo, András Koltay, AnaPalacio-Bielsa, Jupuchang, ShoujiangXie, XuqiYang 2017: Elevation of three subspecies of *Lonsdaleaquercinato* species level: *Lonsdaleabritannicasp. nov.*, *Lonsdaleaibericasp. nov.* and *Lonsdaleapopulis. nov.*, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (IJSEM)*, 28. September 2017., doi: 10.1099/ijsem.0.002353. (<http://ijs.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijsem.0.002353#tab2>)

A BÁLVÁNYFA VERTICILLIUMOS HERVADÁSA- LEHETŐSÉG A BIOLÓGIAI VÉDEKEZÉSI ELJÁRÁS KIDOLGOZÁSÁRA

Izsépi Ferenc., Varjas Virág., Tóth Tímea., Lakatos Tamás.

NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet

KIVONAT

A bálványfa hazánkban invazív gyomfaként számon tartott faj, amellyel szemben nem rendelkezünk hatékony védekezési eljárással. Erős sarjképző hajlama miatt a mechanikai védekezés kevésbé hatékony, míg a kémiai védekezési eljárások csak korlátozottan használhatók egyes faállományokban ill. természetvédelmi területeken. Biológiai védekezési eljárás kidolgozásához alkalmas kórokozót hosszú ideig nem ismertünk, ám az elmúlt másfél évtizedben Észak-Amerikában és Európában is megjelentek a bálványfát hatékonyan fertőző *Verticillium* gombatorzsek. A biológiai védekezési eljárás kidolgozását célzó nemzetközi és hazai kutatási munka helyzetét mutatjuk be a jelen áttekintésben.

Kulcsszó: bálványfa, *verticilliumos* hervadás, biológiai védekezés

BEVEZETÉS

A mirigyes bálványfa (*Ailanthus altissima* (MILL.) SWINGLE) a *Simaroubaceae* (bálványfafélék) családjába tartozó, hazánkban invazív gyomfaként számon tartott faj. Őshazája Északkelet- és Közép-Kína, valamint Korea területén található, Európába a XVIII. század folyamán került be díszfaként. Magyarországon való előfordulásáról az első adatok 1841-43-ból származnak, az azóta eltelt időszak alatt pedig meglehetősen sikeres „karriert” futott be a faj. Napjainkban szinte az egész ország területén elterjedt, az egyik legveszélyesebb invazív növényfajként tartják számon (Udvardy és Zagyvai, 2012). A bálványfa elleni védekezés meglehetősen nehézkes, erős sarjképzésének köszönhetően szinte kiirthatatlan gyomfának bizonyul. A mechanikai eszközökkel való védekezés tulajdonképpen eredménytelen, hiszen a következő évben sarjak tömege bújik elő a lecsonkolt fákból. A vegyszeres védekezés lehetőségei – főként a természetvédelmi szempontból értékes területeken, ill. az egyes állományokban – szintén korlátozottak. Széles körben alkalmazható megoldást szinte csak a biológiai védekezés kínál – ehhez azonban egy kellően hatékony, specifikus kórokozóra van szükség. Az elmúlt évek nemzetközi és hazai vizsgálataira utalnak, hogy sikerült egy ilyen kórokozót találni.

A NEMZETKÖZI VIZSGÁLATOK EREDMÉNYEINEK ÁTTEKINTÉSE

Európában és Észak-Amerikában a bálványfa kifejezetten ellenállónak bizonyult a különféle kórokozókkal és kártevőkkel szemben, jelentősebb károsítója nem volt ismert. A bálványfa természetes fertőződését, és ebből eredő pusztulását az 1990-es évek első felében, Görögországban figyelték meg először. A hervadással, majd lombvesztéssel és ágelhalással, ill. a teljes fa pusztulásával járó tünetek okozójaként a *Verticillium dahliae* gombát azonosították, kizárólag klasszikus morfológiai módszereket használva (Skarmoutsos és Skarmoutsos, 1998). Hasonló tünetekkel járó bálványfapusztulást figyeltek meg 2002-től kezdődően az Amerikai Egyesült Államokban, Pennsylvania-ban. A fajgazdag, elegyes lombosfa állományokból származó hervadásos tüneteket mutató fákból – már molekuláris biológiai módszerekkel is megerősített vizsgálatokkal – a *Verticillium dahliae* mellett a *Verticillium atro-album* fajt is kimutatták. Sőt, az izlátumok jelentős része ez utóbbi fajhoz tartozott (Schall és Davis, 2009a). Az egyes izolátumok patogenitásának vizsgálata alapján egyértelműen a *Verticillium atro-album* fajhoz sorolt izoltumok bizonyultak hatékonyabbnak a bálványfával szemben: súlyosabb tüneteket okoztak, és nagyobb arányban eredményezték a fák teljes pusztulását. A bálványfapusztulással érintett elegyes állományban előforduló, Észak-Amerikában őshonos 17 különböző *Quercus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Juglans*, *Robinia* és *Tilia* fajt bálványfából izolált *Verticillium atro-album* inokulummal fertőzve megállapították, hogy kizárólag az *Acer pennsylvanica* fogékony a bálványfán súlyos tüneteket okozó gomba fertőzésére (Schall és Davis, 2009b). Később összesen 72 fajra kiterjesztve a vizsgálatokat lényegében megerősítették a korábbi eredményeket: a vizsgált fajok közül egyetlen másik sem volt olyan mértékben fogékony, mint a bálványfa (Kasson és munkatársai, 2015).

Időközben részletes morfológiai és molekuláris biológiai vizsgálatok eredményeként a *Verticillium atro-album* taxont három önálló fajra választották, a bálványfát fertőző izolátumokat a *Verticillium nonalfalfae* fajba sorolva (Inderbitzin és munkatársai, 2011). A *Verticillium nonalfalfae* fajt azonban nem csak pusztuló bálványfából mutatták ki, rendkívül változatos a faj gazdanövény-spektruma a komlótól, a petunián és a spenóton át a burgonyáig és a kiviig. A különböző gazdanövényekből származó *Verticillium nonalfalfae* izolátumok bálványfával szembeni patogenitását vizsgálva azt találták, hogy kizárólag a bálványfából begyűjtött gombaizolátumok voltak képesek hatékonyan fertőzni a bálványfát, a burgonyából és a kiviből származók nem (Kasson és munkatársai, 2014). Ez egyértelműen a patogenitási tulajdonság törzs szintű specifikusságára utal.

A biológiai növényvédelmi alkalmazást segíti elő, hogy O'Neal és Davis (2015) vizsgálatai szerint a *Verticillium nonalfalfae* fertőzés a sarjkapcsolaton, vagy az egymás közelében álló bálványfaegyedek gyökérkapcsolatain keresztül is átadódik.

Egyetlen, a törzsén megfertőzött bálványfáról a fertőzés 12 hónap alatt 187 gyökérsarjra jutott át.

A rendkívül részletes Észak-amerikai vizsgálatok mellett Európából csak 2016-ból származik újabb adat. Maschek és Halmschlager (2016) Ausztriában 22 területet átvizsgálva 12 helyen figyeltek meg hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedeket. Két mintavételi helyről a *Verticillium nonalfalfae* fajt izolálták, a többi mintából a *Verticillium dahliae* került elő, vagy nem sikerült patogén gombát kimutatni. Az amerikai tapasztalatok alapján munkájukat a *Verticillium nonalfalfae* izolátumokkal folytatták, és tenyészedényes növényeken végzett mesterséges fertőzési tesztekkel vizsgálták tíz további faj faj fogékonyságát a bálványfa kórokozójával szemben. Az *Acer campestre*, *Acer pseudoplatanus*, *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus pennsylvanicus*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Populus nigra*, *Tilia cordata* és a *Robinia pseudoacacia* fajok egyike sem mutatta a jellegzetes hervadásos tüneteket annak ellenére sem, hogy a mesterséges fertőzést követően a szállítószövetekben mérsékelt elszíneződés volt tapasztalható, és a patogén gombát valamennyi esetben vissza lehetett izolálni a tünetmentes egyedekből (Maschek és Halmschlager, 2018). Kísérletes munkájuk megerősítette azt a megfigyelést, hogy elegyes lombosfa állományokban talált verticilliumos hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedek környezetében nem találtak más fajú fertőzött fákat.

AZ EDDIGI HAZAI KUTATÁSI EREDMÉNYEK

2016-ban Magyarország különböző pontjain hervadásos tüneteket mutató bálványfa egyedeket figyeltek meg. A lomb sárgulásával, a levélszél elbarnulásával, a fiatal hajtások lankadásával járó korai tünetek később teljes lombvesztéssel és ágelhalással folytatódnak. A hervadásos tüneteket mutató fák közelében különböző korú, teljesen kiszáradt egyedeket is lehetett találni. Budapestről és Nyíregyháza körzetéből származó mintákból egyaránt *Verticillium* nemzetségbe tartozó gombát sikerült izolálni (Izsépi és munkatársai, 2016), amely izolátumok a későbbi részletes molekuláris biológiai vizsgálatok alapján egyértelműen a *Verticillium dahliae* fajhoz tartoznak (Izsépi és munkatársai, 2018). A mesterséges fertőzési tesztek megerősítették a begyűjtött izolátumok patogenitását, hiszen bálványfa magoncokon mindkét területről származó gomba izolátumokkal ki lehetett váltani a hervadásos tüneteket (Izsépi és munkatársai, 2018). A *Verticillium nonalfalfae* faj hazai előfordulásáról eddig nem rendelkezünk adatokkal, miként a bálványfa verticilliumos hervadásának elterjedtségéről sem.

A TOVÁBBLÉPÉS LEHETŐSÉGEI

Egy sikeres biológiai védekezési eljáráshoz a hatékony és a célorganizmussal szemben specifikus kórokozóra, az alkalmazni kívánt kórokozó gazdaságos tömegtenyésztési eljárására és a gyakorlatba illeszthető alkalmazási (kijuttatási) technológiára van szükség. A bálványfa elleni, *Verticillium* gombákra alapozott védekezés esetén eddig a szükséges három feltételből mindössze az elsővel rendelkezünk. Ráadásul, az Egyesült Államokban végzett rendkívül alapos vizsgálatok a bálványfa *verticilliumos* hervadásáról számos alapvető kérdést tisztáztak, a hazai erdővédelmi gyakorlat számára konkrét előrelépést aligha jelentenek. Egy Észak-Amerikában izolált patogén gombára alapuló készítmény hazai alkalmazása komoly aggályokat vetne fel. Egyebek mellett a patogén gombatorzs hatékonyságát Magyarországon is vizsgálni kellene, hiszen a fertőzőképesség – ahogy arra fentebb utalás történt – izolátum szinten specifikus, és nincs garancia arra, hogy a hazai bálványfapopuláció fogékony egy másik kontinensen izolált kórokozóra. Másrészt, a nem célzott hatás vizsgálatát ki kellene terjeszteni a hazai fajokra is, hiszen az Észak-amerikai fajokkal csak nagyon kicsi az átfedés.

Az Ausztriában végzett vizsgálatok eredményei sokkal közvetlenebbül hasznosíthatók a számunkra, ugyanakkor kérdés, hogy a BOKU kutatói által izolált gombatorzsek mikor lesznek elérhetőek a hazai gyakorlat számára. Ezek alapján célszerűnek tűnne Magyarországon az eddiginél szélesebb körben vizsgálni a bálványfa állományokat, hervadásos tüneteket mutató egyedeket találni és ezekből további *Verticillium* izolátumokat begyűjteni. Nagyobb számú gombaizolátumból kiválaszthatók lennének a leghatékonyabbak, és ezekkel a konkrét tömegtenyésztési és alkalmazástechnológiai vizsgálatokat meg lehetne kezdeni. Ehhez a munkához azonban szélesebbkörű szakmai összefogásra lenne szükség.

IRODALOM

- Inderbitzin, P., Bostock, R. M., Davis, R. M., Usami, T., Platt, H. W., Subbarao, K. V. (2011) Phylogenetics and taxonomy of the fungal vascular wilt pathogen *Verticillium*, with the descriptions of five new species. PLoS ONE, 6, e28341
- Izsépi F., Varjas V., Tóth T., Lakatos T. (2016) A bálványfa *verticilliumos* hervadása: új remény a biológiai védekezésre? *Növényvédelem* 52 (10) 517-518.
- Izsépi F., Varjas V., Tóth T., Koncz L., Tenorio-Baigorria I, Végh A. (2018) First Report of *Verticillium* Wilt of *Ailanthus altissima* in Hungary Caused by *Verticillium dahliae*. *Plant Disease* 102 (7) 1454
- Kasson, M. T., Short, D. P. G., O'Neal, E. S., Subbarao, K. V., Davis, D. D. (2014) Comparative pathogenicity, biocontrol efficacy, and multilocus sequence typing of

- Verticillium nonalfalfae* from the invasive *Ailanthus altissima* and other hosts. *Phytopathology* 104:282-292.
- Kasson M. T., O'Neal E. S., Davis D. D. (2015) Expanded host range testing for *Verticillium nonalfalfae*: Potential biocontrol agent against invasive *Ailanthus altissima*. *Plant Disease* 99 (6) 823-835.
- Maschek, O. and Halmschlager, E. (2016) First Report of *Verticillium* Wilt on *Ailanthus altissima* in Europe Caused by *Verticillium nonalfalfae*. *Plant Disease*, 100, 529.
- Maschek, O. and Halmschlager, E. (2018) Effects of *Verticillium nonalfalfae* on *Ailanthus altissima* and associated indigenous and invasive tree species in eastern Austria. *European Journal of Forest Research* 137:197–209.
- O'Neal, E. S., & Davis, D. D. (2015) Intraspecific root grafts and clonal growth within *Ailanthus altissima* stands influence *Verticillium nonalfalfae* transmission. *Plant Disease* 99 (8) 1070 - 1077
- Schall M. J. és Davis D. D. (2009a) *Ailanthus altissima* Wilt and Mortality: Etiology. *Plant Disease* 93 (7) 747-751
- Schall M. J. és Davis D. D. (2009b) *Verticillium* Wilt of *Ailanthus altissima*: Susceptibility of Associated Tree Species. *Plant Disease* 93 (11) 1158-1162.
- Skarmoutsos G. és Skarmoutsos H. (1998) Occurrence of Wilt Disease Caused by *Verticillium dahliae* on *Ailanthus glandulosa* in Greece. *Plant Diseases* 82 (1) 129.
- Udvardy L., Zagyvai G. (2012) Mirigyés bálványfa. In: Csiszár Ágnes (szerk.). Inváziós növényfajok Magyarországon. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó. Sopron. 133-136.

TÁVÉRZÉKELÉSEN ALAPULÓ ERDŐÁLLAPOT MONITORING RENDSZER (TEMRE)

Molnár Tamás¹², Dr. Koltay András³, Dr. Móricz Norbert⁴, Dr. Somogyi Zoltán¹

¹tudományos segédmunkatárs, ²tudományos főmunkatárs, ³tudományos tanácsadó

NAIK Erdészeti Tudományos Intézet

ABSZTRAKT

Az erdők egészségi állapotának megfigyelése Magyarországon és egész Európában évtizedek óta zajlik. A terepen megfigyelhető károkról a NAIK Erdészeti Tudományos Intézet a NÉBIH Erdészeti Igazgatósággal által eddig közösen üzemeltetett erdőállapot monitoring rendszereket kiegészítve 2018-ban egy, az erdőkben bekövetkező változások távérzékelésen alapuló monitoringot vezetett be. A kvázi valós idejű monitoring (TEMRE) eredményei a klima.erti.hu/TEMRE.php címen érhetők el. E rendszer részét képezik olyan termőhelyi adatok is, amelyek segíthetnek az erdő állapotában megfigyelt változások okainak felderítésében.

ERDŐÁLLAPOT MONITORING TÁVÉRZÉKELÉSES MÓDSZEREKKEL

Az erdők egészségi állapotának megfigyelése Magyarországon és egész Európában évtizedek óta zajlik. A terepen megfigyelhető károkról a NAIK Erdészeti Tudományos Intézet (Hirka et al., 2018) és a NÉBIH Erdészeti Igazgatóság (NÉBIH, 2018) különféle erdőállapot monitoring rendszerek segítségével közösen gyűjt adatokat, melyek alapján évről évre különféle publikációk, tematikus erdőkár-térképek és összesítések is készülnek. A rendszer legújabb eleme az erdőkben bekövetkező változások távérzékelésen alapuló nyomon követése.

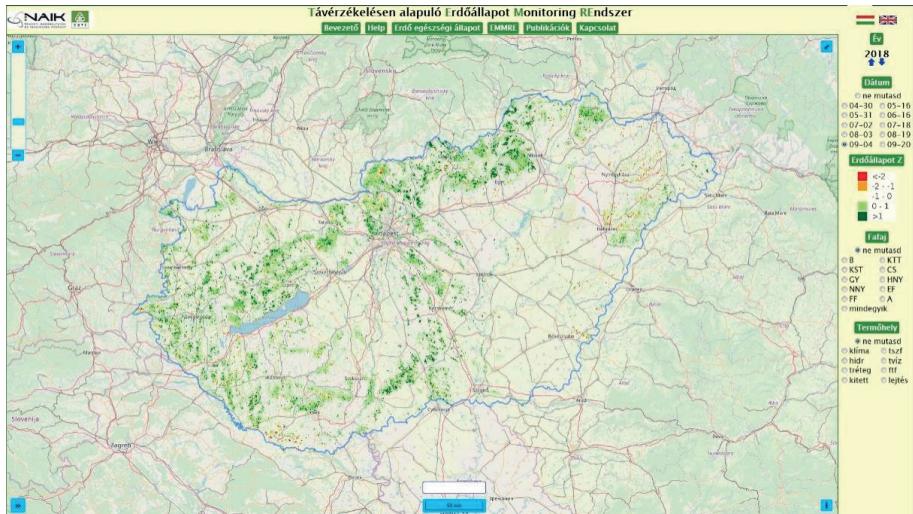
A NAIK ERTI ettől az évtől kezdve folyamatosan üzemelteti a 2016-17-ben kifejlesztett Távérzékelésen alapuló Erdőállapot Monitoring Rendszer-t. (TEMRE). A rendszer részletes leírása és a monitoring-eredmények a klima.erti.hu/TEMRE.php címen érhetők el (1. ábra).

¹ NAIK ERTI Ökológiai és Erdőművelési Osztály, Budapest

² e-mail: molnar.tamas@naik.iif.hu

³ NAIK ERTI Erdővédelmi Osztály, Mátrafüred

⁴ 3 NAIK ERTI Ökológiai és Erdőművelési Osztály, Sárovar



2. ábra: A TEMRE kezdőoldala, melyen a 2018 szeptemberi erdőegészségi állapot térkép mellett a honlapon kínált menüpontok is láthatók.

A monitoring rendszer alapját a NASA Terra műholdjának MODIS szenzora által készített, ingyenesen hozzáférhető, 250x250 m felbontású műholdképek alkotják. A hazai erdőterület legnagyobb részére kiterjedően az adatok begyűjtése, hibaszűrése és térképi megjelenítése automatikusan (az ún. R nyelven, ill. a Geoserver támogatását felhasználó php nyelven írt) számítógépes programok segítségével történik. Az így létrejött, a vegetációs időszak alatt 16 naponta folyamatosan frissített térképek (2. ábra) 241830 db pixelen belül mutatják az erdők aktuális fotoszintetikus aktivitásának mértékét. Egy pixel mérete 6,25 ha, ami kicsit nagyobb, mint egy átlagos erdőrészlet (Somogyi et al, 2018).

A fotoszintetikus aktivitás becslésére az azt jól jellemző ún. Normalizált Vegetációs Indexet (NDVI) használjuk. Az NDVI alkalmas a levélvesztés és - elszíneződés detektálására is. Az index-értékek abszolút értékei azonban időben nagy változatosságot mutatnak, ezért önmagukban nem tájékoztatnak az átlagos viszonyoktól („egészséges”, „jó állapotú” erdő) való eltérés mértékéről. Ennek az eltérésnek a jellemzésére, egy-egy időpontra az NDVI ún. standardizált változatát (Z_{NDVI}) használjuk, melyet pixelenként az alábbiak szerint számítunk ki:

$$Z_{NDVI} = \frac{NDVI - \overline{NDVI}}{\sigma_{NDVI}}$$

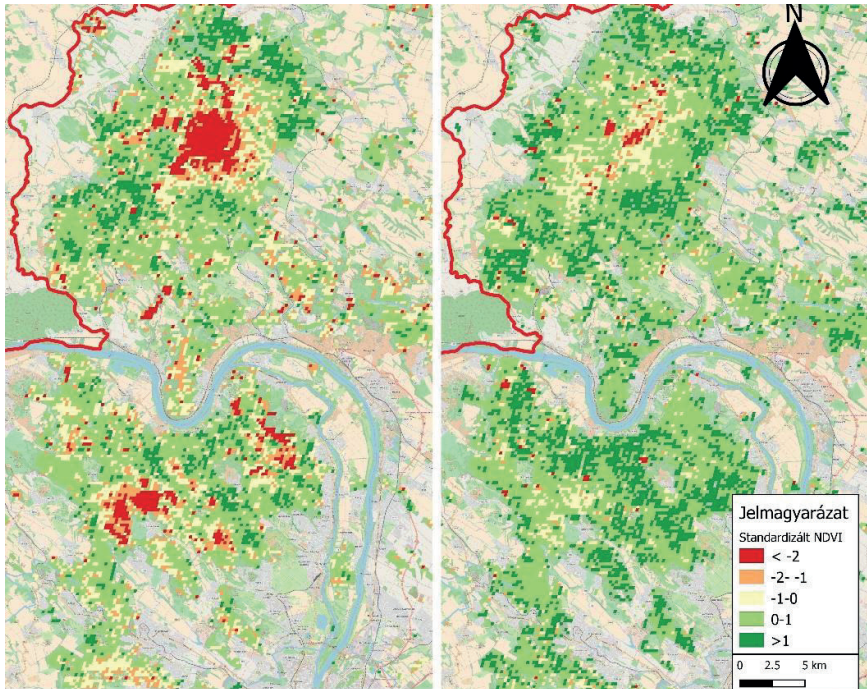
ahol

$NDVI$ = az év adott időszakában mért érték,

$NDVI$ = az adott időszaknak megfelelő (a pixelre számolt) sokéves (ebben az évben pl. a 2000-2017-es időszakra számolt) átlag, és

σ_{NDVI} = az adott időszak szórása (2000-2017).

A Z_{NDVI} értékeket a monitoring eredményeit bemutató honlapon 2000-től kezdődően évente 10 térképen ábrázoljuk. Az index értéke átlagos esetben 0 körül mozog; ezt halványzöld vagy halványsárga szín mutatja. A negatív értékek az egészségi állapotban bekövetkezett (átmeneti vagy tartós) működésbeli romlást, esetleg károsodást jelezhetnek, de utalhatnak akár tarvágásra vagy tűzkárosodásra is; a pozitív értékek ugyanakkor rendszerint az átlagnál jobb növekedési feltételeket, ill. a regenerálódást jelzik. A Z_{NDVI} értékeket színskálán a negatív eltérések mértékét sárgától vörösig, a pozitív eltéréseket zöld színekkel jelöltük (1. ábra).



1. ábra: A Börzsöny 2015 (bal) és 2016 júliusában (jobb) a 2014-es jégkár után. A kár jelentőségét és mértékét, valamint hatásának és az erdők regenerálódásának időbeli alakulását jól nyomon lehet követni a jégkár után készült képeken.

AZ ERDŐÁLLAPOT VÁLTOZÁSÁNAK ÉRTELMEZÉSE

A rendszer weblapján megjeleníthető térképeket folyamatosan értékeljük és elemezzük, így az erdők állapotában jelentkező változásokat nyomon tudjuk követni. A kiértékelések során elsősorban az 1000 hektárnál nagyobb, hosszabb ideig sárga-piros elszíneződést mutató, feltételezhetően károsodott területek színbeli és kiterjedésbeli változásait érdemes vizsgálni. A zöldből sárgába, vörösbe hajló színnek erdőkár esetén is számos oka lehet: egyrészt adódhat a lombfelület fizikai csökkenéséből (lombrágás, gombafertőzés, kései fagy, vihar stb.), másrészt fiziológiai elváltozásokból. Ez utóbbit kiválthatják kedvezőtlen abiotikus tényezők (vízhiány, hő stressz, tápanyaghiány stb.), vagy biotikus eredetű, betegséget előidéző organizmusok. Önmagukban az erdőállapot-térképek ezért nem alkalmasak sem arra, hogy erdőkárokat jelezzenek, sem arra, hogy meghatározzuk az erdőkárokat kiváltó konkrét okokat. Ehhez az érintett területekről kiegészítő információkat kell gyűjteni, esetenként terepi vizsgálatokat kell végezni.

A kiegészítő információk között fontos elemezni az erdészeti termőhelyi tényezők térbeli átfedését a már bekövetkezett, illetve az éppen bekövetkező erdőkárokkal, mivel az erdőtársulások elterjedésére, a fák növekedési sebességére és az erdők ellenálló képességére a mindenkori termőhelyi tényezők alapvető befolyást gyakorolnak. Ezek a tényezők az erdők egészségi állapotát egyidejűleg, de különböző mértékben befolyásolhatják. Az egyes tényezők hatását külön, ill. számszerűen meghatározni szinte lehetetlen, viszont e tényezők és az egészségi állapot közötti térbeli átfedés elemzése segíthet közelebb jutni az egészségi állapotban mutatkozó esetleges problémák okainak azonosításában. A legfontosabb termőhelyi tényezők a TEMRE-ben külön térképi rétegek formájában is megjeleníthetők; e rétegek melyek az alábbiak: erdészeti klímatípus, tengerszint feletti magasság, hidrológiai viszonyok, átlagos talajvíz mélység, termőréteg vastagság, fizikai talajféleség, kitettség és lejtés meredekség; (l. az 1. ábrát).

Ezeket a termőhelyi adatokat a jelenlegi erdőtvény értelmében az Országos Erdőállomány Adattár tartalmazza a körzeti erdőtervek részeként, erdőrésztelenként; az adatbázist pedig a NÉBIH Erdészeti Igazgatósága kezeli.

A honlapot jelenlegi formájában addig tervezzük fenntartani (kb. 5 évig), amíg a NASA TERRA műhold üzemelését tervezik. Addig megpróbálunk átállni korszerűbb, nagyobb felbontású és további információkat a Földre juttató távérzékelési termékek használatára.

Irodalomjegyzék

- Hirka, A. (szerk.) 2018.A 2017. évi biotikus és abiotikus erdőgazdasági károk, valamint a 2018-ban várható károsítások. NAIK Erdészeti Tudományos Intézet, NÉBIH Erdészeti Igazgatóság. URL: <http://www.erti.hu/hu/publik%C3%A1ci%C3%B3k/publik%C3%A1ci%C3%B3s-h%C3%ADrek/731-progn%C3%B3zis-f%C3%BCzet-2018>.
- NÉBIH, 2018. Országos Erdőkár Nyilvántartási Rendszer. <http://portal.nebih.gov.hu/-/orszagos-erdokar-nyilvantartasi-rendszer>
- Somogyi, Z., Koltay, A., Molnár, T., Móricz, N. (2018): Forest health monitoring system in Hungary based on MODIS products. Az elméletés a gyakorlat találkozása a térinformatikában IX. Theory meets practice in GIS: Debreceni Egyetem, IX. Térinformatika Konferencia és Szakkiállítás. Szerk. Molnár Vanda Éva. Debrecen, 2018. pp. 325-330. ISBN 978-963-318-723-4

VÁLTOZÓ KÖRNYEZET, VÁLTOZÓ LEHETŐSÉGEK AZ AKÁC GAZDÁLKODÁSBEN A NYÍRERDŐ Zrt. - NÉL

Tóth Rafael - Pocsai György - Halmos Zoltán

NYÍRERDŐ Zrt.

KIVONAT:

Az akác ma Magyarország legnagyobb erdőterülettel rendelkező faja. A növény sajátosságaiból kifolyólag széles termőhelyi adottságon ültethető, gyors növekedésével már korán értéket biztosító faj. Az Alföldön és a Nyírségben a vidéken élő emberek előszeretettel ültetik és hasznosítják az akácot. A NYÍRERDŐ Zrt. több évtizedes munkával olyan szintre emelte az akácgazdálkodást, ami stabil jövedelmezőséget biztosít, és az akácból feldolgozott termékek egész Nyugat Európában keresetté váltak.

Kulcsszavak: akác, termőhely, korosztálytábla, választékmegoszlás

BEVEZETŐ

A mai Magyarországon és a NYÍRERDŐ Zrt. működési területén (Szabolcs-Szatmár-Bereg és Hajdú-Bihar megyében) a legmeghatározóbb faj az akác. Országos szinten az erdőterületek 24 %-át, Társaságnál 47%-át foglalja el ez a faj. A termőhelyi adottságok, illetve a térségben kialakult erdőgazdálkodási kultúra, valamint az akácfaanyag piaci keresletének eredményeként mára az akáctermesztés, a korszerű akác gazdálkodás fogalma egybeforrt a Nyírséggel és a térség legnagyobb állami erdőgazdálkodójával. A NYÍRERDŐ Zrt.-nél elmúlt években a fakitermelések összes fatérfogatának 40 %-át, az erdőfelújítások területében 65 %-át az akác faj teszi ki. A fatermékek árbevétele meghatározó szintű a Társaság gazdálkodásában. A szakmai alapokon nyugvó akác gazdálkodás ökonomiai szemlélettel közelítve kedvező és kiszámítható gazdálkodási környezetet képes biztosítani. A NYÍRERDŐ Zrt. faj politikai stratégiájának oszlopos eleme a kultúr-ültetvényszerű faállományokon alapuló maximálisan érték-hozam elvű fatermesztési rendszer.

MIT IS JELENT A NYÍRERDŐ ZRT. AKÁCGAZDÁLKODÁSA

A fafajról néhány mondat

Az akác a gyorsan növé keménylombos fajok közé tartozik. A termőhellyel szemben igen tág tűrőképességű faj. A magról nevelt csemete az első évben nem ritkán meghaladja az egy méteres magasságot, a 2-5. évben éves szinten 1,5-2 m magassági növekedést is produkálhat. Meglehetősen korán, 3-4 éves korától rendszeresen virágozik, 2-3 évente ad bő magtermést. A lehullott magok természetes úton alacsony eréllyel csíráznak, ezért a magról történő felújítást nem lehet megvalósítani. Ellenben az akác visszaserző képessége nagy, tuskóról és gyökérről egyaránt jól sarjadzik. Nagy fényigénye és allelopatikus hatása miatt más fajokkal nehezen elegyíthető, elegyes állományainak hozama kisebb, mint az elegyetlené. Az akác állományok növekedése dinamikus, viszonylag magas mortalitással. Termőhelytől függően 30-50 éves vágásfordulóval lehet kezelni az állományokat, a vágáskor helyes megválasztásával optimalizálható az egyes állományok hozama. Mellékhaszonvétele szempontjából is igen kedvelt faj, mivel több százezer hektáron biztosít méhlegelőt a méhészet számára.

Mag és csemetegazdálkodás

Az akácmag élettartama hosszú, csíráképességét a talajban több évtizedig is képes megőrizni. Ennek köszönhetően stabil magforrásként szolgálnak a magtermelő állományok, amelyből több mint 580 hektárt tartunk nyilván a gazdálkodási területünkön. A magtermelő állományok felújítását – a genetikai érték megőrzése érdekében – gyökérszaggatással történő természetes sarjztatással végezzük, így már elég korán is gyűjthető mag az állomány alól. A Társaságunknál alkalmazott akác csemetetermelés klasszikus módja jól bevált és üzemi méretekben is hatékony technológia. Csemetekertjeinkben a legnagyobb volumenű termelést az akác csemete teszi ki. Az évenkénti változó szükséglethez mérten közel kettő millió csemetét termelünk a csemetekertekben, melynek nagy többségét saját erdősitéseinkben használjuk fel.

1. táblázat: Az akác csemete termelési, felhasználási és értékesítési aránya (%)

Akác csemete forgalom az összes termelt csemetéhez képest	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Termelt csemete akác mennyiség aránya (%)	48	54	58	55
Saját felhasználásának aránya (%)	120*	67	87	135*
Értékesített mennyiség aránya (%)	51	27	11	42

**az előző évi termelésből visszamaradt készletek és az esetleges külső vásárlásból adódik 100% meghaladó érték*

Meg kell említeni az országosan fajtaelismert, szelektált akác fajtákat, melyek jelenleg a máriapócsi csemetekert klóngyűjteményében találhatóak. Ezek közül legismertebb a „Nyírségi”, illetve jelenleg fajtaelismerés alatt állnak az „Ópályi oszlop” és a „Gúthi-1” klónok.

Erdőművelési sajátosságok

Az akác erdőfelújítása mesterséges úton csemete ültetéssel vagy természetes úton sarjaztatással történik. Az akác első kivitelek tekintetében a természetes felújítás a domináns. Általános trendként elmondható, hogy a 2000-es évek közepétől az akác első kivitelek nem egészen 80 %-os sarjaztatásának mértéke csökkenő tendenciát mutat, ami az elmúlt évben már nem érte el a 70%-ot. Leginkább szerkezetátalakítás és a természetvédelmi előírásnak köszönhetően csökkent a sarjkivitelek aránya. Az akác erdőfelújítások tekintetében a sarjaztatásos technológia alkalmazása továbbra is fontos. Nem csak a jó termőhelyeken célszerű végezni az akácok gyökérszaggatását, hanem a gyengébb adottságú területeken is. A szakmailag jól végzett erdőfelújítás után a sarjaztatott erdő hozamában nem marad el az elődállományától. Az akác kedvezőtlen tulajdonsága, hogy fényigényessége miatt nehezen elegyíthető. Az oldalárnyalást is nehezen tűri, de ez elősegíti a koronafejlődést és a magassági növekedést. Az átlagos akácerdősítések befejezési ideje 3-4 éves kor között oszlik meg.

Akác állományok jellemzése

Koronája már fiatal korától kezdve laza szerkezetű, idősödve egyre kevésbé plasztikus. Rudas kor végéig meg kell teremteni a kellő nagyságú koronát, mert később az akác erre már nem képes. Jobb termőhelyen kisebb, rosszabb termőhelyen nagyobb tőszámmal kell nevelni. Sajnos egyre nagyobb konkurenciát jelent az akác számára a második lombkorona szintben megjelenő kései meggy, és egyes területeken az alásfa. A tápanyag és vízelzívó hatásuk mellett az erdőfelújítást is megnehezítik. Általában a jobb termőhelyeken később, a gyengébb termőhelyeken korábban kerülnek letermelésre az állományok. A gyenge termőhelyi adottságok miatt a NYÍRERDŐ Zrt.-nél az akác faállományok többségében a 4-5-6. fatermési osztályba tartoznak, ami egyértelműen mutatja, hogy a faállományok minősége döntően közepes-gyenge kategóriába sorolható. Sajnos igen magas a 6. fatermési osztályba eső akác faállományok területe. A kiváló minőségű akác állományok (1-2 fatermési osztály) a kocsányos tölgy számára már megfelelő termőhelynek számító területeken tenyésznek. A gyenge termőhelyeken az akác jó természetes felújítási képessége

miatt előnyt élvez más fajokkal szemben, mivel a gyökérszagatással történő felújítása a leggazdaságosabb.

AZ AKÁC ÁLLOMÁNYOK VÁLTOZÁSA

Termőhelyi megoszlása, változása

A NYÍRERDŐ Zrt. működési területén az akác faállományok 16 talajtípuson fordulnak elő, a legnagyobb térfoglalásban a humuszos homok váztalajokon, aztán a kovárányos és kisebb mértékben a rozsdabarna erdőtalajokon (2. táblázat). A jogszabályok által teremtett feltételek miatt az akác a jobb talajokról és egyben a jobb termőhelyekről a gyengébb talajok és termőhelyekre szorul. Ennek oka elsősorban a természetvédelmi elvárásoknak és a határtermőhelyen álló faállományok akácra cserélésének köszönhető.

A NYÍRERDŐ Zrt. akácos faállományai jelenleg 99 %-ban a kocsánytalan tölgyes – cseres klímában található. A Nyírségben ahol a legtöbb akácos található a klímaváltozás előrejelzés alapján a kritikus nyári időszakban a csapadékmennyiség csökkenése, és egyben az átlaghőmérséklet emelkedés várható. Az eddigi trendváltás alapján várható, hogy az erdőssztyep klíma egyre nagyobb területen fog megjelenni a következő évtizedekben.

2. táblázat: Az akác előfordulásának aránya talaj típusonként. (forrás: Nébih)

Talajtípus	2005. év	2008. év	2012. év	2018. év
Humuszos homok talaj (%)	67,8	68,2	70,3	70,5
Kovárányos és rozsdabarna erdőtalaj (%)	30,5	30,1	28,2	27,5
Többi talaj (%)	1,7	1,7	1,5	2,0

Azzal, hogy az akác a gyengébb termőhelyekre szorul jelentősen csökken a fahibától nem terhelt, piacképes minőségű rönk, állványfa és kivágás termelhető mennyisége. Vélhetően a gyengébb hozamú erdők területének növekedésével az faállományokból kinyerhető vastagfa mennyisége is jelentősen csökken.

Területi adatok – védett területek változása

Az akác területváltozása folyamatos növekedést mutat (3. táblázat). A terület változását több tényező is befolyásolta. Egyrészt a vagyonkezelésbe kapott új területek erdősítése során preferált faj volt az akác. Másrészt pedig a gyenge növekedésű, határtermőhelyen álló, alacsony fatermésű és rossz egészségi állapotú erdei és fekete fenyves, valamint nemesnyár faállományok helyén volt indokolt a

várhatóan magasabb hozammal kecsegtető akáccal történő erdőfelújítás. A határtermőhelyre ültetett akácosok nem tudják azokat a fafajra jellemző kedvező tulajdonságokat produkálni, ami megfelelő mennyiségű és minőségi árualapot képezne. Különösen igaz a fenyők helyére ültetett akácosokra, de a nemesnyár után az akácnövekedése már némileg kedvezőbb.

3. táblázat: Az akác területfoglalása a NYÍRERDŐ Zrt. működési területén. (forrás: Nébih)

Akác		2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Terület foglalása	ha	23 777	24 605	25 102	26 357
	%	44,0	45,0	45,6	47,5

Az erdőfelújítási mátrix alapján (4. táblázat) megállapítható, hogy tendenciájában a véghasznált és befejezett akácosok aránya az erdőfelújítások pozitív mérlegét takarja.

4. táblázat: Az akác erdőfelújítási mátrixa a tárgyévben befejezett vagy részben befejezett erdőfelújításokra. (forrás: Nébih)

Erdőfelújítási mátrix	2004/2005 tenyészév	2007/2008 tenyészév	2011/2012 tenyészév	2016/2017 tenyészév
Akác véghasznált terület (ha)	711,4	511,9	517,2	619,8
Akác befejezett erdőfelújítás (ha)	781,6	597,4	609,4	861,5

Továbbá az akác térfoglalást növelte, hogy az erdőtelepítések során is leginkább az arra alkalmas termőhelyeken az akácosok létrehozása volt a cél. Az erdőtervezések során is némileg változott az akác faállományok területnagysága, ugyanakkor a kapott új területek esetén is leginkább akácosok voltak a jellemzők. A 2004. évben az akác faállományok 6,8 %-a védett területen helyezkedett el. A 2017. évben már elérte a 8,5 % területarányt a védett területen elhelyezkedő akác faállományok, ami elsősorban a védett területen önálló erdőrészletbe került akácos állományrészeknek köszönhető.

Korosztály elosztások – vágáskor eloszlás

A NYÍRERDŐ Zrt. normál gazdálkodása során nem egészen 180 ezer nettó m³ véghasználati fatömeg kerül felkészítésre évenként.

5. táblázat: A NYÍRERDŐ Zrt. éves véghasználati fatömeg mennyisége

Időszak	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Véghasználati fatömeg (nettó ezer m ³)	175	178	188	176

A véghasználati kort elért fenyő és nemesnyár faállományok letermelése szükségyszerű, mivel a gyenge termőhelyi körülményeken nevelkedett faállományok túltartása jelentős kockázatot hordoz. Ebből fakadóan az akác fakitermelések volumene csökkent, a lágylombos faállományok nagyobb mértékben kerültek letermelésre (6. táblázat)

6. táblázat: Fafaj csoportonkénti véghasználati fatömeg eloszlása

Fafaj csoportonkénti véghasználati fatömeg eloszlása (%)				
Évek	Akác	Fenyő	Nemesnyár	Egyéb
2004.	65,8	4,1	17,5	12,6
2008.	53,2	8,9	20,8	17,1
2012.	39,4	12,6	28,4	19,6
2017.	40,2	18,8	26,1	14,9

Az akác számára jó termőhelyeken lévő faállományok területe folyamatosan csökken. Csak ott érdemes 40 év feletti vágásfordulójú akácállományokat fenntartani, amelyek jó egészségi állapotúak, természetes úton történő vegetatív felújításra fenotípus alapján alkalmasak. A bemutatott időszakban a 40 év feletti akácok területcsökkenésének egyik oka, hogy a védett (Natura 2000) területeken beékelődött akác állományok lecserélésre kerültek. Az akác véghasználati területcsökkenéséből fakadóan a 0-20 éves korig terjedő fiatal akácok területe is csökkent, ugyanakkor a 21-40 éves akácok területi eloszlása növekvő tendenciát mutat (7. táblázat).

7. táblázat: Az akác korosztályeloszlása (forrás: Nébih)

Év	Korosztály szerinti terület eloszlás (%)				
	0-10 év	11-20 év	21-30 év	31-40 év	41- év
2005	28,1	34,4	21,9	10,6	5,0
2008	26,6	34,2	25,3	10,5	3,4
2012	25,3	32,2	28,9	11,8	1,8
2017	24,0	28,3	32,0	14,0	1,7

Élőfakészlet alakulásában is hasonló megállapítást lehet tenni. A kevesebb akác véghasználatok miatt a 1-20 éves korosztályban a fatömeg eloszlása is csökkenő fatömeget eredményez, de a 20-40 éves korosztályban növekedés tapasztalható (8. táblázat). Az elmúlt 20 évben az akác termesztés potenciális lehetőségeit nem használta vagy nem tudta kihasználni a Társaság.

8. táblázat: Az akác fatömegeloszlása (forrás: Nébih - adattár)

Év	Korosztály szerintibrttő fatérfogateloszlás (%)				
	0-10 év	11-20 év	21-30 év	31-40 év	41- év
2005	8,3	28,4	31,9	20,4	11,0
2008	7,2	29,6	36,2	19,5	7,4
2012	6,6	28,0	40,6	21,1	3,8
2017	5,3	21,3	45,5	24,4	3,4

A fajaj csere következtében a határ termőhelyekre ültetett akácok fatömeg eloszlását jól példázza, hogy a fiatal faállományok esetében a fajlagos fatömeg csökken. A 21-30 éves korosztály esetében kedvezőbb, a 31-40 éves korosztály esetében kedvezőtlenebb tendencia mutatkozik (9. táblázat).

9. táblázat: Az akác fajlagos brttő fatömege hektáronként (forrás: Nébih - adattár)

Év	Korosztály szerinti fajlagos fatérfogat (brttő m ³ /ha)				
	0-10 év	11-20 év	21-30 év	31-40 év	41- év
2005	31	87	153	203	233
2008	29	93	153	198	236
2012	29	96	155	197	228
2017	25	85	160	196	227

Az akác faállományok hozami adottságai

Az akácosok hozami vizsgálatához a NYÍRERDŐ Zrt.-nél az egyes években letermelt erdőrészeket közül azok lettek figyelembe véve, ahol az akác, mint főfafaj fatömeg tekintetében elérte vagy meghaladta az összes kitermelt nettó fatömeg 80 %-át. Az akác faállományok tényleges letermelt és felkészített nettó fatömegének elemzéséből fatömeg tekintetében romló hozami lehetőségek mutatkoznak (10. táblázat).

10. táblázat: Az akác kitermelt fajlagos nettó fatömege hektáronként.

Használati mód		2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
TI	nettó m ³ /ha	5,2	4,4	4,4	4,0
TKGY		17,1	13,4	13,9	12,4
NFGY		24,1	28,9	16,4	16,3
VH		174,5	177,8	142,5	130,8

A fajlagos kitermelési volumen csökkenése több tényezőre vezethető vissza. Egyrészt csökkent a jobb termőhelyeken az akác által elfoglalt terület, ami a védelmi rendeltetésű erdőben (Natura 2000, védett területen) a mesterséges, csemetével történő erdőfelújítások tiltása, illetve a szerkezetátalakítások miatt következett be, másrészt a 2005. és a 2010. évi viharkárban több mint 3000 hektár erdőterület volt érintve valamilyen fahasználattal. Ennek 60-70 %-át akác, vagy akác-elegyes faállományok alkották. Az akkor kényszer véghasználattal vagy gyérítéssel érintett faállományok fatömege ebben az évtizedben hiányként fog jelentkezni. Az akác egyik kedvezőtlen tulajdonsága, hogy a korosodásával az egészségi állapota progresszívan romlik. A jó termőhelyen nevelt faállományok esetében is gyakori jelenség, hogy a 45 év feletti faegyedeknél a bélkorhadás már gyakoribbá válik. Így a gazdálkodás során az idősebb faállományok letermelése gazdaságilag ajánlott. Hogy egészséges ipari fa kerüljön a piacra a vágáskor csökkentése elkerülhetetlen, ugyanakkor a dimenziós rönkhöz a 40 év feletti faállományok nevelése szükséges. Sajnos a túltartott vadállomány a fiatal akácot sem kíméli. A gyors növekedés miatt hamar kinő a vad szájából, de ennek ellenére a kéreghántások és a törési károk jelentős növedékvesztést okoznak a fiatal akácosokban. A csapadékszegény vegetációs időszakok, és időnként a súlyos aszályos nyári hónapok a növedékképződést erőteljesen lecsökkentik. Tapasztalataink alapján a viharkárok utáni akácosok a szélnyomás hatására fogékonyabbak a különböző károsításokra. Kedvező az a piaci folyamat, hogy a megnövekedett vékony dimenziójú, egészséges akác termékek iránti

kereslettartós és folyamatos. Ennek okán érdemesebb alacsonyabb vágásfordulóval kezelni a faállományokat. Különösen igaz ez a gyenge 4-5-6 fatermési osztályba tartozó akácosokra, ahonnan a gyenge hozam ellenére értékes választékok képződnek. A termelésbe bevont intenzív növekedést mutató akác fajták terjedése jelentős kockázatot hordoz magával, mivel a széles évgűrűk miatt a fa tartóssága nagymértékben csökken, ami az egyik legjobb tulajdonsága az akácnak. A hiányzó fatömeg pótlására a gyorsnövekedésű fajták termelésbe vonását csak lépcsőzetes ütemben, kis volumenben célszerű alkalmazni.

Választékmegoszlás

Az akácerdőkből kikerülő erdei választékok megoszlása hasonlóan kedvezőtlen tendenciát mutat (11. táblázat). A gyenge hozamú erdők iparifa kihozatala is kisebb arányú. Az akác tűzifa mennyisége 10 éves vonatkozásban 15 %-kal nőtt, ami a gazdálkodónak nem örömteli (azért azt meg lehet jegyezni, hogy az akác tűzifa piaci árának növekedése az elmúlt években dinamikusnak mondható).

11. táblázat: Akác választékok megoszlásának aránya (%)

Akác választék	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Rönk	13,7	14,0	6,2	5,7
Kivágás	5,5	6,0	3,5	5,1
Bányászati választék	4,5	1,7	0,7	-
Állványfa, rúdfa	1,9	4,2	4,7	6,7
Szőlészeti alapanyagok	8,8	7,0	5,4	5,7
Hengeres oszlop/ cölöpfa	3,1	4,4	5,9	4,7
Nem iparifa	62,3	62,7	72,2	71,5
Tuskó	0	0	1,4	0,6

A gyengébb hozamú erdőkből kikerülő érték választékok tekintetében az első osztályú fűrészrönk mennyisége tíz éves viszonylatban 10 %-ra zsugorodott, míg a másodosztályú fűrészrönk a harmadára. Szabványon kívüli rönk esetében is harmadannyi mennyiség kerül megtermelésre, mint a korábbi években. A bányászati választékok piaci okok miatt kivezetődtek a termelésből (12. táblázat). A vékonyabb erdei választékok piacra kerülését a NYÍRERDŐ Zrt. fagyártmány üzemében, rakodóin megmunkálással és logisztikai tevékenységgel segíti elő. Az itt összegyűjtött anyagot a megrendelésnek megfelelően felfűrészelik, illetve kérgezik, csiszolják, szíjács marják és csomagolják. Ezek a logisztikai központok rendelkeznek burkolt készáru térrel, a jellemzően kamionos szállítók kiszolgálása rakodógépekkel, targoncákkal megoldható. Az állványfa igen keresett terméké vált az elmúlt években. A csökkenő rönk

termelésének egyik oka, hogy a termelésekben a hasonló minőség mellett az állványfa kihozatal növelése volt a cél, ugyanis a rönk választék egy része nehézségek nélkül átkonvertálható állványfának. Ugyancsak nagy felvevő piaca van a cölöpfaválasztékoknak is. A nyugat európai piacok az akác primér választékokat folyamatosan keresik. Az utóbbi évek tendenciája az, hogy a megrendelés-állomány bizonyos mérettartományokban meghaladja a lehetőségeinket, a teljesítéshez, vevőink teljes körű kiszolgálásához nem áll rendelkezésre elegendő alapanyag.

12. táblázat: Akác értékválasztékok megoszlásának aránya (%)

Akác választék	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Rönk	36,5	37,6	23,5	20,4
Kivágás	14,6	16,1	13,2	18,4
Bányászati választék	12,1	4,5	2,8	-
Állványfa, rúd	5,1	11,4	17,8	24,0
Szőlészeti alapanyagok	23,4	18,7	20,4	20,2
Hengeres oszlop/ Cölöpf	8,3	11,7	22,3	17,0

AKÁC TERMÉKEK A PIACON

Fafeldolgozás volumen változása

A NYÍRERDŐ Zrt. fafeldolgozási tevékenységében az akác meghatározó szerepet tölt be (13. táblázat). Az akác termékek döntően a fagyártmány üzemekben, illetve a Társaság által működtetett logisztikai bázisokon, rakodókon vállalkozók bevonásával, vagy külső vállalkozások bedolgozásával készülnek. Az akác feldolgozása során a Társaságnál döntően fagyártmány jellegű termék előállítás történik. A fagyártmány termelés során a hagyományos fafeldolgozástól eltérően, ahol a korlátozottan rendelkezésre álló minél dimenziósabb és hosszabb alapanyag helyett a nagyobb volumenben rendelkezésre álló vékony oszlopfélék megmunkálását végezzük elsősorban. Az állványfa, cölöpf megmunkálás növekvő mennyiségének csak a termelési korlátok szabnak határt a jelenlegi piaci viszonyok között. Az aprítéktermelés korlátozásával a megmunkált tűzifa mennyisége is jelentősen csökkent, szinte csak a hasított tűzifa előállítására korlátozódott.

13. táblázat: Az akác fafeldolgozási termékek mennyisége

Akác fafeldolgozási termék	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Belföldi (ezer m ³)	13,1	19,8	19,2	16,5
Export (ezer m ³)	7,5	11,2	13,5	9,6

Az akác termékek értékesítése (primér választék+megmunkált fafeldolgozási termékek) a Társaság árbevételének közel felét jelenti (14. táblázat). A feldolgozott akác termékek export árbevételei töretlenül növekvőek. Ezen termékek belföldi piaca pedig folyamatosan szűkülnek. Kijelenthetjük, hogy a feldolgozott akác termékek Európa-szerte keresettek. Komoly feladatot jelentő ellentmondás, hogy miközben a nemzetközi érdeklődés és vásárlási szándék növekvő, a rendelkezésre álló árualap, a kitermelhető potenciális akác ipari választékok mennyisége csökkenő. Vélhetően az akácok helyére ültetett más fafajú faállományokból kikerülő választékok fajlagos fedezettartalma kisebb, ami rontja az alföldi erdőgazdálkodás eredményességét.

14. táblázat: Akác termékek árbevételének aránya a Társaság összes árbevételéhez (%)

Akác fafeldolgozási termék	2004. év	2008. év	2012. év	2017. év
Belföldi (%)	41,7	37,4	27,7	28,8
Export (%)	15,1	18,3	18,8	16,4

A FAFAJ JÖVŐBELI HELYZETÉNEK PROGNOSTIZÁLÁSA

Az akác az elmúlt évtizedekben központi szerepet töltött be a térség gazdálkodásában. Várható hogy a jövőben sem csökken jelentősen a szerepe. Gazdasági szempontból egyik legértékesebb fafajnak tekinthető ma Magyarországon és szűkebb értelemben az Alföld nyírségi és hajdúsági területein. Úgy tűnhet, hogy állományainak területe folyamatosan nő, de azokra a területekre szorul ahol már nem várható el tőle jelentős és értékes produktum, így a kitermelhető minőségi árualap csökkenni fog. A potenciálisan jó termőhelyeken lévő akác területeket lehetőség szerint meg kell őrizni, mivel a jövedelmező gazdálkodáshoz elengedhetetlenek a jó hozamú faállományok nevelése. Sajnos a kedvezőtlen klímaváltozás vélhetően negatívan fog hatni az akác faállományokra, de a fajaj sajátosságaiból adódóan a szárazságtűrő képessége miatt az erdőstíések esetében egyre jobban felértékelődik. Azonban nem várjunk csodát az egyre jobban kiszorított határtermőhelyekre ültetett akácoktól.

Aggodalomra ad okot, hogy a korábban gyakorlatilag károsító mentesnek tekintett fajon már 2008-ban 35 féle károsítót írtak le tudományos körökben. A károsítók (ha

egy részben másodlagosokról is van szó) egyértelműen negatívan befolyásolják a faanyag produktumot. Problémát okozhat a későbbiekben a klimatikus viszonyok változása, a szélsőségek gyakoriságának növekedése. Az akác jól tűri a szárazságot, azonban a nyár végi intenzív növekedési szakaszban több vizet igényelne. Az elmúlt időszak tapasztalatai alapján nem, vagy igen kevés csapadék hullott a térségünkben, ezért az aszályos periódusok gyakoribbá váltak. Kiegyensúlyozottabb csapadékeloszlás esetén a növedék nagyobb, mint aszályos időszakokkal terhelt vegetációs periódus.

Az akác jó megújuló képessége miatt törekedni kell azon erdőművelési és állománykezelési módszerek kidolgozására, hogy az adott termőhelytől elvárható maximális érték kihozatali akácerdők nevelése valósuljon meg. Az akác eddig elért kedvező piaci megítélését nehéz munkával lehet csak megtartani, de lehetőség szerint célszerű azt növelni. Fontos, hogy minél szélesebb körben elfogadottá váljon, hogy a kedvelt fatermékek előállításához a feldolgozható akácot elsők el kell ültetni és meg kell nevelni.

ÖSSZEZÉS

Az elmúlt évtizedben – sajnos – egyre inkább a vélemények kereszttüzébe került az akác. A természetvédelem erősödésével mára bizonyos területeken – s talán jogtalanul is – üldözött fafajjá vált. Az akác fája, a virága és a faanyagából készült termékek igen keresettek egész Nyugat Európában. Az alföldi erdőgazdálkodás finanszírozó alap fafaja az akác. Azzal a tulajdonságával, hogy már fiat korától értéket biztosít és gazdasági szempontból a fedezett képessége nagyobb, mint a hasonló elő használati korú faállományokból kikerült választékoknak és így kijelenthető, hogy a mai gazdálkodási környezetben a részben kényszerből ültetet alföldi kocsányos tölgyesekre és hazai nyárasokra fordított forrásokat leginkább az akácok biztosítják és a jövőben is biztosítani fogják.

A NYÍRERDŐ Zrt. akác gazdálkodás nélkül nem lehetne az az erdőgazdaság, amit jelenleg eredményeivel elért és a szakmai közönség elismerését kiváltotta. Az akáctermelési lehetősége még önmagában nem jelent garanciát a sikerre. Folyamatosan kutatni kell azokat a módszereket lehetőségeket, amivel az akác jelenleg betöltött szerepét meg lehet őrizni és lehetőleg növelni. Jó lenne az felismerés, hogy ennek a fafajnak az előnyeit a tudatos és gondos erdőgazdálkodással lehető legnagyobb mértékig használjuk ki, és mint természeti kincset – a Nyírség aranyát – nem üldözni kellene, hanem Magyarország javára felhasználni. Az akác az alföldi erdőgazdálkodás rentabilitásának egyik fontos záloga, és az erdőszé megélhetésének biztos forrás.

A JÁSZSÁGI TÖLGY ERDŐK ÉRTÉKNÖVELŐ LEHETŐSÉGE A SZARVASGOMBA

Sütő Annamária^{1,2}- Szakálosné Dr. Mátyás Katalin²

¹Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, Szolnok

²Soproni Egyetem, Sopron

KIVONAT

A szarvasgomba már az ókorban is ritka, gasztronómiai különlegességnek számított. Napjainkban újra reneszánszát éli, számos országban nagy múltra tekint vissza, mind a fogyasztása, mind az értékesítése.

Magyarországon a XIX. század végén fordultak tudományos érdeklődéssel a nagy értéket képviselő szarvasgomba felé, azonban hazai viszonylatban sajnos még elég kevés ismerettel rendelkezünk erről a gombafajunkról. Magyarország kiválóan alkalmas természeti adottságainak (meszes talajok) köszönhetően szarvasgomba gyűjtésére, termesztésére. Az ország egyik legnagyobb lelőhelye a Jászságban található tölgyesek. Az itt megtalálható leggyakoribb szarvasgombafaj a nyári szarvasgomba illetve a kisebb jelentőséggel bíró téli szarvasgomba.

Kulcsszavak: szarvasgomba, Jászság, erdei melléktermék, tölgyerdő

BEVEZETÉS

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 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, hogy minél szerteágazóbb információk legyenek a tekintetben, hogy milyen lehetőség van a termék mennyiségének, minőségének növelésére, és mely tényezők befolyásolják ezeket. A nyári szarvasgomba értékesítési ára akár 400 euro is lehet, amely évről évre változik szezonról függően. Hazánkban mivel jelenleg nem található szarvasgomba feldolgozó üzem így külföldre, túlnyomórészt Olaszországba, Franciaországba történik az exportálás éttermekbe, boltokba, különböző kifelhasználók részére.

SZARVASGOMBA TÖRTÉNETE

A szarvasgombával kapcsolatos legelső feljegyzés a Bibliában található Mózes második könyvében szereplő történetben. Egyesek szerint az Énekek Énekében szereplő „dudaim” és „mandagorák” szintén szarvasgombát jelölték. A szarvasgomba már az ókorban is ritka, különleges gasztronómiai különlegességnek számított, akkoriban föld daganatának tartották. *Theophrastos* (i. e. 370-285), görög filozófus a történelem folyamán először foglalkozott behatóan a növények életfolyamataival. Egyik feljegyzésében már szerepelt a hydnon szó, ami egyértelműen a szarvasgombára utal, szerinte a szarvasgomba az őszi esőzések és mennydörgések hatására keletkezik. (Bagi-Fekete, 2007.) Később Plinius (Kr. u. 23-79.) a *Historia Naturalis*ban, az addig megjelent legnagyobb természet-enciklopédiában kiemelten foglalkozott a szarvasgombákkal, leírása szerint ezek a gombák homokos talajban, a föld alatt teremnek. Szerepe a múltban főként a gasztronómiához volt köthető: római lakomák, főúri asztalok elengedhetetlen kellékének bizonyult. A rabszolgasorban élő szakácsok olyan tökélyre fejlesztették alkalmazását a gasztronómia világában, hogy akár fel is szabadították mivel annyira finom ételeket készítettek szarvasgombából. Nem múlhatott el a Görög, illetve a Római Birodalomban lakoma *Teferzia* gombák nélkül, amiket ebben az időben már előszeretettel fogyasztottak nyersen is. Akkoriban a gombákat Észak Afrikából, illetve a Közel Keletről szállították. (Renowden, 2005.) A Római Birodalom bukásával a szarvasgomba hírneve is elhomályosult. Giuseppe Maffioli szerint az egyház bűnnek tartotta e – sátán eledelével azonosított, afrodisziákumnak vélt- gomba fogyasztását, így a kolostorok nem őrizték meg az ókor szarvasgombára vonatkozó konyhaművészeti ismeretét (Oliver, 2002.) Teljesen azonban nem merült feledésbe, ugyanis a pogányok és a legszegényebbek ínséges időkben nyersen, vagy krumplihoz hasonlóan hamuban megsütve fogyasztották. Újabb írásos emlékek ezt követően csak a XIV. századból ismeretesek, ezek minden bizonnyal már a *Tuberaceae* családba tartozó fajokról szólnak. Medici Katalin a franciák közt ugyan nem örvendett nagy népszerűségnek, a konyhaművészetben mégis fontos szerepet játszott, hiszen a kulináris élvezetekben lelte legnagyobb örömét, amivel a szarvasgomba konyhában való elterjedését segítette elő. Bocaccio a *Decameron*-ban egy ország nevéként tüntette fel a szarvasgombát (Truffe), Molière-t is megihlette, így született meg a Tartuffe. (Barna, 1996.) Az első francia receptkönyv a *Le CuisinerFrancais*, már több mint 60 féle szarvasgombás receptet tartalmaz. (Oliver, 2002.) Bonaparte Napóleont hadjáratai során szakácsa is elkísérte. Az élelmiszer után pótló regiment azonban sokszor késlekedett. Ekkor a szakács a környéken fellelhető alapanyagból készített Napóleonnak finom fogásokat, egy ilyen alkalommal került a hadvezér asztalára a szarvasgomba, ami ezután rendszeres kísérőjévé vált lakomáinak. A legkorábbi magyar feljegyzés a XIV. századi Besztercei-szöszedetben található, ahol Tubertaplow elnevezéssel találkozhatunk. (Finály, 1892.)

1558-ban Trencsén vármegye bírója rendeletben szabályozta a szarvasgomba gyűjtését, Lippay pedig a Posoui kertben (1664.) a szarvasgomba tartósításáról írt (Hollós, 1911.).

Kulináris szerepe mellett, a Talon fivéreknek köszönhetően, akik elsőként kísérleteztek – sikeresen – termesztésével az 1800-as évek elején (Hollós 1911). Ennek oka főként a XIX. század közepétől Európában pusztító filoxéravész volt: a gazdák elpusztult szőlők helyére sokszor francia szarvasgombával (*Tubermelanosporum*), kezdetleges technikával beoltott csemetéket ültettek. Joggal nevezhetjük ezt a szarvasgomba egyik fénykorának, hiszen a termés az 1000 tonnát is meghaladta (Courviosier 1995). 1829-ben Pák a Vadászattudomány című könyvében írt először a kutyával történő gombakeresésről, illetve a kutyák kiképzéséről. Greschik 1898-as feljegyzéseiben arról írt, hogy a Magas-Tátrában favágók és pásztorok gyűjtötték a szarvasgombát, csupasz talpukat használva segítségül a talajfelszíni különbségek érzékelése végett. A XX. század elején azonban a társadalmi változások, a világháború és az emberek elvándorlása a vidékről az ültetvények pusztulásához és a termés drasztikus visszaeséséhez vezetett (Hall et al. 2007). Magyarországon a XIX. század végén fordultak tudományos érdeklődéssel a szarvasgomba felé. Az első jelentős munka e témakörben Greschik (1898) nevéhez fűződik, aki 12 szarvasgombafajt írt le a Magas-Tátrából. A kor méltán világhírűvé vált tudósa, Hollós, akire francia szerzők napjainkban is hivatkoznak, „Magyarország földalatti gombái” címmel megjelent könyvében többek között foglalkozik a Kárpát-medencében megtalálható szarvasgombafajokkal, azok élőhelyeivel, termesztési lehetőségeivel. A két világháború után Szemere élesztette újjá a szarvasgomba kutatását. Munkáit német és magyar nyelven publikálta, ezzel elősegítette a magyar kutatási eredmények nemzetközi elérhetőségét. A Hollós által kitaposott ösvényen haladva a Magyarországon ismert földalatti gombafajok számát 86-ra emelte (Szemere 1970). Szemere halála után az Eötvös Loránd Tudományegyetem Növényélettani Tanszékén folytatták tovább a kutatásokat. A Tanszék az 1990-es évek óta végzett munkájának eredménye többek között az izsriai szarvasgomba (*Tubermagnatum*) előfordulásának első hazai adata, emellett jelentősen megnőtt az ismert termőhelyek száma a gazdaságilag fontos fekete szarvasgombák (*Tuberspp.*) és a homoki szarvasgomba (*Mattiolomyces terfezioides*) esetében is. Napjainkban újra reneszánszát éli, számos országban, például Franciaországban, Olaszországban nagy múltra tekint vissza, mind a fogyasztása, értékesítése. A korábbi mennyiség töredéke ugyan a jelenlegi termés, de a vidékfejlesztésben betöltött szerepe miatt a szarvasgomba termesztése kiemelkedő fontosságú ma már nemcsak az európai, de az Európán kívüli országokban (Új-Zéland, Amerikai Egyesült Államok, Ausztrália, Dél-Afrika, Chilei Köztársaság) is.

SZARVASGOMBA BIOLÓGIÁJA

A szarvasgomba termőteste gombafonalak sűrű szövédéke (*hypha*), a talaj nyomása következtében általában gömbölyű, vagy gumó alakú, mérete rendszerint a borsó és a burgonya mérete között változik. A termőtestet kéreg (*apothecium*) veszi körül, ami lehet sima, rücskös, vagy gidres-gödrös. Mintázata szintén jellemző a fajra. A gomba belseje, a *gléba* lehet üreges, labirintus-szerű, teljesen tömött, márványozott rajzolatú és az állagával, valamint színével együtt, legtöbbször a gomba korától függően változik. Egyes gombák *glébája* kezdetben lágy, húsos, később elkocsonyásodik, vagy megfásodik, esetleg porszerűvé válik, azaz egyetlen spóratömeggé alakul. A színe igen változatos: lehet fehér, szürke, fekete, rózsaszín, vörösbarna és ezek mindenféle árnyalata. A földalatti gombák is spórákkal szaporodnak. A spórákat a rovarok, giliszták, más állatok és főleg a víz terjesztik. A spórákból fejlődő gombafonalak (*mycéliumok*) átszövik az erdő avartakaróját, rákúsznak a lehullott termésekre és így azonnal meg tudnak telepedni a csírázó növény gyökerén. Vannak olyan földalatti gombák, amelyek nem oly válogatósak és több növényvel is képesek *mycorrhizát* létesíteni. A leggyakrabban a molyhos tölgy (*Quercus pubescens*), a mogyoró (*Corylus avellana*), a hársak (*Tilia*) és a fekete fenyő (*Pinus nigra*) gyökerén élnek. Ezt a tulajdonságukat használják ki a legújabbban Franciaországban kidolgozott termesztési eljárások is. A földalatti gombák a Föld minden részén elterjedtek, a mintegy 500 fajból 218-at Európában is megtalálható. A „szarvasgomba” név az *Elaphomyces* (görög), *Funguscervinus* (latin) és *Hirschtrüffel* (német) szavak lefordítása (Szemere, 1966.). Ez egyes feltételezések szerint utalhat a szarvasagancs formára. Mások a szeptemberi üzekedési időszakra vezetik vissza, amikor a gímszarvasok a földet kaparják elképzelések szerint szarvasgomba keresés céljából.

KLÍMATIKUS VISZONYOK

Általánosságban elmondható, hogy a szarvasgombák a Föld északi féltékéjének 30° és 60° szélességi foka között terjedtek el, ami szerint a mediterrán térségen túl már nem jellemző a jelenlétük. A Kárpát-medence változatos éghajlata azonban kedvező életfeltételeket biztosít a gomba számára. A déli, mediterrán jellegeket mutató részeken megtalálhatjuk az isztriai szarvasgombát, északon pedig a fehér szarvasgombát. A fekete szarvasgomba pedig épp e két szélsőség közt érzi magát igazán otthon, a Jászságban.

A legjobb szarvasgombatermő évekre jellemző a csapadékos, hűvös időjárás, tehát a meleg napos nyarak nem túl kedvezőek az itthoni fekete szarvasgombáknak. A hazánkban előforduló fajok inkább árnyékkedvelők, elsősorban nedvesséigényűk

miatt. A termőfoltok helyét nagyon sok esetben a víz jelenléte határozza meg. Ebből kifolyólag gyakran völgyekben, vízfolyások mentén találjuk a legjobb termőhelyeket. (Bagi- Fekete, 2007.)

Fontos nagyon a talajhőmérséklet, ami az avartakaró miatt akár teljesen különbözhet a léghőmérséklettől és annak szélsőséges változásaitól. Ez pedig előnyös lehet hirtelen meleg, illetve fagyok beköszönteikor. Termesztéskor ezt mesterséges takarással is tudjuk némileg szabályozni. A kitétség és lejt szög szintén meghatározza a lelőhelyeket. A nyáron és ősszel termő fajoknak kedvezőbb lehet, egy északi kitétségű oldal, ugyanis ott aszályosabb években is kisebb az éves csapadékból származó nedvesség ingadozása.

TERMŐHELY

A szarvasgombák minden szervének és életfolyamatainak a talaj a közege, így mint legfontosabb termőhelyi tényezőként beszélhetünk a talajról. Általánosságban elmondható a *Tuber* nemzetség fajairól, hogy a humuszban gazdag, morzsalékos, inkább kötött, jó vízellátottságú talajokat részesítik előnyben, amelyek az adott faj igényeinek megfelelő mértékben árnyékosak. A legtöbb szarvasgomba érzékeny a talaj kémhatására, így csak a semleges vagy enyhén bázikus kémhatású talajokat részesítik előnyben, ez alól azonban kivétel pl. a fehér szarvasgomba (*Choioomyces meandriformis*), ami inkább a savanyú alapkőzeten képződött barna erdőtalajokat részesíti előnyben. Mivel nagyon hosszú e gombáknak az egyedfejlődése, így nagyobb jelentőséggel bír a talaj jó vízmegkötő képessége. Ezt pedig a fizikai talajféleség határozza meg. A legérzékenyebbek erre a nyáron, illetve kora ősszel termő fajok, amelyekre agyagos kötőtebb talajokban fordulnak elő, üdébb, vizezesebb, árnyékosabb területeket részesítik előnyben. A később, ősszel, illetve télen termő fajok számára ez már kevésbé fontos, mert az őszi esőzések folyamán szinte mindig kielégítő a felhasználható víz mennyisége.

Hegy- és dombvidéken a korábban említett tényezőkön kívül fontos elem még a víz mozgása is, amely meghatározza a termőfoltok helyét is. Patakok mentén, teraszokon, völgyekben bárhol található szarvasgombát. Hasonló fontossággal bír még a tápanyagtartalom és a talaj megfelelő szellőzöttsége is. Utóbbinak a termőtest fejlesztésében is jelentősége van. Míg egy tömörebb talajban sokszor eldeformálódott, összenyomott gombákat találunk, addig lazább talajban szép, szabályos formával képződnek a termőtestek. A fekete szarvasgomba üledékes alapkőzeten képződött talajokban fordul elő, míg a fehér szarvasgomba nem bázikus alapkőzeten képződött, savanyú kémhatású barna erdőtalajokat részesíti előnyben.

FAKITERMELÉS

A szarvasgombával érintett területeken különösen nagy figyelmet kell fordítani az erdészeti beavatkozások tervezésére.

Nagyon fontos az ilyen területeken végzett munkálatok során a talaj kímélése, a talajra kifejett gépek nyomásának csökkentése. A szarvasgombával érintett területeken a Jászságban nem történt eddig nagyobb mértékű tarvágás, csak 2-2 hektáron, ahol lábon elszáradtak a tölgyek, de mára már megjelent a sűrű újulat. Tarvágás esetén azonban nem végeznek tuskózást, illetve nincs teljes talaj előkészítés sem, mivel a tuskó gyökérzetén a gombafonalak még élnek, s további termést adhatnak a későbbiekben is. Ebben az esetben közepes méretű tárcsával a talaj felső rétegén végeztek csak talajelőkészítést, majd makkvetőgéppel történik az erdőfelújítás. A legtöbb területen főleg fiatal állományok állnak, így a közeljövőben nem is terveznek tarvágást, ha a véghasználati kort eléri az állomány, akkor sem. A gyéritések és tisztítások során is fontos szempont a talaj minél kisebb igénybevétele, tömörítése, talajnyomás csökkentése munka közben. A területen érdemes azonban annyi gallyat otthagyni, amely nem akadályozza az arra járó gyűjtőket, mert kiváló árnyékoló hatással bír, nedvesen tartja a talajfelszínt, így megfelelő mikroklimát teremt a szarvasgomba számára. Természetesen a fahasználati munkák a gyűjtési idényeken kívül; azaz június 15.- november 1 és december 15.- március 1. kívüli időszakokban történik.

HASZNOSÍTÁS

A szarvasgombát általában a gyűjtők felvásárlóknak adják tovább, aki csak alapos vizsgálat után veszi át. A jogszabályokat szigorúan alapul véve, nem veszi át az 5 grammnál könnyebb gombát, illetve az 1-2 cm-nél kisebbet, éretlent. Első, másod osztályba sorolja az átvétel során a gombákat. A minőségnél így fontos szempont a tömeg, méret, illat, esetleges sérülések. Fontos, hogy 20%-nál nagyobb arányban nem lehet sérült, kukacos a gomba, mivel ennyi rossz rész még eltávolítható belőle, de több már nem minősíthető I. osztályú terméknek. 2017-ben elérte a gomba ára a 400 eurót, de 2011-ben 50-80 euro volt csupán a kilogrammonkénti ára. Magyarországon jelenleg nincs feldolgozó üzem, a közeljövőben viszont elképzelhető, hogy létesül. Addig nagy mennyiséget külföldre exportálják, például Olaszország, Franciaország illetve éttermeknek, boltoknak, különböző kifelhasználóknak adnak el, szállítanak belőle. Online piac is lassan magasra tör, mivel aki ilyen ingyenségre vágyik, akár az interneten is megveheti a felvásárlótól közvetlenül, így tudja, hogy milyen terméket kap, ami napjainkban egyre fontosabbá válik, s nem utolsósorban, hogy hazai terméket kap. A sokféle földalatti gomba közül Európában



csak három szarvasgombának van jelentős piaca, a francia és olasz alapokon nyugvó csúcsgasztronómia alapanyagai közé. A három fő faj a francia szarvasgomba (*Tubermelanosporum*), az isztriai, külföldön fehér szarvasgombaként ismert (*Tiliamagnatum*) és a nyári vagy burgundi szarvasgomba (*Tuberaestivum*) A francia szarvasgomba Spanyolországban, Olaszországban és Franciaország déli területein terem. Világszerte nagy eredményeket értek el termesztésével, főként Ausztráliában. A gomba ára 400-1.000 Euro/kg között mozog. Az elit éttermek használják fel, amelyek köszönhetően vezető világpiaci termék, az asztalok fekete gyémántjának is nevezik.

Az isztriai szarvasgomba a legdrágább, legexkluzívabb, első minőségi osztályú 800-3000 Euro/kg is lehet, emiatt csak a friss hasznosításra nem alkalmas darabokat tartósítják (20-40 %). Magyarországon legnagyobb mennyiségben a Jászságban fordul elő a nyári szarvasgomba. Az olcsó beszerezhetősége többféle felhasználást tesz lehetővé. Nyári időszakban, amikor Európában jelentős a termésmennyiség akkor leginkább olaszországi felhasználásról beszélhetünk, ahol a konzervipari felhasználás mellett fűszernövényként is alkalmazzák, tészták sajtok ízesítésére. A magyarországi termés 20-40 tonna körül alakul évente. A nyári időszakban gyűjtött gomba 10-20%-a kerül frissen az éttermekbe, amíg az őszi (jobb minőségű) esetén 30-60%-a. A nyári szarvasgomba ára változó: korai gyűjtésben 30-60 euro/kg, később (szeptembertől), amely érettebb, zamatosabb és burgundi szarvasgombaként is említik a szakirodalmak 300-400 euro/kg is lehet. Hagyományosan 3 európai szarvasgombának van jelentős piaca, amelyből 95-99% exportra kerül. Árú változó, mivel sok tényező befolyásolja minőségét, mennyiségét, elérheti akár a 3000 Euro/ kg-ot is. Főleg éttermeknek értékesítik a friss, jó minőségű trüflét, míg a többi a tartós élelmiszeriparban használják fel.

TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS

Az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló erdőtörvény a földalatti gombák saját részre gyűjtését is szigorúan szabályozza. 2013-tól pedig szakvizsgával rendelkezők gyűjthetnek csak szarvasgombát.

Az erdőtörvényben, valamint a végrehajtására kiadott, 61/2017. (XI. 21.) FVM rendeletben meghatározott földalatti gombák gyűjtésére vonatkozó előírásokban foglaltak alapján az alábbiak betartása kötelező:

-  Az összes állami tulajdonú erdőterületeken szarvasgombagyűjtést csak érvényes gyűjtési engedély birtokában lehet végezni, amelyet köteles a gyűjtés során magánál tartani és a magát igazoló erdészeti szakszemélyzet kérésére bemutatni.
-  Szarvasgombát csak keresőkutya segítségével szabad gyűjteni.

- ☞ A fák gyökereit, a mikorrhizát, továbbá erdei ökoszisztémát károsító kapáló-gereblyező gyűjtési módszert nem alkalmaz.
- ☞ A gombagyűjtéshez csak a gomba kiemelésére alkalmas legfeljebb 5 cm élszélességű gyűjtőeszközt használ.
- ☞ Az éretlen, túlérlett, kukacos, 5 g-nál kisebb gombát nem gyűjti be, azt a megtalálás helyén hagyja.
- ☞ A szarvasgomba-fészket temetetlenül nem hagyja.
- ☞ Védett földalatti gombákat nem gyűjt, azok élőhelyeit megóvj.
- ☞ Szarvasgombát csak a fajra meghatározott gyűjthetőségi időszakban, csak napkelte és napnyugta között gyűjti.

ÖSZEFOGLALÁS

A szarvasgomba előfordulását számos tényező befolyásolja: a domborzat, talajviszonyok, és ehhez kapcsolódóan a talaj szerkezete, fizikai és kémiai tulajdonságai, csapadék mennyisége. Emellett még fontos szerepet játszik a környező növénytársulás és a gazdanövény. Ezek a tényezők szoros összefüggésben állnak egymással, kölcsönhatásban vannak, azonban erről a különleges gombafajról csekély kutatási és irodalmi ismeretekkel rendelkezünk, így kevés az információ ezen kölcsönhatások összességéről is. Kutatások jelenleg is folynak a jászsági területeken is, azonban valódi eredményekhez több év összehasonlítása szükséges, mivel tapasztalatok alapján több tényezőt együttesen kell vizsgálni, amelyek hatással vannak a szarvasgomba hozamára és minőségére is.



1. ábra Nyári szarvasgombák (*Tuberaestivum*) a Jászágban 2018-ban
SummerTrufflesin Jászág 2018.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bagi, I., Fekete A. O. (2007): A szarvasgombász mesterség, Kultúrtörténet, gyűjtés, Kárpát medencei fajok, kereskedelem, termesztés, gasztronómia. Szerzői kiadás, Budapest.
- Barna T. (1996.) A gombák királya, Élet és Tudomány, 1996. év 4. szám
- Courviosier M. (1995): La production et les cours de la truffe d'hiver 1903–1995. Le TrufficulteurFrançais 10, 8–9
- Finály H. (1892.): A besztercei szószedet, Latin-magyar nyelvemlék a XV. Századból
- Hall I.R., Brown G. T., ZambonelliA. (2007): Tamingthetruffle, Portland: Timber Press, p.304
- Hollós L. (1911.) Magyarország földalatti gombái, szarvasgomba féléi, K. M. Természettudományi Társulat, Budapest
- Oliver J. M., Savaginac J. C., Sourzat, P. (2002.): Truffe et trufficulture, EditionsFanlac, Périgueux, 2. javított kiadás
- Szemere L. (1970): Föld alatti gombavilág. Mezőgazdasági kiadó, Budapest. p 180.

FÖLDI LÉZERSZKENNELÉS ERDÉSZETI ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI AZ ÁLLOMÁNYOK ÁLLAPOTFELMÉRÉSÉBEN ÉS AZ ÉRTÉKNÖVELŐ BEAVATKOZÁSOK ÉRTÉKELÉSÉBEN

Illés Gábor¹, Kovács Csaba¹, Iski Annamária², Csiha Imre¹

¹Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos Intézet

²Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi- és Környezetgazdálkodási Kar
Víz- és Környezetgazdálkodási Intézet

KIVONAT

A tanulmány a Püspökladány Farkassziget területén, erdőállományban végzett földi lézershakenner felmérések eredményeit mutatja be. Trimble TX6 típusú szkener használhatóságát teszteltük kisparcellás (kb.: 1000 m²) felvételek végrehajtásával. Hat mérőhelyről végzett felmérések pontfelhőit Trimble Realworks 11 szoftverrel dolgoztuk fel. A pontfelhők regisztrációját céltárgyak alapján végeztük el és illesztettük össze a hat pontfelhőt. Az egyesített pontfelhőt osztályoztuk és a vegetációt elkülönítettük a talaj pontjaitól. A vegetációt reprezentáló pontfelhőből az erdőgazdálkodás szempontjából fontos paramétereket határoztunk meg: átlagátmérőt, átlagmagasságot, törzsszámot körlepösszeget, fatérfogatot. E mellett törzstérkép is készült. Az eredmények alapján megállapítottuk, hogy a földi lézer szkener technológia eredményesen alkalmazható faállományok felmérésében és a mennyiségi paraméterek mellett minőségi jellemzők is meghatározhatók a segítségével. A felvételezéseket célszerű két lépcsőben végrehajtani: a vegetációs időn kívül kell elvégezni a faállomány felmérést, a vegetációs időben készült felvételek pedig a lombzat biomassza meghatározását segíthetik.

Kulcsszavak: földi lézer szkener, erdőállomány felmérés, dendrometria

ABSTRACT

The paper presents the results of a terrestrial laser scanning survey made in the forest stands of Farkassziget in Püspökladány. We tested the forestry-oriented applicability of a Trimble TX6 scanner by conducting small-scale (app.: 1000 m²) plot surveys. The point clouds of six stations were processed by Trimble Realworks 11 software. Point clouds were unified applying target based cloud registration. The unified cloud was then classified to distinguish between points of soils and points of vegetation. From the vegetation cloud we derived the most important forest inventory parameters like DBH, mean height, number of stems, basal area, and stock volume. Besides these we also made the stem map of the surveyed stand. Results showed that terrestrial laser scanning is a viable way of surveying stands and it can help to derive quality measures alongside the quantitative data. It seems reasonable to apply stepwise surveys: for dendrometric features we prefer survey during the winter season, while for foliage biomass assessments surveys can be made at the top of the vegetation season.

Keywords: terrestrial laser scanning, forest stand survey, dendrometrics

BEVEZETÉS

A földi lézer szkennerek technológia erdészeti alkalmazása már 15-20 éve foglalkoztatja a szakembereket. Széleskörű elterjedésének valószínűleg két fő akadálya volt eddig, melyek részben még mindig korlátozzák a technológia terjedését. Az egyik korlát a szükséges eszköz magas beruházási igénye, ami akár több tízmillió nagyságrend is lehet. A másik akadály a szabványszerűen használható módszertan elterjedésének hiánya, amivel a felvételek értékelése rutinszerűen elvégezhető lenne. Így még jelenleg is, az eszköz mellé speciálisan képzett szakembereket is szükséges a mérőrendszer hatékony üzemeltetéséhez, ami együtt már ritkán áll rendelkezésre a gyakorlatban. E miatt a földi lézer szkennerek erdészeti alkalmazása jelenleg is a fejlesztési stádiumban van. Főként expedíciós mérésekben, vagy speciális kutatási területeken használják. (Kankare et al., 2013). Egyes fák precíz felmérése mellett a föld feletti teljes biomasza meghatározásban állomány szinten is ismerünk földi lézer szkennerek alkalmazásokat. (Calders et al., 2015) Ezek mellett, természetesen folynak kutatások állomány szintű felmérések módszer-tanának fejlesztése irányában is a parcella szintű felmérésektől (Newnham et al., 2015). A nagyobb területű, erdőleltár célú alkalmazásokig bezárólag (Liang et al., 2016; Maas et al., 2008; Wilkes et al., 2017) Utóbbiak közül Wilkes 2017-es munkájában már trópusi és mérsékelt övi, nagyméretű fákból álló erdők felvételezésére módszertani ajánlásokat is tesz, bár a felvételezés sebessége még mindig nem alkalmas üzemi méretekben történő felhasználásra (3-6 nap/ha).

A téma hazai kutatásában a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karának Geoinformatikai Tanszéke úttörő munkát végez Brolly Gábor és Király Géza vezetésével. A hazai fejlesztések éppen az erdőállomány paramétereinek automatizált meghatározására fókuszálnak, ami nagyban segítené a földi lézer szkennerek üzemszerű használatát (Brolly és Király, 2009; Brolly G. et al., 2013; Király és Brolly, 2007). Ehhez a kutatási irányhoz kapcsolódik az ERTI célkitűzése, amely a hosszúlejárati kísérleti hálózat területein kívánja fejleszteni a földi lézer szkennerek felmérések módszertanát a jövőben, amelyhez a jelen dolgozatban folytatott előtanulmányt készítettük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

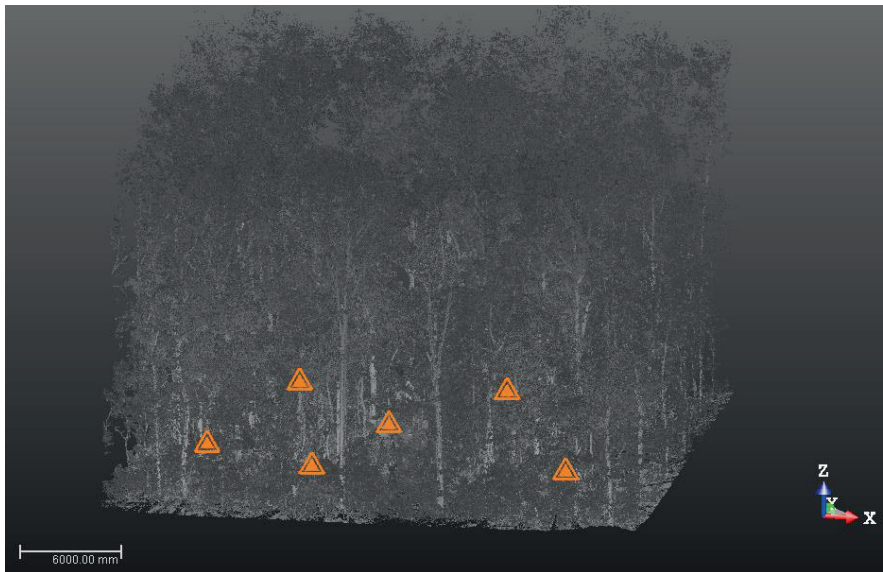
Kísérletünk során a püspökladányi Farkasszigeten végeztünk felméréseket földi lézer szkennerek eszközzel. A vizsgálathoz a Trimble TX 6-os szkennert használtuk. A felvétel során az erdőállományban hat darab ideiglenes felvételi pontot hoztunk létre, amely állomáshelyekről a felvételezést végrehajtottuk. A szkenneléseket közepes (L2) felbontással hajtottuk végre. Az állomáshelyek pontfelhőinek illesztéséhez 10 és 21 cm

átmérőjű, gömb alakú céltárgyakat használtunk, olyan elrendezéssel, hogy álláshelyenként legalább 2-3 illesztőpont látható legyen a szkennerek számára. Az álláshelyek elrendezésénél arra törekedtünk, hogy a felvételi helyek által körbefogott állományrészen belül minden faegyedről teljes lefedettségű pontfelhő keletkezzen, ezért az állomások elhelyezésénél 5 külső és egy belső álláshelyet hoztunk létre.

A felvételezést 2018 nyarán, július elején végeztük el.

A nyers felvételi fájlokat Trimble Realworks 11 szoftver segítségével dolgoztuk fel. A pontfelhőkből automatikus felismeréssel kinyertük a faegyedek helyzetét, majd ezek illesztésével egymáshoz képest tájékoztuk a felvételi pontfelhőket. Az egyesített pontfelhőt helyi koordináta-rendszerben kezeltük a továbbiakban, mivel a szkennelés pontosságának megfelelően, nagy pontosságú GPS mérésekkel sem sikerült az EOVRendszerbe illesztéshez alkalmas koordinátákat meghatározni a horizontkorlátozás miatt.

Az egyesített pontfelhőből Limit Box alkalmazásával kimetszettük a felvétellel közvetlenül érintett területet, ami egy 0,1 ha méretű része a választott erdőrészletnek. Ezen a területen belül, a minden pontot magába foglaló, egyesített felhő mintegy 650 millió pontot tartalmazott (1. ábra).

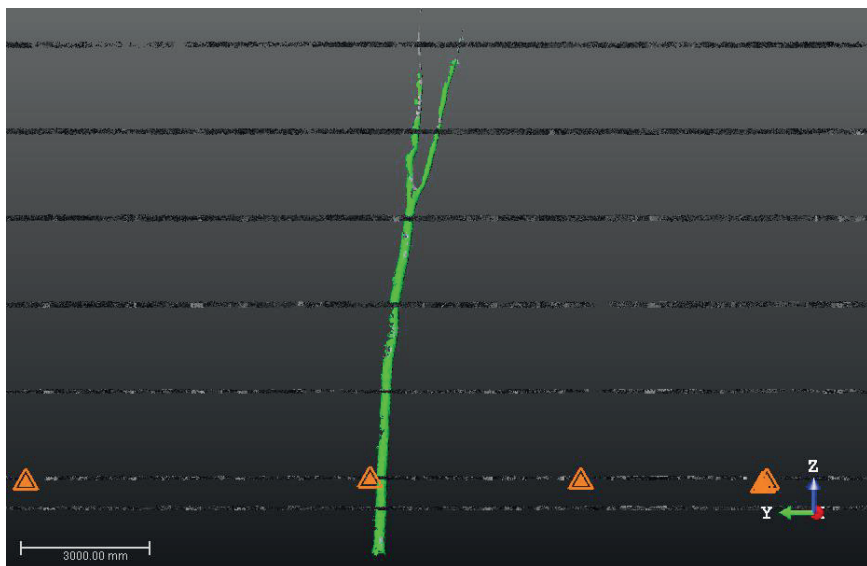


1. ábra: Teljes pontfelhő a felvételi álláshelyekkel
Fig. 1: Full point cloud with stations

A pontfelhő feldolgozása során a következő lépésben leválogattuk a talajhoz tartozó pontokat a Realworks beépített osztályozója segítségével. Ennek a pontfelhőnek a lokális minimum pontjaira egy sík projekciójú mesh hálót feszítettünk

kiegyenlítve a pontfelhő szélsőségeit így modellezve a talajfelszínt. Ugyancsak osztályozás révén kiválogattuk azokat a pontokat, melyek a vegetációhoz tartoztak. A vegetációt reprezentáló pontfelhő felső 10%-t adó pontokra ugyancsak sík projekciójú mesh hálót feszítettünk, elsimítva a lombkoronából kiugró pontokat. Az állományrész átlagos magasságát, a talajfelszínt és a koronafelszínt reprezentáló felületek átlagos távolságaként határoztuk meg.

A továbbiakban a vegetációt leképező pontfelhőből nyertünk ki faegyed és állomány szintű információkat. Az állomány pontfelhőjét a talaj síkjával, párhuzamos síkokkal vágtuk el, melyekből 10 cm vastagságú pontfelhő metszeteket készítettünk (2. ábra).

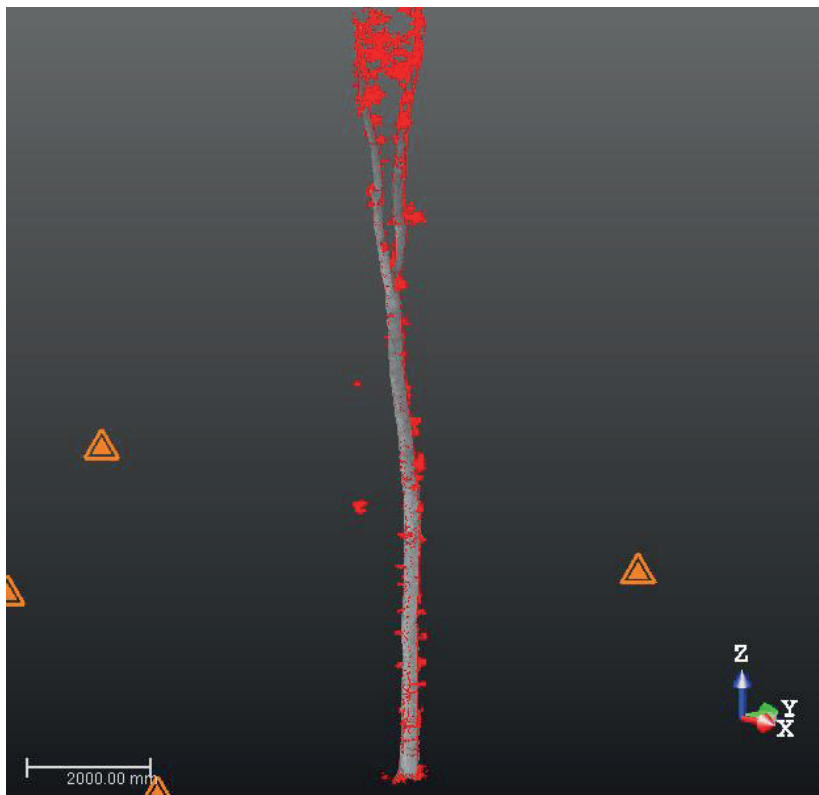


2. ábra: Pontfelhő metszetek illusztrációja egy fa példáján
Fig. 2: Cutting plane clouds on the example of a single tree

A metszeteket mellmagasságban (1,3 m), majd 2 méterenként (2, 4, 6, ...), 14 m magasságig készítettük el. A mellmagassági metszet kétdimenziós vetületére 2D Polyline algoritmussal poligont illesztettünk, amelyet Arc GIS programban véglegesítettünk a fatörzsként azonosított nyitott poligonok bezárásával és a nem fatörzsekhez tartozó pontfelhő részek eltávolításával. Ennek a metszettelnek a segítségével határoztuk meg a hektáronkénti törzsszámot, a körlap összeget, illetve az átlagátmérőt.

A fatérfogat becsléshez a felvételi területen lévő faegyedekhez tartozó pontfelhők egyedi kimetszésével kísérleteztünk. A faegyedekhez tartozó, egyedi pontfelhőkből

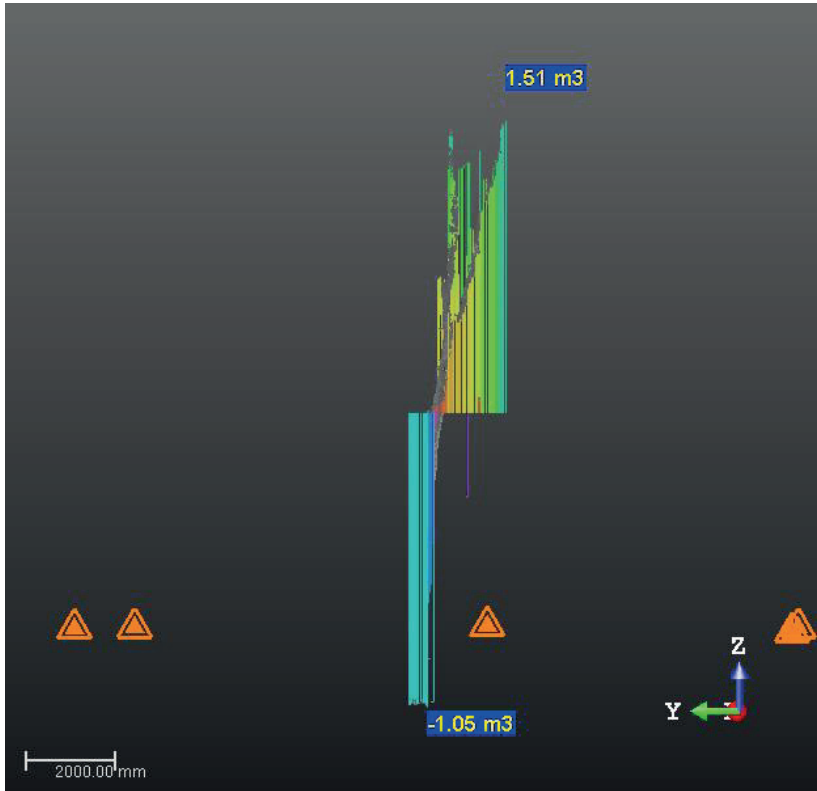
intenzitás alapon kiszűrtük a lombzathoz tartozó pontokat és igyekeztünk csak a törzshöz és a vastagabb ágakhoz tartozó pontokat megtartani (3. ábra)



3. ábra: Egyes fához tartozó pontfelhő intenzitás alapú szűrése (pirossal az eltávolított részek)
Fig. 3: Intensity based filtering of a single tree point cloud (removed points are red coloured)

A törzset reprezentáló pontfelhőn végeztünk egyedi térfogat számítást, a törzset vízszintesen kettévágó síkra vetítve a törzs kerületén lévő pontokat, mint egy-egy 1 cm^2 alapterületű hasábtesteket. A befoglalt térfogatot a pontfelhő által körbefogott térrészbe eső hasábtérfogatok előjelhelyes integráljaként kapjuk (4. ábra).

Az egyes fákra vonatkozó eredménynek összegzéseként jutottunk az állományszintű leíró adatokhoz.



4. ábra: Faegyed térfogat meghatározása
 Fig. 4: Volume calculation of a single tree

EREDMÉNYEK

Az eredmények közül a direkt erdészeti jelentőségű információkat, illetve azok térbeli reprezentációját emeljük ki.

A felvételek faegyedek beazonosítása nagy pontossággal sikerült. A hat álláshelyen összesen 8 illesztőpontot használtunk és céltárgyanként átlagosan 5 szkennelés történt. Az illesztés hibája 1,2 mm-re adódott, ami elenyésző.

A felvételezésekből egyedszintű és állomány szintű adatok is relatíve könnyen, illetve elvben nagy pontossággal nyerhetők. Gyorsan előállítható az 5. ábrán bemutatott törzstérkép, melyet jelen esetben a mellmagassági metszet feldolgozásával nyertünk. Az egyes fák átmérőjét a mért valódi területükből számoltuk vissza, tehát ez

esetben elsőként a körlap összeget mérjük direktben a szkennelés során, melyből az átmérő származtatott adat (5. ábra). A hektáronkénti körlap összeg értéke 17,32 m².

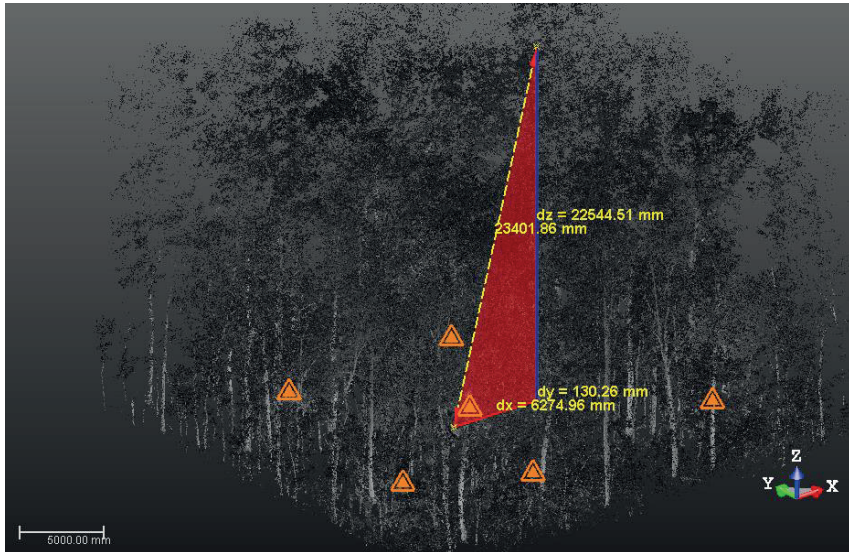


5. ábra: Törzstérkép az átmérőkkel
Fig. 5: Stem map with DBH values

A felvételezés alapján a vizsgált területen a hektáronkénti teljes törzsszám 755 db-ra adódott.

Az állomány átlagátmérője 14,42 cm volt a vizsgált területrészen.

Az állomány magassága ugyancsak könnyen kinyerhető az adatokból, akár több elkülönített állományrész magassága is külön-külön megadható, amihez térbeli lehatárolás is adható, ha részletesebben akarjuk a vertikális szerkezetet elemezni, vagy szemléltetni (6. ábra).



6. ábra: Állománymagasság meghatározása
 Fig. 6: Stand height determination

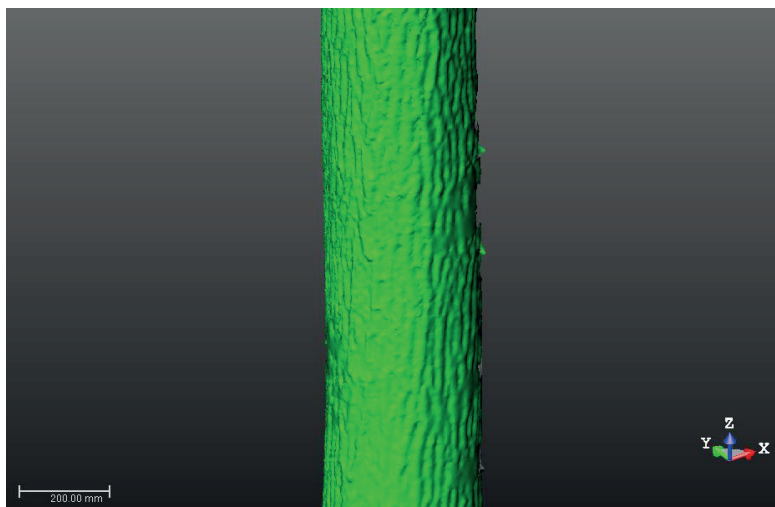
A felvételezés eredményeképpen a mintaterületen meghatározott teljes élőfakészlet 35,28 m³-nek adódott. Ez az érték 1 ha-ra vetítve 341,7 m³-nek felel meg. Az átlagfa térfogata 0,452 m³. A fatérfogat adatot reálisnak gondoljuk figyelembe véve a magas állománysűrűséget is. A szkenneléssel kapott fatérfogat adatokat még nem vetettük össze a terület erdőtervi adataival, amit mindenképp érdemes lesz megtenni az összehasonlítás céljából a jövőben. Az 1. táblázatban összefoglalásképpen közöljük a mérés során nyert legfontosabb faállomány paramétereket.

Erdőrészlet	H (m)	D _{1,3} (cm)	G (m ² /ha)	N (db/ha)	V (m ³ /ha)
Farkassziget 20/H	22,5	14,42	17,32	755	341,7

1. táblázat: A felvételi hely faállományának lézerszkenneléssel meghatározott leíró adatai
 Table 1: Stand descriptive data of surveyed forest stand

A pontfelhőt nem csak állományszintű vizsgálatokban, hanem faegyed szintű vizsgálatokban is felhasználhatjuk, amikor egy-egy törzsről, vagy törzsekről szeretnénk minőségre vonatkozó információkat kinyerni, ami alapján akár gyérítési stratégiát vagy tervet is készíthetünk. A felvételezések ugyanis nagyon részletes törzsmoделleket nyújtanak, amin könnyen azonosíthatók a törzsmínőséget befolyásoló tényezők, pl.: térgörbeség, fagyléccesség, ágasság. Ezt párosítva részletes és pontos térfogat

adatokkal a fakitermelés kihozatali paramétereit, választék összetétele nagy pontossággal becsülhető. E mellett értékelhetünk különböző gyérítési beavatkozásokat is, virtuálisan eltávolítva a kijelölt fákat, így megbecsülhető a visszamaradó állomány élőfakészlete és minősége is, ami a fatermesztés sikerességét meghatározza. Visszatérő vizsgálatokkal nagyon pontosan nyomon követhetjük az időbeli változásokat, és a gazdálkodás faállományra gyakorolt hatását. A törzsek értékeléséhez szemléltetésként a 7. ábrán mutatjuk be az egyik faegyed háromdimenziós törzsmo­delljét.



7. ábra: Egy faegyed három dimenziós törzsmo­dellje
Fig. 7: 3D stem modell of a tree

KONKLÚZIÓK

Összességében az eredmények alapján úgy véljük, hogy a földi lézerek­sen­ner technológia jól alkalmazható az erdőgazdálkodáshoz kapcsolódó, faállomány felmérési munkák során. Az alkalmazás nem csak állományszintű, de faegyed szintű értékeléseket is lehetővé tesz. A fatermesztési célú felvételekhez azonban a mi példánkkal ellentétben előnyösebbek a téli, lombtalan állapotban készült mérések, mert jelen esetben több nehézséget okozott a faegyedek és az aljnövényzet lombzata által kitakart törzsrészek rekonstrukciója. A mennyiségi és minőségi paraméterek

meghatározását is nagyban segíti, ha teljesen tiszta, takarásmentes felméréseket tudunk készíteni. A jelen esetben alkalmazott nyári felvételek során a teljes állománymagasság feléig tudtuk azonosítani a törzseket. Érdemes azonban a nyári felvételeket is megtartani a téliek mellett, mivel így a lombzat mennyiségéről gyorsan lehetne az eddigieknél talán pontosabb felméréseket is készíteni, megbecsülve a téli és a nyári állapotok között meglévő földfeletti biomassza különbséget.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmányt a GINOP-2.3.3-15-2016-00042 projekt támogatta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Brolly, G. és Király, G. 2009: Algorithms for Stem Mapping by Means of Terrestrial Laser Scanning. *Acta Silvatica & Lignaria Hungarica*. doi:10.1073/pnas.91.10.4185
- Brolly, G.; Király, G.; és Czímber, K. 2013: Mapping forest regeneration from terrestrial laser scans. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*, 9(1), 135–146. doi:10.2478/aslh-2013-0011
- Calders, K.; Newnham, G.; Burt, A.; Murphy, S.; Raunonen, P.; Herold, M.; ... Kaasalainen, M. 2015: Nondestructive estimates of above-ground biomass using terrestrial laser scanning. *Methods in Ecology and Evolution*, 6(2), 198–208. doi:10.1111/2041-210X.12301
- Kankare, V.; Holopainen, M.; Vastaranta, M.; Puttonen, E.; Yu, X.; Hyypä, J.; ... Alho, P. 2013: Individual tree biomass estimation using terrestrial laser scanning. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 75, 64–75. doi:10.1016/j.isprsjprs.2012.10.003
- Király, G. és Brolly, G. 2007: Tree height estimation methods for terrestrial laser scanning in a forest reserve. In *International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*.
- Kovács Csaba: A LIDAR erdészeti alkalmazásának lehetőségei. *Diplomaterv. Debrecen, 2016*
- Tamás János – Kovács Csaba – Riczu Péter – Gálya Bernadett – Herdon Miklós – Csiha Imre :Új szemléletű vízkormányzás az alföldi erdőklímaadaptációs vízgazdálkodásában: Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Napja 2017,p14-22
- Liang, X.; Kankare, V.; Hyypä, J.; Wang, Y.; Kukko, A.; Haggrén, H.; ... Vastaranta, M. 2016: Terrestrial laser scanning in forest inventories. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 115, 63–77. doi:10.1016/j.isprsjprs.2016.01.006
- Maas, H. - G.; Bienert, A.; Scheller, S.; and Keane, E. 2008: Automatic forest inventory parameter determination from terrestrial laser scanner data. *International Journal of Remote Sensing*, 29(5), 1579–1593. doi:10.1080/01431160701736406
- Riczu Péter, Kovács Csaba, Gálya Bernadett, Csiha Imre, Tamás János: LIDAR elárással végzett felület modellezés szárazodó termőhelyek erdészeti célú vízkormányzásának megalapozásához. *Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Napja 2017,p199-201*
- Riczu Péte: Spektrális információk alkalmazása a precíziós gyümölcsstermesztésben. Doktori értekezés Debreceni Egyetem 2015

- Newnham, G. J.; Armston, J. D.; Calders, K.; Disney, M. I.; Lovell, J. L.; Schaaf, C. B.; ... Danson, F. M. 2015: Terrestrial Laser Scanning for Plot-Scale Forest Measurement. *Current Forestry Reports*, 1(4), 239–251. doi:10.1007/s40725-015-0025-5
- Wilkes, P.; Lau, A.; Disney, M.; Calders, K.; Burt, A.; Gonzalez de Tanago, J.; ... Herold, M. 2017: Data acquisition considerations for Terrestrial Laser Scanning of forest plots. *Remote Sensing of Environment*, 196, 140–153. doi:10.1016/j.rse.2017.04.030

ERDÉSZETI DÍÓ SZELEKCIÓ GENETIKAI HÁTTÉRÉNEK VIZSGÁLATI EREDMÉNYEI A NAIK ERDÉSZETI ÉS GYÜMÖLCSTERMESZTÉSI KUTATÓINTÉZETEIBEN

Csiha I.¹, Kámpel J.¹, Cseke K.¹, Dr. Bujdosó G.², Lakatos T.²

¹ NAIK Erdészeti Tudományos Intézet

² NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet

ABSZTRAKT:

Erdőállományaink fahasználati értéként jelentősen növelhetjük értékes elegyfajok termőhelyileg megalapozott használatával. A dió, feketedió és e két faj kereszteződéséből létrejött intermedia dió esetében ez a kijelentés különösen igaz. Az Erdészeti Tudományos Intézetben a dió elegyítési kísérletek a 70 években kezdődtek, kiterjedtek a dió - kezdetekben elsősorban a Juglansregia – termőhely igényének, elegyítési módjainak, tőszámának, optimális vágáskorának megismerésére. A munka során sor került jó alakú egyedek szelekciójára, a szelektált anyafákból gyűjtemények kialakítására, vegetatív szaporítási kísérletek beállítására – oltás, mikro szaporítás -.

Kutatómunkánk során a kezdetektől szoros együttműködés volt a kertészeti hasznosítással foglalkozó Gyümölcs-és Dísznövénytermesztési Kutató Intézettel, valamint a faanyag hasznosítási lehetőségeit vizsgáló Faipari Kutató Intézet.

Napjainkban a termesztés technológiai kísérletek folyamatos értékelése, és továbbvitele mellett, fontos kutatási irány a hibridizációs lehetőségek, és a molekuláris genetikai vizsgálatok beindítása.

Eddig eredményeink alapján elmondható, hogy megfelelő termőhelyi körülmények mellett, az termesztés technológiai ajánlások betartásával, a kutatóintézet által szelektált kiemelkedő genetikai tulajdonságokkal rendelkező szaporítóanyag felhasználása mellett akár megduplázzható az állomány véghasználati faanyagának jövedelmezősége.

Kulcsszavak: *Értéknövelő elegyfajok, királydió, feketedió, molekuláris genetikai vizsgálatok, hibrid dió (intermedia)*

BEVEZETŐ

A Juglandaceae családja tartozó dió (*Juglans*) nemzetség 21 faja az Óvilágban Délkelet-Európától Japánig, az Újvilágban Délkelet-Kanadától nyugatra Kaliforniáig, délre Argentínáig előfordul. A genusz neve, *Juglans* a *Jovisglans*, azaz „Jupiter makkja” kifejezésből ered – átvitt értelemben, istennek való termés (Gencsi L., Vancsura R. 1992). A nemzetség legismertebb tagja a közönséges dió (*J. regia*, szó szerint „királyi dió”), amely délkeletre a Balkántól Délnyugat- és Közép-Ázsiáig, a Himalájában és Délnyugat-Kínában is honos. A diók közül a legszélesebb körben termesztik ízletes terméséért. A Kárpát-medencében a vélhetőleg őshonos

előfordulású közönséges dió mellett, az Észak-Amerikából származó, Európában, parkokban díszfaként ültetett, illetve megfelelő termőhelyen nagy erdőgazdasági jelentőséggel bíró fekete dióval (*J. nigra*) találkozhatunk még gyakrabban.

A közönséges dió hazai őshonossága ugyan vitatott, azonban harmadkori előfordulása már kétségtelenül megállapítható a Kárpát-medencében. A periódikus klímaváltozás hatására hol előrenyomult, hol visszaszorult. A dunántúli-dombvidéken, a középhegységek völgyeiben és a Duna-ártér déli részén, valamint a Dráva völgyében szórványosan fordul elő. Mivel nemesített fajtáit széles körben termesztik, a kivadult példányok megjelenése gyakori. (Gencsi és Vancsura, 1992)

Szinte összefüggő állományban a folyókat kísérő galériaerdőkben fordult elő; legismertebb eredeti termőhelyük Tiszacsécsé és Milota környékén található, ahonnan jó fajtái is származnak. A diófának úszó termése van, ezért kedveli a folyók árterületét, de a madarak is terjesztik. A néphit szerint azok a legjobb fák, amelyeket a varjak ültettek, mert ők a nagyobbakat és a könnyebben feltörhetőket kedvelik. Termésével, értékes fájával egyaránt felhívta magára az erdőtulajdonos figyelmét. (Kamandiné Végh Á. - Csiha I. 2014)

A dió termesztésével kapcsolatosan igen sok tapasztalat, tudás gyűlt össze, mert a tanyahelyeken, házi kertekben, szőlőkben, utak mentén, és a Tisza menti bozótygyümölcsösökben, terméséért ültették. A dió fájának keresettsége és értéke egyre inkább ráirányította a figyelmet a gyümölcsstermelés mellett a fafajnak erdei körülmények közötti termesztésére.

DIÓVAL KAPCSOLATOS EDDIGI KUTATÁSOK AZ ERDÉSZETI TUDOMÁNYOS INTÉZETBEN

A korábban létesített közönséges dió kísérletek tapasztalatainak összefoglalása

Az 1970-es évek végén az Erdészeti Tudományos Intézet irányításával a Faipari Kutató Intézet, valamint a Gyümölcs-és Dísznövénytermesztési Kutató Intézet részvételével kezdődtek meg a dió kettős hasznosításával (erdészeti és kertészeti célú) kapcsolatos kutatások. Az első kísérlete Dr. Szodfrid István és Szőnyi László telepítette Vásárosnamény térségében (Berényi. mtsai 1990)

Több egymás utáni innovációs megbízás keretében a közönséges dió erdőgazdasági hasznosíthatóságának meghatározását, a fafaj termőhely igényének, telepítés technológiájának, hálózatának, elegyíthetőségének és erdőnevelési módszereinek, optimális vágáskorának meghatározását végeztük el. Ebben az időszakban a részvénytársaság több erdészeténél történtek kísérleti telepítések. Az innovációs szerződések lejárta után a továbbiakban is folyamatosan elvégezzük a kísérletek fenntartását, amely keretében nyomon követjük egészségi állapotukat, növekedésüket, illetve javaslatokat adunk további kezelésükre. Az eddigi

tapasztalatokra alapozva, új kísérletek telepítésére, javaslatételére is érkezett megkeresés az erdészeti ágazat felől. (Berényi mtsai 2009)

A dió jelenlegi erdészeti hasznosításának elsődleges célja az igen értékes faanyag megtermelése. Jól megválasztott termőhelyen, megfelelő szaporítóanyaggal és jól megválasztott elegyarányal telepített, gondosan kezelt dióelegy akár meg is duplázhajta az állomány vágáskori értéké. A diótermés hasznosítása csak másodlagos cél, és általában az erdei melléktermékek hasznosulásának szintjén – azaz csak esetenkénti és jelentéktelen bevételt szolgáltatva - jelenik meg. Megfontolandónak tartjuk azonban a gyümölcstermésnek, szervezett gyűjtésével elérhető folyamatos, hosszú távú bevétel realizálását is. Természetesen az így elérhető jövedelem várhatóan jelentősen elmarad a gyümölcstermő ültetvények jövedelmétől. A termést az időjárási körülmények évente jelentősen befolyásolják. Összességében azonban a termesztési ciklus egésze során jelentős jövedelem képződhet, ha sikerül megoldani a vagyonvédelem, a begyűjtés és az értékesítés problémáit. Jelen munkánkban azonban még elődleges célunknak a minél jobb alaki tulajdonságú ágztiszta törzs nevelését tekintjük.

A közönséges dió termőhely igénye

Termőhely igényre vonatkozóan az eddigi kutatások eredményeként már bizonyos szintű ismeretekkel rendelkezünk a közönséges dió termesztése tekintetében. E munka keretében ismételen szeretnénk arra felhívni a figyelmet, hogy a termőhely jó vízgazdálkodásának az eddigieknél is nagyobb hangsúlyt kell tulajdonítanunk. Figyelemre méltó azonban, hogy a szárazságra hajló termőhelyen a környékbeli és a kísérletekben elegyként telepített kocsányos tölgy is megfelelő fejlődést mutat. Elmondhatjuk tehát, hogy a tölgy számára még jó termőhely nem minden esetben éri el a dió igényeinek alsó szintjét. Fontos, hogy diótermesztésünk számára csak a jó vízgazdálkodású területeket szabad figyelembe venni, különösen azért, mert a termesztési cél minden esetben a jó minőségű, nagy értékű törzs megnevelése lehet. E cél elérése csak optimális termőhelyi adottságok mellett remélhető. Tehát a diótermesztés számára határ termőhelynek minősülő terület nem jöhet számításba.

A közönséges dió szaporítóanyag kérdése

A vizsgált kísérletekben egyaránt találunk magról, csemeteről és oltványról létesített kísérleteket is. Tapasztalataink alapján elmondhatjuk, hogy az eddigi kísérletek alapján nem vonhatunk le egyértelmű és végleges következtetést a kérdéssel kapcsolatosan. Bár a dió igen erős karógyökerének elvágása és a kiültetéssel együtt járó sokkhatás mindenképpen megakasztja a csemete fejlődését, az első években a rendelkezésre álló kísérletekben szignifikáns különbség nem volt kimutatható a magoncról vagy a csemeteről való telepítés között.

Tapasztalataink szerint általában a magról való telepítés javasolható az alacsonyabb költség és a sértetlen mélyre hatoló karógyökér növekedésre és egészségi állapotra gyakorolt, kedvező hatásai miatt. A vizsgált kísérletekben felhasznált oltványok az ERTI szelekcióban kiválasztott oltványok és a kertészeti gyakorlatban gyümölcsstermesztésre szelektált, de egyben jó alaki tulajdonsággal rendelkező fajták közül kerültek ki. A terepi vizsgálatok során mindenképpen homogénebb alaki tulajdonságokat mutattak a magonc populációknál, de az eddig eltelt idő alatt nem tudtak jelentős értékbeli különbséget produkálni. Jelentős problémát látunk abban, hogy az oltványok esetében az „alanyhatás” esetenként negatívan befolyásolta az egyed alaki tulajdonságait és növekedési erélyét. Ezt kiküszöbölendő mikroszaporítási kísérleteket indítottunk a több mikroszaporítással foglalkozó kutatóhellyel, de eddig igazán eredményes szaporítási protokollt még nem sikerült kialakítanunk. Mivel a vegetatív szaporítóanyag értéke jelentősen meghaladja a magonc csemete értékét, csak abban az esetben javasolható az oltványok telepítése, ha a beszerzési ár jelentősen csökkenthető, az ültetést a dió számára optimális termőhelyre tervezzük, és az oltványok erdészeti célra alaki tulajdonságuk és növekedési erélyük alapján szelektált anyaállományról származnak. Ebben az esetben is javasolható az egyklónúság kerülése az állomány betegségekkel szembeni érzékenységének elkerülése érdekében. Éppen ezért e kérdés eldöntésére további kísérleteket javasolunk. Magonc populációkból származó jó alakú egyedek szelekciójával Püspökladányban két, Újfehértón egy géngyűjteményt létesítettünk. (Csiha 2011)

A közönséges dió optimális ültetési hálózata

A dió ültetési hálózatát meghatározza, hogy tulajdonképpen szinte egyedi törzsnevelésre alapozott intenzív neveléssel érhetjük csak el a megkívánt nagy értékű fák megnevelését. Bár kísérleteinkben egyaránt megtalálhatóak a sűrűn és a viszonylag tág hálózatban telepített változatok is. Tapasztalataink azt mutatják, hogy a dió genetikai tulajdonságai következtében – a csúcshajtás gyakori elfagyása, valamint a termésnek csúcsrügyön történő kialakulása okán – rendkívül hajlamos az elágazódásra, erős oldalág fejlesztésére.

Éppen ezért a munkánk során az a vélemény alakult ki, hogy a diónevelés eredményessége nem elsősorban a hálózat, inkább a gyakori, okszerű nyesés függvénye. A hálózat megválasztásánál elsősorban arra kell törekednünk, hogy a tervezett véghasználati törzsszámnak legalább kétszerese legyen meg a telepítés idejében a területen. Ennél nagyobb törzsszám nem indokolt a diótermesztés céljai szempontjából. Ez a gondolat azonban magával vonja, hogy elegendően dióállomány esetén viszonylag tág hálózatot válasszunk, vagy elegyes állományba a diót a véghasználati törzsszám maximum kétszeresével elszórtan telepítsük el.

A közönséges dió elegyítése

A vizsgáltba vont területeken elegyesen telepített kísérletek találhatóak. Mivel a termesztési cél a kiváló törzsalak kialakítása, mindenképpen törekedni kell a kellő törzsárnnyalás kialakítására az ágtiszta törzsek nevelése érdekében. Ez azért fontos, mert a dió igen hajlamos a nyesések után intenzív vízhajtások képzésére. Azon kívül, hogy a visszatérő nyesés jelentős többletköltséget is jelent, fokozza az egyre gyarapodó sebzési felületeken keresztül a fertőződés veszélyét, egyben rontja a faanyag minőségét is. Eddigi kísérletekben a diót elsősorban tölgyvel, magas kőrissel vagy feketedióval elegyítettük. (Kamandiné Végh Á., Csiha I. 2014) Javasolható azonban egyéb fafajok kipróbálása is a törzsnevelés hatékonyabbá tétele érdekében. Az optimális hálózat meghatározásánál megfogalmazott gondolatok alapján azt javasoljuk, hogy a diót olyan törzsárnnyalásra alkalmas, kevésbé értékes elegyfajokkal telepítsük, amelyek semmiképpen sem kerekednek az értékes dió egyedek fölé.

A közönséges dió nyesése

Vizsgálataink egyértelműen alátámasztják, hogy a közönséges dió nevelés meghatározó kérdése a nyesés. Mind a faj fajgyérzékenysége, mind oldalág és vízhajtás nevelő hajlama szükségessé teszi az első években a folyamatos nyesését. Elsődleges célnak kell tekinteni a 4-8 méter magas ágtiszta törzs nevelését. A kísérletekben folytatott megfigyelések azt mutatják, hogy ezen ágtiszta törzs kialakítása és megtartása az első tíz évben akár évenkénti visszatérést is megkövetelhet. Külön figyelmet és kísérletet érdemel az a gyümölcskertészetben elfogadott gyakorlat, hogy a törzsnevelés időszakában nem palástra metszik az ágakat, hanem majd később eltávolítandó élő csapokkal biztosítják a törzs arányos vastagodását. E gyakorlat erdészeti bevezetése a dió esetében további kísérletek beállítása után képzhető csak el.

A közönséges dió vágáskora

Eddigi tapasztalataink szerint optimális termőhelyen 50-60 évre tehető a vágáskor, dió fatermesztési célú nevelése esetén. Jelen munkánkban azonban – gyakorlati tapasztalatok hiányában – csak javasolni tudjuk e végvágás célul történő kitűzését.

DIÓ KLÓNOK DNS-ALAPÚ VISZGÁLATI LEHETŐSÉGEI

A mikroszatellit vagy SSR (*SimpleSequenceRepeat*) markerek kiemelkedő változatossággal bíró DNS szakaszok, amelyek alkalmasak egyedi szintű genetikai profil felállítására. Az ún. „genetikai ujjlenyomat” (*'geneticfingerprint'*) megadásával az egyedek elkülöníthetőek, azonosíthatók. Mivel ezen markerek nagyszámú előfordulása a genomban általánosan jellemző az élő szervezetekre, a módszer univerzálisnak tekinthető mind a humán, illetve egyéb zoológiai alkalmazott kutatásban, mind a növényvilággal foglalkozó tudományterületeken (Weising és mtsai 2005). Ugyanakkor az egyes mikroszatellit régiók pontos helyzete és szekvencia sorrendje specifikus minden egyes fajra, esetleg nemzetségre. A módszer rutinszerű alkalmazásához kezdetben elkerülhetetlenül szükséges volt az előzetes markerleírások, fejlesztések elvégzésére az adott, vizsgálni kívánt fajjal kapcsolatban. A 2000-es évek óta mára gyakorlatilag minden európai fajjal kapcsolatban elérhetővé váltak az adott fajra jellemző markerleírások. Sok esetben egy-egy nemzetségben belül megvalósítható ugyanazon mikroszatellit markerek vizsgálata, sőt akár egy növény családon belül közelebbi rokonságot mutató, de más nemzetségbe tartozó fajok között is előfordul a konzervatív szekvenciák megmaradása. Ilyen eset például a tölgy fajok estében az európai fehér tölgy fajaink, a cser, illetve más mediterrán vagy észak-amerikai fajok közötti hasonlóság (Dow és mtsai 1995, Steinkellner és mtsai 1997, Kampfer és mtsai 1998). A *Salicaceae* családon belül pedig az igen sokszínű nyár (*Populus* spp.) és fűz (*Salix* spp.) fajok között tapasztalhatunk nagyfokú átfedést a mikroszatellit régiók tekintetében (Rajora és Rahman 2001). Részben ennek köszönhetően a módszer alkalmas filogenetikai kérdések tisztázására is, az egyes fajok közötti taxonómiai viszonyok feltárására, továbbá mint egyedi azonosítókód a klónozott nemesített vonalak és fajták azonosítására és levédésére (Cseke és mtsai 2011).

A mikroszatellit markerek nem kódoló szekvenciák, a genomban nagy számban fordulnak elő elszórta, pontos funkciójuk nem ismert. Felépítésüket tekintve egy rövid, 2-4 bázispárból álló motívum nagyszámú ismétlődéséből tevődnek össze (innen ered a *simplesequencerepeats* szinonim elnevezés). Az egyedek között tapasztalható nagyfokú változatosság pedig a motívumok eltérő kópiaszámából, és így az adott markerrégió változó hosszából ered. A módszer felbontóképességére jellemző, hogy

fafajok esetében akár 5 mikroszatellit marker alkalmazásával egyedi azonosításra alkalmas DNS ujjlenyomat hozható létre.

A vizsgálat menete a következő: Első lépésben DNS-t nyerünk ki, majd a vizsgálni kívánt markerrégióhoz specifikusan kapcsolódni tudó indító szekvenciák és egy DNS polimeráz enzim segítségével felszaporítjuk az adott mikroszatellit markert a polimeráz láncreakció (PCR, *polymerase chain reaction*) során. Ezután megadjuk az így kiemelt és felszaporított DNS szakaszok pontos hosszát (fragmentanalízis). Ehhez a lépéshez egy nagy precizitású genetikai analizátor szükséges (ABI Prism 3100), amely bázispár pontosságban teszi lehetővé a DNS fragmentumok hosszának detektálását. A mikroszatellit markerekkel nyert genotípus adatsor ezekből a hosszértékekből áll össze, minden marker esetében két értékkel (diploid testi sejteknél), amelyek homozigóta genotípus esetén azonosak, heterozigótáknál pedig különböznek.

Dió fajok esetében Woeste és mtsai (2002) írtak le egy 30 mikroszatellit markerből álló panelt *Juglans nigra* fajból, majd Dangl és mtsai (2005) teszteltek elsőként, ugyanezen markerfejlesztésből kiindulva 14 markert *Juglans regia* klónokon. Pollegioni és mtsai (2008) alkalmazták elsőként ezeket a mikroszatellit markereket *Juglans x intermedia* hibridek kimutatására genetikai profil alapján. A vizsgálataikat kibővítve, egy kevert állományból begyűjtött diótételben mutatták ki az utódnemzedék hibrid egyedeit (Pollegioni és mtsai 2009). Az állományban előforduló termő és beporzó egyedek esetében felállított szülői profilok alapján, pedig az apasági vizsgálat metodikáját követve, kimutatták a hibridizációban résztvevő termőkorú egyedeket. Ezek a molekuláris vizsgálatok alapul szolgálhatnak a nemesítői munka folyamán a hibridogén szülői partnerek kiválasztására, a megfelelő genotípus kombinációk kialakítására mesterséges keresztezések tervezésekor, vagy egy magtermelő ültetvény (plantázs) létrehozása esetén.

Dióval kapcsolatos molekuláris genetikai vizsgálatok a NAIK ERTI-ben

A nemzetközi szakirodalmi eredmények és tapasztalatok alapján, a NAIK ERTI Genetikai Laboratóriumában megkezdtük a mikroszatellit markerekkel történő vizsgálatok előkészítését. Pollegioni és mtsai (2009) korábban ismertetett módszertanát követve 8 mikroszatellit marker (WGA 01, WGA 04, WGA 89, WGA 118, WGA 202, WGA 276, WGA 321, WGA 331) tesztelését és adaptálását végeztük el. A Püspökladányi Kísérleti Állomáson létesített, *Juglans regia* és hibrid jellegű egyedekből álló klóngyűjtemény növényanyagából 60 egyed genotípusát teszteltük. A vizsgálatot kiegészítettük további 13 fekete dió (*Juglans nigra*) mintával is, amelyeket egy a Szombathelyi Erdészeti Zrt. kezelésében álló ültetvényből (Bajti) gyűjtöttünk. Az alkalmazott markerekkel a vizsgálat 73 teszteded mindegyike egyedi genotípussal rendelkezett, és nagy statisztikai biztonsággal elkülöníthető volt. Kijelenthetjük tehát, hogy a bevezetett módszer alkalmas lesz a jövőben a nemesítési növényanyag nagyobb mintaszámban történő tesztelésére.

Mivel a hazai nemesítésű dió fajták genetikai ujjlenyomattal történő azonosítása egyelőre még nem történt meg, a vizsgálat következő lépéseként a NAIK Gyümölcsstermesztési Kutatóintézet(GYKI) kutatóival együttműködésben begyűjtésre kerültek a legfontosabb hazai nemes diófajták, illetve ígéretes fajtajelöltek az Érdi Kísérleti Állomás génygyűjteményéből. A klónazonosítást tehát a következő fajtasoron tervezzük elvégezni: 'Alsószentiváni 117', 'Alsószentiváni kései', Tiszacsécsi 83', 'Milotai 10', Milotai bőtermő', 'Milotai kései', 'Milotai intenzív', 'Bonifác', 'Köpcös', BD-6.A mintasort kiegészítettük. Három világszerte elterjedt dió fajta a 'Chandler' és a 'Franquette' és , 'Pedro', illetve egy termőkorú fekete dió egyed (Elvira major) mintájával is. A nemesített dió fajtakör mikroszatellit markerekkel történő klónazonosítása az ERTI Genetikai Laboratóriumában jelenleg folyamatban van. A vizsgálat eredménye nem csupán a fajtavédelem szempontjából lesz különösen fontos, hanem a jövőben segíthet a hibrid jellegű egyedek szelekciójakor az esetleges nemesített vonalaktól származó genetikai eredet feltérképezésében is.

A fent ismertetett molekuláris vizsgálatok, továbbá a már meglévő nemzetközi tapasztalatok megfelelő alapul szolgálhatnak a hazai, erdészeti célú diónemesítési munkához. Fontos feladat lesz a hibridizáció vizsgálatát célzó ültetvények esetében a hibridizáció szempontjából kompatibilis szülői partnerek szelektálása, és a megfelelő genotípus kombinációk kialakítása. Utóvizsgálatok kivitelezése révén feltárható a kevert ültetvényekben a beporzásban résztvevő egyedek köre, továbbá az utódnemzedékben akár magonckorban lehetőség nyílik a hibrid egyedek meghatározására. Ezek az információk elengedhetetlenül fontosak lesznek a jövőben a hibrid dió előállítását célzó magtermelő ültetvény (plantázs) létrehozása esetén

IRODALOMJEGYZÉK:

- Csihal. – Kamandiné Végh Á. 2011. Mikroszaporított diócsemete alkalmazási lehetőségei azerdógazdálkodásban. Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap, Sopron.
- Berényi, GY., Csiha I., Rédei, K., 2009. A közönséges dió ültetvényszerű termesztése. Agroinform Kiadó, Budapest
- BerényiGY.,Dr. Sárvári J.,Walterné Csurka E.: A dió kettős hasznosításának erdészeti tapasztalatai. Az I. Nemzetközi Diótermesztési Szimpóziumon elhangzott előadás rövidített anyaga. Az Erdő 1990 225-229
- Cseke K., Benke A., Borovics A. (2011): Nyár genotípusok azonosítása DNS ujjlenyomatuk alapján. Erdészettudományi Közlemények, Vol. 1., p. 107-114.
- Dangl GS, Woeste K, Aradhya MK, KoehmstedtA, Simon C, Potter D, Leslie CA, McGranahan G (2005): Characterization of 14 microsatellitemarkersforgeneticanalysis and cultivaridentification of walnut. J Am SocHorticScie 130:348–354
- Dumolin S, Demesure B, Petit RJ. (1995): Inheritance of chloroplast and mitochondrialgenomesinpedunculateoakinvestigatedwith an efficient PCR method. TheorApplGenet. 91:1253–1256.
- Gencsi L. és Vancsura R. (1997): Dendrológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 310-317.

- Kamandiné Végh Á. - Csiha I. (2014) Király dió és magas kőris elegyes növekedés-dinamikai elemzése az évgyűrűk alapján
- Pollegioni P, Woeste K, Major A, ScarasciaMugnozza G, Malvolti ME (2008): Characterization of *Juglansnigra* (L), *Juglansregia* (L) and *Juglans x intermedia* (Carr) by SSR markers: a case study in Italy. *SilvaeGenet* 58:68–78
- Pollegioni P, Woeste K, ScarasciaMugnozza G, Malvolti ME (2008): Retrospective identification of hybridogenic walnut plants by SSR fingerprinting and parentage analysis. *MolecularBreeding* 24:321–335.
- Rajora O.P. and Rahman M.H. (2001): Microsatellite DNA markers and their usefulness in poplars and conservation of microsatellite DNA loci in Salicaceae. in Müller-Starck G. and Shubert R. (eds.) (2001): Genetic Response of Forest Systems to Changing Environmental Conditions. Vol. 70 (For. Sci.). 105-115.
- Weising K., Nybom H., Wolff K. and Kahl G. (2005): DNA Fingerprinting in Plants Principles, Methods and Applications. CRC Press, Boca Raton.
- Woeste K, Burns R, Rhodes O, Michler C (2002): Thirty polymorphic nuclear microsatellite loci from black walnut. *J Hered* 93:58–60

VÉDETT ÉS FOKOZOTTAN VÉDETT ROVAROK A PESZÉRI ERDŐ TERÜLETÉN *OAKLYFE 16 NAT/HU/000599

Andrési Dániel, Dr. Bárány Gábor

KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

KIVONAT

Bács-Kiskun megye északi részén található Kunpeszér település mellett fekvő Peszéri-erdő hazánk egyik legszebb homoki erdőssztyepp élőhely komplexé. A jelenleg futó OAKEYLIFE pályázat keretén belül megtörténik az erdőben található inváziós növényfajok elleni védekezés, a közösségi jelentőségű élőlények számára alkalmas élőhelyek fejlesztése.

A Peszéri-erdő meglehetősen faj gazdag védett élőlények tekintetében, 182 db védett és fokozottan védett élőlényből 89 faj tartozik a gerinctelenek közé. A gerinctelenek közül a legnagyobb számban a rovarok fordulnak elő (80 faj).

Az OAKEYLIFE projekt felmérései során már jelenleg is több új védett rovarfaj került elő a területről.

Kulcsszavak: Peszéri-erdő, OAKEYLIFE, védett és fokozottan védett rovarok

BEVEZETÉS

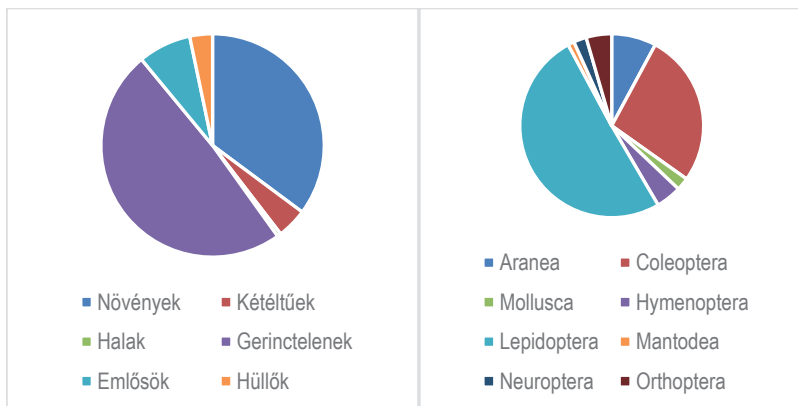
Az ízeltlábúak (*Arthropoda*), valamint ezen belül a rovarok (*Insecta*) számát megbecsülni elég nehéz, egyes becslések szerint a létező rovarfajok száma elérheti a 10-30 milliót, de akár a 100 milliót is. Meg kell azonban jegyezni, hogy ebből a nagy számból mindössze 1-1,5 millió fajt írtak le (Korsós és Mészáros 1998).

A Peszéri-erdő kiemelt jelentőségű természet megőrzési terület, amely az Európai Unió által létrehozott Natura 2000 hálózat része. Egyik kisebb része az úgynevezett „Szalag-erdő”, amely országos jelentőségű természetvédelmi terület. További részei ex lege törvényi védelem alatt álló lápok (lápértek, láperdők). A Peszéri-erdő elnevezés kicsit félrevezető, mivel a változatos erdőállományok mellett homoki gyepek, valamint mocsár- és láprétek is megtalálhatóak (web1). A Peszéri-erdő változatos élőhelyein a legnagyobb fajszaiban az ízeltlábúak, azon belül a rovarok vannak jelen. A védett és fokozottan védett fajok közül legnagyobb arányban a rovarok osztálya képviselteti magát 80 fajjal.

Az OAKEYLIFE projekt 5 éves időtartama alatt az erdőben történő kutatásoknak köszönhetően várhatóan tovább fog nőni a védett fajok száma.

VÉDETT ÉS FOKOZOTTAN VÉDETT FAJOK SZÁMA A PESZÉRI-ERDŐBEN

A Peszéri-erdőben 182 védett és fokozottan védett faj él (a madarakat nem tartalmazza a lista), amelyek közül 19 faj közösségi jelentőségű. Az 1. ábrán látható, hogy a legnagyobb arányú a védett és a fokozottan védett gerinctelenek aránya (89 faj). A legnagyobb számban a védett és fokozottan védett gerincteleneken belül a rovarok osztálya képviselteti magát, 80 fajjal (web 2).



1. ábra: A Peszéri-erdő védett és fokozottan védett élőlényei, valamint a védett és fokozottan védett gerinctelenek (kivéve madarak)

Az 1. ábra alapján látható, hogy a rovarokon belül legnagyobb arányban a lepkék (*Lepidoptera*) és a Bogarak (*Coleoptera*) rendje fordul elő.

VÉDETT ÉS FOKOZOTTAN VÉDETT ROVARFAJOK BEMUTATÁSA

A továbbiakban a főbb rovarosztályok 1-1 jelentősebb képviselője kerül bemutatásra, kivéve a két legnagyobb rendet, ahol 2-2 faj bemutatása történik meg.

Fogólábúak -*Mantodea*

Imádkozó sáska - *Mantis religiosa*(Linnaeus, 1758)

A fogólábúak rendjének egyetlen hazai képviselője. A nőtények általában nagyobbak, mint a hímek, testméretük elérheti a 6-7,5 cm-t is. Alapszínük zöld, barna. Ragadozó, áldozatait fogólábával fogja meg. Könnyen felmelegedő füves-bokros területeken él (web 3) Védett, természetvédelmi értéke 5.000 Ft (web 4).

Egyenesszárnyúak -*Orthoptera*

Magyar tarsza – *Isophya costata*Brunner von Wattenwyl, 1878

Magyarországon a nagyobb testű tarszák közé tartozik, testmérete eléri a 20-28 mm-t. Alapszíne zöld, vörösbarna pontokkal. Közepes nedvességigényű gyeplakó szöcskefaj. Kárpát-medencei szubendemizus, elterjedése a medencén túl csak alig terjed. Hazánkban meglehetősen izolálta fordul elő, középhegységeinkben, az Alföldön és a Kisalföldön is elterjedt (Haraszthy 2014).

Fokozottan védett, természetvédelmi értéke: 100.000 Ft (web 4).

Recésszárnyúak - *Neuroptera*

Kétszínű fogólábú-fátyolka–*Mantispastryiaca*(Poda, 1761)

Közép-európai elterjedésű, ragadozó rovarfaj. Testhossza eléri a 20 mm-t, alapszíne sárgásbarna, amelyben sötétebb barna foltok is találhatóak. Hasonlóan az imádkozó sáskához áldozatait fogólábával fogja meg. Lárvai farkaspókokon fejlődnek, azok utótestén hordozott petéikkel táplálkoznak (web 5). Védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft (web 4).

Bogarak -*Coleoptera*

Skarlátbogár – *Cucujuscinnaberinus*(Scopoli, 1763)

Testhossza 11-15 mm, háta vörös, rendkívül lapos. Minden erdei vagy más fás élőhelyen előfordul. Lárvai holtfák kérge alatt fejlődnek. Európai elterjedésű faj, Magyarországon mindenhol megtalálható, ahol erdő vagy fás állomány található (Haraszthy 2014).

Védett, természetvédelmi értéke 5.000 Ft (web 4).

Szarvas álganéjtűró - *Bolbelasmusunicornis*(Schränk, 1789)

Teste 12-16 mm hosszú, kerekded, rozsdavörös színű. Hátoldal fényes, has oldala szőrös. Elsősorban gyepterületeken, erdőssztyepeken, zárt és nyílt tölgyesekben, borókás-nyárasokban fordul elő, hazánkban, ritkás erdőkben, löszgyepekben, homoki gyepesekben, legelőkön, dolomit sziklagyepekben fordult elő. Európában elterjedt, de

mindenütt ritka. Hazai előfordulása is szórványos, adatainak zöme a főváros környékéről származik, ezen felül több adata van a Kiskunság felső részéről, a Dunántúlon meglehetősen ritka. Lárvája föld alatti gombákkal (*Tuber* és *Choiromyces* szarvasgomba-nemzetségek) táplálkozik (Haraszthy 2014). Védett, természetvédelmi érték: 50.000 Ft (web 4).

Lepkék -*Lepidoptera*

Nagy tűzlepke - *Lycaenadisparrutila* (Werneburg, 1864)

Az elülső szárnyak szegélyének hossza 15-20 mm. A hímek szárnyainak felszíne élénkpiros, a nőstényeké arany piros, elülső szárnyainak felszínét fekete pontok díszítik. Állandó és kiegyensúlyozott vízellátottságú területeken, láp- és mocsárréteken, öntésterületeken, időszakos vízborítású területeken él. A Palearktisz mérésékelt övén terjedt el. Magyarországon a zárt erdők kivételével minden üde élőhelyen előfordul (Haraszthy 2014).

Védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft (web 4).

Díszes tarkalepke - *Euphydryasmatura* (Linnaeus, 1758)

Elülső szárnyfeszítávolság hossza 45-50 mm. A szárnyuk alapszíne sötétbarna, amelyet téglavörös és sárga keresztszalagok találhatóak. Síkvidéki keményfa ligeterdőkben, természet közeli gyöngyvirágos tölgyesekben, tatárjuharos lösztölgyesekben, virágos körises karsztbokor erdőkben és cseres-tölgyesekben él. Egész Palearktisz mérsékelt övén előfordul. Hazánk középhegységeiben, a Dunántúli-dombságban, nagyobb folyóink mentén, az Alföld peremterületein él (Haraszthy 2014). Védett, természetvédelmi értéke: 50.000 Ft (web 4).

Hártyásszárnyúak - *Hymenoptera*

Óriás törösdarázs - *Megascoliamaculata*ssp. *flavifrons*(Fabricius,1775)

Legnagyobb termetű európai darázs. A hímek kisebbek a nősténynél. A nőstény akár 4cm hosszú is lehet, ezzel szemben a hímek testhossza körülbelül fele akkora. Fekete az alapszínük, de a potrohon 4 db sárga folt található.

Az óriás törösdarázs egy mediterrán elterjedésű faj, hazánkban nagyjából ott fordul elő, ahol a gazdaállatai, az orrszarvúbogár (*Oryctes nasicornis*) és a szarvasbogár (*Lucanuscervus*). Az óriás törösdarázs parazitoid életmódot folytat (Andrésni 1994).

Hazai előfordulása elsősorban az Alföldön jelentős.

Védett, természetvédelmi értéke 50.000 Ft(web 4).

KONKLÚZIÓ

A Peszéri-erdőben már eddig is nagy számban fordultak elő védett és fokozottan védett rovarfajok, köszönhetően a terület változatos élőhelyeinek. A védett fajok száma a jövőben az OAKEYLIFE projekt vizsgálatának köszönhetően várhatóan nőni fog. Már az eddigi vizsgálatok is több új fajt (*Dicercaeaena*, *Cerambyxcerdo*) mutattak ki a területről.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Andrés P. (1994): Orrszarvúbogarak. Egy tápláléklánc részei. Élet és tudomány 1994:31.
- Korsós Z. és Mészáros F. (1998): Az állatvilág sokfélesége. Természetvédelmi Közlemények 7: 125-133.
- Haraszthy L. (szerk.) (2014): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. Pro Vértes Közalapítvány Csákvár. 955 p.

Elektronikus irodalmak

- Web 1:<http://oakeylife.hu/peszeri-erdo/> (2018.09.09.)
- Web 2:<http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=HUKN20002> (2018.09.09.)
- Web 3:https://hu.wikipedia.org/wiki/Imádkozó_sáska (2018.09.09.)
- Web4:http://www.termeszetvedelem.hu/_user/browser/File/Joganyagok/Vedett_fajok_jogszabaly/Melléklet2_.pdf (2018.09.09.)
- Web 5: https://hu.wikipedia.org/wiki/Kétszínű_fogólabú-fátyolka (2018.09.09.)

BEDŐ ALBERT (1839–1918) ÉLETE ÉS MUNKÁSSÁGA

Andrési Pál és Andrésiné dr. Ambrus Ildikó

Bedő Albert Erdészeti Szakgimnázium, Szakközépiskola és Kollégium



„Szeressük hazánkat, nemzetünket és szakunkat hűséggel, egyetértéssel és összetartással.”

Kálnoki Bedő Albert

GYERMEK- ÉSIFJÚKORA

Bedő Albert, ősi székely család sarja. Édesapja, dr. Bedő Lajos (1811-1902) unitárius lelkész volt, Erdélyben, a Háromszék vármegyei Sepsiköröspatakon. Édesanyja, Jancsó Anna (1821-1891). A pár első gyermeke volt Albert, akit Lajos, majd további három leánytestvér, Lujza (1846), Rozália (1848) és Anna (1852) követett. Bedő Albert 1839. december 31-én született Sepsiköröspatakon. Gyermekkorában szülei minden bizonnyal sokat foglalkoztak vele, taníttatására sokat áldoztak. Egész életpályáját meghatározta a szülői otthon, és szűkebb környezete. Otthonról hozta a természet, ezen belül az erdő szeretetét, tiszteletét. Az ifjú Albert alapiskoláit édesapja szolgálati helyén végezhette. Ezt követően középfokú tanulmányait előbb a székelykeresztúri Unitárius Főgimnáziumban, majd Kolozsváron, a folytatta, ahol 1858-ban tett érettségit. Ezt követően két évig Kolozsváron teológiát és jogot tanult. Vélhetően 1861-ben iratkozott be a selmechányai Bányászati és Erdészeti Akadémia erdész szakára

SZAKMAI PÁLYAFUTÁSA

A végzést követően, 1864-től Szlavóniában magánerdészeti szolgálatba lépett erdészsegédként. Első írásai 1864-ben jelentek meg az Erdészeti Lapok hasábjain. Innentől kezdve rendszeresen publikált a lapban. Az 1866-ban megalakult Országos Erdészeti Egyesület első titkárává Bedő Albertet választotta a tagság. Ezt a tisztséget 1880-ig töltötte be. 1868-ban erdészeti szakmai tudása és jogi ismeretei birtokában állami erdészeti szolgálatba lépett. Tevékenyen közreműködött az 1879. évi, első erdőtörvény megalkotásában. Fontosnak tartotta alsó fokú állami erdészsképzés megteremtését, az erdész szakma szakemberekkel történő ellátását. Erre a lehetőséget az 1879-es erdőtörvény teremtette meg. Bedő szerepe kiemelkedő volt az erdészeti kutatások megindításának előkészítésében. Támogatta az erdészeti meteorológiai hálózat kiépítését. Szorgalmazta a külföldi fajokkal kapcsolatos kísérleteket. Bedő nevéhez fűződik továbbá az OEE háromemeletes palotájának felépíttetése 1884-1886 között Budapesten az Alkotmány utcában, benne pompás szakkönyvtárral, valamint az első magyar erdészeti közgyűjtemény (múzeum) létrehozása. 1896-ban politikai pályára lépett a Szabadelvű Párt színeiben. Előbb az apatini, majd a székelykeresztúri választókerület országgyűlési képviselőjének választották.

TUDÓSÉSSZAKÍRÓMUNKÁSSÁGA

Első írását a bálványfáról készítette, amely 1864-ben jelent meg az Erdészeti Lapokban. Ismert szakirodalmi munkássága 113 bibliográfiai egység, amelyből 93 jelent meg az Erdészeti Lapok hasábjain. Emellett az Erdészei Lapokban 1874 és 1895 között „*A fapiacról*” című állandó rovata volt, amelyek további 239 bibliográfiai egységgel növelik a munkásságát. Az Erdészeti Lapok mellett szakmai írásai jelentek meg a Gazdasági Lapokban (1865-66, 1970-72), az Erdő és Gazdasági Lapokban (1867) és a Természettudományi Közönyben (1892) is. Király Pál (2000) részletesen közli ismert szakirodalmi munkásságát. Először 1874-ben jelent meg az „*Erdő-őr, vagy az erdészet alapvonalai kérdésekben és feleletekben*” című könyve, amely sajátos módon, kérdés-felelet formájában tárgyalja az erdészeti ismereteket, összesen 20 fejezetben. Valamennyi erdőőri szakiskolában a kezdeti évtizedekben ezt a könyvet használták szakmai tankönyvként. Az 1870-es években több könyve jelent meg, így a fakereskedelemtől és erdészeti kiállításról is írt. Az 1879-es erdőtörvény hatására létrehozott erdőigazgatóságok szakembergárdája lehetővé tette a hazai erdők községhatár részletességű felvételezését. Bedő Albert 1885. június 15-én a Magyar Tudományos Akadémia III. osztályának ülésén „Magyarország erdőségeiről” címmel olvasta fel székfoglaló értekezését. Hatalmas és hézagpótló munkájáért még 1885-ben

a Magyar Tudományos Akadémia a levelező tagjai közé választotta. Az akadémiai előadás anyaga könyv alakban még 1885-ben megjelent „*A magyar állam erdőségeinek gazdasági és kereskedelmi leírása*” címmel. A háromkötetes, monografikus mű első kötete a hazai erdőgazdálkodás általános viszonyait mutatja be. A második kötetben az erdők törzskönyve található. A harmadik kötetben a kincstári erdők adatait jelentette meg. A háromkötetes munkához tartozott egy 12 szelvényből álló, 1:360.000 méretarányú átnézeti térkép is, amelyet napjainkban az erdész szakma csak „*Bedő-térképként*” emlegeti.

A KÖZÉLETI EMBER

Bedő Albert számtalan egyéb közéleti tevékenységet vállalt, ami igazolja kiemelkedő szellemi nagyságát. Az 1899-ben Marosvásárhelyen alapított Székely Egyesületnek legfőbb célja volt a székelység körében felmerült társadalmi és gazdasági problémák gyökereinek a feltárása, illetve ezekre megoldások keresése. Fontosnak tartották a székelység helyben tartását, ezen keresztül ősi területük etnikai jellegének megőrzését. Az egyesület elnöke Bedő Albert volt. A XIX. század végén a civil társadalom önszerveződéseiként különféle értelmiségi körök, asztaltársaságok alakultak. Ilyen civil szervezet lehetett a „*Magas Fenyőfatársaság*” is, amelynek vezetője – ahogyan maguk között nevezték „*főfenyője*” – volt Bedő Albert. Feltételezhetően vadászott is, bár elfoglaltsága mellett erre igen kevés ideje maradhatott. Az 1880-as években azonban tagja volt az 1881-ben alapított Országos Magyar Vadászati Védegyelet igazgatóságának.

Bedő Albertnek a rengeteg elfoglaltsága mellett még sportolásra is volt ideje, ereje. A feljegyzések szerint úszással és evezéssel is foglalkozott. 1889-ben jelenik meg a Nemzeti Hajós Egylet (NHE) tagjai között. Nem sokkal később, 1891-ben már az egylet elnökévé választják. Kiemelkedő szervező képessége révén a hazai evezős sportnak is meghatározó alakjává vált.

BEDŐ ALBERT EMLÉKÉT ŐRZIK

Bedő Albert emlékét, elsőként, halála után közel négy évtizeddel az OEE kívánta megőrizni, maradandóvá tenni. Az 1957. megrendezett OEE vándorgyűlésen Madas András elnök jelentette be elnöki beszámolójában a Bedő Albert Emlékérem alapítását. Király Pál (2000) szerint „*a Bedő-díj az elmúlt több mint négy évtized alatt az erdész-társadalom által legnagyobbra értékelt erdészeti kitüntetésé vált*”.

Az 1960-as években az USA-ban élő Bedő leszármazottak ajándékeként került vissza Magyarországra, ezen belül Sopronba Bedő Albert gyönyörű bronz mellszobra, amely Strobl Alajos alkotása. Az 1883-ban létrehozott ásoththalmi (egykor Szeged-királyhalmi) erdőőri szakiskola alapításában Bedő tevékenyen részt vett. Az iskolában a kezdeti évtizedekben Bedő Erdő-őr című könyvét használták tankönyvként. Bedő már az első évfolyam vizsgabizottságának elnökeként részt vett a vizsgán. Az iskola 1961-ben kapta meg az engedélyt arra, hogy Bedő Albert nevét viselje. Strobl Alajos által készített bronz szoborról 4 másolat készült, melyekből egy az ásoththalmi erdészeti szakképző iskolában, egy az országos Erdészeti Egyesület könyvtárában, egy Kálnok főterén, egy pedig az Agrárminisztérium árkádjá alatt emlékeztet Bedő Albert szakmai nagyságára. 2001. szeptember 29-én Kálnokon a helyi általános iskola felvette dr. Bedő Albert nevét. 2006-ban pedig az iskola épületének homlokzatán ünnepélyes keretek között avatták fel Bedő Albert portré-domborművét, E. Lakatos Aranka szobrászművész alkotását. Földrajzi elnevezések: Miskolcra a Lyukó-bánya felé vezető út közelében található a Bedő Albert forrás, amelyet jelzett turistaút nem érint. A Bükk hegységben, Lillafüred közelében található a 337 méter magas Bedő Albert hegy. Bedő emléket hirdeti Ásoththalmom külterületén, a felső-ásoththalmi erdőben található Bedő-liget, ami egy 4,9 hektár területű, mesterségesen telepített elegyes lomberdő. Kiss Ferenc erdőmérnök ültetette 1908-ban Bedő születésének 70. évfordulója tiszteletére.

IRODALOM

- Albert Levente (szerk. biz. elnök)(2008): Az erdészeti felsőoktatás 200 éve, III. kötet Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 771 o.
- Andrési Pál (1998): Emlékezés Bedő Albertre, iskolánk névadójára – In: Andrésiné dr. Ambrus Ildikó (főszerk.): 115 éves az erdészeti szakoktatás Ásoththalmon, 1883-1998. Bedő Albert Erdészeti Szakiskola és Kollégium, Ásoththalmom, 89-92. old.
- Andrési Pál (2008): Bedő Albert díszdoktori elismerése Erdészeti és Faipari Híradó, 2. szám, 14. old.
- Andrésiné dr. Ambrus Ildikó (szerk.)(2002): Bedő-emlékfűzet Bedő Albert Erdészeti Szakiskola és Kollégium, Ásoththalmom, 51 old.
- Bartha Dénes – Oroszi Sándor (szerk.)(1997): A magyar erdészeti irodalom bibliográfiája, Csapody István: kiegészítések a Gerlai-féle bibliográfiához, Bedő Albert művei Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei, Budapest – Sopron, XXXIII. füzet, 12. old.
- Buday Barna (szerk.)(1902): A Székely Kongresszus szervezete, tagjaink névsora, tárgyalásai és határozatai, Budapest.
- Bund Károly(1918): Kálnoki Bedő Albert dr. 1839-1918 Erdészeti Lapok, 1918. november 15, 504-509. old.
- Csáky Károly (2002): Jeles elődeink Liliom Aurum Kiadó, Dunaszerdahely, 16-17. old.
- D. Nagy András (1983): Visszaemlékezés In: Fröhlich András (szerk.): „Bedő Albert” Erdőgazdasági Szakmunkásképző Intézet jubileumi évkönyve, 1883-1983. Ásoththalmom, 63-72. old.
- D. Nagy András (1984): Emlékezés Bedő Albertre, Erdőgazdaság és Faipar, januári szám, 7-8. old.

- Ferencz József (1950): Az unitarizmus és a Magyar Unitárius Egyház története, Magyar Unitárius Egyházkör Tanácsa, Budapest.
- Fröhlich András (1983): Az iskola története, In: Fröhlich András (szerk.): „Bedő Albert” Erdőgazdasági Szakmunkásképző Intézet jubileumi évkönyve, 1883-1983. Ásotthalom, 7-38. old.
- Fröhlich András (1990): Az Erdészimnuszst énekeltük Bedő Albert sírjánál, Az Erdő, 1990. február, 86-87. old.
- Gerlai Arnold Gusztáv (1936): A magyar erdészeti irodalom könyvészete 1934-ig, Bedő Albert (kálnoki) művei: 18-26. old. Rötting-Romwalter Nyomda Bérlei, Sopron.
- Kádár Zsombor (1999): Székelyföldi erdészeti arcképcsarnok, Háromszék szülöttje volt (Bedő Albert), Az Országos Erdészeti Egyesület Erdészettörténeti Szakosztálya Közleményei, Budapest, XXXIX. füzet, 89-94. old.
- Kálnoky Bedő Zoltán (2007): A kálnoki nemes Bedő család felvezetve 1225-2007-ig, A Bedő család családfája
- Kelemen Miklós (1997): Az Unitárius Egyház története a mai Magyarország területén, Magyar Egyháztörténeti Vázlatok, 1-2. és 63-81. old.
- Kenyeres Ágnes (főszerk.)(1967): Magyar életrajzi lexikon I. (A-K) Akadémiai Kiadó, Budapest, 156-157. old.
- Király Pál (1967): Az Országos Erdészeti Egyesület története – 1866-1966, Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, Budapest.
- Király Pál (1977): Új adat Bedő Albert életrajzához, Az Erdő, 1977. áprilisi szám, 184-186. old.
- Király Pál (1979): Az Erdőtörvény centenáriuma, Erdőgazdaság és Faipar, 1979. novemberi szám, 1-4. old.
- Király Pál (2000): Bedő Albert (1839-1918) élete és munkássága, Erdésznagyjaink arcképcsarnoka 12. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 37 old.
- Király Pál (2000): A velünk élő múlt, Erdészeti emlékhelyek Magyarországon, Országos Erdészeti egyesület, Budapest, 236 old.
- Kisfaludi Júlia (2012): Bedő Albert eddig ismeretlen arca, Erdészeti Lapok CXLVII. évf., 7-8. szám, 258-260. old.
- Kollwenz Ödön (1989): 150 éve született Kálnoki Bedő Albert, Az Erdő, januári szám, 32. old.
- Máthé György (1918): Kálnoki Bedő Albert dr. (1839-1918), Unitárius Közlöny, 167-170. old.
- Orbán Fityi Dezső (2002): Az unitárius Bedő Albert és kapcsolata Kálnokkal, In: Andrásiné (szerk.): Bedő-emlékfüzet, Bedő Albert Erdészeti Szakiskola és Kollégium, Ásotthalom, 45-48. old.
- Oroszi Sándor (1987): Bedő Albert (1839-1918), In: Für L. – Pintér J. (szerk.): Magyar agrártörténeti életrajzok, A-H. Magyar Mezőgazdasági Múzeum, Budapest, 137-140. old.
- Oroszi Sándor (1988): Bedő Albert, In: Évfordulóink a műszaki és természettudományokban, Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, Budapest, 72-73. old.
- Oroszi Sándor (1989): Bedő Albert és a székelyek ügye, Az Erdő, júniusi szám, 247-248. old.
- Pálmay József (1999): Udvarhely vármegye nemesi családjai, Kálnoki és holgyai Bedő család Kálnokról Heraldika Kiadó, Budapest, 25. old. (A mű eredetijének, amely 1900-ban jelent meg, a hasonmás kiadása)
- Pápai Gábor (2006): Bedő Albert domborműportré a kálnoki iskola falán, Erdészeti Lapok, 141. évf., 12. szám, 418-420. old.
- Sepsiszéki Nagy Balázs (1998): Székelyföld falvai a huszadik század végén, (Kovászna megye, Háromszék), Nap Kiadó Bt.
- Solymos R. (szerk.)(2000): Emlékezés Bedő Albertre 1839-1999, Emlékiülés a Magyar Tudományos Akadémián 1999. november 5. anyaga, MTA Agrártudományok Osztálya, Budapest, 97 old.
- Szinnyei J.(1891): Magyar írók élete és munkái I. (Aachs-bzenszki), Budapest, Hornyánszky, (online hozzáférés).
- Tompa Károly (1989): Bedő Albert, Élet és Tudomány, október 4-ei szám.
- Tompa Károly (1992): Bedő Albert sírjánál jártam, Az Erdő, decemberi szám, 568. old.

- A budapesti unitárius székház és templom, Budapesti Unitárius Egyházközség és a Heltai Gáspár Kft, Budapest, (é.n., kb.1996)
- A magas Fenyőfa-Társaság emlékkönyve, I. kiadás Budapest, 1892, Az Országgyűlési Értésítő Kö- és Könyvnyomdája, II. kiadás Budapest, 1908, Pátria.
- Az Országos Erdészeti Egyesület vándorgyűlése, Erdészeti Lapok, 1957. december, 441-455. old.
- Bedő (kálnoki) Albert, In Magyar Lexikon III. kötet, Wilckens és Waild kiadóhivatala, Budapest, 1879, 326. old.
- Dr. Bedő Albert, Unitárius Közlöny, 1918, 11-12. szám.
- Kálnoki Bedő Albert orsz. főerdőmester és ministeri tanácsos 25 éves államszolgálatának, jubileuma Erdészeti Lapok, 1893. 3. szám, 215-270. old.
- Kálnoki Bedő Albert, Erdészeti Lapok, 1918. 21-22. füzet, 505-509. old.
- Kálnoki dr. Bedő Albert www.palmito.hu

A VÍZFORGALOM MODELLEZÉSE ALFÖLDI ERDŐÁLLOMÁNYOKBAN

Bolla Bence és Németh Tamás Márton

NAIK-ERTI, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

KIVONAT

A Duna-Tisza közti Homokhátság területén elhelyezkedő két erdőrészletben, és a közvetlen közelükben lévő gyepterületen folytattuk vizsgálatainkat. Munkánk során a már korábban, 2012-2015 között különböző módszerekkel mért adatokat dolgoztuk fel a kísérleti területek vízháztartásának vizsgálatához Breuer- és Coup-modellek segítségével. Megállapítottuk, hogy a vizsgált gyepterület vízforgalma eltér a közvetlen környezetükben elhelyezkedő erdőállományokétól.

Kulcsszavak: alföldi erdőállományok, vízforgalmi modellezés, Breuer- és Coup-modell

BEVEZETÉS

Erdőállományok vízforgalmi modellezésével több szakember (Gácsai 2000, Hagyó 2009, Móricz 2012) is foglalkozott Magyarországon. A szakemberek eltérő fafajú, eltérő korú faállományokat vizsgáltak különböző modellek (Soil, Swap, Hydrus) segítségével. Jelen munkánkban a hagyományos kiértékelési módszerek mellett a vízforgalmi modellezés is előtérbe került. Az így kapott eredmények eltérnek Járó (1981) által közreadott adatoktól.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Homokhátságon, Bócsán három mintaterületet jelöltünk ki. Azonos korú (41 év) és azonos technológiával létre hozott erdeifenyves és hazai nyáras vízforgalmát vizsgáltunk a közvetlen közelükben lévő gyepterületekkel együtt. A korábban, 2012-2015 között elvégzett méréseinket (szabadterületi csapadék, hőmérséklet, relatív pártartalom, globálsugárzás, szélirány, szélesebesség, intercepció, talajvízszint, talajnedvesség, termőhely-feltárások) felhasználva végeztük el az egyes mintaterületek vízforgalmi modellezését a Breuer- és Coup-modellek (Breuer 2012, Jansson és Karlberg 2004) segítségével. A modellek illesztésének helyességét a mért és modellezett talajnedvesség-, intercepció-adatok és a talajparaméterek (víztartó képesség-függvény) alapján ellenőriztük.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A mintaterületek vízforgalma eltérően alakult, a különbséget a fával nem borított terület és a két vizsgált erdőállomány között a fászszerű vegetáció által felhasznált nagyobb felvett vízmennyiség, valamint az intercepciós veszteség adta. A túlevelű faállomány kizárólag a lehulló csapadékból származó, beszivárgó vízmennyiségből tudta felvenni a vizet. A szürke nyáras esetében az állomány vízfelhasználása magasabb volt. A lombos faállomány fejlett gyökérrendszere révén a talajvízből vízhez tudott jutni. A gyepek vízfelvétele kisebb volt az erdőállományokéhoz képest, viszont magasabb párolgási érték jellemzik a növényzet alacsony borítási értéke miatt (1. táblázat).

1. táblázat: A mintaterületek modellezett vízforgalmának főbb komponensei.

Table 1: Major elements of modeled water-balance in the sample areas

Időszak	2014.03.31-2014.09.01.					
	Erdeifenyves		Szürke nyáras		Gyep	
Intercepció	98 mm	23%	81 mm	19%	30 mm	7%
Evaporáció	51 mm	12%	69 mm	16%	128 mm	30%
Transzspiráció	103 mm	24%	133 mm	31%	34 mm	8%
Mélybeszivárgás (2 m→)	116 mm	27%	98 mm	23%	150 mm	35%
Talaj tározása (2 m-ig)	60 mm	14%	47 mm	11%	86 mm	20%
Csapadék összesen	428 mm	100%	428 mm	100%	428 mm	100%

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Breuer H. (2012): A talaj hidrofizikai tulajdonságainak hatása a konvektív csapadéokra és a vízmérleg egyes összetevőire: meteorológiai és klimatológiai vizsgálatok Magyarországon. Doktori (Ph.D) értekezés, ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest, 116 p.
- Gácsi Zs. (2000): A talajvízszint észlelés, mint hagyományos, s a vízforgalmi modellezés, mint új módszer Alföldi erdeink vízháztartásának vizsgálatában. Doktori (Ph.D) értekezés, NyME-EMK, 69–93.
- Hagyó A. (2009): Vízforgalom gyepek és erdőterületen. Doktori (Ph.D) értekezés, SZIE, 17-93.
- Jansson, P-E. & Karlberg, L. (2004): CoupModel – Coupled heat and mass transfer model for soil-plant-atmosphere systems. Royal Institute of Technology, Dept. of Land and Water Resources Engineering, Stockholm, TRITA-LWR report. 3087: 427 p
- Járó Z. (1981): A hazai erdők vízfogyasztása. Agrártudományi közlemények, 40(2-4): 353–356.
- Móricz N., Mátyás Cs., Berki I., Rasztovits E., Vekerdy Z. & Gribovszki Z. (2012): Egy erdő- és parlagterület vízforgalmának összehasonlítása. Hidrológiai közlöny, 92(1): 67-74.

TÉMAELEMZÉS AZ AEE „KUTATÓI NAPOK” KIADVÁNYAIBAN MEGJELENT CIKKEK ALAPJÁN

Csiha Imre, Kovács Csaba

NAIK-ERTI Püspökladány.

KIVONAT

Egyesületünk közel két évtizede rendezi meg évről évre „Kutatói Napok” címen a gyakorlati szakembere és kutatók találkozóját. Rendezvényünk egyszerre ad alkalmat arra, hogy a kutatók megismertessék a térség szakembereivel az Alföldhöz köthető kutatásaik eredményeit, valamint arra is, hogy azok a gyakorlati szakemberek, akik napi munkájuk mellett – az ott felmerülő feladatokhoz kapcsolódóan – végeznek kutatási feladatokat beszámolhassanak eredményeikről. Konferenciáinkon elhangzott előadások, megjelent poszterek anyagai nyomtatott formában, könyvtárainkban, digitális formában pedig egyesületünk honlapján⁵ is megtalálható.

Az idei évben sikerült megvalósítani, hogy az eddig „könyvekbe zárt tudás” az internetet használók szélesebb köre elé kerülhessen. Együttműködési megállapodások keretei között mind a Budapesti Széchényi könyvtár (OSZK), mind a Miskolci egyetem (MATARKA) kereső rendszerén keresztül bárki megtalálhatja konferenciáinkon elhangzott/megjelent publikációkat.

Az együttműködés előkészítése során szükségszerű volt digitálisan összerendezni ezeket az anyagokat. Az így kialakított adatbázis módot pedig adott arra, hogy az elhangzott előadásokat, témakörök, tudományágak szerinti bontásba kielemezzük.

Kulcsszavak: témaelemzés, Alföldi erdőgazdálkodás, publikációk

BEVEZETÉS

A gyakorlat és kutatók találkozása esetenként alkalmat adhat az éppen aktuális szakmai problémák, felszínre kerülésére, a problémák által generált kutatási programok indítására, múltban beindított kutatási programok eredményeinek ismertetésére.

Ezek az alkalmak a leg jobb lehetőségek a kutak részéről a megszerzett tudás átadására, a gyakorlati szakemberek részére pedig a probléma felvetésre.

A közel két évtizede minden évben megrendezett AEE „KUTATÓI NAP” egy, az ilyen alkalmak közül. A konferenciákon elhangzott, bemutatott eredmények interneten, kötetenként PDF formátumban eddig - visszamenőleg - is hozzáférhetőek voltak a gyakorlati szakemberek, a fiatal kutató, vagy akár az egy-egy résztéma iránt érdeklődő

⁵www.aee.hu

nem erdész kutatók számára is. Egyesületünk honlaján elérhető kiadványaink azonban bizonyos értelemben „rejtőzködtek” az Internet adat sűrűjében, és aki nem ismerte egyesületünket, kiadványainkat nem találhatott rá a közel 300 publikációt tartalmazó adatbázisra. Ráadásul, ha esetleg rá is bukkant az érdeklődő kiadványainkra, sajnos nem tudott téma, fafaj, szerző alapján keresni, csak a kötetek tartalomjegyzékének átolvasásával lelhetett rá az őt esetleg érdeklő témakörre.

E probléma megoldási lehetőségének keresése közben találtunk két együttműködő partnerre – Országos Széchenyi Könyvtár (OSZK) és a Miskolci Egyetem (MATARKA) – ' személyében ' - A velük kötött megállapodások lehetővé tették, hogy ez évtől az interneten, szabadon kereshető legyen egyesületünk tudományos adatbázisa.

A feladat megoldásához létre kellett hozni egy szerző, cím, kiadás éve, oldalszám és internetes hozzáférési hely szerkezetű adatbázist a jelenleg közel 300 publikációt tartalmazó közel 20 kötetből.

Ez az adatbázis egyben módot adott arra, hogy egy kis elemzésre annak kapcsán, hogy mely témakörök, mely részmakák jelentek meg legtöbbször az elhangzott előadásokban, megjelentetett poszttereken.

Az elemzéshez természetesen a címek komplexitása okán a kategorizálást csak nem kis nehézséggel lehet megtenni.

Természetesen a kategorizálások mindenkor szubjektívek, az elemzők gondolkodását tükrözik, ezzel talán esetenként vitára is okot adhatnak. Jelen munkánkban választott kategóriák – az adatbázisunk felhasználásával – természetesen más gondolatok mentén is felállíthatók.

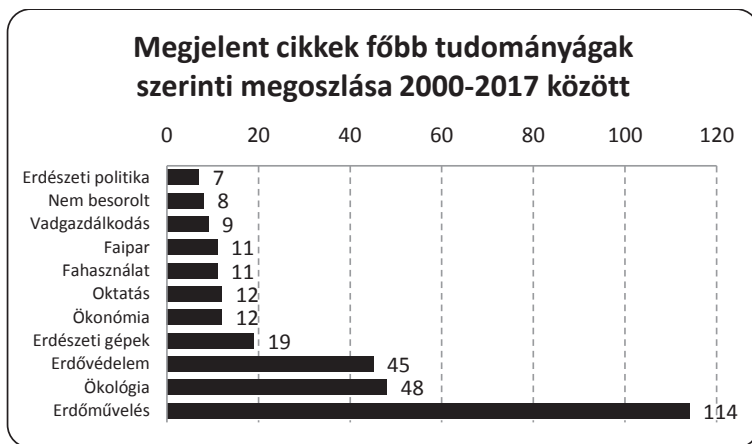
Reményeink szerint az általunk felállított kategóriák is alkalmasak arra, hogy bemutassák, mely témák, témakörök, tudományágak, vagy fajok voltak eddig a leggyakoribban konferenciáinkon.

Munkánkat nem titkolt módon nem csak a visszatekintés igénye, hanem a jövőbe nézés reménye is mozgatta, mert abban reménykedünk, hogy elemzésünk tanulságait levonva a jövőben esetleg bizonyos problémákra, témákra, fajokra az eddigieknél nagyobb figyelem szentelődhet.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Adatbázisunkat első lépésben a klasszikus erdészeti tudományterületi bontás szerint értékeltük ki. A felállított szűrési kategóriák a következők voltak: ökológia, erdőművelés, erdővédelem, ökonómia, ökológia, erdészeti gépek, erdészeti politika, nem besorolt, vadgazdálkodás, faipar, fahasználat, oktatás,.

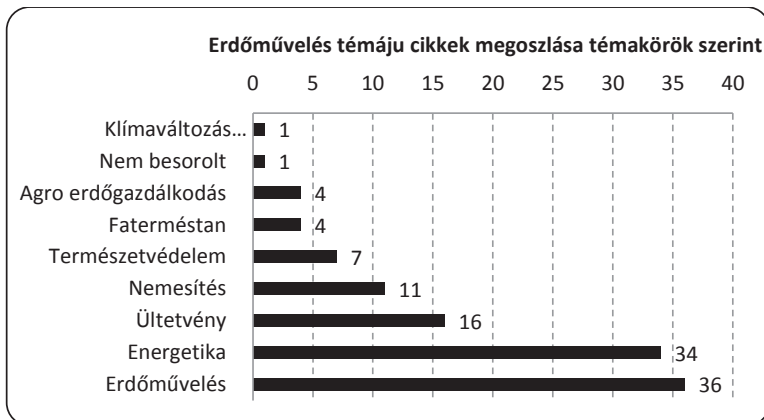
Az elemzésbe bevont 295 publikáció a következő megoszlást mutatta: (1. sz ábra)



1.sz. ábra A megjelent publikációk szakterületi megoszlása

Az erdőműveléssel foglalkozó cikkek kiugróan magas számát a szakterület igen szerteágazó volta okozza.

Ha altémák szerinti bontásban vizsgáljuk, az adatokat a következő eloszlást tapasztaljuk: (2. sz. ábra)

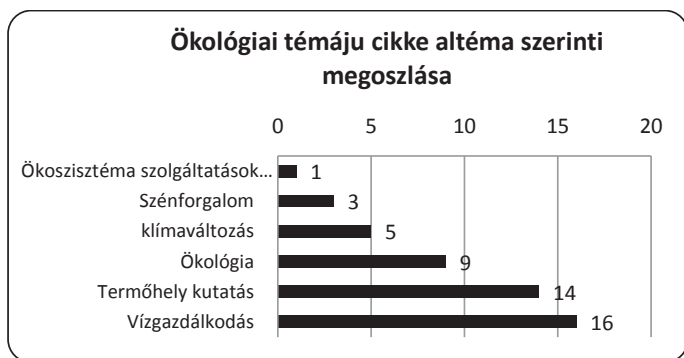


2.sz. ábra A megjelent erdőművelési publikációk megoszlása

Figyelemre méltó, hogy az energetikai és az ültetvényes fatermesztés témájú publikációk (34,16) milyen magas számmal jelennek meg kiadványainkban. Figyelemmel arra, hogy az összefoglaló néven erdőművelés alatt szerepeltetett cikkek tartalma

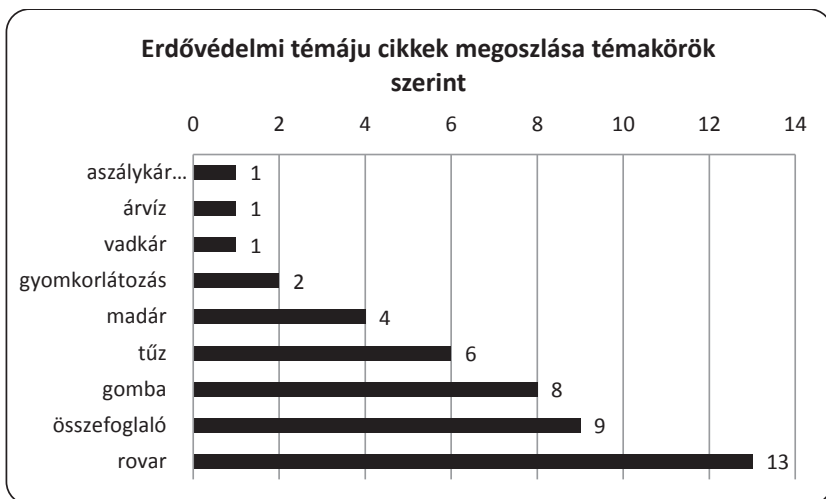
mennyire széles körű, a sorrendben 2.,3. ként megjelenő témák véleményünk szerint dominánsnak tekinthetők. Ezen elemzésnél érdemes elgondolkodni azon, hogy az agro erdőgazdálkodás annak ellenére, hogy csak néhány éve fejlődésnek indult szakmai vonal jelentős publikációs számmal képviselteti magát. Az adatok értékelésénél arra is felhívnánk a figyelmet, hogy a klímaváltozás témakör jelen értékelésben alacsony számmal keletkezőnek tűnik, de ennek oka annak tudható be, hogy sok ilyen témájú cikk más főkategória alá – pl ökológiai – sorolódott be.

Az Ökológia témakör részleteit vizsgálva (3.sz ábra) azt kell látnunk, hogy a vízgazdálkodással kapcsolatos cikkek vezetik a sort. a 16 megjelent publikációs szám megítélésénél érdemes figyelembe venni, hogy a következő kategória – termőhely kutatások – egy erősen összefoglaló cím, így a vízgazdálkodás témakör kutatottsága még jobban szembetűnhet. Ennek elsődleges oka nagy valószínűséggel alföldi erdőgazdálkodásunkban a víz kiemelt szerepe, a vízgazdálkodási adottságok változásának kiemelt jelentősége adja.



3.sz ábra A megjelent ökológiai publikációk megoszlása

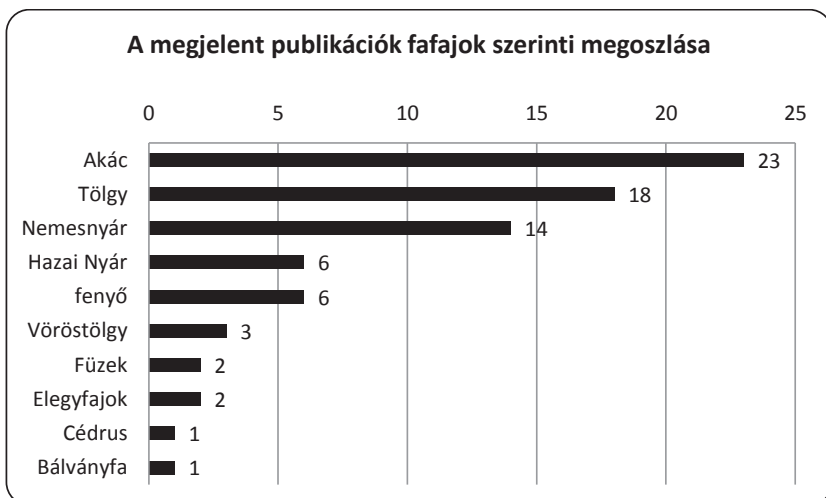
A 45 publikációjával a harmadik leg jelentősebb témának tekinthető erdővédelmi publikációk (4.sz ábra) esetében a rovarkárok (13) és a gombakárosítással foglalkozó cikkek (9) jelentkeznek a leg nagyobb számban. Az összefoglaló csoportként kategorizált cikkek – szerteágazó mivoltuk miatt – ebbe a sorrendbe nem veendők figyelembe.



4.sz ábra A megjelent erdővédelmi publikációk megoszlása

A további – viszonylag alacsony cikkszámmal jelentkező témakörök elemzésétől eltekintünk, inkább még egy elemzési szempontot a cikkekben érintett f

Kiértékelés szempontjából talán még egy kategóriát érdemes megvizsgálni, jelesül a cikkekben érintett fajok kérdéskörét. Enne alapján elmondható, hogy 23 cikk foglalkozik akáccal, 18 cikk a tölgyekkel, 14 a nemesnyarakkal, 6-6- a hazai nyarakkal és a fenyőkkel.



5.sz ábra A megjelent publikációk fajok szerinti megoszlása

KÖVETKEZTETÉSEK

Természetesen tisztában vagyunk azzal a körülménnyel, hogy pusztán a számok alapján még ilyen viszonylag hosszú időtávlatból, és nagyszámú publikáció elemzésével sem vonhatunk le sziklaszilárd következtetéseket. Az adatbázisban megjelelő dominancia sokban függ az egyes témákkal foglalkozók publikációs aktivitásától, az egyes témák kutatásának időtávlataitól és sok más körülménytől is.

Elemzésünket elsősorban gondolatébresztőnek szántuk, mind a kutatók, mind a gyakorlati szakemberek irányába azzal a céllal, hogy felhívjuk a figyelmet a gyakorlat és kutatás kapcsolatának erősítésének fontosságára, ezzel egyengessük a tudástranzszer útját, és elősegítsük a ma oly sokat emlegetett innovációs sebességet is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Tóvári Judit: (2004) Besorolási adatok egységesítése Könyvek és időszaki kiadványok tételszerkesztése Dialógus KiadóFelsőtárkány

Tóvári Judit: (2011) Bibliográfiai feldolgozás I. Eger

Tóvári Judit: (2011) Bibliográfiai feldolgozásIII.Eger

NYÍRSÉGI AKÁCVIRÁGZÁSI MEGFIGYELÉSEK

Csiha Imre, Kovács Csaba

NAIK-ERTI Püspökladány

KIVONAT

A növények fenológiai megfigyelése a évtizedes múltra visszatekintő kutatás módszertani eljárás. A kihajtás, lombvesztés idejének, színének, a virágzás idejének, hosszának, a termésérés idejének, mennyiségének megfigyelése mind gazdasági, mind ökológiai szempontból jelentőséggel bír. Különösen így van ez olyan faj esetében melynek nem csak faanyagát, hanem más termését is hasznosítjuk. Az akác esetében a virágzásnak, nektártermelésnek, annak mennyiségi és időbeli megjelenésének igen jelentős haszna van, hisz egyik legjelentősebb méhlegelőnkéről van szó. Ismert, hogy akác virágzás idejében, hosszában a virágok és a faegyedek nektártermelésének mennyiségében és a nektár cukorfokában jelentős egyedi eltérések vannak. Ezen eltérések alapján különböztetünk meg korán-, későn fakadó valamint hosszan virágzó egyedeket, szelektálhatunk méhészeti szempontból értékes egyedeket, alakíthatunk ki klónokat. Méztermelés szempontjából elsősorban a későn fakadó, hosszan virágzó, sok és magas cukorértékű nektártermelő egyedeknek lehet. A korán fakadó egyedek ugyanis hajlamosak a kései fagyok által elfagyásra, a korai virágzási időben méheink rendszerint még a repce méhlegelőket hasznosítják, méhcsaládjaink sincsenek még a korai időpontban kellően felszaporodva.

KULCSSZAVAK: Akác, akác méhészeti jelentősége, méhlegelő

BEVEZETÉS

Az akác Alföldi erdőterületeinken az egyik legjelentősebb faj, területfoglalásával, faanyag produktumával, és termőhelyi iránti szerény igényeivel kiemelt jelentőséggel bír, mint a magán, mind az állami erdőgazdálkodás terén. És bár mint idegenhonos faj rendszeresen és visszatérően viták keresztjüzebe kerül, térfoglalása várhatóan a jövőben sem csökken számottevően.

A faj jelentőségét nem csak az általa megtermelt kiemelkedő tulajdonságokkal rendelkező faanyaga adja, hanem az az értékes tulajdonsága is, hogy nagy tömegű virágzásával, jelentős nektár termelésével méhészeti ágazatunk legjelentősebb méhlegelőjét adja. Az akácméz, mennyiségével, minőségével, piaci értékével, egyaránt meghatározó, első helyet foglal el hazai méztermelésben és méz kivitelünkben is.

Az akác korai virágzása méhészeti szempontból problémákat is rejt magába.

- Méhcsaládjain egy-egy esetlegesen elhúzódó tél után, hideg tavaszt követően esetenként nem tudják elérni azt a magas népesség számot, amit a viszonylag rövid méhlegelő optimális hasznosításához szükséges lenne.
- A fajaf- fagyérzékenységének következtében - egy esetleges kései fagy után – a virágzás teljesen, vagy részlegesen elmaradhat jelentős jövedelem kiesést okozva ezzel a méhészeteknek.
- Méhcsaládjaink fejlődése a nagy tömegben rendelkezésre álló a kaptárba tömegesen beáramló élelem következtében megugrik, aminek következtében a véget érő virágzást követően sok esetben jelentős élelemhiányhoz vezet.

Ezen felsorolt okok miatt méhészeti szempontból kiemelkedő jelentőséggel bír későn fakadó, hosszan virágzó akác egyedek szelekciója, kipróbálása, elszaporítása, és gyakorlati hasznosítása.

Fontos azonban hangsúlyozni, hogy a hasznosítás csak az erdészeti és méhészeti ágazat összefogásával valósulhat meg. mert a méhészeti jelentős szaporítóanyag igénybevételével telepített erdőállományok többlet költségét nem valószínű hogy a magán, vagy állami erdőgazdálkodók fel tudják vállalni. Éppen ezért már most, a szelekciós munka e fázisában is szükséges keresni a majdani finanszírozási forrásokat, a telepítési lehetőségeket –szegélyek betelepítése vegetatív szaporítóanyaggal. fasorokba történő telepítés finanszírozása, agro-erdőgazdálkodási rendszerben történő felhasználás stb. – is.

A fenti gyakorlat orientált, innovatív eredmények mellett azonban érdemes azt is kiemelni, hogy jelen munka eredményei más kutatási területen – jelesül a klímaváltozás monitoring rendszerében – is jelentőséggel bírnak. Az elmúlt évek adatainak összevetése régebbi és jövőbeli megfigyelésekkel lehetőséget ad arra, hogy ne csak a mérhető meteorológiai paraméterek vizsgálatával, hanem az élővilág, esetünkben az akácfaj környezeti változásokra adott reakciója alapján is elgondolkodjunk a klímaváltozás várható hatásainak következményeiről. Ha ugyanis a napjainkban érzékelhető időjárási anomáliák következtében az akácvirágzás rendszeresen elmarad, a virágzási idő lerövidül, extrém korai időszakra előre húzódik, az a méhészeti ágazatunknak igen jelentős bevétel kiesést jelentene. A hazai akác méztermelés csökkenés nem csak gazdasági kérdés, de mivel az ágazat vállalkozói rétegnek ad kiegészítő vagy fő jövedelmi forrást, a sajnos várható kedvezőtlen környezeti folyamatoknak társadalmi jelentősége is prognosztizálható

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az akácfával erdészeti szakirodalmunk számos cikke foglalkozik. Legtöbb természetesen termőhelyével, fahozamával, nevelésével kapcsolatosan szolgál adatokkal, vagy ad ajánlásokat.

Különösen azonban hazai megjelenését követően, mikor még hiányában voltunk a megfelelő ismereteknek jelentek meg a fatermesztésen túlmutató szempontú részletes leírások az akáccal kapcsolatosan.

A számos múlt századi publikáció (Dietz 1888., Hegyfok 1894., Vadas 1911. Keresztesi 1965, Halmágyi, 1975) foglalkozik az akác virágzásával.

Feldolgozásunkban Földes János: (1903) megjelent munkájából ragadunk ki néhány adatot.

Az adatok a történelmi Magyarország területén található 43 településen végzett észlelést tartalmaznak. A vizsgált települések közül napjainkban csak 13 van az országhatárokon belül. Az adatok alapján elmondhatjuk, hogy a múlt század elején a virágzás kezdete V.12.⁶,(V.11.7), és VI.8,(VI.8) közé esett. A tengerszint feletti magasságok alapján elmondható, hogy a leg alacsonyabban (88 m) fekvésben lévő és a legmagasabb (770m) magasságban lévő terület között a virágzás kezdetébe tekintetében majd 1 hónap eltérés mutatkozott (V.13.-VI11)

ANYAG ÉS MÓDSZER







Az eltel három évben a Nyírerdő Zrt. erdészeinek segítségével több, mint harminc településén közel 40 erdőrészletben erdőrészletenként 10-10 egyed esetében követtük figyelemmel az akác virágzás kezdetét, végét, intenzitását.

Az esetenként 2-3 hetes önzetlen munkáért ezúton is szeretnénk köszönetet mondani az abban résztvevő kollégáknak, és vezetőiknek, hogy ezt a szakma számára értékes együttműködést lehetővé tette számunkra. Reményeink szerint ez a példa értékű összefogás első lépése lehetne a kutatás és gyakorlat mainál intenzívebb kapcsolódására.

⁶ a mai határok között

⁷ a teljes minta esetében

Az egységesen kidolgozott és alkalmazott megfigyelési naplóban 6 kategóriát különítettünk el:

- 1 apró, zöld bimbós állapot, 
- 2. kifejlett zöld bimbós állapot (babos), 
- 3. virágzás kezdete (szirmok fehér színe már jól látszik, de hordás még nincs). 
- 4. szirmok kibomlanak 
- 5. teljes virágzás 
- 6. virágzás vége 

Méhészeti szempontból a 4.5. kategória bír gyakorlati lehetőséggel.

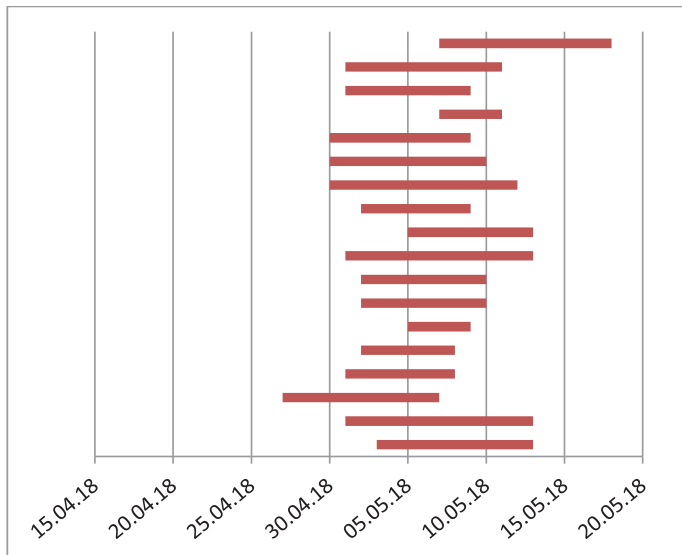
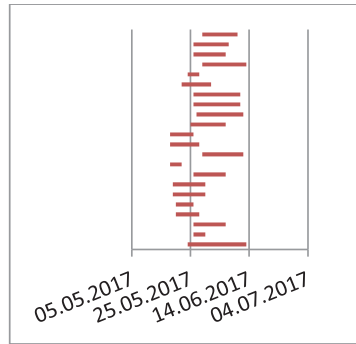
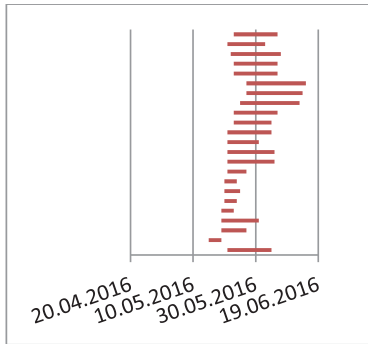
Fegyelemmel a méhcsaládok tavaszi fejlődési dinamikára értelemszerűen elsősorban a későn fakadó, hosszan virágzó egyedi tulajdonságokkal rendelkező változatok bírnak nagyobb jelentőséggel. Ennek oka, hogy a korán virágzó egyedek a hazai időjárási viszonyok között számos évjáratban szenvedhetnek fagykárt, valamint méhcsaládjain fejlettsége sem éri el a kellő fejlettségi szintet, a méhészek jelentős része pedig az akácvirágzást megelőző időszakban más méhlegelőkön tartózkodik.

Vizsgálataink – a gyakorlati jelentőségen túl – alkalmasak lehetnek a klímaváltozás növényvilágra gyakorolt hatásainak regisztrálására is.

A nagy tömegű adat elemzése alapján az alábbi következtetések vonhatóak le:

- A virágzás kezdeti időszaka a vizsgált területeken általában évjáratonként változik,
- A változásban kimutatható tendencia a három év alatt nem mutatható ki, de a tapasztalati tények a lassú előre húzódásra utalnak.
- A virágzás idejének hossza évjáratonként és egyedenként jelentős eltéréseket mutat, legrövidebb észlelt virágzás idő 2 nap, leghosszabb 14 nap volt a vizsgált egyedeknél. Bár a három éves vizsgálati periódus rövid végleges következtetések levonására, de valószínűsíthető, hogy mind a virágzás kezdete, mind hossza az időjárási adottságokhoz igazodik, de egyedi genetikai meghatározottsága feltételezhető.

A kutatói adatbázisból - gondolataink alátámasztására – néhány adatot mutatunk be:



KÖVETKEZTETÉSEK

A fajok fenológiai megfigyelése lehetőséget biztosíthat a klímaváltozás hatásainak megfigyelésére, ezért fontos lenne felállítani/megújítani egy országos erdészeti fenológiai megfigyelő hálózatot. A szakirodalmi adatok alapján látható, megfigyeléseink alapján pedig prognosztizálható fenológiai fázis eltolódás bizonyos fajoknál – ilyen pl. az akác – jelentős negatív gazdasági hatásokkal lehet. Ezen hatások csökkentése érdekében – egyben a nagyobb méztermelés érdekében is – fontos szakmai feladat lenne későn és hosszan virágzó egyedek szelekciója, elszaporítása, Ezen – gazdaságilag jelentős tulajdonságok örökíthetőségének vizsgálata mind kísérletekben, mind genetikai vizsgálatokkal bizonyítandó. Az ígéretes egyedek gyakorlati bevezetésének meg kell teremteni ágazatokon átívelő finanszírozási kérdéseit (méhészeti, erdészeti együttműködés a nemzetgazdasági érdekek mentén).

IRODALOM

- Dietz.:Az akác fajtáinak virágzóképesége. Term. tud. K. 1888. é. 125. 1.
Ernyei József: Az akácfa vándorútja és megtelepedése hazánkban. M. B. L. 1926.25. 161-191.
Földes János: Adalékok az akác ismeretéhez „E. L. ” 1903.42.évf 3, füzet
Hegyfok Kálmán:Az akácfa virágzása. Term. tud. K. 1894. é. 264. 1.
Vadas Jenő: Az akácfa monográfiája 1911 Budapest OEE
Keresztesi Béla szerk.:Akáctermesztés Magyarországon. 1965 Budapest, Akadémiai,
Halmágyi Levente; Keresztesi Béla A méhlegelő. Budapest, Akadémiai, 1975

A FARKASSZIGET ÉS AZ ÁGOTA PUSZTA REJTETT KINCSEI A GOMBÁK

Csiha Sára¹, Dr. Szelezcky Zoltán¹

¹Alföldkutatásért Alapítvány

Az erdő már a vadászó, gyűjtögető életmódot élő őseink számára is fontos élelemforrást, életteret biztosított. Az erdei mellékhaszonvétel tulajdonképpen ősi létforma minek napjainkban is nagy jelentősége van.

Az erdei mellékhaszonvétel szerteágazó tevékenység, melyhez az erdei gyümölcs, a gomba, a gyógynövény, a vékony faanyag, a mag, a díszítőanyag stb. és a fa kémiai hasznosítása; valamint a felszíni bányászat, a vadászat, a méhészet, a fűz- és nádtermelés, illetve feldolgozás tartozik.

Ezen természeti kincsek közül is kiemelkedő szerepük van a gombáknak. Magyarországon évente több millió kg ehető gomba terem, de a begyűjtött mennyiség évről évre csökken. Míg a hatvanas években a begyűjtött gombák mennyisége elérte a 1,5 millió kg-ot addig ez a mennyiség napjaikban a harmadára csökkent.(Jakucs E. Gombaszakértői praktikum Flaccus Kiadó 2012)

Ha erdei túráinkon, kirándulásaink során az erdei melléktermékek gyűjtését tervezzük fontos tisztába lennünk e termékek gyűjtésének szabályaival Az erdőben termelt gombák - ahogy más erdei melléktermék- begyűjtését az erdőtörvény (2009 évi XXXVII. tv) és annak végrehajtási utasítása (61/2017.(XII. 22) FVM rendelet szabályozza. A rendelet kimondja, hogy előzetes írásbeli engedély nélkül naponta fejenként maximum 2 kg gomba gyűjthető. A saját felhasználásra szedett gombát kereskedelmi forgalomba nem hozhatjuk, és fogyasztásuk előtt mindenképp érdemes gomba szakellenőrnek is megmutatni, hisz bármilyen jól ismerjük a gombákat, könnyedén keveredhet mérgező faj a kosarunkba.

Hazánk alföldi régiója nem tarozik az ország gazdag gombatermő területei közzé. Ez elsősorban a kedvezőtlen talajtani és klíma viszonyoknak köszönhető. De a kitartó és hozzáértő gombász itt is izletes zsákmányra bukkanhat.

A püspökladányi Farkasszigetben és az Ágota pusztán több mint öt éve monitorozzuk a kalapos gombákat a Hortobágyi Természetvédelmi Kutatótábor keretein belül. A 2012 óta folyó munka nem csupán a tábori hétre szorítkozik, hisz gomba minden évszakban terem. Munkánk során mindeddig 124 gombafajt határoztunk meg melyből 56 ehető és 17 árusítható is. A teljesség igénye nélkül a következő érdekesebb ehető fajok találhatóak a területen:

Rőt fagomba – *Neolentinus cyathiformis*



1.kép Rőt fagomba *Neolentinus cyathiformis*

Tavasztól ősziig ártéri erdőkben, elhat nyárfa anyagán, de alföldi nyárasokban is találkozhatunk vele. Érdekesége hogy lemezei fiatalon érszerűek, csak később alakulnak ki a fűrészcsélű lemezek. Ízletes, gyógyhatású gomba. Lentinán tartalmának köszönhetően javítja daganatos betegségekben szenvedők életminőségét. Faanyagok színezésére is használható, barna színt ad. *Shiitake* gombához hasonló körülmények közt termesztendő faj.

Ördögszekér laskagomba – *Pleurotus eryngii*



2. kép Ördögszekér laskagomba – *Pleurotus eryngii*

Késő ősszel megjelenő faj. Alföldi, hegyvidéki gyepeken, réteken a mezei iringó – ördögsekér- mellett található. A többi laskagomba fajtól eltérően nem faanyagon található, nem korhasztó, hanem a növény már elhalt részein él. Kifejezetten ízletes gomba. Élvezeti értékén felül gyógyhatással is rendelkezik. A Keleti orvoslásban terápiás céllal alkalmazzák magas koleszterin szint és magas vérnyomás esetén. Hazánkban termesztését az 50-es évek végén kezdték.

Cseh kucsmagomba – *Verpa bohemica*



3. kép Cseh kucsmagomba – *Verpa bohemica*

Kora tavasszal megjelenő ehető, árusítható faj. Liget erdőkben, nedves területeken található. Legkorábban megjelenő kucsmagomba faj. Nagy nedvességtartalma miatt könnyen romlik, és nyersen egyedi érzékenységet okozhat, ezért gyors felhasználása, és minimum 20 perces sütése, főzése javallott.

Téli fülőke – *Flammulina velutipes*



4. kép Téli fülőke -*Flammulina velutipes*

Októbertől márciusig élő vagy elhalt faanyagon bukkan fel. Csoportosan fordul elő, nedves időben a kalapja ragadós, nyálkás. Harszagú, ami főzés, sütés közben megszűnik. Ehető, árusítható jóízű gomba, de csak a kalapja alkalmas a fogyasztásra. Gyógyhatású, trombolitikus hatású, ezért immobilizált proteázait érpótló műtétek során használják fel. Ezen kívül koleszterinszint csökkentő hatása miatt is széles körben alkalmazzák.

Gombát szedni nem csupán kellemes kikapcsolódás, barangolás a természetben, hiszen a gomba, mint tápanyag is nagyon fontos a szervezetünk számára. A gombák tartalmazzák mind a 20 fehérjealkotó aminosavat, ezen felül jelentős mennyiségű szénhidrátot, zsírokat, B-vitaminokat, káliumot és foszfort. A gasztronómiai élvezeteken felül pedig sok gomba faj gyógyhatással is rendelkezik, aminek manapság hazánkban is egyre nagyobb jelentősége van.



5. kép „A teríték”



6. kép Igazán nagy fogás: Nagy őzlábgomba *Macrolepiota procera*

IRODALOM:

1. Jakucs E. Gombaszakértői praktikum Flaccus Kiadó 2012
2. Ewald Gerhardt, Vasas G. Locsmándi Cs. Gombászok kézikönyve 2017
3. Földi Attila: Gyógyhatású gombák a kárpátmedencében Corvin kiadó 2013
4. http://erdeszetilapok.oszk.hu/01704/pdf/EL_1983_12_531-537.pdf

A DUÁL GÉPEK ALKALMAZÁSÁNAK LEHETŐSÉGE AZ ALFÖLDI FAHASZNÁLATOKBAN

Dr. Horváth Attila László, Szakálosné Dr. Mátyás Katalin, Dr. Major Tamás

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

ABSZTRAKT

PonsseBuffaloDual gép vizsgálatára került sor 3 erdőrésztben, hasonló terep és állományviszonyok mellett. Az első két esetben harveszter üzemmódban dolgozott a gép, óránkénti teljesítménye produktív időben meghaladta a 18 ill. a 22 m³-t. Forvarder üzemmódban a gép teljesítménye – produktív időre vetítve – 16 m³/h-ra adódott.

KULCSSZAVAK: *duálgép, harvarder, magasan gépesített fakitermelés, munkaidőelemzés*

BEVEZETÉS

Napjaink munkaerőhiánya miatti gépesítettségi szükséglet a fahasználatokban is szemléletváltást és a fejlett gépek alkalmazását teszi szükségessé, amelyre többek között kutatásainkat is fókuszáljuk. „A többműveletes gépek új generációja a harveszter vagy forvarder alapú, duál (combi) gépek csoportja, melyekkel az egyik, majd – átszerelést követően – a másik gépféleségre jellemző műveleteket lehet megvalósítani” (Horváth B., 2016). Különleges esetekben a duál gépek alkalmassá tehetők a fakitermelés során keletkező vékony faanyag aprítására vagy kötegelésére, a vastag faanyag hasítására és más további műveletek megvalósítására is. A duál kivitel előnye, hogy a felhasználó egy alapgép és további munkavégző részek beszerzésével a szükséges műveletek mindegyikét meg tudja valósítani. (Horváth B., 2016)

ANYAG ÉS MÓDSZER

A harvarder – PonsseBuffaloDual – munkájának értékeléséhez állományban történő mérésekre volt szükség. A terepi adatfelvétel haladó időméréses módszerrel történt. A felvételezés során elkülönített műveletelemek az 1. és 2. ábrán láthatóak.

Mindhárom vizsgált fakitermelés vágásos üzemmódban kezelt kultúrerdőben történt. A fahasználat módja tarvágás volt. Az I. számú terület állományalkotó fafaja az EF (57 év, 18 m, 28 cm, 254 m³/ha), a FF (57 év, 18 m, 27 cm, 63 m³/ha) és a KJ (57 és 11 év, 14 és 11 m, 29 és 10 cm, 8 és 93 m³/ha) volt. A II. számú terület állományalkotó fafajai az EF (45 év, 16 m, 21 cm, 98 m³/ha) és FF (45 év, 18 m, 26 cm, 185 m³/ha). A III. számú terület állományalkotó fafajai a következők voltak: EF (43 év, 14 m, 21 cm, 73 m³/ha), FF (43 év, 15 m, 21 cm, 27 m³/ha), A (43 év, 9 m, 18 cm, 27 m³/ha), SZNY (43 év, 16 m, 29 cm, 14 m³/ha).

EREDMÉNYEK

A PonsseBuffaloDualgép területenkénti munkaidő szerkezetei 1. számú táblázatban láthatóak. A harvarder a következő teljesítményeket érte el a vizsgált területeken:

- Területek:	I.	II.	III.
- Döntési időben ($t_d=F+D$)	22,9 m ³ /h	25,1 m ³ /h	
- Fakitermelési időben ($t_i=F+D+Á$)	20,3 m ³ /h	22,9m ³ /h	
- Fakitermelés produktív időben ($t_{pr}=F+D+Á+CD+G+R$)	18,9m ³ /h	22,3m ³ /h	
- Közelítési időben ($t_k=F+L+Á+Á_r+Ü_j+T_j$)			16,8m ³ /h
- Közelítés produktív időben ($t_{pr}=F+L+Á+Á_r+Ü_j+T_j+G+R$)			16,0m ³ /h
- Várakozás nélküli időben ($t_v=Ü-V$)	15,8m ³ /h	16,2m ³ /h	15,5m ³ /h
- Üzemidőben ($t_u=Ü$)	15,8m ³ /h	15,6m ³ /h	15,4m ³ /h

1. táblázat: Műveletelemek / Table 1. Types of actions

Művelet elem		I. terület		II. terület		III. terület	
		Idő (min)	Arány (%)	Idő (min)	Arány (%)	Idő (min)	Arány (%)
F	Fa felkeresése	55,14	9,6	42,24	5,5		
D	Döntés, feldolgozás	338,99	59,2	434,27	56,7		
Á	Átállítás	52,11	9,1	46,28	6,0	59,51	8,3
CD	Csak döntés	4,08	0,7	0,39	0,1		
G	Gallyanyag rendezése	26,04	4,5	11,36	1,5	13,65	1,9
R	Faanyag rendezése	2,10	0,4	0,90	0,1	17,74	2,5
P	Pihenő	37,55	6,6	19,28	2,5	0,00	0,0
K	Karbantartás	56,34	9,8	62,18	8,1	23,39	3,3
H	Hibaelhárítás	0,00	0,0	120,07	15,7	0,00	0,0
V	Várakozás	0,50	0,1	29,11	3,8	2,95	0,4
F	Felterhelés					288,79	40,4
L	Leterhelés					224,36	31,4
Ár	Átállítás rakodón					6,01	0,8
Ü	Üresjárat					47,16	6,6
T	Teherjárat					32,08	4,5
Összesen:		572,85	100,0	766,08	100,0	715,64	100,00

FELHASZNÁLT IRODALOM

HORVÁTH B. (2016): Erdészeti gépek. Budapest, Szaktudás Kiadó Ház, 476. p.

A VÖRÖS TÖLGY HELYZETE MAGYARORSZÁGON

Marcisin Tamás Máté¹ és Király Gergely¹

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar

KIVONAT

Az atlantikus Észak-Amerikából származó vörös tölgy (*Quercus rubra* L.) részaránya a hazai erdőkben jelenleg 1% körüli, s bár a térnyerés tendenciája országos szinten kismértékű, ez egyes régiókban mégis jelentősnek nevezhető. A faj elsősorban savanyú homokon (a Nyírségben és Belső-Somogyban), illetve szórányosan hegyvidéki savanyú talajú termőhelyeken bír létjogosultsággal. Ez a nagyon rövid összefoglalás mutatja be a faj Európába és Magyarországra kerülését, a jelenlegi illetve a jövőbeli helyzetét országunkban.

Kulcsszavak: vörös tölgy, *Quercus rubra*, meghonosítás

BEVEZETÉS

A vörös tölgy (*Quercus rubra* Linnaeus, 1753) őshazájában, Észak-Amerika keleti részén a leggyakoribb tölgyfajta. Az eredeti elterjedési területén nagy kiterjedésű lombos erdők találhatók, ahol lombhullató fákkal (*Liriodendrontulipifera*, *Tilia* spp., *Acer* spp.) és simafenyővel (*Pinus strobus*) elegyedik. A talajfizikai féleségek közül a homokot és a vályogot részesíti előnyben (Vancsura 1960). Az area északi részén (Wisconsin és Michigan államok, Kanada dél-keleti része) találhatóak a legszebb állományai, ahol 45 méteres magasság mellé 150-250 centiméteres mellmagassági átmérő tartozik (Keresztesi 1967).

MEGHONOSÍTÁS EURÓPÁBAN

Az idegenhonos fajok meghonosítása már a XVI. század óta az erdészeti nemesítés egyik fő feladatának tekinthető. Eleinte csak a főúri parkokba és botanikus kertekbe kerültek külföldi fajok, majd innen kerültek erdeinkbe. Közép-Európába – az éghajlati tényezők nagyfokú hasonlósága miatt – elsősorban Észak-Amerikából származó fajok kerültek betelepítésre. A vörös tölgy az amerikai tölgyek közül elsőként 1691-ben került Európába, elsősorban az esztétikai és botanikai skála szélesítésének céljából. Az első telepítések Svájcban, Németországban, Hollandiában és Dániában történtek kevés

sikerrel, ekkor több neves szakember (Hartig, Cotta) ellenzésére is telepítésüket teljesen abbahagyták. A XIX. század második felében, Németországban kezdtek el újra vele foglalkozni, felismerve az erdészeti használhatóságát (Füzesi, 1958).

MEGHONOSÍTÁS MAGYARORSZÁGON

Magyarországon a vörös tölgy a XIX. század közepén jelenik meg a főúri parkokban, mint díszítő elem. Rövid idő elteltével azonban felismerték, hogy az esztétikai értékein felül, több olyan tulajdonsággal is rendelkezik, ami állományalkotó fafajnak is alkalmassá teszi. Az elegyetlen vörös tölgyes erdők létrehozásának 4 centruma alakult ki: Vas és Zala megye, Somogy megye, Baranya megye és a nyírségi erdészeti táj. A Nyírségben 1920-ban a Károlyi grófok kezdték el telepíteni a vörös tölgyet, elegyetlen állományait Encsencs környékén, elegyfaaként pedig a Nyírvasvárit és Terem települést övező kocsányos tölgyesekbe (Tácsik, 1985).

VÖRÖS TÖLGY JELENE MAGYARORSZÁGON

2017-ben az Országos Erdőállomány Adattár adatai alapján, Magyarországon 17548,85 hektáron található vörös tölgyes állomány, ami a teljes magyar erdőterület 0,9 százalékának felel meg. A legidősebb ma is álló állománya 127 éves, 1891-ben 1,68 hektáron telepített vörös tölgyes erdő. A vörös tölgyvel való erdőtelepítés és erdőfelújítási kedv 2008-tól folyamatosan csökken, az elmúlt 10 évben mindösszesen 614,27 hektáron történt vörös tölgyvel erdőtelepítés vagy erdőfelújítás. A 2017-ben lábon álló állományok jelentős százaléka (63,45) a 30-60 éves korcsoportba tartozik. A legtöbb vörös tölgyvel történő erdőtelepítés vagy erdőfelújítás az 1981-es évben történt, amikor 718,51 hektár új vörös tölgyes erdő keletkezett.

VÖRÖS TÖLGYBEN REJLŐ LEHETŐSÉGEK

A vörös tölgy erdőterületünk produktivitásának emelésére alkalmas fafaj, amelyet nagy vitalitása, széles ökológiai toleranciája, és a különböző károsításokkal szembeni kiváló ellenálló képessége alapoz meg, alkalmazása ökonómiai szempontból nézve igazolt. A

változó környezeti feltételek tudatában térnyerése valószínűsíthető. Vörös tölgyeseink ugyanazon termőhelytípus változaton jobban hasznosítják a talajt, mint a kocsányos tölgyesek. A klímaváltozás hatására a talajban lévő vizek egyre mélyebbre húzódása várható. Amennyiben az alapból szárazabb termőhelyeken nem akarunk lemondani a tölgyerdők neveléséről, abban az esetben el kell gondolkoznunk a nehezen fenntartható kocsányos tölgyesek fafajcserés erdőfelújításán. Bő és rendszeres makktermése kiaknázatlan lehetőségeket nyújt a természetes felújításra, emiatt több helyen alternatívaként tekintenek a fajra erdőtelepítésekben, illetve honos és nem honos fafajok állománycseréi során. Mivel nem őshonos faj, természetvédelmi okokból számos területen korlátozott, vagy nem megengedett az alkalmazása. Későbbi vizsgálataim során szeretném kutatni a faj hatását a természetes növényzetre, állományaikban. Mivel bő és rendszeres makkterméssel elképzelhető kivadulása, ami a természetvédelmi oltalom alatt álló területeken jelentős kockázati tényezőként lép fel.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Füzesi I. (1958): A vörös tölgy irodalmi feldolgozása és a soproni vizsgálatok ismertetése. Diplomadolgozat. Sopron. pp. 37
- Keresztesi B. (szerk) (1967): A tölgyek. Akadémiai Kiadó, Budapest. 656 p.
- Tácsik M. (1985): A vörös tölgy jelentősége a felsőtiszai erdőgazdasági tájon. Doktori disszertáció. Sopron. pp. 5
- Vancsura R. (1960): Lombos fák és cserjék. Mezőgazda Kiadó. Budapest. 414 p.

BETEKINTÉS A KECSKEMÉT KÖRNYÉKI ERDŐK TALAJKÖZELI PÓKFAUNÁJÁBA

Bali László¹, Andrési Dániel^{1,2}, Tuba Katalin¹ és Szinetár Csaba³

1: Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
2: KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.
3: ELTE, TTK SEK Biológia Tanszék

KIVONAT

Jelen kutatásunkban a Kecskemét 19/F, -20/A, -24/B, -24/F és -27C erdőrészek talajközeli pókfaunáját vizsgáltuk talajcsapdázással. Ez a módszer a külföldi és a hazai gyakorlatban egyaránt elterjedt a talajfelszínen élő pókok vizsgálatában (Woodcock 2005, Kádár & Samu 2006). A mintagyűjtést 2016-ban végeztük, összesen 13 alkalommal. Így összesen 39 faj 1802 egyedét fogtuk be. A leggyakoribb faj a *Pardosa alacris* volt, 361 egyeddel.

Kulcsszavak: talajcsapdázás, Kecskemét, talajközeli pókközösség

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mintagyűjtéshez védőtetés Barber-féle duplaedényes talajcsapdákat (Barber 1931) használtunk, amikbe 10 tf%-os ecetsav oldatot töltöttünk. Kihelyezésük öt, Kecskeméthez közeli erdőrészletbe történt (lásd: poszter), 2016 április 21-én, háromszoros ismétléssel. Így összesen 15 csapda került telepítésre. A mintaürítéseket kéthetes rendszerességgel, október 24-éig végeztük, összesen 13 alkalommal. A begyűjtött mintákat laboratóriumi körülmények között válogattuk szét és a meghatározásig 70%-os etil-alkoholban tároltuk. A mintaanyag feldolgozottsága e tanulmány megírása idején 90%-os, de úgy gondoljuk, hogy jelen publikáció kereteit tekintve ez elégséges adatmennyiséget jelent.

A pókközösségeket a Shannon-Weaver diverzitási index (Shannon & Weaver 1949) alapján is összehasonlítottuk. Az egyes csapdák és élőhelyrészek fajegyüttese közötti hasonlóságok megállapításához Bray-Curtis indexen alapuló (Bray & Curtis 1957) ordinációs vizsgálatot végeztünk.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A vizsgálat 190 napja alatt 15 családba tartozó 39 faj 1802 egyedét fogtuk be. A juvenilis, vagy egyéb okból faji szinten nem meghatározható egyedek száma 529 volt. Az átlagos egyedszám 0,63 egyed/csapda/nap volt, míg az átlagos fajszám 0,01 faj/csapda/nap. A legtöbb egyed és legtöbb faj a 27/C részletben került befogásra, míg a legkevesebb egyed a 24/F, a legkevesebb faj pedig a 19/F részletekben (lásd: poszter).

A legfajgazdagabb család a kövipókoké (*Gnaphosidae*) volt 8 fajjal, a legszámosabb pedig a farkaspókoké (*Lycosidae*), 1155 egyeddel. A leggyakoribb fajok a következők voltak: *Pardosa alacris* (C. L. Koch, 1833) (361 db), *Arctosa lutetiana* (Simon, 1876) (206 db), *Ozyptila particola* (C. L. Koch, 1837) (151 db), *Trochosa terricola* (Thorell, 1856) (139 db) és *Tenuiphantes flavipes* (Blackwall, 1854) (117 db) (lásd: poszter). A mintavételi időszak során a közösség egyedszáma júniusban érte el csúcspontját, majd július végére jelentősen lecsökkent, a minimumát pedig végül októberre érte el (lásd: poszter).

Az ordinációs vizsgálat stressz-függvényének (ST) értéke 0,15, ami beleesik a 0,1-0,2 konfidenciaintervallumba (Podani 1997), így relevánsnak tartjuk. A grafikonon látható, hogy az egyes erdőrészeket pókközösségei elkülönülnek egymástól, de egyes esetekben előfordul, hogy más-más erdőrészletbe tartozó csapdák jobban hasonlítanak egymásra, mint a többi, azonos részletben található csapdára (pl. 20/A.3 és 24/F.3). A legnagyobb hasonlóság a 27/C, míg a legkisebb a 24/F erdőrészlet csapdái között figyelhető meg (lásd: poszter).

ÖSSZEFOGLALÁS

A fentiek alapján elmondható, hogy a vizsgált Kecskemét környéki erdőrészeket talajközeli pókközössége csak moderáltan mondható gazdagnak. Mind az átlagos egyed-, mind az átlagos fajszámok elmaradnak például Ásotthalom, Szalafő, vagy Vép környéki erdők esetében tapasztaltaktól. Valamint a teljes kimutatott fajszám is valamelyest alacsonynak tekinthető. Hasonlóan, a Shannon-Weaver diverzitási indexek is valamelyest alacsonynak tekinthetők. Ugyanis az index elméleti minimuma 1, maximuma pedig 5, az általunk tapasztalt értékek pedig 1,98 és 2,26 közé esnek.

Úgy gondoljuk, hogy szükséges a vizsgálati terület adatainak további elemzése, amit egy későbbi publikációban kívánunk bemutatni, mivel az a jelen publikáció kereteit már meghaladná.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Barber H. S.** (1931): Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society* 46: 259–266.
- Bray J. R. & Curtis J. T.** (1957): An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecological Monographs* 27: 325–349.
- Kádár F. & Samu F.** (2006): A duplaedényes talajcsapdák használata Magyarországon. *Növényvédelem* 42(6): 305–312.
- Podani J.** (1997): Bevezetés a többváltozós biológiai adatfeldárás rejtelmeibe. *Scientia Kiadó, Budapest*, 252–257.
- Shannon C. E. & Weaver W.** (1949): *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana and Chicago, 1–117.
- Woodcock B. A.** (2005): Pitfall trapping in ecological studies. In: *Leather S. (ed): Insect Sampling in Forest Ecosystems*. Blackwell, Oxford, 37–57.

WEB 1. (2018.09.13): <https://erdoterkep.nebih.gov.hu/>

A KITÜNTETETTEK SZAKMAI ÉLETÚTJA

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetését adományozza

Almási István

okleveles erdőmérnöknek

Almási István 1962. március 3-án, Kecskeméten született. Annak ellenére, hogy szülei a vendéglátó iparban dolgoztak fokozott biológiai érdeklődése őt az erdészeti pályára sodorta. Kötődése az alföldi tájhoz egész eddigi szakmai pályafutását végig kísérte.

- Felsőfokú tanulmányait a kecskeméti Katona József gimnáziumban kezdte ahol 1980-ban érettségizett.
- Erdészeti szakmai tanulmányainak megkezdése előtt 1982-ben síknyomó gépmesteri képesítést szerzett a kecskeméti 607.sz. Ipari Szakmunkásképző Intézetben,
- majd ezt követően sikeres egyetemi felvétele után Sopronban az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán folytatta tanulmányait, ahol 1988-ban diplomázott erdőmérnökként.
- Tovább képezvén magát 1993-ban a Gödöllői Agrártudományi Egyetemen mezőgazdasági környezetvédelmi szakmérnöki másod diplomát szerzett.
- Első és egyetlen munkahelye a KEFAG Zrt. és jogelődje, ahol kereken 30 évvel ezelőtt, 1988. augusztus 29-én kötött munkaszerződést.
- A Kerekegyházi Erdészethél fél éves gyakornoki munkakör után egy évig gépesítési műszaki vezető beosztást tölt be.
- 1990-től 2016-ig 26 éven át a Bugaci Erdészet erdőművelési műszaki vezetője, 2011-től erdészeti igazgató helyettese.
- A gépekhez való vonzalma és érdeklődése, valamint egy emberöltőnyi szakmai gyakorlata alapján új kihívások elé néz, amikor 2016-tól kinevezést kap, a részvénytársaság Erdőgép Műszaki Erdészet igazgatói posztjára ahol jelenleg tevékenykedik.

Szakmai tevékenysége:

Almási István az alföldi erdőgazdálkodás elkötelezett híve, a Duna-Tisza közí homokhátság erdőgazdasági táj erdőművelésének specialistája.

A KEFAG Zrt. Bugaci Erdészeténél eltöltött több mint negyedszázad folyamán az erdészet széles tevékenységi köréből adódóan, a csemetetermesztés és az erdőfelújítás ágazatok irányításán kívül, más, akár a hagyományos erdőgazdálkodás kereteibe közvetlenül nem tartozó feladatok is hárultak rá.

A közvetlen szakmai tevékenységét jellemző több 10 millió erdészeti csemete termesztésében, kb. 5 000 hektár erdő felújításában és 1 000 hektárnyi kivitelezéses erdőtelepítésben játszott meghatározó szerepén túl, szívügyének tekintette a Bugaci Erdészet legendás egykori vezetőjének dr. Horváth László szellemi örökségének továbbvitelét. Átlag feletti általános műveltségét is kihasználva különösen nagy figyelmet fordított az Alföldfásítási Múzeumban rejlő szemléletformáló lehetőségekre. Ezen keresztül is próbálta és próbálja az emberek figyelmét felhívni az erdők szerepére, az abban tevékenykedő erdészek tevékenységére, általánosságban a természet védelmére.

Nagy kihívást jelentett számára, az erdészettől a Móricgát-Erdőszéplak lakossága részére történő ivóvíz, az Európai Unió normáinak megfelelő szintű biztosítása. Abban, hogy az országban elsők között a Bugaci Erdészetnél valósult meg az ivóvíz arzéntalanítása, elévülhetetlen érdemeket szerzett.

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetősége Almási Istvánnak a részvénytársaságnál ez idáig végzett kimagasló szakmai munkája és példa értékű szemléletformáló közjóléti teljesítménye alapján az Alföldi Erdőkért Emlékérem odaítélését javasolja!

A KAEG Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetését adományozza

Burkali Tamás

erdésztechnikusnak

Burkali Tamás 1980-ban érettségizett a Jedlik Ányos Gépipari Szakközépiskolában, majd technikai vizsgát tett Sopronban, a Roth Gyula Erdészeti Szakközépiskolában 1989 évben. A Ravazdi Erdészet kollektívájának 1982 óta tagja. Kezdetben fizikai dolgozó, rakodó, gépkezelő, majd pénztáros munkakört töltött be. 1990-től napjainkig kerületvezető erdész munkakörben dolgozik. Munkája mindig szülőfaluja közelében tartotta. Munkájára mindig igényes, lelkiismeretes, az erdőművelési munkákat magas szinten, nagy odafigyeléssel végző szakember. Tudása több évtizedes tapasztalatokon alapul. A ravazdi, régi fajtákat felvonultató gyümölcsfa gyűjtemény kialakításában, fenntartásában kimagasló munkát tanúsított. Jelentős szerepet tölt be a Ravazdi Erdei Iskola tevékenységében. A lakosság számára szervezett programok rendszeres előadója. Gyümölcsfa oltásról tartott bemutatói évek óta rendkívül népszerűek.

Burkali Tamást magas szintű szakmai felkészültsége és szakmai munkája alapján érdemesnek tartom az Alföldi Erdőkért Emlékérem kitüntetésre.

A NYÍRERDŐ Nyírségi Erdészeti Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdőkért Emlékérem” kitüntetését adományozza

Danku István

erdésztechnikusnak

Danku István a szegedi Kiss Ferenc Erdészeti Szakközépiskolában megszerzett végzettsége után 1986. augusztus 01.-én kezdett dolgozni a FEFAG Baktalórántházi Erdészeténél. 1986. augusztus 01-től 1990. november 30-ig beosztott erdészként dolgozott az erdészet Mándoki kerületében, ahol Kundrák András kerületvezető erdész nyugdíjba vonulása után, 1990. december 01-től napjainkig is mint, kerületvezető erdész látja el szolgálati feladatait. Személyében egy szakmailag jól felkészült, az új dolgokra nyitott, innovatív, kollégáival jó kapcsolatot ápoló szakembert ismertünk meg.

Szakmai munkássága során az erdészkerületében jelentkező feladatokat mindig nagy körültekintéssel kezelő kerületvezető erdészként jár el. A 90'-es évek végén, Mándok térségében jelentkező és a nemesnyár erdőállományokat érintő erdőszerkezet átalakítás egyik élharcosa volt. Az általa kezelt erdőterületeken 10 év alatt közel 150 ha-on hajtottunk végre fafajcserét. E munka során irányította, és szervezte a keskenyközű elegyes tölgyesek életre hívását. Aktív részvétele nélkül a keskenysorközű kocsányostölgy erdőfelújítás erdészeti technológiájának felépítése és működtetése igen nehezen lett volna kivitelezhető.

Feladatait azóta is nagy szakmai hozzáértéssel és odafigyeléssel végzi. Hasznos tagja a Baktalórántházi Erdészet szakmai kollektívájának. Emberi tartása és következetes munkavégzése révén példaképként szolgál kollégái számára. Munkahelyén dolgozó, több jelenleg már kerületvezetői kinevezéssel foglalkoztatott fiatal erdész kollega is az ő keze, és irányítása alatt szerezte meg gyakorlati jártasságát.

Az erdőművelésben és fahasználatban bedolgozó vállalkozók irányításában és a napi problémák kezelésében egyaránt figyelemre méltó tartása és teljesítménye Erdészkerületét példás rendben kezeli. Minden apró részletre igyekszik odafigyelni, a jelentkező problémákat azok keletkezésekor orvosolja, ha ennek kezelése túlmutat hatáskörén azonnali jelzéssel él szakmai felettesei felé.

A több mint 30 éves szakmai munkája során kiemelkedő teljesítményével mindig kihívta kollégáinak és szakmai feletteseinek elismerését, megbecsülését.



A Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kara javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

**„Alföldi Erdők Emlékérem” kitüntetését
adományozza**

Dr. Gribovszki Zoltán

okleveles erdőmérnöknek

1972-ben született. Középiskolája elvégzése után 1995-ben az Erdészeti és Faipari Egyetemen szerzett erdőmérnöki diplomát. 1995-től a Soproni Egyetemen (illetve jogelődjein), először, mint doktorandusz, majd mint oktató az erdészeti hidrológiával, vízgazdálkodással, vízvédelemmel, áramlástannal illetve egyéb műszaki területekkel kapcsolatos tárgyakat oktat az Erdőmérnöki Kar szakjain és a doktori iskoláiban. Angolból és németből középfokú nyelvvizsgával rendelkezik. 2001-ben doktori fokozatot szerzett Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományokból a Nyugat-magyarországi Egyetemen, majd 2009-ben Építőmérnöki Tudományokból a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemen. 2008-ban habilitált környezettudományokból a Nyugat-magyarországi Egyetemen. 2017 óta a Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézetet vezeti. 2007-2010 között az Erdőmérnöki Kar TDK titkára. 1999-2002, 2007, 2014, 2018-az Erdőmérnöki Kar, Kari Tanácsának választott tagja. 2014-2018 között az NYME Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft. Felügyelő Bizottságának elnöke.

1993 óta az Országos Erdészeti Egyesület tagja, illetve alapító tagja az Országos Erdészeti Egyesület Erdészeti Vízgazdálkodási Szakosztályának (2005). 1997 óta a Magyar Hidrológiai Társaság tagja, 2015-től a Soproni TSz vezetőségi tagja. 2002-től az EGS, illetve később EGU (European Geophysical Society illetve később European Geosciences Union) tagja. 2002-től az IAHS (International Association of Hydrological Sciences) tagja és 2010-től hazai összekötője. 2002-2011 között az MTA Mezőgazdasági Vízgazdálkodási Bizottságának állandó meghívottja. 2002-2011 az MTA Erdészeti Bizottság Erdőművelési Albizottságának tagja. 2008-tól az IAH (International Association of Hydrogeologist) MNT tagja. 2011-től az Erdészettudományi Közlemények szerkesztőbizottságának tagja. 2012-től az MTA Hidrológiai Osztályközi Bizottság tagja. 2013-tól az MTA Hidrogeológiai Albizottság állandó meghívottja. 2014-től az MTA Vízgazdálkodás Tudományi Bizottság Tagja.

Szakterületén jelentős és kiemelkedő kutató és fejlesztő munkát végez. Az erdészeti hidrológia, erdészeti vízgazdálkodás területén végzett kutatási eredményei révén nemzetközileg is elismert szakember. Fő kutatási témája a hidrológiai jellemzőkben tapasztalható napi periódusú ingadozás alapján kinyerhető információk meghatározása. Kidolgozott módszerei segítségével számos kutatási projekt keretében (többek között az MTA ATK TAKI kezdeményezésére, az ERTI bekapcsolódásával kialakított talajvíz monitoring rendszer esetében) határozta meg különböző vegetációformák (elsősorban erdők) talajvíz felhasználását, illetve a felszín alatti közeg fizikai paramétereit.

Jelentős a tudományos projektek vezetésében betöltött szerepe, amelyet több kutatás (pl.: KAC, OTKA, két MTA Bolyai, Magyary), valamint három nagyobb TÁMOP és egy PHARE CBC pályázatban egy, illetve több résztéma vezetése bizonyít. Tíz hazai és nemzetközi pályázatban nevesített bevont kutató. Több mint 15 hazai és nemzetközi konferencia szervezésében, valamint műszaki tervezői tevékenysége során 28 szabadalmi oltalommal védett műszaki alkotás tervezésében (6 esetében vezető tervezőként) vett részt. 2008-tól a Magyar Mérnöki Kamara Vízgazdálkodási- és Vízépítési Tagozatának vezető tervezője és szakértője. Aktív publikációs tevékenységét nemzetközi és hazai konferencián való több mint 100 megjelenés, 43 lektorált szakcikk (25 idegen nyelvű), több mint 450 független hivatkozás, 6 könyv, és 11 könyvrészlet (amelyek közül 8 idegen nyelvű), valamint több mint 40 hazai és nemzetközi előadás tartása igazol.

A DALERD Délalföldi Erdészeti Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdők Emlékérem” kitüntetését adományozza

Szani Zsolt

okleveles erdőmérnöknek

Szakképzettségét 1989-ben szerezte meg az Erdészeti és Faipari Egyetem Erdőmérnöki Karán. 1997-ben vállalatgazdasági szakirányú közgazdasági szakokleveles mérnöki végzettséget szerzett a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen. 2004-ben eredményes vizsgát tett a Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Felsőszintű erdő- és kárértékszámítási szakértői kurzusán.

Az Egyetem elvégzése után első munkahelye a DEFAG Gyulai Erdészete volt, ahol 12 éven keresztül dolgozott először műszaki vezetőként, majd erdészeti igazgató helyettesként. 2001 és 2003 között a TAEG Zrt. Síkvidéki Erdészetének igazgatójaként tevékenykedett, majd 2012-ig az állami vagyonkezelő szervezeteknél látta el az állami erdők feletti tulajdonosi joggyakorlással és vagyonkezeléssel kapcsolatos feladatokat Békés megyében. Jelenleg a Körösvidéki Erdészet vezetője. A vezetése alatt álló erdészet Békés megye északi területein, mintegy 5800 ha-on kezeli a rábízott, túlnyomó részt keménylombos őshonos fafajokból álló erdőket.

A jelentősebb szakmai ténykedései és szereplései:

Az 1990-es években művelési műszaki vezetőként, majd erdészetvezető-helyettesként irányította több száz hektár új erdő telepítését a Gyulai Erdészet területén, s közreműködött az ország első ökológiai vízpótló rendszerének létrehozásában a Körösmenti erdők élőhely rehabilitációja keretében.

Az állami vagyonkezelőknél végzett munkája során több mint 700 ha állami terület erdőtelepítésre való kijelölésében és a gazdálkodó részére való vagyonkezelésbe adásában vállalt szerepet.

Szakmai életútja alapján javaslom az Alföldi Erdőkért Emlékérem kitüntetésre.

A NYÍRERDŐ Nyírségi Erdészeti Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdők Emlékérem” kitüntetését adományozza

Szénási László

erdésztechnikusnak

Szénási László 1956. február 28.-án született Terem községben. Szakmai elhivatottságát édesapjától örökölte, aki szintén erdész volt, így döntését nagyban befolyásolta a családi háttér.

1970-ben erdésztechnikusnak jelentkezett, de helyhiány miatt nem nyert felvételt, így 1973. július 16.-tól 1976. május 19.-ig a Felsőtiszai Erdő és Fafeldolgozó Gazdaság fizikai állományába került.

1976. május 20.-tól 1979. április 1.-ig beosztott erdészként dolgozott.

1978. december 5.-vel erdésztechnikusi képesítést szerzett, így kinevezést kapott kerületvezető beosztásra a Nyírbátori Erdészet Rossznyárai erdészkerületébe, ahol a mai nap is ebben a beosztásban végzi feladatait.

Erdészkerülete közel 800 ha, változatos termőhelyű, a homok talajoktól a kötött réti talajokig minden fellelhető, szinte valamennyi a térségben megtalálható fafaj jellemzi a kerületet. Munkája során legfontosabb feladatának az erdőfelújítást tekinti, külön figyelmet fordít kerületében az őshonos fafajok erdőfelújítására, ápolására. Kocsányos tölgy erdőfelújításai példaértékűek.

Erdész kollégáink az a régi vágású erdész, aki valóban szívügyének tekinti erdészkerületét, lelkiismeretesen nagy odaadással látja el nap, mint nap feladatait, időt, energiát nem spórolva.

Éves feladatai: véghasználat közel 25 ha és az ehhez kapcsoló erdőfelújítás

nevelővágások 30-35 ha

tisztítás 20 ha

éves erdőápolás 150 ha

összes fakitermelési feladata közel 5500 nettó m³

Erdészkerületére a nagyfokú, minőségi ápoltság és rend jellemző. Az erdészkerületéhez tartozó községekben igen nagy tisztelet övezi szakmai tudása és embersége miatt.

Megjelenésével, munkájával, munka bírásával példát mutat az erdészet valamennyi dolgozója részére, szívesen vállalja a jövő nemzedék tanítását, oktatását, istápolását.

Ugyan igen közel van a nyugdíj korhatárhoz, de lendülte a mai napig olyan, mint 20-30 évvel ezelőtt.



A DALERD Délalföldi Erdészeti Zrt. javaslatára

Az Alföldi Erdőkért Egyesület

„Alföldi Erdők Emlékérem” kitüntetését adományozza

Vízahányó László

okleveles erdőmérnöknek

Vízahányó László 1964. május 29-én született Kiskunfélegyházán. Középiskolai tanulmányait a Kiskunfélegyházi Móra Ferenc Gimnáziumban folytatta és ott tett érettségi vizsgát. 1988-ban a soproni Erdészeti és Faipari Egyetemen befejezte egyetemi tanulmányait és utána, mint okleveles erdőmérnök helyezkedett el a Délalföldi Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságnál- amely több átalakulás után ma a Délalföldi Erdészeti Zrt.

Ez a Társaság első és egyetlen munkahelye, ma már több mint 30 éve. 1988-ban a Kisteleki Erdészetenél műszaki vezető, 1993. augusztusa óta pedig a Szegedi Erdészet vezetője, majd igazgatója 2013. december 31-ig. 2014. január 01-től pedig a Szegedi és az Ásotthalmi Erdészeteket irányítja, mint megyei erdészeti igazgató.

A mai kor kihívásának megfelelően innovatív vezetője az erdészetnek, valamint a megyének. A napi vezetői munkája mellett főleg a hullámtéri erdők 1996 évi Erdőtörvény utáni gazdálkodásának ökológiai és ökonómiai problémáival foglalkozik. A gazdasági, gazdálkodási szemléletmód, valamint a védett erdőkezelés terén fellépő igényeknek megfelelően tovább képezte magát, s így 1992-ben a Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetemen közgazdász diplomát, 2006-ban a Nyugat-Magyarországi Egyetemen természetvédelmi szakmérnöki diplomát szerzett. Munkája mellett szakmai kutatási és publikációs munkái is megjelentek.

2000-ben megválasztották az Alföldi Erdőkért Egyesület Kereskedelmi Szakbizottságának vezetőjévé, amelyet a mai napig is irányít és szervez.

Az elmúlt 18 év kereskedelmi szakbizottsági munkájából kiemelhető 2004-ben a Nyugat-Magyarországi Egyetem Ökonómiai Tanszékének bevonásával készült országos fatermeskedelmi tanulmány, valamint az a közel 10 tanulmányút, amely a magyarországi kereskedelmi partnereken túl az olasz-szlovák és az osztrák kereskedelmi partnerekhez is szervezett.

A szakmai munkája mellett a kutatási munkában is aktív szerepet tölt be. Elsődleges kutatási területe a hullámtéri erdőkezelés, a hullámtéri állományok átalakításának ökológiai, ökonómiai problémái, mely címmel szakdolgozatát is írta a Nyugat-Magyarországi Egyetemen. A hullámtérben lévő erdőállományok árvízi hatásait is elemzi és egyezteteti a helyi Vízügyi Igazgatósággal.

A következő témákban jelentek meg írásos anyagai:

- Az erdészkipézés gyakorlati és elméleti oktatásához írásos segédlet (fahasználat és vezetéstan)
- A hullámtéren lévő nemes nyár állományokban végzett gyéritési kísérletek eredményei
- A hullámtér árvízi helyzete az Alsó-Tiszán az erdőgazdálkodó megítélésében
- A hullámtéri erdőgazdálkodás és a természetvédelem kapcsolata, különös tekintettel a madárvédelemre
- Természeti katasztrófák és azok hatása a fapiacra
- Erdészként a mai világban. Új követelményrendszerek az erdőgazdálkodásban és az erdész terepi munkájában

1991 óta tagja az Erdészeti Egyesületnek. Az Egyesület Helyi Csoportjának vezetőségi tagja. Szakmai tevékenységét az Országos Erdészeti Egyesület 2013-ban elismerő oklevéllel tüntette ki. Munkaköréhez a vadászat is hozzátartozott. A derekegyházi vadászterület felfejlesztése és a vadászház megújítása is a munkája részét képezte. 2013-ban az Országos Vadászkamara megyei aranyéremmel ismerte el a vadászat terén kifejtett munkáját.

Magánéletében három gyermek édesapja és három unoka nagyapja.

A fentiek alapján Vízhányó László okleveles erdőmérnökök kollégánkat jó szívvel, bátran javasoljuk az Alföldi Erdőkért Egyesület megtisztelő és magas presztízs-értékű kitüntetésére.