



Alföldi Erdőkért Egyesület

KUTATÓI NAP

TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A GYAKORLATBAN

Püspökladány

2021

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Megjelent az Alföldi Erdőkért Egyesület gondozásában

Felelős szerkesztő:

Csiha Imre

Szerkesztők:

Csiha Sára

ISBN 978-615-80594-8-0

ISBN 978-615-80594-9-7 (pdf)

A kiadvány megjelenését az Agrárminisztérium támogatta
PTKF/273/3/2021.

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 Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

TARTALOMJEGYZÉK.....	3
ELŐSZÓ.....	7
ALFÖLDI ERDŐKÉRT EGYESÜLET EMLÉKÉREMMEL 2021 ÉVBEN KITÜNTETETTEINEK NÉVORA	9
Dr. TÓTH BÉLA EMLÉKEZETE	10
Führer Ernő.....	10
DR. TÓTH BÉLA NYÁRFAKUTATÓI MUNKÁSSÁGA	15
Keserű Zsolt, Rásó János, Borovics Attila.....	15
NEMESNYÁR GAZDÁLKODÁS KIHÍVÁSAI ÉS LEHETŐSÉGEI A NYÍRERDŐ Rt. NYÍREGYHÁZI ERDÉSZETÉNÉL	21
Szokolovszki Géza.....	21
RENDEZETLEN ERDŐTERÜLETEK HELYZETÉRTÉKELÉSE	32
Vajai Dániel, Lett Béla, Horváth Sándor	32
A HOSSZÚTŰS FENYŐK ÚJ KÓROKOZÓJA A <i>FUSARIUM CIRCINATUM</i> MEGJELENÉSE EURÓPÁBAN.....	53
Koltay András ¹ , Halász Ágnes ²	53
MIT VÁRHATUNK A TÖLGY CSIPKÉS POLOSKÁTÓL?	65
Paulin Márton, Hirka Anikó, Kárpáti Marcell, Eötvös Csaba, Gáspár Csaba és Csóka György.....	65
A GLEDÍCSIA HATÁSA AZ ERTI ÁLTAL SZELEKTÁLT FEHÉR AKÁC KLÓNOK VIRÁGZÁSÁRA	76

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Porcsin Alexandra ¹ , Keserű Zs. ² , Sass István ² és Szakálosné Dr. Mátyás Katalin ¹	76
SZELEKTÁLT AKÁCKLÓNOKKAL LÉTESÍTETT AKÁC IPARIFA ÜLTETVÉNY NÖVÉNYÉLETTANI ÉS FAÁLLOMÁNY SZERKEZETI VIZSGÁLATÁNAK KEZDETI EREDMÉNYEI	89
Ábri Tamás ^{1, 2} , Csajbók József ² , Rédei Károly ² , Borovics Attila ¹ , Tamba Miklós ³ , Keserű Zsolt ¹	89
NYÁRGAZDÁLKODÁS A HANSÁGBAN	104
Bors László	104
INVÁZIÓS FÁSSZÁRÚAK VISSZASZORÍTÁSÁNAK EREDMÉNYEI A CSÉVHARASZTI BORÓKÁSBAN	112
Haszonits Győző	112
NEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOKBAN HARVESZTERREL ÉS MOTORFŰRÉSSZEL VÉGREHAJTOTT FAKITERMELÉSEK VIZSGÁLATA	123
Dr. Horváth Attila László és Szakálosné dr. Mátyás Katalin	123
ÁRVÍZVÉDELMI SZEMPONTOKNAK MEGFELELŐ TISZA HULLÁMTÉRI ÁLLOMÁNYOKRÓL	139
Szilágyi Annamária ¹ Vizi Dávid Béla ²	139
DÉL-TISZA VÖLGYI NEMESNYÁNEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOK FAHASZNÁLATÁNAK ELEMZÉSE	153
Szakálosné dr. Mátyás Katalin, Deli Györk Miklós és Dr. Horváth Attila László	153
ERDÉSZ SZEMMEL A MAGYAR PUSZTASZIL ÁRNYÉKÁBÓL	164
Domokos Gergely	164

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Posztterek	167
A BESZIVÁRGÁS ÉS A TALAJNEDVESSÉG VIZSGÁLATA AZ ERDŐVÉDELMI MÉRŐ ÉS MEGFIGYELŐ RENDSZER KECSKEMÉTI BÁZISTERÜLETEIN.....	168
Bolla Bence és Szabó András	168
JAPÁNAKÁC (<i>STYPHNOLOBIUM JAPONICUM</i> (L.) SCHOTT) FAANYAGÁNAK TULAJDONSÁGAI.....	179
Komán Szabolcs	179
GOMBAKÁROSÍTÁS HATÁSA A FAANYAG ENERGETIKAI JELLEMZŐIRE	184
Komán Szabolcs, Kárpáti Rafael, Eső István	184
NEMESNYÁRAK HAMUTARTALMA	189
Komán Szabolcs	189
<i>PAULOWNIA TOMENTOSA</i> (ROBUST4) FAANYAGÁNAK JELLEMZŐI	195
Komán Szabolcs	195
A KÉREGTARTALOM JELENTŐSÉGE A FAANYAG ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁNAK „ÚJSZERŰ” TECHNOLÓGIÁIBAN	201
Szalay Dóra, Vágvölgyi Andrea és Papp Viktória.....	201
FLOTTAKEZELŐ RENDSZEREK ÉS MUNKASZERVEZÉST SEGÍTŐ ALKALMAZÁSOK MOTORFŰRÉSZEKHEZ	210
MOTORFŰRÉSZEK FEJLESZTÉSI IRÁNYAI.....	218
Kozák Gábor és Major Tamás.....	218
MUNKAVÉDELEM A MOTORFŰRÉSZ HASZNÁLÓK KÖRÉBEN AZ ALFÖLDÖN	225

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Kozák Gábor és Major Tamás.....	225
EMLÉKÉRMESEINK ÉLETÚTJA	231
TÁRGYMUTATÓ	244

ELŐSZÓ

A 2021 évi kutatói napunk helyszínben és témafelvetésben szorosan kapcsolódik Dr. Tóth Béla erdőmérnök, a Püspökladányi ÉIRTI kísérleti állomás és Arborétum nyugalmazott vezetőjének emlékéhez.

Tóth Béla 1921. április 11.-én született Öcsödön,. Erdőmérnöki diplomája megszerzését követően Besztercei Erdőigazgatóságnál indult szakmai pályafutása, majd 10 év gyakorlatban eltöltött idő után 1953-tól az ERTI újrainduló Tiszántúli Kísérleti Állomását vezette nyugállományba vonulásáig. Pályafutása során alapvetően járult hozzá hazánk – elsősorban az alföldi területeken megvalósuló – erdőterület növeléséhez. Munkássága elsősorban a szikes, vagy mélyben sós talajok hasznosítása terén, valamint az ültetvényyszerű nyárgazdálkodás megalapozásában bontakozott ki. Nevéhez fűződik a „Pusztaszil” (Ulmus Pumila cv.”Pusztaszta”) honosítása. Az 1957 ben a Pekingi Botanikus kertből kapott magból nevelt első példányok ma is megtalálhatóak a Ferkasszigeti Arborétumban. Fő tevékenységi körének az ültetvényes nyár- és fűztermesztés tekinthető. Az általa kialakított közel 700 ha kiterjedésű kísérletikísérleti rendszer alapozta meg számos nyár és fűz fajta köztermesztésbe vonását. jelentettek

Ma már talán kevesen tudhatják, de ennek a kísérleti rendszernek nem csak és talán nem elsősorban a klónok, parcellák, hálózatok és más más technológiai elemek adtak kiemelkedő értéket, hanem azok a szakmai kapcsolatok, gyökerek melyek a kutatás és gyakorlat személyes kötődéseiből következtek. Béla bácsi egy olyan – ma is követésre méltó – hálózatot alakított ki, melyben a gyakorlati szakemberek mint „kihelyezett kutatók” biztosították a gyakorlat-kutatás élő kapcsolatrendszerét, biztosítva ezzel a tudás átadás, mai szóval az innováció hatékony működését.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

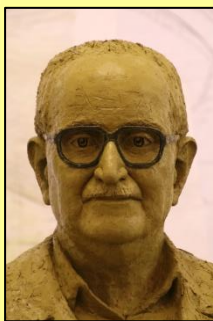
Püspökladány 2021.11.10

Béla bácsi 1983-ban történt nyugállományba vonulása messze nem jelentette szakmai munkásságának lezárását. Felszabadulva állomásvezetői tevékenységéhez kapcsolódó adminisztratív feladatoktól tovább folytatta a nyár kísérleti rendszer értékelését.

Emlékét felidézve kiemelendőnek tartanám, hogy több évtizedes munkássága alatt mindig nagy figyelmet fordított a fiatal szakemberek – technikusok és erdőmérnökök – szakmai fejlődésének előmozdítására is. munkatársai mindig számíthattak segítségére, kritikai megjegyzéseire még túl 90 éves letkorán is.

Nagy öröm számomra, hogy születésnapjának 100. éves évfordulója alkalmával az ERTI emiket állított Dr. Tótb Bélának az általa alapított és mindig nagy szeretettel gondozott Farkasszigeti Arborétumában.

A szoborfelavatására a 2021 évi Kutatói Napi rendezvényünket megelőzve került sor.



¹ A szobor Györfi Ádám szobrászművész alkotása, a képet a készülő szobor agyag mintájáról készítette a művész.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

ALFÖLDI ERDŐKÉRT EGYESÜLET EMLÉKÉREMMEL 2021 ÉVBEN KITÜNTETETTEINEK NÉVORA

Horváth Tamás	okleveles erdőmérnök erdőpedagógiai szakmérnök
Koch Mihály	erdész technikus
Kocsis István Attila	erdész technikus vadgazda mérnök mezőgazdasági vízgazdálkodási mérnök
Olajos Sándor	erdész technikus
Szűcs László	erdész technikus

A kitüntetetteknek ezúton is szívből gratulálunk!

DR. TÓTH BÉLA EMLÉKEZETE

Führer Ernő

Egyetemi magántanár SoE

**TISZTELT ELNÖK ÚR!
HÖLGYEIM ÉS URAIM!**

Kegyelettel emlékezünk születésének 100.-ik évfordulóján Tóth Bélára, az egykor önálló Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomásának egykori igazgatójára, az MTA Mezőgazdaság Tudományok kandidátusára, címzetes egyetemi tanárra, a Nemzetközi Nyárfabizottság tiszteletbeli örökös elnökére, továbbá még számos tudományos bizottság és szakmai egyesület tagjára.

Tóth Béla 1921. április 11.-én született Öcsödön. Szarvasi középiskolai tanulmányait követően 1943-ban okleveles erdőmérnöki diplomát szerzett Sopronban. Szakmai pályafutása Besztercei Erdőigazgatóságnál kezdődött, majd pedig a Zalaegerszegi Erdőigazgatóságnál folytatódott. A második világháború után erdőgondnok Szeghalmon, ezt követően Szolnokon. 1953-tól nyugdíjazásáig az Erdészeti Tudományos Intézet Tiszántúli Kísérleti Állomását vezette Püspökladányban.

Szakmai munkásságát több elismeréssel díjazták, melyek közül kiemelendő a Bedő Albert emlékérem, az Ember az Erdőkért és az Alföldi Erdőkért emlékérem, a Pro Silva Hungaria díj, valamint a Centenáriumi Vadas Jenő emlékérem.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A Trianoni Békeszerződés után Kaán Károly új erdészet-politikát dolgozott ki, amelyben központi szerepet kapott az Alföldfásítás. A feladat mind a gyakorlati erdőgazdálkodásnak, mind pedig az ezt megalapozó erdészeti kutatásnak szinte megoldhatatlan kihívást jelentett. Az erdők területének nemzetgazdasági szinten is érzékelhető emelésére elsősorban azok a mezőgazdasági művelésre alkalmatlan termőföldek jöhettek számításba, melyek erdősítésével kapcsolatosan sem gyakorlati tapasztalatokkal, sem pedig tudományos ismeretekkel nem rendelkezünk. Ezek a területek voltak azok, „...amelyeken a legkiválóbb természettudósok és szakemberek ... csak sikertelenséget jósoltak...” írta 1929-ben Magyar Pál az 1924-ben létrehozott Kísérleti Telep első igazgatója. Az elmúlt 100 évben az itt folyó kutatómunka mennyiségét és minőségét egyaránt hullámvölgyek és hullámhegyek jellemezték. A II. világháborút követően, különösen a forradalmi események utáni időszakról ma már történelmi távlatból tekintve elmondhatjuk, hogy a Kísérleti Állomás a térség meghatározó szellemi központjává vált. Ebben elévülhetetlen szerepet játszott Tóth Béla, akinek alkotókedve és lendülete mindig magával ragadta, szinte felvillanyozta nemcsak kutatótársait, hanem a mindennapi munka kilátástalanságába sokszor belefáradni látszó gyakorlati kollégákat is. Az elődök munkájára építve ő volt az, aki az ökoszisztéma-szemlélet messzemenő érvényesítésével a racionális föld- és területhasznosítás egyik fontos elemének tekintette az erdősítési és fásítási tevékenységet. E komplex megközelítés eredményeként vált a Kísérleti Állomás az ezredfordulóra az Alföld kutatásának fellelegvárává, az alföldi erdészeti tájak erdőgazdálkodásának szakmai bázisává.

Tóth Béla kutatási tevékenységét a sokszínűség jellemzi. A természeti adottságok kényszerítő hatására munkájában nagy szerepet kapott kezdetben az alapkutatás, a fatermesztés komplex ökológiai alapokon való megoldása. Nagy hangsúlyt helyezett a kötött és szikes talajú síkvidéki tájak termőhelyi kérdéseire. Kidolgozta e termőhelyek erdészeti értékelését és hasznosításuk erdészeti lehetőségeit. E korszak eredményeit a Szikesek fá-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

sítása című könyvében foglalta össze. A vezetésével folyó kísérleti munka hozzájárult ahhoz, hogy ökológiai-, ill. termőhelytipológiai alapokra helyezték az erdőtelepítések fajaj-megválasztását, tisztázták a fásítások erdőművelési eljárásait és finomították a fásítások technológiáit. Mindezek mellett különös figyelmet szentelt a gyorsan növő fafokra, különösen a nyárákra, de a fűzekre, az akácra is. Feltárta a nyártermesztés termőhelyi lehetőségeit, kimunkálta a nyárfatermesztés technológiáját, és részt vett új nyárfajták szelekciójában is.

Természetesen lehetne még sorolni Tóth Béla szakmai eredményeit, mégis engedjék meg, hogy egy olyan integratív munkájára hívjam fel a figyelmet, mely valamilyen módon napjaink legnagyobb problémájával, a klímával áll összefüggésben. Már nyugdíjasként készítette el „Az aszály- és belvízhatást mérséklő erdőművelési technológiák” című tanulmányát. Ebben saját szavaival élve, a „kiadvány-sorozat útnak indítói részről erősen hangsúlyozott cél, hogy az aszálykárokkal veszélyeztetett alföldi gazdák, földtulajdonosok részére nyújtson a károsítások veszélyét mérséklő természetstechnológiai irányelveket.”

A tanulmány első részében az alföldi erdészeti tájakat *termesztéstechnológiai tájcsoportokba* sorolja. Egyrészt azért, mert az egyes tájak erdőinek aszálykár-veszélyeztetettségét befolyásoló ökológiai tényezők, jellegük és érvényesülésük mértéke alapján jelentősen eltérhetnek egymástól, emiatt eltérő természetstechnológiákat kell alkalmazni. Másrészt az aszálykárokat segítő okok hasonlóak is lehetnek, ennek megfelelően a mérséklést elősegítő természetstechnológiai tennivalók és intézkedések nagyjából azonosak. Ilyen tájcsoportok közé tartoznak pl. a szikes erdészeti tájak, a csernozjom talajú löszös hátságok, a kötött réti talajú vagy homok talajú tájcsoportok és még sorolhatnám.

A második részben már az aszálykárok veszélyét mérséklő erdősítési és kezelési műveletek tárgyalása következik. Ezen belül igen nagy hangsúlyt

helyez az erdősítéseket megelőző *termőhelyfeltárássra*, ezen belül is- tekintettel az alföldi térség szárazabb voltára- a hidrológiai viszonyokra és a talajadottságokra. Különös figyelmet szentel a talajhibák megállapítására, azoknak a talajok vízgazdálkodását és a fatenyészetet befolyásoló hatására. Az aszálykárok mérséklését segítő *fafaj-megválasztásnak* és *faállomány-összetételnek* is meghatározó jelentőséget tulajdonít. Többé-kevésbé szárazságtűrő, a száraz viszonyokhoz alkalmazkodni képes fa- és cserjefajok ültetése, ezekkel megfelelő állományszerkezet kialakítása ma már nélkülözhetetlen. Az alföldi tájak két legfontosabb őshonos fafaja a kocsányos tölgy és a fehéryár. Aszályérzékenységük azonban jelentős, ezért ültetésüknél fokozott óvatosságra van szükség, száraz homoki termőhelyekre már nem is ajánlhatóak. A kedvezőtlen vízgazdálkodású és vízellátottságú termőhelyeken pedig az egyébként kívánatos természetszerű elegyes, esetleg többszintű faállomány-szerkezet csak kivételes esetben tartható fenn. Végül véleménye szerint igen nagy a szerepe az aszálykárok mérsékléséhez hozzájáruló *talajművelési technológiáknak*. „Minden műveletnek azt kell céloznia, hogy azok a talaj vízgazdálkodást javítsák, a rendelkezésre álló vizet a fák (facsemeték) részére minél teljesebb mértékben megőrizték.” írta 2000-ben megjelent tanulmányában. Kiemeli a talajelőkészítést, és az azt követő talajápolások jelentőségét. Külön kihangsúlyozza, „hogy az erdősítések aszálykár-veszélyeztetettségének csökkentése érdekében elengedhetetlen az egész területre kiterjedő teljes talajelőkészítés.”. Ez ugyanis javítja a talaj szerkezetét, vele vízgazdálkodási tulajdonságait, egyben megteremti az eredményességet segítő talajápolások feltételeit. Az aszálykárok mérsékléséhez hozzájáruló *talajművelési technológiák* kivitelezését természetstéchnológiai tájcsoportonként külön-külön ismerteti, ezt követően pedig tételesen megadja az erdősítések terület- és talajelőkészítésével, kivitelezésével (ültetés, magvetés, pótlás) és talajápolásával kapcsolatos műveletsorokat.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A tanulmány harmadik részében a belvív-veszélyeztetett alföldi területek erdősítésének feltételeit tárgyalja, és iránymutatást ad azok kivitelezésével kapcsolatosan.

Tóth Béla sokoldalú tevékenysége, amiből csak szerény ízelítőt adhattam, bizonyítja, hogy kutató munkája nem szűkült le a szikfásítás egyébként igen fontos problémájára, hanem kisugárzott az Alföld egészére, mert átfogja mind elméleti, mind pedig gyakorlati szempontból e tájegység szinte valamennyi erdészeti kérdéskörét. Elmondhatjuk róla, hogy az alföldfásítás ügyének szentelte életét. Azon szerencsés szakemberek közé tartozott, akinek még életében megduplázódott az Alföld erdeinek területe, azaz 300 ezer hektárról több mint 600 ezer hektárra nőtt. Munkásságának, a mának, de a távolabbi jövőnek szánt igazi üzenete: erdőt és fásítást létrehozni ott és akkor, ahol és amikor az ökológiai adottságok az erdész alkotó munkájának nem igazán kedveznek. Személye példakép volt munkatársainak, de példakép a jövő generációi számára is, mely példamutatást hűen kell követni, saját szavai szerint a tudományos igényesség, a hivatástudat, a szakmaszeretet és a fáradtságot nem ismerő munkálkodás terén egyaránt. Csak ilyen hozzáállás mentén, azaz szellemi hagyatékának elkötelezett örököseiként ápolhatjuk legméltóbban Tóth Béla, a „sziki ember” emlékét.

Köszönöm megtisztelő figyelmüket.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- TÓTH B. ÉS MUNKATÁRSAI 1972: Szikesek fásítása- Akadémiai Kiadó, Budapest.
TÓTH B. 2000: Az aszály és a belvív érvényesülése a Nagyalföld erdőművelésében II. rész: az aszály- és belvízhatást mérséklő erdőművelési technológiák. Erdészeti Tudományos Intézet Kiadványai 14., Budapest. 91 pp.
<http://forestpress.hu/hu/index.php/hircentrum/news/30326-elhunyt-dr-toth-bela>

DR. TÓTH BÉLA NYÁRFAKUTATÓI MUNKÁSSÁGA

Keserű Zsolt, Rásó János, Borovics Attila

Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézet

KIVONAT

Dr. Tóth Béla 1947-ben került először kapcsolatba a nyárfatermesztéssel, onnan származtatja nyárfakutatói pályafutását. Ekkor kezdték telepíteni az első hazai nyárfa ültetvényeket. 1959-ben kezdett dolgozni a kandidátusi disszertációján, amelynek témája a nyárok Tiszántúlon való termesztési lehetőségeire, feltételeire fókuszált. A disszertációban sok olyan nyárust vizsgált és értékelt ki, amelyeket már ő maga telepített. A nyárfatermesztés hazai lehetőségeit elsősorban termőhelyi kérdésnek tartotta, véleménye szerint a magyar erdészet, a magyar erdőgazdálkodás színvonala a termőhelyi szemlélettel tudott fölébe kerülni nagyon sok európai ország erdőgazdálkodásának. Munkássága során, külföldi kapcsolatainak és elismertségének köszönhetően 350 nyárklón alkotta gyűjteményt alakított ki, amelyek közül 110 klónt tesztelt az általa létrehozott nyár kísérleti rendszerben. Az Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi és Sárvári Kísérleti Állomásának nyár kísérleti rendszere több mint 1300 hektáros kísérleti területen vizsgálta a nyárfagazdálkodás termesztéstechnológiai fejlesztési lehetőségeit. Ennek a nagy horderejű munkának köszönhetően számos nyárklón nyert állami elismerést és napjainkban is szerves részét képezi a hazai nyártermesztésnek.

Kulcsszavak: nyár kísérleti rendszer, kutatás, ültetvényszerű fatermesztés

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Dr. Tóth Béla 1953. február 1-től 1993-ig – 1982. december 16-tól nyugdíjasként – dolgozott az ERTI Püspökladányi Kísérleti Állomásán. Kezdeti feladata volt az 1924 óta működött, de 1944-től szünetelő szikkísérleti állomás újjászervezése, a kutatómunka folytatólagos elindítása, kezdetől fogva táji, az egykori szűkebb területi és tematikai körön túlmenő jelleggel. Az általa kialakított 800 hektáros nyár kísérleti rendszeren belül 300 hektárnyi kísérletet nyugdíjas évei alatt hozott létre. Ez is jól tükrözi, hogy Tóth Béla – ahogyan ő fogalmazott – 1982-ben nyugdíjba vonult ugyan, de nem nyugalomban.

Dr. Tóth Béla a közel hetven éves szakmai munkája során:

Kidolgozta a tiszántúli szikes és kötött talajú termőhelyek erdészeti értékelését és erdősítési technológiáját.

Meghatározta a belvízzel veszélyeztetett, gazdaságtalan mezőgazdasági területek erdősítéssel való hasznosításának irányelveit (fafaj megválasztás, technológia).

Nevéhez fűződik a szilfavésszel szemben rezisztens, kiemelkedően szárazságtűrő 'Pusztá' szil nemesítése, és ezzel a határtermőhelyek fajtaválasztékának növelése.

Feltárta az alföldi nyárfatermesztés termőhelyi lehetőségeit, és kidolgozta a nyártermesztés technológiáját (nyárfatermesztési rendszerek).

Közreműködött az új nyárfajták szelekciójában, az Országos Fajtaminősítő Tanács elismert nyárfajtaival bővítette a fajtaválasztékot.

Hazai részről kezdeményezte az európai fekete nyár génmegőrzésével foglalkozó kutatásokat, hosszú ideig hazánkat képviselte a nemzetközi fekete nyár bizottságban.

Meghatározó szerepet töltött be a magyar nyárfatermesztés fejlesztésében.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Publikációs tevékenységét több mint 20 könyv, illetve könyvrészlet és több mint 130 cikk, tanulmány fémjelzi.

Kiemelkedő szerepe volt a Nemzetközi Nyárfa Bizottság 20. ülésének és tanulmányútjának megszervezésében.

Az MTA DAB Agrártudományi Bizottságán belül, az Erdészeti, Természetvédelmi és Vadgazdálkodási Munkabizottságának megalapítója, első elnöke volt.

Tudományos elmélyültséggel az 1940-es évek végén kezdett el foglalkozni a kötött és szikes talajok erdészeti termőhelyi problémáival, erdősítéstechnológiai valamint nyárfatermesztési kérdésekkel.

Első önálló kutatási témaként 1954-től az öntözőrendszerek fásítási feladatainak a megoldásán dolgozott. A témához kapcsolódó kutatások eredménye a Keleti Főcsatorna és a hozzá kapcsolódó öntözőrendszerek fásításával kapcsolatos elméleti és gyakorlati problémák megoldása volt. 1960-tól az alföldi kötött és szikes talajú síkvidéki tájak erdészeti termőhely-kutatását végezte. Ennek eredményeként a tájakról erdészeti monográfiaszerű feldolgozásokat készített, részt vett a hazai termőhelytipológia alapjainak a kidolgozásában, majd a hazai termőhelyfeltárási és termőhelyterképezési irányelvek és módszerek kidolgozásában.

A nyárfatermesztés témakörében 1958-tól végzett kutatói tevékenységet. Ezen belül a témakörök, amelyekkel behatóan foglalkozott, a következők voltak: a nyárfanemesítés, a nyár szaporítóanyag termesztés fejlesztése, a nyárfatermesztési technológiák fejlesztése, rendszerszemléletű nyárfatermesztési mód kidolgozása. Ez utóbbi témakör kidolgozása tulajdonképpen az ültetvényszerű nyárfatermesztés alapjainak a lefektetését jelentette.

A nyárfatermesztés területén elért eredményeit a kandidátusi disszertációjában, illetve számos publikációjában foglalta össze, többek között a nyárfa termelési rendszer alaptechnológiáinak kidolgozásában. Ezen kutatómunka

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

eredményeként több nyárfa klón eljutott a fajtaelismerésig, gazdagítva, újítva ezzel a hazai nyár fajtasortimentet.

Dr. Tóth Béla gyémántokleveles erdőmérnök, a mezőgazdasági tudomány (erdészet) kandidátusa, címzetes egyetemi tanár, állomásigazgató, tudományos tanácsadó volt. Igényes szakmai munkája elismeréseként többek között megkapta a Bedő Albert-díjat, a Pro Silva Hungariae, az Ember az Erdőkért kitüntetését, a Vadas Jenő emlékérmét (a magyarországi erdészeti kutatásért, ERTI két alkalommal), az „Eredményes fásításért emlékérmét” (MÉM két alkalommal), „Az Alföldi Erdőkért” emlékérem (Alföldi Erdőkért Egyesület, két alkalommal), MTA DAB Plakett. 1993-ban megkapta az Erdészeti és Faipari Egyetem „Díszoklevelét” („Aranyoklevél”). 2003-ban vehette át a „Gyémántoklevelét”. Az 1996. évi nyárfa világkongresszuson való közreműködését a FAO oklevéllel ismerte el. A Magyar Növénynevelők Egyesülete 1990-ben tiszteletbeli tagjává választotta. Több mint 200 szakmai bemutatót, nagyszámú szakmai előadást tartott (főleg OEE rendezvényeken). 1984-ben címzetes egyetemi tanári kinevezést kapott Sopronban.

1992-től részt vett az európai fekete nyár génmegőrzését irányító nemzetközi bizottság munkájában. Tagként segítette a Nemzetközi Nyárfa Bizottság, a Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottság és az Alföldi-program Mezőgazdasági Tudományos Bizottság munkáját. Az MTA Debreceni Akadémiai Bizottság Erdészeti, Természetvédelmi és Vadgazdálkodási Munkabizottságnak alapító elnöke, később örökös tiszteletbeli elnöke. Hét évtizeden át volt tagja az Országos Erdészeti Egyesületnek és a Mezőgazdasági és Erdészeti Dolgozók Szakszervezetének.

Egész életét az erdészettudomány, az erdőgazdálkodás szolgálatában töltötte. Mondhatjuk, hogy kutatói tevékenysége összeforrt az Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomásán folyó kutatásokkal.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Fiatal szakemberek sokaságát indította el a gyakorlati és kutatói életpályán.

Tóth Béla személyében egy olyan erdészkutató alkotott az elmúlt évtizedekben, aki mindig nyitott volt a gyakorlati erdőgazdálkodás területén felmerülő problémákra. A tő mellett, a gyakorlatban dolgozó kollegák között érezte jól magát. Nem csak szakcikkeiben, de terepi bemutatásokon, a terepi munka hétköznapijain is megosztotta gondolatait kutató és a gyakorlatban dolgozó kollégáival. Kutatói gondolatvilágának szerves része volt mások meghallgatása, a problémák nyílt vitákban történő megbeszélése, megoldása.

A nemesnyárok termesztése, az Alföldfásítás, a marginális mezőgazdasági területek fásítási lehetőségei, a táji erdőművelés azok a témakörök, amelyekben maradandót alkotott az utókor számára. A nyárfakutatói munkássága során számtalan publikáció és szakmai előadás, terepi bemutató fűződik a nevéhez. Ezek közül, mint önálló szakkönyvek, a következőket kell megemlítenünk: Ültetvényszerű fatermesztés 1-2, A nyár termesztése és hasznosítása, Nyár fajtaismertető, Nemesnyár-fajták ismertetője.

Egy életéről szóló interjú végén úgy fogalmazott, hogy noha az élete, a pályafutása a zűrzavaros XX. század nehéz időszakával esett egybe, sok-sok nehézséggel járt, abból mégis sok pozitív eredmény, siker, elismerés, megtisztelő megbecsülést nyújtó karrier kerekedett ki.

Kedves Béla bácsi, azt gondoljuk, hogy ezzel minden bizonnyal egyetért az utókor is.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- FÜHRER E., RÉDEI K., TÓTH B. (szerk.) 2009: Ültetvényszerű fatermesztés 1. Agroinform Kiadó, Budapest, 245 pp.
- FÜHRER E., RÉDEI K., TÓTH B. (szerk.) 2008: Ültetvényszerű fatermesztés 2. Agroinform Kiadó, Budapest, 267 pp.
- HALUPA L., TÓTH B. (szerk.) 1988: A nyár termesztése és hasznosítása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- PÁPAI G. (szerk.) Gyökerek és lombok 4. Erdészportrék.
- TÓTH B. (szerk.) 1972: Szikesek fásítása. Akadémiai Kiadó, Budapest, 266 p.
- TÓTH B., ERDŐS L. 1988: Nyár fajtaismertető. Állami Gazdaságok Erdőgazdálkodási és Feldolgozási Szakbizottsága, Budapest
- TÓTH B. (2006): Nemesnyár-fajták ismertetője. Erdészeti Tudományos Intézet. Agroinform Kiadó, Budapest

NEMESNYÁR GAZDÁLKODÁS KIHÍVÁSAI ÉS LEHE- TŐSÉGEI A NYÍRERDŐ RRT. NYÍREGYHÁZI ERDÉ- SZETÉNÉL

Szokolovszki Géza

Nyírerdő Zrt Nyíregyházi Erdészet

TARTALMI KIVONAT

A Nyírerdő Zrt Nyíregyházi Erdészete alföldi termőhelyi körülmények között folytat erdőgazdálkodást állami tulajdonú erdőterületeken. Munkánk során – fajtától függetlenül – a mindenkor elérhető maximális értékihozatalra törekszünk. Erdészetünk akác-gazdálkodása társasági szinten is kimagasló, ezt jól kiegészíti az elmúlt évek során kialakított nemesnyár gazdálkodásunk. Az alábbi írás a Nyíregyházi Erdészet nemesnyárral történő gazdálkodását veszi górcső alá, rávilágítva a gyakori problémákra és az újonnan jelentkező kihívásokra is. A dolgozat egy gyakorlati erdőgazdálkodó szemszögéből készült, a „tő melletti” tapasztalatokat az erdőtervből származó adatokkal is alátámasztva.

Kulcsszavak: nemesnyár-gazdálkodás, árterületek, alföldi erdőgazdálkodás,

iparifa termelés

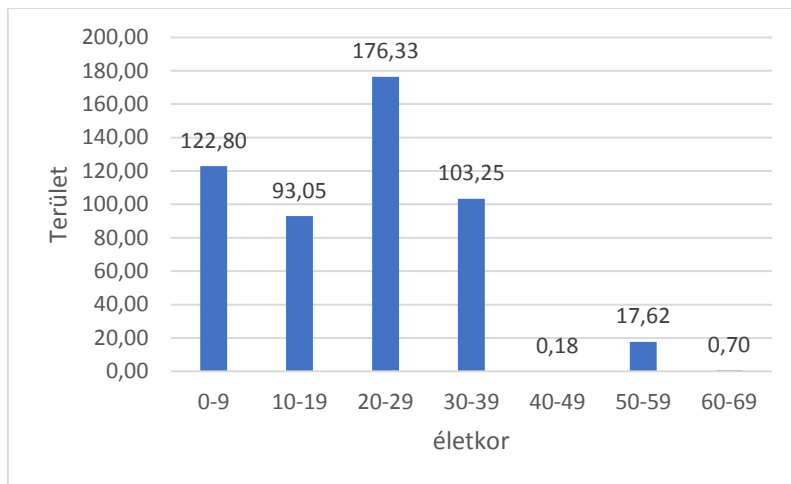
BEMUTATÁS

A Nyírerdő ZRt Hajdú- és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében állami erdőt kezelő erdőgazdálkodó. Kilenc erdészete közül a Nyíregyházi Erdészet Szabolcs megye nyugati részén gazdálkodik. Termőhelyi viszonyai változatosak, a különböző minőségű homoktalajoktól a réti talajokon át a kötöttebb öntéstalajokig minden megtalálható. A termőhelyi viszonyoknak megfelelően az erdészet által kezelt területen szinte minden faállománytípus megtalálható, ami alföldi viszonyok között előfordulhat. Működési területünk 50 %-a akác főfafajú erdőállományok adják, 25 % kocsányos tölgyes, a fennmaradó rész nemesnyáras, hazai nyáras, egyéb keménylombos állomány

Habár a nemesnyáras erdőállományok erdőterületünknek csak egy tizedét teszik ki (513,93 ha), fatömeg szempontjából ennél valamivel nagyobb súlyt képviselnek (103 536 br.m³, 13 %). Nemesnyárasaink közepes minőségűek, átlagosan 4-es fatermési osztályba tartoznak, a véghasználati nettó fatömeg 250-450 m³/ha közötti. Állományaink koreloszlása megközelítőleg egyenletes, de az elmúlt időszak birtokviszony-változásai ezt a közelmúltban átrendezték, a vágáskorú állományok területének növekedését eredményezve

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



1. grafikon: Nemesnyár állományok koreloszlása a Nyíredő ZRT Nyíregyházi Erdészet területén 2021-ben (ha)

A Nyíregyházi Erdészet működési területe két elhatárolható termőhelyi egységre bontható: a Tisza menti öntéstalajok és a nyírségi területek homoktalajai más erdőgazdálkodói gyakorlatot eredményeznek. Ennek megfelelően a nemesnyár állományokat is alapvetően két eltérő termőhelyen ültetjük. A Tisza mentén, főleg árterületek magasabb fekvésű részein illetve a homoki termőhelyek humuszban gazdagabb területein (humuszos homok, kovárványos homoktalajok). A két eltérő termőhely között védettségi különbség is van, a Tisza mentén található nemesnyárasaink kivétel nélkül NAT2000 vagy VTV rendeltetésűek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

1.táblázat: Nemesnyár állományok védettségi aránya 2021-ben (ha)

Korlátozás nélkül	286,80	56%
Csak Natura 2000	193,70	38%
Csak VTV	8,12	2%
Natura 2000 és VTV	25,31	5%
	513,93	

A nemesnyár állományokat klasszikus erdőgazdálkodási gyakorlattal neveljük, kimondottan iparifa célú ültetvényünk nincs. Célunk ugyanakkor a fahasználatok alkalmával a minél értékesebb és magasabb iparifa kihozatal elérése.

ERDŐMŰVELÉS

ELSŐ KIVITEL:

A nemesnyár gazdálkodás – mint minden értékesebb faállomány esetén – alapja az első kivitel pontos és szakszerű elvégzése. Mivel erdészetünk elhanyagolható mennyiségben telepít erdőt, ezért az erdősítés szinte mindig a véghasználat utáni erdőfelújítás. Nemesnyárral leggyakrabban nemesnyár előállomány után szoktunk felújítani, a fafajcserékre ritkán van példa. Ugyanakkor az előttünk álló 10-20 évben problémát fog jelenteni a nemesnyár állomány utáni fafajcsere, amire elsősorban természetvédelmi

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

előírás miatt kerül sor. Ez mintegy 60 ha-nyi nemesnyáras állomány eltűnését fogja eredményezni.

2. táblázat: Nemesnyár előállomány utáni távlati faállománytípusok (ha)

NNY	453,52	88%
HNY (HNY-EL)	13,86	3%
KST (KST-K, KST-EL)	30,72	6%
A	15,83	5%
	513,93	

Az erdőfelújítás első mozzanataként vágástakarítás történik, ami az elmúlt 5-6 évben jelentős kihívás elé állította erdészetünket a korábbi lakossági gallygyűjtés jelentőségének visszaszorulása miatt. A nemesnyár vékony tűzifa – a többi puhafához hasonlóan – nem túl keresett termék, emellett az ártéri szállítási körülmények tovább nehezítik a lakosság dolgát. Az elmúlt években ilyen esetekben vagy fixkéses cserjezúzóval a földön aprítottuk a visszamaradó vékonyfát, vagy különböző megoldásokkal aprításra készítettük elő. Sajnos – és ez erdészetünk erdőművelési gyakorlatára általánosan jellemző – a vágástakarítás megszervezése komoly hátráltató tényezőt jelent a sikeres első kivétel kellő időben történő elvégzésénél.

A vágástakarítást tuskóforgácsolás vagy tuskókiemelés követi. Ez utóbbi alaposabb és könnyebb talajelőkészítést és erdőápolást eredményez, de a kiemelt tuskó árterületeken (védett területeken) történő deponálása és/vagy elszállítása térségünkben jelenleg nem gazdaságos, így ezeken a területeken tuskóforgácsolásra „kényszerülünk”.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A talajelőkészítés legfontosabb mozzanataként mélyszántást végzünk, 60-70 cm mélységben. Ez a későbbi gödörfúrásos ültetést, az ápolást, és a más korábban jelenlévő invazív fásszárúak visszaszorítását is elősegíti. Egyéb alternatív talajelőkészítést erdészetünk nemesnyár alá nem tart megfelelőnek. Tápanyag utánpótlás, trágyázás nem történik.

Az ültetést 4*4 m-es hálózatban, gödörfúrás után történik, gyökeres dugvánnyal. Cél a minél mélyebben történő ültetés (min 60-80 cm). Jellemző probléma homokosabb szerkezetű talajokon az ültetögödör beomlása, ilyen esetben kézi erővel kell a gödör kívánatos mélységét újra elérni. Egyéb minőség szaporítóanyagot erdészetünk nem alkalmaz.

3. táblázat: NNY első kivitelek és befejezett erdősitések aránya a Nyírerdő Zrt Nyíregyházi Erdészetnél

	2018		2019		2020	
Összes első kivitel (ha)	107,5		109,43		108,73	
NNY első kivitel (ha)	21,21	20%	6,91	6%	19,42	18%
Összes befejezett erdőfelújítás (ha)	140,18		111,34		97,82	
NNY befejezett erdőfelújítás (ha)	16,53	12%	31,67	28%	13,52	14%

ALKALMAZOTT KLÓNOK.

Erdészetünk a klasszikus, „hagyományosnak mondott” nyárfaklónokat alkalmazza erdőfelújításai során. Árterületekre *I-214*, *KOLTAY NYÁR*, *KOPECZKY NYÁR*, mélyebb fekvésű részekre *BLANC DU POITOU* nyár, homoki termőhelyekre *PANNÓNIA NYÁR* kerül. Célunk a különböző klónok kipróbálása és alkalmazása, de terveinket általában a beszerzési lehetőségek alakítják.

ÁPOLÁS

A nemesnyárasok ápolása intenzíven, az igényeknek megfelelően történik. Fontos és elengedhetetlen feltétele ennek a precízen kitűzött hálózat, amely a későbbi két irányú tárcsázás lehetőségét teremti meg! Kézi ápolás jellemzően 3-4 éves korig, gépi ápolás (tárcsázás) a felezővágásig történik.

TÖRZSNYESÉS.

A minőségi iparifa termesztésének egyik elengedhetetlen feltétele, sajnos nem fordítunk rá kellő figyelmet. Ennek egyik oka a kézi munkaerő kapacitáshiánya, másik a törzsnyesésre optimális időszakban gyakran jelentkező árvíz. 3-4 éves korban elvégezzük a famagasság kb feléig, a második nyesést kb 6-7 éves korban a famagasság 1/3-ig. Kényszer szülte azt a gyakorlatunkat, hogy a második nyesést csak a felezővágás után, kisebb törzsszám mellett hajtjuk végre.

ERDŐVÉDELEM.

A nemesnyár erdővédelme a gyors növekedési erély miatt a többi fafajhoz képest egyszerűbbnek mondható, de a jellemző kártételek erdészetünkben is jelentkeznek. Ültetés után söröskupak sajtolási melléktermékből készített „hálóval” védekezünk az őz és a mezei nyúl esetleges károsítása ellen. Dám- és gímszarvas csak váltóvadként fordul elő területünkön, bár a következő 10 évben számítani lehet megjelenésére és kártételére. Vegyszeres védekezést a nagy nyárlevelész (*Chrysomela populi*) ellen szoktunk végezni kontakt hatású szerekkel, háti permetezőgépes kijuttatással. Problémát okozhat még a kis nyárfacincér (*Saperda populnea*) kártétele 1-2 éves korban, sajnos az ellene történő védekezésre még nincs kialakult gyakorlatunk.

FAHASZNÁLAT

ELŐHASZNÁLAT

A nemesnyáras erdőállomány törzskiválasztó gyéritését jellemzően 7-10 éves korban hajtjuk végre klasszikus kombinált-sematikus gyérités módszerrel. Kiemelten fontos az ültetési precíz 4*4 m-es hálózat! Míg a korábbi időszakban a gyéritést később végeztük (kb. 10-11. éves korban), megvárva a faegyedek vastagodását és kedvezőbb értékfa kihozatalát, addig ma már csak az állomány gyorsabb fejlődése motiválja ezt a munkát (kb. 7-8. év). A gyéritéssel érintett erdőállomány kivágandó faegyedeket kerületvezető erdész kollégák jelölik és becsülik, a kivágandó fák mellmagassági átmérője a jelölés évében 15 -23 cm. Ez azt eredményezi, hogy a fakitermelés során csak vékonyabb választékokat tudunk termelni (FR. II. o, OSB,

Ffa). A TKGY után az esetleges törzsnyesésen kívül egyéb beavatkozás nem történik véghasználatig.

VÉGHASZNÁLAT:

Nemesnyáras állományaink véghasználati kora 25-30 év közötti. Klónokat tekintve a jelenleg használatos fajták mellett jellemző az *ÓRIÁSNYÁR*, az *AGATHE-F* (korábbi téves elnevezésén: *OP-229*) és az *I5NY (VILLAFRANCA)*. Az elmúlt három évben vagyonkezelésbe kapott állami tulajdonú erdőterületek nemesnyár állomány jellemzően túltartott (30-60 év), ezeknek a véghasználat és erdőfelújítása komoly energiát von el a többi faállomány kezelésétől. Erdészetünk következő öt évében az átlagos 6-8.000 nm³ NNY helyett 10-12.000 nm³-nyi fakitermelési feladattal kalkulálunk.

A véghasználatok végrehajtása hosszúfás munkarendszerben, gyakorlatilag minden fajta erőgéppel (csőrűs és markolókaros vonszolás) történik. Eseti jelleggel harveszteres technológiát is alkalmazunk, de csak túltartott, kevésbé értékes állományok esetén, mivel tapasztalatunk alapján az értékesebb választékok termelése minőségi kifogásokat eredményez. A véghasználatkor – csakúgy, mint a nevelővágás elvégzésekor – a maximális értékkihozatalra törekszünk. Ennek feltétele az összetett választékterv, ez egy jobb minőségű állomány esetén 9-10 különböző választékot jelent. Ez a fakitermelő munkacsapat szakszerű és pontos munkavégzését feltételezi.

A véghasználatok elvégzésének időbelisége az erdőrészletekre vonatkozó korlátozások miatt jellemzően két munkacsúcsot eredményez egy évben. Ártéri területeken nyár végén, augusztus 1. – szeptember 30. között szoktunk ilyen jellegű fahasználatokat végezni, egyszerre több munkacsapat bevonásával. A homoki termőhelyeken lévő nyárasok véghasználatára május 1-je után kerül sor, ami nagyon jó lehetőség a fakitermelő vállalkozások fog-

lalkoztatására nyári időszakban, viszont a fatestben található víz mennyisége miatt fokozott repedéssel jár.

Erdészetünk nemesnyár fahasználatainak választékarányát az 1. sz. melléklet tartalmazza.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Nyírerdő Zrt Nyíregyházi Erdészetnél meghatározó jelentőségű a nemesnyár gazdálkodás. Rövid vágásfordulójával, évről évre jelentkező nagy fatömegével, időbeli korlátozások nélküli fahasználatok lehetőségével jól kiegészíti erdészetünk akác- és tölgy gazdálkodását. Az elkövetkezendő években az eddiginél komolyabb feladatként jelentkezik az újonnan vagyongazdálkodásba kapott állami erdőterületek nemesnyár állományainak véghasználata és erdőfelújítása, ezáltal szerepe még meghatározóbb lesz mindennapjainkban. Célunk a klasszikus erdőgazdálkodási eszközök szakszerű és igény szerinti alkalmazása, az elérhető legmagasabb értékfa-arány megvalósítása.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

4. táblázat: A Nyírerdő Zrt Nyíregyházi Erdészetének Nemesnyár gazdálkodását jellemző SWOT analízis

<i>Belső tényezők</i>	Erősségek	Gyengeségek
	Első kivitelek szakszerű végrehajtása	Területi szétszórtság
	Fahasználatok értékkihozatalának maximalizálása	Munkacsúcsokon kívül kevés jelenlét
	Megfelelő termőhely, ártéri öntéstartajok	Vegyszerezési védekezés lehetőségének hiánya
	Elhivatott szak személyzet	Vállalkozóhiány
<i>Külső tényezők</i>	Lehetőségek	Fenyegetettségek
	Több klón termesztésbe vonása, üzemi kísérletek	NNY termőterületének csökkenése jogszabályi háttér miatt
	Újonnan vagyonkezelésbe kapott területek NNY állományának javítása, fejlesztése	NNY termőterületének csökkenése klímaváltozás miatt
	Aktívabb erdőnevelés, nyesések gyakoriságának növelése	Ültetésre és fakitermelésre alkalmas időszakok rövidülése
	Véghasználati korig történő gépi ápolás, cserjeirtás	Új károsítók megjelenése (gímszarvas)
	Nyári időszakban végrehajtható fakitermelések	Fahasználatok időbeli és területbeli korlátozása védett területeken
		Ártéri területek talajviszonyai okozta nehézségek
		Fapiac hektikussága
		Vágásérettségi kor kitolódása miatti értékcsökkenés

RENDEZETLEN ERDŐTERÜLETEK HELYZETÉRTÉKELÉSE

Vajai Dániel, Lett Béla, Horváth Sándor

Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet
Erdő- és Vadgazdálkodási Ökonómiai PhD Kutatócsoport

KIVONAT

Magyarországon a rendszerváltást követően indult meg ismét a magán-erdőgazdálkodás. A megalakulás nem volt teljes körű, az eltelt három évtized alatt változatlan probléma maradt a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek helyzete. Az elmúlt években végrehajtott jogszabály-változások ugyan új lehetőségeket biztosítanak az erdőtulajdonosoknak, erdészeti szakembereknek a gazdálkodás megindításához, de a megbízott erdőgazdálkodói jogcím kivezetésével tovább emelkedhet a kezeletlen erdőterületek száma. Az Országos Erdőállomány Adattár vizsgálatával a rendezetlen erdőterületeket kívánjuk aktuálisan bemutatni tulajdonforma, terület, faállomány-típus, kor, vágásérettség, elsődleges rendeltetés és védettség szerinti besorolás vonatkozásában. Az adatok elemzésével egy friss helyzetértékelés készítünk, amely egy alap kíván lenni az előttünk álló változások hatásának tanulmányozásához.

Kulcsszavak: magán-erdőgazdálkodás, kezeletlen erdőterület

ABSTRACT

Private-forest management started again after the regime-change in Hungary. The formation was not complete since the situation of forest areas without registered forest manager has remained the same over the past three decades. Although the changes in legislation implemented in recent years provide new opportunities for forest owners and forestry professionals to start forest management, but the removal of the title of accredited forest manager the number of unmanaged forest areas may increase further. Investigating the National Forest Data Base, we would like to present the forest land in terms of ownership form, area, stand type, age, maturity, primary function, and protection. The data analysis supports the creation of an actual assessment which intended to be a basis for analyzing the impact of the upcoming changes.

Keywords: *private forest management, unmanaged forest*

BEVEZETÉS

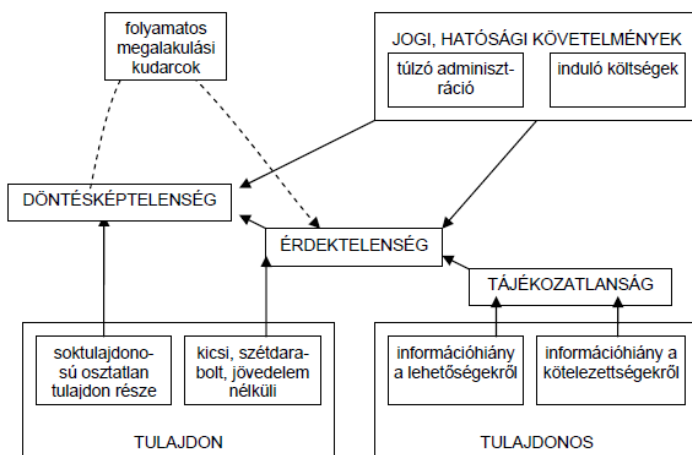
Napjainkban még mindig lényeges probléma a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek megoldatlan állapota. „Erdőgazdálkodó az erdészeti hatóság által vezetett erdőgazdálkodói nyilvántartásban szereplő jogszerű használó” (2009. évi XXXVII.tv.17§(1)). Tehát ezeken a területeken nincsen bejegyezve a szakhatósági nyilvántartásba egy erdőhasználó személy vagy szervezet, az erdő kezeletlen.

Kialakulások a rendszerváltás időszakára vezethető vissza, amikor a privatizáció során a magyar erdőterületek jelentős része került vissza magántulajdonba, rengeteg nehezen kezelhető osztatlan közös tulajdont létrehozva. A II. világháborút követő államosítás okozta helyzet megszüntetése érdekében a kárpótlás és a vagyonnevesítés intézkedések alkalmazásával kívánták visszaszolgáltatni a tulajdonuktól megfosztott állampolgároknak a va-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

gyonukat, területeiket (Vajai, 2015). A döntésképtelenség, érdektelenség, és tájékozatlanság okok egymást erősítve befolyásolták a rendezetlenség kialakulását.



1. ábra: A rendezetlen gazdálkodójú erdőterületek kialakulásnak folyamatábrája -Flowchart of the formation of unmanaged forest areas (Schiberna, 2006)

A téma fontosságát jól mutatják az elmúlt évek erdészeti ágazatot érintő jelentős jogszabály-változások. A jogalkotó minél több lehetőséget kíván nyújtani az erdőtulajdonosoknak, erdészeti szakembereknek a gazdálkodás beindításához, az erdő használatához, az osztatlan közös tulajdon kezeléséhez, ezeken keresztül a rendezetlen erdőterületek csökkentéséhez. Emellett komoly kérdésként merül fel a megbízott erdőgazdálkodók 2021. december 31-ei határidővel kitűzött megszüntetéséről szóló

rendelkezés, milyen hatással lesz majd a jelenlegi helyzetre. Célunk egy helyzetértékelés készítése, amelyet később kontrollként felhasználhatunk a változások vizsgálatához.

ANYAG ÉS MÓDSZER/OEA ELEMZÉSE

A bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek jellemzéséhez a Nemzeti Földügyi Központ (NFK) által üzemeltetett Országos Erdőállomány Adattárból (OEA) kértünk le adatokat 2020. novemberében. A vizsgálatot Microsoft Excel táblázatkezelő programban végeztük.

Az elemzés megkezdéséhez egy kódjegyzék alapján történő megfeleltetést kellett végezni az egyes adatsoroknál, mivel az adattár kódlistaszerűen vezeti a nyilvántartást.

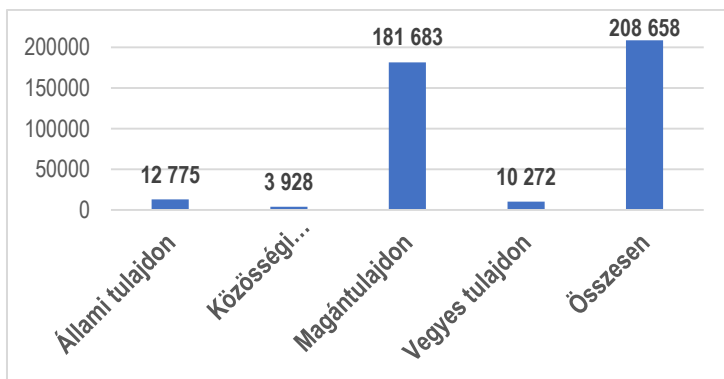
Az egyes jellemzők elemzéséhez kimutatásokat készítettünk, valamint különböző diagramokkal kívánjuk ábrázolni az eredményeket. Arányosításokhoz korábbi tanulmányok eredményeit, országos statisztikák adatait használtuk fel.

EREDMÉNYEK/

BEJEGYZETT ERDŐGAZDÁLKODÓ NÉLKÜLI ERDŐTERÜLETEK JELLEMZÉSE

JELLEMZÉS TULAJDONFORMA ÉS TERÜLETNAGYSÁG SZERINT

Magyarország több, mint 2 millió hektár nagyságú erdőterületének 56%-a állami, míg 43%-a magántulajdonban van. Az összes bejegyzett erdőgazdálkodó száma 40.076 db, amelyek 1 millió 857 ezer hektáron folytatnak gazdálkodást (Agrárminisztérium Statisztikai Információi, 2019).



2. ábra: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek megoszlása tulajdonforma szerint (hektár) - Distribution of forest areas without a registered forest manager by ownership type (ha)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

(NFK, 2020)

A 2. ábrán tulajdonforma szerint készítettük el a területkimutatást azokról az erdőterületekről, ahol nincsen bejegyzett erdőgazdálkodó. Az összesítő oszlop és az 1. táblázat alapján megállapítható, hogy a kezeletlen erdők területnagysága nem változott jelentősen már 10 éve. 2007-től 10% körül mozog arányuk a magyar erdőkből, amely több mint 200 ezer hektár erdőterületet jelent. A rendezetlen erdők jelentős része, 87%-a magántulajdonban van, de fontos megállapítani, hogy a maradék 13% állami (6%), közösségi (2%) és vegyes tulajdon (5%) alá tartozik.

A 2019-es agrárstatisztika szerint az összes magán és vegyes tulajdonban lévő erdőterület majdnem 880 ezer hektár. Ez alapján a magán, illetve vegyes tulajdonú erdők közel 22%-a nincsen használatban. Egy 2016-ban megjelent, 2013-as OEA adatait feldolgozó tanulmány szerint ez az érték 20% volt (Szűcs, 2016), tehát ha nem is jelentősen, de emelkedik ezeknél a tulajdonformáknál a kezeletlenség.

1. táblázat: *Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek nagysága (hektár) - Size of forest areas without a registered forest manager (ha)*

(Agrárminisztérium Statisztikai Információi, 2019)

Évszám	Kezeletlen erdőterületek (ha)	Területarány (%)
2007	216.041	10,70
2010	195.166	9,54
2015	202.181	9,81
2020	208.658	10,09

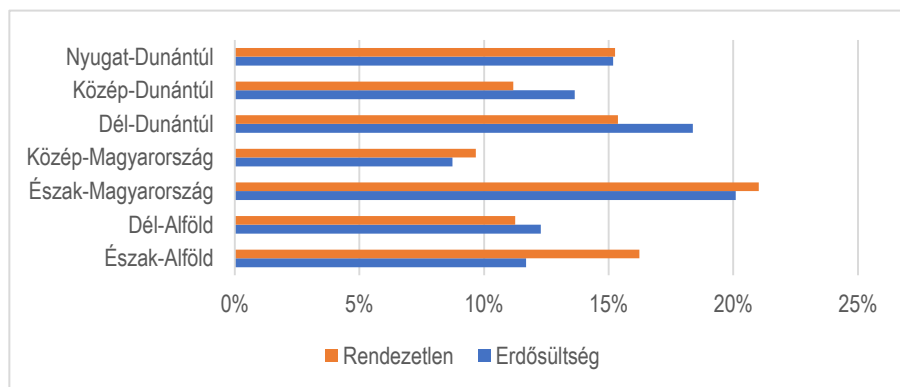
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A részlet típusa szerint is megvizsgáltuk a kezeletlen erdőterületeket. A tulajdonforma szerinti elkülönítésnél ki kell emelni a magántulajdonnál kimagasló (~11.000 ha), illetve a többi tulajdonformánál nem jellemző erdőtelepítési területnagyságokat.

Egyéb részletként az erdőgazdálkodási tevékenységet közvetlenül szolgáló földterületeket tartják nyilván, ami lehet tisztás, terméketlen terület, erdei farakodó és készletező hely, erdészeti létesítményhez tartozó terület, vadföld, erdei vízfolyás, erdei tó, nyiladék, cserjés, illetve erdészeti kutatóhely (2009. XXXVII.tv. 13§). Ez az érték területi kiterjedés szerint 5% körül mozog a rendezetlen erdőterületeken.

Régiónként a gazdálkodó nélküli erdőket a 3. ábrán mutatjuk be, ahol látható, hogy arányuk 10-15%-os, kivéve Észak-Magyarország kimagasló értékét. A későbbi tanulmányokban érdemes megvizsgálni, hogy a nagyobb erdősültségen kívül van-e más komoly tényező, hogy BAZ, Heves és Nógrád megyékben miért magasabb a kezeletlenség aránya.



3. ábra: Magyarország erdősültsége és a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek régióként (%) - Hungary's forest cover and forest areas without a registered forest manager by region(%) (KSH, 2017-; NFK, 2020)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A kezeletlen erdőrészeket 8 csoportra bontottuk területnagyság szerint a 2. táblázatban. Darabszám szerint több, mint fele az erdőrészeknek 1 hektár alatti, viszont ez a területarányánál mindössze csak 14%-ot jelent. Ez alapján kijelenthető, hogy nem lehet elsődleges ok a rendezetlenség fennmaradására a terület elaprózódottsága. Az összes terület majdnem egynegyede 5 és 10 hektár közötti.

2013-as adatokkal összehasonlítva a darabszám 2020-ban ~120%-a, a terület ~118%-a a 7 évvel ezelőtti adatoknak. Mivel nem csak a darabszám növekedése figyelhető meg, ezért megállapítható, hogy kismértékben emelkedik a rendezetlen erdőterületek nagysága. A megbízott erdőgazdálkodói jogcím kivezetésével, az így működő bejegyzett erdőgazdálkodók törlésével a növekedés üteme rohamosan meg fog változni, várhatóan gyorsabban, mint hogy az erdőtulajdonos vagy erdőszeti szakember gondoskodjon egy új hatóságilag kívánatosnak tartott gazdálkodási forma megalakulásáról.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

2. táblázat: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőrészesletek terület adatai - Details of forest parcels without a registered forest manager (NFK, 2020)

Erdő-részlet területe (ha)	Erdőrészlet (db)	Terület (ha)	Darab-szám aránya (%)	Terület aránya (%)
< 1	57 983	28 167	52,3%	13,6%
1 < < 2	23 869	33 833	21,5%	16,4%
2 < < 3	10 085	24 650	9,1%	11,9%
3 < < 4	5 733	19 863	5,2%	9,6%
4 < < 5	3 701	16 527	3,3%	8,0%
5 < < 10	7 110	49 172	6,4%	23,8%
10 < < 20	2 072	26 877	1,9%	13,0%
20 <	284	7 761	0,3%	3,8%
Össze-sen	110 837	206 850	100%	100%

FAÁLLOMÁNY-TÍPUS JELLEMZŐK

Egy erdőterülettel történő gazdálkodás legfontosabb tényezője a faállomány, amely meghatározza az erdőgazdálkodás irányát, feladatait, lehetőségeit.

A 3. táblázatot Szűcs 2016-os tanulmányában alkalmazott hasonló módszerrel készítettük el. Az erdőgazdálkodó nélküli erdőrészek faállomány-típusok szerint kerültek csoportosításra úgy, hogy leszűkítettük az egyes kategóriákat az átláthatóság miatt.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

3. táblázat: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek faállomány-típus jellemzői - Characteristics by tree stand type of forest areas without a registered forest manager

(NFK, 2020)

Faállomány típusa	Terület (ha)	Átlag fakészlet (m ³ /ha)	Számított élőfakészlet (~mio m ³)	Területi eloszlás (%)	Élőfakészlet megoszlása (%)
A	78391	159	12,5	41%	32%
T	24 193	230	5,6	13%	14%
LL	24 387	240	5,9	13%	15%
FE	21 586	292	6,3	11%	16%
(E)KL	14 580	209	3,0	8%	8%
NNY	13 105	201	2,6	7%	7%
CS	11 436	214	2,5	6%	6%
B	2 514	362	0,9	1%	2%
Összesen	190 192	-	39,2	100%	100%
Átlag	23 774	238	4,9	13%	13%

A számított élőfakészlet összesen 39 millió m³, az átlagos hektáronkénti fatérfogat 238 m³/ha. A KSH 2019-es évről közölt erdészeti adatai szerint Magyarország élőfakészlete több, mint 390 millió m³ (KSH, 2019), tehát hazánk élőfakészletének 10%-a kezeletlenül áll!

A faállomány-típus csoportokat vizsgálva megállapítható, hogy a kezeletlen erdőterületek terület szerint majdnem fele, míg az élőfakészlet megoszlása szerint egyharmada akácos. Átlagos hektáronkénti fakészlete 159 m³/ha, de ez az érték magyarázható a gyenge fatermési osztályokkal. Legnagyobb hektáronkénti átlag fatérfogattal a bükk faállomány

csoportja bír, de területi arány csak 1%. Ezt követi a fenyők csoportja, ahol a 292 m³/ha-os érték már az összes rendezetlen terület 10%-ára vonatkozik.

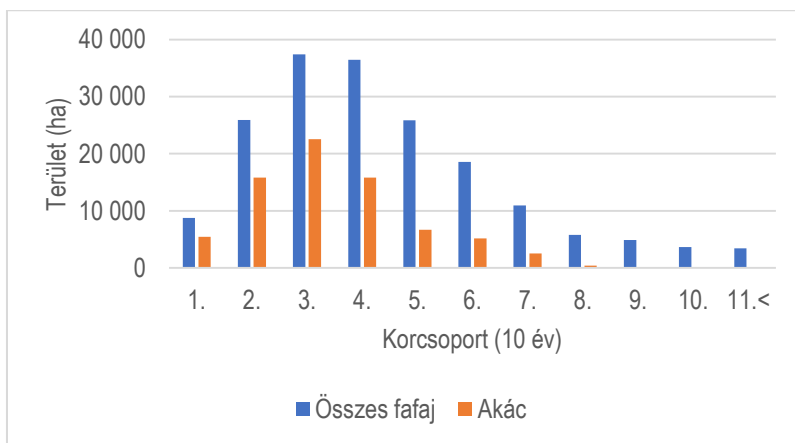
KOR ÉS VÁGÁSÉRETTSÉGI JELLEMZŐK

Az OEA fafajsortokat tartalmazó adattáblája alapján készítettünk kimutatókat, elemzéseket a korcsoportokról, illetve a vágásérettiséggel kapcsolatos adatokról is.

Tíz éves bontásban hoztunk létre korcsoportokat, amelyet a 4. ábrán mutatunk be. Az oszlopdiagramon jól látható, hogy a 21-30 és a 31-40 éves kategóriába tartozik a rendezetlen erdők 41%-a a terület adatokat vizsgálva, de a fakészletnek is ezekben a korcsoportokban a legnagyobb az aránya.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



4. ábra: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek korcsoport szerinti terület kimutatása - Demonstration of area by age group of forest areas without a registered forest manager (NFK, 2020)

Az összes fajtársor korát feldolgozó kimutatás eredménye, és a 3.2. alfejezetben bemutatott faállomány jellemzők alapján az 4. táblázatban külön az akác fajtársor egyes korosztályokra vonatkozó adatait mutatjuk be. A 21-40 éves korcsoportok aránya a legnagyobb az összesített adatokhoz hasonlóan, míg az összes fajtársor területének, illetve fakészletének 60%-a akác a 21-30 éves korcsoportban.

Az akác faállományok vágásérettségi kora 25-40 év között alakul (gazdasági elsődleges rendeltetés) Magyarország erdészeti tájcsoportjain. Ugyan fajtársorok alapján történik itt az összesítés, mégis kijelenthető, hogy jelentős mennyiségben (területi kiterjedés és fatömeg mennyiség) túltartott akácokról beszélhetünk a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli területeknél.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

4. táblázat: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek korcsoport szerinti terület kimutatása akác faj esetében - Demonstration of area by age group of forest areas without registered forest manager in case of acacia tree species (NFK, 2020)

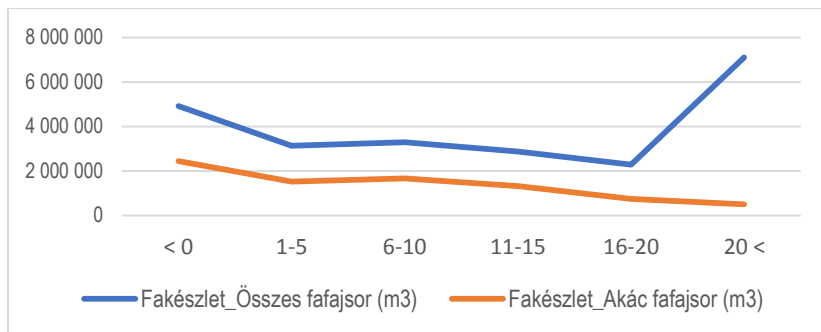
Korcsoportok (év)	Terület (ha)	Terület (%)	Fakészlet (m ³)	Fakészlet (%)
0 < < 10	5 468	7,34%	117 033	1,38%
11 < < 20	15 799	21,22%	1 319 613	15,52%
21 < < 30	22 538	30,27%	3 004 435	35,32%
31 < < 40	15 793	21,21%	2 241 015	26,35%
41 < < 50	6 694	8,99%	893 994	10,51%
51 < < 60	5 163	6,93%	600 207	7,06%
61 < < 70	2 553	3,43%	288 861	3,40%
71 < < 80	383	0,51%	36 802	0,43%
81 < < 90	47	0,06%	2 765	0,03%
91 < < 100	8	0,01%	429	0,01%
100 <	6	0,01%	99	0,00%
Összesen	74 452	100,00%	8 505 253	100,00%

Az előző kijelentést megerősítve az 5. ábrán a vágásérettségi mutatókat kívánjuk bemutatni. A vágásérettségi kor és a tényleges kor különbségének eredménye jelentős mértékben 0 alatti, mínusz. A kezeletlen erdőterületek együtöde túltartott az adattári kor alapján, ami az összes rendezetlen erdőben nyilvántartott fakészlet 20%-át tartalmazza. A vonaldiagram jól mutatja, hogy a 20 éves vágásérettségi mutatótól szinte párhuzamosan tart az összes fajajra, illetve az akácra vonatkozó grafikon, majd 0-tól jelentős növekedésnek indulnak. A 20 évnél nagyobb vágásérettségi kategóriától egyre nagyobb arányban beszélhetünk más, hosszú vágásfordulóú fajajokról. A kor múlásával a faanyag minősége

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

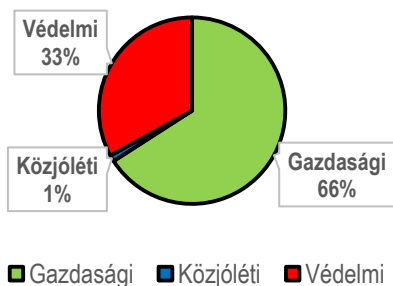
romlik, és értéke rohamosan csökken. A fapiac tűzifa választékainak bizonytalan jövője is sürgeti a megoldást, a szándékot, hogy minél hamarabb meginduljon a gazdálkodás ezekben az erdőkben.



5. ábra: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek fakészletének változása vágásérettségi mutatók szerint - Changes in wood stock of forest areas without a registered forest manager by maturity indicators (NFK, 2020)

RENDELTETÉS, VÉDETTSÉG SZERINTI JELLEMZŐK

Elmondhatjuk, hogy hazánk, erdeink és környezete számos természeti értéket rejt magában, amelyek nem feltétlenül korlátozással járnak, hanem több feladatot jelentenek a gazdálkodóknak, megóvni azokat, együtt gazdálkodni velük. Gondolhatnánk, hogy ez is egy visszatartó szempont lehet egy erdőtulajdonos szemében a gazdálkodás megindításánál, de a kezeletlen területek elsődleges rendeltetés szerinti vizsgálatánál ezt részben meg kell cáfolnunk.



6. ábra: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek I. rendeltetés szerinti megoszlása (%) - Distribution of forest areas without a registered forest manager by I.function (%) (NFK, 2020)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A 6. ábrán látható, hogy a rendezetlen területek nagyjából kétharmada gazdasági elsődleges rendeltetésű (védelmi I. rendeltetés 55%-a talajvédelmi besorolást jelent, valamint védelmi és közjóléti I. rendeltetésnél is az erdők 95%-a vágásos üzemmódban van!). Ebből megállapítható, hogy általános nem lehet ok egy gazdálkodást gátló korlátozás, egy védelmi funkciót betöltő előírás. Nyilván helyenként találkozhatunk ellenpéldákkal, de az ilyen területeket egyre jobban támogatják már pályázati lehetőségek útján kompenzálva a hátrányos helyzetet.

Az előző megállapítás megerősítésként megvizsgáltuk külön a védettségi fokot és a NATURA2000-es besorolást.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

5. táblázat: Bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek védeltségi fok és NATURA2000 besorolás szerint (hektár) - Forest areas without a registered forest manager by the degree of protection and NATURA2000 classification

(NFK, 2020)

Védettségi fok	Natura 2000	Terület (ha)	Terület (%)
Védett	<i>NEM</i>	4 142	23,0%
	<i>RÉSZE</i>	13 880	77,0%
Védett Összeg		18 022	8,6%
Fokozottan Védett	<i>NEM</i>	73	4,0%
	<i>RÉSZE</i>	1 787	96,0%
Fokozottan Védett Összeg		1 859	0,9%
Nem Védett	<i>NEM</i>	163 162	86,4%
	<i>RÉSZE</i>	25 615	13,6%
Nem Védett Összeg		188 777	90,5%
Végösszeg		208 658	100%

Az 5. táblázat mutatja, hogy a rendezetlen erdőterületek 22%-a védett és/vagy NATURA2000 besorolású. Ez valóban alátámasztja a kijelen-

tést, hogy egy területen a védettséget nem lehet gazdálkodás kizáró okának tekinteni. Ráadásul a gazdálkodó nélküli, NATURA2000 erdők jelentős kompenzációs kifizetéstől esnek el.

ÖSSZEGZÉS

Az erdőgazdálkodási ágazat kulcsfontosságú feladata a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek mértékének csökkentése. A gazdálkodás megindításához a tulajdonosi viszonyok mellett fontos ismerni, milyen erdőterületekről beszélünk, azok milyen lehetőségeket rejtenek magukban a teljes ökoszisztéma szolgáltatást tekintve.

Az Országos Erdőállomány Adattár 2020-as adatai alapján elmondható, hogy az elmúlt 10 évben érdemi változás nem történt a rendezetlen erdők jellemzőit tekintve, kis mértékben negatív irányba tart helyzetük.

Tulajdonforma szerint a kezeletlen erdőterületek 87%-a magántulajdonban van, amely komoly szabályozási feladatot jelent a jogalkotónak, hogy a rendkívül szerteágazó tulajdonosi viszonyok mellett minél több lehetőséget biztosítani tudjanak a gazdálkodás megkezdéséhez. A területnagyságok alapján megállapítottuk, hogy nem lehet a rendezetlen jogviszony elsődleges oka az elaprózódottság, mivel a bejegyzett erdőgazdálkodó nélküli erdőterületek 40%-a 5 hektár feletti.

A faállomány-típusokat vizsgálva megállapítottuk, hogy Magyarország összes élőfakészletének 10%-a kezeletlenül áll. Az akácosok jelentős mennyiségét kell kiemelni, mind terület (41%), mind élőfakészlet (32%) vonatkozásában. A hektáronkénti fatömeg értékek gyenge termőhelyen álló erdőkre enged következtetést.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A kort és a vágásérettségi mutatót tekintve rendkívül magas a túltartott erdők aránya, rontva helyzetet, főleg rövid vágásfordulójú akác faállományokban. A 21-40 év közötti korosztály mennyisége a legmagasabb területi kiterjedés és fakészlet szerint.

Elsődleges rendeltetés és védettségi jellemzők alapján az esetleges természetvédelmi előírások visszatartó erejének hatását cáfoltuk meg, hiszen a rendezetlen erdők 66%-a gazdasági rendeltetésű. Ezt megerősíti még, hogy az egyharmados arányt képviselő védelmi rendeltetés szűkebb értelemben talajvédelmi besorolást jelent, valamint a védelmi és közjóléti elsődleges rendeltetés esetében az üzemmódok 95%-a vágásos. A védettséget részletező eredmények kapcsán meg kell említeni azt is, hogy jelentős nagyságú terület esik el NATURA2000 kompenzációs kifizetéstől.

Megállapítottuk, hogy a jogilag, hatóságilag nem rendezett erdők aránya változatlan, állapotuk nem megfelelő. Célunk a helyzetértékeléssel, hogy a jövőben bemutassuk a jogszabály-változások hatását, vélemények tudjunk megfogalmazni azok működőképességére, valamint javaslatokat tudjunk nyújtani lehetséges megvalósításukra.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Schiberna E., 2006. **A magán-erdőgazdálkodás működőképességének gazdasági értékelése**, Doktori értekezés, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. 84.old.
- Szűcs R., 2016. **Bejegyzett gazdálkodó nélküli erdők fakészlet és terület elemzése**, Tanulmány, Tanulmánykötet Mészáros Károly tiszteletére, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet, Sopron. 45-54.old.
- Vajai D., 2015. **Gazdálkodó nélküli erdők ökonómiai vizsgálata a Balatonalmádi Járás területén**, Diplomamunka, Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. 5-10.old.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

ADATFORRÁSOK

Beszámoló az erdőterületről, az erdősitésekről és a fakitermelésről 2000-2019. Agrárminisztérium Statisztikai Információi, Országos Statisztikai Adatfelvételi Program.

<https://agrarstatisztika.kormany.hu/erdogazdalkodas2?fbclid=IwAR1UGtvOOG0JGfbK4d_4q4sbxpW-nosQHAC_ZVwdcnsI3YccX5G9xfszNA4>, link létrehozva: 2021.09.17.

A faállománnyal borított erdőterület és az élőfakészlet megoszlása fafajcsoportok és korosztályok szerint, Központi Statisztikai Hivatal

<https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ome002d.html>, link létrehozva: 2021.09.17.

Erdőgazdálkodási célú terület, Központi Statisztikai Hivatal

<https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0058.html>, link létrehozva: 2021.09.17.

Országos Erdőállomány Adattár 2020. Agrárminisztérium, Nemzeti Földügyi Központ

TÖRVÉNYEK, RENDELETEK

2009. évi XXXVII. törvény az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról

A HOSSZÚTŰS FENYŐK ÚJ KÓROKOZÓJA A *FUSARIUM CIRCINATUM* MEGJELENÉSE EURÓPÁ- BAN

Koltay András¹, Halász Ágnes²

¹) SOE Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály,

²) NEBIH, Élelmiszerlánc-biztonsági Laboratórium Igazgatóság, Növény-egészségügyi Di-
agnosztikai Nemzeti Referencia Laboratórium

KIVONAT

A *Fusarium circinatum* Nirenberg & O'Donnell (teleomorf: *Gibberella circinata*) amerikai eredetű fenyő kórokozó, a hosszútűs fenyőkön fordul elő. Jelenleg már több kontinensen is elterjedt, első európai előfordulását 2005-ben jelezték Spanyolországból, majd néhány éven belül megjelent Dél-Európa más országaiban is (Portugália, Olaszország és Franciaország. További terjedése várható a fenyőerdőkben, elsősorban a mediterráneumban, de a klímamelegedéssel együtt elterjedése egyre északabbra tolódhat. A kórokozó, a kérgen keresztül a szíjácstot fertőzi, jelentős kéregelhalást, esetenként a fa teljes pusztulását előidézve. A fertőzött kéregrészekben erős gyantafolyás jelentkezik, erre utal angol elnevezése is – „Pine Pitch Canker”. A kórokozó agresszíven fertőzi az idősebb fákat és a csemetéket egyaránt. Terjedése elsősorban fertőzött magokkal, csemetékkel történik, így a növényegészségi előírások szigorú betartásával jelentősen csökkenthető az elterjedésének veszélye.

Kulcsszavak: *Gibberella circinata*, *Fusarium circinatum*, Pine Pitch Canker, fenyőpusztulás, fenyő szurkos kéregelhalás, *Pinus sp.*, hosszútűs fenyők

A KÓROKOZÓ ELTERJEDÉSE

A *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell a fenyő szurkos kéregelhalás kórokozója. Eredeti hazája Közép-Amerika, Mexikó, de mára már világszerte elterjedt (Guerra-Santos, J.J. 1998). Jelenleg hivatalosan az USA, Mexikó, Haiti, Dél-Afrika, Japán, Chile és Ausztrália területén írták le. Az Európai Unió egyes országában a 2000-es évek közepétől erdőkben és csemetekertekben egyaránt megtalálták. Eddig Spanyolországból (Landeras et al., 2005), Portugáliából (Bragança et al., 2009), Olaszországból (Carlucci et al., 2007) és Franciaországból (EPPO, 2006) jelezték előfordulását. Más európai országból még nem érkezett adat a megjelenéséről. Az első azonosítása általában csemetekertekhez, faiskolákhoz köthető. A zárlati intézkedéseknek és a növény-egészségügyi előírások betartásának köszönhetően Franciaországban és Olaszországban sikerült visszaszorítani a kórokozót, az utóbbi években nem találtak újabb fertőzést, megbetegedést ezekben az országokban.

GAZDANÖVÉNY KÖR

A *Fusarium circinatum* a *Pinus* fajok (hosszútűs fenyők) rendkívül agresszív kórokozója, gyantafolyásos kéregelhalást okoz állományokban és tömeges csemeteelhalást csemetekertekben. Az irodalmi adatok szerint a

kórokozó 57 *Pinus* fajon fordul elő, elsősorban amerikai fajokon. A világszerte hatalmas területeken létesített ipari faültetvényekben alkalmazott *P. radiata* különösen fogékony a kórokozóval szemben (Gordon et al. 2001, Wingfield et al. 2002, Coutinho et al. 2007, Iturrutxa et al. 2011). Emellett az európai hosszútűs fenyőket, mint például a *P. halepensis*, *P. pinaster*, *P. sylvestris* is könnyen fertőzi, de a vizsgálatok azt mutatják, hogy valamennyi európai faj fogékony a kórokozóval szemben. A *Pinus* fajok mellett azonosították duglaszfenyőn (*Pseudotsuga menziesii*), de ezen fafaj esetében jelentősége alárendelt (Wingfield et al. 2008).

A KÓROKOZÓ KÁRTÉTELE

A kórokozó angol elnevezése „*Pine Pitch Canker*” – *fenyő szurkos kéregelhalás* – utal a jellegzetes tüneteire. Idősebb fákon a kórokozó a kérgen keresztül a szíjácst fertőzi, és kéregelhalást idéz elő. A megtámadott kéreg besüpped, a fertőzött kéregrészekon erős gyantafolyás jelentkezik (1. ábra). A kéreg alatt az elhalt szíjác barnás színűre változik (2. ábra). Amennyiben a fertőzés körbeöleli a törzset vagy a vastagabb ágakat, abban az esetben a felette lévő részek elhalnak. A megtámadott kéregrészekon a növekedés leáll, a törzs kerülete illetve évgűrűszerkezete aszimmetrikussá válik (3. ábra). A fertőzött fák faanyaga műszaki felhasználásra már kevésbé alkalmas. A fertőzések kialakulásához rendszerint valamilyen kéregsérülés szükséges, amelyen keresztül a gomba képes behatolni a kéreg alá. A fertőzés történhet a szél útján terjedő konídiumokkal, de jelentős szerepe van a különféle xilofág rovaroknak, elsősorban szú fajoknak, a spórák szállításában és a kéreg alá juttatásában (Storer et al. 1998).



1. ábra. Jellegzetes gyanta-folyásos tünetek a törzsön



2. ábra. A kéreg alatt elhal a szállítószövet

3. ábra. A fertőzött kéregrészekben leáll az évgyűrű növekedés

Az idősebb, termő egyedeken a tobozokban kifejlődő magokat is fertőzheti a gomba. A vizsgálatok azt valószínűsítik, hogy a kórokozó világméretű elterjedése a fertőzött szaporítóanyaggal (vetőmag, csemete) történt. Jelenleg is ezt tartják a legnagyobb rizikófaktornak a kórokozó távolabbi területekre való eljutásában (EPPO 2005). Ugyanakkor a kórokozó terjedhet a fertőzött faanyaggal is, mivel akár egy éven keresztül életképes maradhat az elhalt fa szíjácsában (Wingfield et al. 2008; Hoff et al. 2004)).

A kórokozó a csemetéken is gyakran megjelenik. A fertőzés bekövetkezhet a levegőben terjedő konídiumokkal, amelyek közvetlenül a csemetét fertőzik, de sok esetben a gomba szaporítóképletei a talajon keresztül érik el a gyökereket. A talajból történő fertőzés következtében a gyökerek fokozatosan elhalnak, megbarnulnak, végül elérve a gyökérnyaki régiót a csemete teljes pusztulása is bekövetkezik. A csemetéken megjelenő tünetek nem faj-

specifikusak, kezdetben sárgulnak majd vörösödnek a tűlevelek, amelyet csúcshártya és a csemete teljes elhalása követ. Az elhalt csemetén, a gyökérszárnyakon befűződés és kéregelhalás tünetei jelentkezhetnek. A felszín feletti részen bekövetkezett fertőzés tünetei hasonlóak, de gyakran gyantafolyás kíséri a tűlevelek elszíneződését. Mivel számos más kórokozó, károsító is hasonló pusztulási tüneteket idéz elő, a *Fusarium circinatum* egyértelmű azonosítása csak laboratóriumi vizsgálattal lehetséges.

A KÓROKOZÓ AZONOSÍTÁSA

Korábban csak az ivartalan alak volt ismert a *Fusarium subglutinans* egy patotípusaként (Corell et al. 1991), a telemorf alakjának ismertetését követően kapta a *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell nevet 1998-ban.

Bár az anamorf alak morfológiája alapján viszonylag könnyen elkülöníthető a rokon fajoktól (Leslie et al., 2006), a patogén azonosítása sokkal megbízhatóbb a molekuláris biológiai módszerek felhasználásával (Correll et al., 1992; Viljoen et al., 1997; loos et al., 2009; EPPO, 2009a; Britz et al., 2002).

A kórokozó azonosítása az EPPO diagnosztikai protokoll (EPPO 2009) alapján történik, mely magában foglalja a morfológiai leírást és a legújabb molekuláris módszereket is. A meghatározás történhet (1) szelektív táptalajon való kitenyésztés utáni mikroszkópos azonosítással, melyet bizonytalanság esetén valamely molekuláris módszerrel történő megerősítés követhet. Másrészt (2) közvetlenül a növényből (in planta) is detektálható a gomba molekuláris biológiai módszerek felhasználásával (hagyományos PCR, valós idejű PCR SYBR Green festékkel vagy valós idejű PCR kettős jelölésű próbával).

Az anamorf *F. circinatum* morfológiai meghatározásához kétféle táptalaj használható. A PDA (burgonya-dextróz-agar) táptalajon jól megfigyelhető a telep morfológiája és színe, az SNA (Spezieller-Nährstoffarmer agar) tápta-

lajon pedig a mikrokonídiumok és a konídiumképző sejtek. Szobahőmérsékleten, 10 napos inkubációs periódust követően történik az identifikáció Nirenberg és O'Donnell (1998) valamint Britz et al. (2002) leírásai szerint. PDA táptalajon a telep széle egyenletes, a fehér/piszkosfehér színű tenyészet közepén lazacárnyalatú lehet, valamint lilás pigmentáció képződhet az agarban. SNA táptalajon a mikrokonídiumok a konídiumtartók végén álfekében állnak, a konídiumképző sejtek elágazóak, mono- és polifialidok lehetnek, a mikrokonídiumok fordított tojás alakúak, többnyire nincs vagy csak egy szeptumuk van. Klamidospórákat nem képez. Az *F. circinatum* egyik határozóbélyege, a spirálisan feltekeredett steril hifák szerkezete, az SNA táptalajon kiválóan tanulmányozható. (A „*circinatum*” megnevezés ezekre a feltekeredett, spirálisan csavarodott hifákra utal.) A molekuláris biológiai módszerrel történő meghatározáshoz többféle eljárás is elérhető. Némely módszerrel megerősíthető a *F. circinatum* tiszta tenyészetből végzett vizsgálatának eredménye (PCR-RFLP, Steenkamp et al. 1999), másokkal pedig közvetlenül növényi szövetből vagy magból is elvégezhető a detektálás és azonosítás. Mindkét célra alkalmazható a valós idejű PCR SYBR Green festékkel, a hagyományos PCR teszt (Schweigkofler et al. 2004) vagy a valós idejű PCR kettős jelölésű próbával (loos et al. 2009).

KÖRNYEZETI IGÉNYE

A fertőzések kialakulásához a kéregsérülések mellett magas relatív páratartalom és hőmérséklet szükséges. A spóráképződés és a csírázás 20°C felett válik intenzívvé, a fertőzések kialakulása és a micélium növekedés optimuma 25°C (Dwinell 1985). A kórokozóval szemben mutatott fogékonyságot növeli a szárazságból adódó stressz, a gyenge termőhely, a pangó víz, valamint a túl sűrű csemeteszám. Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság (EFSA) megállapítása szerint Európában - a jelenlegi klimatikus körülmé-

nyek, és a kiterjedt gazdanövénykör alapján – a *Fusarium circinatum*mal potenciálisan veszélyeztetett terület 10 millió hektár lehet, ami elsősorban a mediterrán régiót jelenti, de a fertőzés kiterjedhet az északabbra lévő hosszútűs fenyőállományokra is. Az eddigi ismeretek szerint a szélsőségesse váló időjárás, az általános melegedés, aszályos időszakok gyakoriságának emelkedése és a nagyarányú hőmérsékletingadozások elősegítik a kórokozó terjedését, így az új fertőzések kialakulásának és terjedésének rendkívül nagy a potenciális veszélye (EPPO 2009).

VÉDEKEZÉS LEHETŐSÉGEI

Jelenleg nincs kidolgozott, hatékony kémiai vagy biológiai védekezési eljárás a kórokozóval szemben. Ugyanakkor a fertőzött magok és csemeték kiszűrése, illetve az import fenyő szaporítóanyag szigorú ellenőrzése hatékonyan csökkentheti a kórokozó terjedését. A csemetekertekben és dísznövény telepeken az importált magok csávázását, fertőtlenítését mindenképpen el kell végezni, amennyiben azt korábban nem tették meg. Mindezek mellett egyre nagyobb hangsúlyt kap a megelőzés, a rezisztens vagy kevésbé fogékony egyedek szelektálása, tömegszaporítása az ipari faültetvények létesítése esetén (Hodge & Dvorak 2000, 2007; Roux et al. 2007; Vivas et al. 2012). A kórokozó fertőzött faanyaggal való terjedésének a lehetősége adott, de jelenleg úgy tűnik, hogy az ily módon való terjedés esélye kisebb jelentőségű. Mindezek ellenére, mivel a kórokozó endofita módon akár egy évig is életképes maradhat a kitermelt faanyagban, a fenyők kitermelés utáni azonnali lekérgezésével, szárításával és feldolgozásával jelentősen csökkenthető a faanyaggal való fertőzések terjedése. Ugyancsak fontos a földlabdás csemeték, dísznövények szállítása esetén a talaj megfelelő sterilizálása, mivel a kórokozó a talajban is hosszú ideig életképes marad. Je-

lentősen megnehezíti a fertőzött csemeték kiszűrését, hogy a kórokozó által kiváltott tünetek már csak a végső stádiumban jelennek meg, sokáig tünetmentes marad a fertőzött csemete (Hirsch & Braun 1992).

NÖVÉNY EGÉSZSÉGÜGYI ELŐÍRÁSOK

A *F. circinatum* kórokozó jelenleg nem szerepel zárlati listán. Hazánkban és az EU-ban egyaránt ideiglenes szükséghelyzeti intézkedések vannak érvényben a *F. circinatum* Közösségbe történő behurcolásának és Közösségen belüli elterjedésének megelőzésére (2007/433/EK határozat, 2007). Magyarországon a 7/2001. (I. 17.) FVM rendelet 5. melléklet A rész I. és II. szakaszai alapján érvényben van, hogy a Közösségen kívülről és belülről származó növényi termékek, azaz az ültetésre szánt *Pinus L.* nemzetséghez tartozó növények és a *Pseudotsuga menziesii*, beleértve a vetőmagot és a szaporítási célra használt tobozt is, úgy hozható be, ha érvényes hatósági nyilatkozat van arról, hogy a növény *F. circinatum*tól bizonyítottan mentes területről származik, illetve olyan termőhelyről, ahol az exportot megelőző két éven keresztül nem észlelték a *F. circinatum* károsító egyetlen tünetét sem, továbbá a növényt közvetlenül feladás előtt megvizsgálták, és mentesnek találták a károsító tüneteitől.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A cikk a COST Action FP1406 PINESTRENGTH (Fenyő szurkos kéregelhalása – a *Gibberella circinata* kórokozó ellen alkalmazható kezelési stratégiák üvegházakban és az erdőkben) projektben végzett munkánkon alapul. A kutatásokat a COST (*Cooperation in Science and Technology*) koordinálása és támogatása mellett végeztük, magyar részről a NAIK ERTI és a NÉBIH vett részt a tevékenységben.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- 7/2001. (I. 17.) FVM rendelet: a növény-egészségügyi feladatok végrehajtásának részletes szabályairól.
- 2007/433/EK: a Bizottság határozata: (2007. június 18.) a *Gibberella circinata* Nirenberg & O'Donnell Közösségbe történő behurcolásának és Közösségen belüli elterjedésének megelőzésére irányuló ideiglenes szükséghelyzeti intézkedésekről.
- Bragança, H., Diogo, E., Moniz, F. and Amaro, P. (2009): First report of pitch canker on pines caused by *Fusarium circinatum* in Portugal. *Plant Dis.* 93, 1079.
- Britz H, Coutinho TA, Wingfield MJ and Marasas WFO, (2002): Validation of the description of *Gibberella circinata* and morphological differentiation of the anamorph *Fusarium circinatum*. *Sydowia*, 54, 9-22.
- Carlucci, A., Colatruglio, L. and Frisullo, S. (2007): First report of pitch canker caused by *Fusarium circinatum* on *Pinus halepensis* and *P. pinea* in Apulia (Southern Italy). *Dis. Notes.* 91, 1683.
- Correll JC, Gordon TR and McCain AH, (1992): Genetic diversity in California and Florida populations of the pitch canker fungus *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini*. *Phytopathology*, 82, 415-420.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Coutinho TA, Steenkamp ET, Mongwaketsi K, Wilmot M, Wingfield MJ. (2007) First outbreak of pitch canker in a South African pine plantation. *Australas Plant Pathol* 36:256–261.
- Dwinell, L.D., Barrows-Broadus, J.B. & Kuhlman, E.G. (1985): Pitch canker – a disease complex of southern pines. *Plant Disease* 69(3): 270–276.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), (2005): Data sheets on quarantine pests. *Gibberella circinata*. European and Mediterranean Plant Protection Organization. EPPO Bulletin 35, 383-386.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), (2006): First report of *Gibberella circinata* in France. EPPO Reporting services 2006/104, n°5. European and Mediterranean Plant Protection Organization, Paris, France.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization), (2009): Diagnostic protocol on *Gibberella circinata*. EPPO standard for identification PM 7/91 (1), 2009. European and Mediterranean Plant Protection Organization. EPPO Bulletin 39, 298-309.
- Gordon T.R., Storer, A.J. & Wood, D.L. (2001): The pitch canker epidemic in California. *Plant Disease* 85(11): 1128–1139
- Guerra-Santos, J.J. (1998): Pitch canker on Monterey pine in Mexico. Current and potential impacts of pitch canker in radiata pine. Proceedings of the IMPACT Monterey workshop, Monterey, California, USA, 30 November to 3 December 1998: 58–61.
- Hirsch, G.U. & Braun, U. (1992): Community of endophytic microfungi. Kluwer, Dordrecht.
- Hodge GR, Dvorak WS (2000): Differential responses of Central American and Mexican pine species and *Pinus radiata* to infection by the pitch canker fungus. *New Forests* 19:241–258.
- Hodge GR, Dvorak WS. (2007): Variation in pitch canker resistance among provenances of *Pinus patula* and *Pinus tecunumanii* from Mexico and Central America. *New Forests* 33:193–206.
- Hoff, J.A., Klopfenstein, N.B., McDonald, G.I., Tonn, J.R., Kim, M.S., Zambino, P.J., Hessburg, P.F., Rogers, J.D., Peever, T.L. & Carris, L.M. (2004): Fungal endophytes in woody roots of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziesii*) and ponderosa pine (*Pinus ponderosa*). *Forest Pathology* 34(4): 255–271.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Ioos R, Fourrier C, Iancu G and Gordon TR, (2009): Sensitive detection of *Fusarium circinatum* in pine seed by combining an enrichment procedure with a real-time polymerase chain reaction using dual-labeled probe chemistry. *Phytopathology*, 99, 582-590.
- Iturrutxa, E., Ganley, R.J., Wright, J., Hepe, E., Steenkamp, E.T., Gordon, T.R. (2011): A genetically homogenous population of *Fusarium circinatum* causes pitch canker of *Pinus radiata* in the Basque Country, Spain. *Fungal Biol.* 115, 288–295.
- Landeras, E., García, P., Fernández, Y., Braña, M., Fernández-Alonso, O., Méndez-Lodos, S. (2005): Outbreak of pitch canker caused by *Fusarium circinatum* on *Pinus* spp. in northern Spain. *Plant Dis.* 89, 1015.
- Leslie JF, Summerell BA and Bullock S, (2006): *The Fusarium laboratory manual*. Editor: Blackwell Publishing Ltd, Oxford.
- Nirenberg HI and O'Donnell K, (1998): New *Fusarium* species and combinations within the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Mycologia*, 90, 434-458.
- Roux, J.; Eisenberg, B.; Kanzler, A.; Nel, A.; Coetzee, V.; Kietzka, E.; Wingfield, M. (2007): Testing of selected South African *Pinus* hybrids and families for tolerance to the pitch canker pathogen, *Fusarium circinatum*. *New Forests* 33,109–123.
- Schweigkofler W, O'Donnell K and Garbelotto M, (2004): Detection and quantification of airborne conidia of *Fusarium circinatum*, the causal agent of pine pitch canker, from two California sites by using a real-time PCR approach combined with a simple spore trapping method. *Applied and Environmental Microbiology*, 70, 3512-3520.
- Steenkamp ET, Wingfield BD, Coutinho TA, Wingfield MJ and Marasas WFO, (1999): Differentiation of *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini* by histone gene sequence data. *Applied and Environmental Microbiology*, 65, 3401-3406.
- Storer AJ, Gordon TR & Clarck SL. (1998): Association of the pitch canker fungus, *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini* with Monterey pine seeds, and seedlings in California. *Plant Pathology* 47, 649–656.
- Viljoen A, Marasas WFO, Wingfield MJ and Viljoen CD, (1997): Characterization of *Fusarium subglutinans* f. sp. *pini* causing root disease of *Pinus patula* seedlings in South Africa. *Mycological Research*, 101, 437-445.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Vivas, M., Zas, R., Solla, A., (2012): Screening of Maritime pine. (*Pinus pinaster*) for resistance to *Fusarium circinatum*, the causal agent of Pitch Canker disease. *Forestry* 85(2), 185-192.
- Wingfield MJ, Jacobs A, Coutinho TA, Ahumada R, Wingfield BD. (2002): First report of the pitch canker fungus, *Fusarium circinatum*, on pines in Chile. *Plant Pathol* 51:397
- Wingfield, M. J., Hammerbacher, A., Ganley, R. J., Steenkamp, E. T., Gordon, T. R., Wingfield, B. D., Coutinho, T. A. (2008): Pitch canker caused by *Fusarium circinatum*: a growing threat to pine plantations and forests worldwide. *Australasian Plant Pathology* 37:319-334.

MIT VÁRHATUNK A TÖLGY CSIPKÉS POLOSKÁTÓL?

**Paulin Márton, Hirka Anikó, Kárpáti Marcell, Eötvös Csaba,
Gáspár Csaba és Csóka György**

SoE Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály,
3232 Mátrafüred

TARTALMI KIVONAT:

Az észak-amerikai tölgy-csipkéspoloskát Európában először 2000-ben, Magyarországon 2013-ban találták meg. 2019 őszére már az ország összes megyéjéből előkerült. Tömeges fellépése a nyár közepére a lombelszíneződést, majd száradást okoz. Ökonómiai és ökológiai szempontból is veszélyes inváziós faj, hosszú távon valószínűleg befolyásolja a tölgyek növedékét, egészségi állapotát, makktermését, és a tölgyekhez kapcsolódó fajgazdag közösségeket. E hatások további kutatása elengedhetetlen egy egyedüli lehetséges megoldásnak látszó klasszikus biológiai védekezési program megalapozásához.

Kulcsszavak: inváziós faj, terjeszkedés, tölgyek, ökonómiai és ökológiai hatások

Bevezetés

A tölgy-csipkéspoloska (*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Hemiptera: Tingidae) észak-amerikai faj, fő tápnövényei a tölgyek. Európában Olaszországban észlelték először (Bernardinelli 2000). "Stopposként" gyorsan terjed, tünetei az autópályák, autótutak mellett jelennek meg először. Magyarországon 2013-ban találták meg (Csóka et al 2013). 2019 őszére már minden megyénkből előkerült, több megyében (pl. Békés, Csongrád, Jász-

Nagykun-Szolnok, Bács-Kiskun, Baranya, Somogy, Zala) már állományszintű tömeges fellépését is észleltük, aminek összesített területe 2019 őszén már meghaladta a 100 ezer ha-t (Paulin et al 2020a).

TÁPNÖVÉNYEK

Az Európában honos lombhullató tölgyek bármelyike lehet tápnövénye. Az észak-amerikai vörös tölgyeken (*Q. rubra*, *Q. palustris*, *Q. coccinea* stb.) csak elvétve látni a faj szívásnyomait, ezeken nem képes kifejlődni (Csóka et al 2020). Ez azt jelenti, hogy nálunk közel 600 ezer ha, Európában legalább 30 millió hektár tölgyes biztosít számára megfelelő tápnövényt. A tölgyek mellett sok más fásszárú fajon (*Acer*, *Prunus*, *Rubus*, *Tilia* stb.) is láthatók a tünetei, de ezek közül valószínűleg nem mindegyiken képes kifejlődni.

ABIOTIKUS LIMITÁLÓ TÉNYEZŐK?

Terepi, telelési mortalitási vizsgálataink (Csepelényi et al 2017; Paulin et al 2021) alapján még a hidegebb teleket is viszonylag kis mortalitással ($\leq 50\%$,) átvészeli. Laboratóriumi fagyűréses vizsgálataink még publikálatlan eredményei azt mutatják, hogy a faj egyedeinek egy része még a -20°C -os hőmérsékletet is képes túlélni. Azaz a téli hideg nemigen fogja korlátozni további terjeszkedését, főleg ha figyelembe vesszük a mostanában jellemző rövid és enyhe teleket.

TERMÉSZETES ELLENSÉGEK?

Amerikában számos természetes ellensége ismert, de ezek egyike sem fordul elő kontinensünkön. Európában, így nálunk is számos természetes ellenségét jegyezték már fel (katicák és fátyolkák lárvái, pókok stb.), de ezek messze nem képesek a faj népségét érdemben befolyásolni. Egyes generalista ragadozók, mint az erdei vöröshangyák (*Formica rufa* csoport) elkerülik, még akkor is, ha a fertőzött leveleket a hangyabolyok közvetlen közelében a talajra helyezik (saját megfigyelésünk).

Horvátországban 4 európai entomopatogén gombafajt (*Beauveria pseudobassiana*, *Lecanicillium pissodis*, *Akanthomyces attenuatus*, *Samsoniella alboaurantium*) azonosítottak elpusztult tölgy-csipkésposloskákon (Kovač et al 2020). Mi magunk is több helyszínen találtunk *B. pseudobassiana* fertőzésben elpusztult telelő posloskákat, de az okozott mortalitás 1 ezrelék alatti volt.

Szinte biztosra vehető, hogy az Európában honos természetes ellenségek és kórokozók belátható időn belül nem fogják korlátozni a tölgy-csipkésposloska terjeszkedését és tömeges fellépését. Robbanásszerű terjedésének és tömeges fellépésének egyik meghatározó oka éppen ez. A faj „megszökött” az eredeti elterjedési területén népségét szabályozó természetes elleneségektől, és új hazájában „ellenségmentes övezetbe” került.

KÖZVETLEN, LÁTHATÓ HATÁSOK

A lárvák és imágók levélfonákon történő szívása több kisebb, majd a fertőzés fokozódásával a levélfelszínen összefolyó világos foltként jelenik meg. Ez a fertőzés mértékétől függően akár a teljes lombzatot érintheti. Súlyos

esetben már akár június végére a lomb 100%-osan elszíneződik, illetve elszárad, így a levelek a normális lombohulláshoz képest akár 1,5-2 hónappal előbb le is hullhatnak.

FIZIOLÓGIAI HATÁSOK

Erős fertőzéskor a klorofil szinte teljesen eltűnik a levél felső szöveteiből. Ez a fotoszintézist negatívan befolyásolja. Nikolic et al (2019) vizsgálatai alapján a fotoszintetikus aktivitás 58,8%-al, a transpirációs aktivitás pedig 21,7%-al csökkent a tölgy-csipkésposzkák által szívogatott levelekben. Ilyen mértékű csökkenés hosszútávon vélhetően egyaránt súlyos negatív hatással lesz a tölgyfák anyagcseréjére és vízforgalmára.

HATÁSA A NÖVEKEDÉSRE

A tavaszi lombfogyasztók növekedésre gyakorolt hatásairól több tanulmány is ismert. A tölgy-csipkésposzka súlyos hatásai viszont jellemzően a nyár második felében kulminálnak. A tölgyfajok nagy részének (*Q. robur*, *Q. petraea*, *Q. cerris*) átmérőnövekedése július végére eléri az éves szint 80%-át (Szőnyi 1962; Járó és Tátraaljai 1984-1985; Hirka 1990-1991). Így feltételezhető, hogy az adott év vastagsági növekedésére már nem, vagy csak kisebb mértékben hat az erős poszkafertőzés. Valószínűleg ezzel magyarázható Gyula környékén, jó vízellátású erdőkben végzett növedékcsapos vizsgálataink eredménye, miszerint az erősen fertőzött kocsányos tölgyek növekedésmenete nem különbözik szignifikánsan a nem tápnövény vörös tölgyekétől, illetve a magas kőrisekétől. Nem zárható ki azonban, hogy a hosszabb ideig „krónikusan” fennálló negatív fiziológiai hatások a növeke-

dést is befolyásolni fogják. Mint ahogyan azt is vizsgálni kell, hogy kevésbé jó termőhelyen ilyen jellegű hatás nem jelentkezik-e.

HATÁSA A TÖLGYFÁK EGÉSZSÉGÉRE

A tölgyeseket már hosszabb ideje sújtó aszályok negatív hatásait szinte biztosan erősíteni fogják a tölgy-csipkésposloska ismétlődő tömeges fellépéseiből adódó fiziológiai zavarok. Azaz a fajt a tölgyek gyengülését/leromlását okozó kárláncolatok újabb elemének tekinthetjük.

Több csipkésposloska fajról feljegyezték, hogy növényi kórokozók vektora is lehet (Mitchell 2004). Emiatt feltételezhető, hogy ez a faj is lehet kórokozó hordozója.

HATÁSA A MAKKTERMÉSRE

Horvátországi és magyarországi gyakorló erdőgazdálkodóktól egyre gyakoribbak azok a megfigyelések, miszerint az erősen fertőzött fákon kisebb makkméret és/vagy nagyobb arányú korai makkhullás észlelhető. A tölgy-makkok méretnövekedése júliustól kezdődően gyorsul fel, amikor a tölgy-csipkésposloska éven belüli hatásai elérik a maximumot. Gyakorlati szempontból kiemelkedően fontos kérdés az is, hogy a több éven át tartó fertőzés milyen hatással lesz a makkok mennyiségére, és minőségére is. A makktermés gyakoriságának, mennyiségének és minőségének csökkenése még tovább nehezítheti a tölgyesek természetes felújítását, a szaporítóanyag-gazdálkodást. A makktermésre gyakorolt hatások számszerűsítése folyamatban van.

HATÁSA A TÖLGYEKHEZ KÖTŐDŐ FAJOKRA/FAJEGYÜTTESEKRE

Az európai természetes élőhelyek nagy részén a tölgyek ökonómiai és ökológiai szempontból is domináns és meghatározó fafajai. Amik többek között a biológiai diverzitás megőrzésében is meghatározó szerepet töltenek be. Kiemelkedően magas számú herbivor (=élő növényi szövetet fogyasztó) rovarfaj él például a tölgyeken. Magyarországon ezek száma mintegy 670, közülük közel 300 faj kifejezetten tölgyspecialista. A 670 faj 2/3-a a leveleken táplálkozik (Csóka és Ambrus 2016). Bár a lombfogyasztók fajszáma a vegetációs időszak első részében tetőzik, az időszak második felében táplálkozók száma is megközelíti a 200-at. A tölgy-csipkésposloska által több éven át okozott lombelszíneződés és száradás a biológiai sokféleségre komoly negatív hatása lesz. Saját vizsgálataink szerint a csipkésposloska által erősen fertőzött levelekben jelentősen lecsökken a N-koncentráció, ami pedig a növényevő rovarok szempontjából alapvető jelentőségű összetevő. Eddigi megfigyeléseink alapján az erősen fertőzött levelek nem alkalmas táplálékforrások a pergament-púposszövő (*Harpya milhauseri*), a tölgyfa-púposszövő (*Drymonia querna*), illetve egy pettyesaraszoló (*Cyclophora* sp.) hernyóinak. A *Cynips quercusfolii*, a *Neuroterus quercusbaccarum* és *N. numismalis* gubacsdarazsaknál nagy mortalitást figyeltünk meg a fertőzött leveleken (Paulin et al 2019, 2020b). A herbivor rovarok egyedszámának esetleges drasztikus, éveken át tartó folyamatos csökkenése várhatóan a természetes ellenségeikre (parazitoid és ragadozó ízeltlábúak, rovarevő énekesmadarak, denevérek stb.) is hatással lesz.

A tölgyeken közvetlenül táplálkozó fajokon kívül számos más élőlényre is hathat a csipkésposloska terjedése. Ilyen fajokról, mint az avarban élő lebontó szervezetek, vagy a gyökérkapcsolatban élő gombafajok, szintén kevés

információnk van, ezért az ilyen irányú kutatások rendkívül fontosak lennének.

FELTÉTELEZHETŐ HATÁSA A FELSZÍNI VIZEKRE

Savvidis et al 2009. Görögország északnyugati részén a tölgy-csipkésposloska közeli rokon fajának, a *C. ciliata*-nak a káros hatásait igazolta halnevelő telepek medencéinél. A medencéket tápláló vízfolyások partján platán-csipkésposloska által megfertőzött platánfák álltak, így azt feltételezték, hogy a korábbi időszakoktól eltérő mértékű váratlan halpusztulásnak köze van a platán-csipkésposloskához. A több különböző helyszínen, szivárványos pisztrággal végzett kísérleteik során azok a halak pusztultak el pár órán belül, ahol a vizükbe tömegesen került be csipkésposloska. Ez alapján nem zárható ki, hogy a tölgy-csipkésposloskának is lehetnek hasonló hatásai.

HUMÁNEGÉSZSÉGÜGYI KOCKÁZATOK

Izri et al (2015) és Dutto & Bertero (2013) feljegyzései alapján a *C. ciliata* bőrgyulladást okozott több embernél, valamint az ilyen esetben a ruházatból begyűjtött példányokból emberi vért is kinyertek, bizonyítva ezzel, hogy a faj vért is szívott. A tölgy-csipkésposloskáról hasonló publikáció még nem jelent meg, de egyre több lakossági jelzés erősíti meg saját terepi tapasztalatainkat, miszerint időnként próbálnak szívogatni az ember bőrén is. Az emberekkel való egyre gyakoribb „találkozások” miatt valószínűleg egyre több ilyen és több alkalommal fog ez a probléma felmerülni.

MIT LEHET TENNI ELLENE?

Ahogy korábban már említettük, az Európában honos természetes ellenségektől és kórokozóktól nem várható a csipkésposloska népességének érdemi szabályozása. Mint ahogy egyelőre arra sem látszik semmi esély, hogy bármiféle abiotikus tényező visszaszorítaná a fajt.

A kémiai védekezés több oknál fogva is legfeljebb csak parkokban, kertekben, fasorokban, illetve makktermő állományokban jöhet szóba, erdőkben nem. Egyrészt hatékonysága eleve megkérdőjelezhető, hiszen az évente 2-3 nemzedékes faj még egy sikeres kémiai védekezést követően is gyorsan visszatelepedhet a korábban kezelt fákra. Így hatékony védekezés legalább 2-3-szor megismételt kezeléssel képzelhető el, aminek viszont a költségvonzatai nyilvánvalóan kezelhetetlenek. Mindezekon túl a kémiai védekezés nem kívánatos mellékhatásai teljes mértékben elfogadhatatlanok lennének.

Jelenlegi ismereteink szerint csupán a klasszikus biológiai védekezés jöhet szóba, ami az eredeti elterjedési területen honos, hatékony természetes ellensége/ellenségek honosítását jelentené. Természetesen egy ilyen védekezési programot csak rendkívül körültekintően lehet végezni, hogy az előre nem látható mellékhatások kockázatát minimalizálni lehessen.

Amerikában egyébként ismert egy olyan peteparazitoid, ami csak a csipkésposloskák petéit támadja. Ez az *Erythmelus klopomor* Triapitsyn (Hymenoptera, Mymaridae) nevű parányi darázs, ami Puttler et al (2014) szerint a tölgy-csipkésposloska elleni európai biológiai védekezés egyik potenciális faja.

ÖSSZEFOGLALÁS

A tölgy-csipkésposloska ökológiai és gazdasági szempontból is potenciálisan kifejezetten veszélyes inváziós faj. Hosszú távon befolyásolhatja a tölgyek növedékét, egészségi állapotát, makktermését, és a tölgyekhez kapcsolódó sokszínű közösségeket (rovarok, gombák stb.) is. A tölgyekre és tölgyesek ökoszisztémáira gyakorolt potenciális hatásairól egyelőre még meglehetősen keveset tudunk. Ezek az ismeretek ugyanakkor elengedhetetlenek egy klasszikus biológiai védekezési program megalapozásához, ami valószínűleg az egyetlen lehetőség a faj negatív hatásainak mérséklésére. Egy esetleges biológiai védekezési program megalapozása érdekében a SoE ERTI Erdővédelmi Osztályán lehetőségeink szerint kutatásokat folytattunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bernardinelli, I. 2000: Distribution of the Oak lace bug *Corythucha arcuata* (Say) in northern Italy (Heteroptera Tingidae). *Redia*, 83, 157–162.
- Csepelényi, M., Hirka, A., Mikó, Á., Szalai, Á., Csóka, Gy. 2017: A tölgy-csipkésposloska (*Corythucha arcuata*) 2016/2017-es áttelelése Délkelet-Magyarországon. *Növényvédelem* 53, 285–287.
- Csóka, Gy., Ambrus, A. 2016: Erdei fa- és cserjefajok szerepe a herbivor rovarok fajgazdagságának fenntartásában. In: Korda M. (ed.) 2016: Az erdőgazdálkodás hatása az erdők biológiai sokféleségére. Tanulmánygyűjtemény. Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság. p. 155–192.
- Csóka Gy.; Hirka A. és Somlyai M. 2013: A tölgy csipkésposloska (*Corythucha arcuata* Say, 1832 - Hemiptera, Tingidae) első észlelése Magyarországon. *Növényvédelem* 49(7): 293–296.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Csóka, Gy.; Hirka, A.; Mutun, S.; Glavendekic, M.; Mikó, Á.; Szócs, L.; Paulin, P.; Eötvös, Cs.B.; Gáspár, Cs.; Csepelényi, M.; Szénási, Á.; Franjevic, M.; Gninenko, Y.; Dautbašić, M.; Mujezinovic, O.; Zúbrik, M.; Netoiu, C.; A Buzatu, A.; Balacenoiu, F.; Jurc, M.; Jurc, D.; Bernardinelli, I.; Streito, J.C.; D., Avtzis, D.; Hrašovec, B. 2020: Spread and potential host range of the invasive oak lace bug [*Corythucha arcuata* (Say, 1832) – Heteroptera: Tingidae] in Eurasia. *Agricultural and Forest Entomology*, 22(1): 61-74.
- Dutto, M., Bertero, M. 2009: Dermatitis caused by *Corythucha ciliata* (Say, 1932) (Heteroptera, Tingidae). diagnostic and clinical aspects of an unrecognized pseudoparasitosis. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 54(1): 57-59.
- Hirka, A. 1990-1991: Bükk, luc és kocsánytalan tölgy éves kerületnövekedési menetének vizsgálata. *Erdészeti Kutatások*, 82-83: 15-23.
- Izri, A.; Andriantsoanirina, V.; Chosidow, O., Durand, R. 2015: Dermatitis Caused by Blood-Sucking *Corythucha ciliata*. *JAMA Dermatology*, 151(8): 909-910.
- Járó Z., Tátraaljai E-Né 1984-1985: A fák éves növekedése. *Erdészeti Kutatások*, 76-77: 221-234.
- Kovač, M., Gorczak, M., Wrzosek, M., Tkaczuk, C., & Pernek, M. 2020: Identification of entomopathogenic fungi as naturally occurring enemies of the invasive oak lace bug, *Corythucha arcuata* (Say)(Hemiptera: Tingidae). *Insects*, 11(10), 679.
- Mitchell, P.L. 2004: Heteroptera as Vectors of Plant Pathogens. *Neotropical Entomology* 33(5): 519-545.
- Nikolić, N., Pilipović, A., Drekić, M., Kojić, D., Poljaković-Pajnik, L., Orlović, S., Arsenov, D. 2019: Physiological responses of pedunculate oak (*Quercus robur* L.) to *Corythucha arcuata* (Say, 1832) attack. *Archives of Biological Sciences*, 71, 167–176.
- Paulin, M.; Hirka, A.; Csepelényi, M.; Fürjes-Mikó, Á.; Tenorio-Baigorria, I.; Eötvös1, Cs.; Gáspár, Cs. and Csóka, Gy. 2021: Overwintering mortality of the oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in Hungary – a field survey. *Central European Forestry Journal*, 67(2): 108–112. DOI: 10.2478/forj-2020-0028
- Paulin, M., Hirka, A., Mikó Á., Tenorio-Baigorria I., Eötvös Cs., Gáspár Cs. és Csóka Gy. 2020a: A tölgy-csipkésposloska Magyarországon – helyzetkép 2019 őszén. *Növényvédelem*, 81 [N. S. 56]: 6. 245-250.
-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Paulin M., Hirka A., Eötvös Cs. B., Gáspár Cs., Fürjes-Mikó Á., Csóka Gy. 2020b: Known and predicted impacts of the invasive oak lace bug (*Corythucha arcuata*) in European oak ecosystems – a review. *Folia Oecologica*, 47 (2): 131–139.
- Puttler, B.; Bailey, W.C., Triapitsyn, S.V. 2014: Notes on distribution, host associations, and bionomics of *Erythmelus klopomor* Triapitsyn (Hymenoptera, Mymaridae), an egg parasitoid of lace bugs in Missouri, USA, with particular reference to its primary host *Corythucha arcuata* (Say) (Hemiptera, Tingidae). *Journal of Entomological and Acarological Research*, 46: 30-34.
- Savvidis, G.; Zartaloudis, Z., Vafeas, G. 2009: Massive fish losses in rainbow trout cultures of Louros River (NW Greece) after strong summer rainfall. Implication of the sycamore lace bug *Corythucha ciliata* (Hemiptera: Tingidae). *Bulletin of the European Association of Fish Pathologists*, 29(2): 66-72.
- Szőnyi, L. 1962: Adatok néhány fafaj vastagsági növekedéséhez. *Az Erdő*, 97(7): 289-300.

A GLEDÍCSIA HATÁSA AZ ERTI ÁLTAL SZELEKTÁLT FEHÉR AKÁC KLÓNOK VIRÁGZÁSÁRA

Porcsin Alexandra¹, Keserű Zs.², Sass István² és Szakálosné Dr. Mátyás Katalin¹

1, Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet,
2, Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladányi Kísérleti Állomás

TARTALMI KIVONAT

Napjainkban a klímaváltozás mérhető hatást gyakorol a fehér akác (*Robinia pseudoacacia* L.) virágzására, de emellett egyéb tényezők is befolyásolhatják azt. Ilyenek a termőhely, az ültetési hálózat, az egyedek helyzete és a különböző fásszárúak jelenléte az állományban. Az Isaszeg 8/C és 8/E erdőrészek egymáshoz közel helyezkednek el, így azonos klimatikus körülményeknek vannak kitéve, a termőhely és az eredeti ültetési hálózat is közel megegyezik. A legnagyobb eltérést a gledícsia (*Gleditsia triacanthos*) jelenlétének mértéke jelenti. Méhlegelő szempontjából a fehér akácot gledícsiával elegyítve jó eredményt kaphatunk, mivel a gledícsia a fehér akác után jelent pollen- és nektárforrást a méhek számára. A felmérés során vizsgáltuk az ERTI által szelektált fehér akác klónok virágzási stádiumainak változását, illetve a virágzás mértékét. A mérések statisztikai elemzése során nem volt szignifikáns különbség a két terület eredményei között, így arra a következtetésre jutottunk, hogy a gledícsia és a szelektált fehér akác klónok szegélyekben, vagy fehér akác állományokban elegyítve kiváló méhlegelőt nyújthatnak, kiváltképp marginális termőhelyeken.

Kulcsszavak: fehér akác, gledícsia, virágzás, klónok

BEVEZETÉS

A fehér akác egy észak-amerikai eredetű fafaj, amely eredeti élőhelyén hazánktól 5-10° szélességi fokkal délebbre található, ott viszont akár 1000 m tengerszint feletti magasságon is megél (Bartha et al. 2008). Ebből következik hazánkban tapasztalható fagyérzékenysége, amely a klímaváltozás következtében egyre hektikusabb akácméz hozamot produkál. A fehér akác-ról elterjedt nézet, hogy társulásképesége gyenge, ez egyrészt a növény gyökerein megélő nitrifikáló baktériumoknak köszönhető, másrészt a savasodás által bekövetkező gyorsabb mineralizációnak, de ez az elmélet arid- és szemi-arid területeken már nem igazolódik be (Khan et al. 2010). Virágzása május-június hónapokra tehető.

A gledícsia szintén Észak-Amerikából származik. Főleg díszfaként vagy sövényként ültetik, fatermesztési céllal nem. Bár kedveli a tápanyagdús termőhelyeket, ilyen szempontból mégis alapvetően igénytelen, sóval és savasabb pH-val rendelkező talajjal szemben is ellenálló (Blair 1990). Szárazság- és sótűrése miatt erózió által veszélyeztetett területekre ültetik. Melegkedvelő, de tűri a hideget is és hasonlóan fényigényes, mint a fehér akác. Méhlegelőnek kiváló, virágzás június-júliusra tehető (Lászka 2019b). Fája kemény és ellenálló, de csak hazájában, lokálisan használják fel. Nehezen sarjad, de dugványozással jól telepíthető, magja viszont ugyanúgy előkezelést igényel, mint a fehér akácé. Gyökerei akár 3-6 méter mélyre is lehatolnak (Blair 1990).

Látható, hogy mennyire hasonló tulajdonságokkal rendelkeznek, ami egy családba való tartozásukat figyelembe véve nem meglepő. A két fafaj egymás mellé ültetésében a legnagyobb problémát a fokozott fényigényük és társulásképeségük mértéke jelentheti. Az árnyalást egyik sem tolerálja, tehát mindkettő igyekszik az uralkodó helyzet elfoglalására az állományban. Az egyik nagy különbség viszont, hogy míg a fehér akác (szaporítási módtól függetlenül) legkésőbb 5 éves korában termőre fordul, addig a gledícsia ezt az állapotot csak 10 éves korában éri el (Blair 1990), amely méhlegelőként való alkalmazása szempontjából hátrányos lehet.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREK

Az Isaszeg 8/C és 8/E erdőrészek a Gödöllői Arborétum külső területén találhatóak. Mindkettőt különböző, ERTI által szelektált fehér akác klónok és gledícsia alkotják, utóbbit viszont erősen eltérő mértékben. Jelen felmérés alapját a két erdőrészlet azonos klónjai képezik.

ISASZEG 8/C ERDŐRÉSZLET

KLÓNOK

A 'Császártöltési', 'Kiskunsági', 'Nyírségi', 'Nyírségi-12', 'Váti-46' fajták és a kommersz fehér akác ültetési anyagát gyökérdugványból előállított csemete képezte.

Az erdőrészletben a mikroszaporítással előállított klónok az alábbiak:

'PV 201 E 2/4', 'PV 201 E 2/1', 'PV-BORZ', 'PV 233 A/1', 'MB 17 D 3/4', 'PV 201 E 2/3', 'PV 35 B/2'.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Klónonként 3 darab, tehát összesen 33 darab törzsfá került kijelölésre.

ÜLTETÉSI HÁLÓZAT

Az ültetési hálózat 2,5x1,0 m, a parcellák 5x10 darab egyedet tartalmaznak. A szegélyt három oldalról két sor jelöli, az elválasztósávokat 1-1 sor gledicsia képviseli.

ISASZEG 8/E ERDŐRÉSZLET

Klónok

Az Isaszeg 8/E erdőrészletben az alábbi klónok találhatóak meg:

'Kínai-2', 'Kínai-3', 'Kínai-4', 'Kínai-7', 'Kínai-8', 'Rózsaszín-A', 'Rózsaszín-B', 'PV 233A 1', 'PV 201e 2/1', 'PV 201E 2/3', 'PV 35B 2', 'Borzási-féle fa', 'KH 56A 2/2', 'MB 17D 3/4', 'MB 27G 2/1', 'PV 201E 2/6'. Ezekből vizsgáltuk: 'PV 233 A/1', 'MB 17 D 3/4', 'Rózsaszín-A', 'Rózsaszín-B', 'PV 201 E 2/3', 'PV 201 E 2/1', 'PV BORZ', 'PV 35 B/2'. Klónonként itt is 3 darab, tehát összesen 24 törzsfá került kijelölésre.

ÜLTETÉSI HÁLÓZAT

Az ültetési hálózat 2,5x1,0 m. A 'Rózsaszín-A' jelű klónból 4x9 darab egyed található meg az erdőrészletben, míg a többi, általunk vizsgált klónokból 5x9 darab.

A széleken 3 sornyi védőszegély van, a parcellák között két sor gledicsiát ültettek.

MÉRÉSI MÓDSZER

A mérések már 2021. 05. 10-én elkezdődtek, de ekkor még nem volt látható virág a fákon. 2021. 05. 25-én már felfedezhetővé váltak a zöld bimbós állapotú virágok, így ettől a dátumtól kerültek jegyzőkönyvezésre az adatok (virágzási stádium, virágzás mértéke). Bár alapvetően van eltérés az alföldi és az északi területek között a virágzás kezdetében, idén a debreceni területen se jelentek meg sokkal hamarabb virágok, de megjegyzendő, hogy maga a virágzás rövidebb ideig tartott. A mérések 2021. 06. 24-én fejeződtek be. Az ország több pontjáról jelezték, hogy ismét elfagyott az akác (ahogyan 2019-ben és 2020-ban is), a Gödöllői Arborétum területén felmért egyedeken ez nem látszott. Néhány klón (pl. a 'Váti-46', a 'Rózsaszín-A' és a 'PV 201 E 2/3' jelű klón) ugyan másodvirágzott, közben viszont az első virágzásuk is látszólag szépen lezajlott, nagy mennyiségű virággal.

Csiha Imre és munkatársai által 2014-ben végzett felmérés szerint a Gödöllői Arborétumban az akácvirágzás május 3-tól június 6-ig tartott, míg 2021-ben május 25-től június 24-ig.

Az általam is használt mérési módszer Csiha Imre (2014) munkásságát követi. Két kategória került felmérésre: a virágzás mértéke és stádiuma. A felvételezéseket maximum 2 naponta kell elvégezni úgy, hogy a megfigyelés iránya és időpontja lehetőség szerint állandó legyen. A megfigyeléseket távcsővel végezzük.

A virágzás mértékét az I-IV kategória jelölte:

- I: nincs virág (a törzsfa koronájában nem látható virágzat)
- II: kevés virág van (a törzsfa koronájának 1/3-án található virágzat)
- III: közepes mennyiségű virág van (a törzsfa koronájának 2/3-án található virágzat)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- IV: nagy mennyiségű virág van (a törzsfa koronájának egészén található virágzat)

A virágzás stádiumának leírása hat féle kategória alapján történt:

- 1: A koronában zömében csak zöld bimbókezdemények érzékelhetők.
- 2: A koronában észlelhető zöld bimbókezdemények végei kifehéredtek.
- 3: A koronában a virágok zöme fehér, kifejlett bimbó, nyitott-bimbó állapotban van.
- 4: A koronában a virágok kinyíltak, a teljes virágzat fehér.
- 5: A koronában megjelennek az elfonnyadt virágok, fehér és barna színek vegyesen észlelhetők, megkezdődik a szirmok hullása. A gypszinten elszórtan megjelennek a lehullott virágok.
- 6: A virágok zöme elvirágzott, a virágokon a barna szín dominál. A virág folyamatosan hullik, a gypszinten a lehullott fonnyadt szirmokkal egyenletesen találhatók.

EREDMÉNYEK

Az eredményeket számos tényező befolyásolhatja, legfontosabbak az hőmérsékleti, termőhelyi és genetikai tényezők.

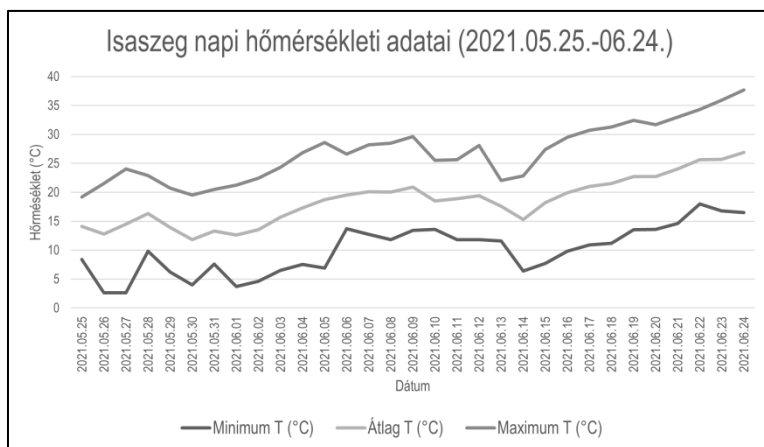
HŐMÉRSÉKLETI TÉNYEZŐK

A nyári időjárás befolyásolja a rügyek minőségét és mennyiségét következő évben, az őszi időjárás pedig meghatározza a rügyek fagyállóságát. A tavaszi fagyok erőteljesen visszavethetik, vagy teljesen elapasztathatják az akácvirágok nektártermelését (Sajermann 1983). A legnagyobb csapást azok a fagyok okozzák, amelyek a nedvkeringés beindulása után jelentkeznek, ha viszont ez nem történik meg, az ezt követő hideg idő már nem okoz

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

akkora kárt. A második fagykár akkor jön létre, ha a kinyílt rügyeket és virágokat éri a hideg (Nagy 2007). A napi átlaghőmérséklet (1. ábra) és a virágzási stádiumok között függvénykapcsolat nincs, ellenben befolyásolhatja a virágok adott stádiumban töltött napjainak számát.



1. ábra. Isaszeg 2021.05.25-06.25. időintervallumra vonatkozó hőmérsékleti adatai

Figure 1. Isaszeg 2021.05.25-06.25. daily temperature data

VIRÁGZÁS IDŐTARTAMA

A virágzás kezdete és hossza fajtajelleg (Csiha et al. 2014). A fehér akác méztermelésének növelését célzó nemesítések abból az alapgondolatból származnak, hogy a méhcsaládok fejlettségéhez viszonyítva korán virágzik és rövid ideig (10-12 napig). Ezen rövid időtartam alatt is sokszor 4-5 napon

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

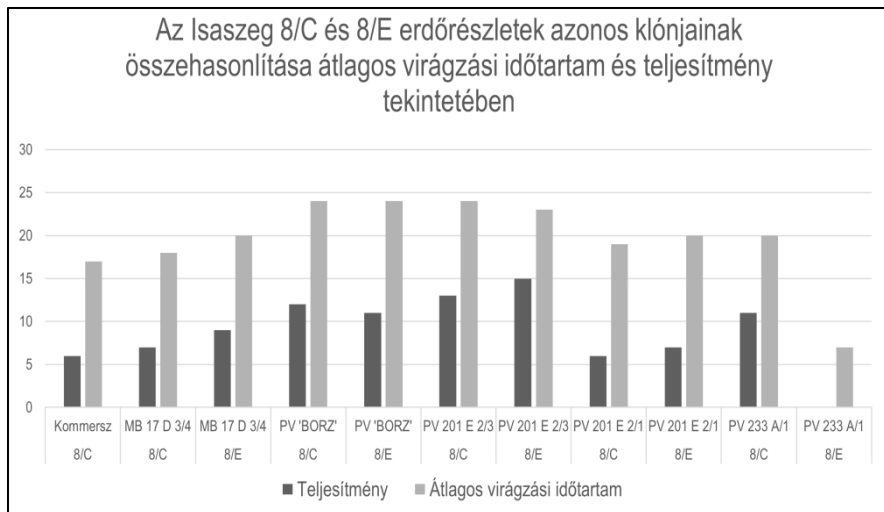
Püspökladány 2021.11.10

át kedvezőtlen az időjárás a méhek nektárgyűjtése szempontjából. Akkoriban még a fehér akác virágzását követően júniusban a mezőgazdasági takarmánynövények nyújtottak méhlegelőt, de csak kis mértékben, július-augusztus hónapokban pedig szinte legelő nélkül maradt a méhállomány (Halmágyi és Keresztesi 1975). Napjainkban szerencsére már a lucerna, a napraforgó és az aranyvessző is kiváló méhlegelőt nyújtanak a fehér akác virágzását követően.

Az országban az akác több helyen elfagyott és másodvirágzott, ez a Gödöllői Arborétum klónjain kevésbé volt érzékelhető. A virágzás ugyan a megszokottnál nagyjából két héttel később kezdődött el, ennyivel később is fejeződött be (2021. 05. 25.-2021. 06. 24.).

ZÖMVI RÁGZÁS, KLÓNOK TELJESÍTMÉNYE

A zömvirágzás a virágzás stádiumában a 3-as és 4-es kategóriát jelenti, a méhek ekkor látogatják leginkább a virágokat és a nektártermelés mértéke is ekkor a legnagyobb. A teljesítményt az adott törzsfánál teljesülő ideális állapot jelenti (tehát a virágzási stádium a 3-as vagy 4-es kategóriába esett és a virágzás mértéke elérte a IV-es kategóriát).



2. ábra. A 8/C és 8/E erdőrészekben található fehér akác klónok teljesítményének összehasonlítása

Figure 2. Comparing the flowering performance and period of the identical cultivars of the Isaszeg 8/C and 8/E forest subcompartments

Standardként látható az első oszlopban az Isaszeg 8/C erdőrészet kommersz fehér akác virágzási időtartama és teljesítménye (2. ábra). A legnagyobb különbség a 'PV 233 A/1' jelű klónnál figyelhető meg. Itt a három törzfából csupán egy hozott virágokat, az is rövid ideig és keveset a 8/E erdőrészetben, míg a 8/C erdőrészetben kifejezetten sok virág volt megfigyelhető a törzfákon. A többi klón közel azonos eredményt produkált a virágzás hosszát illetően (2. ábra).

Megfigyelhető, hogy a virágzás hosszával ellentétben a teljesítmények sokkal nagyobb változatosságot mutatnak a két erdőrészet azonos klónjai között. Legszembetűnőbb, ahogyan az átlagos virágzási időtartamnál is, a

'PV 233 A/1' jelű klón, amely a legrosszabb teljesítményt hozta az összes klón közül a 8/E erdőrészletben (2. ábra).

STATISZTIKAI ELEMZÉS

A statisztikai elemzéshez az egyes klónok törzsfáinak átlagolt teljesítményét és virágzási időtartamát vettük alapul. A számításokhoz a „Statistica” nevű programot használtuk.

A varianciaanalízis feltételezi, hogy a vizsgált populáció variációját azonos. Ehhez elvégeztük a Bartlett-próbát, amely alátámasztotta a populációk homogenitását. A klónok átlagos teljesítményére nézve a két erdőrészlet között nem volt szignifikáns eltérés ($p=0,001785$), ahogyan a virágzás átlagos hosszát vizsgálva sem ($p=0,000132$).

A teljesítményt és a virágzás hosszát tekintve megfigyelhető, hogy a két között van korreláció, mindkét erdőrészlet esetében (8/C erdőrészlet: $p=0,879773$, 8/E erdőrészlet: $p=0,918902$).

EREDMÉNYEKET BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK

A felmérés eredményeit elsősorban az időjárás határozta meg, mivel felhős, szórt fényben az apró virágok főleg a kezdeti stádiumban nem voltak kivehetőek, esőben a mérés teljes mértékben lehetetlenné vált, a sűrűbb hálózat miatt pedig néhány törzsfa koronája csak bizonyos szögből volt látható, ami miatt figyelni kellett a nap állására. Ezeket a mérési hibákat utólag javítani kellett a jegyzőkönyvekben. Nem szabad figyelmen kívül hagyni a

mérés szubjektív jellegét sem. Amennyiben több ember végzi a felmérést, az értékek egyéni ítélet alapján más kategóriát jelenthetnek. A mérések során a viharok nagy ugrást eredményeztek negatív irányba a virágzás mértéke tekintetében, mivel rengeteg virág lehullt a fákról. Befolyásolhatja az eredményt a jelölt törzsfák állományon belüli helyzete és egészségügyi állapota is. Azok az egyedek pl. amelyek állományszélen helyezkedtek el, az árnyékolás hiánya miatt hosszabb ideig és nagyobb mennyiségben virágoztak. A törzsfák kiválasztásakor igyekeztünk az egészséges, felső koronaszintben található egyedeket jelölni, de az előzetes gyérítések és a természetes szelektálódás miatt erre nem minden esetben volt lehetőségünk. Az eredmények tekintetében közrejátszhatott az is, hogy az adott klón klónkeverékből származik, vagy mikroszaporításból. A klónkeverékek előnye, hogy természetes szelekció során nagyobb eséllyel marad meg valamelyik egyed a klónkeverékből az adott területen, de előfordulhat, hogy az egyik területre kisebb teljesítményű klón kerül, így összehasonlításnál eltérhetnek az eredmények. Ennek az esélye igen csekély. A többi klón mikroszaporítási eljárással lett előállítva, ezért ezek eredményeit a genetikai tényezők nem befolyásolták a két terület között. A 'PV 233 A/1' klón feltűnően eltérő eredményt hozott teljesítmény tekintetében, emiatt további, akár genetikai vizsgálatokat is érdemes lehet elvégezni. A genetika hatását viszont a termőhely felülírja. Eltérő termőhely – termőréteg vastagság esetén a genetikailag azonos klónok, azonos időjárás esetén is képesek eltérő teljesítményt nyújtani. A Gödöllői Arborétum karbonátos homokon kialakult rozsdabarna erdőtalaja (Halmágyi és Keresztesi 1975) is ideális a fehér akác nektártermelése szempontjából (Lászka 2019a). Az eredmények pontosítása érdekében a jövőben szükséges termőhelyfeltárást végezni mindkét erdőrészletben.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2021-es évi adatokból számolt varianciaanalízis alapján a gledícsia nem befolyásolja hátrányosan sem a fehér akác klónok virágzásának hosszát, sem teljesítményét. Természetesen ezekből a kezdeti eredményekből messzemenő következtetéseket nem célszerű levonni, de az eddigi eredmények pozitívak. A méhészek számára ez kedvező, mert így a méhek gyűjtőmunkáját nem csak a méhészeti célra, vagy kettős hasznosításra szelektált fehér akác klónokkal hosszabbíthatják meg, hanem a szintén jól mézelő gledícsiával is a többi, méhlegelőként is jól hasznosítható növény mellett. Az eredmények pontosítása érdekében mind termőhelyfeltárási, mind genetikai vizsgálatokat célszerű elvégezni. A Gödöllői Arborétum A Gödöllői-dombság területén található, 200-220 m tengerszint feletti magasságon (Krassay 1989). Annak oka, hogy a Gödöllői Arborétum területén a vizsgált klónokat nem érte fagykár az lehet, hogy minél később kezd el virágozni az akác, annál kisebb az esélye a fagyos napok bekövetkezésének a virágzás időtartama alatt. A teljesítmény és a virágzás hossza között van korreláció, tehát a hosszabban virágzó klónok hosszabb ideig vannak a 3-4-es virágzási stádiumban, miközben a korona több, mint $\frac{3}{4}$ -én található virág, ezért érdemes méhészeti szempontból a hosszán virágzó egyedek szelektálása.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bartha D. – Csiszár Á. – Zsigmond V. (2008): Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.). In: Botta-Dukat Z. – Balogh L. – Feher A. szerk: The most important invasive plants in Hungary, Institute of Ecology and Botany, Hungarian Academy of Sciences, 63-76.
- Blair, M. R. (1990): *Gleditsia triacanthos* L. Honeylocust In.: *Silvics of North America: Hardwoods*, 358-363 o.
- Csiha I. (2014): Akác virágzás dinamikai vizsgálat felvételi jegyzőkönyve, NAIK Erdészeti Tudományos Intézet
- Csiha I. - Rédei K. - Kovács Cs. - Keserű Zs. - Rásó J. – Kamandiné Végh Á. (2014): Akác virágzásbiológiai vizsgálatok alföldi erdőgazdaságoknál
- Halmágyi L. – Keresztesi B. (1975): A méhlegelő. Akadémiai Kiadó, Budapest ISBN: 9630506882
- Khan B. – Ablimit A. – Mahmood R. – Qasim M. (2010): *Robinia pseudoacacia* leaves improve soil physical and chemical properties In: *Journal of Arid Land*, Vol. 2, No. 4, pp. 266-271.
- Krassay L. (1989): A Gödöllői Arborétum, *Erdészeti Lapok* 38. (124.) évf. 2. füzet, pp. 76-80.
- Lászka István A. (2019b): Haza méhlegelők 8. rész – Idegenhonos fás hordásnövények, Megtalálható: <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/12/26/hazai-mehlegelok-8-resz-idegenhonos-fas-hordasnovenyek> (hivatkozva: 2021.09.08.)
- Lászka István A. (2019a): Haza méhlegelők – Tavaszi – nyár eleji fás hordásnövényünk
Megtalálható: <https://magyarmezogazdasag.hu/2019/10/13/hazai-mehlegelok-tavaszi-nyar-eleji-fas-hordasnovenyunk> (hivatkozva: 2021.09.16.)
- Nagy I. (2007): A méhészeti termelés technológiai, gazdasági, társadalmi összefüggéseinek vizsgálata, Nyugat-Magyarországi Egyetem Mezőgazdaság- és Élelmiszertudományi Kar – Vezetési és Szervezetfejlesztési Tanszék, doktori disszertáció, 31-32. o.
- Sajermann G. (1983): Méhészetünk alapja az akác. *Méhészet* 31 (4-5), 4-5.
-

SZELEKTÁLT AKÁCKLÓNOKKAL LÉTESÍTETT AKÁC IPARIFA ÜLTETVÉNY NÖVÉNYÉLETTANI ÉS FAÁLLOMÁNY SZERKEZETI VIZSGÁLATÁNAK KEZDETI EREDMÉNYEI

Ábri Tamás^{1,2}, Csajbók József², Rédei Károly², Borovics Attila¹,
Támba Miklós³, Keserű Zsolt¹

¹Soproni Egyetem, Erdészeti Tudományos Intézet

²Debreceni Egyetem, Mezőgazdaság-, Élelmiszertudományi és Környezetgazdálkodási Kar

³Napkori Erdőgazdák Zrt.

TARTALMI KIVONAT

Hazánk egyik legjelentősebb fafaja az akác (*Robinia pseudoacacia* L.). Előnyös természeti tulajdonságai széles körben ismertek. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a különböző törzshibák, valamint az alacsony iparifa-kihozatal szintén jellemző az akácra. Ez utóbbi negatív tulajdonságok miatt, a törzsmínőség javítását, valamint a fatermés fokozását célzó kutatások indultak az 1960-as években. Az akác szelekciós nemesítésével, szelektált akácfajták, fajtajelöltek, klónok termesztési technológiai fejlesztésével kapcsolatos kutatások ma is zajlanak. Ennek a kutatómunkának gyakorlati jelentősége többek között az iparifa-ültetvényeknél lehet. Az Erdészeti Tudományos Intézet kutatói a Napkori Erdőgazdák Zrt. munkatársaival közösen létrehoztak egy kísérleti akác iparifa-ültetvényt, melyben három különböző ültetési hálózatban (2,5 x 2,5 m; 3 x 3 m; 4 x 4 m), négy klón (PI251, PI040, NK1, NK2) és egy államilag elismert akác fajta ('Üllői' akác) vizsgálata történik. A faállomány-szerkezeti vizsgálatokon túl, növényélettani mérések (normalizált vegetációs index, levélfelület index) is folynak. A 2 éves klónok állomány felvételi eredményeinek összehasonlítása során magasság és tőátmérő tekintetében is szignifikáns különbség ($p < 0,05$) mutatkozott. Összevetve, mindegyik ültetési hálózatban a NK2 jelzésű klón bizonyult a legjobbnak. A(z)

NDVI és a LAI mérések eredményei is szignifikáns különbséget mutatnak a klónok között. Az 'Üllői' akác tűnik a legígéretesebbnek mindkét vizsgálati paraméterben.

Kulcsszavak: akác, ültetvényszerű fatermesztés, iparifa-ültetvény.

BEVEZETÉS

Magyarországon a legnagyobb területen termesztett fafaj az akác (*Robinia pseudoacacia* L.), mely a közel 2 millió ha-os erdőterület mintegy 24 %-án fordul elő (KSH, 2021). Gyorsan növe, kiváló vegetatív megújuló képességgel rendelkező fafaj, melynek fája sokoldalúan hasznosítható (Keresztesi, 1984). Szélsőséges termőhelyi viszonyok (pl. szárazodó területeken) között is termesztethető, de minőségi fatermesztés (I. és II. fatermési osztály) csak tápanyagban gazdag, laza, jó szellőzőtségű, megfelelő vízháztartással rendelkező talajon lehetséges. Jelentős szerepe lehet a következő 10 évben várható fahiány mérséklésében, iparifa-ültetvények fafajaként (Rédei, 2020).

Az akác – egyenként változó mértékben – számos termesztési szempontból hátrányos tulajdonsággal (törzsgörbeség, villástörzs, alacsony iparifa-kihozatal, fagyérzékenység, stb.) rendelkezik (Rédei, 2006). Ezért az 1960-as évek elején a törzsmínőség javítását, valamint a fatermés fokozását célul kitűző kutatómunka indult az Erdészeti Tudományos Intézetben (Kopecky, 1965).

A hazai akáckutatás három időszakát különböztethetjük meg. Az első a Keresztesi Béla és munkatársai által, az 1960-as években indított szelekciós akácnevelés, melynek eredményeként számos akácfajta (pl. 'Üllői', 'Nyírségi', 'Jászkiséri') rendelkezünk. Ezek a fajták több törzsfaj klónkeverékei, melyek számos kísérletben bizonyítottak (Rédei et al., 2017). A második

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

az 1996-ban Rédei Károly által indított, szárazodó termőhelyeken is eredményesen termesztethető klónok szelektálását célul kitűző program, melynek eredményeként ma öt klón ('Vacsí', 'Szálás', 'Oszlopos', 'Homoki', 'Bácska') van fajtajelölti státuszban (Rédei, 2006; 2020). A magyar akác kutatás harmadik időszak a 2010-es évek végén kezdődött. Jelenleg az Erdészeti Tudományos Intézet és a Napkori Erdőgazdák Zrt. közös projektjében (EIP-AGRI, ipari célú akácfa ültetvények termesztési technológiájának kidolgozása című pályázat) akác iparifa-ültetvények termesztési technológiájának, valamint új, nagy teljesítményű, magas iparifa-kihozattal (min. 50 %) produkáló akácklónok vizsgálata, tesztelése zajlik két különböző termőhelyi adottságú területen (Napkor, Nyírbogdány).

Kéziratunkban a napkori akác iparifa-ültetvény kerül bemutatásra, ahol kettő Püspökladányban (PI251, PI040) és kettő Napkoron (NK1, NK2) szelektált akácklón, valamint egy államilag elismert fajta ('Üllői' akác) vizsgálata folyik. A vegetatív úton, gyökérdugványozással, valamint mikroszaporítással előállított klónok három ültetési hálózatba (2,5 x 2,5 m; 3 x 3 m; 4 x 4 m) kerültek kiültetésre.

Ezen kézirat célja bemutatni a szelektált akácklónokkal létesített iparifa-ültetvény kezdeti eredményeit. Vizsgálatunk során a szokásos dendrometriai paramétereket (tőátmérő és magasság mérése) a klónok növényélettani tulajdonságainak vizsgálatát célzó mérésekkel – normalizált vegetációs index (NDVI) és levélfelület index (LAI) – egészítettük ki. További célunk a hazai akác termesztek és kutatók közötti párbeszéd megteremtése, termesztési tapasztalatok megosztása, újszerű faállomány-vizsgálati módszerek (NDVI és LAI mérése) bemutatása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A Napkor település közelében található (é.sz. 47° 55' 13" k.h. 21° 50' 45") akác iparifa-ültetvény 2020-ban létesült. A 2,66 ha-os terület az Alföld északkeleti részén, Nyírség középtáj közepén található. Itt az elmúlt 35 év (1985-2020) meteorológiai adatainak vizsgálata alapján az évi átlagos középhőmérséklet 10,4 °C, az átlagos csapadékmennyiség 527,4 mm (OMSZ, 2021). Talajvizsgálatunk eredménye alapján a termőhely kis humusztartalmú (Hu %=0,21-0,36), savas kémhatású (pH_{KCl} 5,17-5,34) barnaföld. A talaj foszforellátottsága alacsony (Al-oldható P₂O₅ 5,21 mg/100g), káliumellátottsága közepes (Al-oldható K₂O 17,15 mg/100g). Talajfizikailag homok kategóriába (K_A=27-28) sorolható.

A kísérletben 2 püspökladányi (PI251 és PI040) és 2 napkori (NK1 és NK2) klón, valamint az államilag elismert 'Üllői' akác vizsgálatát végezzük, 3 különböző ültetési hálózatban (2,5 x 2,5 m; 3 x 3 m; 4 x 4 m).

A mikroszaporított csemeték (1084 db/ha) 2020 tavaszán kerültek kiültetésre. Az ültetés előtt talajmarozás történt. A kiültetett csemetéket augusztus közepéig tápoldatoztuk (az első 3 hétben foszfor túlsúlyos, utána kiegyenlített, NPK 20-20-20 tápoldattal).

2021 tavaszán faállomány-felvételt végeztünk az ültetvényben. Tőátmérőt (mm) és magasságot (cm) mértünk. Előbbi Powerfix digitális tolómérővel, utóbbi magasságmérő léccel történt.

A LAI-t és a(z) NDVI-t 2021 május-szeptember közötti időszakban mértük, havi 1 alkalommal. Előbbi mérése LAI-2000 Plant Canopy Analyzer, utóbbi Trimble GreenSeeker NDVI műszer segítségével történt. A LAI értékek alapján becsülhető az egyes növényállományok biomassza tömege és produktivitása (Hyer és Goetz, 2004). A(z) NDVI érték meghatározza, hogy a növé-

nyek levélzete a fotoszintetikusan hasznos sugárzásból mennyit nyel el, illetve ver vissza. Minél többet elnyel, annál aktívabb a növényzet vegetációs aktivitása, mely összefüggésben van a levelek klorofill-tartalmával. Kiválóan alkalmas a növények nitrogén-ellátottságának, valamint vitalitásának monitorozására (Rouse et al., 1974).

Az adatok statisztikai elemzése IBM SPSS 25.0 statisztikai szoftverrel, valamint MS Excel 2016 programmal történt. Az állományfelvétel (magasság, tőátmérő) és a(z) NDVI, valamint a LAI mérések eredményeit egytényezős varianciaanalízis (ANOVA) segítségével elemeztük, majd az átlagok közötti eltérések szignifikanciáját LSD-teszttel ($p < 0,05$) értékeltük.

EREDMÉNYEK

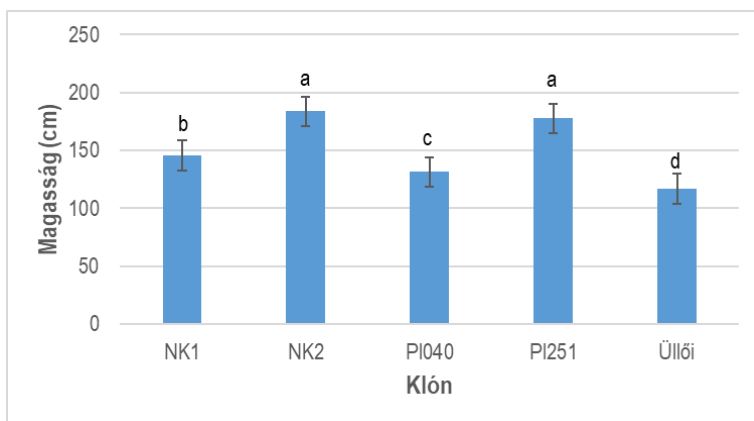
A magasság és tőátmérő vizsgálat eredményei esetében a klónokat ültetési hálózatonként hasonlítottuk össze. A klónok között szignifikáns különbségek mutatkoztak.

A 2,5 x 2,5 m hálózatba ültetett klónok között szignifikáns különbséget ($p < 0,05$) tapasztaltunk a magasság (1. ábra) és tőátmérő (2. ábra) esetében is. Magasság tekintetében a(z) NK2 és PI251, tőátmérőben a(z) NK1 és NK2 jelzésű klónok bizonyultak a legjobbnak.

A 3 x 3 m (3. és 4. ábra) és 4 x 4 m (5. és 6.) ültetési hálózat esetében is hasonló eredmények születtek. Összességében megállapítható, hogy magasság tekintetében a PI251 és NK2, tőátmérő esetében az NK2 és NK1 jelzésű klónok érték el a legjobb eredményt, a két-két klón között szignifikáns különbség nem volt, viszont a többi klónnal összevetve jelentős különbségek mutatkoztak.

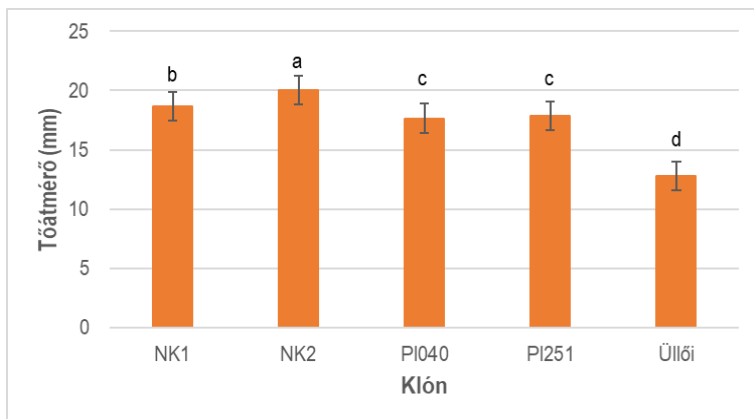
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



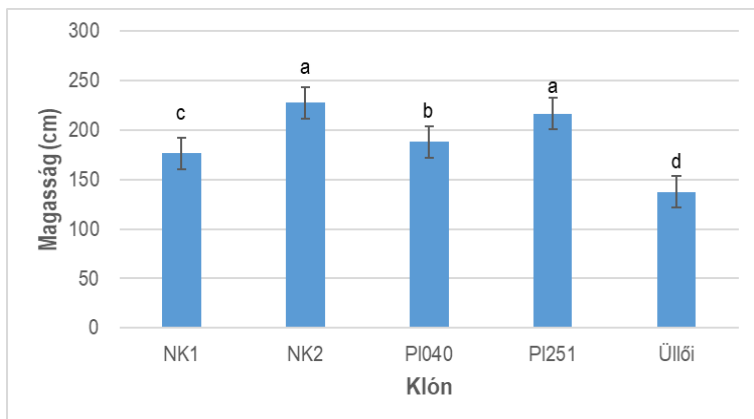
1. ábra: Klónok magasság szerinti összehasonlítása 2,5 x 2,5 m ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

Figure 1.: Comparison of clones by height in planting spacing 2.5 x 2.5 m (+/- standard error)



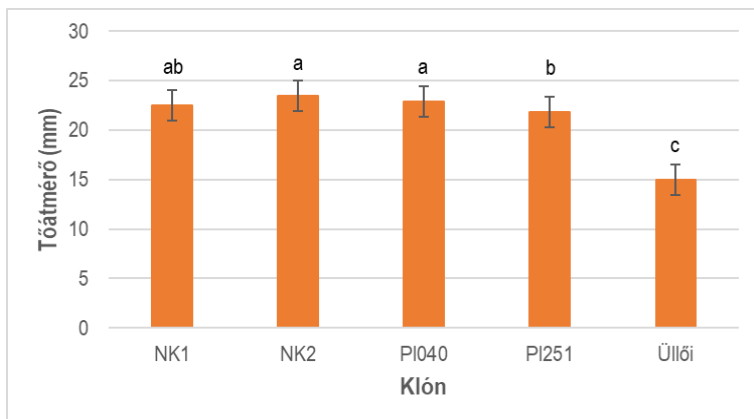
2. ábra: Klónok tőátmérő szerinti összehasonlítása 2,5 x 2,5 méteres ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

Figure 2.: Comparison of clones by butt diameter in planting spacing 2.5 x 2.5 m (+/- standard error)



3. ábra: Klónok magasság szerinti összehasonlítása 3 x 3 m ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

Figure 3.: Comparison of clones by height in planting spacing 3 x 3 m (+/- standard error)

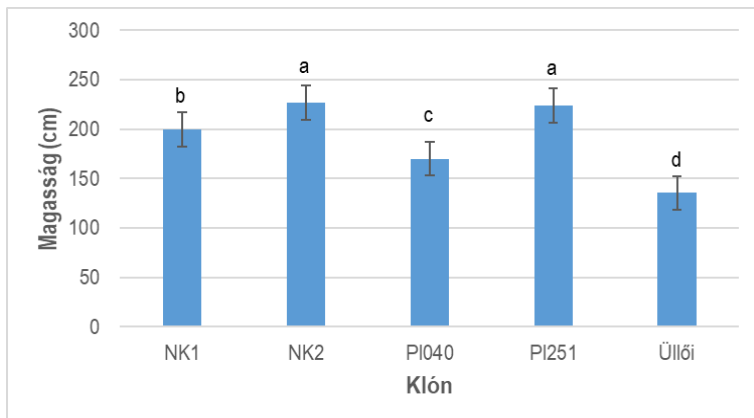


4. ábra: Klónok tőátmérő szerinti összehasonlítása 3 x 3 m ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

Figure 3.: Comparison of clones by butt diameter in planting spacing 3 x 3 m (+/- standard error)

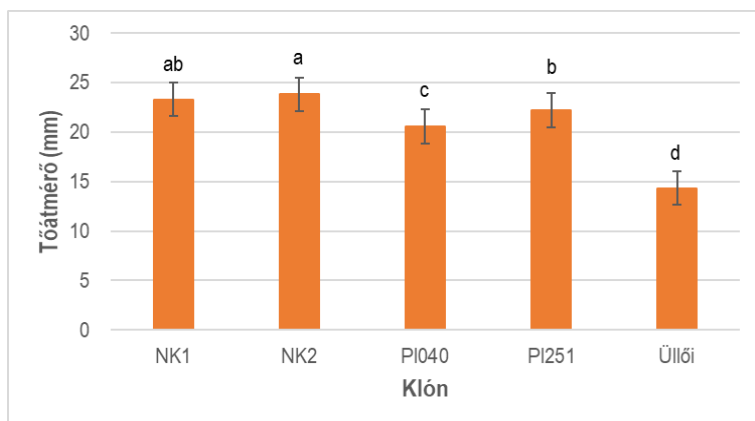
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



5. ábra: Klónok magasság szerinti összehasonlítása a 4 x 4 m ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

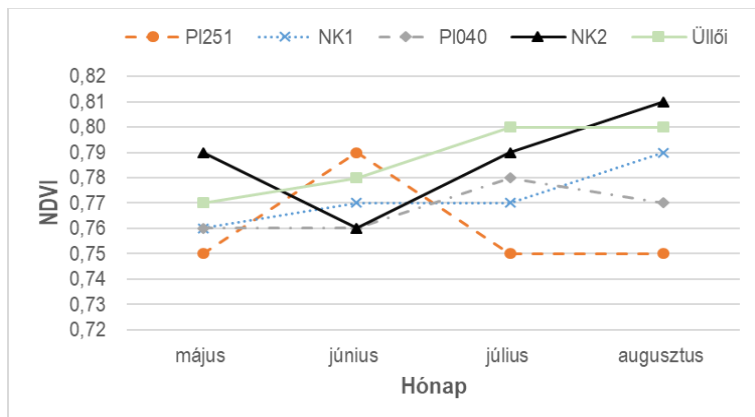
Figure 5.: Comparison of clones by height in planting spacing 4 x 4 m (+/- standard error)



6. ábra: Klónok tőátmérő szerinti összehasonlítása a 4 x 4 m ültetési hálózatban (+/- standard hiba, a különböző betűk a szignifikánsan eltérő értékeket jelölik)

Figure 6.: Comparison of clones by butt diameter in planting spacing 4 x 4 m (+/- standard error)

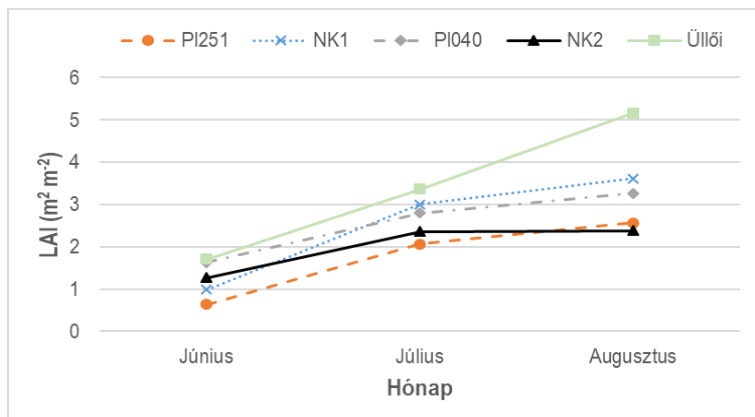
A klónok normalizált vegetációs index (NDVI) értékeinek változása a május-augusztus időszakban a 7. ábrán látható. A májusi mérés eredményei alapján az NK2 klón NDVI értéke (0,79) szignifikánsan nagyobb volt, mint a többi klóné. A 4 klón között nem tapasztaltunk jelentős különbséget. Június hónapban szignifikáns különbség csak a PI251 és NK2 között mutatkozott, az előbbi javára (0,79). Júliusban az NK2 (0,79) és az 'Üllői' (0,80) NDVI értéke szignifikánsan magasabb, mint a PI251 jelzésű klóné. Előbbi kettő között jelentős különbség nem volt. Augusztusban az NK2 produkálta a legjobb értéket (0,81), de szignifikáns különbség csak a PI040 és PI251 jelzésű klónokhoz viszonyítva volt.



7. ábra: A klónok normalizált vegetációs index (NDVI) értékeinek változása május-augusztus időszakban

Figure 7.: Normalized difference vegetation index (NDVI) values of black locust clones in the May-August period

A LAI értékek elemzésekor szembetűnő, hogy júliusig intenzív növekedés figyelhető meg. utána a klónokra lassabb növekedés volt jellemző. A 2. méréséig az NK1 jelzésű klón nőtt a legintenzívebben. Ugyanakkor, az 'Üllői' akác az egész vizsgált időszakban (június-augusztus) intenzíven növelte a levélfelületét (8. ábra).



8. ábra: A klónok LAI értékeinek változása június-augusztus időszakban

Figure 8.: Leaf area index (LAI) values of black locust clones in the June-August period

KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az Erdészeti Tudományos Intézet munkatársai évtizedek óta foglalkoznak az akác termesztési technológiájának fejlesztésével, ezen belül szelektált akác fajták létrehozásával, termesztésbe vonásával, melynek elsődleges célja a törzsmínőség javítása, továbbá a fatermés és a nektártermelés fokozása. Ennek a kutató munkának köszönhetően jelenleg számos államilag elismert akác fajtánk és fajtajelöltünk van, melyeket iparifa ültetvények létesítése során alkalmazhatunk. A faültetvények elsősorban a növekvő minőségi ipari faanyag iránti igény kielégítését szolgálják. Gazdasági jelentőségük mellett természetvédelmi jelentőséggel is bírnak, az őshonos fafajokból álló erdők fakitermelési kényszerének csökkentésével.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A szelektált akácfajtáknak az alábbi alkalmazási helyeken – döntően a fa-termesztés minőségi fokozását elősegítően – van és lesz fontos szerepe:

- kommersz akácok telepítésénél meghatározott (30-35 %-os) elegyként,
- tág hálózatu (min. 2,5 x 2,0 m), rövid vágásfordulójú (15-20 év) iparifa-ültetvények létesítésénél,
- a minőségi szaporítóanyag előállítását szolgáló magtermelő állományok, illetve magtermesztő ültetvények (plantázsok) létesítésénél.

A fentebb leírtakkal párhuzamosan fokozódó nemzetközi érdeklődés bontakozott ki a magyar akáctermesztés fejlesztését elősegítő kutatási-fejlesztési-innovációs eredmények, illetve gyakorlati tapasztalatok iránt.

Az iparifa-ültetvények vizsgálatának igen nagy gyakorlati jelentősége van. A 2020-2030-as időszakra hazánkban jelentős mérvű fahiány prognosztizálható. Nemesnyár ültetvényeink területe fokozatosan csökken. Mivel az akác képes tolerálni a kedvezőtlenebb termőhelyi viszonyokat is, az akác iparifa-ültetvények létesítésével a jövőben a fahiány mérsékelhető.

Ahhoz, hogy jó minőségű iparifát tudjunk az ültetvényeken megtermelni, elengedhetetlen a hagyományos faállomány-felvételek mellett a fák növényélettani szempontból meghatározó tulajdonságainak (biomassza produkció, növények vegetációs aktivitása, klorofill tartalom) vizsgálata.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Hyer, E. J., Goetz, S. J. (2004): Comparison and sensitivity analysis of instruments and radiometric methods for LAI estimation: assessments from a boreal forest site. *Agricultural and Forest Meteorology*, 122(3-4), 157-174.
- Keresztesi B. (1984): Az Akác. Akadémia Kiadó. Budapest.
- Kopecky F. (1965): Az akác nemesítése. In: Keresztesi B. (szerk.) Akáctermesztés Magyarországon, Akadémiai Kiadó. Budapest. 121-156.
- KSH (2021): Letöltve 2021. 09. 03. a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) weboldaláról: http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ome002b.html
- OMSZ (nyíregyházi meteorológiai állomás) (2021): Letöltve: 2021. 09. 22. az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) weboldaláról: https://odp.met.hu/climate/homogenized_data/station_data_series/from_1901/
- Rédei K. (2006): Az akác termesztés-fejlesztésének biológiai alapjai. Agroinform Kiadó. Budapest.
- Rédei K. (2020): Bevezetés az ültetvényszerű fatermesztés gyakorlatába (2. átdolgozott kiadás). Agroinform Kiadó. Budapest.
- Rédei K., Csiha I., Rásó J. Keserű Zs. (2017): Selection of promising black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) cultivars in Hungary. *Journal of Forest Science*, 63 (8): 339-343. <https://doi.org/10.17221/23/2017-JFS>
- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., Deering, D. W. (1974). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. NASA special publication, 351(1974), 309.

NYÁRGAZDÁLKODÁS A HANSÁGBAN

Bors László

Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. Kapuvári Erdészeti

Kulcsszavak: nemes nyár, Hanság, Pannónia

RÖVIDEN A HANSÁGRÓL

A Hanság két nagy, eredetileg lefolyástalan medencéje csupán pár méterrel süllyed a Kisalföld síkja alá, így összefüggő nyílt vízfelület csak csapadékos, áradásos időszakokban tudott kialakulni, egyébként kisebb tavak váltakoztak mocsaras területekkel, vizenyős rétekkel, fával borított magasabb területekkel.

A mocsárvilág lecsapolására az első próbálkozások már a római korban megtörténtek, de a feladat mérete és összetettsége meghaladta a kor műszaki színvonalát. Komolyabb beavatkozások a 19. és 20. század fordulóján zajlottak, ekkor fokozatosan kialakultak a jelenlegi csatornahálózat gerincelemei, majd az 1950-es években megtörtént a lecsapolási munkák zöme, ami a táj látványos átalakulását okozta. Hatalmas területekről tűntek el az ősi tájelemek, és helyüket egyrészt mezőgazdasági területek (főleg szántók) vették át, másrészt kiterjedt erdőtelepítések keretében több ezer hektáron létesültek főleg nemes nyáras erdők.

VÍZ- ÉS CSAPADÉKVISZONYOK

A Hanságban a legmeghatározóbb tényező a víz, számos természetes és mesterséges vízfolyás érkezik a területre, melyek közül a legfontosabbak a Fertő vízszintjét szabályozó Hanság-főcsatorna, de ide érkezik az Ikva, a Répce és a Kis-Rába, illetve több kisebb csatorna is. A befolyó vizek a csekély fenékesítés miatt lassan távoznak, így főleg a tavaszi időszakban gyakran alakulnak ki belvizes állapotok. Hogy okoz-e az állományokban károkat vagy sem, az elsősorban azon múlik, hogy a nyári melegek előtt tud-e távozni a többletvíz.

A területet üzemi csatornák hálózják be, összesen mintegy 180 kilométer hosszban. Ezek a csatornák és műtárgyaik az erdőgazdaság kezelésében állnak. Elsődleges feladatuk a vizek összegyűjtése és a Hanság-főcsatornába juttatása, de kialakításuknál fogva gravitációs öntözésre is alkalmasak. A hatékony vízelvezetésre téli és tavaszi időszakban, a vízpótlásra pedig az aszályos nyári időszakban lehet szükség. A hatékony működtetéshez az évenkénti kaszálás és alkalmanként egy-egy szakasz iszapolása elengedhetetlen.

A magasabb, ezáltal szárazabb térszinteken, vagy akár csak a bakhátak tetején van jelentősége a hulló csapadéknak, mely 50 éves átlagban 590 mm körül alakul évente, és kb. a fele jelentkezik tenyészidőszakban. Az eloszlása azonban nagyon hektikus, az elmúlt néhány év tavaszi csapadék mennyisége rendkívül kevés volt.

TERMŐHELYI ADOTTSÁGOK

A vizes élőhelyek következtében a nagy tömegben burjánzó növényzetből helyenként több méter vastag tőzeg képződött, mely azonban a lecsapolások hatására, levegőre kerülve bomlásnak indult, kotusodott. Az átalakulás, bomlás következtében az elmúlt 100 évben fél méter talaj tűnt el ezekről a termőhelyekről. Ennek a negatív folyamatnak a megfékezése, megállítása helyes vízgazdálkodással és a teljes talaj-előkészítés nélkülözésével érhető el, mely gazdálkodói oldalról is érdek, a természetvédelem részéről pedig elvárás. Ugyanis a tápanyagban gazdag talajréteg alatt néhol aggasztó közelségben megtaláljuk az egykori tófenéken kialakult lápi fekvést, melynek a karbonátos mésztartalma nem teszi lehetővé az erdő tenyészet jelenlétét. A kezelt területen belül mindössze 3-4 méter szintkülönbséget találunk csak, ezen belül a kis magasságkülönbségek is nagy eltérést okoznak a víz ellátottságban. Olyan szélsőséges helyzetek is előállnak, hogy ugyanazon erdőszítés mélyebb fekvésű részén a tavasz elejétől nyár elejéig jelen levő, felmelegedő nyílt víz pusztítja ki a csemetéket, míg a magasabb részén a nyár második felében az aszály.

A táj egésze az ESZTY klímába tartozik. A talajok vízgazdálkodása 90%-ban vízhatásnak kitett, IDŐSZ, ÁLLV, FELSZ hidrológiájúak. A jellemző genetikai talajtípusok a síkláp talajok (45%), az öntés réti talajok (25%), a lápos réti talajok (20%) és a típusos réti talajok (9%), melyek mellett találunk öntés erdőtalajokat, humuszos öntés talajokat, és réti erdőtalajokat (1%). A termőréteg mélysége 80%-ban KMÉ, SE, a fizikai talajféleség vályog.

NEMES NYÁRAK A HANSÁGBAN

Térfoglalásuk a Hanságban az 1950-es években kezdődött, a nyárgazdálkodás arany kora pedig az 1970-es évektől kezdődően a 2000-es évekig volt. Ekkor a még kevésbé degradálódott talajokon a régi (OLNY, ÓNY) klónokkal „zavartalanul” folyt a gazdálkodás, folyamatosan fejlődő gépesítettség mellett, intenzívebb erdőművelési, erdőnevelési beavatkozásokkal. Napjainkban gazdasági jelentőségét továbbra is tartja a fafaj, azonban az erőteljes ökonómiai szemlélet miatt a ráfordítások mértéke jelentősen lecsökkent. További hátrányokat okoznak a természetvédelmi területeken jelentkező tér és időbeli korlátozások.

A Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. 2 erdőgondnoksága (Dél-Hansági és Észak-Hansági) 10700 ha területet kezel, melyből a Fertő-Hanság erdészeti tájba tartozó tényleges erdőterület 8700 ha, amiből 4500 ha nemes nyáras (közel 800.000 brm³ élőfakészlettel).

A nemes nyár állományok területaránya csökkenő tendenciát mutat, hiszen több, mint 4000 ha a védett és fokozottan védett terület (Fertő-Hanság Nemzeti Park) és ezzel átfedésben közel 4700 ha a Natura2000-es terület, ahol a véghasználatokat követően 30%-ban írnak elő fafaj-cserés szerkezet-átalakítást. A fafaj összes fakészletében a területi részesedés csökkenése ellenére növekedés figyelhető meg, amit a korlátozások és az elmúlt évek fapiaci helyzete által előidézett alulhasznosítás okoz, aminek azonban a túltartott állományokban (10% 40 év feletti állomány) jelentkező minőségi romlás a következménye.

A növekedési erély a termőhelytől függően változatos, de összességében talán közepesnek mondható: 250-350 nm³/ha véghasználati fatérfogat a leggyakoribb, ami mellé az előhasználatokból további 140-180 nm³/ha-al lehet

számolni.

A leggyakoribb állományalkotó klón napjainkban a 'Pannónia', mellette a két legtöbbször használt klón a 'Kopecky' és a 'Koltay'. Ezeken túl gyakorlatilag megtalálható az 1980-as és '1990-es években az ERTI által kísérletbe vont klónok mindegyike.

ERDŐMŰVELÉS

A két erdőgondnokság területén összesen 160 ha körül alakul az éves véghasználati terület, melyből kb. 90 ha esetében az első kivétel fajaja a nemes nyár.

A talaj-előkészítésnek kétféle gyakorlata van jelenleg a gazdaságunknál. Klasszikus esetben elvégezzük a tuskók szétforgácsolását (Ellettari tuskófúróval) és mélyforgatással (rigolekével) vagy nehéz tárcsával (VNT-14, NT-6) kivitelezük a talajművelést. Ennél az eljárásnál minden munkaművelet után simítózást is végzünk. Újabban a védett területeinken, elsősorban tuskózás nélkül megtörténik a terület teljes vagy részleges (csak a tuskó sorok) mulcsozása, majd a sorközök nehéz tárcsázása (NT-6).

Ezt követően a hagyományosan előkészített, tuskózott területeken lánctalpas erőgépre szerelt hansági suháng ültetővel, tuskós területeken pedig MTZ-re szerelt gödörfúró által készített ültető gödörbe, kézzel történik a csemeték elültetése. Mindkét esetben a csemeték egyengetésével, betaposásával ér véget az ültetés. A jobb megeredés érdekében a csemetéket visszavágjuk. A felhasznált szaporítóanyag suháng vagy A, esetleg B méretű gyökeres dugvány. Hektáronként 800-1100 db csemetét ültetünk, a meglévő tuskósorokhoz igazodva, vagy teljes talaj-előkészítés esetén 4 x 2,0 m-es hálózatban.

Az erdősítések sorköz ápolása MTZ + tárcsa vagy szárzúzó segítségével

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

zajlik, évente 2-3 alkalommal. A sorok ápolását motoros kézi kaszával végezzük, évi 1-2 alkalommal. A kúszónövények eltávolítása alkalmasszerűen, szükség szerint történik. Tuskós területek esetén indokolt a tuskósarjak leverése.

A nemes nyár erdősítéseket a jelenlegi vadállomány (elsősorban a szarvas) miatt csak vadvédelmi kerítés mögött tudjuk felnevelni. A kerítéseket panelal építjük, és alapesetben 5-6 év után elbontjuk.

Az erdősítések befejezésére jó esetben 2 év elegendő, de a különböző károsítások miatt akár 4-5 év is szükséges.

A minőségi nyárfa termesztés elengedhetetlen kritériuma a kellő időben elvégzett nyesési munkák megléte. Sajnos ez a munkaművelet az elmúlt években jelentősen háttérbe szorult a kapacitásbeli és pénzügyi nehézségek következtében.

FAHASZNÁLAT

A két gondnokság évente átlagosan 53.000 nm³-t termel, melyből 44.000 nm³ (83%) a nemes nyár. A nemes nyár esetében a választékok megoszlása: hámozási rönk 15%, fűrészrönk 50%, kivágás 5%, rostfa 20%, a maradék 10% pedig papírfa, vastag tűzifa, apríték alapanyag és gyűjtött tűzifa.

A nevelővágásokat 8-10 éves korban kezdjük el és gyakorlatilag 5-7 évenként térünk vissza a növekedési erély mértékének megfelelően. Általában három, maximum négy előhasználat történik:

TI: 8-10 éves korban (20-50 nm³/ha) – a kikerülő választék rostfa.

TKGY: 15-17 éves korban (40-60 nm³/ha) – itt már kis százalékban hámozási rönköt is tudunk termelni, de alapvetően hosszú kivágás, vagy papírfa és rostfa keletkezik.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

NFGY: 20-24 éves korban (50-80 nm³/ha) – jelentősebb hámozási- és fűrészrönk kihozatal, valamint papírfa és rostfa, tűzifa.

Védett területeken értékmentési célból az elmúlt tervezési ciklusban több esetben is beterveztünk egy plusz NFGY-t, hogy a túltartásra ítél, de még „csak” 30 éves állományokból kinyerjünk némi hámozási rönköt.

TRV: 30-35 éves korban (250-450 nm³/ha), de előfordul 50 éves kor felett is, védett területek esetében.

A termelések jelentős részét motorfűrészes brigádok végzik, MTZ-s, LKT-s vagy forwarderes (Ponsse, John Deere, Valmet) gépi közelítéssel. Az elmúlt néhány évben már alkalmaztunk harvestereket is mind az előhasználatok (Sampo Rosenlew), mind a véghasználatok (Ponsse, John Deere) esetében. A tapasztalataink kedvezőek, a gyakran szűkösen rendelkezésre álló termelési időszakok hatékony kihasználása miatt, illetve egyéb kapacitásbeli nehézségek kiküszöbölése okán. A klónok tekintetében a leghatékonyabban a 'Pannónia' nyár termelhető, az ágszerkezete és a maximális méretei miatt. A túltartott OLNy, ÓNy klónú állományok termelésére nem igazán alkalmasak a harvesterek, a vastag (70 cm) feletti törzsek és az erős oldalágak gondot okoznak.

A véghasználatoknál a vágástakarítást (vágástéri hulladék lehordását) a termelések közben folyamatosan, vagy LKT-s technológia esetén időben eltolva forwarderek segítségével végezzük, manapság ritkábban alkalmazunk VÁGTA-t és égetünk vágástéri hulladékot.

A GAZDÁLKODÓBAN FELMERÜLŐ KÉRDÉSEK

Az előbbieken vázolt formában, ugyan nem tankönyvszerűen, de a tulajdonosi elvárásoknak eleget téve tartamos és eredményes gazdálkodást folytatunk. Az elmúlt két év fapiaci pangásának ellenére is képesek voltunk megbirkózni a felénk támasztott megszorításoknak úgy, hogy annak az erdők nem látták kárát. Ezen tények tudatában mégis a jövőbe tekintve számos megoldásra váró problémakör jut nap, mint nap az eszünkbe.

Az általunk méltán preferált, nagy területeken, egybefüggően jelen levő 'Pannónia' klón nem okoz-e egyik évről a másikra elháríthatatlan problémát számunkra?

A mindkét ágazatban, évente érezhetőbben jelentkező munkaerőhiány mikor jut el arra a szintre, hogy nem tudunk megfelelni az elvárt minőségi és mennyiségi követelményeknek?

A meglévő munkaerő megtartása meddig lehetséges a bérek emelésével, illetve mikor jön el az a megfizethetetlen szint, amely mellett nem képes eredményes lenni a gazdálkodásunk?

Az előírt fafaj-cserés szerkezet-átalakítások, melyeket a termőhelyi tényezők miatt a legtöbb esetben csak a faanyag szempontjából nagyságrendekkel értéktelenebb hazai nyárrakkal tudunk megvalósítani, vajon mikor kezdik éreztetni a hozamkiesésből fakadó hatásukat? Mivel az erdésznek a távlati jövőre is előre kell tekintenie, e hatás kezdetén túlnézve milyen a jövőkép? És az valóban jobb, mint a jelenlegi?

INVÁZIÓS FÁSSZÁRÚAK VISSZASZORÍTÁSÁNAK EREDMÉNYEI A CSÉVHARASZTI BORÓKÁSBAN

Haszonits Győző

NEFAG Zrt., H-5000 Szolnok, Kaán Károly utca 71.

TARTALMI KIVONAT

2007–2011 közötti időszakban a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság nagyszabású rekonstrukciós munkálatokat végzett a Csévharaszi Borókásban egy Life Nature program keretében. A területen elvégzett, inváziós fásszárúak visszaszorítására irányuló munkálatok hatásainak monitorozása, ezen időszakra terjedt ki. Munkám során az utóbbi 10 évben bekövetkezett változásokat vizsgáltam, ugyanazon módszertan alapján, melyet korábban is alkalmaztak itt. A kutatás alkalmával összesen 10 kvadrát került felmérésre. A kvadrátok 2 típusba tartoznak, melyek a biodiverzitás (3db) és a kezelt kvadrátok (7db). Alakjukat tekintve négyzet alapúak méretük egységesen 250m² alapterületű. Összesen 99 edényes növényfajt mutattam ki a mintaterületeken, melyek közül a védettek száma 18. A vizsgálat hat típusba tartozó élőhelyet érintett. Megállapítottam, hogy a kezelt mintaterületek növényzete pozitív irányba változott, bennük a progresszív szukcessziós folyamatok tetten érhetők. Az inváziós fajok fenyegetése azonban nem szűnt meg. Mindegyik helyszínen megtalálható volt a Robinia pseudoacacia, de általában csak szálanként, illetve egyéb özönfajok is jelen vannak változó egyedszámmal. A biodiverzitás kvadrátok állapota stagnált.

Kulcsszavak: monitoring, élőhelyfejlesztés, özönfajok visszaszorítása, homoki élőhelyek

BEVEZETÉS

Az özönfajok jelenléte, terjedése és élőhelyátalakító tevékenysége korunk egyik legnagyobb természetvédelmi problémája. A változó klíma, az egyre szaporodó autópályák és az utazási módok kibővülése mind újabb és újabb lehetőséget kínálnak a fajok expanziójához (FEKETE *et al.* 2021, TÖRÖK *et al.* 2021). Hazánk élőhelyei a különféle inváziós fajok tekintetében eltérő mértékben érintettek, de homokterületeink a kifejezetten veszélyeztetett kategóriába tartoznak. Mind a fásszárú (*Celtis occidentalis*, *Padus serotina*, *Ribes aureum*, *Robinia pseudoacacia*), mind a lágyszárú fajok (*Asclepias syriaca*, *Sporobolus cryptandrus*) jelenléte komoly teherként nehezedik ezekre az egyébként is sérülékeny területekre. E problémát felismerve a Csévharaszi Borókás terület kezelője élőhelyrekonstrukciós munkálatokat folytatott 2007-2011 közötti időszakban (SIPOS & SCHRETT 2011). A kezelések hatékonyságáról, és a bekövetkezett változásokról KUN & RÉV (2011) munkájukban számolnak be. Az elmúlt 10 évben a terület jobbára magára volt hagyva, mely során a spontán regenerációs folyamatok elindultak, azonban ezzel párhuzamosan az özönfajok is kezdtek szálanként, illetve kis csoportokban visszatelepülni. A terület aktuális állapotának fenntartásához, valamint további javításához szükséges az évi rendszerességgel történő beavatkozások elvégzése. A szukcessziós folyamatok miatt egyes élőhelytípusok területaránya csökken (fehérmár sarjak felferődése a gyepeken). A folyamat természetes azonban lassítása a természetvédelmi

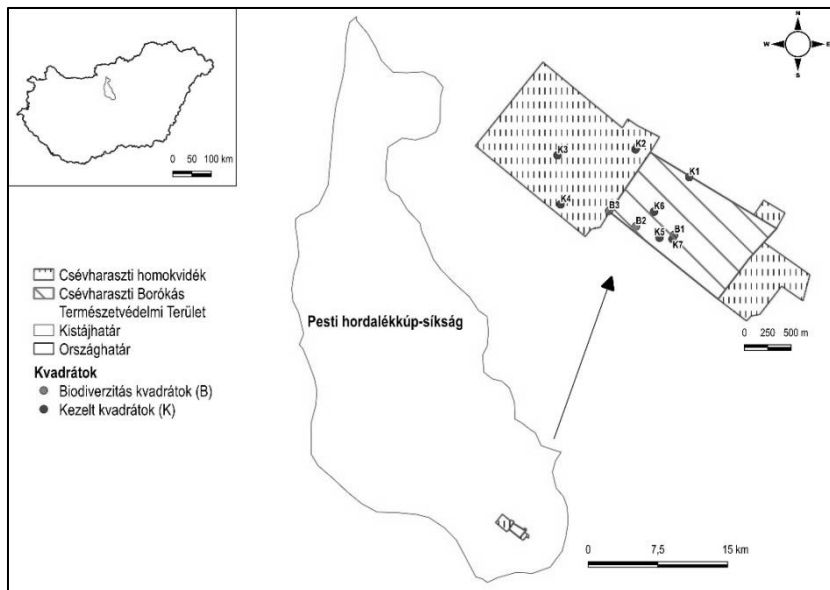
szempontból kiemelkedő területrészeken indokolt, mivel bizonyos specialista fajok csak itt találják meg a létfeltételeiket. Ezen területek átalakulásával az érzékeny fajok is visszaszorulnak/eltűnnek. Az avarosodás problémája jelenleg csak foltszerűen, kis kiterjedésben jelenik meg, melynek nyomán a fajszám csökken. Hasonló a helyzet a *Calamagrostis epigeios*-al benőtt területrészeken is. Erős kompetitor révén az érzékenyebb fajokat kiszorítja, s így a növényzet degradálódását idézi elő. A nyílt homokpusztagyepek záródása szintén faj összetételbeli változásokat idéz elő. Természetközeli gyepkezelési módszerek közül a juhokkal történő enyhe legeltetés alkalmazása megfontolandó az utóbb felsorolt területeken. Szakszerűen kivitelezve számos problémára megoldást jelenthet.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálati terület Pest megyében, a Pesti hordalékkúp síkság kistájban, ezen belül Csévharaszt településhatárban helyezkedik el (DÖVÉNYI 2010). A Csévharashti homokterület kiterjedése 231,12 ha, míg az ősborókásé 134,29 ha. A mintakvadrátok elhelyezkedése mindkét területet érinti (1. ábra).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



1. ábra: A vizsgált terület elhelyezkedése
1. figure: Location of the study area

A felmérés során KUN & RÉV (2011) módszertanát alkalmaztam, az egzakt összehasonlíthatóság érdekében. Az EOV koordinátákkal megjelölt kvadrátokat a QGIS szoftver android készülékekre készült verziójának használatával kerestem fel. Azonosítottam a 2011 évben megjelölt sarokpontokat és kimértem az 50×50 méteres kvadrátméretet. A növényzet cönológiai felvételezése során a klasszikus Zürich-Montpellier-i iskola elveit követtem (BRAUN–BLANQUET 1932), azzal a finomítással, hogy konkrét százalékos értékeket adtam meg a hatfokozatú A-D skála helyett.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Meghatároztam, a fajonkénti borítási értékeket és a becsült összborítás értékét növényzeti szintenként. A mintakvadrátokról általános leírást készítettem, melyben kitérek az inváziós fertőzöttségre, a zavaró tényezőkre, az élőhely fajkészletrére és a fiziognómiájára, illetve az azonosított asszociációkra. A vizsgált területek növényzetéről és a védett fajokról fotódokumentációt készítettem. A növényfajok nevezéktana KIRÁLY (2009) munkáját követi.

EREDMÉNYEK

A vizsgálat során mind a tíz kvadrátot sikerült megbízhatóan azonosítanom. A cönológiai felmérések során 99 edényes növényfaj jelenlétét mutattam ki a területről, melyek közül 18 természetvédelmi oltalom alatt álló taxon (1. táblázat).

1. táblázat: A vizsgált területen azonosított védett növényfajok listája

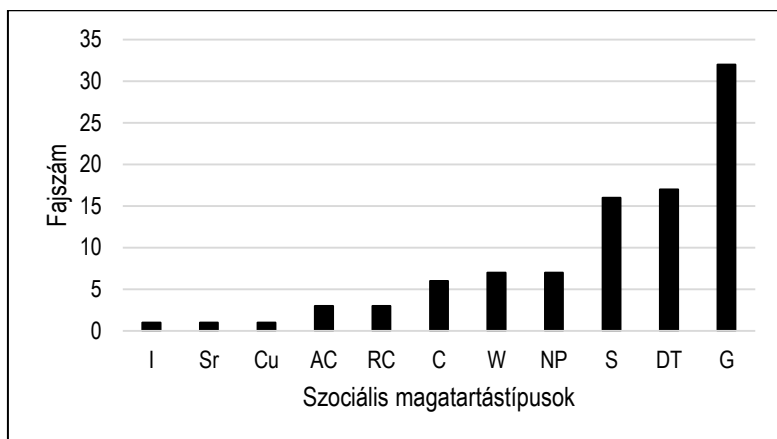
Alkanna tinctoria	Centaurea arenaria	Linaria angustissima
Allium paniculatum	Convallaria majalis	Onosma pseudoarenaria
Allium sphaerocephalum	Dianthus diutinus	Sedum urvillei subsp. hillebrandtii
Alyssum montanum	Dianthus serotinus	Silene borysthenea
Alyssum tortuosum	Festuca wagneri	Stipa borysthenea
Astragalus varius	Gypsophila arenaria	Tragopogon floccosus

Érdekesen változás következett be a szociális magatartástípusok terén, ami a terület fajösszetételének javulását támasztja alá (2. ábra). Első helyen a generalista fajok (G) szerepelnek, melyek széles ökológiai toleranciával

Álföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

rendelkeznek, ezek az úgynevezett kísérő fajok. Második helyen a zavarás-tűrő fajok álnak (DT), melyek a terület pionír jellegéből adódóan magas számban vannak jelen. Nem sokkal maradnak el a szűk tűrésű specialisták (S), melyek ilyen magas aránya a terület kiemelt természetvédelmi értékét bizonyítja. Ezenfelül található itt még a ritka specialista (Sr) faj is! A kompetítorok (C), természetes gyomok (W) és pionírok (NP) nagyjából egyenlő arányban képviseltetik magukat a területeken. A tájidegen agresszív kompetítorok (AC) és ruderális kompetítorok (RC) száma egységesen alacsony. Elenyésző számban vannak jelen az unikális természetes kompetítorok (Cu), és meghonosított, kivadított haszonnövények (I).



2. ábra: A vizsgált területen megfigyelt növényfajok szociális magatartás típusainak összefoglaló diagramja
2. figure: Summary diagram of the social behaviour types of plants occurring on the research area

A vizsgált területek növényzetét összesen 7 élőhelykategóriába soroltam be (BÖLÖNI *et al.* 2011).

1. G1: Nyílt homokpusztagyeppek
2. H5b: Homoki sztyepprétek
3. M4: Nyílt homoki tölgyesek
4. M5: Homoki borókás-nyárasok
5. OD: Lágyszárú özönfajok állományai
6. P2b: Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések
7. RA Óshonos fafajú facsoportok, fasorok, erdősávok

A kategorizálás a vizsgálat kvadrátok területére vonatkozik. A terület legelterjedtebb élőhelytípusa a G1, de sok helyen megjelenik a H5b is. A kisebb mélyedésekben általában a M5 típus uralkodik. A buckaoldalakon homoki gyepekkel mozaikolva találjuk az M4 típus, többnyire *Quercus pubescens* dominanciával. A gyepeken kis csoportokban megjelennek a különféle szárazságtűrő cserjefajok, melyek terjeszkedésével a P2b típus alakul ki, mely a vizsgált területen gyakori. A restaurációs beavatkozásoknak köszönhetően az OD kategória területaránya alacsony. Az RA kategória szórványos előfordulást mutat.

BIODIVERZITÁS KVADRÁTOK

A 2007 évben történt kijelölés során e kvadrátokkal reprezentálták a Csévharaszi Borókás legjobb állapotú vegetációs mozaikjait. Vizsgálatom során megállapítottam, hogy állapotuk stagnál, máig jó természetességűek. Inváziós fajokkal csak elvétve találkoztam. A terület féltve őrzött növényritkasága a *Dianthus diutinus*. 2007-2011 közötti időszakban a B1 és a B3 kvadrátból detektálták jelenlétét. A felmérés során a B1 és a K7 kvadrátban találtam

rá állományaira. A kezelések nyomán kialakult kedvező termőhelyi viszonyok miatt a faj képes volt kolonizálni a területet. A sikeres terjedéshez nagyban hozzájárult, hogy a két kvadrát egymáshoz elég közel található.

KEZELT KVADRÁTOK

A rekonstrukciós időszakban akácosokat; akácosodó gyepeket, borókásokat; és egy fenyőültetvényt alakítottak át. A felmérés során azt tapasztaltam, hogy az akácosok, akácosodó gyepek esetében a kezelések rendkívül hatékonyak voltak. Az elmúlt 10 év során nyílt és zárt, jó természetességű homokgyepek alakultak ki ezeken a területrészeken. A gyepekbe gyakran őshonos fajokból álló facsoportok vagy szoliterfák ékelődnek. A völgyekben tipikusan a borókás-nyárasok jelennek meg. Az inváziósok csak szálanként jelennek meg egyelőre, azonban visszaszorításuk indokolt. A fenyvesállomány átalakítása csak részben tekinthető sikeresnek. A kijelölt terület buckatetőt és völgyi részt is érint. Fehérnyárral történt az átalakítás. Az egyedek a völgyben megmaradtak és kiválóan növekednek, gypesztípjük az erős árnyalás miatt nudum. Az idő előrehaladtával az állomány valószínűleg kiritkul, így a környező területek lágyszárúfajai betelepülhetnek és egy megfelelő szerkezetű, fajösszetételű vegetációs egység alakulhat ki. A buckatetőn a felújítás sikertelen volt, a fehérnyárok 99%-a kipusztult. Helyükön az akác és a bálványfa fiatal egyedei elkezdték a területet meghódítani. Lágyszárúak közül az *Asclepias syriaca* és a *Calamagrostis epigeios* tömeges, elvértve találkozhatunk egy-egy homoki fajjal. Ennek ellenére a rekonstrukció abszolút sikeresnek mondható, a kezelt területek döntő hányada jó természetességi állapotú, a homokterületek jellemző fajkészlete megtalálható itt.

VESZÉLYEZTETŐ TÉNYEZŐK

A terület aktuális vegetációs állapotának fennmaradását elsősorban az inváziós növényfajok élőhelyátalakító tevékenysége veszélyezteti (*Asclepias syriaca*, *Celtis occidentalis*, *Padus serotina*, *Ribes aureum*, *Robinia pseudoacacia*, *Sporobolus cryptandrus*). Az özönfajokon túl jelentős szereppel bír a szukcesszió folyamata is. A területeken zajló progresszív szukcesszió a terület növényzetének átalakulását hozza magával, s ha bár a klimax erdőtársulás kialakulása felé halad a folyamat lassítása akkor is indokolt. Számos védett, visszaszorulóban lévő taxon csak a nyílt homokgyepekben találja meg létfeltételeit. Az élőhelyek becserjésedésével, erdősülésével ezen élőhelyek megszűnnek, s bizonyos fajok elterjedési területe még inkább zsugorodik. Jelentősen veszélyezteti ezen területeket az intenzív vadhatás. Leginkább a vaddisznó túraskára, ami szembeötlő a területeken. Sok esetben több száz négyzetméternyi területet érintő túraskárral találkoztam. A zavart felszínen a gyom és özönfajok könnyedén megtelepsznek és újabb fertőzési gócpontok alakulnak ki.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A vizsgálat eredményéből megállapítható, hogy a 2011-ig elvégzett kezelésekre hatása az utóbbi tíz évben pozitív irányba mozdította el a vegetáció összetételét, szerkezetét a Csévharaszi Borókásban. Az inváziós fajok azonban évről-évre felverődnek, így visszaszorításuk a természetvédelem periodikusan ismétlődő feladatai közt kell, hogy szerepeljen. A progresszív szukcessziós folyamatok lassítására való törekvés, s így a megmaradt élőhelyek védelme kulcsfontosságú. Ideális esetben az embernek nem sza-

badna a természeti folyamatokba beleavatkozni, de a természetközeli élőhelyek zöme napjainkra csak fragmentumok formájában maradt fenn. Ezen természetvédelmi szempontból értékes részterületek aktuális állapotának fenntartása emberi közreműködést igényel. E nélkül ezen fragmentumok is átalakulnak és idővel megszűnnek. Az országos szinten problémát jelentő felszaporodott vadállomány hatása ezen a területen is megmutatkozik. A vaddisznó túsárára a legjelentősebb, de az őz, dák kaparása is több helyen megfigyelhető. A vadhatás mérséklése mindenképpen javasolt. A bucaaljokban és a záródó gyepfoltokon, a juhval történő gyenge erélyű legeltetés megfontolandó az avarosodás elkerülése, illetve megszüntetése érdekében. Mindezt szakaszosan pásztor jelenlétében kivitelezve. A túllegelés mindenképpen kerülendő.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Csévharaszi borókásban 2007–2011 időszakban végzett élőhelyrekonstrukciós beavatkozások sikeresnek bizonyultak. Jelenleg az átalakítással érintett mintakvadrátok növényzete jó természetességű, fajkészlete tipikus, szerkezete megfelelő. Tipikusan homoki gyepek, borókás nyárasok, nyílt homoki tölgyesek alkotják a vizsgált területek növényzetét. Az inváziósok visszatelepülése lassú, az ellenük való védekezés alacsony anyagi és energiaráfordítással megoldható.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Böllöni J. – Molnár Zs. – Kun A. (2011): Magyarország élőhelyei / Vegetációtípusok leírása és határozója ÁNÉR 2011. – Magyar Tudományos Akadémia Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 386 pp.
- Braun-Blanquet, J. (1932): Plant sociology / the study of plant communities. – McGraw-Hill Book Co., New York, London, 439 pp.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. – Magyar Tudományos Akadémia Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 876 pp.
- Fekete R. – Haszonits Gy. – Schmidt D. – Bak H. – Vincze O. – Süveges K. – Molnár V.A. (2021): Rapid continental spread of a salt-tolerant plant along the European road network. – *Biological Invasions* 23: 2661–2674. <https://doi.org/10.1007/s10530-021-02531-6>
- Király G. (szerk.) (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok / New Hungarian Herbal. The Vascular Plants of Hungary. Identification key. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfő, 616 pp.
- Kun A. – Rév Sz. (2011): Inváziós fásszárúak visszaszorításának monitorozása a Csévharaszi Borókásban. In: Verő Gy. (szerk.): Természetvédelem és kutatás a Duna–Tisza közti homokhátságon. – Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, pp: 291–301.
- Sipos K. – Schrett A. (2011): Özönnövények visszaszorítása a csévharaszi homokvidéken. – Program és abstract-kötet. – VII. Magyar Természetvédelmi Biológiai Konferencia, Debrecen, p. 158.
- Török P. – Schmidt D. – Bátor Z. – Aradi E. – Kelemen A. – Hábcenyus A. A. – Diaz, C. P. – Tölgyesi C. – Pál R.W. – Balogh N. – Tóth E. – Matus G. – Táborská, J. – Sramkó G. – Laczkó L. – Jordán S. – Sonkoly J. (2021): Sand dropseed (*Sporobolus cryptandrus*) – A new pest in Eurasian sand areas? – bioRxiv: 451115; doi: <https://doi.org/10.1101/2021.07.05.451115>

NEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOKBAN HARVESZTERREL ÉS MOTORFŰRÉSSZEL VÉGRE- HAJTOTT FAKITERMELÉSEK VIZSGÁLATA

Dr. Horváth Attila László és Szakálosné dr. Mátyás Katalin

Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet, Sopron

ahorvath@uni-sopron.hu

KIVONAT

A többműveletes fakitermelő gépek napjainkra már nem csak fenyves állományok kitermelésében állnak helyt a hazai erdőhasználatok során, hanem nemesnyár állományokban is. Motorfűrésszel végzett döntés és döntés-gallyazás, valamint harveszterrel végrehajtott fakitermelés időtartamának és fajlagos időszükségletének alakulását taglalja jelen mű a nettó fatérfogat csoportok vonatkozásában.

Kulcsszavak: harveszter, motorfűrés, fakitermelés időtartama, fajlagos időszükséglet

BEVEZETÉS

A többműveletes fakitermelő gépek – vagy ahogy leggyakrabban említésre kerülnek, a harveszterek – mint köztudott, eredendően a skandináv fenyvesek kitermelésére lettek specializálva. A kezdeti gépek megjelenését és fejlesztését a legidőigényesebb és egyben a költségesebb műveletelem, a gallyazás gépesítési igénye indukálta. Napjainkra már nem csak fenyves állományok kitermelésében állnak helyt, hanem többek között a fenyőkhöz nagyon hasonló alaki megjelenésű és felépítésű nemesnyár állományokban is. Ez a jelenség hazánkba is szép számmal megfigyelhető, köszönhetően a Magyarországon dolgozó harveszterek számának növekedésének és az ágazatot is érintő munkaerőhiánynak. Ahogy tavalyi cikkünkben is írtuk az elmúlt évtizedben a hazai harveszterek száma jelentősen megemelkedett. Míg 2010 környékén még csak egy-két hazai tulajdonú gép dolgozott az országban. Addigra napjainkban ez a szám már 90 környékén van. Megfelelő tudású és megbízható harveszter gépkezelők hiánya továbbra is probléma. Ennek oka továbbra is az, hogy nem megoldott az ilyen jellegű gépkezelői képzés hazánkban, különös tekintettel a nappali tagozatos iskolarendszeren kívüli oktatás.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREIK

Nemes nyár állományok motorfűrészsel történő kitermeléséhez – mint motormanuális technikai szinthez – képeset a többműveletes fakitermelő gépekkel végrehajtott kitermelés már eggyel fejlettebb szintet, a folyamatgépesített fakitermelést képviseli. Kutatásunk arra irányult, hogy a két technikai szinten végrehajtott munka időtartama és fajlagos időszükséglete milyen mértékben különbözik adott faegyedekre, nettó fatérfogatra vetítve. Nemes nyár állományok kitermelése során terepi adatgyűjtéseket végeztünk folyamatos időméréses módszerrel, mely során rögzítésre kerültek többek között a műveletelemek és azok befejező időpontja, faegyedenként termelt választékok száma és mérete (hossz, csúcsátmérő). Ezek alapján meghatározható volt a műveletelemek időtartama, a faegyed kitermelésének időtartama, az egyes faegyedek nettó fatérfogata. Továbbá az időtartam és a nettó fatérfogat hányadosa alapján a fajlagos időszükséglet.

Motorfűrészsel végzett munka esetében, jelen kutatás szempontjából az alábbi műveletelemek a rentábilisek:

- Fa felkeresése (FF): a kidöntendő fa megközelítése, szemrevételezése, döntési irány meghatározása;
- Fakörnyéktisztítás (TI): a döntést akadályozó és a menekülési útban lévő növényzet felszámolása;
- Döntés (D): a hajk elkészítésének kezdetétől a fa ledőléséig eltelt idő.
- Gallyazás (G): Döntött fák gallyazása a vágástéren.

Harveszterrel végzett munka esetében, jelen kutatás szempontjából az alábbi műveletelemek a fontosak:

- Fa felkeresése (F): a harveszterfejjel a fa törzsének megfogása;

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

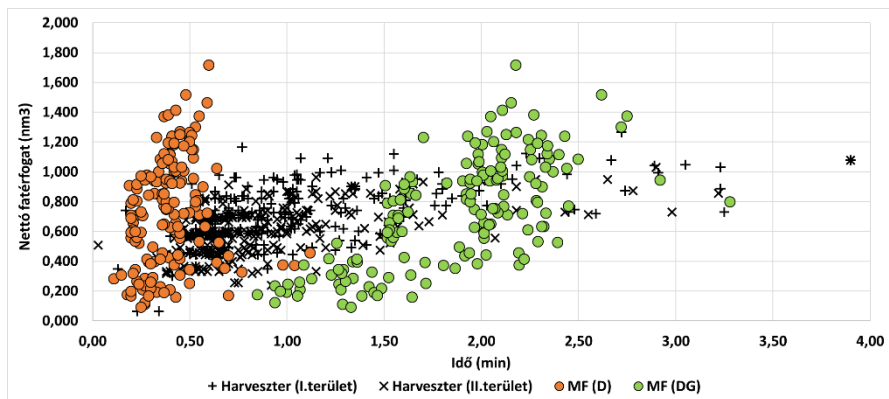
Püspökladány 2021.11.10

- **Döntés, felkészítés (D):** a döntést, előközelítést, gallyazást, választékolást, darabolást és a választékok minőség szerinti rakásolását magába foglaló műveletelem.

Látható, hogy a két fakitermelési megoldás jelentősen eltér egymástól, összehasonlításuk nehézkes. Motorfűrész vizsgálatok esetében a faki-termelés kivitelezésétől függően kétféle módon történt az adatgyűjtés. Egyik esetben az adatrögzítések során a vágástéren csak a faegyedek döntése történt meg, a gallyazás és további műveletek 1-2 nappal később valósultak meg, így azok felvételezésére nem volt lehetőség. Ezen esetekben a mell-magassági átmérők és famagasságok rögzítésre kerültek, így a nettó fatérfogatokat a vékonyfa százalékok felhasználásával kerültek meghatározásra. Másik esetben a gallyazás is megtörtént a döntést követően, így ezen művelet időtartama is rögzíthető volt. Kapcsolt vizsgálat eredményeképpen – amely a közelítőgépre irányult – ismertek az adott faegyedekből termelt választékok adatai, így meghatározhatók a nettó fatérfogatok. Döntést követően a faegyedet sorszámmal látták el, így nyomon követhető volt a térben és időben elhúzódó vizsgálat során. Harveszter esetében minden művelet a vágásterületen történt és minden szükséges adat a tő mellett rögzíthető volt. Az adatok kiértékelésénél motorfűrész esetében a 'Döntés' és a 'Gallyazás', harveszter esetében a 'Döntés, felkészítés' műveletelem adatait kerületek felhasználásra. A 'Fa felkeresése' és a 'Fakörnyéktisztítás' műveletelemeket elhagytuk, mivel motorfűrész esetében számottevően hosszabb időtartamúak, ezáltal torzították volna az adatokat, valamint még inkább megnehezítették volna az összehasonlítást.

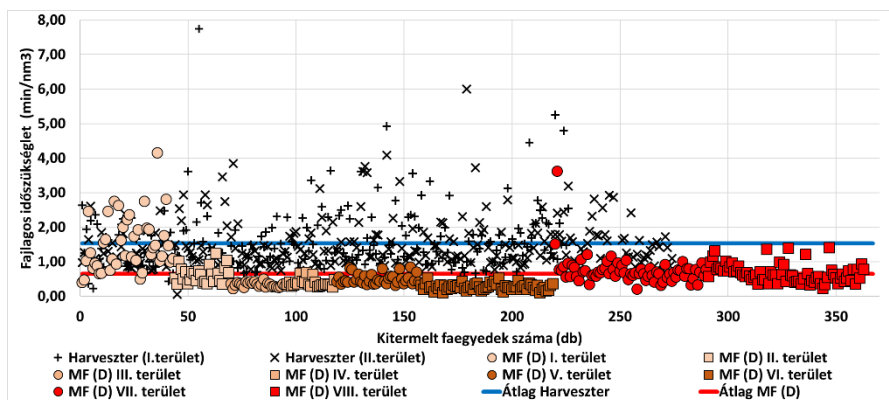
EREDMÉNYEK

A terepi mérésekből származó egy-egy kitermelt fához tartozó fakitermelési idő és nettó fatérfogat adatok szerepelnek az 1. ábrán. Harveszteres fakitermelésből származó adathalmaz nagy területen helyezkedik el. Jellemzően 0,3 - 0,9 nm³ faegyedek kitermelése (döntéstől a rakásolásig) történt meg 0,5 – 1,2 perc alatt. Motorfűrész esetében, ha csak a 'Döntés'-t vesszük alapul, akkor azt tapasztaljuk, hogy egy viszonylag függőleges pontfelhő alakult ki 0,2 – 0,6 perces időszámban. 'Döntés'-t és 'Gallyazás'-t együtt vizsgálva, azt látjuk, hogy az adatok jobban szóródnak jobbra-felfelé irányba. A 0,2 nm³-es faegyedek döntése-gallyazása 1,0 – 1,5 percig tartott, az 1,4 nm³-es fáké 2 – 2,5 percig.



1. ábra: Motorfűrészsel végzett döntés és döntés-gallyazás, valamint harveszterrel végrehajtott fakitermelés időtartama nettó fatérfogat függvényében.

A kitermelt faegyedek esetében meghatároztuk a fajlagos időszükségleteket. A 2. ábrán a motorfűrészsel végzett döntés és a harveszterrel végrehajtott fakitermelés fajlagos időszükségletei láthatók az egyes fák esetében. A döntés fajlagos időszükséglet adatai viszonylag kis szórással a 0,65 min/nm³ átlag körül helyezkednek el (min.: 0,086 min/nm³, max.: 4,148 min/nm³). Míg harveszter esetében az 1,53 min/nm³ átlag értékhez képest nagyon szórnak az adatok (min.: 0,059 min/nm³, max.: 7,742 min/nm³)



2. ábra: Motorfűrészsel végzett döntés és harveszterrel végrehajtott fakitermelés fajlagos időszükséglete.

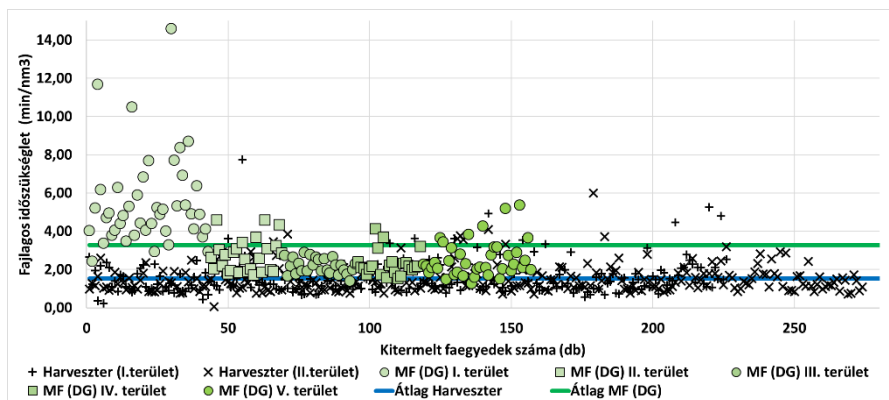
A motorfűrész adatok átlagosan 1 perccel alacsonyabbak, de nem szabad megfeledkezni arról, hogy ez esetben csak a döntésre, míg a harveszter esetében a választékok területen történő rakásolásáig vonatkoznak az adatok.

A 3. ábra a harveszteres fajlagos időszükséglet adatok mellett azon motorfűrész adatok láthatók, ahol a döntést követően a nemes nyár egyedek gallyazásai is megvalósultak. Ez esetben az átlagos fajlagos időszükséglet

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

3,28 min/nm³ lett. Az adatok az 1. ábrához hasonlóan nagyobb szórást mutatnak (min.: 1,271 min/nm³, max.: 14,588 min/nm³). A motorfűrész átlagadat így már több mint kétszerese a harveszter fajlagos időszükségletének. Továbbá a motormanuális fakitermelés esetében még nem történt meg a választékolás és a darabolás.

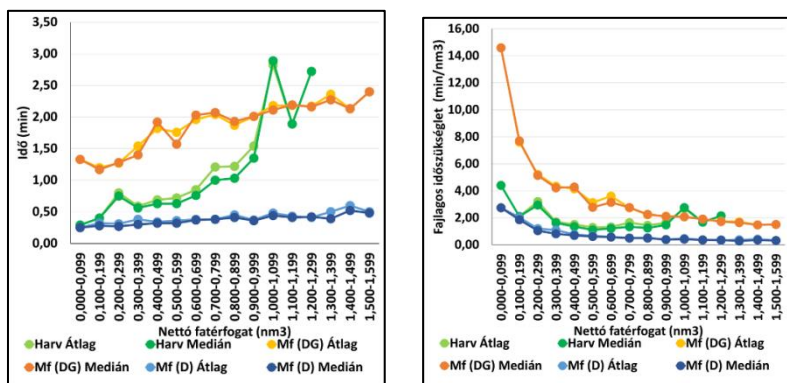


3. ábra: Motorfűrészsel végzett döntés-gallyazás és harveszterrel végrehajtott fakitermelés fajlagos időszükséglete.

Ezek alapján elmondható, hogy a harveszterekkel, folyamatgépesített szinten nagyobb teljesítménnyel valósíthatók meg a nemes nyár állományok kitermelése, mint motormanuális szinten, motorfűrészekkel.

A fakitermeléseket hasonló méretű gépekkel (motorfűrész, harveszter) hajtották végre. Harveszterek esetében a harveszterfejek átmérőtartományokra vannak optimalizálva, így érdemes megvizsgálni, hogy nettó fatérfogatcsoportok esetében hogy alakultak a kitermelési idő és a fajlagos időszükséglet adatok. 4. ábrán láthatók a nettó fatérfogat csoportok kitermelési idő és fajlagos időszükséglet átlagai, valamint mediánjai. Motorfűrész esetében a döntési idők átlagai és mediánjai enyhe emelkedéssel követik a

nettó fatérfogat növekedését. A döntés-gallyazás ideje intenzívebb emelkedést mutat. A harveszteres fakitermelés időadatai exponenciális növekedést mutatnak. 1 nm³ feletti faegyedek esetében már meghaladja a motorfűrészsel végzett döntés-gallyazás időadatait. Ezen méretű fák már nagy koronával, vastag oldalágakkal rendelkeznek, melyeket sok esetben a harveszterfej ívkéseivel már nem vágathatók le. A fej oldalára történő áthelyezését követően a fűrészláncos vágószerkezettel kell eltávolítani a törzsről, ami jelentős időszükséglettel jár.



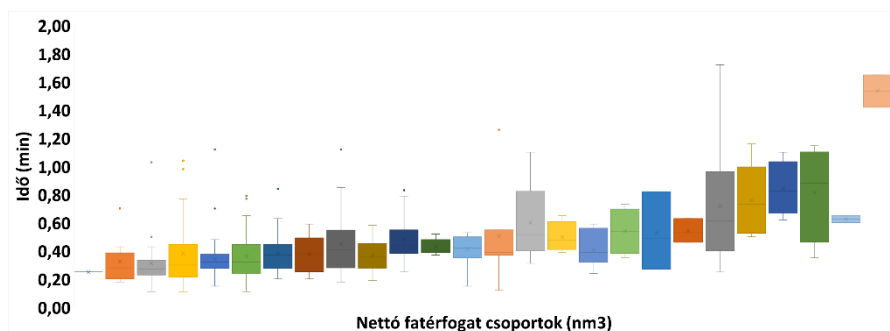
4. ábra Átlag és medián értékek alakulása: időtartam és fajlagos időszükséglet esetében nettó fatérfogat csoportonként

Az egyes fák kitermelésére fordított időadatok és fajlagos időszükségleti adatok nettó fatérfogat csoportonkénti eloszlásának vizsgálata mélyebb összefüggéseket mutat meg az átlagidőknél. A 5-6. ábrán megjelenő téglalapok (dobozok) szélei mutatják az alsó és felső kvartilis közötti távolságot, míg a középen megjelenő vonal a medián értékét. Az ábrán, a dobozokban található X jelöli az átlagot. Az interkvartilis (felső és alsó kvartilis különbsége) másfélszerese a dobozból felfelé és lefelé irányuló vonalak hossza (ÁCS ET AL., 2014).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Legnagyobb adatsor motorfűrészkes döntés esetében állt rendelkezésre, mind darabszám, mind fatérfogat spektrum tekintetében. Fatérfogat tekintetében kisebb adathalmazzal dolgoztunk motorfűrészkes döntés-gallyazás és harveszteres fakitermelés esetében, ezért rövidebbek ezen diagrammok.

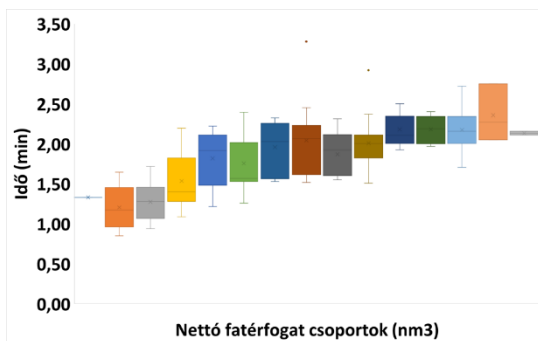


Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

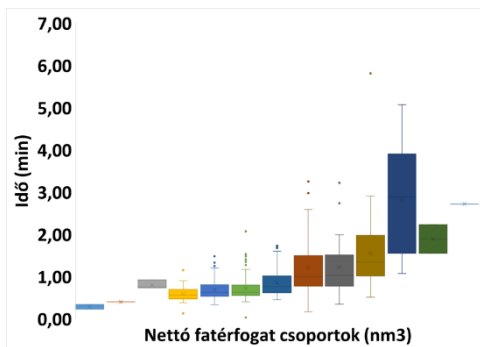
Püspökladány 2021.11.10

Döntés – motorfűrész

Döntés-gallyazás – motorfűrész



Fakitermelés (döntés-gallyazás-darabolás-rakásolás) – harveszter



- 0,000-0,099 • 0,100-0,199 • 0,200-0,299 • 0,300-0,399 • 0,400-0,499 • 0,500-0,599 • 0,600-0,699 • 0,700-0,799 • 0,800-0,899
- 0,900-0,999 • 1,000-1,099 • 1,100-1,199 • 1,200-1,299 • 1,300-1,399 • 1,400-1,499 • 1,500-1,599 • 1,600-1,699 • 1,700-1,799
- 1,800-1,899 • 1,900-1,999 • 2,000-2,499 • 2,500-2,999 • 3,000-3,499 • 3,500-3,999 • 4,000-4,499 • 4,500-4,999

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

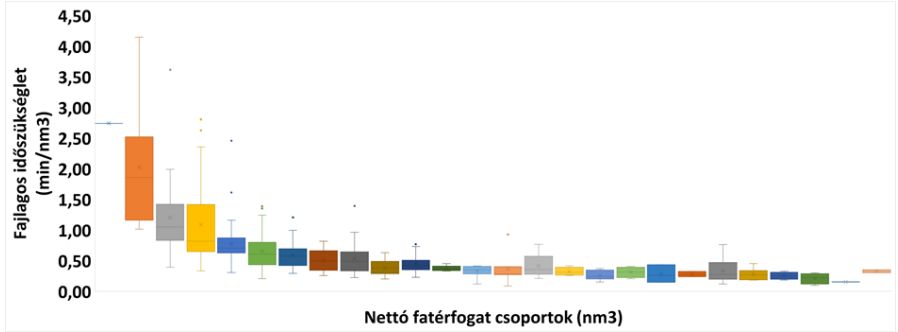
Püspökladány 2021.11.10

5. ábra: Motorfűrészsel végzett döntés és döntés-gallyazás, valamint harveszterrel végrehajtott fakitermelés időtartamának eloszlása nettó fatérfogat csoportonként

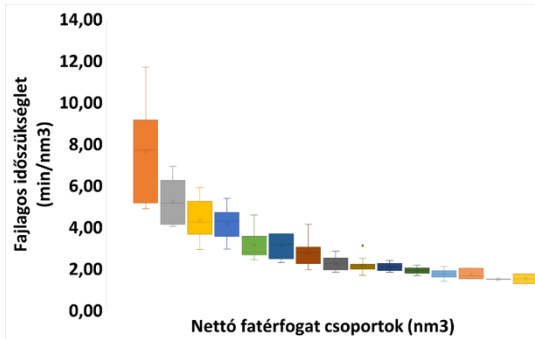
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Döntés – motorfűrész



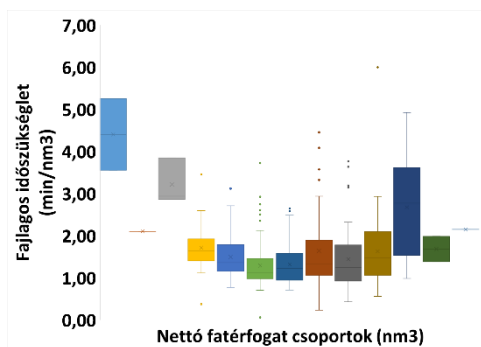
Döntés-gallyazás – motorfűrész



Fakitermelés (döntés-gallyazás-darabolás-rakásolás) – harveszter

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



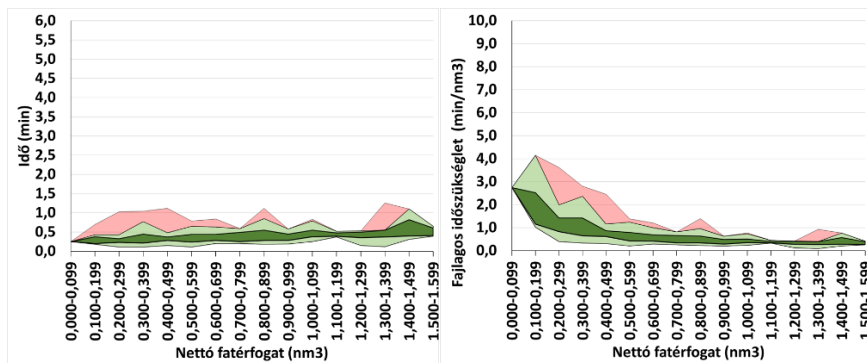
• 0,000-0,099 • 0,100-0,199 • 0,200-0,299 • 0,300-0,399 • 0,400-0,499 • 0,500-0,599 • 0,600-0,699 • 0,700-0,799 • 0,800-0,899
• 0,900-0,999 • 1,000-1,099 • 1,100-1,199 • 1,200-1,299 • 1,300-1,399 • 1,400-1,499 • 1,500-1,599 • 1,600-1,699 • 1,700-1,799
• 1,800-1,899 • 1,900-1,999 • 2,000-2,499 • 2,500-2,999 • 3,000-3,499 • 3,500-3,999 • 4,000-4,499 • 4,500-4,999

6. ábra: Motorfűrészsel végzett döntés és döntés-gallyazás, valamint harveszterrel végrehajtott fakitermelés fajlagos időszükségletének eloszlása nettó fatérfogat csoportonként

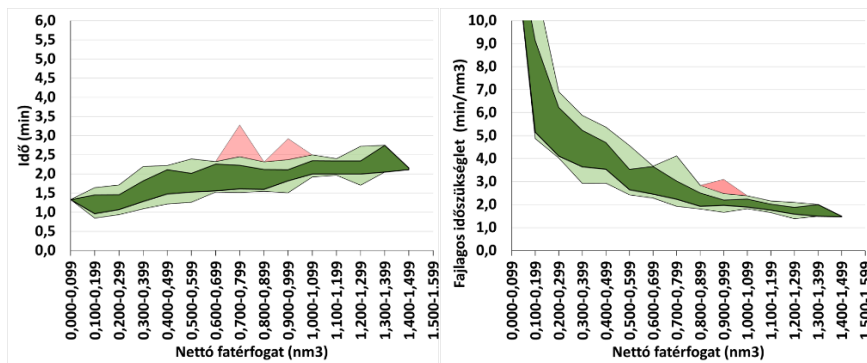
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Döntés – motorfűrész



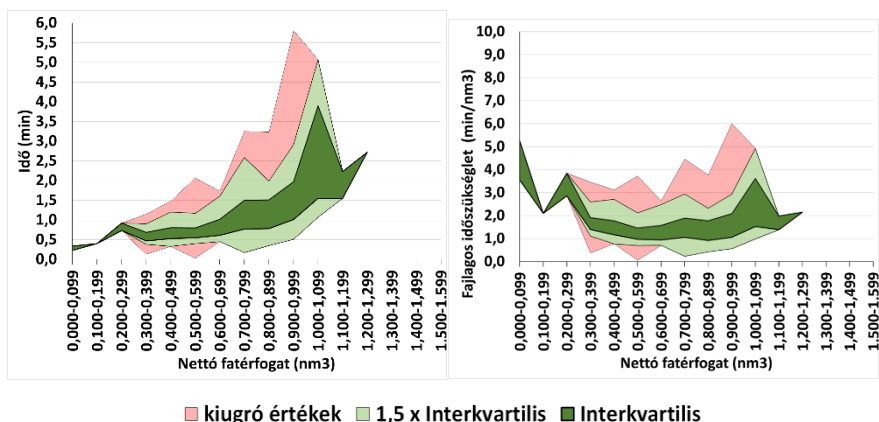
Döntés-gallyazás – motorfűrész



Fakitermelés (döntés-gallyazás-darabolás-rakásolás) – harveszter

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



7. ábra: Motorfűrésszel végzett döntés és döntés-gallyazás, valamint harveszterrel végrehajtott fakitermelés időtartamának és fajlagos időszükségletének alakulása nettó fatérfogat csoportonként

Időadatok és fajlagos időszükségleti adatok nettó fatérfogat csoportonkénti eloszlásának vizsgálata alapján megállapítható, hogy a 4. ábrán látható tendenciák helytállóak, az adatsorok kevés kiugró adatot tartalmaznak, így az átlag és medián értékek nem torzultak. Az 5-6. ábrán látható nettó fatérfogat csoportonkénti dobozok az interkvartiliseket tartalmazzák, azaz adathalmazok középső 50%-át. Tehát a legjellemzőbb adatok által rajzolódik ki az időtartamok és fajlagos időszükségletek (döntés, döntés-gallyazás, fakitermelés) tendenciái, melyek így megbízhatóak. Az egyes nettó fatérfogat csoportok interkvartiliseit (alsó, felső), interkvartilisek másfélszereseit (alsó, felső) és a kiugró értékeket (alsó, felső) látványosabb módon, azonos koordináta tengely határok között ábrázolja a 7. ábra mind az idő, mind a fajlagos időszükséglet adatok esetében.

ÖSZEFoglalás

A kutatás alátámasztotta, hogy a magasan gépesített fakitermelésekben alkalmazott harveszeterek, mint a folyamatgépesített fakitermelési technikai szint legjellemzőbb vezérgépei, magasabb teljesítmény elérésére képesek, mint a hagyományos módon motorfűrészsel végrehajtott fakitermelés esetében elérhető. Ezen kijelentés csak akkor helytálló, ha a kitermelendő állomány paramétereinek megfelelő gépeket alkalmazunk.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Ács P. – Oláh A. – Karamánné Pakai A. – Raposa L. (2014) : Gyakorlati adatelemzés. Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar; Pécs; ISBN 978-963-642-682-8; 280 p.
- Deli Gy. M. (2021): Az alföldi fakitermelések gépesítésének lehetőségei. Diplomamunka. Sopron, 74 p.
- Horváth A. L. – Szné. Mátyás K.– Horváth B. (2012): Investigation of the Applicability of Multi-Operational Logging Machines in Hardwood Stands. Acta Silvatica et Lignaria Hungarica Vol. 8, Magyar Tudományos Akadémia Erdészeti Bizottsága, Sopron, ISSN 1786-691X, pp 9-20.
- Horváth A. L. (2015): Többműveletes fakitermelő gépek a hazai lombos állományok felhasználásában. NYME EMK EMKI, Doctoral (PhD) dissertation, Sopron, 180 p.
- Rumpf J. (szerk.), Horváth A. L., Major T., Szakálosné Mátyás K. (2016): Erdőhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:9789632867199, 390 p.
- Szabó M. (2019): Nemesnyár állományok fakitermelésének vizsgálata magán-erdőgazdálkodásban. Diplomamunka. Sopron, 54 p.

ÁRVÍZVÉDELMI SZEMPONTOKNAK MEGFELELŐ TISZA HULLÁMTÉRI ÁLLOMÁNYOKRÓL

Szilágyi Annamária¹ Vizi Dávid Béla²

Közép- Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság –

1 árvízvédelmi referens)

2 kiemelt műszaki referens

Nemzeti Közszolgálati Egyetem Katonai Műszaki Doktori Iskola)

TARTALMI KIVONAT

Az évezred eleji rendkívüli árvizek számos addigi legmagasabb árvízszint-csúcsot döntöttek meg. A kialakuló árvízszinteket számos befolyásoló tényező alakította: a töltések között erdőállományok arányának növekedése, illetve a hordalék általi feltöltődése. Ezen folyamatok fokozatosan csökkentették a vízzállító-kapacitást.

A vizsgálandó Bivalytói hullámtéren új típusú, úgynevezett ikersoros faültetési gyakorlat került alkalmazásra, mely várhatóan növeli az adott terület vízzállító-kapacitását. Az új típusú megközelítés várható hatásai hidrodinamikai modellvizsgálattal kerültek megállapításra. A kérdéses szelvényben számos vízhozammérés történt a 2021. évi árvíz során, melyek össze lettek hasonlítva a területre felépített hidrodinamikai modell eredményeivel is.

Az eddigi eredmények igazolták a hidrodinamikai modell megbízhatóságát, valamint az új megközelítésű hullámtéri gazdálkodás hatékonyságát.

Kulcsszavak:hullámtéri erdőgazdálkodás, ikersoros ültetés, vízkárelhárítás, vízszállító-kapacitás, lefolyási sáv, hidrodinamikai modellezés

BEVEZETÉS

Az ezredforduló árvizei a Közép-Tisza vidékén egymás után döntötték a magassági rekordokat, ami az árvízvédelmi szakembereket a vízkárelhárítási stratégia átgondolására ösztönözte. 2004-ben törvény is rögzítette a Tisza völgy árvízvédelmi fejlesztésének három alap pillérét, ami a meglévő árvízvédelmi töltések kiépítését, az árvizek csúcsának tározókba történő szabályozott kivezetését, és a nagyvízi meder (hullámtér, árvízvédelmi fővédvonalak közötti terület) vízszállító képességének visszaállítását határozta meg (Szlávik 2006).

A Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság (KÖTIVIZIG) területén átvonuló folyók vízjárása igen szélsőséges. A Tisza vízjátéka meghaladja a 13 métert, a vízhozamok hasonló szélsőséges értéket mutatnak.

Az 1980-as évektől jelentős mértékben átalakult a mezőgazdasági hasznosítása a hullámtérnek, a szántókat és gyepeket a kockázatos gazdálkodás miatt erdőállományok váltották fel. Ezt az állapotot a nemzeti erdőtelepítési támogatások és az áradásokat követő spontán kelések alakították ki. A vidéken közel 80 év leforgása alatt tízszeresére emelkedett az erdőterületek mértéke, ami 50-75 %-os területi arányt jelent napjainkra. Az erdőállomány térfoglalásának növekedése, valamint az erdőgazdálkodási gyakorlat (cserjeszint, második lombkoronaszint, a kúszónövények megjelenése, tuskó-prizmák) megváltoztatták az hullámtéri áramlások irányát és sebességét. Az áramló víz sebességének lassulása a nedvesített keresztshelvényben átf-

lyó víz mennyiségét is csökkenti és a lebegtetett hordalék kiülepedését fokozza. Ez utóbbi a part menti 30 méteres sávban övzátony fejlődést eredményez, emiatt egyre magasabb szinten lép ki a folyó medréből árvízkor. A kilépő vizek pedig a nagy érdességgel rendelkező hullámtereken, áramlási holtterekben folyamatosan rakják le a szállított hordalékot, eredményezve ezzel a hullámtér fokozatos feltöltődését is. A töltések közötti terület így a meder kivételével egyre magasabb lesz, így a folyó árhullámkor már egy magasabb térszínen terül el, mint az addigi alacsony árterek, amely tovább növeli az árvízi elöntés kockázatát. A hullámterek magasságának növekedése emellett azt is eredményezi (a kisvizek szintjének csökkenése mellett), hogy csak egyre nagyobb és magasabb árhullámok képesek az elöntésre, így a hullámtér egyre hosszabb ideig tartó kiszáradását eredményezhetik, amely jelentős negatív hatással lehet a terület élővilágára. Emellett pedig nem elhanyagolható szempont hogy a sűrű vegetáció vízviszatarató hatással is bír, amelynek hatására tovább növekedhet az árvizek szintje is növelve ezzel az árvízi kockázatot (Kovács 2007).

A fent említett tényezők miatt elkerülhetetlen a folyó nagyvízi medrében - a térség árvízbiztonságának megtartása érdekében - a vízügyi szempontoknak is megfelelő erdőgazdálkodási gyakorlat alkalmazása. A KÖTIVIZIG erdőterületeinek nagy része az árvízvédelmi töltések mentén (1970 hektár) illetve a hullámtéren (1935 hektár) helyezkedik el, továbbá az árapasztó tározók menti véderdők még számottevőek. Így az erdőállományok a víz hatásainak erősen kitéttek.

Kiemelendő továbbá még a hullámtér NATURA 2000 oltalma illetve természetvédelmi státusza, amellyel járó elvárások betartatása miatt a Középtisza térségében jelentős kiterjedésű erdőszerkezet átalakítás fog bekövetkezni, a kultúr- és faültetvény típusú állományok szerkezetátalakításával, amely folyamat árvízvédelmi biztonság szempontjából kedvezőtlen helyzetet teremthet (1996. évi LIII. törvény).

A törvényi szabályozás következtében az ipari célú nemesnyárasok és nemesfűzesek jelentős mértékű átalakítása történt meg eddig. A Közép-Tiszán 2019-ben befejeződő erdőtervezés is jelentősen befolyásolja a térség erdőgazdálkodásának és fatermesztésének jövőjét. A hullámtéri erdők esetében figyelembe kellene venni a fafaj megválasztása során a térség gazdálkodását alapvetően meghatározó tényezőt, a Tisza vízjárását. A nagyvízi meder természetvédelmi státusza miatt sűrű állományszerkezetű őshonos faállományok jelennek meg a nemesnyárasok, nemesfűzesek helyén, amelyek az árvízvédelmi szempontból kedvezőtlenek, mivel így csökken a hullámtér vízszállító kapacitása, megnövekszik árvíz esetén a vízállás, amely hidrodinamikai modellezéssel vizsgálva, egyértelműen megállapítható. Sajnos, ha folytatódik a kultúr és faültetvény típusú állományok szerkezet váltása, akkor a jövőben az árvízvédelmi biztonság csökkenni fog a térségben.

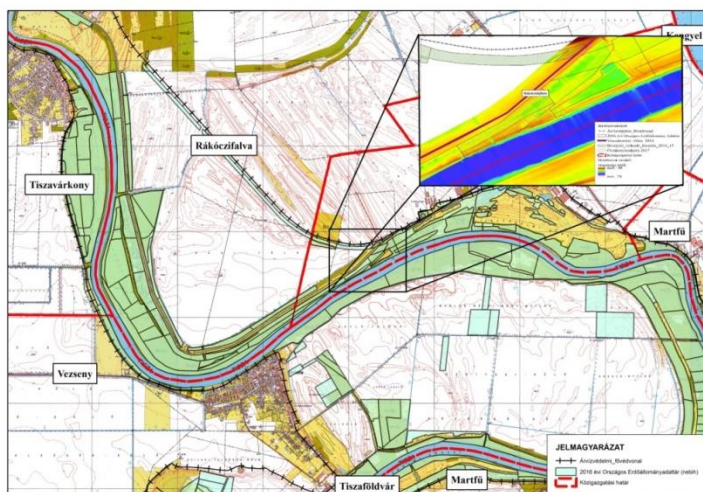
A Közép-Tiszán több olyan beavatkozás, kísérlet is folyamatban van jelenleg, amely igyekszik vízkárelhárítási szempontból megfelelő szerkezetű, állapotú erdőállománnyal segíteni a kialakuló árvíz esetén a levezetést.

BEAVATKOZÁS ISMERTETÉSE

A Közép-Tisza vidéki Vízügyi Igazgatóság területén a Szolnok térségében a 2000. évi árhullám volt az eddig mért legmagasabb szintű árhullám, ami több kisebb árhullám torlódásából alakult ki. Az árvíz jobb levezetése érdekében több projekt keretében is megvalósult töltés magasztás, illetve töltésáthelyezés, ezzel is kibővítve a Tisza hullámterét.

Szolnoktól délre, rákóczifalva-rákócziújfalai térségében 2006-2009-ben töltésáthelyezés valósult meg, valamint a hozzá kapcsolódó komplex, fenn-

tartható hullámtérfejlesztés (árvízvédelem, élőhely-rehabilitáció, vízvisszatartás; LIFE-SUMAR LIFE 03 /H/ENV/000/280) (1. ábra) (KÖTIKÖVIZIG 2009). Az egykori hullámtéri terület újracsatolása mellett visszaállításra került a rét/legelő művelés a szántók helyett, ahol ismét a legeltetésé lehet a főszerep. A lefolyási viszonyok javítása végett további intézkedésként övzátonyok bontása, valamint erdészeti beavatkozások voltak, ahol elsősorban az idegen fajok visszaszorítása történik. A vízvisszatartás jegyében pedig hal ívóhelyek kialakítása történt a területen. Az új hullámtér déli részén az árvízvédelmi töltés 900 méter hosszúságban vissza lett bontva terepszintre, a régi töltés és a folyó közötti keskeny terület erdősített. Ezen keresztül áramlik vissza a folyó főmedrébe a hullámtérre került víztömeg. Az erdőállományban volt, egy a partvonallal párhuzamos, mintegy 2 méter magas vonulat – övzátony – ami vonalas létesítményként kiemelkedett a környező terepszintből. A töltésáthelyezés előtt párhuzamos volt az árvízi sodorvonallal, azonban a fejlesztés megvalósulása után merőlegesen keresztezte már az áramlási irányt, így káros hatásúvá vált.



7. ábra A Bivalytói-öblözet áttekintő térképe, a déli részén történt tereprendezés előtti domborzatmodelljével

A visszabontott töltésszakasz menti erdőállomány több korú és állománytípusú erdőrészeket tartalmazott változatos mikrodomborzattal. 2015. évben a vízügyi igazgatóság, mint vagyon- és erdőgazdálkodó 900 méter hosszúságú szakaszon tervet készített a lefolyást javító beavatkozásokra. A beavatkozást a vonatkozó jogszabályok figyelembevételével nem erdőállomány megszüntetése volt a cél, hanem felújítása. A tervezést egy helyszíni felmérés (szintezés) előzte meg 2015 novemberében, melynek eredményeképpen a visszabontott töltésen egy alapvonal került kijelölésre, majd erre merőlegesen 9 keresztmetszvény felmérését végezte el a vízügyi igazgatóság. A szintezés eredményei mellett a tervezés LIDAR (lézerradar) felmérés adataiból előállított terepmodell segítségével történt.

Az árvízi lefolyási viszonyok kedvezőbbé tétele érdekében a visszabontott töltésszakasz mentén az övzátó visszabontása is szükségessé vált, s az így kialakított új hullámtéri terület alacsonyabb vízállásnál kezd el részt ven-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

ni az árvízi vízzsállításban. A tereprendezés során cél volt, hogy a visszabontandó anyagmennyiség - szállítás nélkül - a területen elhelyezhető legyen a mélyebb fekvésű részeken.

A tereprendezés során 3 lehetőség vizsgálata történt meg:

Első alternatíva: ebben az esetben az övzátony szintje az egykori töltés átlag visszabontási szintjével megegyező. Kisebb anyagmennyiség mozgatása válik szükségessé, kisebb beavatkozási területen, de az erdőállomány szinte teljes területében érintett a tuskóelhelyezés és az erdőszítés érdekében. Az övzátony tevékenységet követő feliszapolódása azonnal káros hatású az árvízi vízzsállításra.

Második alternatíva: ebben az esetben nagyobb anyagmennyiség jelentkezik, de a tereprendezés során maradnak mélyebb fekvésű területek, ahol pangóvízhatás alakulhat ki.

Harmadik alternatíva: az érintett területen a tereprendezés szintje a földtömeg kiegyenlítésével került meghatározásra. A tevékenység során a meder felé egyenletes lejtés kerül kialakításra.

Az érintett terület három részre került felosztásra, amely során a kitermelt anyag a terep mélyedéseibe kerül elhelyezésre, a földtömeg egyensúlyhoz tartozó földmennyiségeket ütemenként az 1. számú táblázat tartalmazza:

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

2. táblázat Az egyes ütemekhez meghatározott földtömeg egyensúlyhoz tartozó földmennyiségek

Terependezés szintje (mBf)	Ütem száma	Hossz (m)	Terület (ha)	Bevágási és feltöltési földmennyiség (m ³)
83.93	I.	370	2,78	7123
83.84	II.	320	2,04	12584
83.27	III.	210	4,75	12582

A Lidar felmérés, földi geodéziával történő pontosításával történt a terepmodell kialakítása, majd a földtömeg erdőterületen belüli nullás egyenleg megtartásával került sor a visszabontási sík és a terepesés meghatározására. Az erdőrészetek erdőterv szerint véghasználati korú állományok voltak mind a három erdőrészetben (fehérfűzes, pannónia klón nemesnyáras és hazai nyáras).

A véghasználatra mintegy 270 méter hosszágban és 3 hektár térmértékben 2016 őszén került sor az I. ütemben. A fakitermelést követően a tuskózás tuskókiemeléssel történt 2017. február végén, a tuskók és a vágástéri hulladék a mély fekvésű részben kerültek elhelyezésre.

A folyó árvízkor szállított lebegtetett hordalékának kiülepedése következtében az övzátony magassága ezen a szakaszon jelentékeny magasságú, szakaszonként a környező terepszinthez képest 2-3 m-rel magasabb, de a visszabontás szintjét is 1 - 1,5 m-rel meghaladta. Így a fakitermelést követően az övzátony anyagának mélyfekvésű részbe történő mozgatása volt a fő

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

feladat. Márciusban egy kisebb árhullám vonult le a területen, azonban nem öntötte el a vágás területet. Az övzátony anyagának elterítése márciusban befejeződött, a visszabontási szint végül 84,14 mBf lett, a mélyforgatás majd a hantok elművelése zárta a talajelőkészítés folyamatát. A mélyforgatás előtt egy szelvényben termőhely feltárássra került sor, amely tipikus öntés talaj rétegzett képét erősítette meg, talajhiba az övzátony anyagának elterítésével nem került felszín közelébe.

Az erdőfelújítást a nagyvízi mederkezelési terv erdészeti és a természetvédelmi szabályok szerint került megvalósításra. A terület elhelyezkedése miatt (adattári erdőállomány, védett terület, elsődleges lefolyási sáv) nagy sortávolságra őshonos lágylombos fajok kerültek elültetésre (4500 db/ha). A Tisza folyó hosszan tartó árvizei miatt a vízborítást tűrő lágylombos fajok a legnagyobb biztonsággal alkalmazhatóak, azonban azok térgörbe törzsük és bokrosodó koronájuk miatt sűrűséget képeznek a hagyományos ültetési hálózattal, aminek alkalmazása nem előnyös az árvízi vízszállításban kiemelkedő fontosságú sávokban. A természetvédelmi jogszabályok és az erdőrészetek természetességi állapota miatt idegenhonos fajok nem jöhettek számításba.

Az első kivitelt 2017. április első hetében megvalósítottuk, fehér fűz, fehér- és fekete nyár fafajokkal, ikersoros ültetést alkalmazva 1-1-4 méter sortávolságok váltakozásával kerültek elültetésre a csemeték. Ezzel a megoldással a jogszabályban meghatározott minimális szaporítóanyag mennyiséget be lehetett ültetni, és maradt olyan sorköz, amit géppel sokáig karban lehet tartani. A nagyobb sorközök emellett lehetővé teszik az áramlási sebességek növelését, ezáltal biztosítva a hullámtér megfelelő vízszállító-képességének a fenntartását.

HIDRODINAMIKAI MODELLVIZSGÁLAT

Hidrodinamikai modell alkalmazásával megvizsgáltuk, hogy a hullámtér ár-hullám levezetésére milyen hatással van az új típusú, ikersoros erdőtelepítés. A HEC-RAS programrendszert az amerikai hadsereg Mérnök Hidrológiai Központja fejlesztette ki. A programot már 30 éve használják sikeresen az USA összes, jelentős folyami rendszerének egydimenziós modellezésére. A programrendszer több, egymástól függetlenül is működő modulból tevődik össze. A HEC modellcsalád részét képezi – a RAS mellett – az adatbázis kezelő modul, a csapadék lefolyás modell, a hidraulikai és a csapadéklefolyás modell geodéziai, geográfiai felépítését elősegítő GeoRAS és GeoHMS programok (USACE 2016).

Az utóbbi években általános gyakorlattá vált a folyómenti beavatkozások hidrodinamikai modellvizsgálata. Számos töltésáthelyezés, hídépítés, hullámtér rehabilitáció hidrodinamikai vizsgálata történt meg (Vizi és Právetz 2020).

A Szolnok-Tiszaug közötti folyószakaszra a KÖTIVIZIG-nél rendelkezésre álló domborzati, területhasználati valamint hidrológia/vízjárési adatok alapján felépítettük a 2D HEC-RAS modellt, amelyet kalibráltunk, majd végrehajtottuk a mértékadó árvízi állapotokra a modell futtatását.

A Manning-féle mederérdességi együtthatók helyes megadása rendkívül fontos a vizsgálat pontosságára szempontjából, hiszen ezáltal jellemezhető egy adott terület vízszállító képessége a hidrodinamikai modellezés során. Az érdességek értékei rendkívül változatosak lehetnek, és nagymértékben függenek a legkülönbözőbb környezeti tényezőktől, például: mederfelszín

érdességtől, a meder illetve hullámtér benőttiségétől, ennek megfelelően a vegetáció évszakos változásaitól, a meder vonalvezetésétől, műtárgyaktól, leülepedett és lebegő hordalék mennyiségétől és minőségétől (Chow 1959). Az érdességi együtthatót a területhasználati lehatárolás során adjuk meg a modellben, melyet a hullámtér esetében leginkább az erdőállomány jellege határoz meg. A főmeder érdességét 0,027-nek, a legelőjét 0,04 és 0,06 között, az aljnövényzet nélküli erdőállományét 0,08 és 0,15 között, míg a sűrű cserjeszinttel rendelkező erdőállomány együtthatóját 0,24 és 0,30 között határozzuk meg.

A mintaterület kiterjedéséből adódóan lokális hatásról beszélhetünk. Ennek megfelelően a kialakult sebességviszonyok lettek összevetve három különböző erdőállomány figyelembevételével. Az elsőben az őshonos, idős nyár állomány sűrű cserjeszinttel került a modellbe, mely esetben az érdességi együttható 0,24-ben és 0,28-ban határoztuk meg. A második modellváltozat a 3 hektáros ikersoros ültetést tartalmazta, míg a harmadik esetben a teljes, 900 méter hosszúságú terv bekerült a modell területhasználat állományába. Az ikersoros ültetésnél az érdességi együtthatót 0,08-ban és 0,10-ban határoztuk meg a különböző erdőállományok árvízi lefolyásra gyakorolt hatásairól szóló szakirodalmak, illetve korábbi árvízi vízhozammérési eredmények kiértékelése alapján.

A kialakult sebességviszonyok összevetése alapján egyértelműen megállapítható, hogy a hullámtér vízszállító-képessége javul az ikersoros erdőtelepítés hatására. A hullámtér e szakaszán közel kétszeresére nőtt az áramlási sebesség, szemben a sűrű aljnövényzettel rendelkező idős hazai nyár állománnyal (eredeti változat), melyek a lefolyási akadályt képeznek egy levonuló árhullám során. A teljes, 900 méter hosszúságú erdőtelepítés végrehajtásával tovább növelhető a hullámtér vízszállító kapacitása, hiszen szélesebb hullámtéri szakaszon érhető el magasabb áramlási sebesség.

ÖSSZEHASONLÍTÓ ELEMZÉS

A 2021. február-márciusban a Közép-Tisza mentén II. fokú árvízvédelmi készültségi szinteket meghaladó árhullám vonult le a folyón, mely Szolnokon 760 cm-es vízállással tetőzött 02.24-én. Az idei mérési tapasztalatok alapján a Bivaly-tói hullámtéri terület a szolnoki vízmércére vonatkozó 700 cm-es vízállás felett kezd el számottevő mennyiségű vizet levezetni.

A tetőzés közeli időszakban, a Bivaly-tói átvágás kifolyási szelvényében 309 m³/s vízhozam lett mérve, amihez 0,276 m/s-os középsebesség társult. Ekkor a teljes vízhozam egyötödét szállította a hullámtér ezen a folyószakaszon.

A modell számításait összehasonlítva a vízhozammérési eredményekkel hasonló értékeket kapunk. A szolnoki vízmércére vonatkozó 760 cm-es tartomány közelében - a tiszavárkonyi vízmérce szelvényében, a modell által számított 1500 m³/s-os vízhozam mellett – a Bivaly-tó kifolyási szelvényében 334 m³/s-os vízhozam mellett 0,290 m/s-os középsebesség alakult ki. Ez alapján kijelenthető, hogy a modell hasonló körülmények között megbízható eredményt szolgáltat.

KÖVETKEZTETÉSEK

A Bivaly-tó kifolyási szelvényében végrehajtott beavatkozások javították a hullámtér vízszállító kapacitását. A I. ütem szerinti erdőtelepítés és övzátony elbontás összevetve a kiindulási állapottal értékelhető javulás tapasztalható.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Az ikersoros ültetés várhatóan mind erdőgazdálkodási mind vízkárelhárítási szempontból előnyös erdőtelepítési móddá válhat.

A beavatkozások hatásait hidrodinamikai modellel is vizsgálat alá vontuk. Az eredmények alapján az I. ütemet követően jelentősen javultak a lefolyási viszonyok a hullámtér kifolyási szelvényén. A sűrű aljnövényzettel rendelkező idős hazai nyárral szemben kétszeresére nőtt a középsebesség az ikersoros ültetés alá vont területen.

A vízügyi igazgatóság ezzel a kis területű mintával az őshonos fafajú erdőfelújítások árvízi vízszállítást biztosító állománykialakítás gyakorlati tapasztalat szerzését kívánta megkezdeni.

Az erdőrészetben végzett állománykialakításból nem szabad következtetéseket levonni és hozzá utasításokat rendelni. A szerencsés időjárási és vízjárási helyzetek járultak hozzá az eredményes felújításhoz. Ezen eredményeken felbuzdulva több helyszínen eltérő kiterjedésű területen kezdte meg az igazgatóság az ikersoros állománykialakítást.

KÖTIVIZIG a következő időszakban is nagy hangsúlyt fektet a kísérletek folytatására. Ezek a hazai nyáras, fűzes galéria erdők kiemelt jelentőségűek, amelyek nem csak tájésztétikai szerepet töltenek be, hanem az élővilág biodiverzitását is elősegítik, mind természetvédelmi, mind ökológiai, mind árvízvédelmi szempontból fontosak ezek az állományok, azonban felújításuk és hullámtéri elhelyezkedésük miatt erdőrészeteken folytatott kísérletek sikeressége nagy előre lépés lenne a hullámtéri erdőgazdálkodásban vízkárelhárítási szempontokat szem előtt tartva.

Az ország fásításkor lefektetett egykori 1952. évi erdőtelepítési irányelveket lenne szükséges szem előtt tartani, amelyet Babos Imre „*A Hullámterek fásítása*” címmel írt meg: „*Nem hanyagolható el az a kívánság sem, hogy a fásítás ne okozzon magasabb iszaplerakódást s ne csökkentse a hullámtér vízbefogadását. Ez a magastörzsű, feltisztuló állományok létesítésére utal,*

melyekben az alsó szint legalább a harmadrendű fák sorába tartozik.” (Babos 1952)

IRODALOMJEGYZÉK

- Az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény
- Az erdőről, az erdő védelméről és az erdőgazdálkodásról szóló 2009. évi XXXVII. törvény végrehajtásáról szóló 61/2017. (XII. 21.) FM rendelet
- A természet védelméről szóló 1996. évi LIII. törvény
- Babos Imre (1952): A hullámterek fásítása. Az erdő 1. (87.) évf. 1. füzet, 16-32. o.
- Chow V.T. (1959): Open-channel hydraulics. McGraw-Hill Book Co, 680 o. New York
- Kovács Sándor (2007): Kisköre, déli országhatár közötti Tisza szakasz lefolyásviszonyainak jellemzése. Kézirat. ATIKÖVIZIG – KÖTIKÖVIZIG 1–43. o.
- KÖTIKÖVIZIG (2009): Fenntartható hullámtéri tájrehabilitáció a Közép-Tisza vidéken. 6. o. Összefoglaló jelentés, Szolnok.
- Szlávik Lajos (2006): A Duna és a Tisza szorításában. 306. o. Közdok, Budapest
- US Army Corps of Engineers (USACE) (2016): HEC-RAS River Analysis System – User’s Manual. 705 o. USA.
- Vizi Dávid Béla-dr. Právetz Tamás (2020.): The possibilities of improving the conveyance capacity with restoration measures along the Hungarian Middle Tisza River Section, based on a pilot area. Danube News 42. évf. 22. füzet, 1-7. o.

DÉL-TISZA VÖLGYI NEMESNYÁR NEMESNYÁR ÁLLOMÁNYOK FAHASZNÁLATÁNAK ELEMZÉSE

**Szakálosné dr. Mátyás Katalin, Deli Györk Miklós és Dr. Horváth Attila
László**

Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet, Sopron
szakalosne.matyas.katalin@uni-sopron.hu

TARTALMI KIVONAT

A kutatás során a Dél-Tisza völgyi nemesnyár állományok fahasználati munkáinak gépesítését vizsgáltuk. Két erdőrészletben három fakitermelő vállalkozás munkája volt a kutatás tárgya. Meghatároztuk az alkalmazott gépek, eszközök munkaidő szerkezetét és produktív teljesítményét, tovább következtetéseket vontunk le a hatékonyabb munkavégzés elősegítésére.

Kulcsszavak: motorfűrész, csörlős vonszló, tehergépkocsi, időszerkezet, teljesítmény

BEVEZETÉS

A kutatás során a Dél-Tisza völgyi nemesnyár állományok fahasználati munkáinak gépesítését vizsgáltuk. Ma már szinte mindenhol műveletgépesített a fakitermelés, de a fejlettebb folyamatgépesítés (harvester-forwarder) is megjelent már az Alföldön. Ezen kívül a térség gazdasági színvonala miatt is maradnak meghatározó elemei az alföldi fakitermelési munkáknak az erdészeti szempontból sok esetben alulképzett, az esetek döntő többségé-

ben megfelelő mennyiségű és minőségű felszerelést nélkülöző fakitermelő brigádok.

Az erdészeti ágazatban is tapasztalható a külföldre való elvándorlás, az alacsony bérezés és a megterhelő fizikai munka miatti munkaerőhiány, amely egyre gyakoribb jelenség. Sok szakképzettséggel rendelkező fiatal erdészeti szakmunkás vagy erdésztechnikus lesz szakmaelhagyó, mert más ágazatban vagy munkahelyen, jobb munkakörülmények között több lesz a fizetése. Emiatt a brigádok tagjai is inkább az idősebb korosztályból kerülnek ki. Jellemző ez a gépek korára is, amelyek műszaki állapota is tükrözi azt a sok üzemórát, amelyet már ledolgoztak.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREIK

A vizsgált területek az Alsó-Tisza-vidéken belül a Dél-Tisza-völgy kistájon fekvő Mindszent és Mártély települések határában lévő erdők voltak. Itt nemesnyár ültetvényekben dolgozó munkagépeket és eszközöket vizsgáltunk. Az öntéstalajokon telepített erdőkben nehézséget okozott a fakitermelés során a fagyponthoz feletti hőmérséklet miatt a sár, amelyben a gépek nehezen tudtak mozogni, ezen kívül a döntés gyorsaságát a dús aljnövényzet hátráltatta. Ezen a területen a Mártély 113/B és a Mindszent 3/A erdőrészekben (1. táblázat) három fakitermelő vállalkozás (Agrigépszer Kft., Agrilus Kft. és Barna Pál egyéni vállalkozó brigádjának) munkája volt a kutatás tárgya.

Munkarend tekintetében a három vizsgált fakitermelés – ahogy az 1. táblázatban látható – nagyon hasonlóan történt. Különbség alapvetően a rakodói anyagmozgatásban volt. Agrigépszer Kft. esetében hosszúfás munkarendszer keretében, a munkapadra beérkezett ágasfákat a leterhelés után a rakodói mozgatást és kiszállítást felváltva végző MAN vagy Rába tehergépkocsi a farukra szerelt daruval elterítette, majd megindult a választékolás. Ezt

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

követően a megtörtént a választékok rakfelületére történő felterhelése, illetve a sarangba, máglyába történő berakása. A Rába szállította a hámozási rönköket, a MAN pedig a tűzifát és a fűrészrönköket. Agrilusz Kft.-nél a munkapad közepén álló darus tehergépkocsi két oldalára közelíti a faanyagot a csörlős vonszoló. Miután az LKT elhagyta a munkapadot, a Tatra a farrára szerelt daruval egyenletesen elfektette az ágasfákat és megkezdődött a választékolás. Eközben a tehergépkocsi másik oldalán a darabolás zajlott, mivel az ottani fákat már korábban választékolták, így egyszerre folyhat a munka mindkét oldalon. A keletkezett választékokat a megfelelő helyre rakta a teherautó kezelője, illetve igény szerint a még fel nem darabolt korona-részt közelebb húzta a rakodón. A teherautó csak akkor mozogott, ha új munkapadot létesítettek. Barna Pál egyéni vállalkozó esetében a választékok egy MTZ 80-as által működtetett egyedi építésű rönkvonszoló markoló segítségével kerültek a megfelelő sarangba vagy máglyába.

A terepi adatfelvétel haladó (folyamatos) időmérési módszerrel történt minden egyes munkagép és eszköz esetében. A műveletelemek időtartama mellett rögzítésre kerültek az egyes ciklusonként feldolgozott, mozgatott faanyag mennyiségek, ill. az átállások távolságai is.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

1. táblázat: Vizsgált fakitermelések alapadatai

Vállalkozó	Agrigépszer Kft.	Agrilusz Kft.	Barna Pál e.v.
Terület			
erdőrészlet	Mártély 113/B	Mindszent 3/A	
rendeltetés	Faanyagtermelő	Faanyagtermelő	
természet- védelmi oltalom	Natura 2000	Natura 2000	
kezelő	DALERD Zrt.	DALERD Zrt.	
nagysága	5,72 ha	12,06 ha	
fafaj	I-273 (I2NY)	Pannónia (H-490/3)	
elegyedés módja	elegyetlen	elegyetlen	
fatermőképesség	14,3 m ³ /ha/év	14,6 m ³ /ha/év	
átlag mell- mag. átmérő	26 cm	30 cm	
átlagos fa- magasság	31,12 m	25,33 m	
törzsek száma	336 db/ha	266 db/ha	
élőfakészlet	260 m ³ /ha	214 m ³ /ha	
Gépek			
döntés	Makita EA7900P	Stihl MS 500i	Stihl MS 661

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

<i>közelítés</i>	LKT 81T	LKT 81T	LKT 80
<i>rakodás</i>	MAN 35.402,	Tatra 813 8X8	MTZ 80 + rönkvonszoló markoló
<i>kiszállítás</i>	Rába FA 27.235	-	-
Munkarend			
<i>fakörnyéktisztítás</i>	1 fő, döntés előtt motorfűrészszel	1 fő, döntés előtt motorfűrészszel	
<i>döntés</i>	1 fő motorfűrészszel	1 fő motorfűrészszel	1 fő motorfűrészszel
<i>gallyazás</i>	tisztítást végző munkás	tisztítást végző munkás	
<i>közelítés</i>	ágasfában	ágasfában	ágasfában
<i>rakodói anyagmozgatás</i>	darus tehergépkocsi	darus tehergépkocsi	-
<i>választékolás</i>	1 fő	1 fő	1 fő
<i>darabolás</i>	2 fő motorfűrészszel	1 fő motorfűrészszel	1 fő motorfűrészszel
<i>rakodás</i>	darus tehergépkocsi (felváltva)	darus tehergépkocsi	traktor rönkvonszoló markoló
<i>kiszállítás</i>		-	-

Az adatok kiértékelése során többek között meghatározhatók az egyes munkaidő szerkezetek, teljesítményadatok. Produktív teljesítmény kalkulálásához a terepen rögzített választékadatok és a műveletelem adatok szüksé-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

gesek. Produktív időre (t_{pr}) a teljesítmény (T_{pr}) számításának módja a következő volt:

$$T_{pr(h)} = (Q/t_{pr}) \times 60$$

ahol:

$T_{pr(h)}$: óránkénti teljesítmény produktív időre (m^3/h);

Q: mérés időtartama alatt kitermelt fatérfogat (m^3);

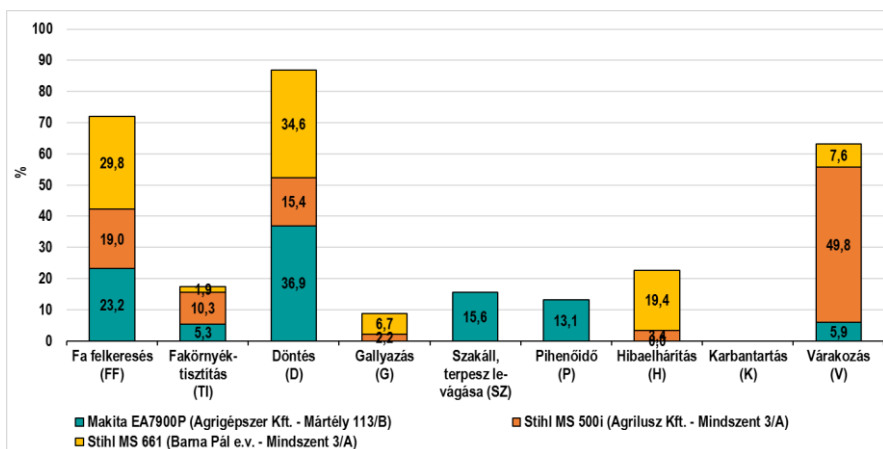
t_{pr} : a ténylegesen munkavégzéssel töltött műveletelemek együttes időtartama, az adott mérés teljes idejére nézve (min).

EREDMÉNYEK

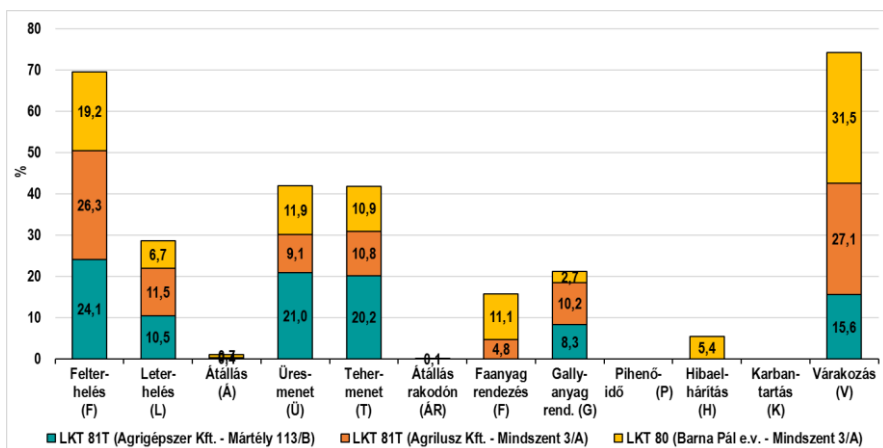
A gépek időszerkezeteit és a teljesítményeiket az 1-4. ábrák tartalmazzák. A gazdaságosságnak előfeltétele, hogy a munkagép vagy eszköz minél kevesebbet álljon és munkája közben törekedjen a minél nagyobb teljesítmény elérésére a várakozási idők elkerülésével. A mérések alapján a fakörnyék előzetes, megfelelő minőségben elvégzett tisztítása (motorfűrészszel, zúzóval) a döntés hatékonyságát és teljesítményét emeli. Viszont a nem megfelelően elvégzett tisztítás gazdaságtalan.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



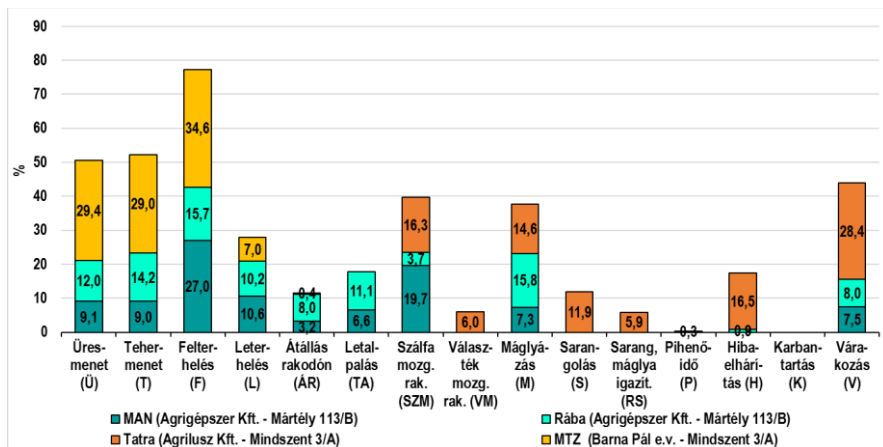
1. ábra: Fadöntés munkaidő szerkezete az egyes vállalkozók esetében



2. ábra: Közéltés munkaidő szerkezete az egyes vállalkozók esetében

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

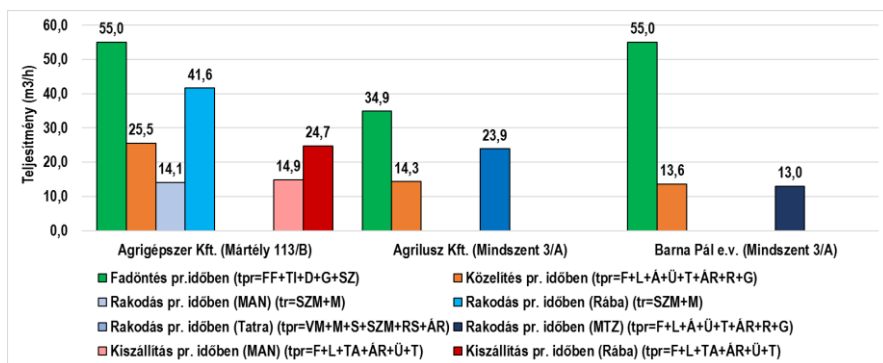


3. ábra: Rakodós, kiszállítás munkaidő szerkezete az egyes vállalkozók esetében

Fontos kiemelni a térbeli rend szerepét, mivel több esetben is várokznia kellett döntés közben a fakitermelőnek, amíg az LKT felterhelt a közelében. Ezt az egymástól biztonságos távolságra lévő pászták kialakításával lehet elérni. A döntést, a gallyazást és a darabolást is külön embernek kellene végeznie, akik napi egyszer - kétszer cserélnének feladatot, így a munkavégzés változatos lenne, javulna a teljesítményük és a gépek kihasználása is. Fontos lenne a darabolás műveletét felgyorsítani egy másik munkás beállításával, mert mindhárom cégnél, tapasztalható volt, hogy a munkapad előtt a közelítőgépnak várokznia kell a rakományával, mert nem volt hely a leterhelésre. Ez a jelenség nagyban rontja a teljesítményt és a gazdaságosságot.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



4. ábra: Fakitermelés során elért produktív teljesítmények az egyes vállalkozók esetében

A teherautók esetében a felterhelés gazdaságosabb lenne, ha az sarangról vagy máglyáról történne, mert így a felterhelésnél is maximalizálni lehetne az egy darumozgással felrakásra kerülő választékok számát. Ez főleg a vékonyabb választékokra igaz, mivel pl. 4 m-es hámozási rönkből gyakran 2-3 db-ot terhel fel egyszerre és a leterhelésnél is ennyi fér a kánálba. Viszont tűzfánál rakodói munka közben vagy munkapadról történő felterhelésnél átlagosan 9,1 db, leterhelésnél 13,1 db a darumozgásonkénti választékok száma. 2,5 m-es rönk esetében felterhelésnél átlagosan 3,9 db, leterhelésnél pedig 5,3 db rönköt fog meg egyszerre a daru kanala. A térbeli rend megfelelő és szakszerű elkészítésével kevesebb átállásra lenne szükség, pl. az Agrigépszter Kft. esetében inkább a rakodói munkát végző teherautók igazodtak a lerakott faanyaghoz, nem pedig az LKT terhelte le a megfelelő távolságra.

Rakodói mozgatásnál megállapítható, hogy a Tatra teherautó produktív teljesítménye 23,9 m³/h, az MTZ traktoré pedig 13,0 m³/h. Látható, hogy csak a rakodói mozgatásra használt teherautó teljesítménye majdnem a duplája az MTZ teljesítményének, közel azonos közelítési teljesítmény mellett. A

munkarendszer teljesítményét a vezérgép – jelen esetben a közelítőgép – határozza meg. Ezen gépek teljesítményéhez kell igazítani a többi gépet. Látható a 4. ábrán, hogy az Agrigépszer Kft. (MAN és a Rába átlagát véve) és a Barna Pál e.v. estében a közelítés, rakodás és a kiszállítás teljesítménye közel egy szinte mozog, míg az Agrillus Kft. esetében a Tatra teljesítménye jócskán meghaladja LKT 81T teljesítményét. Munkarendszer szempontjából javasolható, hogy a darabolás után egy MTZ traktor rakja a megfelelő sarangba és máglyába a faanyagot, majd pár nap elteltével egy teherautó kezdje meg a kiszállítást, mivel akkor mindkét gép kihasználtsága javulna és a teherautó felterhelésnél is maximalizálni tudja a darumozgásonkénti választékok számát, így növekedne a teljesítmény.

ÖSZEFoglalás

A kutatás összegzéseképpen elmondható, hogy a vizsgált fakitermelési rendszerek teljesítménye a vállalkozók által használt gépek és munkarendszerek tekintetében megfelelő, nagy hiányosságokat nem fedeztünk fel az elvégzett mérések során. Törekedni kell a gépvásárlások, a gépüzemeltetés és a munkarendszer kiválasztása, kialakítása közben is a tömeg-darab törvény minél jobb teljesülésére.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Barna P. (2021), szóbeli közlés, erdészeti egyéni vállalkozó
- Deli Gy. M. (2021): Az alföldi fakitermelések gépesítésének lehetőségei. Diplomamunka. Sopron, 74 p.
- Horváth A. L. (2015): Többműveletes fakitermelő gépek a hazai lombos állományok felhasználásában. NYME EMK EMKI, Doctoral (PhD) dissertation, Sopron, 180 p.
- Horváth B. szerk. (2016): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest
- Kispeti Z. (2021), szóbeli közlés, cégvezető, Agrigépszer Kft.
- Kiss G. (2020): Fatömegbecslési jegyzőkönyv, Mártély 113/B
- Piti T. (2020): Fatömegbecslési jegyzőkönyv, Mindszent 3/A
- Rumpf J. (szerk.), Horváth A. L., Major T., Szakálosné Mátyás K. (2016): Erdőhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:9789632867199, 390 p.
- Várhelyi Zs. (2021), szóbeli közlés, erdésztechnikus munkatárs, Agrilus Kft.

ERDÉSZ SZEMMEL A MAGYAR PUSZTASZIL ÁR- NYÉKÁBÓL²

Domokos Gergely

Csemetekert Vezető

Az Erdészeti Lapok 1997. évi februári számában olvasható cikke (Erdészszemmel a mongóliai pusztaszil árnyékából), *dr. Tóth Béla* a faj honosítója - elterjesztője és legjobb ismerője alapos részletességgel válaszolt. (EL 1999. évi márciusi szám. Tapasztalatok a pusztaszil termesztéséről.) Mindkét cikk a faj sokoldalú alkalmazási lehetőségét vagy esetleges hibáit, korlátait taglalja.

Engem, mint csemetetermelő erdészt pedig az indít további hozzászólásra, hogy kis hazánkban ezt a „tájidegennek” minősített fajtát is száműzni akarja a természetvédelem.

Szerintük ki kell irtani az akácot, nemes nyárat, fekete diót, vörös tölgyet stb., egyszerűen azért, mert nem „őshonos” faj.

Az Erdővédelmi Szakosztály kihelyezett gyűléseivel is járva itthon és szomszédainknál azt tapasztalom, hogy a leginkább visszatérő erdővédelmi probléma a vadkár több százmilliós nagysága. Ugyancsak súlyos milliókat költ a szakma kerítés építésére és fenntartására, továbbá vadtakarmányozásra. A Lapokban is állandóan visszatérő gondolat a természetyszerű erdő témája az elegyetlen ültetvényszerű erdőkkel szemben.

² Eredetileg megjelent az Erdészeti Lapok 2002 decemberi számában..

Reprint megjelentetésével Dr. Tóth Béla honosítói munkájának kívánunk emléket állítani, egy olyan fajtát/fajtát ajánlva a szakközönség figyelmébe, mely a folyamatosan romló környezeti feltételek mellett is megállhatja a helyét.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

. A turkesztáni-*puszta szil* (*Ulmus pumila* L.) talán egyik legalkalmasabb faj voltna ezen törekvésekhez, a hántás- és rágáskárok „természetszerű” kivédésére. Hazai és nemes nyár, akác, száraz homoki fenyves alá-közé ültetve magas tápértékű ún. „rágó” fafaj. Ahogy dr. Tóth Béla is említi nagyon jó vissza- szerző, sarjadzóképességgel bír, elbok- rosodásra, villásodásra hajlamos, ezért a cserjeszint, a második koronaszint kialakításával jól betölti a talaj- és törzsárnyaló szerepét is, elősegítve a főfafajok természetes ág-tisztulását. A lassan növő tölgyekkel együtt ültetve viszont azokat egy-két év alatt elnyomja és így helytelen módon alkalmazva agresszív gyomfaként viselkedik. Néhány helyen ezért nem szeretik.

Dr. Kapusi Imre volt szíves rendelkezésre bocsátani egy laborvizsgálati eredményt 1990-ből. Az alábbi kis táblázat a turkesztáni szil lombos és csupasz vesszejének főbb beltartalmi értékeit közli egyéb tömegtakarmánnyal összevetve.(1. sz táblázat)

Sokoldalú további alkalmazására látványos és reprezentatív példa Hajdú-szoboszlón látható. A város főutcája, amely már csak egy évig viseli a négyes főút csaknem elviselhetetlen átmenő forgalmát, visszakapta eredeti, régi nevét, és a „Szilfák alja út” mindkét oldala be is van ültetve sorfának nevelt turkesztáni szilakkal, melyek a decemberi kemény fagyokig zöldellnek.

A debreceni Mészáros Díszfaiskola többféle színes lombú és ún. alakfát - gömb, jegenye, szomorú változatot olt erre az alanyra.

Csemetenevelése csak jó és gyors csírázóképesége miatt könnyű, egyébként az öntözés és gyomlálás miatt épp olyan igényes és költséges, mint a fehérynár, nyír, platán, éger stb

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

1. táblázat

Vizsgált növény	Nyers fehérje	Nyers zsír	Nyers rost	Nyers hamu
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Szil lombos vessző	57	32	434	60
Szil száraz vessző	48	17	475	40
Nyári idősebb sarjú	125	48	275	78
Lucerna virágzásban	179	27	329	88
Silókukorica tejesviaszérésben	82	28	194	45
Lucernaszalma	100	17	430	82

Egyetlen ismert, ritkán elszaporodó károsítója van, az ún. szil olajos bogár (*Galerucella luteola* Müll.), mely apró, 4-6 mm nagyságú sárgásszürke lomb-rágó. Ellene 2000. év augusztusában kellett egy ízben védekezni csemete-állományban 0,1 l/ha Fendona 10 EC-vel.

Jelenünkben nagyon valószínű, hogy éghajlatváltozásnak vagyunk és leszünk tanúi, és erdeinkkel együtt szenvedő alanyai is. Érdemes volna tehát szakmánknak felkarolni ennek a mindent tűrő szép és hálás fafajnak az ügyét, hiszen őseink is valahol Közép- vagy Belső-Ázsiában voltak „ős-honosak” ezer valahány száz évvel ezelőtt.

POSZTEREK

A BESZIVÁRGÁS ÉS A TALAJNEDVESSÉG VIZSGÁLATA AZ ERDŐVÉDELMI MÉRŐ ÉS MEGFIGYELŐ RENDSZER KECSKEMÉTI BÁZISTERÜLETEIN

Bolla Bence és Szabó András

SoE-ERTI, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

KIVONAT

A Soproni Egyetem Erdészeti Tudományos Intézete 2021 májusában Kecskeméten az Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer Intenzív monitoring bázisterületein kezdete meg a talajnedvesség automatizált mérését három mintaterületén az Agrárminisztérium által nyújtott céltámogatás segítségével. A kijelölt mintaterületek egy idős akácokban és egy idős feketefenyvesben kerültek kialakításra. Kontrollként a gyökerekkel nem átszótt szabad területet jelöltük meg a fával borított mintaterületek közelében. Mindhárom mintaterületen 10 db TSM-06 típusú talajnedvesség-mérőt helyeztünk el azonos mélységben. Az összegyűjtött adatokat GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percenként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatcsomagok formájában négyórás rendszerességgel. A beszivárgás ellenőrzéséhez a szabad területen automatizált talajvízszint monitoringot folytattunk DA-LUB 222-DA-S-LTRB 122 műszeregység segítségével. A csapadékot Hellmann-rendszerű csapadékmérők segítségével észleltük két mintaterületen. Az elemi adatlistákból összeállított adatsorok elemzése során megállapítottuk, hogy a nagy csapadékok hatására sem tudott a csapadékvíz a mélyen húzódó talajvízszint közelébe eljutni a szabad területen. A csapadék beszivárgását befolyásolhatta két mintaterület esetében az eltemetett réti talaj jelenléte is.

Kulcsszavak: beszivárgás, talajnedvesség, Erdővédelmi Mérő és Megfigyelő Rendszer

BEVEZETÉS

Az Erdészeti Tudományos Intézet Ökológiai és Erdőművelési Osztálya az Erdővédelmi Mérő és Megfigyelő Rendszer intenzív monitoring kertében 2014 óta folytat automatizált talajnedvesség méréseket a felső talajrétegekben (5 cm, 40 cm) a kecskeméti szabad területen. Korábban Ménteleken Gácsi Zsolt folytatott méréseket modern automatizált TDR-rendszerű szondák segítségével (Gácsi 2000), valamint a VITUKI a közeli k-pusztán lévő Komlósi Imre telepén hagyományos gravimetriás talajnedvesség méréseket végzett (Bakonyi Péter szóbeli közlése alapján). Eddig nagyrészletességű több talajréteget is átfogó automatizált talajnedvességmérések nem történtek, melyben gyeper és több faállomány összehasonlítása szerepelt volna.

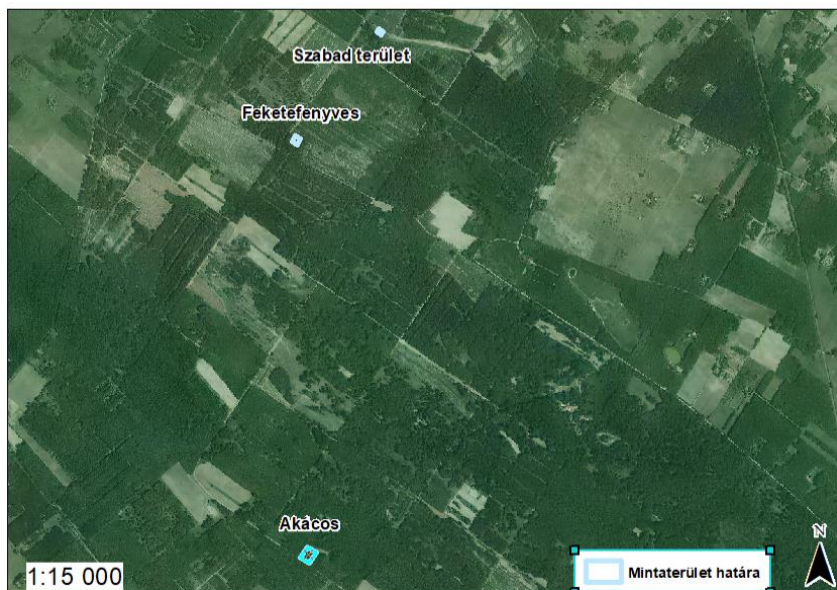
A vízforgalmi elemek közül a mélybeszivárgás (2 m alatt) még a részletesebb vizsgálatok esetében is általában bizonytalan tényezőként, úgynevezett hibatagként értelmeződik (Szász & Tőkei 1997). Ezért az átfogó és kellő részletességű talajnedvesség mérések megbízhatóbban tudják alátámasztani a tényleges beszivárgás becsült mennyiségét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatinkat a Kecskemét községhatárában elhelyezkedő és a KEFAG Zrt. vagyonkezelésében lévő Nyíri-erdőben végeztük. A kiválasztott mintaterületek az Erdővédelmi Mérő és Megfigyelő Rendszer intenzív monitoring bázisterületei közé tartoznak. A vizsgált faállományok: Kecskemét 12 E erdőrészlet egy idős feketefenyves és Kecskemét 35 F egy szintén idős akácos. Kontrollterületként a Kecskemét 7 ÉP szolgált (1. ábra).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



1. ábra: A mintaterületek elhelyezkedése.

Mindhárom mintaterületen 10 db TSM-06 típusú talajnedvesség és talajhőmérőt helyeztünk el azonos mélységben (2. ábra). Az összegyűjtött ada-



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

tokat GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percnként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatcsomagok formájában négyórás rendszerességgel. A beszivárgás ellenőrzéséhez a szabad területen automatizált talajvízszint monitoringot folytattunk DA-LUB 222-DA-S-LTRB 122 műszeregység segítségével (15 percnkénti mérésekkel). A csapadékot Hellmann-rendszerű csapadékmérők segítségével észleltük két mintaterületen (Kecskemét 35 VF, Kecskemét 7 ÉP).

2. ábra: A talajszenzorok telepítése.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

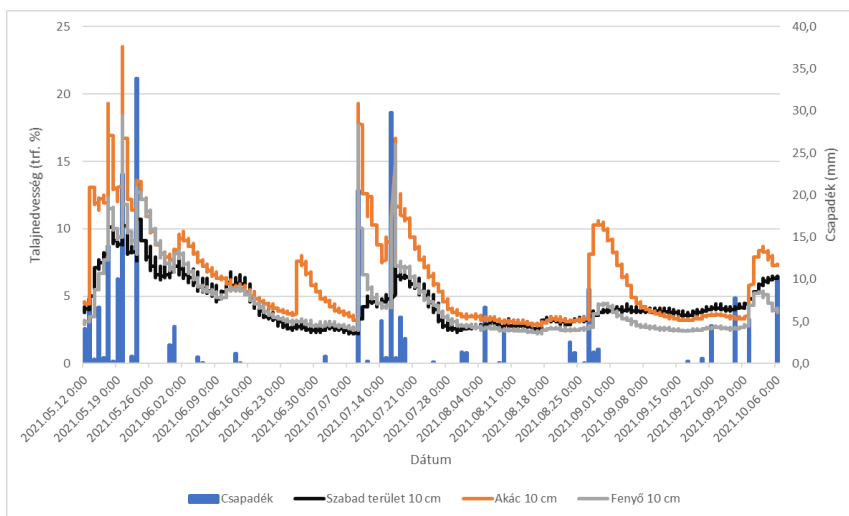
Az automatizált talajnedvesség adatok mérésének kezdete óta egy nagyobb csapadékesemény történt, ennek köszönhetően kezdeti eredményeinkből is érdekes következtetéseket vonhatunk le, figyelembe véve természetesen, hogy ezek egy rövid mérési időszakon alapulnak.

A vizsgált időszakban május 17-én 14 mm; 19-én 10,1 mm; 20-án 22,5 mm csapadék hullott. Május 23-án a egy lokális intenzív, lokális zivatar folyamán 10 perc alatt 22 mm, 20 perc alatt 30 mm csapadék hullott le a mintaterületen. Ezzel az Országos Meteorológiai Szolgálat adatai szerint a területre jellemző májusi csapadék 161%-a hullott le a megfigyelt időszakban, melynek hatását az általunk mért mélységig (200 cm) a teljes szelvényben megfigyelhettük.

A zivatar lokalitására jellemző, hogy az Országos Meteorológiai Szolgálat a vizsgált fenyő állomány közvetlen közelében lévő (46°57'54.87" N, 19°32'42.23" E) állomása ebben az időszakban 0,1 mm csapadékot mért, miközben a mintaponton a nagy mennyiségű csapadék lehullását az adott időszakban az állomány alatti heti mérések is megerősítették.

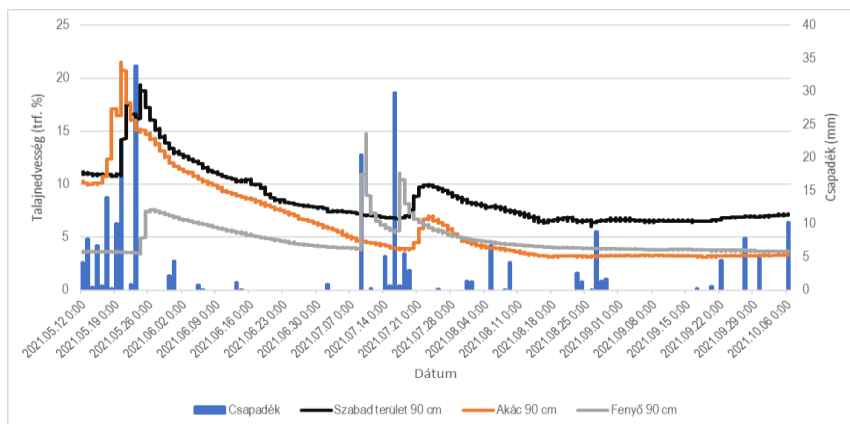
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



3. ábra: A 10 cm-es mélységben végzett talajnedvesség mérések adatai.

A felszínen (0-10 cm) mért talajnedvesség adatokat megvizsgálva, a várakozásoknak megfelelően egyértelműen kitűnik a csapadékesemények, illetve a csapadéktmentes időszakban a párolgás napi ingadozásának hatása, mely a fenyőállomány alatt a legkisebb. Ugyanakkor a várakkal ellentétben, a legnagyobb emelkedést a talajnedvességben nem a legnagyobb (05.23-i), hanem az azt megelőző (05.20-i) csapadék indukálta. Jellemző a felső talajréteg víztartó képességére és nedvességi viszonyaira, hogy az itt mért talajnedvesség az ilyen nagyobb intenzitású csapadékesemények után is viszonylag gyorsan az eredeti szintre esik vissza (3. ábra). Értelemszerűen ez gyorsabban történik meg a lombbal nem takart kontroll terület esetében.



4. ábra: A 90 cm-es mélységben végzett talajnedvesség mérések adatai

90 cm mélyen az adatok különböző képet mutatnak a három mérési pont tekintetében. A teljes időszakot megvizsgálva a csapadékesemények hatása leggyorsabban az akác, legkésőbb pedig a fenyő alatt mutatkozik meg. A talajnedvesség értékek emelkedése ugyanezt a sorrendet követi a kérdéses időszakban (4. ábra). Az akác esetében kb. 11%-os (10%-ról, 21,1%-ra) a kontroll esetében 8%-os (10,9%-ról 19%-ra), a fenyő esetében pedig 6%-os (5,6%-ról 11,7%-ra) emelkedés tapasztalható, ami arra enged következtetni, hogy a csapadék leszivárgásának gyorsasága összefügg a mélyebben tapasztalható a talajnedvesség növekedésének mértékével.

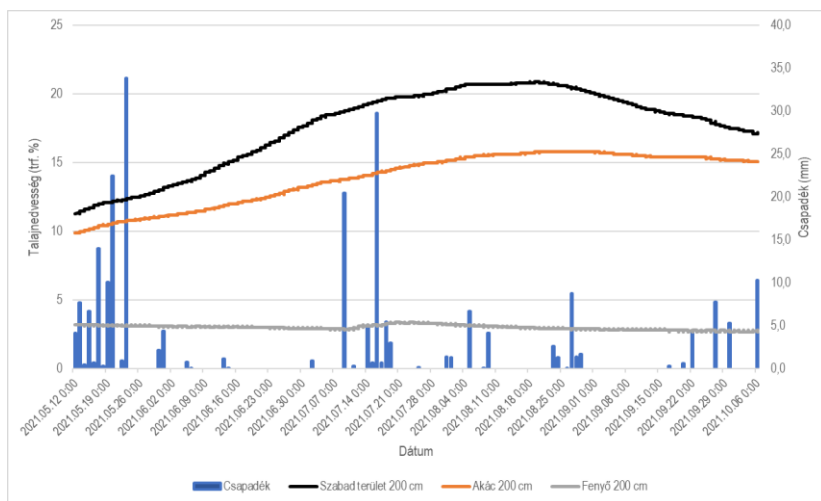
Ugyanakkor mind a kontroll, mind a fenyő alatt intenzívebb emelkedés figyelhető meg, mint az akác esetében, miközben látszólag a különböző állományok eltérő módon reagálnak a különböző csapadékeseményekre. Erre magyarázat lehet, hogy vizsgált pontok közül valószínűsíthetően az akác alatt gyorsabb a beszivárgás, a makropórusok nagy száma miatt, a fejlett gyökérrendszer ellenére, míg a fenyő esetében a sekély, alapvetően víz-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

szintesen futó gyökérzet inkább a leszivárgó nedvesség gyors felvételét segíti elő. A manuális mérések tapasztalata is a makropórusok nagy számát mutatja a 0-80 cm-es mélységben, szemben a fenyő állomány tömörödött talajával. A mélyebb rétegeket tekintve, mivel a mintaterület talaját alapvetően durva homok textúrájú talajok alkotják az agyagtartalom - illetve egy eltemetett réti talajréteg esetében – a humusztartalom kismértékű változása is jelentősen képes befolyásolni a talaj vízháztartási tulajdonságait.

A csapadék leszivárgása után a legmagasabb értékeket a kontroll terület alatt mérhetünk, ugyanakkor az akác alatt egyértelmű csökkenés tapasztalható, mely lehet következménye egyaránt a fák vízfelvételének és az itt tapasztalható gyorsabb leszivárgásnak is.



5. Ábra: A 200 cm-es mélységben végzett talajnedvesség mérések adatai

200 cm-es mélységben az értékek ingadozása jóval alacsonyabb. A fenyő alatt az értékek gyakorlatilag nem változnak, így kijelenthető, hogy ebbe

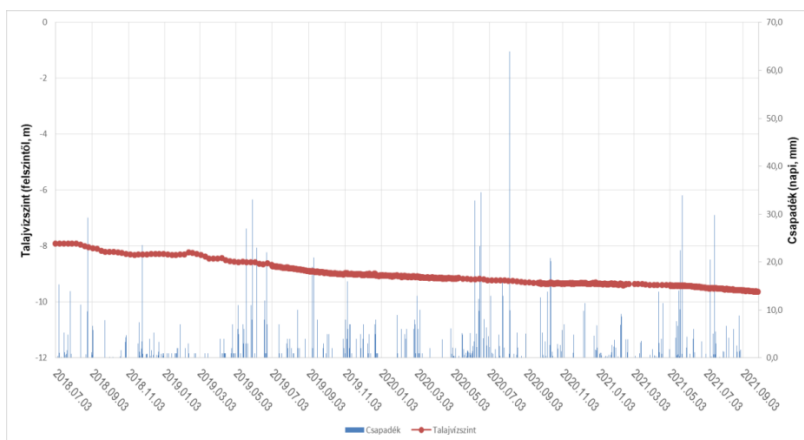
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

a mélységbe nem jutott le a csapadék (5. ábra). Az emelkedés itt is az akác esetében következik be hamarabb, ugyanakkor a kontroll esetében valamivel nagyobb mértékű: Az akác esetében kb. 2% (9,4%-ról, 11,3%-ra), a kontroll esetében 3% (7,3%-ról 10,3%-ra). Ugyanakkor ebben a mélységben mindvégig az akác esetében a legnagyobb a talajnedvesség abszolút értéke, és annak leszivárgás utáni csökkenése is kisebb a kontrollponthoz viszonyítva. Ennek oka ebben a mélységben valószínűsíthetően inkább a talajrétegzettségben és nem a földhasználati különbségekben keresendő.

Általánosságban kijelenthető, hogy 200 cm mélységben a talajnedvesség értékekben megfigyelhető emelkedés, a lehullott jelentős mennyiségű csapadék ellenére minden vizsgált mintapont esetében elenyésző. Ebből kiindulva feltételezhetjük, hogy még extrém nagy csapadékok sincsenek hatással a területen jellemzően 9 m alatt elhelyezkedő talajvízszintre.

Az eddigi talajvízszint adataink alapján hasonlóképp elmondható, hogy a területen a talajvíz a nyugalmi és vegetációs periódusok váltakozására sem reagál. Erre magyarázat lehet, hogy a megfigyelt időszakban a talajvíz a 8-10 m-es felszíntől számított mélységben helyezkedik el. Ezt a magyarázatot erősíti, hogy nagyobb ingadozások csak az időszak elején (2019 júniusáig), kb. 8,5 m-es talajvízszintig voltak megfigyelhetőek. Ez után a vízszint további süllyedésével az említett ingadozások eltűnnek. És egy folyamatos, bár némileg változó intenzitású süllyedés mutatkozik (6. ábra).



6. ábra: A talajvízszint alakulása a kontroll terület esetében.

ÖSSZEFOGLALÁS

A mintaterületeken gyűjtött adatok feldolgozása és értékelése során tapasztalhattuk a lokális csapadékok jelentőségét. A három mintaterületen az egyes csapadékesemények más-más hatással jelentkeztek, nagyban befolyásolta a talajnedvesség alakulását akár a csapadék intenzitása is. A talajvízszint monitoring adatok alapján elmondható, hogy a leérkező csapadékok nem jutnak el a mélyen húzódó talajvízszinthez, így ebben az esetben utánpótlódásról nem beszélhetünk. 2018-ban kezdett talajvízszint méréseink óta a vízszint folyamatosan csökkenő tendenciát mutat. Az okok feltételezhetően a talaj rétegződésében (eltemetett réti talajréteg) keresendők.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Köszönjük Manninger Miklós kollégánknak, hogy megosztotta velünk sokéves mérési tapasztalatait a mintaterületekre vonatkozóan. A kutatási feltételeit az Agrárminisztérium „TO EGF/105/2021” számú céltámogatása biztosította, köszönet érte.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Gácsi Zs. 2000: A talajvízszint észlelés, mint hagyományos, s a vízforgalmi modellezés, mint új módszer Alföldi erdeink vízháztartásának vizsgálatában. Doktori (Ph.D) értekezés, NyME, 11-50.

Szász G. & Tőkei L. 1997: Meteorológia mezőgazdáknak, kertészeknek, erdészeknek. Mező-gazda Kiadó, Budapest, 772.

JAPÁNAKÁC (*STYPHNOLOBIUM JAPONICUM* (L.) SCHOTT) FAANYAGÁNAK TULAJDONSÁGAI

Komán Szabolcs

Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Faipari és Műszaki Intézet,
koman.szabolcs@uni-sopron.hu

KIVONAT

A japánakácot hazánkban is előszeretettel használják a városi fásításokban, viszont faanyagának tulajdonságairól rendkívül kevés információ áll rendelkezésre. A vizsgált törzs éves átlagos növedéke 4 mm, faanyagának légszáraz sűrűsége 659 kg/m^3 , míg térfogati zsugorodási értéke 13% volt. Szilárdsági jellemzői közül a hajlítószilárdság 100 MPa, a hajlító rugalmassági modulus pedig 9,1 GPa értéket mutatott. Ezen jellemzők nagyságrendje megegyezik a hasonló sűrűség tartományba eső egyéb, hazánkban is megtalálható fafajok értékeivel.

Kulcsszavak: *Japánakác, növekedés, hajlítószilárdság, hajlító rugalmassági modulus*

BEVEZETÉS

A japánakác (*Styphnolobium japonicum* (L.) Schott), vagy más néven községes pagodafa Kínában és Koreában őshonos, de előfordul Japánban, Vietnámban, az Egyesült Államokban és Európában is. Gyors növekedése mellett, jól tűri a városi szennyezett levegőt, ezért megtalálható utak mentén, parkokban. Közepes méretű fa, amely akár 20 m magasra is megnőhet. A tradicionális ázsiai népi gyógyászatban értékes gyógynövényként tartják számon. Faanyagának tulajdonságairól szinte semmilyen információ nem áll

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

rendelkezésre, míg felhasználásáról is inkább csak általános területeket említenek meg úgymint ládák, ajtó, ablak, furnér, burkolatok stb. Annak érdekében, hogy meghatározhassuk faanyagának lehetséges felhasználási területeit elengedhetetlen alapvető tulajdonságainak ismerete. A tanulmány célja, éppen ezért a japánakác faanyagjellemzőinek feltérképezése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálat alapjául egy db törzs szolgált, amelyen az évgyűrűelemzésre a mellmagassági átmérőnél kivágott 2 cm vastagságú korong került felhasználásra, míg a szilárdsági vizsgálatok az ez alatti részből kerültek ki. A szilárdsági jellemzők meghatározása a vonatkozó szabványok alapján történtek.

EREDMÉNYEK

Faanyaga nagyon hasonlít a fehér akácéhoz. Színes geszttel rendelkezik, szíjácsa nagyon keskeny, sárgásfehér, néhány évgyűrűt foglal magába, míg gesztje zöldessárga, barnás árnyalatú. Jelentős különbség a fehér akáchoz képest, hogy míg annál az utolsó évgyűrű kivételével az edények tílisszel eltömődtek, addig a japánakácnál szabad szemmel is jól látható nyitott edények vannak minden évgyűrűben.

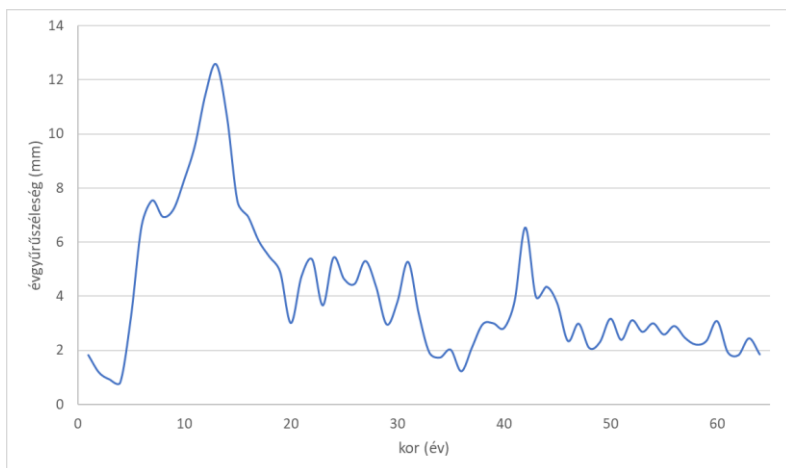
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



1. ábra Japánakác makroszkópos képe

A 65 éves minta átlagos éves növedéke valamivel több mint 4 mm. A kezdeti intenzív növekedési szakasz a 13. évben érte el a csúcspontját és 20 éves kor környékére állt be az átlagos értékre. Tartósan az átlag alatti vastagsági növekedés a 45. évtől figyelhető meg.

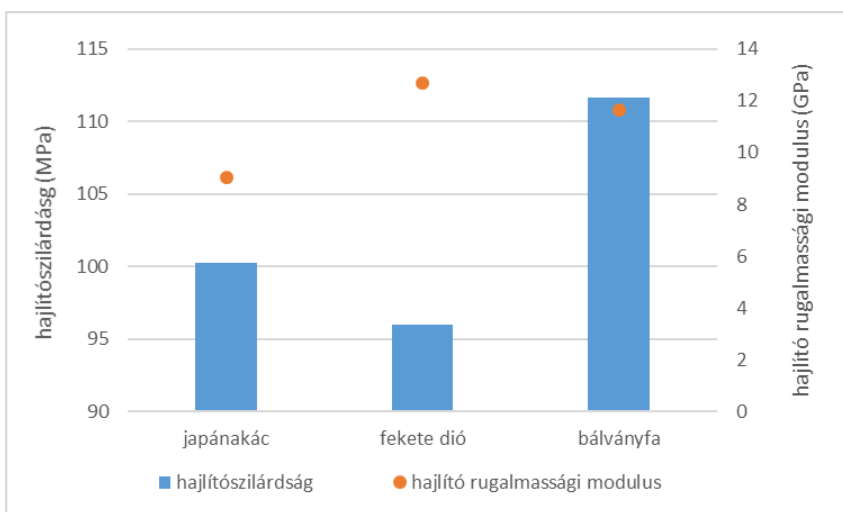


2. ábra Japánakác vastagsági növekedése

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A japánakác faanyagának légszáras sűrűség értéke 659 kg/m^3 . Ez az érték közel áll többek között a bálványfa, szelídgesztenye, fekete dió sűrűségéhez (Molnár *et al.* 2016). Térfogati zsugorodási értéke 13%, ami pl. a magas kőris vagy a hazai dió nagyságrendje.



3.ábra Japánakác szilárdsági jellemzői

A japánakác hajlítószilárdsága 100 MPa, ami a sűrűségben azonos nagyságrendű fekete diótól valamivel nagyobb, a bálványfától pedig közel 10%-kal kisebb. A hajlító rugalmassági modulus esetében az összehasonlított 2 fafajhoz képest már nagyobb különbséget tapasztalhatunk. A fekete diótól 29%-kal, míg a bálványfától 22%-kal kisebb értéket mutat.

ÖSZEFOGLALÁS

A japánakác magyarországi viszonyok között gyakran alkalmazott városi fafaj, mivel várostűrő, környezetszennyezést jól viselő fa. Színes geszttel és nagyon keskeny szíjáccsal rendelkezik. Faanyagának légszáraz sűrűsége 659 kg/m^3 , ami közepes sűrűségnek mondható. Térfogati zsugorodási értéke 13%. Hajlítószilárdsága 100 MPa, míg hajlító rugalmassági modulusa 9,1 GPa. Az eredmények alapján érdemes kiterjeszteni a vizsgálatok körét egyéb faminőségi jellemzőkre is, mivel az utcafásításokban vélhetően továbbra is jelentős szerepet kap majd.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Ábrahám J, Bak M, Börcsök, Z, Farkas P, Fehér S, Komán Sz, Molnár S, Szeles P, Zoltán Gy, Molnár S (szerk.) et al. (2016) Földünk ipari fái
- Sopron, Magyarország : NYME Erdő- és Fahasznosítási Regionális Egyetemi Tudásközpont (ERFARET) 616 p. ISBN: 9789631252392
- Molnár S (1999) Faanyagismerettan, Mezőgazdasági Szaktudás K., Budapest

GOMBAKÁROSÍTÁS HATÁSA A FAANYAG ENERGETIKAI JELLEMZŐIRE

Komán Szabolcs, Kárpáti Rafael, Eső István

Soproni Egyetem, Faipari Mérnöki és Kreatívipari Kar, Faipari és Műszaki Intézet,
koman.szabolcs@uni-sopron.hu

KIVONAT

Az energetikai felhasználásra szánt faanyagok több fahibával is rendelkezhetnek, amelyek közül a korhadás gyakran megjelenik. A fehér korhasztott faanyag esetében a gombák a lignin anyagát bontják le, ami többek között a sűrűség jelentős mértékű csökkenéséhez vezet. Azonos tömegre vonatkoztatva a gombabontott bükk, erdeifenyő és 'Pannónia' nyár esetében a bontás mértékének növekedésével növekszik a hamutartalom. Az égéshő esetében a vizsgált gombabontási mérték mellett nem lehet egyértelmű következtetést levonni annak befolyásoló hatásáról.

Kulcsszavak: bükk, erdeifenyő, 'Pannónia', hamutartalom, égéshő

BEVEZETÉS

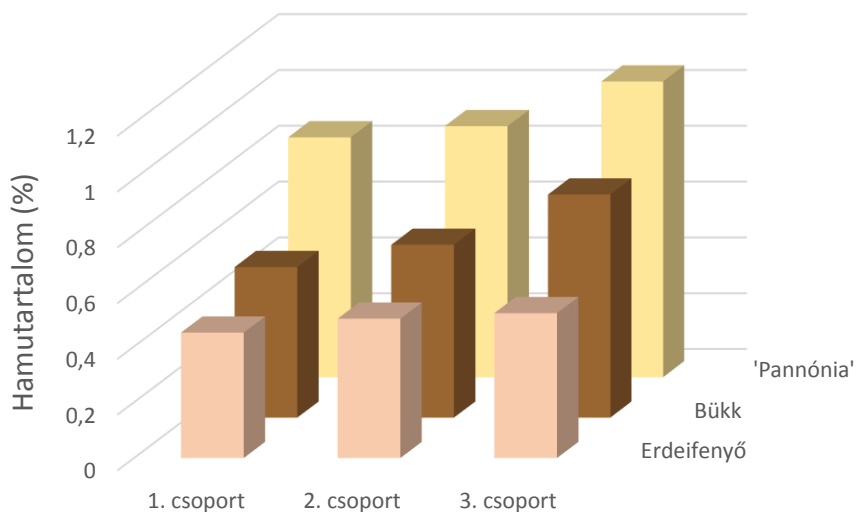
A faanyag energetikai célú felhasználását az üzemekbe bekerülő alapanyag minősége jelentősen befolyásolja. Egyik ilyen tényező a korhadás, ami a farontó gombák sejtfalakat bontó tevékenysége. A fehér korhadás során a gombák először a sejtfalak lignin anyagát bontják el. Így az átmenetileg megmaradó cellulózváz miatt a fatest fehéres-szürkés, fehéres-sárgás lesz. A későbbi állapotban a cellulózok és a hemicellulózok is lebontásra kerülnek és a fatest tömegét veszelve laza, vattaszerű, szétmorzsolható lesz.

Az egészséges faanyaghoz képest a gombabontott alapanyag így már kisebb sűrűséggel rendelkezik. A fehér korhadás esetében - a sejttal lignin-anyagának lebontásával - pedig egy nagyobb energiatartalommal rendelkező összetevő tűnik el a faanyagból. Az energiatartalmat a hamutartalom is befolyásolja, mivel ennek növekedése csökkenti az égéshőt, valamint tüzeléstechnológiai szempontból is fontos.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatba alapját a bükk (*Fagus sylvatica* L.) erdeifenyő (*Pinus sylvestris* L.) és a 'Pannónia' nyár (*Populus x euramericana* cv. Pannónia) képezte. A faanyagok szíjácsán elvégzésre kerültek a gombaállósági vizsgálatok kemény fekvőtaplóval (*Fuscoporia contigua*). A gombabontás mértékének megfelelően 3 egymástól jól elkülönülő csoport került kialakításra. Az 1 csoportba a legkevésbé, míg a 3. csoportba a gomba által legnagyobb mértékben bontott próbatestek kerültek. A hamutartalom és az égéshő vizsgálata abszolút száraz állapotú mintákon történt minden egyes csoportban, a vonatkozó szabványoknak megfelelően.

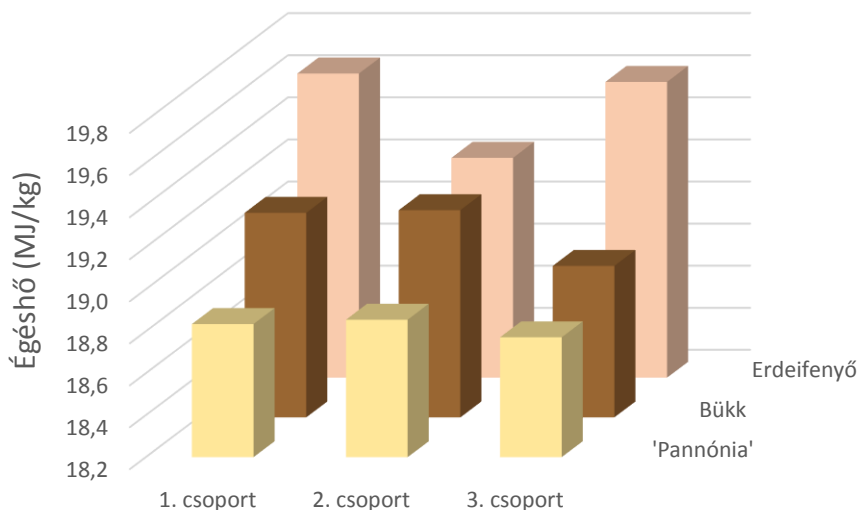
EREDMÉNYEK



1.ábra A hamutartalom változása a gombabontás mértékében

Az 1. ábra alapján megfigyelhető, hogy mindhárom fafajnál/fajtánál a gombabontás mértékének növekedésével növekszik a hamutartalom mennyisége. Ez annak tudható be, hogy a gombabontott faanyagban a lignin lebontásával, adott tömeghez viszonyítva nagyobb a hamualkotók aránya. A fafajok összehasonlítása csak azonos gombabontási arány mellett lehetséges, ez azonban nehezen kivitelezhető. Közel hasonló a bontási érték az erdeifenyő és a 'Pannónia' 1. csoportjainál, amelyeknél a 'Pannónia' hamutartalma a magasabb. Az erdeifenyő 3-as és a 'Pannónia' 2-es csoportjainak összehasonlításában jelentősen nagyobb a 'Pannónia' értéke, azonban az 1. csoportjainál a 'Pannónia' értéke a legmagasabb.

porhoz képest az erdeifenyő hamutartalma növekedett jelentősebben. Látványos a különbség a hasonló gombabontási értékkel rendelkező bükk 1-es és a 'Pannónia' 3-as csoportja közt, ahol a 'Pannónia' értéke 2-szerese az erdeifenyőének.



2.ábra Az égésző változása a gombabontás mértékében

Az égésző változását (2. ábra) illetően nincsenek olyan nagyságrendű eltérések, mint a hamutartalom esetében. Bár a gomba által elbontott ligninnek jelentős az égészője a faanyag egyéb összetevőivel szemben, a vizsgált minták eredményeiben ez nem jelenik meg markánsan. A vizsgált gombabontási értékek nagyságrendjénél nincs közvetlen kapcsolat az égészővel. A hasonló mértékben bontott erdeifenyő és a 'Pannónia' 1. csoportjai esetében az erdeifenyő égészője a magasabb. Hasonló figyelhető meg az

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

erdeifenyő 3-as és a 'Pannónia' 2-es csoportjainak összevetésében. A bükk 1-es és a 'Pannónia' 3-as csoportjainak viszonyában pedig a bükk égéshője a nagyobb.

ÖSZEFOGLALÁS

A fehér korhasztásnak kitett bükk (*Fagus sylvatica* L.) erdeifenyő (*Pinus sylvestris* L.) és a 'Pannónia' nyár (*Populus x euramericana* cv. Pannónia) faanyagok hamutartalmi azonos tömegre vonatkoztatva jelentős különbségeket mutattak. Mindhárom fafajban közös, hogy a gombabontás mértékének növekedésével a hamutartalom is növekszik. A közel azonos mértékben bontott fafajok összevetésében viszont minden esetben a 'Pannónia' rendelkezik magasabb hamutartalommal. Az égéshő esetében nincs kimutatható összefüggés a vizsgált gombabontási mértékkel. Az azonos mennyiségben bontott fafajcsoportok között a 'Pannónia' és az erdeifenyő viszonyában az erdeifenyő, míg a 'Pannónia' és bükk esetében a bükk égéshője a magasabb.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

„Az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-20-I kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.”



NEMESNYÁRAK HAMUTARTALMA

Komán Szabolcs

Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar,
Faanyagtudományi Intézet

KIVONAT

Napjainkban a biológiailag újratermelődő energiaforrások egyre nagyobb szerepet kapnak az energia szektoron belül. Ezen a területen előszeretettel használják a különböző nemesnyár fajtákat, amelyek felhasználása során jelentős mennyiségű hamu keletkezik. Ez a technológiai folyamatokat, valamint a fűtőértéket befolyásoló hatás szempontjából is fontos. Ahogy általában a különböző fafajok esetében, úgy a vizsgálatba bevont nyáraknál ('Kornik', 'I-214', 'Pannonia', 'Raspalje', 'Koltay') is jelentősen kisebb a fatest hamutartalma (1,15 - 2,31%), mint a kéregé (4,41 - 6,92%). A fatest esetében az 'I-214' értéke a legkisebb, míg a 'Raspalje' klóné a legnagyobb. A kéreg esetében a 'Koltay' klón hamutartalma jelentősen kedvezőbb, mint a másik 4 klóné, amelyek azonos nagyságrendet mutatnak. A fatest és a kéreg közti különbség egy fajtán belül a 'Koltay' esetében a legkedvezőbb, ahol a kéreg hamutartalma 2,7-szerese a fatestének. Ebből a szempontból a legkedvezőtlenebb az 'I-214' 5,3-szoros különbsége.

Kulcsszavak: nemesnyár, hamutartalom, fatest, kéreg

BEVEZETÉS

A biomassa nagy részét a dendromassa, azaz a faalapú biomassa képezi. Ennek fő magyarázata az, hogy a fa könnyen kezelhető, minimális kén tartalommal és alacsony hamutartalommal rendelkező energiahordozó, fűtőértéke megközelíti a barnaszén fűtőértékét, elégetésekor csak annyi CO₂ keletkezik, amennyit a fa növekedése során megkötött a légkörből, tehát egy környezetbarát energiahordozó (Vágvolgyi 2014).

A különböző biomasszák energianyeresi célú felhasználását azok fűtőértéke, hamutartalma és egyéb égés jellemzői határozzák meg jelentős mértékben. Az egyes fajok energetikai jellemzőire viszont az adott faj genetikai tulajdonságai, szöveti szerkezete, makroszkópos jellemzői, ill. az állomány kora van hatással. A fa, mint tüzelőanyag szempontjából tulajdonságai közül négy összetevő az, amely az energetikai hasznosítás tekintetében főleg meghatározó: a sűrűség, a fűtőérték, a nedvességtartalom, valamint a hamu mennyisége és annak alkotói.

A fahamu tulajdonságai számos tényezőtől függenek, így többek között az elégetett növényfajtól, az elégetett növényi részekről (kéreg, fa, levelek), esetleges kombinációtól más tüzelőanyag forrásokkal, talaj és éghajlati feltételektől, az égetés, a begyűjtés és a tárolás körülményeitől (Etiégni, Campbell 1991; Someshwar 1996). A fatesthez viszonyítva a kéreg nagyobb változékonyságot mutat a hamutartalom tekintetében. A faanyag általában relatív alacsonyabb hamutartalommal rendelkezik, míg a kéreg jelentősen magasabbal (Passialis et al. 2008; Nosek et al. 2016).

A biomassza energetikai hasznosítása során keletkező éghetetlen salak, a nagyobb teljesítményű tüzelőberendezéseknél speciális üzemeltetési gondokat vet fel. Ez egyrészt a tüzelőberendezés károsodásával, másrészt a nagy mennyiségben keletkező hamu elhelyezésével kapcsolatos. A hamutartalom mennyisége sem mellékes, mivel Lieskovsky et al. szerint 1%-os hamutartalom növekedés 0,11 MJ/kg égéshő csökkenést eredményez. A kutatás célja éppen ezért az energetikai célra szánt nemesnyár fajták fates-tének és kérgének változékonysága a hamutartalom szempontjából, figyelemmel a klónok közti különbségekre is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

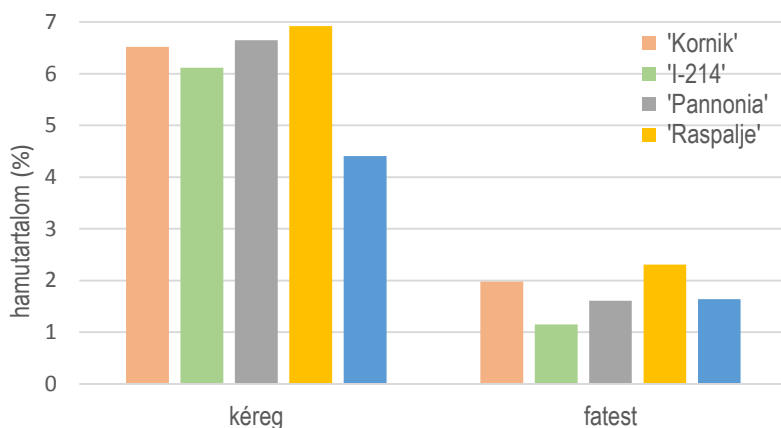
A vizsgálatba az 'I-214', 'Koltay', 'Kornik', 'Pannonia' és a 'Raspalje' nemesnyár fajták kerültek bevonásra, amelyek azonos termőhelyről származtak, és 28 évesek voltak. A vizsgálatokhoz a mellmagassági átmérőnél kivágott 5 cm vastagságú korongok kerültek felhasználásra. A hamutartalom vizsgálata abszolút száraz állapotú mintákon történt, külön a fatestre és a kéregre. A mintákból aprítás után 2 g-nyi mennyiség került elemzésre az ISO 18122:2015 szabvány szerint.

EREDMÉNYEK

A hamutartalom szemponjából elsősorban a két farész között figyelhető meg jelentős különbség (1. ábra). A kéreg hamutartalma jóval magasabb, mint a farészé, amit korábbi irodalmak is egybehangzóan megállapítanak (Klašnja et al. 2002; Dzurenda et al. 2014; Hytönen, Nurmi 2015). Ez az érték a vizsgált fajták fatesténél egy szűkebb (1,15 - 2,31%), míg a kéregnél egy szélesebb (4,41 - 6,92%) tartományt ölel fel. A fatest esetében valamivel magasabb értékek figyelhetők meg, mint amit a különböző tanulmányok (Fengel, Wegener 1985; Klašnja et al. 2013; Komán 2018; Vusić et al. 2019) fiatalabb korú egyedek esetén említenek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10



1.ábra A vizsgált klónok fatestének és kérgének hamutartalma

A kéreg hamutartalmának esetében a legelőnyösebb értékkel a 'Koltay' klón rendelkezik (4,41%), amit a másik 4 klón eredményei 38-56%-kal haladnak meg. A fatestet illetően az 'I-214' klón értéke a legkisebb (1,15%), amit a többi fajta minimum 40% és maximum 200%-os értékkel követ. Az 'I-214' esetében hasonló nagyságrend figyelhető meg a fatestnél és a kérgénél is, mint egy 2 éves ültetvényénél (Komán 2018).

Egy fajtán belül a kéreg és a fatest hamutartalma jelentősen különbséget mutat. Ebből a szempontból a legkedvezőbb a 'Koltay' klón, amelynél a kéreg értéke 2,7-szerese a fatestének. A legkedvezőtlenebb az 'I-214', amelynél ez az eltérés már 5,3-szoros. Vusic et al. (2019) vizsgálatai szerint a különbség akár 10-szeres is lehet.

ÖSZEFOGLALÁS

A különböző nyár klónok esetében is igaz az a megállapítás, mint általánosan a fafajokra, hogy a kéreg nagyobb hamutartalommal rendelkezik, mint a fatest. Ebből a szempontból a klónok között jelentős különbség mutatkozik. A vizsgált 5 klón esetében ez 2,7-4,3-szoros érték között található. A legkisebb eltérés a 'Koltay', míg a legnagyobb az 'I-214' esetében tapasztalható. A fatest hamutartalma a vizsgált fajták esetében 1,15 - 2,31%, míg a kéregé 4,41 - 6,92% között változik. A fatest vizsgálatánál a legkedvezőbb értéket az 'I-214', a kéregnél a 'Koltay' klón adta. A legnagyobb hamutartalommal a fatest és a kéreg esetében is a 'Raspalje' rendelkezik.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészlet mint új kitörési lehetőség”) projekt támogatta a Széchenyi2020 program keretében. A projekt megvalósítását az Európai Unió támogatja, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Dzurenda L, Banski A, Dzurenda M (2014) Energetic properties of green wood chips from *Salix viminalis* grown on plantations. *Scientia Agriculturae Bohemica* 45(1), 44-49. DOI: 10.7160/sab.2014.450106
- Etiégni L, Campbell AG (1991) Physical and chemical characteristics of wood ash. *Bioresource Technology* 37(2): 173-178.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Fengel D, Wegener G (2003) Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions; Verlag Kessel: München, Germany, pp. 26–65.
- Hytönen J, Nurmi J. (2015) Heating value and ash content of intensively managed stands. Wood research 60(1):71-82
- ISO 18122 (2015) Szilárd bio-tüzelőanyagok. A hamutartalom meghatározása. Brüsszel, CEN.
- Klašnja B, Orlović S, Galić, Z. (2013) Comparison of Different Wood Species as Raw Materials for Bioenergy. South-East Eur For. 4(2), 81-88.
- Komán Sz (2018) Energy-related characteristics of poplars and black locust. BioResources 13(2), 4323-4331.
- Lieskovský M, Jankovský M, Trenčiansky M, Merganič J, Dvořák J. (2017) Ash content vs. the economics of using wood chips for energy: Model based on data from Central Europe. BioResources 12(1), 1579-1592. DOI: 10.15376/biores.12.1.1579-1592
- Nosek R., Holubcik M, Jandacka J. (2016) The impact of bark content of wood biomass on biofuel properties. BioResources 11(1), 44-53. DOI: 10.15376/biores.11.1.44-53
- Passialis C, Voulgaridis E, Adamopoulos S, Matsouka, M. (2008) Extractives, acidity, buffering capacity, ash and inorganic elements of black locust wood and bark of different clones and origin. European Journal of Wood and Wood Products 66, 395-400. DOI: 10.1007/s00107-008-0254-4
- Someshwar AV (1996) Wood and combination wood-fired boiler ash characterization. Journal Of Environmental Quality 25(5), 962-972
- Vágvölgyi A (2014) The present situation of energy forest plantations in Hungary - alternatives of operation and exploitation. University of West Hungary, Pál Kitaibel Doctoral School of Environmental Sciences, doctoral (PhD) dissertation.
- Vusić D, Kajba D, Andrić I, Gavran I, Tomić T, Vusić IP, Zečić Ž (2019) Biomass yield and fuel properties of different poplar SRC clones. Croatian Journal of Forest Engineering, 40, 231-238.

PAULOWNIA TOMENTOSA (ROBUST4) FAANYA- GÁNAK JELLEMZŐI

Komán Szabolcs

Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar,
Faanyagtudományi Intézet

KIVONAT

A növekvő faanyag igény kielégítése miatt egyre nagyobb figyelem fordul a gyorsan növő fajok felé. Ennek köszönhetően újabb és újabb változatok jelennek meg, amelyek faanyagának faipari felhasználhatóságáról viszont nincsenek alapvető ismereteink. A *Paulownia tomentosa* (Robust4) faipari célú felhasználási területeinek meghatározásához szükségesek az alapvető tulajdonságainak ismeretei. Légszáraz sűrűsége 274 kg/m^3 , ennek megfelelően szilárdsági értékei igen alacsonyak. Átlagos hajlítoszilárdsága $41,7 \text{ MPa}$, hajlító rugalmassági modulusa 4135 MPa . Felhasználást tekintve ezért elsősorban olyan területek kerülhetnek számításba, ahol az alacsony sűrűség előnyt jelent. Térfogati zsugorodása $8,47\%$, amelyen belül a rostirányú $0,43\%$, a sugárirányú $2,04\%$ míg a hűrirányú $5,76\%$.

Kulcsszavak: Paulownia, sűrűség, zsugorodás, szilárdság

BEVEZETÉS

A fa alapanyag iránt jelentkező egyre nagyobb igény szükségessé tette az „olcsóbb” fajok megtalálását az ipar számára. Ennek hatására a gyorsan növő fajok pl. paulownia, nyár, éger jelentősebb figyelmet kaptak (Dogu et al. 2017).

A császárfát és fajhibridjeit felhasználhatóság szempontjából a világ legsokebboldalúbb fajtái közé sorolják. Légszáraz sűrűsége $217\text{-}274 \text{ kg/m}^3$ (Jun-Qing et al. 1983) között van. Felhasználják többek között OSB és fur-

nérgyártásra (Bergmann 1998), de alapanyaga a cellulóz és papíriparnak is (Olson and Carpenter 1985).

Magyarországi telepítései kísérleti ültetvények formájában csak az elmúlt évtizedben kezdődtek, elsősorban az energetikai jellemzők vizsgálata céljából. Ebből adódóan a faanyag fizikai-mechanikai tulajdonságaira vonatkozó ismeretek még nem kerültek meghatározásra.

A faanyag felhasználhatósága szempontjából elengedhetetlen a légszáraz sűrűség ismerete, amelyből következtetni lehet a szilárdsági tulajdonságokra (Kiaei 2013). A faanyag sűrűsége és a hajlítoszilárdság (MOR), hajlító rugalmassági modulus (MOE) között pedig szoros összefüggés van (Zhang 1997). A Paulowniát a legkisebb sűrűségű fajok között tartják számon.

Az utóbbi időben egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a Paulownia iránt Európában, de faanyagtulajdonságaik irodalmi feldolgozása még kevésbé fellelhető. Ahhoz hogy meghatározzuk a faanyagok lehetséges felhasználási területeit viszont elengedhetetlen az alapvető tulajdonságaik ismerete. A különböző Paulownia fajták között - mint ahogyan például a nyárok esetében is - igen nagy változékonyság lehet. A tanulmány célja, éppen ezért a *Paulownia tomentosa* (Robust4) faanyagjellemzőinek feltérképezése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A minták 2 különböző törzsből kerültek ki, amelyek 4 évesek voltak. A vizsgálatok normál klímán ($T=20^{\circ}\text{C}$; $\varphi=65\%$) - az egyensúlyi nedvességtartalom beálltáig - tárolt próbatesteken történtek. A szilárdsági vizsgálatok Instron 4208 típusú univerzális anyagvizsgáló használatával készültek, 30 db-os mintasorozatokon, a vonatkozó szabványoknak megfelelően.

EREDMÉNYEK

A *Paulownia tomentosa* (Robust4) sűrűsége hasonlóan más *Paulownia* fajtákhoz igen alacsony (1. táblázat). Az eredményül kapott légszáraz sűrűség az irodalmakban megtalálható (Senelwaa and Sims 1999; Flynn and Holder 2001; Kalaycioglu 2005; Akyildiz 2010, Komán and Fehér 2020) más *Paulownia* fajták értékeivel azonos nagyságrendű.

1. táblázat A vizsgált sűrűség típusok értékei

Sűrűség típusa (kg/m ³)	<i>Paulownia tomentosa</i> (Robust4)
légszáraz (u=12%)	274
abszolút száraz (u=0%)	252
bázis	231

A zsugorodási értékek a fafajok többségéhez viszonyítva nagyon kedvezőek (2. táblázat). Ezek a hazánkban a sűrűség szempontjából hozzá legközelebb álló nyárok értékeinél is kisebbek és a balsafára megadott (Wagenführ 2007) tartományba esnek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

2. táblázat Zsugorodási értékek a különböző anatómiai irányokban

Zsugorodás (%)	<i>Paulownia tomentosa</i> (Robust4)
rostirányú	0,43
sugárirányú	2,04
húrirányú	5,76
térfogati	8,47

Az alacsony sűrűség eredménye a szilárdsági jellemzők alacsony értéke (3. táblázat). A hajlítoszilárdság és a hajlító rugalmassági modulus átlagos értékei azonos nagyságrendet mutatnak korábbi (Komán et al. 2017), hazánkban termesztett *Paulownia tomentosa* szilárdságával.

3. táblázat A *Paulownia tomentosa* (Robust4) szilárdsági jellemzői

Szilárdság típusa (MPa)	<i>Paulownia tomentosa</i> (Robust4)
hajlítoszilárdság (MOR)	41,7
hajlító rugalmassági modulus (MOE)	4135

ÖSZEFoglalás

A *Paulownia tomentosa* (Robust4) fatestének sűrűsége igen alacsony, ami bizonyos felhasználási területeken előnyt jelenthet. A légszáraz 274 kg/m³.

es érték más Paulownia fajtákhoz hasonló nagyságrendet mutat. Zsugorodási értékei alacsonyabbak a hazánkban megtalálható puhább fajokénál. A sűrűségnek köszönhetően a szilárdsági értékei is alacsonyak. Alacsony sűrűségi és szilárdsági értékei miatt elsősorban nem a szerkezeti célú felhasználása kerülhet előtérbe, viszont komoly versenytársa lehet a térségben megtalálható alacsony sűrűségű lombos fajoknak, elsősorban növekedési jellemzői miatt. A vizsgált jellemzők alapján tulajdonságai elsősorban a hazánkban megtalálható fajok közül a nyárákéhoz hasonlítható.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet mint új kitörési lehetőség”) projekt támogatta a Széchenyi2020 program keretében. A projekt megvalósítását az Európai Unió támogatja, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- Akyildiz MH, Kol SH (2010) Some technological properties and uses of paulownia (*Paulownia tomentosa* Steud.) wood. *Journal of Environmental Biology* 31:351-355.
- Bergmann B.A., (1998) Propagation method influences first year field survival and growth of Paulownia, *New Forests*, 16(3): 251-264.
- Dogu AD, Tuncer FD, Bakir D, Candan Z (2017) Characterizing microscopic changes of paulownia wood under thermal compression. *BioResources* 12(3):5279–5295. doi: 10.15376/biores.12.3.5279-5295
- Flynn H, Holder C (2001) *Useful wood of the world*. Forest Products Society Madison, WI.
- Jun-Qing, et al. (1983) Studies on the wood properties of the genus paulownia, I. *Scientia Silvae Sinicae*, 19(1): 57-63.
- Kalaycioglu H, Deniz I, Hiziroglu S (2005) Some of the properties of particleboard made from paulownia. *Journal of Wood Science* 51(4):410–414. doi: 10.1007/s10086-004-0665-8

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Kiaei M (2013) Radial variation in wood static bending of naturally and plantation grown alder stems. *Cellulose Chem. Technol* 47(5-6):339-344.
- Komán Sz, Fehér S, Vityi A (2017) Physical and mechanical properties of paulownia tomentosa wood planted in hungaria. *Wood Research* 62(2) 335-340.
- Komán Sz, Fehér S (2020) Physical and mechanical properties of Paulownia clone in vitro 112. *European Journal of Wood and Wood Products* 78(2), 421-423.
- Olson JR, Carpenter SB (1985) Specific gravity, fibre length, and extractive content of young paulownia. *Wood and Fiber Science*, 17(4): 428-438.
- Senelwa K, Sims REH (1999) Fuel characteristics of short rotation forest biomass. *Biomass and Bioenergy* 17(2):127–140.
- Wagenführ R (2007) *Holzatlas*. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser verlag. ISBN-13: 978-3-446-40649-0
- Zhang SY (1997) Wood specific gravity-mechanical property relationship at species level. *Wood Science and Technology* 31(3):181-191. doi: 10.1007/BF00705884

A KÉREGTARTALOM JELENTŐSÉGE A FAANYAG ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁNAK „ÚJSZERŰ” TECHNOLÓGIÁIBAN

Szalay Dóra, Vágvölgyi Andrea és Papp Viktória

Soproni Egyetem, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet, Sopron

KIVONAT:

Az erdei dendromassza szerepe kulcsfontosságú a hosszútávú szénmegkötésben, ezért az energetikai szektor jövőben várható fokozott biomassza igénye átgondolt növénytermesztési rendszer létrehozását sürgeti. A jövőben egyre nagyobb szerepet kaphat az energetikai hasznosítás során az erdei apadék még szabad potenciáljának kiaknázása és a rövid idő alatt nagy mennyiségű biomassza előállítására alkalmas fás szárú energetikai ültetvények telepítése. Ezen faanyagok azonban magas kéreghányaddal bírnak, valamint a rajtuk nagy mennyiségben jelen levő szennyeződések szignifikánsan megváltoztatják a fontosabb energetikai paramétereket, mint a hamutartalmat, a hamulágyulást és a fűtőértéket.

A cikkben kitérünk a kérges faanyag hasznosítási lehetőségeire és nehézségeire az olyan „újszerű” technológiák esetében, mint pl. a pelletálás és a lignocellulóz biohajtóanyag előállítás. Bemutatjuk a rövid vágásfordulójú energetikai ültetvények faanyagának laboratóriumi vizsgálati eredményeit, kitérve a hamutartalom és a fűtőérték változására a kéregtartalom függvényében.

KULCSSZAVAK: fás szárú ültetvény, erdészeti apadék, kéreghányad, energetikai hasznosítás

BEVEZETÉS

Az EU megújuló energiákkal kapcsolatos szigorú előírása szükségessé teszi az erdő mellett más dendromassa források nagyobb mértékű felhasználását. Potenciális források között szerepel Magyarországon a mintegy 700 ezer tonna mennyiségben begyűjthető erdészeti apadék, valamint új telepítésű, alacsony minőségű mezőgazdasági területeken létrehozott energetikai célú, fás szárú ültetvények. Az ilyen típusú faanyagok energetikai hasznosítását a jelentős kéreghányad, valamint a nagy mennyiségben kéregre tapadó szennyeződés nehezíti, mivel hátrányosan befolyásolják a tüzeléstechnikai paramétereket. A hamutartalom mintegy 80-85%-ban a kéregtartalom és annak szennyezettsége adja (Molnár-Bariska, 2002). A rövid vágásfordulójú ültetvények esetében fiatal sarjknál 18-27% közé, míg idősebb sarjak esetében 10–15% közé teszik a tömeg alapján kifejezett kéregtartalmat (Klasnja et al., 2002; Adler et al., 2005). A sarjak mezoelem tartalma, a kéregtartalommal párhuzamosan emelkedik (Szalay, 2018). Jelenlétük tüzeléstechnikai szempontból főleg a hamutartalom, a salaklágyulás és olvadás szempontjából lényeges.

A hamutartalom érték jól követi a kéregtartalom mennyiségét. A kéregmentes fa általában 1% alatti, a kérges fa 1,5–3,5% közötti, míg a vonszolva közelített fa kérge 6,0–14% közötti hamutartalommal rendelkezik (Marosvölgyi-Ivelics, 2004). Az apadék átlagos hamutartalma akár 3–4% is lehet, ami a magas kéregtartalommal bíró vékony gallyaknál elérheti a 20–40%-ot (Bíró, 2012).

Munkánk során különös figyelmet fordítottunk a magas kéregtartalmú alapanyagok tüzelésen túli, egyéb energetikai hasznosíthatóságára.

Pelletálás során, a legtöbb helyen faipari melléktermékként megjelenő kéregmentes lucfenyő vagy tölgy faforgácsot hasznosítanak. A faipari melléktermékek azonban nem fedezik a jelenlegi szükségletet, ezért több üzem nem tudja kihasználni a gyártási kapacitását. Az alapanyagok beszállítási távolsága is jelentősen megnőtt, ezzel megváltoztatva a folyamat energia-mérlegét (Papp, 2018). Így a jövőben egyre nagyobb mértékben vonhatnak be kérges faanyagot is a gyártási folyamatba. Európában főként Finnországban és Norvégiában járnak az élen a kérges anyagból gyártott pellet előállításában, de számos más kutatás is foglalkozik a kérdéskörrel (Paukkunen et al., 2015, Konrád et al., 2016). A legtöbb elemzés tapasztalata, hogy a kéregtartalom emelkedésével jelentősen megváltoznak az energetikai paraméterek. Például lucfenyő forgács és különböző koncentrációban hozzáadott kéreg (1,2,5 és 10%-ban) pelleteknél szignifikánsan emelkedett a hamutartalom a tüzelés során, valamint nőtt a CO kibocsátás és a szálló por mennyisége is a kéreg mennyiségének növelésével (Holubcik et al., 2017).

A másik nagy alapanyagigényű, gyorsan fejlődő technológia a lignocellulóz biohajtóanyag gyártás. A lignocellulóz biomassza folyékony hajtóanyaggá történő átalakítása költséges, összetett technológiát igényel, ezért jelenleg az EU-ban kereskedelmi méretben csak néhány üzemben működik, ott is elsősorban alacsony kéregtartalmú faanyagot felhasználva.

A magas kéregtartalmú biomasszából történő bioüzemanyag-előállítási technológia fejlesztése folyamatban van. Tapasztalatok szerint az etanol előállítása során a kéregtartalom hátrányosan befolyásolhatja a biokonverziós folyamatot, amely azonban előkezeléssel javítható (Frankó et al., 2015). Ábel (2016) többek között nyírfakéreg apríték feldolgozása során gőzrobbantásos előkezelést alkalmazott, amely hatékonyan távolítja el a nátrium-, és káliumionokat a fa mintákból és kedvező hatással van a cukorkihozatalra. Ennél még hatékonyabb módszernek Sebestyén (2014) szerint

a 60 °C-os vizes mosás bizonyult, amely a káliumionok 90%-át, a nátriumionok 80%-át extrahálta ki, ezáltal csökkentve a minták hamutartalmát.

A pirolízis-olaj előállításánál során a kéregre tapadt talajrészecskék és a magas kéregtartalom a kezelési és feldolgozási rendszerek fokozott kopását, a pirolízis olajok megnövekedett instabilitását, a reaktorban salakosodást okoz. A magas hamu és mezoelem tartalom csökkenti az olaj kihozatali arányát és a reakciót eltolja gáz kihozatal irányába, ezzel rontva az energiamérleget.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kéregtartalom meghatározásához a mintákat a NAIK-ERTI által 2007-ben telepített Bajti Kísérleti Telepén gyűjtöttük a téli hónapokban. Az energetikai ültetvényt sarjzattalásos technológiával művelik, ahol minden évben a három parcellán felváltva a három éves sarjak kerülnek betakarításra. A vizsgálatba vont fajták: *Populus x euramericana* 'I-214', *Populus x euramericana* 'Koltay', *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba* 'Drávamenti'. Mind a négy fafajból/fajtából három éves korban egy-egy átlagos növekedésű tő került kivágásra, amelyek sarjait 1,3 m-es mellmagasságban, továbbá 50 cm-ként 1 cm magas próbatesttel mintáztuk.

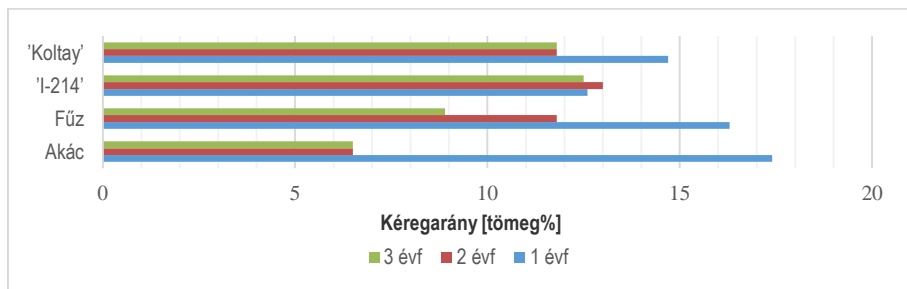
Meghatároztuk a csonkakúp alapkörének és fedőkörének átmérőjét, majd vettük ezek átlagát. Megmértük a korongokhoz tartozó kéreg és fatest absz. száraz tömegét, majd meghatároztuk az egyes átmérőkhöz tartozó jellemző tömegszázalékokat. A kapott adatokat osztályoztuk az átmérő szerint, majd a 3 egymást követő vegetációs évben lévő sarjakra alkalmaztuk, ezáltal nagyobb elemszámot elérve. A mintakorongok segítségével számoltuk a sarjra jellemző kéregszázalékot, majd a sarjak tömegével súlyozva kaptuk

meg a fajokra jellemző kéreghányadot, ugyanis a fa/kéreg arány a kis átmérőjű ágrészekben fajlagosan nagyobb, mint a törzs vastagabb részein.

Mind a pelletálási folyamat, mind a biohajtóanyag előállítás esetében meghatározó tényező a hamutartalom. Vizsgálatainkat a Hóker Kft. LS-12 típusú izzítókemencében végeztük el az MSZ EN ISO 18122:2016 szabvány szerint, háromszoros ismétlésben, mind teljes fára, mind külön kéregre.

EREDMÉNYEK

Az eredményekből jól látszik, hogy a kéregtartalom erősen függ az alkalmazott vágásforduló és fajfa megválasztásától, lásd 1. ábra.



8. ábra: Adott fajra/fajtára jellemző fatömeghez viszonyított kéregarány

Fig. 1: Proportion of bark compare with wood mass at different tree species/varieties

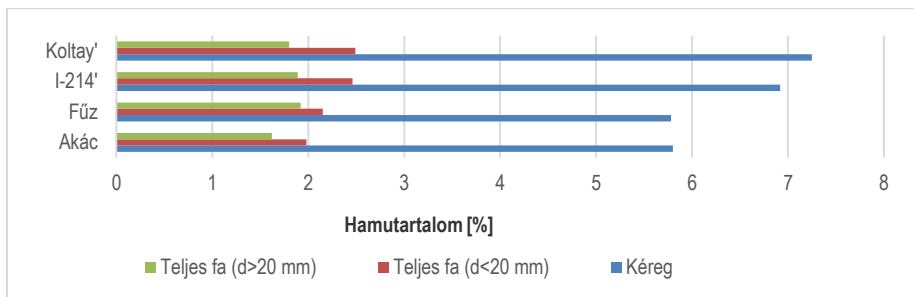
A legkisebb kéreghányaddal az akác és a fűz, míg a legnagyobbal a nyár fajták rendelkeznek. A vágásfordulók hosszával a kéregtartalom csökkent, különösen a második évre, fűz esetében a harmadik évben is, amely a sarjak átmérőnövekedésével magyarázható. Átmérőosztályozás eredményeként a sarjak a legkisebb átmérőosztályban (0-4 mm) akár a 20,0–33,7%-os

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

kéregarány is elérték, míg a legnagyobb átmérőnél (44-48 mm) 6,7–11,7% között változott akác, fűz és nyár fajoknál emelkedő sorrendben.

A hamutartalom a kéreghányad emelkedésével növekszik, amelyet izzítókemencés vizsgálataink is bizonyítottak, lásd 2. ábra.



2. ábra: Hamutartalom vizsgálat eredményei a különböző fafajok/fajták esetében

Fig. 2: Examination results of ash content for different tree species/varieties

A tiszta kéreg hamutartalma a fafajtól függően 3–4-szer akkora volt, mint a kérges fa esetében.

KÖVETKEZTETÉSEK

A hasznosító berendezés folyamatos kiszolgálása és a könnyebb betakarítás érdekében a minél rövidebb vágásforduló alkalmazása lenne kedvező. Azonban a gyakoribb betakarítás és szállítás plusz költséggel és emisszióval jár. További hátránya, hogy a kis átmérővel rendelkező sarjak esetében magas a kéregtartalom, ami magas hamutartalommal jár.

A fapellet piac alapanyag igényének növekedése maga után vonja, a gyengébb minőségű kérges faanyag gyártási folyamatba vonását. A jövőben a magas kéreghányaddal rendelkező faanyagok, mint pl. az energetikai ültetvényekről származó fa, vagy az erdei apadék pelletként történő hasznosítása inkább a nagyméretű kazánokban, vagy fűtő- és erőművekben lenne optimális, ugyanis ezek a berendezések kevésbé érzékenyek és megfelelő füstgáz-szűrő rendszerrel felszereltek.

Az ültetvényről származó alapanyag termokémiai hasznosítását megelőzően pedig nem kerülhető el valamilyen előkezelési eljárás. További lehetőség a technológiai kritériumok miatt a kérges faanyag kéregmentes faipari melléktermékekkel történő vegyes hasznosítása. Hengeloban (Finnország) található pirolízis üzem például a biomassza hamutartalmának max. 2%-os tűrésére képes, az optimális 1,5%. Vizsgálataink szerint a rövidebb vágásfordulójú ültetvényekről származó alapanyag 2–3% közötti hamutartalmat eredményezett, míg az ültetvények 20 mm átmérő feletti sarjai a 2%-os hamutartalom érték alatt maradtak. Az optimális 1,5%-ot csak az akác közelítette meg a nagyobb sarjak esetében. Így mindenképpen ajánlott a minél hosszabb vágásfordulóval történő termesztés.

Meg kell azonban jegyezni, hogy a hamutartalom-mérés során csak a növekedés során többször tapasztalt természetes szennyeződések voltak jelen. A magas hamutartalom másik fő okozója a betakarítás során kéregre tapadó külső fizikai szennyezők. Megelőzésének egyik lehetősége az egymenetes ültetvény betakarítás járvaaprító alkalmazásával, vagy a szelelő rosta alkalmazása a szennyeződések utólagos eltávolítására.

A hamutartalom csökkentésében tehát fontos szerepe van az alapanyag megfelelő kiválasztásának, előkezelésének, valamint a termesztés, betakarítás, hasznosítás során alkalmazott technológiáknak, mind gazdasági, környezeti, és technológiai szempontból.

Köszönetnyilvánítás:

A kutató munka a „Fenntartható Nyersanyag-gazdálkodási Tematikus Hálózat – RING 2017” című, EFOP-3.6.2-16-2017-00010 jelű projekt részeként a Szechenyi2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Ábel M. (2016): Mezőgazdasági hulladékok hasznosításának és az alkalmazott enzim visszanyerésének lehetőségei. Doktori disszertáció. SZTE, Szeged. p. 119.

Adler A.; Verwijst T.; Aronsson P. (2005): Estimation and relevance of bark proportion in a willow stand. Biomass and Bioenergy 29 (2). pp. 102-113.

Bíró B. (2012): Biomassza hasznosítás. Kézirat. Edutus Főiskola. p. 86.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- Frankó B.; Galbe M.; Wallberg O. (2015): Influence of bark on fuel ethanol production from steam-pretreated spruce. *Biotechnology for Biofuels* 8(1). DOI: 10.1186/s13068-015-0199-x
- Holubcik M.; Jandacka J. Palacka M.; Kantova N.; Jachniak E.; Pavlik P. (2017): The impact of bark content in wood pellets on emission production during combustion in small heat source. *Communications 2A/2017* vol. 19. pp 94-100.
- Klasnja B.; Kopitovic S.; Orlovic S. (2002): Wood and bark of some poplar and willow clones as fuelwood. *Biomass and Bioenergy* 23 (6), pp. 427-432.
- Konrád K.; Németh G.; Viharos Zs. J. (2016): Minőségszabályozási rendszerek kiterjesztése pellet alapanyagokra - https://eprints.sztaki.hu/8923/1/Konrad_72_3154452_ny.pdf
- Marosvölgyi B.; Ivelics R. (2004): Research Report on wood-chips and energy wood production experiments. In: *Energy Forest Project, Hungarian Experiments*, Budapest.
- Molnár S.; Bariska M. (2002): Magyarország ipari fái. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, p. 210.
- Paukkunen S.; Sikanen L.; Ikonen R. (2015): The ash content of wood pellets made from small pine (*Pinus sylvestris* L.) trees with bark, *Forest Products Journal* 65. p 7-8
- Papp V. (2018): Energetikai pelletek előállításának és hasznosításának ökoenergetikai vonatkozásai, Doktori PhD értekezés, Soproni Egyetem, Sopron.
- Sebestyén Z. (2014): Biomassza anyagok jellemzése termikus analízis és analitikai pirolízis alkalmazásával. Doktori disszertáció. BME Budapest. p. 140.
- Szalay D. (2018): Energetikai célú dendromassza termesztés és hasznosítás lehetséges szerepe a lignocellulóz biohajtóanyag üzemem alapanyag ellátásában. Doktori értekezés. Soproni Egyetem. Sopron, p. 151.

FLOTTAKEZELŐ RENDSZEREK ÉS MUNKASZERVEZÉST SEGÍTŐ ALKALMAZÁSOK MOTORFŰRÉSZEKHEZ

Kozák Gábor és Major Tamás¹

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet.

9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefonszám: (99) 518-136, E-mail: major.tamas@uni-sopron.hu

Kulcsszavak: motorfűrész, munkaszervezés, flottakezelés

BEVEZETÉS

A flottamenedzsment rendszer (FMR) olyan informatikai és technológiai megoldásokon alapuló rendszer, amelynek segítségével lehetővé válik az adott vállalat gépparkjának teljes menedzselése. A flottamenedzsment fogalmát többféleképpen is értelmezhetjük. A tágabb értelmezés szerint valamely gazdálkodó egységnél a gépekkel kapcsolatban felmerülő feladatok kezelése (adminisztráció, vezénylés, beszerzés, karbantartás, járműkövetés, értékesítés-selejtezés, stb.). Szűkebb értelemben a gépparkkal kapcsolatos adminisztrációs tevékenységek lebonyolítását értjük alatta (*Web 1*).

Az első ilyen rendszereket a gépjárművek, gépjárműflották esetében alkalmazták. A műholdas járműkövetés története 1978-ban kezdődött, amikor az első GPS műholdat földkörüli pályára állították. Ekkor a GPS technológiát még csak az amerikai hadsereg használta. Polgári célú felhasználása 1996-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

tól vált lehetővé. A mai rendszerek a járműkövetésen kívül már további funkciókkal bírnak.

Az utóbbi időben a gépjárművek mellet már a munkagépek esetében is használnak ilyen rendszereket. A két legnépszerűbb motorfűrészgártó, a Stihl és a Husqvarna is – lépést tartva a digitális korszakkal – kifejlesztette a saját rendszerét, így flottamenedzser szolgáltatást is nyújt.

A Stihl cég *Stihl Connect Pro*, a Husqvarna pedig *Husqvarna Fleet Services (Web 2; Web 3)* néven működteti flottakezelő és menedzselő rendszerét.

Ezek a felhőalapú rendszerek lehetővé teszik cégek, vállalkozások eszközparkjának és a velük végzett munkafeladatok digitális kezelését. A be rendezéspark elemzése, ellenőrzése és kezelése is elvégezhető velük.

A következő kérdéseinkre kaphatunk választ általuk:

- Milyen típusú és mennyi gép van?
- Mikor állt szolgálatba az adott gép?
- Melyik gépkezelő kezeli a gépet?
- Milyen hatékonysággal kezeli az operátor a gépet?
- Hol van az adott gép?
- Hány üzemórát használták?
- Mikor használták?
- Mikor szükséges szervizelni (szervíztörténet)?
- Időpontfoglalás a szervízzel.
- Javítási költségek.
- Mekkora a CO2 kibocsátás? (Meghatározható a cég szénlábnyoma.)

– stb.

A MOTORFŰRÉSZEKHEZ ALKALMAZHATÓ FLOTTAKEZELŐ RENDSZEREK FELÉPÍTÉSE, MŰKÖDÉSE

A következőkben a *Stihl Connect Pro* flottakezelő és menedzselő rendszert mutatjuk be.

A rendszerek 4 fő elemből állnak:

Szenzor: A rendszerek kulcseleme, ami egy speciális, kisméretű szenzor (1. ábra), amelyet bármilyen márkájú, illetve bármilyen meghajtású, benzinnel-, vezetékes árammal-, vagy akkumulátorral működő eszközre könnyedén fel lehet szerelni (ragasztani vagy éppen pop szegecselni). A szenzor áramellátását egy laposelem biztosítja. A szenzor segítségével mindig tudható és látható a gépek helyzete, üzemóráinak száma, állásának ideje, rezgése stb., továbbá az is, hogy mikor kell karbantartani vagy cserélni őket.

A Stihl a korábbi szenzorát továbbfejlesztette melyet, *Smart Connector 2A*-nak nevezett el (*Web 4*). A szenzor a gépház egy kijelölt helyére van rögzítve és közvetlenül csatlakozik a vezérlő egységhez. Ennek eredményeként a Stihl Smart Connector lényegesen magasabb adatminőséget és mennyiséget biztosít.



1. ábra. Gépekre felszerelhető szenzorok

Figure 1 – Sensors that can be mounted on machines

Alkalmazások (Applikációk): Az okostelefonos alkalmazások (Husqvarna App, Stihl App) a szenzorokkal együttműködve automatikusan begyűjtik Bluetooth-on keresztül az adatokat a gépek működéséről, és feltöltik azokat a felhőbe. Az adatok a felhőből az okostelefonos alkalmazásokon keresztül, vagy asztali számítógépen, tableten keresztül is elérhetőek, megtekinthetőek, szerkeszthetőek.

Stihl connected Box: A motorfűrészek szenzorok által rögzített adatait továbbítja a felhőbe a Stihl connected Box (2. ábra) okostelefon vagy tablet nélkül. Ezután az adatok kezelhetők a webes portálon és a mobil alkalmazásban.



2. ábra. Stihl Connected Box

Figure 2 – Stihl Connected Box

A Stihl connected Boxnak két változata van: fix rögzítésű LAN/WLAN csatlakozási lehetőséggel (melyet annak a helységnek a falára kell rögzíteni, ahol a munkaeszközök polchelyei találhatóak), és mobil változat. A mobil változatot bárhol használhatjuk, ahol nincs elérhető LAN/WLAN hálózat, pl. terepen is.

Kezelőfelület (Weboldal): A kezelőfelület böngésző alapú, melyet asztali számítógépen vagy tableten nyíthatunk meg.

Itt megnézhetjük a már előre beregisztrált gépek listáját, elnevezhetjük a gépeket vagy a használójukat (operátorokat) egyenként, így tudni fogjuk, hogy ki, mikor, hogyan és mennyi ideig használta azokat. Ezáltal lehetőségünk nyílik költségeink nyomon követésére és meggyőződhetünk róla, hogy a megfelelő gépeket használjuk-e munkáink elvégzéséhez. Továbbá értékes iránymutatást is kaphatunk arról, hogyan tervezzük meg és optimalizáljuk az egyes munkákat, ezzel minimalizálva az állásidőket, növelve a hatékonyságot és termelékenységet.

Mindig tudni lehet az egyes gépek aktuális életkorát, szerviz történetét, és a javítási költségeket. A rendszer figyelmeztetést küld, mikor kell az adott gépet szervizelni. A rendszeren keresztül a karbantartási igényünket is elküldhetjük a szakkereskedőnek/servíznek, aki akár előzetesen fel is tud készülni a szervizelésre, amennyiben gépünk sorozatszámát és aktuális futási idejét elküldtük.

MUNKASZERVEZÉST SEGÍTŐ ALKALMAZÁSOK

A flottakezelő és menedzselő rendszereket összekapcsolhatjuk egy szintén hasznos alkalmazással, a LogBuch-al (*Web 4.*). Ezen applikáció használata nem feltétlenül szükséges a flottakezelő rendszerek használatához, viszont a munkánkat nagyban segítheti.

Az erdőben a LogBuch alkalmazás naplózási tevékenysége jelentősen megkönnyítheti a szakemberek (erdőmérnökök, erdészek) munkáját. A helymeghatározás és a beszédfelismerés kombinációja hatékonyabbá teheti a faállomány (törzsenkénti) teljes felmérését is: elegendő, ha az adott fával kapcsolatos fontos információkat (pl.: mellmagassági átmérő, magasság) és feladatokat a megfelelő helyjelzőhöz (GPS koordinátához) hangjegyzet segítségével rögzítjük. A felvételt a rendszer automatikusan szöveggé alakítja át és tárolja. Mindez különösen előnyös nehéz, meredek terepen, ahol az erdész minkét kezét lefoglalja a felvételezés. A megoldás további előnye az, hogy offline üzemmódban is használható. Az applikációhoz tartozó weboldalon menthetjük és módosíthatjuk az adatokat.

A helyjelző egy kisméretű hordozható eszköz melyet pl. az erdészeti jelölőspray-re helyezhetünk, a rajta lévő Bluetooth-gomb megnyomásával a rendszer a GPS koordinátákat automatikusan elhelyezi a térképen.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

A Bluetooth-gomb megnyomásával az okostelefonunk mikrofonja is azonnal bekapcsol, így lehetőség nyílik a naplózási alkalmazás beszédfelismerő programján keresztül a helyjelzőhöz további kiegészítő információkat rögzíteni. Ennek köszönhetően többé nem kell füzetekbe jegyzetelni.

További erdészeti felhasználási területei:

- Fakitermelés előkészítése.
- Digitális „leltár” (pl. értékes fa kataszter).
- Területfelmérés erdőtelepítéshez.
- Járhatatlan utak, cserkelőutak feltérképezése.
- Vadászatszervezés.

IRODALOM

- Horváth B. et. al (1992): Motorfűrészek rezgésmérési eredményeinek értékelési módszere. EFE Erdőmérnöki Kar kutatási témái, 1991. Sopron. 104-105.
- Horváth B. et. al (1992): Motorfűrészek időszakos felülvizsgálata. EFE Erdőmérnöki Kar kutatási témái, 1991. Sopron. 133.
- Horváth B. - Kárpáti Z. (1993): A motorfűrészek által keltett zaj- és vibráció elemzése. Környezetkímélő Mezőgazdasági Technika c. Nemzetközi Tudományos Konferencia kiadványa, Mosonmagyaróvár. 220-229.
- Horváth B. et. al. (2013): Motor- és tisztítófűrészek, Nemzeti Agrárszaktanácsadási és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest, 42-81pp.
- Web 1: Karmazin György (2015): Flotta menedzsment rendszerek bevezetése és pozitív hatásai. Lelőhely: <https://logisztikaitrendek.hu/wp-content/uploads/2015/06/Flotta-menedzsment-rendszerek.pdf>

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Web 2: <https://www.gardenpont.hu/a-forradalmi-husqvarna-fleet-service-bemutatasa-kovesse-nyomon-az-osszes-gepet-munka-kozben-44>

Web 3: <https://getfleet.husqvarnacp.com>

Web 4: <https://fccid.io/2ALP8SC/Users-Manual/2ALP8SC-UserMan-3754365>

Web 5: LogBuch alkalmazás leírása. Lelőhely: <https://logbuch.xyz>

MOTORFŰRÉSZEK FEJLESZTÉSI IRÁNYAI

Kozák Gábor és Major Tamás¹

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet.
9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefonszám: (99) 518-136, E-mail: major.tamas@uni-sopron.hu

Kulcsszavak: motorfűrész, fejlesztés

BEVEZETÉS

Az 1927-ben feltalált motorfűrész Magyarországon az 50'-es évektől kezdtek el rendszeresen használni a fakitermelésekben, majd később más területeken (mezőgazdaság, ipar, sőt a háztartásokban) is megjelent. A motorfűrészrel végzett munka veszélyes és embert próbáló, egyre többen hagyják el a szakmát, ezért számos fakitermelő vállalkozás megfelelő szaktudású munkaerő hiánya miatt megszűnt.

Ugyanakkor az utóbbi években a fahasználatokban a többcélú fakitermelő gépek (harveszterek) rohamos terjedésének lehetünk tanúi (*Horváth, 2015; Czupy – Horváth, 2019*). Fentiek miatt többekben felmerült a kérdés a fakitermelési munkák során a motorfűrészek szükségességéről. Az elmúlt időszakban a felhasználói igények és szokások is megváltoztak. A motorfűrész gyártók különböző műszaki fejlesztésekkel próbálnak versenyben maradni.

Jelen cikkünkben az elmúlt időszak fejlesztési irányait szeretnénk bemutatni.

ADAPTEREK

A motorfűrész tulajdonképpen egy alapgép (vágóegység nélkül), amely alkalmas a fakitermelési munkaműveletek elvégzésén kívül – adapterek segítségével – más műveletek elvégzésére is. A jelenleg alkalmazható munkafej (adapter) megoldások száma meghaladja a 35-öt. Néhány példa a teljeség igénye nélkül: kérgező, maró, gyalu, drótkefe, gödörfúró, talajművelő, áramfejlesztő, csónakmotor, csörlő, tuskófúró, tuskómaró, sorközművelő, bozótirtó, fúkasza, tűzifa daraboló, rakodó, köszörű, szivattyú, tisztítófűrész, sövényvágó.

Manapság az adapterek egy részét leváltották az adott munkaműveletre kitalált speciális gépek, de kisipari (otthoni) felhasználásra még kapható néhány motorfűrészhez csatlakoztatható adapter. Ma már pl. tisztítófűrész adaptert sem forgalmaznak, a tisztítófűrészek önálló gépekké váltak. Ennek oka, hogy bár a motorikus rész felépítése többé-kevésbé ugyanaz, de a tisztítófűrész munkája más motorkarakterisztikát kíván a motortól.

SPECIÁLIS MOTORFŰRÉSZEK

A speciális motorfűrészek közé soroljuk azokat a motorfűrészeket melyeket nem erdőgazdálkodási, kertrendezési munkákra használnak, hanem mentési, építkezési, faápolási- és faszobrász munkákra.

A **mentőfűrészeket** elsősorban a tűzoltási munkák során használják, mivel nem jelent akadályt ezzel az eszközzel a fém, a fa, a beton átvágása. A speciális mentőfűrészrel (1. ábra) a többi hagyományos fűrészstől eltérően

általában szűrővágásokat végeznek a tűzoltók különböző szituációkban, köztük a tetőtéri tűzoltásoknál.



1. ábra. „Stihl 461 R” speciális mentőfűrész

Figure 1 – "Stihl 461 R" special rescue saw

A szűrő-vágásformánál a vezetőlemez csúcsa mélyed bele az átvágandó felületbe. A vágásmélység-határolóval a kívánt vágásmélységet könnyen és pontosan be lehet állítani. Az első ilyen motorfűrész a Stihl dobta piacra 2000-ben, amely a mentőszolgálatok igényeinek megfelelően lett kialakítva (tűzoltóság, műszaki mentők és a katasztrófavédelem).

A **kő- és betonvágó motorfűrészek** speciális motorfűrészek, melyek az építkezésen dolgozó szakemberek számára készültek. Beton, terméskő és falazókő vizes vágásához alkalmazható a klasszikus vágótárcsás gépek kiegészítőjeként. Olyan helyeken célszerű ilyen típusú munkaeszközt alkalmazni, ahol átfedés nélküli pontos sarokvágást (faláttöréseknél, ajtó- és ablaknyílásoknál) szükséges ejteni. A vezetőlemez a víz hatékony használatát biztosítja, amely előre irányított öblítőfúvókákkal rendelkezik. A speciális gyémántköszörűs lánc pedig a motor teljesítményét optimálisan alakítja át vágási teljesítménnyé.

Ilyen fűrészek pl.: „STIHL GS 461”, és a „Husqvarna K970 CH”.

Előnyük:

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

- relatíve könnyű munkavégzés, kis súly;
- akár 40 cm mélységű vágás, építőanyagban, akár vasalt betonban is;
- sarkok vágása átfedés nélkül;
- kisátmérőjű nyílás is kivágható vele;
- szűk helyen is használható.

Hátrányuk:

- drága és igen karbantartásigényes gépek;
- drága lánc;
- gyorsan elhasználódó lánc (egy lánc kb. 2 - 2,2 m² vágásra elegendő, tehát pl. egy 35 cm vastag betonban egy ajtónyílás kivágására elegendő).

A **faápoló motorfűrészek** könnyűek, amelyeket felső fogantyús vagy egykezes láncfűrésznek (2. ábra) szokás nevezni. A fák metszéséhez, formázásához vagy eltávolításához professzionális arboristáknak fejlesztették ki. A kis tömegűeknek és a jól kiegyensúlyozott fűrésztestűeknek köszönhetően használatuk igen könnyű, még fára mászás közben is.

Szobrász motorfűrészek: A Stihl cég 2005-ben kifejezetten a motorfűrész-szesz szobrászok számára fejlesztette a „Carving” vezetőlemezt (3. ábra), amely kitűnő a keskeny ívekben, kimondottan hosszú életű és visszacsapódás-mentes.



2. ábra. Egykezes faápoló fűrész

Figure 2 – One-handed wood saw



3. ábra. Egykezes faápoló fűrész

Figure 3 – One-handed wood saw

AKKUMULÁTOROS FŰRÉSZEK

Az akkumulátoros motorfűrészek egyszerűbb használata, gondozásmentesebb karbantartása napjainkban egyre inkább szorítja ki a kis-közepes teljesítményű hagyományos motorfűrészeket.

Az alapvető eltérés a benzinüzemű és az akkumulátoros gépeknél a motorikus rész és a munkavégző részhez tartozó lánckenő berendezés felépítésében, működésében van. Az akkumulátoros fűrészek motorikus részének fő szerkezeti részei a villanymotor, a vezérlő egység, az akkumulátor és hűtése, valamint a hűtőrendszer. Az akkumulátoros motorfűrészeket villanymotor hajtja meg, ami történhet szénkefével vagy szénkefe nélkül. Míg a hagyományos elektromotoroknál a szénkefék a forgórészsel érintkezve váltanak polaritást, a szénkefe nélküli verzióban a polaritás felcserélése elektronikusan történik. Így tulajdonképpen létrejön egy forgó mágneses mező, amelyben a rotor érintkezés és kopás nélkül, maximális hatékonysággal foroghat. A jelenleg kapható legmodernebb akkumulátoros motorfűrészekben szénkefe nélküli motor működik. Az elektronikus vezérlés folyamatosan figyeli a villanymotort, üzem közben észleli a terhelés változásait és gondoskodik arról, hogy a motor mindig az optimális fordulatszám-tartományban működjön. A motorfűrészekben korszerű Li-ion-akkumulátorokat alkalmaznak a villanymotor meghajtására. Az akkumulátort ceruzaelemhez hasonlító cellák alkotják. A cellák darabszámával és méretével szabályozható az akkumulátor teljesítménye és kapacitása. Az akkumulátoros fűrészek hűtését a villanymotor tengelyére helyezett ventilátor kerék biztosítja, mely magáról a motorról, illetve a vezérlés hűtőbordáiról is elfújja a meleg levegőt. Az akkumulátoros fűrészek további szerkezeti elemei (fogantyúk, burkolat, láncfék, vágóegység) alapvetően megegyezik a benzinüzemű motorfűrészekével.

IRODALOM

- Czupy I. – Horváth A. L. (2019): Többműveletes gépek alkalmazásának alakulása Magyarországon. Kutatási jelentés, Sopron.
- Horváth A. L. (2015): Többműveletes fakitermelő gépek a hazai lombos állományok felhasználásában. Doktori (PhD) értekezés, Sopron.
- Horváth B. et. al. (2013): Motor- és tisztítófűrészek, Nemzeti Agrárszaktanácsadási és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest, 42-81pp.
- Horváth B. szerk. (2016): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Kozák G. (2020): Felmérés a motorfűrész használói igényekről és szokásokról. Diplomamunka, Sopron.
- Szepesi L. (1963): A motorfűrész. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

MUNKAVÉDELEM A MOTORFŰRÉSZ HASZNÁLÓK KÖRÉBEN AZ ALFÖLDÖN

Kozák Gábor és Major Tamás¹

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet.

9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefonszám: (99) 518-136, E-mail: major.tamas@uni-sopron.hu

Kulcsszavak: motorfűrész, Alföld, felmérés, munkavédelem

BEVEZETÉS

A motorfűrészek kialakulásának, elterjedésének kezdete a XVIII. század végére és a XIX. század elejére nyúlik vissza. Magyarországon az 50'-es évek közepétől kezdték el rendszeresen használni a fakitermelésekben, majd később más területeken (mezőgazdaság, ipar, sőt a háztartásokban) is megjelent. (Szepesi, 1963; Horváth, 2016).

A fakitermelés és a motorfűrészrel végzett munka az egyik legveszélyesebb tevékenységnek számít, hiszen 28-szor nagyobb valószínűséggel hal meg ezen a területen egy szakember, mint más munkakörök esetén, derül ki egy 2019-ben publikált amerikai statisztikai felmérésből (*Web 1*). Nap mint nap nehéz gépekkel, hosszú órákat dolgoznak, nehéz körülmények között, amely nem csak rendkívüli figyelmet, hanem nagy energiát is igényel.

Fentiek miatt kutatásaink során vizsgáltuk, hogy a különböző tevékenységi köröket végzők miként látják a motorfűrészrel végzett munka veszélyességét.

gét, milyen gyakran történt velük baleset, milyen munkavédelmi felszereléseket használnak.

A VIZSGÁLATOK LEÍRÁSA

Kutatásunk során egy országos felmérést készítettünk. Az adatgyűjtést Google kérdőív segítségével végeztük (Kozák, 2020).

A megcélzott populációt 5 célcsoportra bontottuk:

- Állami Erdőgazdaságok;
- Állami szervek (Nemzeti Parkok, Katasztrófavédelem, Honvédség);
- Magán erdőtulajdonosok és gazdálkodók, vagy alkalmazottjaik;
- Motorfűrészekkel dolgozó gazdasági társaságok, vagy alkalmazottjaik;
- Magánszemélyek, egyéni vállalkozók.

A kérdőív elérhetőségét a megcélzott populáció számos tagjának megküldtük. A szakmai médiában is felhívtuk rá a figyelmet, továbbá közösségi oldalakon is megosztottuk. A kérdőív kitöltésére több mint két hónap állt rendelkezésre. A felmérést 385 fő töltötte ki, ebből 81 fő az Alföldi régióhoz köthető. Ezek megoszlása a következő:

- 4 Állami Erdőgazdaság:
 - DALERD Délalföldi Erdészeti Zrt.
 - NYÍRERDŐ Nyírségi Erdészeti Zrt.
 - KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.
 - NEFAG Nagykunsági Erdészeti és Faipari Zrt.
- 7 Állami szerv;
- 2 Magán erdőtulajdonos és gazdálkodó;

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

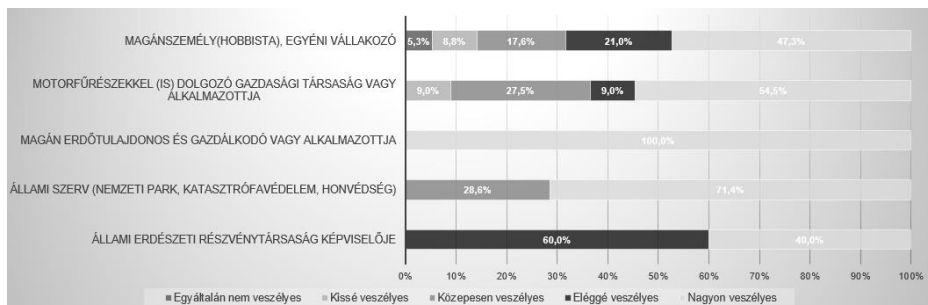
- 11 Motorfűrészekkel (is) dolgozó gazdasági társaság; továbbá
- 57 Magánszemély (Hobbista).

Jelen cikkünkben a munkavédelemmel kapcsolatos kérdésekre kapott válaszokat elemezzük.

Amelyik kérdés tekintetében számottevő eltérés tapasztalható az országos adatokhoz képest, arra külön felhívjuk a figyelmet.

A MOTORFŰRÉSSZEL VÉGZETT MUNKA VESZÉLYESSÉGE

A munkavédelemmel kapcsolatos első kérdésünkkel azt vizsgáltuk, hogy a különböző tevékenységi köröket végzők miként látják a motorfűrészsel végzett munka veszélyességét (1. ábra).



1. ábra. Motorfűrész veszélyességének megítélése tevékenységi körök szerint

Figure 1 – Hazard rating of chainsaws by activity

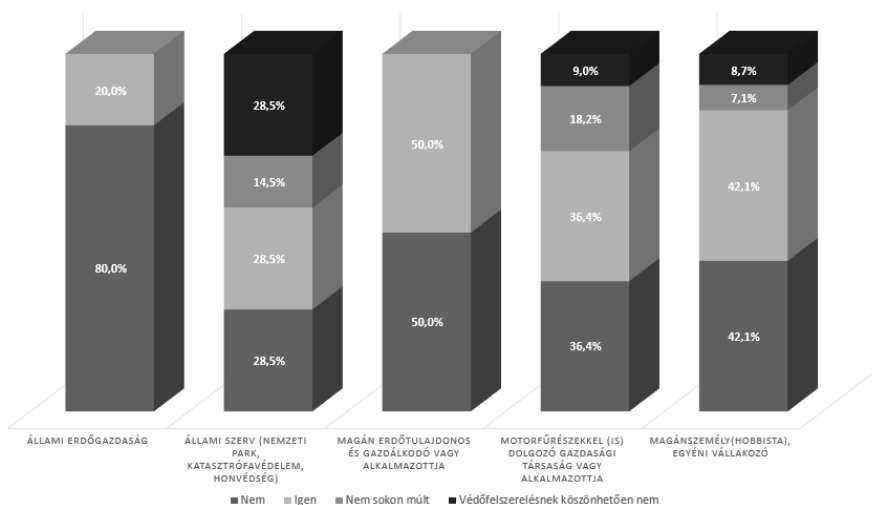
Országos szinten az összes célcsoport válaszai hasonló eredményeket hoztak. A magánszemélyek és a motorfűrészsel dolgozó gazdasági társaságok válaszaiban sincs szignifikáns különbség az országos adatok és helyi adatok (Alföldi régió) között. Az Alföldön a többi célcsoport azonban jóval veszélyesebbnek ítéli a motorfűrész munkát, mint azt az országos felmérés mutatja. A magánerdő tulajdonosok és gazdálkodók 100 %-a nagyon

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

veszélyesnek ítéli, az *állami szervek* és az *állami erdőgazdaságok* válaszaik pedig a két legveszélyesebb kategória között oszlik meg.

A motorfűrész munkája veszélyességével kapcsolatos második kérdésünk az eddig előfordult balesetekre vonatkozott (2. ábra).



2. ábra. Motorfűrész okozta balesetek megoszlása

Figure 2 – Distribution of chainsaw accidents in the survey

Sajnálatos módon az összes megkérdezett 35,3%-a szenvedett már motorfűrészrel balesetet. Az Alföldi régióban legnagyobb arányban a *magánerdőtulajdonosok és gazdálkodók* (50 %) körében fordult elő baleset. A *motorfűrészekkel dolgozó gazdasági társaságoknak* és a *magánszemélyeknek* is több, mint egyharmada szenvedett már motorfűrész balesetet.

MUNKAVÉDELMI FELSZERELÉSEK HASZNÁLATA

Korunk munkavédelmi felszerelései az egyes munkakörökhöz egyre inkább specializálódtak azért, hogy a súlyos és halálos balesetek számát, és azok előfordulásának valószínűségét minimalizálni tudják. A motorfűrész használók – legyen az fakitermelésben, tűzifadarabolásnál, de még egy egyszerűbb ácsmunkánál is – személyes védelme a legfontosabb. A szakboltok széles termékpalettája lehetővé teszi a különféle speciális munkavédelmi ruházatok és eszközök elérhetőségét, melyek használata – magán-személyek otthoni munkavégzésén kívül – kötelező, számos erdészeti tevékenység elvégzése közben.

A kérdőívben 16 különböző munkavédelmi felszerelés használatára kérdeztünk rá. Arra voltunk kíváncsiak, hogy az egyes védőfelszerelések közül melyeket viselik saját testi épségük megóvása érdekében.

Mivel ennél a kérdéskörnél egyszerre több válasz is megjelölhető volt a kérdőívben, ezért nagyobb a százalékban kapott eredmények összessége 100%-nál, hiszen munkatípustól és/vagy évszaktól függően változó védőszerszereléseket viselnek a kutatásban megkérdezettek.

Felmérésünk szerint a legfontosabb munkavédelmi felszerelések alkalmazása a következőképpen alakult.

A válaszadók túlnyomó többsége, 89,4%-a használ rendszeresen **munkavédelmi bakancsot**, közülük a speciális vágásbetétes bakancsot viselők aránya megközelíti a 40%-ot.

Vágásbetétes nadrágot a megkérdezettek 41,3%-a visel fűrészeléshez.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Megnyugtató az a tény, hogy a válaszadók 51,7%-a kombinált **védősisakot** (fültok + arcvédő rostély + sisak) hord.

Munkavédelmi kesztyűt is szerencsére sokan (76,9 %) használnak.

Az alapsokaság részét képezik az állami szerveken belül az egyes állami és önkéntes tűzoltóságok is. Ők egyértelműen bevetési védőruházatot, tűzoltó védősisakot, tűzoltó védőkesztyűt és tűzoltó csizmát szükséges, hogy viseljenek a mentési munkálatok során.

IRODALOM

Horváth B. et. al. (2013): Motor- és tisztítófűrészek, Nemzeti Agrárszaktanácsadási és Vidékfejlesztési Intézet, Budapest, 42-81pp.

Horváth B. szerk. (2016): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Kozák G. (2020): Felmérés a motorfűrész használói igényekről és szokásokról. Diplomamunka, Sopron.

Szepesi L. (1963): A motorfűrész. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Web 1: Amerikai Munkaügyi Statisztikai hivatal 2019-ben kiadott jelentése. Lelőhely: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/cfoi.pdf>

EMLÉKÉRMESEINK ÉLETÚTJA



HORVÁTH TAMÁS

Okleveles Erdőmérnök
Erdőpedagógiai szakmérnök

Horváth Tamás 1980. október 20-án született Budapesten. Az általános iskolát, majd az érettségit követően 1999-ben felvételt nyert a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karára. Harmadévtől részt vett az Erdőrendezéstani tanszék faterméstani kutatásaiban. 2002-be tanulmányúton vett részt a göttingeni egyetemen Németországban. A tanulmányút célja az egyképes analóg fotogrammetria alkalmazásának megismerése az egyesfák térfogat-meghatározásában. Diplomáját 2004-ben rektori kitüntetéssel vette át.

2004-től a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdőműveléstani Tanszékén dolgozott tanszéki mérnökként, részt vett a tanszék gyakorlati oktatásában, kutatásaiban.

2005-ben felvételt nyert a Nyugat-magyarországi Egyetem Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori iskolájának nappali tago-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

zatára, ahol az erdővagyon-gazdálkodási alprogram keretein belül az egyes fák és faállományok növekedéseinek vizsgálatával foglalkozott.

A doktori képzés alatt több kutatási projektben vett részt.

Doktori tanulmányai alatt az Erdővagyon-gazdálkodási Intézet oktatási feladataiban dolgozott, amelyek az alapozó informatika, informatika, erdőrendezéstan gyakorlat, erdőbecsléstan, faterméstan, erdőértékszámítás és kárértékelés tudományterületeket érintette.

2007-től a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdővagyon-gazdálkodási intézeténél részmunkaidős munkatársként vett részt az intézetben folyó kutatómunkában, oktatásban, valamint 2007-2009 között részmunkaidőben a Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal Zalaegerszegi Erdészeti Igazgatóságán erdőtervező munkatársként dolgozott, ahol a magánerdő gazdálkodók erdészeti üzemterveinek elkészítése volt a fő feladata, valamint részt vett a faállományok növekedésének monitoringja aktuális felvételezésén is.

2008-tól a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdővagyon-gazdálkodási Intézetében részmunkaidős tudományos segédmunkatárs, majd főállású munkatárs lett, emellett részmunkaidőben a Horváth-Meződi Kft-nél dolgozott, ahol szintén erdészeti üzemtervek összeállításával foglalkozott.

2010-től a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Erdővagyon-gazdálkodási Intézetében egyetemi adjunktusként dolgozik. Feladatai egyaránt oktatási és kutatási jellegűek: gyakorlati oktatóként részt vesz az informatika, erdészeti informatika, erdőrendezés, faterméstan, erdőbecslés és erdőérték számítás tantárgyak oktatásában. 2010-ben a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karán erdőpedagógus szakmérnöki tanulmányokat folytatott és diplomát szerzett. Diplomamunkájában a környezeti nevelés modern kihívásaival foglalkozott.

Az elmúlt években a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karán a korábbi oktatási tevékenysége mellett az erdőpedagógiai szakmai módszertan oktatásá-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

val, valamint az Erdőpedagógiai szakmérnöki és Szakvezetői Szak vezetésével, szervezésével segíti a hazai erdőgazdálkodás megismerését, az eredményes erdőpedagógiai módszerek oktatását az erdőmérnök képzésben. Az erdőpedagógia területén graduális és posztgraduális képzésben számos diplomamunka és szakdolgozat, és több doktori kutatás témavezetője, publikációk társszerzője. Az Erdőmérnöki Kar erdőpedagógiai képzésének fejlesztésében tevékenyen részt vett.

A korábbi oktatási területek mellett jelenleg is oktatója továbbá a mérnök-étika, szakmai kommunikáció, Információ keresés és közlés tárgyakkal.

Több, az erdőpedagógia területét érintő munka koordinátora, vezetője.

Publikációs tevékenységének eredménye több cikk, kiadvány, szakmai népszerűsítő kiadvány és előadás.

2010 óta a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar Tudományos Diákköri Tanácsának Titkára.

Számos szakmai szervezet tagja.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

KOCH MIHÁLY

erdésztechnikus



Születési hely, idő: Budapest, 1957.03.30.

Anyja neve: Bokonyi Irén

Lakcíme: Alsószentiván, 7012 Béke utca 56/E.

Szakmai munkaviszony kezdete: 1975.09.01.

Elérhetősége: +36 30/ 956 98 54

Koch Mihály 1975-ben végzett Sopronban, a Roth Gyula Erdészeti Technikumban, kitűnő minősítéssel. A technikus minősítő vizsgát követően egyenes út vezetett a Vadex Mezőföldi Zrt. jogelődjéhez, a Mezőföldi Állami Erdő – és Vadgazdasághoz. Munkáját 1975.09.01.-jén kezdte meg beosztott erdészként a Székesfehérvári Erdészetnél, a Váli erdészkerületben, majd a próbaidő letelte után vágásvezető erdészként szolgált. 1981. augusztus 17-től Mezőföldi Állami Erdő- és Vadgazdaság Sárosdi Erdészetének Alsószentiváni kerületvezető erdésze lett.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Munkája mellett - saját elhatározásból - 1982-ben újabb oklevelet szerzett, ezúttal vadgazdálkodási technikusként végzett a soproni szakiskolában.

Még ebben az évben kinevezték – kerületvezetői teendői mellett – műszakvezetőnek a mezőfalvai fűrészüzembe, ahol a tőle megszokott precizitással és munkabírással 8 hónapon keresztül irányította a termelést.

A helyi, közösségi életnek is aktív és kiemelkedő tagja mind a mai napig. A rendszerváltást követően 16 évig volt az alsószentiváni képviselő testület konstruktív tagja. Alelnöke volt a „Benedek Tavi” Horgászegyesületnek és ellenőrző - felügyelő bizottsági tagként évekig felügyelte a Cecei „Hunor” Vadásztársaságot, ahol a vadászat szerelmeseként és a társaság aktív tagjaként teremtette meg az összhangot a vadgazdálkodás és az erdőgazdálkodás között az általa kezelt erdőterületen.

Fáradhatatlanul és energiát nem kímélve végezte feladatát a Nagyalföld erdészeti tájcsoporthoz tartozó Tengelici-homokvidék északi peremén. Elévülhetetlen érdemeket szerzett a fenyvesek szerkezetátalakításában, igazodva megváltozott társadalmi és természetvédelmi elvárásokhoz, növelve az őshonos erdőállományok területarányát, szorgalmas munkája révén hozzájárult az alföldi erdők gyarapodásához. Tevékenysége nyomán közel 1000 ha erdőfelújítás és erdőtelepítés valósult meg az alföldi erdőgazdálkodás viszontagságos körülményei között.

Pályatársai, közvetlen munkahelyi felettesei egyaránt kiemelték a gondos és mindvégig alapos, a kor elvárásaihoz mindenkor igazodó adminisztratív tevékenységét, jó szervezőképességét és példaértékű szakmai hozzáállását. Egy rendkívül lelkiismeretes, hivatása iránt szívvel-lélekkel elkötelezett szakember, akinek keze nyomán kialakult erdőállományok stabil ökológiai alapokon állva nézhetnek szembe a klímaváltozás viszontagságaival.

Humoros hozzászólásai, impulzív személyisége üde színfoltja a társaság életének, precizitása, szakmai hitvallása pedig biztos alapja az erdőgazdál-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

ködásnak. Nyugdíjba vonulása kapcsán kérjük életpályájának e kitüntetéssel történő elismerését.

Székesfehérvár, 2021. 09. 28.

Majoros Gábor
Vadex Mezőföldi Zrt
vezérigazgató

NYÍRERDŐ Zrt.

KOCSIS ISTVÁN ATTILA méltatása

Kocsis István Dél-Baranyában, Sellyén nőtt fel. Egészen fiatal korától fogva a természet közelségében találta magát. Kisiskolás korától fogva az erdőn segítette a téli tüzelő gyűjtését, ahol a helyi erdészeti alkalmazottjaival hamar megismerkedett. A közeli fácánnevelő telepen segédkezett szabadidejének nagyrészében és kezdett megismerkedni a vadgazdálkodás fortélyáival. Parkettás és burkoló munkálatokban tanulta a faipari kisgépek használatát, továbbá a helyi mezőgazdasági szakképző iskolában a famegmunkálás lehetőségeivel barátkozott, ahol édesapja akkoriban asztalosműhely vezetőként dolgozott. Esténként a sellyei vadászterületen közösen töltötték az időt cserkeléssel, vadászattal. Időnként horgászni és kirándulni is jutott idő, ahonnan a víz iránti szeretete ered. A Dráva közelsége, annak természeti állapota, a környezetében rejlő állat és növényvilágnak sokszínűsége nagy hatással volt a fiatal természetjáróra, amelyek meghatározóak lettek pályafutásában.

A barcsi Dráva Völgye Középiskola tehetségkutató felkeresésére, kitűnő általános iskolai eredményeire való tekintettel; annak hatosztályos gimnáziumában folytatta tanulmányait. Az intézményben párhuzamosan erdésztechnikai képzés is zajlott, ami folyamatosan fenntartotta István érdeklődését az erdészszakma iránt. A gimnazista évek alatt szabadidejében hajtóként társasvadászatokon segédkezett, illetve gyérítési és vágástakarítási munkákat végeztek a falubeliekkel alakított brigádokban. Megtanulta a fejsze és a motorfűrész használatát. Ahogy életkora lehetővé tette, sikeres vadászvizsgát tett és elhatározta, hogy iskolájában megszerzi az erdésztechnikusi végzettséget. A nyáriszünetek hónapjaiban éjszakánként a helyi vadásztársaság megbízásából vadkárrelhárító vadászatokat végzett, és színes vadászélményekkel gazdagodott, tovább mélyítve érdeklődését a

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

vadászat iránt. Iskolatársaival ez idő tájt életre szóló barátságok alakultak ki. Angol és német nyelvből középfokú komplex nyelvvizsgákat szerzett. Szakmai gyakorlatát a Sellyei Erdészetrél töltötte, ahol széleskörű ismereteket szerzett az erdőgazdálkodásról. Itt tanulta meg a vételezést és az ártéri erdőápolást. A középiskolai éveket követően vadgazda mérnöki, majd később okleveles mezőgazdasági vízgazdálkodási mérnök diplomát szerzett kitüntetéses minősítéssel.

Hajdú-Biharba nősült, ahol szakmai ismereteivel hamar felhívta magára a figyelmet, így hamarosan a Pocsaji Vadásztársaság vadászmesterének választották meg. Időközben 3 gyermekük született, melyek közül a két nagyobb már iskolás, míg a legkisebb óvodába jár.

Erdészszakmai pályafutását a Nyírerdő Zrt. Halápi Erdészeténél kezdte meg. 2010-től a Hosszúpályi Erdészkerület kerületvezető erdésze lett. Nagy kihívást jelentett számára a helyi emberek megismerése és a rábízott erdők megóvása. Kerületét nagymértékben sújtotta a 2005-ös viharkár, ezért eleinte az erdőművelési és védelmi feladatokban kellett főként helytállnia. A közcélú foglalkoztatás keretein belül megvalósuló erdőművelő és motorfűrészkezelő képzéseken gyakorlati oktató volt, így segítve az erdei munkát végző közfoglalkoztatottak szakmai fejlesztését. Erdészeti tevékenységet végző vállalkozásba kezdett, melynek keretein belül kisebb felhasználói és erdőművelési munkákat végzett. Újabb tapasztalatokat szerzett, bepillantást nyert a vállalkozási tevékenység mikéntjébe. Mindemellert rendszeresen részt vett az erdészete által kijelölt vadgazdálkodási feladatokban is. Nagyszerű kollégáktól kapott támogatást, hogy elsajátítsa a szakma legfontosabb fogásait.

Hivatása mellett gyakran tartott a környékbeli kisiskolásoknak bemutató órákat. Részt vett szakmai versenyeken. 2014.-ben III. helyezést ért el a Felső-Tiszavidéki Vadgazdák Szövetsége által szervezett Hivatásos Vadászversenyen Vásárosnaményban. 2017-ben először vett részt az Orszá-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

gos Erdészeti Egyesület által Kaszón szervezett, Az Év Erdésze Versenyen, ahol új tapasztalatokkal gazdagodott. 2018-ban A DALERD Zrt. szervezésében megrendezett eseményen ismét ő képviselhette erdőgazdaságát és az Erdőfelújítás leírása és a Famagasság- és fatérfogatbecslés versenyszámok győztese lett. Az igazi sikert számára azonban a 2019-es Év Erdésze Verseny hozta meg Gyulajon, ahol a választékolás és a golyós lövészet versenyszámok egyéni győztese, továbbá összesített első helyezést ért el, így elnyerve az elismerő „Az Év Erdésze” megtisztelő címet.

Jelenleg az erdőfelújítással érintett dél-nyírségi homoktalajok víz- és tápanyaggazdálkodásának kutatását kezdte meg doktori képzésben a Debreceni Egyetemen.

Munkája és kimagasló versenyeredményei révén méltán javaslom Alföldi Emlékérem elismerésére.

Dr. Szalacsi Árpád
vezérigazgató

OLAJOS SÁNDOR

kerületvezető erdész



Szakképzettsége: erdész technikus

Születési hely és idő: Kistelek, 1965.04.21.

Munkahelye (felterjesztő): DALERD Délalföldi Erdészeti Zrt., 6721 Szeged, Zsótér u. 4/b.

Lakcím: 6768 Baks, Fő u. 94/A.

DEFAG Kisteleki Erdészeténél 1983. szeptember 01-től került alkalmazásba, beosztott majd kerületvezető erdész kinevezést kap. Szerencsés helyzetben lévő erdész, mert kevesen mondhatják el magukról, hogy Baks és térségében tudta leélni szakmai életútját, s keze alatt változott meg, újult meg a térség ártere, hullámtéri erdeje.

1983-tól már a DEFAG Kisteleki Erdészetéhez, majd 2002-től a DALERD Zrt. Szegedi Erdészethez tartozik az a kerület, amelyben a mai napig szolgál. Ez idő alatt megnősült, és 2 leánygyermek született.

2021-ben töltötte be az 56. életévét. Több, mint 38 éve ugyanazon a helyen teljesített és teljesít szolgálatot, és az átalakulások következtében változó, de ugyanazon cégnél töltötte el életét.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Számára a Tisza mentén élni, gazdálkodni egy lehetőség, melyben a nehézségek mellett a kihívásokat, a szépségeket és a megélhetését is jelentik. Kimagasló szakmai hozzáértése mellett nagyon megbízható, és folyamatos képzések mellett nagy hivatástudatú erdész.

Szakmai életútját az erdő szeretete mellett végig kísérte a rábízott kerületében lévő értékes faállomány gazdaságos hasznosítása is. Életútja során sok ezer hektár újult meg mind a természetvédelmi, mind a gazdasági elvárásoknak megfelelően. Baks, Dóc, Csanytelek és Felgyő hullámtéri erdői mind a mai napig híven őrzik természetszerető áldozatos munkáját, melyet a hullámtéri galériai erdők gyönyörű erdőtársulásaiban ad át az utóknak.

A vadászat iránti szenvedélye rá mutat arra, hogy pályafutása alatt nem csak a hullámtéri erdők, hanem a vadászat iránt lévő elköteleződése is nagy szerepet tölt be az életében. Közel 30 éve vadászik, a helyi vadásztársaságnak aktív tagja.

Szakmai életútja alapján javaslom az Alföldi Erdőkért Emlékérem kitüntetésre.

Szeged, 2021. szeptember 29.

Spiegel Endre
vezérigazgató

NYÍRERDŐ Zrt.

SZÚCS LÁSZLÓ méltatása

Nyíregyházán 1959. július 29-én látta meg a napvilágot, gyermekkorától óta Nyírbélteken él. Második otthona mindig is az erdő volt, így kis kitérővel a gimnáziumi érettségét követően újra rátalált önmagára és az erdészeti szak-középiskola elvégzése után 1984-ben megszerezte az erdésztechnikusi végzettséget.

Az ezt megelőző 7 évben már a FEFAG Nyírbélteki Erdészeténél dolgozott, majd szakirányú végzettségének megszerzését követően bízták rá komolyabb szakmai feladatokat, így volt szállításiirányító, alapanyagter kezelő és végül 1987-től elnyerte áhított beosztását, a nyírbélteki erdészkerület-kezelési vezetői állását.

Kerületének határai és nagysága többször módosultak, de áldozatos munkájának nyomai a mai napig felismerhetőek, főként a Nyírség homokbuckái között meghúzódó mélyebb termőhelyeken fekvő kocsányos tölgyesekben. Az újírtásra mindig fogékony kolléga, így kerületében mindig készletet érzett az új erdőnevelési modellek, erdővédelmi technológiák felkarolására, mint például sűrűsoros erdőfelújítás szorgalmazása, tuskózás nélküli, természetközeli erdőfelújítások megvalósítása, elegyes erdők létrehozása.

Előremutató gondolkodását alátámasztja, hogy már 20 évvel ezelőtt azon ötletelt, hogyan lehetne az erdész adminisztrációját könnyebbé és pontosabbá tenni kézi számítógépek terepi alkalmazásával, melyben ötleteivel a mai napig úttörő szerepet tölt be.

Az erdő és annak élővilága szeretetét, megőrzését mi sem bizonyítja jobban, mint az, hogy évtizedekkel ezelőtt már hirdette madárodúk kihelyezését és a vegyszermentes erdőápolási feladatok megvalósítását.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Számára a felüdülést mindig is az erdő és annak közelsége jelentette, még szabadidejében is közel 25 éven át méhészkedett.

Kerületvezető erdészi pályafutása során több mint 800 hektár sikeres erdő-felújítás áll mögötte, míg az erdőtelepítésből is kivette részét, hisz Nyírbéltek községhatárban közel 100 hektár fűződik nevéhez.

Önzetlen segítségnyújtását a helyi magánerdőtulajdonosok, erdőgazdálkodók is tapasztalják, mert mintegy 200 hektáron ad szakmai iránymutatást amellet, hogy saját erdőterületein is magas színvonalú erdőgazdálkodási tevékenységet valósít meg.

Szakmai elhivatottságáért és példaértékű munkavégzéséért méltán javaslom Alföldi Emlékérem elismerésére. Bizakodva abban, hogy közelgő nyugdíjazását követően jó egészségben tovább szolgálja a nyírségi erdők jó ügyét.

Dr. Szalacsi Árpád
vezérigazgató

TÁRGYMUTATÓ

A,Á

akác	77, 90
Alföld	225
alföldi erdőgazdálkodás	21
árterületek	21

B

beszivárgás	168
bükk	184

Cs

csörlős vonsló	153
----------------------	-----

E,É

égéshő	184
élőhelyfejlesztés	113
energetikai hasznosítás	201
erdeifenyő	184
erdészeti apadék	201
Erdővédelmi Mérő és Megfigyelő Rendszer	168

F

fajlagos időszükséglet	123
fakitermelés időtartama	123
fás szárú ültetvény	201
fatest	189
fehér akác	77
fejlesztés	218
felmérés	225
fenyő szurkos kéregelhalás	54
fenyőpusztulás	54
flottakezelés	210
<i>Fusarium circinatum</i>	54

G

<i>Gibberella circinata</i>	54
gledícsia	77

H

<i>hajlító rugalmassági modulus</i>	179
<i>hajlítószilárdság</i>	179
hamutartalom	184, 189
Hanság	104

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

harveszter	123
hidrodinamikai modellezés.....	140
homoki élőhelyek	113
hosszútűs fenyők	54
hullámtéri erdőgazdálkodás	140

I,Í

időszerkezet.....	153
ikersoros ültetés	140
inváziós faj	65
iparifa termelés	21
iparifa-ültetvény	90

J

<i>Japánakác</i>	179
------------------------	-----

K

kéreg.....	189
kéreghányad	201
kezeletlen erdőterület	32
klónok	77
kutatás	15

M

magán-erdőgazdálkodás.....	32
monitoring	113
motorfűrész	123, 153, 210, 218, 225

munkaszervezés.....	210
munkavédelem	225

N

nemesnyár	104, 189
nemesnyár-gazdálkodás	21
<i>növekedés</i>	179

Ny

nyár kísérleti rendszer	15
-------------------------------	----

Ö,Ő

ökonómiai és ökológiai hatások.....	65
özönfajok visszaszorítása	113

P

Pannónia.....	104, 184
Paulownia	195
Pine Pitch Canker	54
<i>private forest management</i>	33
<i>puszta szil</i>	
Ulmus Pumila cv "Pusztá"	165

S

sűrűség	195
---------------	-----

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Püspökladány 2021.11.10

Sz

szilárdság195

T

talajnedvesség168

tehergépkocsi153

teljesítmény153

terjeszkedés65

tölgyek65

U,Ú

unmanaged forest33

Ü,Ú

ültetvényszerű fatermesztés15, 90

V

virágzás 77

vízkárelhárítás..... 140

Zs

zsugorodás..... 195