



Alföldi Erdőkért Egyesület

KUTATÓI NAP

TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK A GYAKORLATBAN

LAKITELEK

2020.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Megjelent az Alföldi Erdőkért Egyesület gondozásában

Felelős szerkesztő:

Csiha Imre

Szerkesztők:

Csiha Sára

ISBN 978-615-80594-7-3

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>

Tartalomjegyzék

Alföldi Erdőkért Emlékéremmel kitüntetettek névsora.....	6
Előszó.....	7
GYÜRE ANITA - DOBI PÉTER: Az öntözéses gazdálkodás kérdései, fejlesztési lehetőségek.....	8
SZAKÁLOSNÉ Dr. MÁTYÁS KATALIN – FEKETE GYÖRGY – HORVÁTH ATTILA LÁSZLÓ: Napjaink fahasználatai során alkalmazott lovas közelítések vizsgálata.....	14
KOZÁK GÁBOR – MAJOR TAMÁS: Motorfűrészes használói szokások az alföldön.....	22
DEMJÉN ANDREA - KOMÁN SZABOLCS - NÉMETH RÓBERT - SCHANTL ISTVÁN - BENKE ATTILA - BOROVICS ATTILA - CSEKE KLÁRA - KÖBÖLKUTI ZOLTÁN ATTILA - BÁDER MÁTYÁS: Nyárfa klónok juvenilis faanyagának meghatározása rosthosszúság alapján.....	28
KAPOCSI GERGELY - HORVÁTH SÁNDOR - LÁSZLÓ RICHÁRD: A vadállomány, a vadászati bevételek és kiadások alakulása Bács-Kiskun megyében 2000 és 2020 között.....	34
KOMÁN SZABOLCS: Paulownia tomentosa (Robust4) faanyagának jellemzői.....	40
KOMÁN SZABOLCS: Nemesnyárak hamutartalma.....	45
SZAKÁLOSNÉ DR. MÁTYÁS KATALIN – HORVÁTH ATTILA LÁSZLÓ– KOVÁCS KLAUDIA – VITYI ANDREA: Agroerdészeti rendszerek fenntartásának logisztikai kérdései az alföldi erdőgazdálkodásban.....	51
SZAKÁLOSNÉ DR. MÁTYÁS KATALIN – RAKONCZAI FANNI – DR. HORVÁTH ATTILA LÁSZLÓ: Az Őrségi Nemzeti Park területén, harveszterrel vágott fakitermelések vizsgálata kíméletesség szempontjából.....	60

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

VAJDA JÓZSEF: Az erdőborítás növekedése által okozott kihívások a vadgazdálkodásban.....	71
BOLLA BENCE: Erdei fák fiziológiai paramétereinek vizsgálata (akác és kocsányos tölgy faegyedek példája alapján)	80
DEÁK ISTVÁN GYÖRGY - HORVÁTH SÁNDOR: Pamo Mangala farm vadállomány állapota, Észak-Zambia	84
CSÁKI PÉTER - KALICZ PÉTER - ZAGYVAINÉ KISS KATALIN ANITA - GRIBOVSZKI ZOLTÁN: „Erdők és természetközeli területek” vízháztartásának vizsgálata párolgástérképek segítségével	92
GRIBOVSZKI ZOLTÁN – KALICZ PÉTER: Párolgás indukálta napi ingadozás a hidrológiai jellemzőkben	99
HORVÁTH ATTILA LÁSZLÓ – SZAKÁLOS NÉ DR. MÁTYÁS KATALIN: A harveszteres fakitermelések hatékonyságának javítása szimulátoros oktatás segítségével	109
ANDRÉSI DÁNIEL - JANIK GERGELY - NYUL MÁTÉ RICHÁRD - FEJES ZSÓFIA - SZÓRÁT KRISZTIÁN: Különböző természetközlegek hatása a kocsányos tölgy csemeték fejlődésére	120
JANIK GERGELY - ANDRÉSI DÁNIEL - NYUL MÁTÉ RICHÁRD - BÁRÁNY GÁBOR: A KEFAG Zrt. solti kísérleti energetikai ültetvényének eredményei	125
JANIK GERGELY - ANDRÉSI DÁNIEL - NYUL MÁTÉ RICHÁRD - BÁRÁNY GÁBOR: A talajvízszint változásának vizsgálata a Peszéri-erdőben	129
SZALAY DÓRA - VÁGVÖLGYI ANDREA - PAPP VIKTÓRIA: Kéregtartalom jelentősége a faanyag energetikai hasznosításának "újszerű" technológiáiban	132
FRANCZIA BALÁZS: Császárfa, avagy egy régi, új ismerős	140
Emlékermeseink életútja.....	154

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10

**ALFÖLDI ERDŐKÉRT EMLÉKÉREMMEL
KITÜNTETETTEK NÉVSORA**

Benei Béla erdésztechnikus

Kindla Pál vadász-vadtenyésztő

Rostás Róbert erdésztechnikus

A kitüntetetteknek ezúton is szívből gratulálunk!

ELŐSZÓ

Sajnálatos módon rendhagyó kötetet tart a kezében a tisztelt olvasó. 1993 óta kerül megrendezésre minden évben az „Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Napja” konferencia, melyen számot adnak egyesületeink tagjainak és az érdeklődő szakközönségnek az ágazati kutatással foglalkozó kutatók, oktatók legérdekesebb munkáik eredményéről. Ezeken a rendezvényeken adjuk át tagszervezeteink által jelölt kollégáinknak az egyesület „Érdemérmét” is.

Az eltelt 27 során a nagy érdeklődéssel magtartott konferencia szakmai anyagát kiadványba foglalva örökítettük meg.

2020-as évben azonban a COVID 19 járvány következtében kialakult rendkívüli helyzet miatt sajnálatos módon nem tudtuk megtartani konferenciánkat.

Mivel az előadók töretlen lelkesedéssel készültek előadásaik megtartására, a pózster szekcióban megjelenni kívánók elkészítették anyagaikat egyesületünk vezetése a kiadvány megjelenítése mellett döntött.

Bízva abban, hogy a következő évre megoldódik a járványügyi helyzet a kitüntetések átadását 2021 es rendezvényünkre halasztjuk el.

Püspökladány, 2020.11.10.



Csíha Imre

AZ ÖNTÖZÉSES GAZDÁLKODÁS KÉRDÉSEI, FEJLESZTÉSI LEHETŐSÉGEK

Agrárminisztérium

Az éghajlatváltozás további bizonytalansági tényezővel járul hozzá a vízkészletek elérhetőségéhez. A változó csapadékeloszlás miatt a jövőben Európa egyes részein több, míg más területein kevesebb édesvíz áll majd rendelkezésre. A növekvő kereslet és az éghajlatváltozás következtében a fogyasztóknak – így a természetnek is – küzdenie kell a vízigénye kielégítéséért. A klímaváltozásból adódó felmelegedés hatására a csapadékhozamra alapozott termelés csak korlátozottan alkalmazható, amely előtérbe helyezte az öntözéses gazdálkodást. Feladat: a biztonságosan előre tervezhető hozamspecifikus termelés és a gazdálkodók helyben marasztalása.

Az öntözés olyan agrotechnikai művelet, amelynek célja a területen termelt növények részére az optimális vízszükséglet biztosítása. A növények életfolyamataiban lejátszódó anyagcsere csak vizes oldatban jöhet létre, ezért szükséges, hogy a talajban a növények által felszabadítható víz legyen, s ezt biztosítjuk öntözéssel. Mint ahogy más gazdálkodási ágazatban, úgy a növénytermesztés tekintetében is számolhatunk végletes hibákkal, hiszen ha túl sok vizet öntözünk a termőföldre az belvízhez, tápanyag-kimosódáshoz vezethet, ha viszont túl kevés vizet használunk fel az öntözéshez, akkor a termőtalaj kiszáradásával, aszályosodással számolhatunk. Az aszály elleni védekezés leghatékonyabb eljárása a helyes agrotechnikai és vízgazdálkodási tevékenység és ennek egyik eleme az öntözéses gazdálkodás.

2020-tól 2030-ig évente 17 milliárd forint, azaz összesen 170 milliárd forint forrást biztosít a Kormány az öntözésfejlesztéshez kapcsolódó vízkeresleti és vízkínálati oldal fejlesztésére.

Magyarország Kormánya célul tűzte ki, hogy az öntözéses gazdálkodás szélesebb körben történő elterjesztését. Ennek megfelelően 2020. január 1-jével hatályba lépett az **öntözéses gazdálkodásról szóló 2019. CXIII. törvény és később a végrehajtási rendelete is**, mely azt a célt hivatott szolgáztatni, hogy a mezőgazdasági gazdálkodást végző, valamint **gazdálkodásban gondolkodó ügyfelek megkapják a számukra szükséges ösztönző lehetőségeket**. A felszíni vizekkel történő megfelelő gazdálkodással csökkenteni lehet a klímaváltozás káros hatásait. Az öntözéses gazdálkodást az állam közérdekű tevékenységnek tekinti, hiszen nem pusztán egyéni haszon keletkezik ennek révén, hanem környezetünk jó állapotát is javítani tudjuk a kiegyensúlyozott, tudatos és magasabb fokú vízgazdálkodási tevékenységgel. A törvény elfogadása révén az állam új feladatokat vállal magára az öntözésfejlesztés érdekében. Középszintű állami tervezési egységként öntözési kerületek kerülnek majd kijelölésre, melyekre **öntözésfejlesztési tervek készülnek**. E tervek segítségével pontosan meghatározhatóvá válik majd, hogy mely területek alkalmasak az öntözésre, és mely területek nem. Cél, **hogy a gazdálkodó ennek alapján reális képet kapjon öntözési lehetőségeiről, valamint hogy az öntözésfejlesztési terveknek megfelelő öntözés folytatása esetén ne kelljen környezetvédelmi, természetvédelmi és talajvédelmi hatósági, illetve szakhatósági eljárást folytatni**.

Amíg az öntözésfejlesztési tervek elkészülnek, addig is **az önkéntesen megalakuló öntözési közösségek elismerésében kijelölt működési területükre, az öntözési körzetekre környezeti körzeti tervek készülnek**. Ezzel e területeken egyrészt lehetővé válik a környezetvédelmi, természetvédelmi és talajvédelmi **szakhatóságok kiváltása az engedélyezési eljárásban**, másrészt **tehermentesíti a gazdálkodókat** a vízjogi létesítési engedélyezési eljárást megelőző előzetes vizsgálat, valamint a talajvédelmi terv

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

elkészítésétől, ezzel **jelentős költséget megtakarítva** számára. A körzeti környezeti terveket az Agrárminisztérium öntözési igazgatási szerve, azaz a Nemzeti Földügyi Központ készítette el.

Az öntözéses gazdálkodás nagy beruházási igénnyel és jelentős üzemeltetési költségekkel jár együtt. Alapvető tapasztalat, hogy az öntözés esetén érvényes a méretgazdaságosság elve, nagyobb területen jobban megéri az öntözés, mert csökkennek a fajlagos költségek. A vízzel elérhető területek legközelebbi és a legtávolabbi részén lévő gazdának is ugyanúgy hozzá kell tudnia férni ehhez a vízhez. Mindezeket figyelembe véve az öntözésfejlesztés érdekében alapvető fontosságú, hogy **együtműködés alakuljon ki a gazdák között**, amelynek érdekében e törvény megteremti az **öntözési közösségek** kategóriáját. A törvény nem ír elő formakényszert a gazdasági társaság formájának megválasztásában, feltételként csak az öntözött terület nagyságát állapítja meg: **szántóföldi növények esetében legalább 100 hektár, zöldség-gyümölcsstermesztés esetében 10 hektár**. A különbséget az öntözés intenzitása indokolja: míg szántóföldi növények esetében az öntözés a hiányzó csapadékmennyiséget pótolja, a zöldség-gyümölcsstermesztés esetében folyamatos és intenzív öntözési igénnyel kell számolni. **Az öntözési közösségek az elismerés iránti kérelmüket a Nemzeti Földügyi Központhoz nyújthatják be** és annak szakmai vizsgálatát követően hatósági határozatban, a **miniszter ismeri el az öntözési közösségeket**. A közösségek elismerésének részletszabályait a törvény végrehajtási rendelete tartalmazza.

Az öntözési közösségek a következő feladatokban segítik elő a beruházásokat:

- ✓ **Körzeti környezeti tervre jogosultak;**
- ✓ Az öntözési közösségekre vonatkozó szabályozás megalkotása mellett lehetőség nyílik arra, hogy a közösségek a **Vidékfejlesztési Program keretében működésükhöz támogatást igényeljenek**: a támogatás vonatkozhat az engedélyezéshez szükséges tervek költségeire, valamint 90%-os intenzitású támogatáshoz juthatnak a gazdák a tervdokumentációk elkészíttetésére, továbbá jogosultak a VP vonatkozó pályázatait által meghatározott támogatás igénybevételére,

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

így a beruházások megvalósításához, valamint a meglévő művek üzemeltetéséhez egyaránt felhasználható. A VP keretén belül kialakításra került egy új művelet, amelynek célja olyan önkéntes együttműködések, öntözési közösségek létrehozásának támogatása, amelyek képesek összefogni a jelenleg elaprózódott birtokszerkezetű termelőket és számukra a méretgazdaságos öntözés megszervezéséhez lehetséges biztosít. A pályázati felhívásokat egyszerűsített kiválasztási eljárás alkalmazásával tervezzük meghirdetni, amivel a kérelmek feldolgozásának folyamata az állami projektértékelés szakaszának kihagyásával remélhetőleg érdemben csökken. Az egyszerűsített kiválasztási eljárás során a pályázati felhívásban olyan pontozási értékelési szempontok kerülnek, amelyek objektív módon, pl. állami adatbázisból ellenőrizhetőek, vagy egyszerűen megválaszolható kérdéseket tartalmaznak.

2020. június 29-én lépett hatályba 302/2020. (VI.29.) kormányrendelet, mely **az öntözéses gazdálkodás végrehajtási rendeleteként** lefedi mindazokat a lépéseket és eszközöket, amelyet ma kormányzati oldalról meg lehet tenni a termelői öntözési beruházások szakmai, jogi és finanszírozási feltételeinek fejlesztése, valamint az öntözés jelenleg még fennálló akadályozó tényezőinek megszüntetése terén. A végrehajtási rendelet tartalmazza a **szolgálat alapításának a részletszabályait**, köztük a **felek közötti egyeztetés menetét**, a **nyomvonal kijelölésének szempontjait**, a **kártalanítás kiszámításának módját**.

Az öntözés közérdeknek tekintése azért fontos, mivel a beruházások során a legfőbb akadályt általában az jelenti, hogy az öntözővizet valamilyen vízilétesítményen keresztül, felszín alatt vagy felett vezetett módon el kell juttatni a beruházó termőföldjére, méghozzá gyakran mások földjein keresztül. Ennek megfelelően a vízátvétel problémáját is egyéni szinten kell megoldaniuk az öntözni kívánó gazdáknak. Ezért **a törvény végrehajtási rendelete öntözési szolgalmi jogot biztosít - megfelelő kártalanítás mellett - a mezőgazdasági**

termelőknek lehetővé téve mások földjeinek használatát a vízátervezés megvalósítása érdekében. Eddig megegyezéson alapult a vízátervezése, mostantól a hatóság alapítja a szolgalmat. A törvény rendelkezik az érintett földrészek tulajdonosainak kártalanításáról, az öntözési szolgalmat tartalmáról, valamint a joggyakorlás egyes kérdéseiről. Figyelemmel arra, hogy minden, a törvény szerinti öntözési tevékenységhez vízjogi engedély szükséges, így **indokolt, hogy az öntözési szolgalmat jogosultja a vízjogi engedélyes legyen.** A szolgalmat alapítása csak abban az esetben lesz lehetséges, ha az az ingatlan rendeltetésszerű használatát nem lehetetleníti el.

Az öntözési szolgalmat alapján az öntözni szándékozó mezőgazdasági termelő az öntözést szolgáló vonalas vízátervezésművet az idegen ingatlanon elhelyezheti és üzemeltetheti, az ehhez szükséges vízimunkákat elvégezheti, illetve az öntözőberendezést átvezetheti. A **kártalanítást a mindenkori vízjogi engedélyes köteles megfizetni.**

Kártalanítás formái:

- × **Egyszeri kártalanítás** az ingatlan-nyilvántartásba történő bejegyzését követően.
 - A kártalanítás kötelezettségéről és mértékéről a vízügyi hatóság az öntözési szolgalmat alapításakor határozza meg.
 - Művelés alól kivett ingatlan esetén négyzetméterenként 173 forint összegű egyszeri kártalanítás jár.
- × **Évenkénti kártalanítás** az igénybevételeknek megfelelően (lineár berendezés esetében taposási kár, felszíni csatorna esetében kaszálás, esetleg kotrás miatti kár).
 - Minden naptári év március 1. napjáig kell bejelenteni az igényt.
 - Vízjogi üzemeltetési engedély véglegessé válását követően igényelhető.
 - Kártalanítás mértéke: 211/2015. (VII. 23.) Korm. rendeletben meghatározott módszertanból kialakított metodika alapján.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

2020 májusában megvalósult az Agrárminisztérium első öntözési mintaprojekt területe Harta nagyközségben. Ennek eredményeként megalakult a Hartai Öntözési Közösség, melynek tagjai társas vállalkozók, családi gazdaságok és termelői csoportok. A közösség öntözési területe mellett található öntöző tápcsatorna állami tulajdonba és a Nemzeti Földügyi Központ tulajdonosi joggyakorlása alá került. A megvásárlást követően a csatorna régi, elhanyagolt, jelentősen feliszapolódott szakasza teljes hosszában, több mint 4 kilométeren megújult. A tápcsatorna a rekonstrukciónak köszönhetően az öntözővíz szivattyúházhoz történő zavartalan eljutásához, hanem a víz visszatartásához, megőrzéséhez, a megnövekedett öntözési igények ellátásához, akár a belvíz elvezetéséhez is hozzájárul.

Budapest, 2020. november 3.

Készítette:

Gyüre Anita
osztályvezető
Agrárminisztérium

Dobi Péter
szakmai támogató
Agrárminisztérium

NAPJAINK FAHASZNÁLATAI SORÁN ALKALMAZOTT LOVAS KÖZELÍTÉSEK VIZSGÁLATA

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar

Kivonat

A fakitermelési munkák gépesítettségnek fejlődésével és a munkaerőhiány növekedésével az évek során egyre inkább háttérbe szorult a lovak fahasználati munkákban való alkalmazása. A kutatás során azt vizsgáltuk, hogy a fakitermelés mely területén lehet létjogosultsága a lovas faanyag közelítésnek.

Kulcsszavak: lovak, fakitermelés, munkaidő elemzés, teljesítmény, költségek

BEVEZETÉS

Az elmúlt évek, évtizedek alatt hatalmas, robbanásszerű fejlődés, változás volt megfigyelhető a hazai fakitermelések gépesítésében. Amíg ezelőtt 50-60 évvel a faanyagmozgatási munkák nagy részét fogatos közelítéssel oldották meg, napjainkra az erdőben dolgozó gépek szinte teljesen kiszorították a lovakat az erdészeti munkákból. A kutatás azt hivatott felmérni, hogy bizonyos területeken, fakitermelési módokban, munkarendszerekben lehet e létjogosultsága még napjainkban és a jövőben is a lovak alkalmazásának.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREIK

Hazánkban 1955-ben az erdei munkára használt lovak száma 5918 darab volt, ez a szám 1981-ben már csak 1747, és 1991-ben az ERTI felmérése szerint már csak 950 (Gólya, 2003). Napjainkban nagyon kevés lovat használnak erdei munkákra. A vadászatok, az erdei turizmus során kapnak, nagyobb szerepet, faanyag közelítésére egyre ritkábban alkalmaznak lovakat. Az erdőgazdálkodásban alkalmazott lovak számának meghatározására nagyon kevés forrás áll rendelkezésünkre. Ficsor Csilla és Malatinszky Ákos 2013-as felmérése alapján, amelyet 11 erdészet 14 vállalkozójánál, és további 2 magánerdőben, összesen 17 különböző területen végeztek el, a lovas közelítéssel foglalkozó vállalkozók aránya az állami területeken 25,86% volt. A lovak használata a területi megoszlás szerint főként a hegyvidékeken jellemző, leginkább a nehezen feltárható területeken. A felmért helyszínek döntő többsége védett természeti terület volt, sőt fokozottan védett terület is akadt köztük, ebből is látszik, hogy a fogatos közelítést ott alkalmazzák elsősorban, ahol az újulat védelme, az erdő értékes faállománya valamint a területen fellelhető természeti értékek élveznek elsőbbséget a teljesítmény orientált gépi közelítéssel szemben. Továbbá elmondható még, hogy azoknál az erdészeteknél, ahol a vadgazdálkodásban, azaz a vad etetéséhez, illetve vadászatához alkalmaznak lovas fogatokat, elvétve előfordul faanyagmozgatás a lovas fogatok segítségével.

Több erdészetnél is elhangzott, hogy lenne igény a lovak munkájára, de nagyon sok akadályba ütközik a megvalósítás. A két legfontosabb akadályozó tényező az, hogy kevés a lovakhoz szakmailag értő ember, illetve a kifejezetten ilyen célokra tenyésztett ló. Másik nagy probléma, hogy sokszor nincs annyi munkája az erdészetnek, ami egy lovas vállalkozót fenn tudna tartani, hiába is lenne igény egy-egy területen rájuk. További gond, hogy sokan szeretnének lóval dolgozni, azonban azok mindennapi ellátásáról kevesen képesek gondoskodni (Ficsor-Malatinszky, 2014).

A terepi munkák a Dél-Bakonyban, a Szentgáli Erdőbirtokosság erdőterületén zajlottak, 450-550 méteres tengerszint feletti magasságon, keleti kitettségű oldalon, amelynek lejtése 5-10° közötti volt. A termőhely többletvízhatástól független, közép-mély termőréteggel rendelkező rendzina talaj volt, vályog fizikai

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

talajféleséggel. Az ott dolgozó lovas vállalkozó egyedül, egy lóval végezte az előközelítést, majd a közelítést forvarderrel hajtották végre. Az erdőrészletet örökzöld (szálató erdő) szeretnék átalakítani, hogy a most egykorú állományból egy vegyeskorú, diverzebb, fajgazdagabb természetszerűbb és kutatások szerint a betegségekkel szemben ellenállóbb erdőállomány legyen. A területen már voltak olyan részek, ahol megjelent az újulat, amely védelmének elsődleges szempontja miatt jött szóba a lovas közelítés.

A ló vezetése mind az üres, mind a teherjáratok során földről történt. A vezetőnek nagyon fontos feladata volt továbbá, hogy figyelje lova fizikai állapotát, ha szükséges szünetet tartson vele, vagy kisebb rakományt közelítsen kisebb távolságról. A láncos közelítést (1. ábra) a faanyag méretétől függően vagy egyesével, vagy több hengeresfa összeláncolásával oldották meg, oly módon, hogy a hámfához kapcsoló láncot ráhurkolták a fára, vagy rakományra, amely mozgás közben egyre erősebben rászorult.



1. ábra: Láncos vonszolásos közelítés (Fekete, 2019)

A lovas közelítés értékelésének érdekében idő-, teljesítmény-, és költségelemzés történt. A közelítés során rögzítésre került a közelítés távolsága, a hozzá tartozó közelítési idő és a közelített faanyag térfogata. A közelítés idejét négy különböző szakaszra bontva, a műveletelemek időszükségletének mérésére is volt lehetőség, amelyek az alábbiak voltak:

Üresjárat: a ló a közelítőnyomtól teher nélkül a közelítendő faanyaghoz megy, miközben vezetője igyekszik a legkönnyebb úton odavezetni őt a földről irányítva. Itt nagy eltérések figyelhetők meg, amelyet nem csak a faanyag közelítőnyomtól való távolsága befolyásolt, hanem a domborzatnak is nagy szerepe volt abban, hogy a ló mennyi idő alatt tudott eljutni céljához.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Felterhelés: a ló megáll a közelítendő faanyag előtt, vezetője felcsatolja a láncot a bütükre. Ezekben az eredményekben nagy eltérés nem volt megfigyelhető.

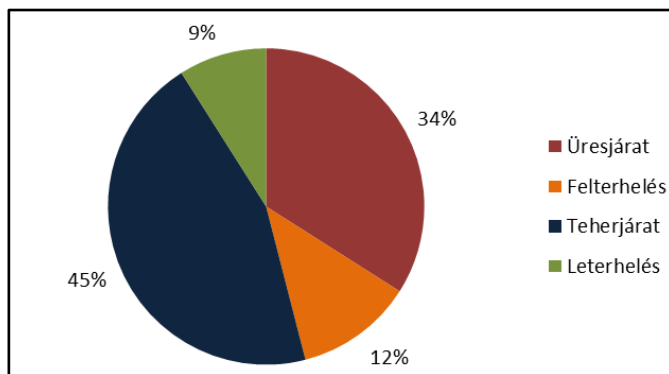
Teherjázat: a ló indulásától a teherrel a közelítőnyomhoz érzékenység eltelt idő. Itt is elég nagy eltérések figyelhetők meg a mérések között, amit szintén nem csak a közelítés távolsága, hanem legnagyobb mértékben a lejtviszony, és az akadályozó tereptárgyak befolyásoltak. Többször előfordult, hogy egy nagyobb teher közelítése lejtőn, nagyobb távolságról kevesebb ideig tartott egy kisebb teher, rövidebb távolságról való közelítésénél emelkedőn. Volt jónéhány elakadás is, ami szintén befolyásolta a munkafolyamat hosszát.

Leterhelés: a ló megáll a közelítőnyomon, vezetője lecsatolja a terhet, majd irányba fordulnak a következő fordulóért. A legkevesebb eltérés itt volt tapasztalható.

A közelítési távolságok méréséhez a díjugrató versenyeken használatos mérőkerék szolgált, amivel pontosan követhető volt a ló útvonala, továbbá figyelembe lehetett venni a különböző terepviszonyokat is. Az idő stopperórával, a faanyag középátmérője átlalóval, hossza mérőszalaggal került mérésre.

EREDMÉNYEK

Munkaidőszerkezet:



2. ábra: Lovas közelítés munkaidő szerkezete (Fekete, 2019)

A különböző műveletek időtartamát összeadva állapítható meg a ciklusidő, amely a közelítés teljes folyamatának időszükségletét jelenti, tehát nem csak a felterhelés, teherjárat és leterhelés, hanem az üresjárat ideje is hozzátartozik. A terepi felvételezés során a műveletelemek időszükségleteinek rögzítésével meghatározható az egyes közelítési ciklusok időszerkezete (2. ábra).

A mérések alapján megállapítható, hogy az egyszerre közelített faanyag átlagos térfogata $0,416 \text{ m}^3$ volt, a közelítés átlagos távolsága pedig 61 m . Az üresjáratok és teherjáratok idejét a közelítési távolság függvényében összehasonlítva nem mondhatjuk azt el, hogy a teherjáratok minden esetben több időt igényelnének az üresjáratoknál, ezt a megállapítást a változékony, olykor nehéz terepviszonnyal indokolhatjuk. A közelítés során nagymértékben befolyásolja a ló sebességét, hogy lejtőn vagy emelkedőn kell mennie. Több mérésnél is előfordult, hogy amikor a közelítőnyomtól üresjáratban emelkedőn ment és teherjáratban lejtőn, az üresjárat több időt vett igénybe a teherjáratnál, hiszen egy meredekebb emelkedőn akár több alkalommal is meg kellett állniuk pihenni.

Teljesítmény:

Az óránkénti közelített fatérfogat a ciklusidő és az átlagos rakatnagyság alapján határozható meg. Nyolcórás műszakra vetítve kapjuk meg a produktív idő teljesítményét, ami azt a teljesítményt jelenti, amelyet akkor lehetne elérni, ha a ló egész nap (8 órában) folyamatosan dolgozna. Ez persze a mindennapokban elképzelhetetlen, hiszen lónak és vezetőjének is szüksége van pihenésre, amely idő a tapasztalatok alapján naponta körülbelül $1,5 \text{ óra}$ volt, így ezt levonva a 8 óras munkaidőből, az ezen idő alatt közelített faanyag mennyisége adta a maximális teljesítményt.

A valóságban azonban ez még mindig irreális adat, hiszen nem számolunk a rövid pihenőkkel, elakadásokkal, ezért használatos az átlagos kihasználtsági tényező (60%), amellyel redukálva az eredményt megkapjuk a várható teljesítményt (1. táblázat).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10

Közelítés teljesítménye			
Ciklusidő	0,169 h	Produktív idő teljesítménye	19,76 m ³ /nap
Átlagos rakatnagyság	0,416 m ³	Pihenőidő egy napon	1,5 h
Átlagos közelítési távolság	61 m	Maximális teljesítmény	16,055 m ³ /nap
Óránként közelített fatérfogat	2,47 m ³ /h	Várható teljesítmény	9,633 m ³ /nap

1. táblázat. A lovas közelítés teljesítménye (Fekete, 2019)

Költségek:

A lovas közelítés fajlagos költségének megállapítására jó közelítéssel alkalmazható a gépek eszközök üzemórák költségének kalkulálásához használt séma (természetesen az állattartás feltételeire adaptálva), amelyben az alábbi tényezők szerepelnek (Rumpf, 2016):

- állandó költségek;
- feltételesen változó költségek;
- változó költségek, üzemköltségek;
- járulékokkal növelt bérköltségek.

Képlet segítségével kalkulálva:

$$k_{oi} = \frac{A \times a}{J \times 100} \times (1 + r) + \frac{A \times p}{J \times 200} + 1,27 \times B + \frac{E}{J} + \frac{T}{J} + \frac{P \times F}{100}$$

ahol:

A = ló beszerzési ára (Ft);

a = amortizációs kulcs (%);

J = évi üzemórák száma (óra);

r = orvosi ellátás (-);

p = banki kamat (%);

1,27 = bérjárulék-szorzó (-);

B = kezelők alapórabére (Ft/óra);

E = egyéb költségek: felszerelés, eszközök, adó, biztosítás, ló tartás (Ft/év);

T = áttelepülésekkel (szállítással) kapcsolatos költségek (Ft/év);

P = kihasználás foka (%);

F = üzemköltség (Ft/pr.óra).

Mivel a lovak beszerzési ára, valamint a lótartással kapcsolatos költségek tág határok között mozoghatnak, illetve az állatot akkor is gondozni, etetni kell, amikor munkavégzés nem folyik vele, valamint a szükséges eszközök árai is mértékadóan eltérhetnek, ezért átlagadatokkal számolva a fajlagos költség napjainkban 2000-3000 Ft/üző -ban állapítható meg.

ÖSZEFoglalás

A kutatás során alátámasztást nyert az a feltevés, miszerint a lovas közelítés csak rövid közelítési távolság esetén lehet gazdaságosan alkalmazható módszer, akkor is leginkább gyérítések során, ahol az egyszerre közelítendő fatérfogat nem haladja meg az $1,5 \text{ m}^3$ -t, és ahol fontos az erdőben visszamaradó állomány védelme. 200 m-es közelítési távolságok felett, ha gépi közelítés is alkalmazható, akkor a lovas közelítési módszerek az egyszerre vonszolható kis mennyiségű faanyag miatt már nem gazdaságosak. Az erdészeti üzem gépesítése előtt, általános volt a lovak használata az erdőgazdálkodásban, a közelítési munkák jellemzően lovak segítségével történtek, de mára már a gépesítés fejlődésével arányosan szorult vissza az állati erő. A mértékadó tényezők és jellemzők – a fakitermelési költségek mérséklésére történő törekvések miatt – a költséghatékonyság, gyorsaság és teljesítmény lettek, aminek már csak a gépesített üzemek tudtak eleget tenni. Manapság azonban az egyre növekvő elvárás (a társadalom oldaláról is) a természetközeli és környezetkímélő technológiákkal szemben talán mégis létjogosultságot adhat a lovak használatának az erdőben. Másrészt az erdész szakma mindig is a hagyományok, és elődeink tiszteletén alapult, ezért sem szabad hagynunk, hogy a mai gépesített, rohamos ütemben fejlődő világunkban egy ilyen hosszú múltra visszanyúló technológia a feledés homályába merüljön. Azt azonban tudomásul kell vennünk, hogy profitorientált gazdaságunkban ez a hagyományos, környezetkímélő módszer nem veheti fel a versenyt a gépesített technológiákkal, de ott, ahol a természetvédelem korlátozza a gépek munkáját egy jó megoldás lehet az erdőgazdálkodási munkák elvégzésére. További nehézsége még a lovas munkáknak a megfelelő szakképzett munkaerő hiányán

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

kívül, hogy a gépekkel ellentétben a ló folyamatos törődést igényel azokon a napokon is, amikor nem dolgozik, ez pedig azt jelenti, hogy folyamatos költséget jelent tartója számára. Az elmúlt 40-50 évben azon lovak száma drasztikusan lecsökkent, amelyeket valóban munkára használtak, akár fuvarozásban, mezőgazdaságban vagy éppen az erdőgazdálkodás területén. Manapság a lovak sport, valamint hobbi célú tartása és használata került előtérbe.

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

- Fekete Gy. (2019): Lovas közelítés napjaink fahasználataiban. Diplomamunka. Sopron
- Ficsor Cs. – Malatinszky Á. (2014): A lovas közelítés, mint természetkímélő anyagmozgatási módszer helyzete a haza erdőterületeken. Tájökológiai Lapok, 12. évfolyam, 1. szám, 127-135. old

MOTORFŰRÉSZ HASZNÁLÓI SZOKÁSOK AZ ALFÖLDÖN

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

Kulcsszavak: motorfűrész, Alföld, felmérés

BEVEZETÉS

A motorfűrészek kialakulásának, elterjedésének kezdete a XVIII. század végére és a XIX. század elejére nyúlik vissza. A kezdeti nehézségeket követően ugrásszerű fejlődésük és nagyarányú elterjedésük a második világháborút követő újjáépítés és gazdasági fellendülés időszakában történt. A fa iránti fokozott kereslet és az egyidejű munkaerőhiány ösztönözte a motorfűrészek fejlesztését, sorozatgyártását. Az 1950-es évek elején már tízezerrel kerültek a fakitermelésbe a motorfűrészek (Szepesi, 1963; Horváth, 2016).

Hazánk sem maradt ki ebből a folyamatból. Magyarországon az 50'-es évek közepétől kezdtek el rendszeresen használni a fakitermelésekben, majd később más területeken (mezőgazdaság, ipar, sőt a háztartásokban) is megjelent.

Az utóbbi években a fahasználatokban a többcélú fakitermelő gépek (harveszterek) rohamos terjedésének lehetünk tanúi (Horváth, 2015; Czupy – Horváth, 2019). Többekben felmerült a kérdés a fakitermelési munkák során a motorfűrészek szükségszerűségéről. Az elmúlt időszakban a felhasználói igények és szokások is megváltoztak. Mindezek indokolják olyan vizsgálatok elvégzését, melyből a motorfűrészek használatával kapcsolatos szokásokról, igényekről, alternatív felhasználási lehetőségeikről megfelelő képet kaphatunk.

A vizsgálatok leírása

Kutatásunk során egy országos felmérést készítettünk a magyar motorfűrész használói igényekről és szokásokról. Az adatgyűjtés Google Kérdőív segítségével interneten valósult meg. A potenciális jelölteknek több mint két hónap állt rendelkezésükre a kitöltésre. A felmérést 385 személy töltötte ki (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.

Alapjában véve az öt célcsoportnak szóló kérdőív kérdései megegyeztek, viszont a kérdéseket a célcsoportok tevékenységi köréhez igazítottuk.

A kérdőív első részében a motorfűrészek tulajdoni és üzemeltetési viszonyaira, a gépek típusára, életkorára, műszaki állapotára, felhasználási jellegére és a használók karbantartási szokásaikra kérdeztünk rá. Likert-skála alkalmazásával vizsgáltuk a felhasználói csoportok vásárlási szokásait is. Napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kap a környezettudatosság, ezért kérdőívünkben vizsgáltuk azt is, hogy a vásárlás és üzemben tartás során milyen mértékben befolyásolja a felhasználókat a fenntarthatóság.

Jelen cikkünkben a feltett kérdések közül a motorfűrészekre és használatukra vonatkozó kérdésekre adott válaszokat elemezzük az Alföldi régióból kapott 76 válasz alapján. Amelyik kérdés tekintetében számottevő eltérés tapasztalható az országos adatokhoz képest, arra külön felhívjuk a figyelmet.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Motorfűrészek átlagos életkora

Az országos felmérésben a válaszadók (385 fő) 1583 db fűrészről számoltak be, ebből 394 db-ot használnak az alföldi területeken.

Az Alföldön használt motorfűrészek átlagos életkora egy évvel kisebb, mint az országos átlag (1. táblázat), ez az *állami szerveknél* és a *magán-erdőtulajdonosoknál* használt fiatalabb fűrészeknek köszönhető. Az adatok szórása közötti különbség a teljes mintavételre vonatkozóan nem számottevő (országosan 6,9 év, a helyi adatokat tekintve 6,8 év); azonban a *magán-erdőtulajdonosok* esetében jelentős különbséget mutat (országosan 6,1 év, az Alföldön pedig 3,6 év).

Tevékenységi kör (Célcsoportok)	Motorfűrészek átlagos életkora [év]	
	országosan	az Alföldön
Állami erdészeti részvénytársaság	5	4,9
Állami szerv (Nemzeti Park, Katasztrófavédelem, Honvédség)	8	7
Magán erdőtulajdonos és gazdálkodó	7	6
Motorfűrészekkel (is) dolgozó gazdasági társaság	4	4
Magánszemély (Hobbista), Egyéni vállalkozó	9	9
Teljes mintavételre vonatkozóan	7,8	6,8

1. táblázat. A motorfűrészek átlagos életkorának megoszlása

Table1 – Average age distribution of chainsaws

A célcsoportok közül a *magánszemélyek* tulajdonában lévő fűrészek átlagos életkora a legnagyobb (9 év), aminek a szórása is a legnagyobb értéket (7,7 év)

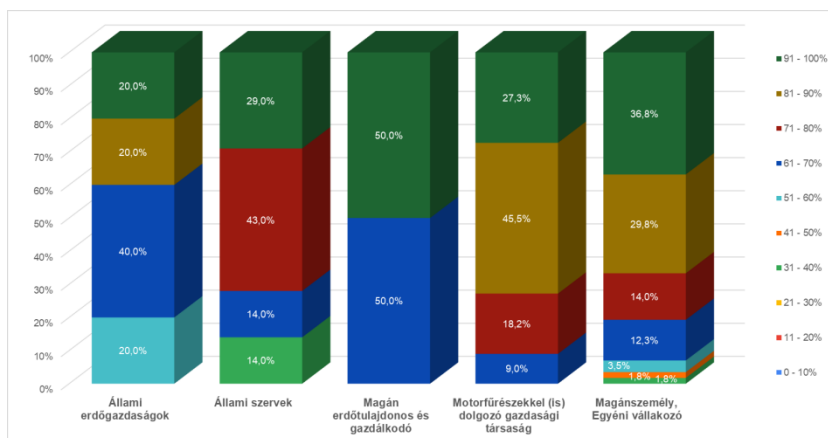
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

mutatja. Ez nem meglepő, hiszen a más célú és gyakoriságú használat lehetővé teszi, hogy ezen csoport esetén előforduljon 20-30 év feletti életkorú motorfűrész is.

Motorfűrészek átlagos műszaki állpota

A műszaki állapot jellemzésére 10 százalékonkénti csoportokat alkottunk. Általánosságban elmondható, hogy a teljes alapsokaság 32,92% - ának 91-100%-os állapotú a motorfűrész, azaz szinte újnak mondható, míg 29,27%-ának 81-90%-os, 15,85%-ának 71-80%-os műszaki állapotúak a motorfűrész. A válaszadók közül csupán 7,31% mondta azt, hogy a motorfűrész(i) 50%-os műszaki állapot alatt van(nak). Összességében az Alföldön dolgozók rosszabb műszaki állapotúnak ítélik a gépeiket, mint az országos felmérés szereplői. Ez ellentmond az átlagos életkornál kapott eredményeknek. Csupán a magánszemélyek esetében kaptunk hasonló eredményeket, mint az országos felmérésben (1. ábra).



1. ábra. Motorfűrészek átlagos műszaki állapotának megoszlása tevékenységi körök szerint

Figure 1 – Distribution of the average technical condition of chainsaws by areas of activity

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

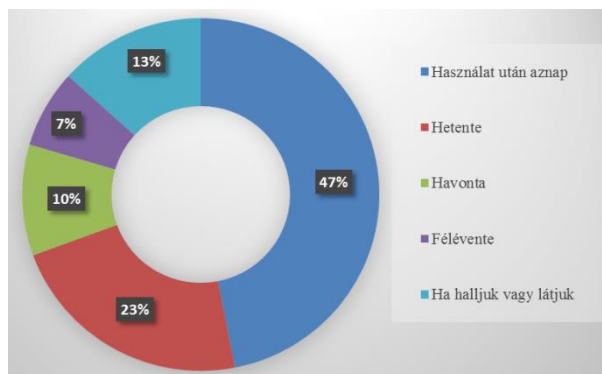
Lakitelek 2020.11.10

Az állami erdőgazdaságok tekintetében elmondható, hogy a saját, illetve a velük szerződésben álló vállalkozások tulajdonában álló motorfűrészek állapota 80%-ban 61-100%-os, a magán-erdőtulajdonosok tulajdonában lévő gépek állapota pedig mind 61 % feletti.

Motorfűrészek karbantartása

A kérdőívben szereplő kérdések az általános karbantartás gyakoriságára és annak helyszínére irányultak.

A teljes alapsokaság 47%-a használat után aznap, 23%-a hetente, 10%-a havonta, 7%-a félévente, 13%-a csak akkor, ha „hallja vagy látja”, végzi el az általános karbantartást a gépeiken (2. ábra).



2. ábra. Motorfűrészek karbantartásának gyakorisága

Figure 2 – Frequency of chainsaw maintenance

A következő kérdés az általános karbantartás helyszínére irányult.
A válaszadók túlnyomó többségben saját műhelyben végzi el az általános karbantartást.

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 fahasználatában. Doktori (PhD) értekezés, Sopron.
- 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.

A tanulmány/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.

DEMJÉN ANDREA¹ - KOMÁN SZABOLCS¹ - NÉMETH RÓBERT¹ -
SCHANTL ISTVÁN¹ - BENKE ATTILA² - BOROVICS ATTILA² - CSEKE
KLÁRA² - KÖBÖLKUTI ZOLTÁN ATTILA² - BÁDER MÁTYÁS¹

NYÁRFA KLÓNOK JUVENILIS FAANYAGÁNAK MEGHATÁROZÁSA ROSTHOSSZÚSÁG ALAPJÁN

¹Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar,
Faanyagtudományi Intézet, Sopron

²Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ, Erdészeti Tudományos Intézet,
Nemesítési Osztály, Sárvár

KIVONAT

A bemutatásra kerülő kutatás nemesnyár klónok rosthosszúságának elemzésével foglalkozik. A farostok hosszúsága a juvenilis farészen belül a béltől kezdődően folyamatosan növekszik egy maximum érték felé, melyet az érettfarészben ér el a faanyag. Ezt a tényt alapul véve különválasztható az adott rönkön belül is változatos tulajdonságokkal rendelkező, feszültségekkel jobban terhelt juvenilis faanyag az érettfától. A farostok hosszait évgyűrűnként vizsgáltuk 8 nyárfa klónban. A vizsgálati eredményekre közelítő függvényt illesztettünk a rosthosszok évenkénti változásának matematikai leírhatóságára. Az Avrami-egyenlet segítségével a mért adatok helyett a valósághoz jól illeszkedő függvénnyel határoztuk meg a faanyag rosthosszúságait, majd ezek közt kerestük azt a pontot, ahol állandósul az értékük. Az Avrami-egyenlet a természetben lejátszódó folyamatok leírására alkalmas, az eredmények jó korrelációja tapasztalható esetünkben is. A rosthosszúságok állandósulása, vagyis a juvenilis- és az érett faanyag határa általában a 16-17. évben következik be a vizsgálatba vont nyár klónoknál.

KULCSSZAVAK: nyárfa klón, Avrami, juvenilis faanyag, érett faanyag, farost, rostosítás

BEVEZETÉS

Kutatási témánk hazánk és Európa területén egy jelentős részarányban elterjedt fafajcsoportról, a nyárok nemzetségéről (*Populus L.*) szól, melyen belül a nemesített nyárrakkal foglalkoztunk. Anyaga nagy mennyiségben rendelkezésünkre áll, pontos ismerete és megfelelő felhasználása jelentős szerepet játszhatna hazánk iparában. Fő témánk a fajok vizsgálatán belül a juvenilis farész érettfától való elhatárolása volt. Ennek alapjául a farostok hosszainak vizsgálatát vettük, ugyanis a juvenilis farész kedvezőtlen tulajdonságai a laposabb futású mikrofibrilla szögön túl jórészt a bélhez közeli fatest rövidebb rostjai miatt alakulnak ki. Egy függvényt próbáltunk ráilleszteni a rosthosszok évenkénti változására: a mért adatok alapján, a valósághoz illeszkedő függvénnyel határoztuk meg a faanyag elméleti rosthosszúságait, majd megkerestük azt a pontot, ahonnan állandósul az értékük.

A nyár faanyag minőségi jellemzőit tekintve először a szöveti tulajdonságait kell kiemelnünk, mert ezek határozzák meg a többi jellemző tulajdonságot is, amelyek megadják a felhasználás lehetőségeit. A nyárok faanyaga laza szerkezetű (Koltay 1953). Tipikusan szórtlikacsú fafaj, melynél az edények átmérője az évgyűrűn belül a kéreg irányában haladva némileg csökken. Az évgyűrűhatár alig, a bélsugarak szabad szemmel nem láthatóak (Molnár és tsai. 2007). Az edényeket a szilárdító szövet rostsejtjei veszik körül. Ezek viszonylag lazán kapcsolódnak egymáshoz és az edényekhez. A nyárok szilárdsági tulajdonságai általában elmaradnak a lombosok, és némileg a tűlevelűek tulajdonságai mögött, ami a szöveti felépítésükből adódik.

Technikai szempontból nézve a fatest nem más, mint különböző sejtípusokból létrejött szállító-szilárdító szövetrendszer. Ezeknek a sejtípusoknak lehet szállító, szilárdító vagy raktározó funkciója. A rostok a lombosfák szilárdító sejtjei, elhelyezkedésük szerint lehetnek farostok és háncrestok. A nyárfajtáknál általában az 1 mm-nél hosszabb rost már jónak mondható. A nyárfajták átlagos rosthosszúsága - mindegyik termőhelyen - a fiatal kortól kezdődően a vágásérettségi korig folyamatosan és egyenletesen növekszik (Babos 2003).

A kutatásunk lényege a nemesnyárok juvenilis faanyaga – érett faanyaga közti határának a megadása. Ennek megértéséhez fontos ismertetni a juvenilis faanyag tulajdonságait. A bél körüli fatestben kisebb a rostok falvastagsága és az edények is kisebb átmérőjűek. Évgyűrűn belül a juvenilis faanyag homogénebb. A juvenilis faanyag a geszt része, a bél körüli belső évgyűrűket tartalmazza. Tulajdonságai viszont jelentősen eltérnek az érett faanyagétól. A faanyag sűrűsége és keménysége a juvenilis faanyagban általában kisebb, mint a geszt többi részében. Az ilyen faanyagban nagyobb belső feszültségek léphetnek fel, így hajlamosabb a repedésekre, vetemedésre. A gyakorlatban a szelvényáruk alaktartásának növelése érdekében ezt a részt igyekeznek kihagyni a felhasználásból. A libriform rostok és a tracheidák hosszúságának mérése alkalmas a juvenilis- és az érett faanyag határának megállapítására. A béltől kezdődően a szijács felé haladva a rosthosszúság évgyűrűről évgyűrűre egy maximum értékhez közelítve fokozatosan növekszik (Németh és tsai. 2008). A maximális rosthosszúságot a fafajon kívül számos tényező befolyásolja. Ez a tulajdonság jelentős hatással van a farész mechanikai jellemzőire. Sajnálatos módon eddig nem sikerült egyértelmű módszert kidolgozni, ezért e tanulmány célja a különböző nyárfa klónok juvenilis- és érett faanyag határának megállapításán felül egy ellenőrizhető és reprodukálható módszer kidolgozása.

ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálatok során a NAIK ERTI Sárvár-Bajti *ex situ* géngyűjteményéből származó rönköket használtuk fel, a következő nyár klónok esetében: 'Durvakérgű', 'I-214', 'Koltay', 'Kornik 21', 'Unal', 'Pannónia', 'Raspalje', 'Villafranca'. A rönköket felfűrészelés után szárító berendezésben szárítottuk 12% nettó nedvességtartalomig. Minden klónnál a törzs alsó szakaszából egy kb. 5 cm magas korong került levágásra. Ebből egy keskeny, kb. 3 cm szélességű körcikk lett kifűrészelve, így kisméretű, egyszerűen kezelhető mintákat kaptunk, amelyek tartalmazták az összes évgyűrű egy részét. A farostok hosszának megméréséhez a faanyagot fel kellett tární, erre a célra szolgált a hidrogén-peroxidos főzés, amely a minták rostokra hullásához vezetett. Rostosítás után a mintákról a savat eltávolítottuk, ezt követően

desztillált vizes atmoszféra következett. A rosthosszúságok szoftveres képelemzéssel kerültek lemérésre. Fajfajtaenként minden évgyűrűn belül 25-25 rost lett lemérve, ezeknek átlagát használtuk fel a számítások során. A rosthosszúság mérésekor az esetleges összefüggéseket kerestük a beltől kifelé növekvő hosszúságú rostok és az juvenilis-érett faanyag határa között.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

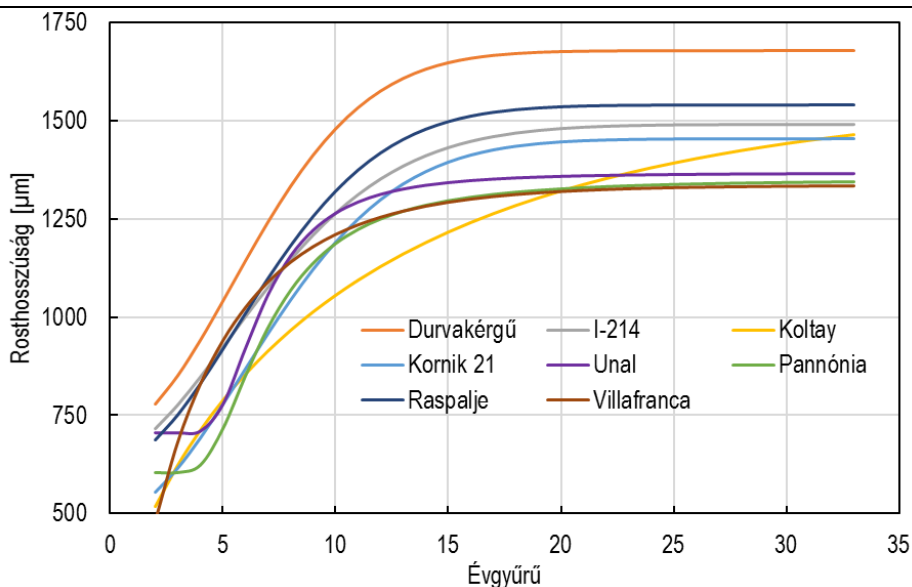
A juvenilis farész határának megadását Avrami-egyenlettel oldottuk meg. Az évgyűrűnként mért átlagos rosthosszokra illesztettük a függvényt, amiből kiszámoltuk az elméleti évenkénti rosthosszokat. Innentől a függvényekből meghatározott elméleti rosthosszúságokkal dolgoztunk. A függvényelemzés módszereivel képesek vagyunk ugyan a görbe jellegzetes pontjainak meghatározására, viszont egy fokozatosan ellaposodó monoton növekvő függvény esetében a keresett pontot nem tudjuk egyértelműen megadni. Emiatt az egymást követő évgyűrűpárok rosthossz-különbségeit százalékosan fejeztük ki, majd juvenilis faanyag határának azt az évgyűrűpárt adtuk meg, ahol a rosthosszok állandósulni látszottak, vagyis az évenkénti eltérés nem haladta meg az 1%-ot.

Az Avrami-egyenlet (1. egyenlet) igen jól leköveti a természetes folyamatokat, tehát a rosthosszok változásait is. A többváltozós függvényből az 'x' értékek az évgyűrűszámot jelentik. A rosthosszúság (y) értékekre a függvény által alkotott görbe legjobb illeszkedése érdekében a b_0 , b_1 , b_2 , b_3 , állandók meghatározását statisztikai szoftver végezte. A görbe adta elméleti rosthosszokkal számoltunk tovább és az 1%-nál kisebb eltéréseket kerestük.

$$y = b_3 \cdot \left(1 - e^{-1 \cdot (b_2 \cdot x)^{b_1}}\right) + b_0 \quad (1)$$

Az Avrami-egyenlet az első három évre nem mindig adott megbízható eredményt, ezért a 4. évgyűrűtől vettük figyelembe a számított rosthosszúsági értékeket. Így az illeszkedések átlagos mértéke (R^2) magas, 0,934. Az Avrami-egyenlettel számolva a 16-17. évgyűrűnél következett be a rosthosszok állandósulása, amikor az adott klón rosthosszúságai között már nem tapasztalható mérvadó eltérés (1. ábra).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



1. ábra: Függvények lefutása klónonkénti bontásban, Avrami-egyenlettel közelítve
Figure 1: Run of curves by clones, approximated by the Avrami equation

Csupán egy kiugró klón, a Koltay esetében csökkent a rosthosszúsági értékek évenkénti változása 1% alá a 24-25. évgyűrűpártól kezdődően. A legkevesebb juvenilis évgyűrűvel rendelkező klón az Unal, itt már a 13-14. évgyűrűknél 1% alá csökkent a rosthosszúság évenkénti változása. Kutatásunk következő fázisában a vizsgált nyár klónok genetikai mintázatával összevetve keresünk lehetséges összefüggéseket a bemutatott rosthosszúsági eredményekkel, a molekuláris markerekkel történő szelektív nemesítés fejlesztése céljából.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokat az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 „Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet mint új kiterjesztési lehetőség” projekt és a Higher Education Restructuring Fund (FSA) támogatta. Köszönet illeti Katona Bence faipari mérnök BSc hallgatót a rosthosszúság-vizsgálatoknál végzett alapos

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

munkájáért. Külön köszönettel tartozunk az elemzéseknel nyújtott segítségért Dr. Csanády Viktóriának és Dr. Horváth Tibornak.

IRODALOMJEGYZÉK

Babos K – Zsombori F (2003): Néhány nyárfajta faanyag-tulajdonságának összefoglaló jellegű ismertetése, 2.rész. Faipar 50(3):7-10.

Koltay Gy (1953): A nyárfa. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Molnár S – Peszlen I – Paukó A (2007): Faanatómia. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Németh R – Ábrahám J – Komán Sz (2008): Hazai lombosfák juvenilis (bél körüli) faanyagának anatómiai és fizikai sajátosságai, különös tekintettel a hazai erdőgazdálkodási viszonyokra.

OTKA Kutatási Jelentések. <http://real.mtak.hu/1895/1/48954_ZJ1.pdf> Megtekintve: 2020.09.09.

A VADÁLLOMÁNY, A VADÁSZATI BEVÉTELEK ÉS KIADÁSOK ALAKULÁSA BÁCS-KISKUN MEGYÉBEN 2000 ÉS 2020 KÖZÖTT

¹Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet (Sopron, Bajcsy Zsilinszky utca 4.)

²Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet (Sopron, Bajcsy Zsilinszky utca 4.)

KIVONAT

Az elmúlt 100 évben a hazai vadállomány és a vadászati feltételek jelentős változásokon mentek keresztül. A múlt század '20-as és '30-as éveiben az „apróvad aranykorában”, az alacsony erdősültség, a kisparcellás gazdálkodás ideális viszonyokat, így kiemelkedő fácán, fogoly, mezei nyúl és vízivad állományt és terítéket biztosított. Az 1950-es évektől az egyre jobban gépesített, jelentős vegyszerhasználattal járó nagyüzemi mezőgazdaság jelentősen átalakította a magyar táj képét. Ez a növekvő erdősültséggel együtt a nagyvadállománynak biztosított kedvezőbb feltételeket.

Azt vizsgáltuk, hogy az elmúlt két évtizedben, hogyan változtak az alföldi - ezen belül a Bács-Kiskun megyei - teríték adatok (közvetve a vadállomány összetétele), ez milyen hatással lehet a vadászati bevételekre (bérvadászat, szolgáltatások) és kiadásokra (vadgazdálkodás költségei, vadkárak).

A fentiekén túl - mint civil társadalmi konfliktusok lehetséges forrása - a vadgépjármű ütközések alakulását is görcső alá vettük.

KULCSSZAVAK

Vadállomány változásai, OVA, vadgazdálkodás bevételei és költségei, Bács-Kiskun megye

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

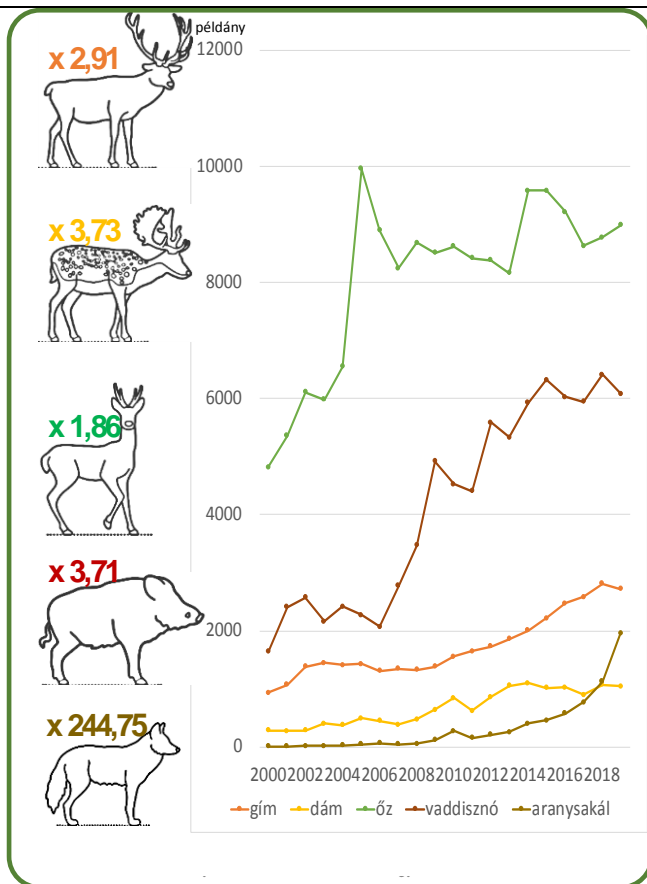
Az OVA teríték adatait mutató 1. ábra adatai alapján megállapítható, hogy az elmúlt 20 évben minden nagyvad terítéke a többszörösére nőtt Bács-Kiskun megyében. Ez alapján kimondható, hogy a növekvő terítékadatok sem vezettek az állomány csökkenéséhez. Különösen számottevő a dám, a vaddisznó és a gím megjelenése és terjedése az alföldi területeken, az elmúlt 20 év Bács-Kiskun megyei adatai 2-4-szeres növekedést mutatnak.

Aggasztó méreteket mutat az aranysakál terjedése a vizsgált területen, míg 2000-ben 8 egyedet ejtettek el, 2019-re már 1958 egyed került puszkacsó elé.

A görbék alakulása alapján, felmerül az a lehetőség is, hogy az aranysakál állomány igen jelentős - 245-szörös - növekedése vetette vissza a dám és őz állomány erősödését az elmúlt 5-7 évben.

A KSH adatai alapján a vizsgált időszakban az erdőszültség 18% környékéről 22% fölé emelkedett az elmúlt 20 évben, ezáltal a mezőgazdasági területek értelemszerűen csökkentek. Ez nagy arányú erdőterület bővülést jelent, különösen az akác, nyár és fenyves állomány jelentős országos viszonylatban is.

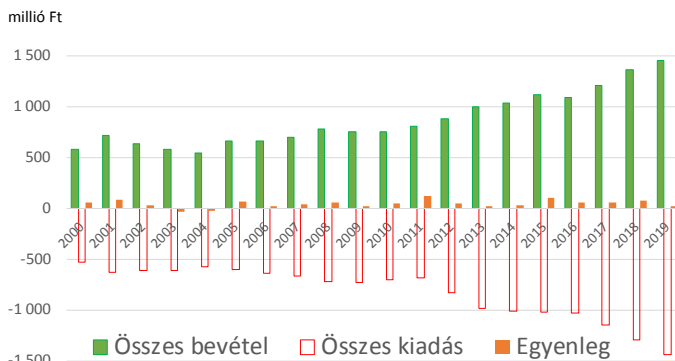
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10



1. ábra Vadállomány változásai Bács-Kiskun megyében 2000 és 2019 között

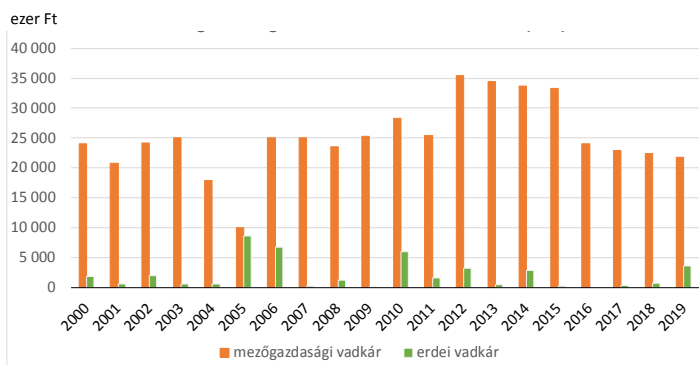
A 2. ábrán láthatóak a vadgazdálkodási ágazat pénzügyi mutatói, a fent tárgyalt állománynövekedések fényében elgondolkodtató, hogy az ágazat nyereségessége nem nőtt. Ez betudható a vadgazdálkodási költségek jelentős növekedésének (244,5 millió Ft » 567,3 millió Ft).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



2. ábra Vadgazdálkodási bevételek és kiadások egyenlege 2000 és 2019 között

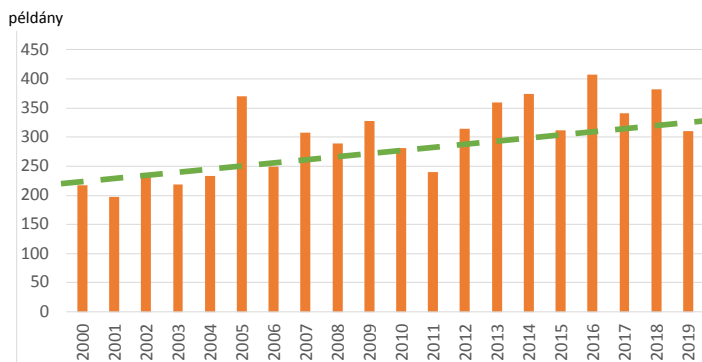
Vizsgáltuk a vadkár költségei alakulását is (3. ábra), de a jelentősen növekvő vadállomány hatása a mezőgazdasági- és az erdei vadkár adataiban sem köszön vissza, ez arra utal, hogy a vadkár nem kifejezetten a vad létszámától függ, hanem annak sűrűségétől és helyes védekezési módokkal jól kezelhető. A mezőgazdasági és erdei vadkárok mellett érdemes figyelmet fordítani a vadgazdálkodás és a civil társadalom találkozásának egy másik neuralgikus pontjára, a vad-gépjármű ütközésekre.



3. ábra Mezőgazdasági és erdei vadkárokból eredő költségek 2000 és 2019 között

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

A 4. ábra adatai alapján látható, hogy a vad elütések száma növekvő trendet mutat, a 2019-es érték közel másfélszerese a 2000-es adatnak, ez értelemszerűen betudható a nagyobb vadállománynak, illetve a növekvő forgalomnak.



4. ábra Nagyvad-gépjármű ütközések alakulása 2000 és 2019 között

EREDMÉNYEK

Az Országos Vadgazdálkodási Adattár megyei összesítései alapján igyekeztünk következtetéseket levonni a vadállomány, illetve a vadászati bevételek és kiadások alakulásának összefüggéseire.

- A nagyvadállomány megyei terítékei jelentős mértékben növekedtek, míg az apróvad terítékei nem változtak lényegesen, ezáltal a vadgazdálkodás jellege is változik.
- A ragadozók terítékadatait vizsgálva az aranybakál nagymértékű terjedése a következő években hatással lehet a dóm és őz állományra.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

- A vadgazdálkodás eredményessége növekvő bevételek és kiadások mellett nem mutat jelentős változást.
- A növekvő nagyvadállomány nem generált jelentősen növekvő vadkár kiadásokat.

FORRÁSOK

- Országos Vadgazdálkodási Adattár (OVA) vadgazdálkodási eredményeire és vadállomány becslési adataira vonatkozó megyei összesítések (2000-2020)
- Központi Statisztikai Hivatal (KSH) (2000-2020)
- Csányi, S. (2020): Nagyvadállomány határok nélkül, OMVK Vadászévkönyv 2020, Dénes Natúr Műhely Kiadó
- Szemethy, L. (2020): Néhány gondolat a nagyvadállomány növekedéséről, sűrűségéről, az okokról, a jövőről és a vadgazdálkodás lehetőségeiről, OMVK Vadászévkönyv 2020, Dénes Natúr Műhely Kiadó

PAULOWNIA TOMENTOSA (ROBUST4) FAANYAGÁNAK JELLEMZŐI

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 hajlítószilárdsága $41,7 \text{ MPa}$, 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 húrirányú $5,76\%$.

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 legsokoldalúbb fajtái közé sorolják. Légszáraz sűrűsége $217\text{-}274 \text{ kg/m}^3$ (Jun-Qing et al. 1983) között van. Felhasználják többek között OSB és furnérgyártásra (Bergmann 1998), de alapanyaga a cellulóz és papíriparnak is (Olson and Carpenter 1985).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

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.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

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

1. táblázat A vizsgált sűrűség típusok értékei

A zsugorodási értékek a fajok 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.

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

2. táblázat Zsugorodási értékek a különböző anatómiai irányokban

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

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

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

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

ÖSZEFoglalás

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

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

- 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
- 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

NEMESNYÁRAK HAMUTARTALMA

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 fajok 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 dendromassza, 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 (Vágvölgyi 2014).

A különböző biomasszák energianyeresi célú felhasználását azok fűtőértéke, hamutartalma és egyéb égés jellemzői határozzák meg jelentős mértékben. Az egyes fafajok energetikai jellemzőire viszont az adott fafaj 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 függnnek, 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 (Étiégni, 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 biomassa 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 fatestének és kérgének változékonysága a hamutartalom szempontjából, figyelemmel a klónok közti különbségekre is.

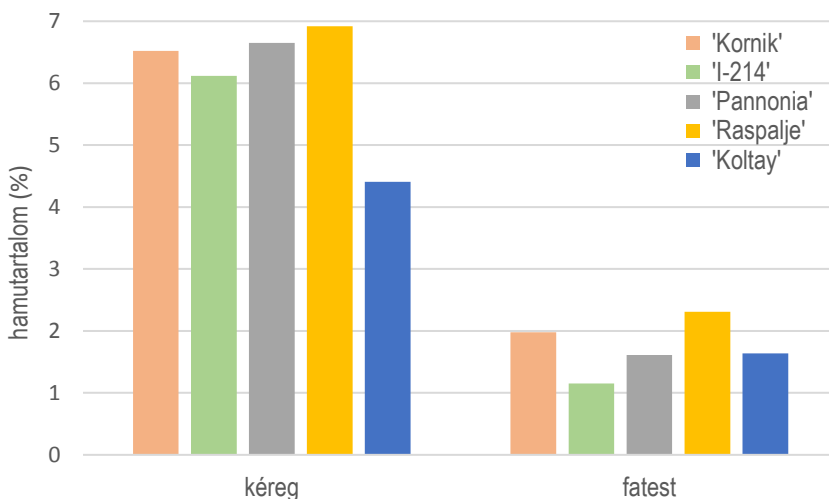
ANYAG ÉS MÓDSZER

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 Lakitelek 2020.11.10



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 kéregnél is, mint egy 2 éves ültetvénynél (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 fajokra, 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 agrárerdészet mint új kitorési 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.

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

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

- 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.

AGROERDÉSZETI RENDSZEREK FENNTARTÁSÁNAK LOGISZTIKAI KÉRDÉSEI AZ ALFÖLDI ERDŐGAZDÁLKODÁSBAN

Soproni Egyetem, Erdészeti-műszaki Környezettechnikai Intézet, Sopron

Kivonat

Az agroerdészeti rendszerekre nem lehet az erdőgazdálkodással megegyező anyagi haszon reményében tekinteni, amennyiben csak a fahasználat eredményét vesszük számításba. A kitermelt faanyag minősége és mennyisége sem állandó, így különösen nehéz megfelelni a logisztika 7 fő megfeleléségi célkitűzésének.

Kulcsszavak: agroerdészet, fahasználat, logisztika, megfeleléségi célkitűzések, „7M”-elv

Agroerdészeti rendszerek jellemzői

Az agroerdészet olyan földhasználati rendszer, amelyben a folyamatosan fenntartandó fás kultúrákat tudatosan integrálják a mezőgazdasági növénytermesztés vagy állattartás tevékenységébe ugyanazon földterületen. A kisparaszti földhasználatban a tanyafásítás, a legelőkön „deleltető” facsoportok telepítése, a mezővédő erdősávok tervszerű telepítése jelentette az integrált földhasznosítást. Ezek felszámolását mindenekelőtt a nagyüzemi gazdálkodásban terjedő légi növényvédelem tette szükségessé (Vityi – Marosvölgyi, 2014). Újabban a klímaváltozáshoz való alkalmazkodás,

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

természet- és tájvédelmi törekvések során újra előtérbe kerülnek egyes szinte elfeledett többfunkciós földhasznosítási módok, és a Magyarországon innovatívnak számító (de a Mediterráneumban komoly hagyományokkal rendelkező) rendszerek kialakítása is támogatott, ilyen például a fasorok közötti szántóföldi természetés.

Az agroerdészeti rendszerek jelentőségét az adja, hogy nagyon sok szempontból tudnak kedvező hatást kifejteni a gazdálkodás minőségére. A fasorok, erdősávok védelmet nyújthatnak a szél-, a víz- és a talajerózió ellen, valamint különösen az utak mentén számottevő a portól, zajtól, szennyező anyagok ellenivédelem. Méztermelési jelentőségük is lehet, ugyanis a természetben előforduló és az agroerdészeti is hasznosítható fák és cserjék számottevően megnyújthatják a méhek természetes táplálkozási ciklusát, és védelmet is biztosítanak a rovarok számára az időjárási szélsőségek ellen (Somogyi, 2014). Másodlagos bevételi forrást jelenthet a kitermelt faanyag-, tűzifa-, ritkábban gyógynövények is. Fasorokat sokszor használnak esztétikai célból, utak szegélyezésénél közlekedésbiztonsági jelentősége is lehet (Takács, 2008). Egyes növényekből (pl. fehér eper, bokrétafa) ültetett fasorok, allék vadgazdálkodási szempontból fontosak. Az erdősávoknak és fasoroknak természetvédelmi szempontból igen fontosak, mivel sok élőlény számára életteret és ökológiai folyosót jelentenek.

Az agroerdészeti rendszerekre jellemző, hogy erős emberi befolyás alatt állnak. Egy, ill. kevés (igénytelen, jól regenerálódó) fajból létesülnek, cserjeszint telepítésére általában nem kerül sor, azok a környező területekről települnek be. A fás vegetáció célja lehet a köztes termény / állatállomány védelme, vagy (pl.: energetikai ültetvények esetében) faanyag termesztés.

Ahhoz, hogy a rendszer a védelmi funkcióit folyamatosan be tudja tölteni, biztosítani kell a folyamatos növényborítást. A felújítás vagy újratelepítés csak több lépcsőben és egyéb védelmi eszközök alkalmazása mellett történhet. Ennek módszerei a többlépcsős felújítás (pl.: út menti hófogó erdősáv déli, majd 5-10 év múlva északi oldalának letermelése és felújítása). Hasonló módszer lehet az egyes sorok időben és térbelileg eltolva történő regenerálása. A fenntartás során a legfontosabb feladat az idős, korhadt, kiszáradt fák eltávolítása, és (útmenti állományok esetén) az úrszelvénybe nyúló ágak

eltávolítása is. Az egészségügyi beavatkozás olykor csak egy-egy egyedet érint, máskor egész fasorok cseréjéhez vezethet (Bondor, 2006).

Fahasználati logisztika

A logisztika jelentése rendkívül összetett: végig kíséri a terméket a keletkezés helyétől a végső felhasználóig, beleértve az összes mozgattal és tárolással kapcsolatos tevékenységet, az információáramlással, koordinálással együtt. Feladata ebben a komplex rendszerben a folyamatok optimális összehangolása. A fahasználatra értelmezve a logisztika a fakitermelés, faanyag szállítás, feldolgozás és értékesítés rendszerének racionalizálását jelenti.

A faanyag megtermelése több okból is nehezebben tervezhető egy általános, ipari termelési folyamathoz képest. Erdőgazdasági munkavégzés idényjellegű: biológiai, műszaki, természetvédelmi megfontolások összehangolásával kivitelezhető. Ezek az igények időnként nehezen összeegyeztethetők, például elszórta álló faegyedek esetében. Ráadásul a fakitermelés változó helyszínen, mindig újabb körülmények között zajlik.

A faanyag szállítása szintén speciális: viszonylag kis értékű, nagy mennyiségű terméket rendkívül különböző távolságokra kell mozgatni, a helyi felhasználástól, akár száz kilométerekre. Az ingajarat jellegű szállításhoz a visszafelé megtett úton rendszerint nincs hasznos teher, a kezdő útszakaszon pedig gyakran extrém kedvezőtlen útviszonyok között kell közlekedni a rakománnyal. A szállítás a teljes termelési költség 50-60%-át (Szakálosné Mátyás, 2012), de akár 70-80%-át (Rumpf, 2016) is kiteheti.

A feldolgozás és értékesítés szorosan összekapcsolódik. A fa a természet számára az értékesítéskor hasznosul, választék, apríték vagy feldolgozott fűrészáru formájában. Általában jellemző, hogy minél nagyobb feldolgozottsági fokon értékesítjük a faanyagot, annál jobb a gazdasági eredmény. A kitermelhető erdei választékokat a faanyag méretei mellett a faanyag minősége is meghatározza (Rumpf, 2016).

A fenti, vállalaton belüli folyamatokhoz kapcsolódnak a külső, vállalatok, vagy vállalat és felhasználók közötti folyamatok is. Az anyagi folyamatok a tér és idő szakaszosan folytonos függvényei. A szakadások alapvető oka a termelés

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

szakosodása az adott régió gazdasági adottságainak megfelelően, ami helyben és időben különbséget eredményez a termelésben, ugyanakkor a kereslet nagyobb hányada sem ott jelentkezik, ahol az áru megtermelődik (Szakálosné Mátyás, 2012). Különösen igaz lehet ez az erdőgazdálkodásra, azon belül is a kis kiterjedésű, vagy műszaki (biológiai, természetvédelmi) okokból egyszerre kevés faanyagot kitermelő területek, így az ültetvények, erdősávok esetében. Egy ipari termelő üzem környékén ugyanis megtelepülnek a szükséges erőforrások, infrastruktúra, és a felvevő piac is, az erdőgazdálkodás azonban mind térben, mind időben változó. Ráadásul a kitermelt faanyag minősége és mennyisége sem állandó, így különösen nehéz megfelelni a logisztika hét fő megfeleléségi célkitűzésének („7M”-elv):

a megfelelő vásárló, felhasználó számára

a megfelelő anyag(ok), termék(ek), áru(k);

a megfelelő időpontban;

a megfelelő helyre;

a megfelelő mennyiségben;

a megfelelő minőségben;

a megfelelő költséggel jussanak el (Szakálosné Mátyás, 2012).

A megfelelő költségeket a szállítási eszközök, módok, szállítópályák megválasztása biztosítja.

Az agroerdészeti fahasználat logisztikája

Az előző fejezetek alapján egyértelmű, hogy az agroerdészeti rendszerekre nem lehet az erdőgazdálkodással megegyező anyagi haszon reményében tekinteni, amennyiben csak a fahasználat eredményét vesszük számításba. Ezekben a rendszerekben szinte soha nem kerül sor egyszerre nagy mennyiségű méretes fa döntésére, a folyamatos borítás és színtezettség fenntartásának követelménye miatt. A logisztika feladatát itt tehát az adja, hogy a viszonylag kis mennyiségű, a szokásos erdei termékénél (rönk és választék) kisebb értékű faanyag a lehető legkisebb fajlagos költséggel jusson el a felhasználóhoz, a

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

lehető legértékesebb formában. Az alábbiakban a fent leírt hét logisztikai szempont szerint következnek a kihívások és lehetőségek.

A megfelelő vásárló, felhasználó:

Amennyiben a fasorokat, erdősávokat önmagában kezeli a tulajdonos, a kikerülő faanyag, választék biztosan nem elegendő nagyüzemi értékesítésre, például erőművi, vagy bútorigipari felhasználásra. Ilyen esetben a legjobb megoldásnak a saját felhasználás tűnik, akár energetikai, akár technológiai célokra a rendszerben hasznosítva. Amennyiben saját felhasználásra nincs lehetőség, a helyi értékesítés lehet viszonylag jövedelmező. A helyi értékesítésben egy érdekes irány lehet a kisipari felhasználás. Ebben a körben ugyanis kisebb mennyiségekre van igény, ráadásul egyes anyaghibák az egyedi gyártásban értéknövelők is lehetnek. Amennyiben az agroerdészeti rendszer tulajdonosa összefüggő erdőterülettel vagy ilyen irányú kapcsolattal is rendelkezik, az abból nyert faanyaggal együtt már a nagyobb felhasználók is szóba jöhetnek vásárlóként (erőművek, fa- és bútorigipar, kereskedők).

A megfelelő termék:

Erdősávok, fasorok felhasználata esetén nem várható az erdőgazdálkodás során megszokott minden erdei termék, választék értékelhető mennyiségű kitermelése. A szőlőtámfu tűnik a „legnagyobb”, agroerdészeti rendszerekből is előállítható erdei választéknak, amely a rendszeren belül is felhasználható, így ha nem is közvetlen bevételt, de költség megtakarítást eredményezhet. Értékesítése helyi szőlősgazdáknak, vagy hasonló, kordonos művelésű növény termesztőinek lehetséges. A rúdfa szintén jól használható a saját rendszeren belül például kerítések létesítésére, de közeli mezőgazdasági, erdészeti hasznosítása is elképzelhető. Vásárlásában lakosság is érdekelt lehet például zártkertek lehatárolására. A papír-, rost-, forgácsfa értékesítése csak akkor lehet jövedelmező, ha kis szállítási távolságon belül olyan feldolgozó üzem működik, amely kis mennyiségben is átvesz alapanyagot. Ellenkező esetben más forrásból származó anyaggal együtt, vagy más formában (pl. apríték) hasznosítható. Erdei apríték, tűzifa: a saját energetikai célú hasznosítás mellett

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

helyi értékesítésre is nyílnak lehetőségek, a viszonylag kis mennyiségből adódóan leginkább a lakossági vásárlás jöhet számításba. Megfelelő berendezések birtokában érdemes lehet tovább feldolgozott formában, például brikett, vagy pellet termékként értékesíteni.

A megfelelő időpont:

A fakitermelési munkák végzésének ideje korlátozott. Agroerdészeti tevékenység esetében még a mezőgazdaság igényeivel is össze kell hangolni ezt a feladatot. Ebben az esetben tehát a termelés nem igazán tud alkalmazkodni az igényekhez. Megfelelő kommunikációval elő lehet segíteni, hogy a termelési folyamat végére a vásárlóerő rendelkezésre álljon. A logisztika célja az, hogy a lehető legrövidebb várakozási idővel kerüljön az áru a termelőtől a végső felhasználóig. Ezzel a tárolásból, és a tárolás során fellépő állapotromlásból adódó költségeket lehet csökkenteni.

A megfelelő hely:

A faanyag termelési költségének jelentős részét a szállítás teszi. Különösen érvényes lehet ez az agroerdészeti rendszerek esetében, ahol az erdei fahasználathoz viszonyítva még kisebb értékű anyag még kevésbé koncentrált területről kerül ki. Az anyagmozgatás különböző módokon történhet:

Emberi erővel (karos): bár élők munkáigénye nagy, a viszonylag kis mennyiségek és méretek miatt az agroerdészeti előtérbe kerülhet. Előnye, hogy akár saját munkával kiváltható, vagy a helyi lakosság számára időszakos jövedelemszerzési lehetőséget jelenthet.

Nehézségi erővel (csúsztatás terepen, pályán, kötélén) történő anyagmozgatás költséges és meredek terepviszonyokat igényel, ezért fásorok, erdősávok esetén az alkalmazása nem valószínű.

Állati erővel (ló, öszvér, szamár, ökör, bivaly) történő anyagmozgatás hatékony megoldás lehet az agroerdészeti területen. Vidéki, tanyás térségekben, falvakban még gyakran előfordul a ló használata mezőgazdasági munkák során, erdősávokban, fásorokban fa közelítésére is alkalmas lehet. Nemzeti parkoknál, hagyományos

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

gazdálkodásokban még az ökor, bivaly is előfordulhat, inkább bemutató jelleggel, de akár turisztikai értéke is lehet.

Gépi erővel: nagyobb erdőállománnyal rendelkező tulajdonos esetén speciális erdészeti gépek rendelkezésre állhatnak, de univerzális traktorral is megoldható a faanyag mozgatása, csörlős vagy markolós vonszoló felszerelésével. Nem véletlenül az alföldi erdőgazdálkodásban elterjedt ez utóbbi módszer: egyszerű körülmények között, soros ültetvényekben jól használható, költségkímélő egyszemélyes munkavégzési lehetőség. Alacsony máglyák kialakítására is használható. Vonalas kialakítású ültetvényekben, vagy akár nagy területű köztes hasznosítású faültetvényekben a fenntartás során nyert faanyag kis mennyisége miatt nem valószínű, hogy ezeknél nagyobb kapacitású eszközökre szükség lenne.

A megfelelő mennyiség:

Kis területű vagy kevés faegyedet számláló állományok esetén a kikerülő faanyag mennyisége is határt szab az értékesítési lehetőségeknek. Fokozza ezt a nehézséget a kitermelt választék sokfélesége és a legértékesebb áruk hiánya is. Előnye lehet viszont a kis rendszernek, hogy gondos szervezéssel megvalósulhat az egyszakaszos anyagmozgatás: ha az állomány infrastruktúrája megfelelő, vagy a szállítási távolság nagyon kicsi, a kitermelés helyéről egyenesen a felhasználóhoz szállítható a termék. Kis mennyiségű tűzifa esetleg szociális célokat is szolgálhat, vagy turisztikai létesítmény (pl. vadászház) fűtésére is felhasználható. A munkabiztonsági követelmények betartása mellett a helyi lakosság a saját munkája fejében is szert tehet tűzifára.

A megfelelő minőség:

Egyes választékot befolyásoló hibák kiemelt mértékben jelentkezhetnek faszorokban, erdősávokban, mint zárt állományokban, mivel az előbbiek az időjárási szélsőségeknek jobban kitett helyzetben állnak (görbeség, sudarlósság, villásodás, különböző évgyűrűhibák és egyéb időjárási körülmények okozta hibák).

A megfelelő költség:

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

A változó körülmények költségnövelő hatása még inkább felerősödik kis terület, kis volumenű termelés esetén. Az előző hat szempont gondos összehangolása, a kitermelést megelőző tervezés, a kommunikáció, és a lehetőségek mérlegelése vezethet együttesen a költséghatékonyság fokozásához. Az agroerdészeti rendszerek kezelése során fokozottan érvényes, hogy „a fán nem csak fa terem” (Rumpf, 2016), az erdősávok esetében különösen igaz, hogy a kivett fa értékének többszörösét hozza a védelmi és jóléti szolgáltatások értéke. Az erdőhasználat kibővíti a fahasználatot a mellékhasználattal, pl. gombák, gyümölcsök, virág, anyagok (mészégetés), illetve a fa különleges hasznosítása pl. szén, gyanta formájában. Ezek a melléktermékek hozzáadva a fahasználatból szerzett jövedelemhez, kiegészítő bevételi forrást biztosíthatnak, amely erdősávok, fasorok esetében kulcsfontosságú lehet a gazdaságosság érdekében.

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

- Bondor A. (2006): Fás biotóprendszerek létesítésének és fenntartásának elemzése. Kutatási jelentés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron
- Czirok I. (szerk). (1999): A szálalásról és szálalóvágásról. Állami Erdészeti Szolgálat.
- Kolozsár J. (2010): Erdőismeret. Egyetemi jegyzet. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.
- Rumpf J. (szerk) (2016): Erdőhasználat. Mezőgazda Kiadó, Bp.
- Somogyi N. (2014): Agroerdészet Európában. Erdészeti Lapok CXLIX. Évf. 2. Szám

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

- Szakálosné Mátyás K. (2012): a logisztika eredményeinek alkalmazása a hazai fahasználatok hatékonyságának fokozására. Doktori Értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.
- Takács V. (2008): Útfásítások közlekedésbiztonsági vizsgálata a Sopron-Fertőd kistérség területén. Doktori értekezés. Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron.

AZ ŐRSÉGI NEMZETI PARK TERÜLETÉN, HARVESZTERREL VÉGZETT FAKITERMELÉSEK VIZSGÁLATA KÍMÉLETESSÉG SZEMPONTJÁBÓL

**Soproni Egyetem, Erdészeti-műszaki Környezettechnikai Intézet, Sopron
szakalosne.matyas.katalin@uni-sopron.hu**

KIVONAT

Az új évezred jelentős változásokat hozott az erdőgazdálkodás, kiemelten a fahasználat, fakitermelés gépesítettsége terén. A többfunkciós fejlett gépek elterjedése hazánkban szükségyszerű, hiszen a kézi munkaerő hiányának ellenére is végre kell hajtani a tervezett fakitermelési beavatkozásokat.

A legtöbb fahasználati művelet elvégzésére a harveszterek képesek, de szakszerű alkalmazásukat a végrehajtott munka minőségét és kíméletességét még mindig megkérdőjelezi a természetvédelem, de sok esetben az erdész szakma is.

Kiemelten fontosnak érezzük tehát az olyan kutatásokat, amelyek segítenek minél szélesebb spektrumban megvizsgálni, hogy a gépesítettségi szint fokának emelkedése összefüggésbe hozható e a kíméletlenség növekedésével, vagy épp ellenkezőleg.

Kulcsszavak: kíméletesség, harveszteres fakitermelés

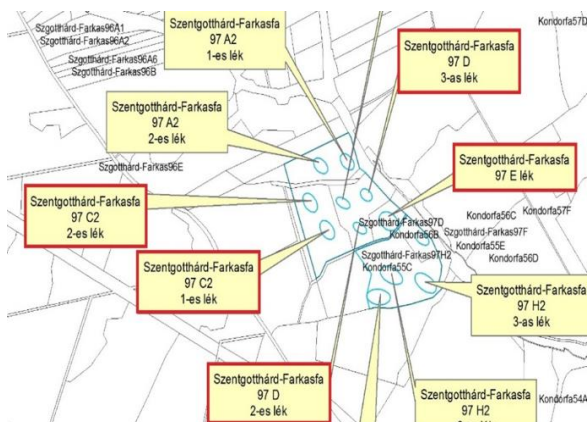
BEVEZETÉS

A vizsgálatok 3 település közigazgatási területén található erdőrészletben zajlottak. Szentgotthárd-Farkasfa közelében lékes vágások történtek (1. ábra), amellyel rekonstruálták a leromló őrségi erdőt, igyekezve visszaállítani a korábbi természeti állapotukat. Kondorfai és Őrszentpéteri

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

termelések során teljes erdőrészletre kiterjedő véghasználatok zajlottak lucfenyő állományban. A fakitermeléssel érintett területek a Natura 2000 hálózat részei, az erdőrészletek tengerszint feletti magassága 300 m körüli. Fekvésük északnyugati, gyertyános tölgyes klímába sorolandók, hidrológiai viszonyuk többletvízhatástól független. Genetikai talajtípus pszeudoglejes barna erdőtalaj, a termőréteg vastag, fizikai talajféleség vályog.



1. ábra: Vizsgált lékek elhelyezkedése (forrás: Rakonczai, 2020)

Az erdőrészletekben rövidfás munkarendszert alkalmaztak. A fahasználatok idő- és térbeli rendjét a gazdálkodó a tanultakra, az addigi termelési tapasztalataira, illetve a szakmai logikájára bízva kényszerült megtervezni. A Szentgotthárd- Farkasfa erdőrészletekben a lékekben történő fakitermelés során elsősorban az erdő rendeltetését, a korlátozásokat és a védett állat- és növényfajokat kellett figyelembe venni. A kedvező időjárás, terepi viszonyok, elősegítette a gördülékeny és kíméletes munkát. A vágásterületek térbeli rendjét kör alakjuk határozta meg. A döntés irányítása minden esetben a kör középpontja felé volt, így a szomszédos

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

visszamaradó faállomány sértetlen maradt vagy minimális sérüléseket szenvedett.

Az alkalmazott gépek John Deere 1070E (kisebb teljesítményű) (2. ábra), illetve John Deere 1070E (nagyobb teljesítményű) harveszterek voltak.



2. ábra: John Deere 1070E (forrás: Rakonczai, 2020)

A harveszteres gépkezelő a forvarder munkájának megkönnyítése érdekében a kitermelt faanyagot választék alapján külön rakásolta, a gallyanyagot pedig kupacokba rendezte vagy elterítette a vágásterületen. A Kondorfa 27 N és 62 T erdőrészekben a térbeli rend szintén a vágásterület alakjától függött. A közel téglalap alak elősegítette, hogy a fakitermelés párhuzamos közelítőnyomokon történjen. Az akadálytalan munka érdekében a kitermelt faanyagot itt is választékonként rakásolta a harveszter és a gallyanyagot pedig külön halmokba gyűjtötte.

Az Őriszentpéter 40 F erdőrészletben kihívást jelentett a szabályos térbeli rend kialakítása a vágásterület alakja miatt. Ezen a területen is a párhuzamos közelítőnyomok elérésére törekedtek. A választékokat a terület dél-nyugati sarkába rakásolták az anyagmozgatás megkönnyítése érdekében. A kíméletesség valamennyi fakitermelés és anyagmozgatás során is kiemelt szerepet töltött be.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREIK

A fakitermelési munkarendszereket, illetve a munkarendszer- változatokat elvi vagy tapasztalati alapon kialakított „pontozásos” vagy „százalékos indexelési” módszerekkel szokták összehasonlítani a kéméletesség szempontjából. Pontozásos az Ormos-Rumpf-Keresztes (1990) által alkalmazott módszer, és a Mihály (1993) által leírt súlyszámú értékelés is. Százalékos indexelési módszert dolgozott ki Suwala (2000), amely a fakárok indexét és a felső talajréteg kárindexét átlagolja.

A jelen kutatás során két, kéméletességet értékelő módszer került alkalmazásra, a „kéméletlenségi skála”, illetve az úgynevezett cseklis (checklist) felvételezés. A többnyire motorfűrészes fakitermelést felmérő űrlapokat többműveletes fakitermelő gépek munkájának mérésére alkalmassá kellett átalakítani. A táblázatok kitöltését megelőzte egy alapos terepi bejárás történt tavasszal a Szentgotthárd- Farkasfa 97 C2, D, E erdőrészekben, majd nyáron megvizsgálásra került a Kondorfa 27 N, 62 T és Óriszentpéter 40 F. A mintaterületeken a felvételezés előre megszerkesztett űrlapok segítségével (1. táblázat) zajlott, de a kiértékelés során szerzett tapasztalatoknak köszönhetően és azok alapján aktualizálás is történt közben.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

1. táblázat. A kíméletlenségi skála szerkesztett űrlapja (forrás: Rakonczai, 2020)

S.sz.	Fakitermeléssel-okozható-károsítás	Osztály- zatok	Átlagok	Súly%	Súlyozott átlagok
1.	Visszamaradt fák	Fák-tő-és-gyökér- sérülése		15	
2.		Fák-törzs-és- koronasérülése			
3.	Talaj	Talajtömörödés		10	
4.		Talajerózió			
5.		Tápanyagutánpótlás- elvéstése			
6.	Újulat	Újulat, aljnövényzet- eltiprása		10	
7.		Újulat, aljnövényzet- törése			
8.	Állatok	Fészek, odú, boly- elvéstése		10	
9.		Állatok-táplálékának- elvéstése			
10.		Állatok-életterének- zavarása			
11.	Víz	Vízfolyás-akadályozása		10	
12.		Növény, talaj, víz- olajszennyezése			
13.	Levegő	Füstgázok-levegőbe- kerülése		10	
14.	Faanyag	Faanyagsérülése		15	
15.		Faanyag-szennyeződés			
16.	Ember	Balesetveszély		20	
17.		Zajártalom			
18.		Vibrációs-tartalom			
19.		Kedvezőtlen-klíma (eső, hideg stb.)			
				Összeg: 100	
	Fakitermelés-kíméletlensége:		¶ Számítási- átlag:¶		Súlyozott- átlag:

A cseklita (2. táblázat) összetett, többszintű, mérésre alkalmas kérdéslista, amelyekre a fakitermelő vállalkozók és a gépkezelők is személyes interjú során válaszoltak. Az összesen 45 kérdést, hat fő csoportba, fejezetbe

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

soroltuk. Az egyes csoportokhoz súlyszámokat rendeltünk, azon szempontok alapján, hogy milyen mértékben lehetnek hatással az elvégzett fakitermelés minőségére. A súlytényezőt a felvételnél használt táblázat harmadik oszlopában rögzítettük. Az utolsó oszlopba a kérdésekhez megállapított pontok (értékek) kerültek feltüntetésre.

2. táblázat. Cseklistas űrlap részlet (forrás: Rakonczai, 2020)

18.	Eszközök	10	Teljes mértékben használják-e a rendelkezésre álló eszközöket?	5
19.			Megfelelő állapotúak-e az alkalmazott eszközök?	4
20.			Könnyíthető-e a munka további eszközök alkalmazásával?	1
21.			Megfelelő-e a harvester teljesítménye?	5
22.			Megfelelő-e a vezetőlemez hossza a faméretkekhez?	5
23.	Megfelelő-e a harvesterfej karbantartása (élezés, láncfeszesség)?	4		
			Eszközök átlagos minősége:	4
24.	Munkavédelem	15	Felhívják-e a munkások figyelmét a termelés megkezdésekor a spec. b. vesz.?	5
25.			Betartják-e a munkavédelmi szabályokat?	5
26.			Elkerülik-e a napi 8 órás munkaidő túllépését?	5
27.			Csökkentik-e a munka nehézségét rövid pihenési szünetekkel?	5
28.			Használnak-e egyéni védőeszközöket?	1
29.			Van-e elsősegély csomagjuk?	5
30.			Megvannak-e harvesterfej szükséges biztonsági felszerelései?	5
31.			Működőképesek-e a harvesterfej biztonsági felszerelései?	5
32.			Megfelelőek-e a gépek védőberendezései?	5
33.	Munkavégzés	10	Betartják-e a munkarendet?	5
34.			Szakmailag helyesen végzik-e a döntést?	5
35.			Megfelelő-e az alkalmazott gallyazási művelet?	5
36.			Megfelelő teljesítményű-e a közelítőgép?	5
37.			Betartják-e a felkészítési és választékolási előírásokat?	5
38.			Betartják-e a készletezési előírásokat?	5
39.	Kíméletesség	30	Ügyelnek-e a visszamaradó állományra?	5
40.			Elkerülik-e a talajtömörödést és talajeróziót?	4
41.			Ügyelnek-e az újlatra és az aljnövényzetre?	1
42.			Ügyelnek-e az állatok zavarásának elkerülésére?	4
43.			Ügyelnek-e a környezet olajszennyezésének elkerülésére?	5
44.			Ügyelnek-e az élővíz védelmére?	5
45.			Elkerülik-e a környezet egyéb károsítását?	5
			Kíméletesség átlagos minősége:	4,1
Súly. összes	100		A munkarendszer súlyozott minősítése:	4,5100
			Javított átlag:	4,5700

Amennyiben reális képet szeretnénk kapni a munkavédelemet vizsgáló kérdéscsoportról, illetve a cseklista szerinti értékelésről, akkor az egyéni védőfelszerelés meglétét ki kellene hagyni az űrlapból. Ennek az oka az, hogy míg a motorfűrészrel történő fakitermelések alkalmával elhanyagolhatatlan tartozék az egyéni védőfelszerelés, mint személyi védőeszközök, addig a harvesterrel végzendő munkafolyamatok során a gépkezelő a fülke által védve van a sérülésektől. Ezt bizonyítja a svájci

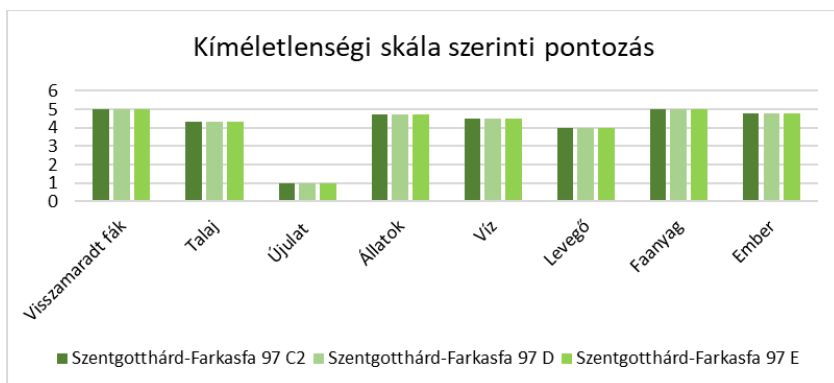
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

kutatások eredménye, ami szerint a motormanuális fakitermelések során 8 959 m³-enként történik egy baleset a műveletek folyamán, míg a magasan gépesített termeléseknél 152 756 m³-enként, ami azt jelenti, hogy tizenhétszeres különbség van a kétfajta gépesítettségi szintű munkavégzés között a balesetek alapján (Sudár-Horváth-Szakálosné, 2018). A többműveletes géppel végzett fakitermelések esetén történő kisebb számú sérülés is főként a gép karbantartása, javítása folyamán következik be.

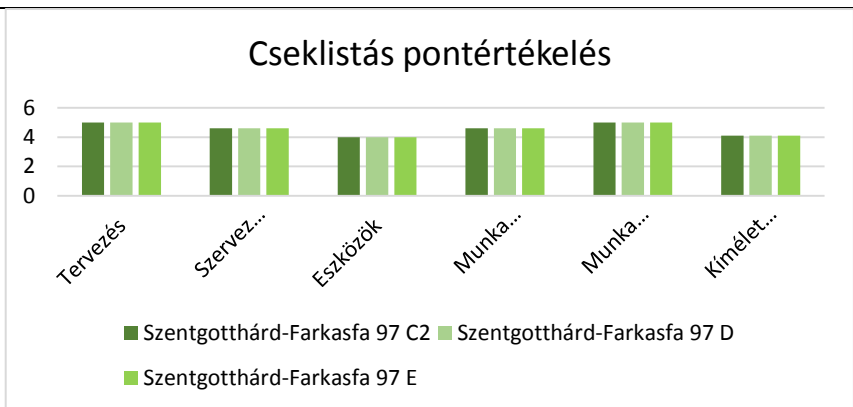
EREDMÉNYEK

A Szentgotthárd-Farkasfa 97 erdőtagban vizsgált erdőrészeket azonos értékeket kaptak (3. és 4. ábra), ez érthető (és a jó vizsgálati kontroll), hiszen közel egymáshoz helyezkednek el, illetve ugyanaz a vállalkozó, ugyanazon harveszterrel végzi a fakitermelési munkafolyamatokat. A mérések is egymást követő napokon történtek, így az időjárási körülmények is megegyezőek voltak.



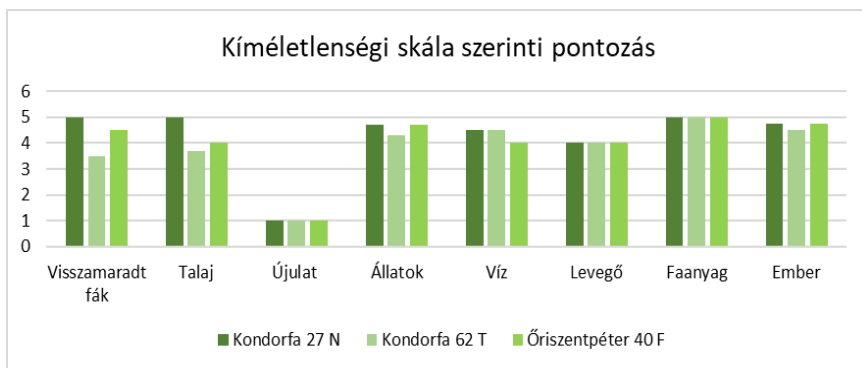
3. ábra: Kíméletlenségi skála alapján készült összehasonlítás a három erdőrészeletről (forrás: Rakonczai, 2020)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10



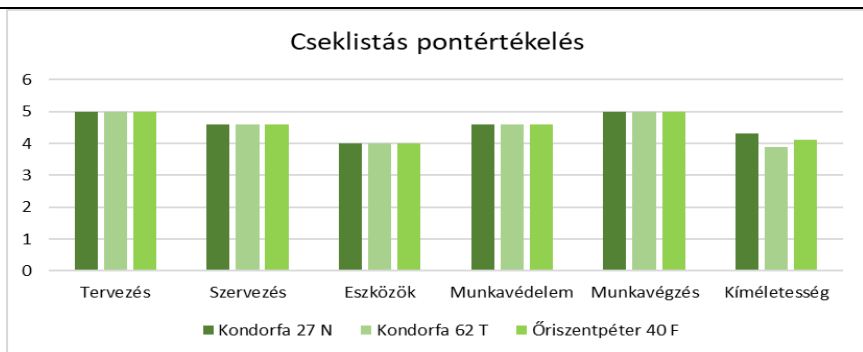
4. ábra: Cseklista alapján készített összehasonlítás a három erdőrészeletről (forrás: Rakonczai, 2020)

Hasonló összefüggés látszik (5., 6. ábrák) kondorfai és őriszentpéteri fakitermelések értékeiben. Egy héten belül kerültek vizsgálatra, közel azonos időjárási körülmények uralkodtak az adatgyűjtési és fakitermelési munkák során is. A harveszter és a gépkezelő ugyan az volt mind a három esetben.



5. ábra: Kíméletlenségi skála alapján készült összehasonlítás (forrás: Rakonczai, 2020)

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



6. ábra: Cseklita alapján készített összehasonlítás (forrás: Rakonczai, 2020)

Az ábrák tökéletesen mutatják, hogy az azonos körülmények között vizsgált erdőrészekről kapott adatok teljesen megegyeznek.

A kíméletlenségi skálában használt számtani és súlyozott átlag (3. táblázat) segítségével kimutatható, a fakitermelések folyamán a kategóriák, illetve tényezők nem minden esetben érdemelnek azonos hangsúlyt, azaz azonos súlyszázalékot. Itt nyilvánul meg az, hogy a kíméletlenségi skála alapján, az embert érő tényezők „erősebbek”, mint például a talajra ható károsítások.

3. táblázat. Vizsgált mintaterületek összehasonlítása a kíméletlenségi skála átlagai alapján (forrás: Rakonczai, 2020)

	Számtani átlag	Súlyozott átlag
Szentgotthárd-Farkafa 97 C2	4,1525	4,2970
Szentgotthárd-Farkasfa 97 D	4,1525	4,2970
Szentgotthárd-Farkasfa 97 E	4,1525	4,2970
Kondorfa 27 N	4,2438	4,3700
Kondorfa 62 T	3,8088	3,9250
Óriszentpéter 40 F	3,9900	4,1420

A súlyozott átlag minden esetben több, mint a számtani átlag. A két átlag típus közötti különbség közel 3%.

A felvételi lapok kiértékelése után arra a következtetésre juthatunk, hogy a harveszter alkalmazása a vizsgált fakitermelésekben szakmailag megalapozott volt, nem történt mértékadó károkozás. Valamennyi

mintaterület eredménye 4-es átlag közeli, ami azt bizonyítja, hogy a környezetére is és a kitermelt faanyagra való tekintettel is kíméletesen végzik el a munkafolyamatokat a gépekkel. A kiemelkedően pozitív minősítés köszönhető a kedvező időjárási feltételeknek, a műszakilag jó állapotú és megfelelően karbantartott gépeknek, a képzett és sok gyakorlati tapasztalattal rendelkező gépkezelőknek és a helyesen megtervezett munkarendszernek.

ÖSZEFoglalás

A kutatás fő célja a harvesztetek kíméletességének vizsgálata az Őrségi Nemzeti Park fokozottan védett területein volt, különböző állománytípusokban és különböző véghasználatokban. A vizsgálat folyamán azt tapasztaltuk, hogy a legfontosabb feltételei a többműveletes fakitermelő gépek kíméletes munkavégzésének:

- helyesen, és részletesen megtervezett munkarendszer;
- jó műszaki állapotú, megfelelően karbantartott gépek, eszközök;
- képzett és gyakorlati tapasztalattal rendelkező gépkezelő;
- kedvező időjárás.

A kíméletes fakitermeléshez szükséges kedvező időjárási körülményeket a vizsgálatok is bizonyítják, hiszen a Szentgotthárd-Farkasfa 97 erdőtagban a tavaszi száraz időszakban történő termelésekben a talajt érő károsítások száma kevesebb volt, ezáltal magasabb pontokat, átlagokat kaptak e tekintetben az erdőrésztetek.

Az alkalmazott többműveletes fakitermelő gépek megfelelő műszaki állapota azért nélkülözhetetlen a kíméletesség szempontjából, mert a fontos, hogy minél kevesebb káros füstgáz és olaj kerüljön a környezetbe. A zajterhelés vizsgálata sem elhanyagolható, a vágásterület közelében élő állatok életterének zavarása ront a dolgozó gép kíméletességi fokán.

A gépkezelők képzettségének mérése is kiemelendő, a rutinos gépkezelés egyrészt felgyorsítja a munkafolyamatok lebonyolítását, másrészt a visszamaradó faállomány és a kitermelt faanyag minősége és állapota is

függhet tőle. Előnyös, ha a gépkezelő ismeri a gép műszaki paramétereit, a meghibásodások időbeni felismerése vagy akár azok megelőzése érdekében.

A kutatás fejlesztése érdekében tehető javaslat, hogy a kíméletlenségi skála kitöltésénél ne csak egytől ötig történjen a minősítés, hanem egytől tízig tartó skálán értékeljék a kárképeket, hiszen a szélesebb sávon mozgó értékelés látványosabb különbségeket mutathat.

KÖSZÖNETNYÍLVÁNÍTÁS

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

Mihály S. (1993): A fakitermeléssel okozott károk és a kíméletes fakitermelés lehetőségei. Kandidátusi értekezés 114 p. Sopron

Ormos B.- Rumpf J.-Keresztes GY. (1990): Kíméletes előhasználati fakitermelési technológiai és erdőfeltárási útmutató hegy és dombvidékre. Kutatási jelentés 110 p. Sopron

Sudár F.–Horváth A. L.–Szakálosné Mátyás K. (2018): Magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek vizsgálata pp. 23-28., 6 p. In: Czupy, Imre; Horváth, Attila (szerk.) Kutatások a 210 éves Erdőmérnöki Karon, Sopron, Magyarország: Soproni Egyetem Kiadó

Suwala M. (2000): Die Bewertung von Baum- und Bodenschäden. Forsttechnische Informationen 11+12. 123-126 p. Groß-Umstadt

AZ ERDŐBORÍTÁS NÖVEKEDÉSE ÁLTAL OKOZOTT KIHÍVÁSOK A VADGAZDÁLKODÁSBAN

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet

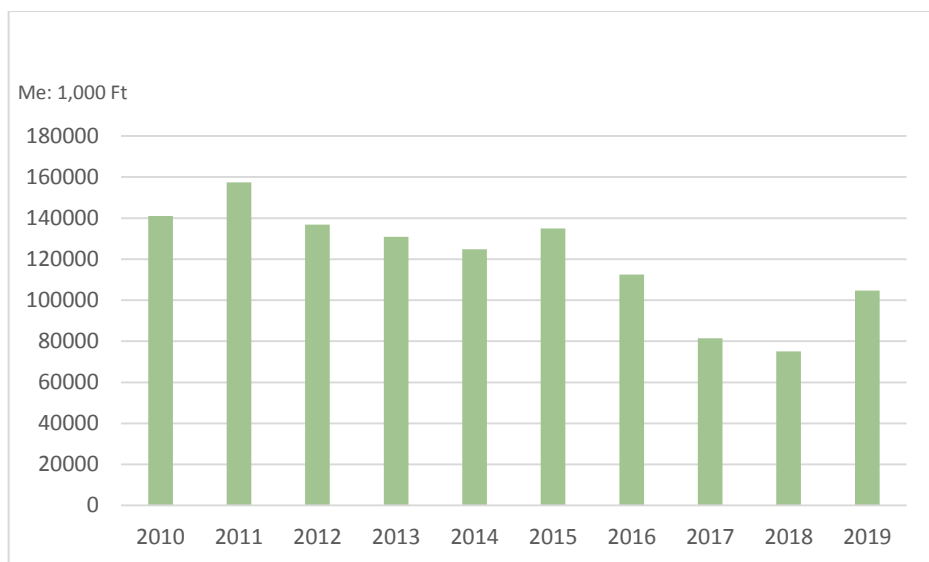
Absztrakt

Magyarországon az erdőterület évről évre nő, ezáltal az összes favagyon is folyamatosan gyarapszik. A hazai megújuló energiatermelésben évek óta tartósan meghatározó szerepet játszik a fa alapú biomassa. A zöldáram-termelésnek több mint felét, a fűtőszektorban felhasznált bioenergia több mint 60%-át a magyar erdőkből kikerült faanyag adja. Ezzel együtt a magyar erdők a Kiotói Jegyzőkönyv számára 2008 óta készített üvegházgáz-leltárak szerint évente mintegy 4 millió tonna szén-dioxidot (CO₂) kötnek meg összesen. Nagy István agrárminiszter a Klíma- és Természetvédelmi Akcióterv agrártárcára vonatkozó intézkedéseiről szólva korábban arról beszélt, hogy az erdősitésével az ország erdővel és fával borított területét 2030-ra 27%-ra akarják növelni, amihez 250 ezer hektár területet kell erdőművelés alá vonni. Ez új erdők telepítésével és természetes úton befásodott területek erdővé alakításával érhető el. A fásítás három területen történik: folytatódnak az állami erdőtelepítési programok, az Agrárminisztérium (AM) az Innovációs és Technológiai Minisztériummal (ITM) közösen dolgozik az útfásítási program elindításán, a Honvédelmi Minisztériummal pedig a honvédelmi célra feleslegessé vált területek erdősitésén. Figyelembe véve a folyamatos erdőborítottsági gyakorlatot és a 2050-ig terjedő erdőtelepítési programot is, teljes bizonyossággal állíthatjuk, hogy a nagyvad további térhódítása várható, mivel újabb források (élőhely, táplálék) jelennek meg számára még az alacsonyabb erdőszűrségű alföldi megyékben is. Ez újabb konfliktushelyzetet teremthet az erdei vadkárak területén, mivel bizonyos vadfajok (pl. szarvas, dóm, őz és vaddisznó) plasztikusan alkalmazkodik a környezete táplálék-kínálatához. A NEP (Nemzeti Erdőprogram) időszakában kiadott kormányrendeletek rendezték az ENSZ Éghajlatváltozási Keretegyezmény, és annak Kiotói Jegyzőkönyve alapján évente összeállításra kerülő nemzeti jelentés erdőgazdálkodási fejezeteinek elkészítését. A Nemzeti Erdőprogram megfogalmazta a vadgazdálkodási célokat is: „A jövő vadgazdálkodását főleg a természetes populációkra kell alapozni, a zárttéri vadtartás csak kiegészítő szerepet tölthet be az eredményesebb vadásztatás érdekében.” Az alprogram a vadászható állatfajok élőhelyvédelmének, valamint a kiemelkedő genetikai értékű vadállomány megőrzésének támogatását hivatott szolgálni. Emellett a vadászati-vadgazdálkodási kultúra és ismeretterjesztés támogatása is szerepet kapott.

Kulcsszavak: erdősités, vadállomány, vadkár, vadgazdálkodás

A vadgazdálkodás alakulása

Az ember és a vadon élő állatfajok közötti ellentétek számos formája régóta ismert. Ezen a bonyolult és ellentmondásos kérdéskörön belül az egyik legismertebb érdeksérelem (konfliktus) a mezőgazdasági és erdőgazdasági termelésben okozott kár, mely napjainkban az egész világon előfordul. Földrészenként rendkívül változatos, hogy mely faj okozza, vagy éppen mely fajt okolják a károkért. Európában jellemzően a vaddisznót (*Sus scrofa*) és a gímszarvast (*Cervus elaphus*), melyek a legnagyobb létszámban vannak jelen, a legtöbb vadászterületen. Az elmúlt 30 év alatt telepített erdősítések megnövelték Európa erdeinek felületét (Magyarországon 10%-ot emelkedett az erdőszültség), és megteremtette a vadászható és védett vadfajok számára is a terjeszkedési lehetőséget. Néhány vadfaj, mint a gímszarvas és a vaddisznó kihasználva ezeket az új lehetőséget és nagy mértékben elszaporodott. A vadkár azon túl, hogy évről-évre tetemes költséget jelent, folyamatos feszültséget tart fenn a természeti erőforrásokat használók, hasznosítók (növénytermesztő, állattenyésztő, vadgazdálkodó, erdőgazdálkodó) között. A magas károkért elsősorban a gímszarvas és a vaddisznóállomány túlzottan nagy létszámát teszi a szakmai és a laikus közvélemény felelőssé.



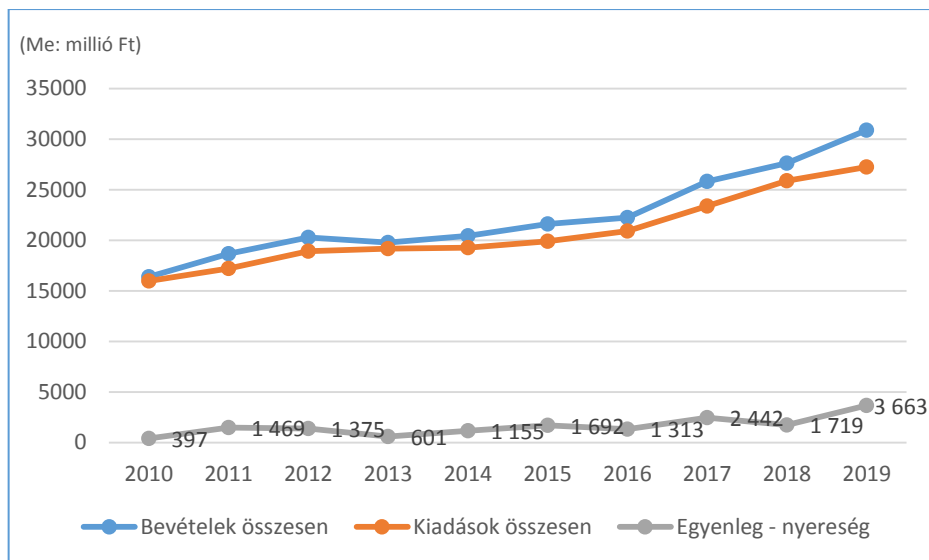
1. ábra. Az erdei vadkár mértéke az elmúlt 10 évben

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Forrás: OVA – Vadgazdálkodási statisztikák

Az elmúlt évtizedekben a mezőgazdaság változásai, valamint a növekvő erdőszűltség a nagyvadállomány számára kedvezőbb feltételeket biztosított, ez - a magas szintű hazai vadgazdálkodással párosulva - a nagyvadállomány mennyiségi és minőségi növekedéséhez vezetett, amely a vadgazdálkodási statisztikákban (állománybecslés, elejtések) is nyomon követhető. A vadgazdálkodási ágazat bevételeit vizsgálva láthatjuk, hogy az nagymértékben támaszkodik a külföldi és belföldi bérvadászatra, és a bérvadászatra épülő kapcsolt szolgáltatásokra.



2. ábra. A vadászati bevételek és kiadások alakulása az elmúlt 10 évben

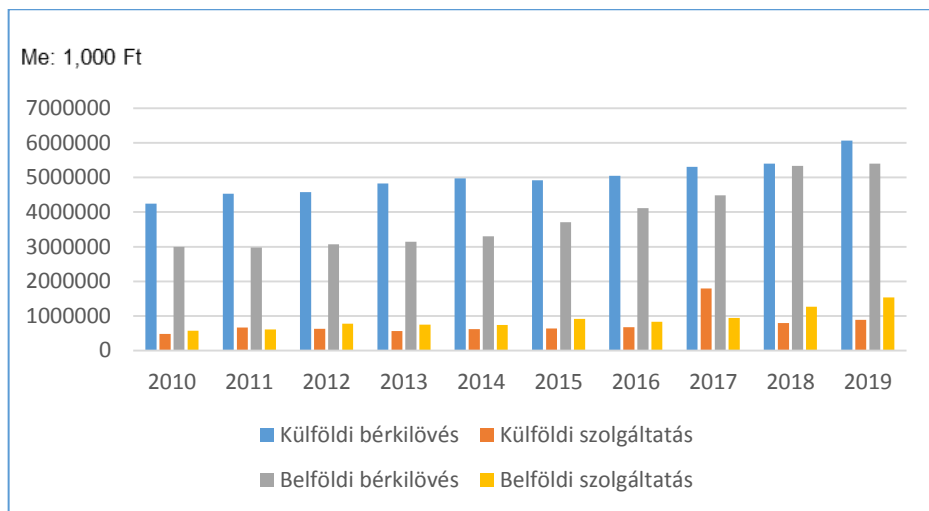
Forrás: OVA – Vadgazdálkodási statisztikák

A vadállomány hasznosítása

A COVID-19 okozta világjárvány alapjaiban rengette meg a bérvadászati ágazatot, és az előzetes adatok 2020-ban arra utalnak, hogy a külföldi vendégek száma töredékére esett vissza, hosszabb-rövidebb időszakokra a szükségszerű szabályozások miatt. Ez értelemszerűen a bérvadászatban is jelentős változásokat hozott. A vaddal való gazdálkodás nagy szakértelmet, felelősséget és tervszerűséget igénylő hivatás, melyet kizárólag az erdőgazdálkodás érdekeinek felismerésével és azokkal összhangban lehet gyakorolni. A vadgazdálkodás fő célkitűzése, hogy a vadászterületeken, melyek hasznosítását az állami vagy magán-földtulajdonosi kör önmaga, vagy bérbeadás révén biztosítja, tartamosan mód nyíljon az etikus vadászatra. Bölcs belátással

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

tehát olyan létszámú vadállományt kell fenntartani, ami az élőhelyét, az erdőt az elviselhető mértéken felül nem károsítja, és lehetővé teszi a legjobb minőségű, legértékesebb trófeát hordozó példányok nevelését. Ösztönözni kell a hazai vadhúsfogyasztást és támogatni kell a belföldi vadhús értékesítést. A megnövelt vadhús kereslet pozitív ösztönző hatással lehet a vadgazdákra állományaik hasznosítása terén. A folyamatos vadhús kereslet a lőtt-vad kínálat növelését ösztönzi.



3. ábra. A bérműködések és hozzá tartozó szolgáltatások alakulása az elmúlt 10 évben

Forrás: OVA – Vadgazdálkodási statisztikák

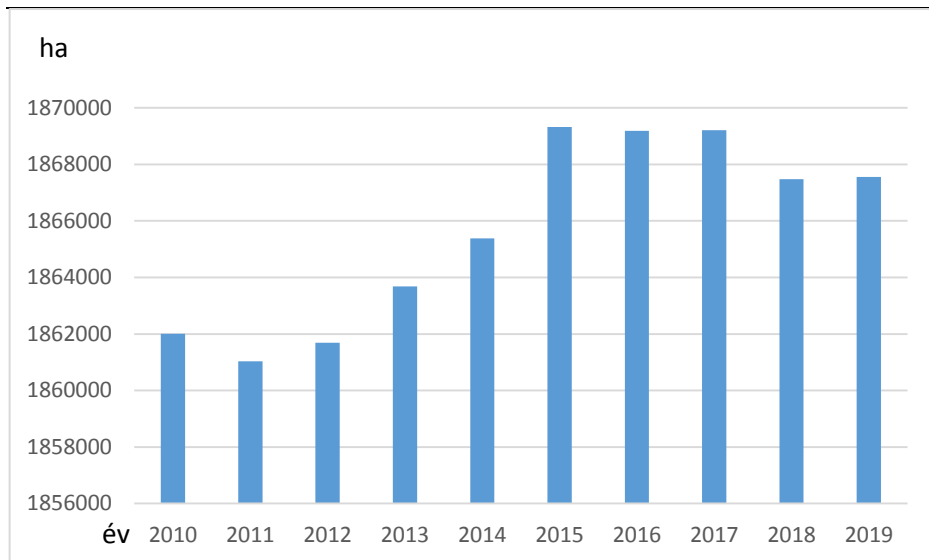
Fontos kérdés, hogy az erdőszítések növekedése milyen hatással van a vadászatra jogosultak (erdőgazdaságok, vadásztársaságok, nemzeti parkok) működésére, a béradászat alakulására.

Magyarország erdőterülete az elmúlt 100 évben fokozatosan emelkedő ütemben gyarapodott. Köszönhető ez az erdész szakemberek irányításával megvalósult nagyarányú erdőtelepítéseknek és fásításoknak. Ennek eredményeként az 1921-ben még alig több mint 1,1 millió hektár erdőterületünk ma már meghaladja 2 millió hektárt. A fásításkor fasorokat, facsoportokat, erdősávokat telepítünk elsősorban védelmi (út, település stb.) célzattal. A vadállomány-hasznosítás jelen mértékét feltétlenül növelni kell, annak érdekében, hogy a későbbi konfliktusok kezelhetővé váljanak. Ha szükséges hatósági eszközökkel kell a nagyobb állományhasznosítást a vadászatra jogosultaktól kikényszeríteni és annak megvalósulását ellenőrizni. Ennek megoldására tesz az utóbbi tíz évben kísérletet a nagyvad lelövési kvóták megyei vadászati hatósági megállapítása, amelynek eredményeképpen az országos nagyvadállomány hasznosítás 15 év alatt megduplázódott, 150 ezerről 300 ezer fölé emelkedett.

Fenntartható- erdő és vadgazdálkodás

Az erdőgazdálkodás és a vadgazdálkodás harmonizálásának problémái évszázados múltra tekintenek vissza. (az erdőgazdálkodás – a mezőgazdálkodás - és a vadgazdálkodás szervezeti szétválása) A problémák zömét a magas vadlétszámból következő vadkár és annak kezelése okozza. Alapvető célja a két rokon ágazatnak a gazdaságos működés. Ehhez elengedhetetlen a fenntartható erdő és vadgazdálkodás harmonizációja, melyet komoly szakmai viták öveznek, azonban a tudatos, olykor kapcsolt gazdálkodási modell körültekintő, átgondolt munkával kidolgozható. Az elmúlt 60 év európai és a magyar statisztikai adatait vizsgálva kapcsolatot lehet felfedezni az erdőterület és a nagyvadállomány növekedése között. A nagyvadállomány 1960 óta, - mintegy évtizedes késéssel - erőteljes növekedéssel reagált itthon és külföldön egyaránt az erdőterület folyamatos növekedésére. Természetesen a nagyvadlétszám növekedésében más tényezők is közrejátszanak, mint a mezőgazdasági élőhely szerkezeti átalakulása. A vad az erdei életközösség elvitathatatlan része. Az erdei életközösség védelme érdekében ugyanakkor az élőhely tűrőhatárán túli vadsűrűséget szabályozni szükséges. Az élőhely forráskészletét meghaladó sűrűségű nagyvadállomány káros hatása elleni fellépés elsősorban a vadászati szakterület feladata, amit a vadászati igazgatásnak, a gazdasági szereplőknek és a vadászati érdekképviselőnek közösen kell megalapozni. Az erdőgazdálkodás meghatározó feltétele üzemmódtól függetlenül a területen élő vadlétszám, és vadsűrűség megfelelő szinten tartása. Amíg az erdőgazdálkodók egy része már a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodási eljárások bevezetésén fáradozik, addig az erdei ökoszisztéma másik meghatározó elemével, a nagyvadállománnyal gazdálkodók mereven ragaszkodnak az erdeink működőképességét blokkoló létszámú vadállomány fenntartásához. A jelenlegi vadállomány mellett az ország jelentős részén az erdők természetes megújulása lehetetlen, vagy erősen korlátozott. Gazdasági és szakmai szempontból egyaránt nehezen indokolható az a tény, hogy hazánkban csak a folyamatban lévő erdősitések védelmére 7500 km kerítés építésére és fenntartására van szükség! Amennyiben a folyamatban lévő erdősitések kerítéséhez hozzáadjuk a befejezett erdősitéseket védő, még lebontatlan kerítések hosszát is, akkor láthatjuk, hogy ameddig ilyen mértékű kerítésépítést generál a jelenlegi vadlétszám, vitathatatlan annak káros hatása az erdei életközösség egyéb elemeire. (A vadkerítések által kizárt vad a többi területen növeli a vadsűrűséget.) A lenti ábrából információt kapunk az erdőtelepítések üteméről is, mint az erdőterület-növekedés meghatározó tényezőjéről. A Nemzeti Erdőprogram alapján a jövőben is folytatódni fog napjaink jelentős erdőtelepítési programja. Az erdősisűtség mértékét a jelenlegi 20,8%-ról mintegy 27%-ra kívánjuk emelni.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



4. ábra. Magyarország erdőterületének változása az elmúlt 10 évben

Forrás: KSH

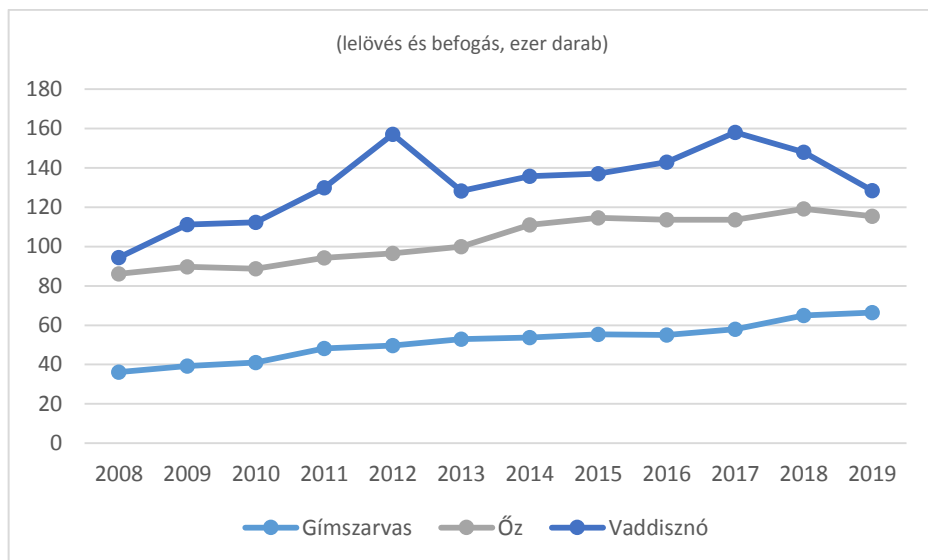
Az erdőtelepítés hosszabb időszak jelentős változásokkal átlagában kb. 10 E ha/év teljesítést mutatott, de a 2010-es évek zuhanásszerű csökkenésével mély hullámvölgybe került. A főhatóság a Kaán Károly Országfásítási Program meghirdetésével, folyamatos intézkedésekkel növelni kívánja az erdőtelepítést és fásítást.

A folyamatos erdőborítást fenntartó üzemmódok (ezt most már kevésbé használják) alkalmazása (ez összességében is 10% alatt van!! – de ez hosszabb beszélgetést igényel) esetén a vadállomány szabályozásának nagy jelentősége van. A különböző eredetű károk elkülönítése időnként nem könnyű feladat, ezért vita forrása lehet az erdőgazdálkodó és a vadgazdálkodó között. Az ország jelentős részén valószínűleg elkerülhetetlen a nagyvadlétszám időszakos apasztása, de az erdőgazdálkodás jellegének az erdők természetességi állapotában realizálódó változása, valamint az erdősültség növelése hosszabb távon javíthatja a vadgazdálkodás feltételeit is.

Nagyvadállományunk létszáma (gím, dám, őz, muflon, vaddisznó) és terítéke tovább növekedett, a hasznosítás meghaladta a 300 ezer darabot. A növekedési tendencia folytatódik, különösen a vaddisznók létszáma emelkedik aggasztó mértékben még az ASP ellenére is. Ennek okait szakértői vélekedések többek között az erdővel borított területek növekedésében és a nagyüzemi mezőgazdasági termelésben látják, ami kedvező életteret biztosít a vaddisznók számára. Fontos a világhírű hazai vadállomány megőrzése érdekében az erdőgazdálkodási

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

célok és feladatok, valamint a környezet elvárásait is figyelembe vevő kiegyensúlyozott vadgazdálkodás folytatása.



5. ábra. A gímszarvas, őz és vaddisznó teríték változása az elmúlt 12 évben
Forrás: OVA

Ha a vadgazdálkodás kudarcot vall, jelentős mennyiségű nagyragadozó hiányában a vad nagy sűrűsége meghatározza az erdők jövőbeni létét. A legtöbb magyar erdő többcélú erdő, és gazdasági, ökológiai, környezeti és társadalmi előnyöket nyújt tulajdonosainak és a lakosságnak. A vadon élő állatok kezelését és vadászatát a magyar erdők szinte minden hektárján gyakorolják. Mivel a magyar erdőkben nincsenek medvék és farkasok, a vadászoknak kell fenntartani a kiegyensúlyozott nagyvadfaj populációkat. 2017. és 2019. közt átlagban évente 144 ezer vaddisznót és 63 ezer gímszarvast lőttek ki. Ennek ellenére a patás vadállomány még mindig túl magas, ami súlyos károkat okoz az erdőkben. A káros hatások változatosak, például a növényzet növekedésének, minőségének, értékének, sokféleségének vagy stabilitásának csökkenése, vagy akár az erdők védelmi funkcióinak csökkenése. Fontos kérdés, hogy az erdőterületeink növekedése milyen módon fog hatni a nagyvadjaink létszámára és az általuk okozott vadkárra.

Közös célok

Amennyiben képesek vagyunk beismerni és elfogadni azt a tényt, hogy az erdőgazdálkodás és a mezőgazdaság legalább olyan mértékben eltér a természetes állapottól, mint a

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

vadgazdálkodás, akkor realisabb képet kaphatunk a helyzetről, és talán könnyebben felismerjük a megoldás lehetőségeit is. Az ország jelentős részén valószínűleg elkerülhetetlen a nagyvadlétszám időszakos apasztása, de az erdőgazdálkodás jellegének, valamint az erdősültség növelése hosszabb távon javítja a vadgazdálkodás feltételeit is (forrás: *A folyamatos erdőborítás fenntartása melletti erdőgazdálkodás alapjai* (Pro Silva Hungaria, 2009).

A nagyvadlétszám nemkívánatos további növekedésének megállítása, és a létszám csökkentése valamennyi nagyvadfajunk esetében elérendő cél, a vadállomány genetikai változatosságának és élőhelyének megóvása mellett. A hazai nagyvadállomány csökkentése a nőivarú egyedek fokozott állományhasznosítása útján vezethet a megoldáshoz, azaz a környezetével egyensúlyi helyzetben lévő nagyvad egyedsűrűség eléréséhez. Ebben a feladatban az ország erdőterületének felén, több mint 1,1 millió hektár erdőterületen gazdálkodó állami erdőgazdasági társaságok lehetnek a kezdeményezők, ahol a szakmai hozzáértés és szakszemélyzet rendelkezésre áll. A nagyvadállomány európai szinten tapasztalható dinamikus szaporodása Magyarországon is jelentős problémákat okoz. Ennek megoldásához egy olyan mechanizmusra van szükség, amely a vadállomány erdőkre és más természeti területekre gyakorolt hatását előre meghatározott keretek között képes tartani. A nagyvadállomány létszámának csökkentése rövidtávon növelheti a vadgazdálkodási ágazat bevételeit és hozzáadott értékét, emellett pedig rövid és hosszú távon is növeli az erdőgazdálkodás hozzáadott értékét a vadkárók és a vadkár elleni védekezésre fordított költségek csökkenésén keresztül. Az erdőművelési és vadkár megelőzési gyakorlat (pl. az erdőfelújítást védő kerítések alkalmazása és időben történő lebontása) felülvizsgálata szükséges (*Nemzeti Erdőstratégia, 2016*).

Megnyugtató megoldás azonban csak akkor születhet, ha az erdőgazdálkodás reformját sürgetők mellett egyre több vadgazdálkodó fogadja meg Prof. Dr. Náhlik András gondolatát mely szerint „a nagyvadgazdálkodás természetszerűségének növelésében úgy tudunk előre lépni, hogy vadgazdálkodási beavatkozásokkal elősegítjük, de legalábbis nem gátoljuk a minél természetközelibb földhasználati módok alkalmazását. Itt elsősorban a természetes felújítások elősegítésére, a vadragás és hántás csökkentésének lehetőségeire gondolunk.”

A felhasznált irodalmi források listája:

Vidékfejlesztési Minisztérium (2014): ***Magyar Erdők – A magyar erdőgazdálkodás NÉBIH***
ISBN 978-963-89968-0-0

Pro Silva Hungaria (2009): ***A folyamatos erdőborítás fenntartása melletti erdőgazdálkodás alapjai***

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Vidékfejlesztési Minisztérium (2012): **A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban**

Földművelési Minisztérium Erdészeti és Vadgazdálkodási Főosztálya (2016): **Nemzeti Erdőstratégia 2016 – 2030**

Schaller, M. J. (2007): **Forests and wildlife management in Germany: A mini-review.**
Technische Universität München, Freising

Nemzeti Földügyi Központ
http://www.nfk.gov.hu/Magyarország_erdeivel_kapcsolatos_adatok_news_513

Központi Statisztikai Hivatal
http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ome002b.html?lang=hu

Országos Vadgazdálkodási Adattár
<http://www.ova.info.hu/vgstat.html>

FATÁJ online újság
<http://fataj.hu>

ERDEI FÁK FIZIOLÓGIAI PARAMÉTEREINEK VIZSGÁLATA (AKÁC ÉS KOCSÁNYOS TÖLGY FAEGYEDEK PÉLDÁJA ALAPJÁN)

NAIK-ERTI, Ökológiai és Erdőművelési Osztály

Kivonat

A Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete 2019 májusában Kecskeméten az Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer Intenzív monitoring bázisterületén és Püspökladányban a Farkasszigeti Arborétumban kezdete meg a fanedváramlás automatizált mérését fehér akác és kocsányos tölgy faegyedek bevonásával. A kijelölt faegyedek fiziológiai paramétereit Ecomatik SF-G+V konduktométer segítségével mérjük 50 cm, 150 cm, 250 cm magasságban. Az adatokat a műszer a meteorológiai állomások érzékelőjéhez hasonlóan a GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percenként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatcsomagok formájában órás rendszerességgel. A mért galvanometriai adatokból összeállított adatsorok elemzése során megállapíthatjuk, hogy a nagyobb molekulák (sók és cukrok) mozgását a fatesten belül a fő növekedési szakaszban (május-augusztus). A vízben oldott sók és cukrok mozgása összefüggésben áll a vezetőképesség és a galvanometriai adatok változásával.

Kulcsszavak: Fanedváramlás vizsgálata, elektromos vezetőképessége, galvanometria

BEVEZETÉS

Napjainkban ismét (100 év után újra) népszerűvé vált a külföldi szakemberek körében a növényi nedváramlás vizsgálata főleg a Bose-kísérlet alkalmazásával (Bose 1923), több kutató különféle növénykultúrában próbálta meg értelmezni és hasznosítani (Shannon *et al.* 1993, Sheperd 2005). A kutatók az akciók potenciál és a tipikus AP-válaszdiagramokat elemzését végezték el különböző

összetételű és koncentrációjú tápoldatokra (Das *et al.* 2018, Król *et al.* 2010 Sheperd *et al.* 2008). A gyakorlati élet ennek épp a fordítottja: a környezeti feltételek, a tápoldat összetétele adottság, ami a csapadékviszonyoktól, az átszivárgás mértékétől, a talaj összetételétől függ és nem szintetizált összetétel. A jelenlegi a galvanometriás mérésekkel csak az okozatot látjuk és nem az okokat. Ezért fontos más jellegű mérésekkel (csapadék, talajnedvesség, talajhőmérséklet, kerületnövekedés, fmagasság) hosszútávon kiegészíteni a galvanometriai méréseket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A mérések jelenleg két alföldi helyszínen folynak Püspökladányban a Nemzeti Agrárkutatási és Innovációs Központ Erdészeti Tudományos Intézete által kezelt arborétumban és az Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer Intenzív monitoring kecskeméti mintaterületén (Kecskemét 35 F erdőrészletben). A mérések 2019. május hónapban indultak el a két mintaterületen.

Az Ecomatik SF-G+V konduktométer a fák fiziológiai paramétereit méri. A műszerek mikrovolt (uV) nagyságrendű analóg feszültségeket mérnek és alakítanak át digitális RS-485 mérőbuszra. A fatörzs elektromos vezetőképessége (uS) a galvanometriás méréshez (uV) használt tűskék segítségével történik, a galvanometriás méréseket követően. A vezetőképesség az áramló tápanyag összetételével arányos. A fanedv tápáram érzékelésére mérőtűske párok vannak a fatörzsbe lehelyezve, a két mérőtűske azonos teljesítménnyel történő fűtése során anyagáram hatására a két tűske között hőmérséklet-különbség lép fel. A fatörzsben lévő ion-áramlás által keltett polarizáció a két mérőtűske között az anyagáram hatására potenciálkülönbség lép fel, ezt érzékeli a műszer.

A kecskeméti mintaterületen három akácfaegyedre három-három mérőműszer (SF-G+V konduktométer) került kihelyezésre (50 cm, 150 cm, 250 cm magasságban). A püspökladányi területen két kocsányos tölgy egyedre két-

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

két műszer került felszerelésre (150 cm, 250 cm magasságban). Az adatokat a műszer a meteorológiai állomások érzékelőihöz hasonlóan a GPRS adatgyűjtő (EcoLogger-2) 10 percenként rögzíti és továbbítja a szerver felé adatsomagok formájában órás rendszerességgel. Az akkumulátorok feltöltését mindkét helyszínen napelemek végzik.

EREDMÉNYEK ÉS MEGVITATÁSUK

A fanedváramlás mérésekor a fába 5-7 cm mélyen elhelyezett érzékelők az elektromos vezetőképességet és galvanometriai adatokat szolgáltatnak. A mért galvanometriai adatok grafikonon való ábrázolása során elemezhetjük a nagyobb molekulák: sók és cukrok mozgását a fatesten belül. A vízben oldott sók és cukrok mozgása összefüggésben áll a vezetőképesség és a galvanometriai adatok változásával.

A kecskeméti és püspökladányi adatok alapján, elmondható, hogy a csapadéktevékenység után akár több napi is lehet a tápanyagáramlás megugrása, attól függően, hogy mennyi csapadék jut el a talajfelszínre és ebből mennyi és mikor jut el a gyökérszónáig. Nagyobb intenzitású csapadék események esetében a tápanyagáramlás gyorsan (órák alatt) változik, mivel a talajbenedvesedése és a csapadékvíz gyökérszónába való gyorsan megtörténik. Kis intenzitású csapadékesemények alkalmával ez a folyamat lassan egyenletesen történik. Kis csapadékeseményekre általánosságban a tápanyagáramlás egyáltalán nem reagál, ebben az esetben inkább a napi ciklikusság érvényesül. A galvanometriai adatok és az elektromos vezetőképesség 24 órás trendjét tekintve a tápanyagáramlás emelkedése a reggeli óráktól (6-7 óra) folyamatosan növekszik 16 óráig, ezután a napnyugta előtti órákig folyamatosan csökken, majd a napi növényi aktivitás lecsökkenésével 15%-kal kevesebb a mérhető tápanyagáramlás mértéke a vegetációs időszakban.

A jövőben célszerű lehet a mérőhelyeket kiegészíteni 1-1 db talajszenzorral, ami a talajnedvesség és talajhőmérsékleten kívül a talaj sótartalmát (szalinitását) is méri, mint elektromos vezetőképességet (mS/cm). A környező

meteorológiai állomások csapadék észlelései nagyon hasznosak a tápanyagáramlás nyomon követéséhez és az adatok értelmezéséhez, viszont a talajnedvesség és talajhőmérsékletet mérő talajszenzorok nem mérnek szalinitást, másrészt a vizsgált fától messzebb, és nem feltétlenül azonos összetételű talajban vannak elhelyezve. A jövőben az aktuális galvanomterea adatok és szalinitás között összefüggések vizsgálata lehet fontos, mivel ezen a területen egyenlőre a nemzetközi szakemberek széles körben nem publikáltak eredményeket fásszárú növények esetében.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Bose, J. C. (1923): *Physiology of the Ascent of Sap*, Longmans, Green and Co, London, pp. 206–215.

Das, S. K., Dutta, D., Naskar, S., Palchoudhury, S., Gayen, R., Dey, A. (2018): Revisiting the physiology of ascent of sap in plants: legendary experiment of J. C. Bose. *CurrentT Science*, Vol. 115, No. 8, 25 October 2018

Król, E., Dziubińska, H., Trębacz K. (2010): What do plants need action potentials for? in: Marc L. DuBois (ed): *Action potentials*. Nova Science Publishers. pp. 1-26

Shannon, M. E., Dalton, F. N., El-Sayed, S. F. (1993): Physiological responses of crops to sea water: Minimizing constraints that limit yield. in: H. Lieth and A. Al Masoom (eds): *Towards the rational use of high salinity tolerant plants*, Vol. 2. pp. 3-12.

Sheperd, V. A., (2005): From semi-conductors to the rhythms of sensitive plants: The research of J.C. Bose. *Cellular and Molecular Biology* Vol. 51, pp. 607-619.

Sheperd, V. A., Beilby, M. J., Al Khazaaly, S. A. S., Shimmen, T. (2008): Mechano-perception in Chara cells: the influence of salinity and calcium on touch-activated receptor potentials, action potentials and ion transport. *Plant, Cell and Environment*. Vol 31. pp. 1575–1591.

PAMO MANGALA FARM VADÁLLOMÁNY ÁLLAPOTA, ÉSZAK-ZAMBIA

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdővagyon-gazdálkodási és
Vidékfejlesztési Intézet

KIVONAT

Zambia Afrika déli részén az afrikai felföldön fekszik a szárazföld közepén. Területe 752 614 km², népessége 18.09 millió fő, amely folyamatosan növekszik, mely fenyegető körülményt jelent a természetes vegetációra, és a vadállományra egyaránt (FAO, 2019). Az ország diverz, értékes nagyvadállománnyal rendelkezik, melyet napjainkban óriási veszély fenyeget többek között az antropogén hatások miatt. (Chilese, 2005). A jelenlegi vadállomány már csak árnyéka korábbi önmagának, mely a pazarló gazdálkodási formáknak, és a túlnépesedésnek köszönhető. Jelen tanulmányban a vidéki lakosságot kérdeztem meg a Pamo Mangala Farm közvetlen környezetében, a korábbi vadállományról, és annak eltűnésének az okairól.

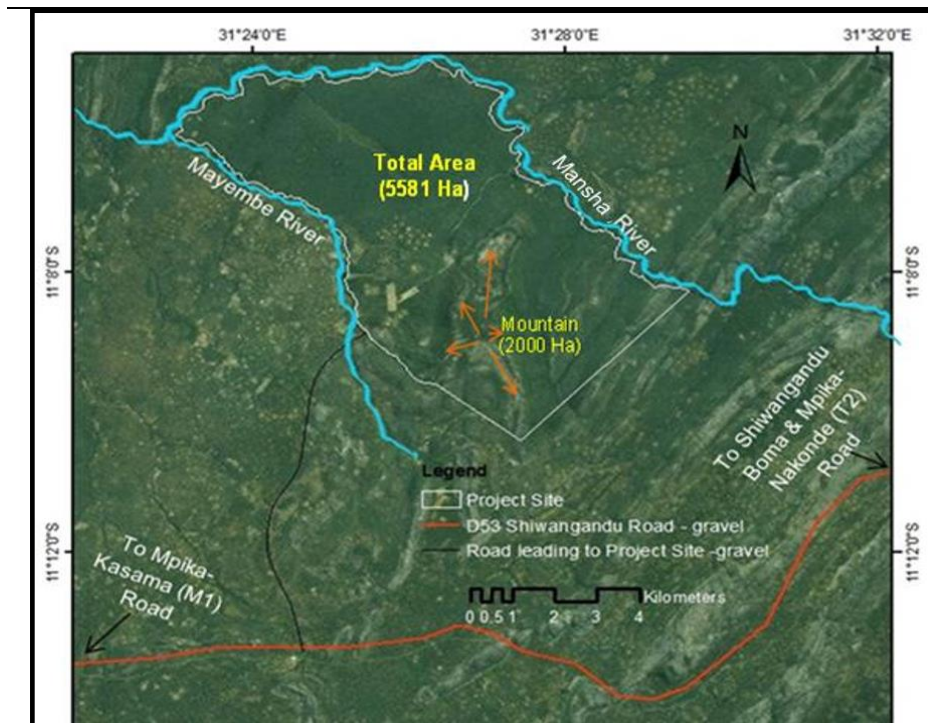
KULCSSZAVAK: Zambia, Miombo, Vadgazdálkodás

BEVEZETÉS

A kutatási területem a Pamo Mangala farmon (*Ndesha farm*) Zambia északi részén Shiwa Ngandu körzetében található. Az Ndesha farm területe ~5 500 ha, 2 folyó határolja (1. ábra). A Mansha folyó 16 km-en át folyik a területen, ennek egész évben stabil a vízhozama, ami az öntözhetőség szempontjából lényeges. Körülbelül 2 000 ha területen egy dombvidék helyezkedik el, mely vadfarm/állattartás számára kiváló lehetőségeket biztosíthat. A farmon jelenleg 23 hektáron arabkávét (*Coffea arabica*), makadámdió (*Macadamia integrifolia*), kukorica (*Zea mays*), és banántermelés (*Musa x paradisiaca*) folyik, illetve 110 db szarvasmarha és 200 db kecske legeltetése zajlik. A megtermelt mennyiség bevétele fedezi a jelenlegi 42 alkalmazott éves bérköltségét.

A farmot jelenleg fás szavannai erdő, úgynevezett Miombo Woodland borítja. A korábbi erdészeti felmérés alapján a területen különböző eloszlásokban 86 faj található. Ezeknek körülbelül 30%-a keményfa. Az állomány jelentős része a helyi szokások által megkövetelt éves aljnövényzet égetés miatt sérült, sarjerdő (Moore, 1994). Vadállomány tekintetében sajnálatosan a terület nagyon fajszegény. A Miombo fás szavannai terület helyet ad Afrika növényevő nagyemlőseinek, mint például az afrikai elefántnak (*Loxodonta africana*), zsiráfnak (*Giraffa camelopardalis*), antilopoknak, illetve nagyragadozóknak (Worldbank, 2012). Sajnos ma már ezek a vadállatok szinte teljesen eltűntek a vizsgált területről.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



1. ábra: Pamo Mangala farm területe (saját szerkesztés, 2020)

ANYAG ÉS MÓDSZER

A farm tájtörténetéről, előzményéről sajnos nagyon keveset tudunk, mivel írott kutatás, vizsgálati feljegyzés, vagy tulajdoni lapok nem állnak rendelkezésre. A terület korábbi állapotáról csak feltételezések lehetnek, a helyi vidéki népesség elbeszéléseiből lehet informálódni a múltbeli vadállomány nagyságáról, és annak eltűnésének okairól.

A farm történetéről, állapotáról semmilyen információ nem áll rendelkezésre az ország függetlenedésének előtti időszakából. A vizsgált farm 1970-től

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

magánkézben volt, azóta többször cserélt gazdát az évtizedek során, ám soha egyetlen tulajdonos sem fektetett kellő hangsúlyt a vadállomány védelmére.

A kutatási módszerem a helyi lakosság körében történő információgyűjtés volt, mely során a farm szomszédságában lévő Mayembe faluból felmérés keretében meghallgattam a falu idősebb korosztályát, és feljegyeztem, hogy milyen volt a farm vadállománya az 1970-es évektől. Több független személlyel is készítettem felmérést, mely keretében részletekbe menően, ugyanazokat a kérdéseket tettem fel minden résztvevőnek, de csak azokat vettem figyelembe, melyeket legalább öt független személy is alátámasztott.

Tíz fő helyi Bemba lakossal folytattam a felmérést, akik egész életükben a faluban, vagy annak közelében éltek, és hajlandóak voltak információval szolgálni a farm történetéről, vadállományáról. Ezekből az információkból kaphattam egy képet a korábbi vadállomány állapotáról valamint annak eltűnésének az okairól. Ezek az információk sajnos nem adhatnak teljes bizonyosságot a múltbéli eseményekről, viszont mivel nem maradt semmi más információ, ezért véleményem szerint ez is jó betekintést nyújthat a kutatási területem vadállományáról, annak előzményéről.

EREDMÉNYEK

Az interjúk során betekintést nyertem a farm tájtörténetébe, és a vadállomány alakulásába a vizsgált farmon (1. táblázat).

Elmondásuk szerint az 1970-es években, a függetlenedése után a területen jelen voltak a nagytestű növényevő emlősök, nagyragadozók is. Ezek az állatok nagy bosszúságot okoztak a faluban élőknek, hiszen az éves kasszava (*Manihot esculenta*), és kukoricavetéseikben minden évben volt vadkáruk. A falu

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

'headmenje (másnéven polgármester) egyik fiútestvérét egy oroszlantámadásban vesztette el, 1970-ben.

Az **1970**-es évek elején a falu lakói megelégték a vadállatok által a terményeikben okozott kárt, ezért hajtóvadászatot indítottak a területen élő állatok ellen. Elmondásuk szerint egy hét alatt, végighajtották, levadászták, elkergették az ott élő vadállatokat, illegális fegyverekkel, eszközökkel. **~1973**-tól a Dél-afrikai hadsereg birtokolta a területet. Erről az időszakról nem maradt fenn írott anyag, vagy dokumentum, lévén, hogy titkosították.

1980-tól a farm gazdát cserélt. Ekkorra tehető, hogy míg az új tulajdonos nem vette birtokába a területet 1985-ig a helyi népesség egy része letelepedett a farmon. Az új tulajdonos kilétét homály fedi, hiszen nem található hivatalos irat, róla. A helyiek elmondása alapján bányászati tevékenységet folytattak a területen. A terület egy részén illegálisan továbbra is vadászott a vidéki népesség.

1990-tól egy ausztrál család vásárolta meg a területet, akik nem foglalkoztak a vadállomány állapotával, így továbbra is alacsony létszámon maradt.

2014-tól a Pamo Mangala Farm tulajdonába került a terület. Ekkor már nem volt található vadállomány, ez köszönhető a folyamatos illegális vadászatnak, illetve, hogy nincs bekerítve a terület. Biztonsági őrszolgálat működik a farmon, de a számuk nem elég nagy, hogy megtudják védeni a területet. Elvértve szoktak látni a helyiek páviánokat (*Papio hamadryas*), malbrouck majmokat (*Chlorocebus cynosuroides*), ezek csak időszakosan jelennek meg, és rájuk is vadásznak a helyiek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10

Dátum	Tulajdonos	Vadállomány	Esemény
-1970	Ősi törzs terület volt	Magas diverzitásbar egyedszámban voltak jelen Miombo őshonos állatai.	Tradicionális életmód: vadászás és gyűjtögetés. Az alacsony népsűrűség nem volt döntő kihatással a vadállományra.
1970-1980	Dél-afrikai hadsereg	A helyiek kihajtották és levadászták az állatállományt.	Titkosítás a farm területén, ez szinte semmit nem tudni, farmon történekről.
1980-1990	Kétes, bányászati tevékenység	A folyamatos illegális vadászatnak köszönhetően elvétve előfordultak antilopok területen, de számuk vége alacsony maradt.	Bányászati tevékenység ugyancsak titokban.
1990-2014	Anderson Family	Kerítés hiányában az illegális vadászat folytatódik, vadállomány nem tud regenerálódni.	Egy ausztrál család vásárolja meg a farmot, kisüzem mezőgazdaságba fognak rajta.
2014-	Pamo Mangala Farm Ltd.	A vadállomány továbbra sem települt vissza, az illegális vadászatot nehéz megállítani kerítés hiánya nélkül.	A Pamo Mangala Farm mezőgazdasági tevékenységbe kezd a területen.

táblázat: A farm vadállománytörténete (saját szerkesztés, 2020)

KONKLÚZIÓ

A zambiai népességrobbanás következtében a vidéki lakosság továbbra is túlhasználja a területeket, illegálisan vadásznak a még megmaradt őshonos vadállományra (Worldbank, 2020). Ma Zambiában természetvédelmi

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

szabályozást, vadgazdálkodást kerítés nélkül szinte lehetetlen folytatni. Ehhez viszont hatalmas anyagi befektetések szükségesek.

A vizsgált farm ~5 500 hektárjának a bekerítése óriási összegeket ölelne fel, melyre a mostani helyzetben nincsen lehetőségük a tulajdonosoknak. A helyi vidéki népeiséget az illegális vadászat tekintetében szinte lehetetlen kontrolálni, mivel sokszor az életben maradásukért, élelemszerzés gyanánt vadásznak. A másik probléma a gyenge törvényi és jogi szabályozás az országban, melyben nincs változás a huszadik század végétől (*Lindsey P. etc. 2013*). Ennek következtében a fejletlen vidéki régiókat nem tudják a helyi hatóságok kontrolálni.

A megoldás a helyi szabályozások, kerítésépítés, vadőri, biztonságőri csapatok megszervezése lehetne, illetve ezek rendszeres ellenőrzése. Ebben az esetben vissza lehetne telepíteni az őshonos állatfajokat, illetve természetesen is vissza tudna települni a farm területére, hiszen itt továbbra is megtalálhatnák az életterüket.

Sajnos ezek mind csak óriási befektetések árán valósulhatnának meg. Ez jelenleg a vizsgált farmon nem lehetséges, hiszen a fő üzleti modell nem a vadgazdálkodásra irányul, hanem sokkal inkább a mezőgazdasági termelésre.

Köszönetnyilvánítás: Jelen publikáció az „EFOP-3.4.3-16-00022 „QUALITAS” Minőségi felsőoktatás fejlesztés Sopronban, Szombathelyen és Tatán” című projekt támogatásával valósult meg.

FELHASZNÁLT IRODALOM

Chileshe R. A., (2005) Land Tenure and Rural Livelihoods in Zambia: Case Studies of Kamena and St. Joseph. PhD thesis. Faculty of Arts, University of Western Cape. South Africa

FAO (2019) State of the World's Forests, 2019. FAO, Rome

Lindsey P, Nyirenda V, Barnes J, Becker M, Taylor A, Et Al.. (2013) The reasons why Zambian game management areas are not functioning as ecologically or economically

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

productive buffer zones and what needs to change for them to fulfil that role. Lusaka, Zambia: Wildlife Producers Association of Zambia

Moore L. Henrietta és Vaughan Morgan (1994) Cutting Down Trees; Gender, Nutrition and Agricultural Change in Northern Zambia, 1890 – 1990. University of Zambia Press

World Bank (2012) Wildlife sector policy: Impact analysis and recommendations for the future policy. Lusaka, Zambia: Technical Environment and Natural Resources Unit Africa Region, World Bank. p 41.

World bank (2020) Population of Zambia, Forrás:

<https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL?locations=ZM>

„ERDŐK ÉS TERMÉSZETKÖZELI TERÜLETEK” VÍZHÁZTARTÁSÁNAK VIZSGÁLATA PÁROLGÁSTÉRKÉPEK SEGÍTSÉGÉVEL

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és
Vízgazdálkodási Intézet

Kivonat

A kutatás során az „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategória vízháztartását vizsgáltuk. Ehhez távérzékelési adatokon alapuló, 2000-2008-as időszakra készült raszteres párolgástérképeket (CREMAP, 1 km² térbeli felbontás) használtunk fel.

A vizsgálat során a kategória vízháztartását elemeztük nagytájanként, valamint az Alföld esetében a talajvízmélység függvényében is.

Kulcsszavak: vízháztartás, párolgás, lefolyás, „Erdők és természetközeli területek”

Bevezetés

Korábban csak pontszerű mérésekből származó adatok összehasonlításával nyílt lehetőség különböző felszínborítású területek vízháztartásának vizsgálatára. A távérzékelési technológiák fejlődése új távlatokat nyitott a hidrológiával kapcsolatos vizsgálatok vonatkozásában is. Kifejlesztettünk egy módszert, amely távérzékelési adatokon alapuló párolgástérképek segítségével különböző felszínborítások vízháztartásának térben osztott módon való vizsgálatára alkalmazható (Csáki et al., 2017). Jelen tanulmányban az „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategória elemzésének néhány eredményét mutatjuk be, külön kitérve az Alföld nagytájra.

Vizsgálati anyag és módszer

Magyarországra jelenleg a legmegbízhatóbb térben osztott párolgásbecslő modell a CREMAP (Calibration-Free Evapotranspiration Mapping, Szilágyi és Kovács, 2010), mely MODIS felszíni hőmérséklet adatokon alapul. Szilágyi és Kovács (2011) előállították az ország havi párolgásadatait a 2000-2008-as időszakra, 1000 m * 1000 m-es, azaz 1 km²-es térbeli felbontásban, melyeket rendelkezésünkre bocsátottak. A havi párolgástérképekből előállítottuk a kilenc éves időszakra (2000-2008) az éves átlagos párolgástérképet. Lefolyás adatok szerkesztésére az egyszerűsített vízháztartási egyenlet segítségével nyílt lehetőség, csapadék és párolgás adatok felhasználásával.

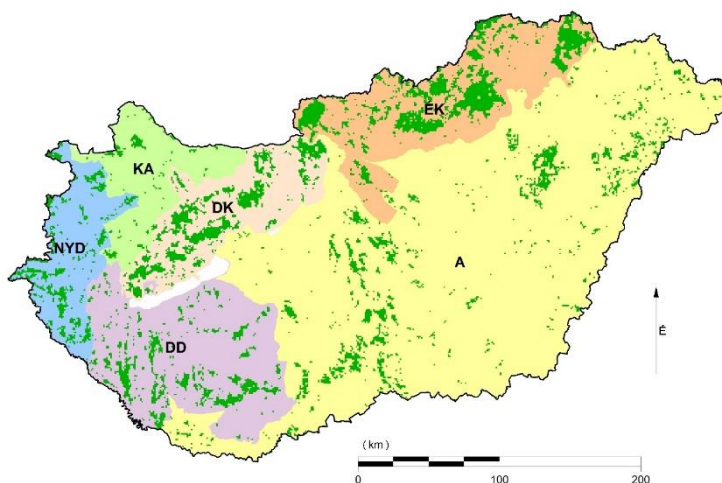
A felszínborítások kategorizálásához a szintén műholdas adatokra épülő CORINE Land Cover (CLC) 2006 vektoros adatbázist (URL1) használtuk. Öt felszínborítás típust különítettünk el a nómenklátúra alapján: CLC 1. „Mesterséges felszínek, CLC 2. „Mezőgazdasági területek”, CLC 3. „Erdők és természetközeli területek”, CLC 4. „Vizenyős területek” és CLC 5. „Vizek”. Az egyes felszínborítás típusok vízháztartásának összehasonlításához a raszteres párolgás- és lefolyástérképeket metsztük a vektoros CLC adatbázissal.

A CLC 3. „Erdők és természetközeli területek” kategóriához tartozó leszűrt pixeleket elemeztük nagytájak szerint, valamint az Alföld nagytáj esetében a talajvízmélység függvényében is. Ez utóbbihoz a Magyar Bányászati és Földtani

Szolgálat vektoros talajvíztérképét (URL2) használtuk, mely a kutatáshoz rendelkezésre állt.

Vizsgálati eredmények

Az „Erdők és természetközeli területek” kategória tekintetében 9501 db pixel állt rendelkezésre a vizsgálathoz, melyek erdészeti nagytájankénti elhelyezkedését mutatja az 1. ábra.



5. ábra: „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategória leszűrt pixeljei erdészeti nagytájanként. A: Alföld, DD: Dél-Dunántúl, DK: Dunántúli-középhegység, ÉK: Északi-középhegység, KA: Kisalföld, NYD: Nyugat-Dunántúl.

Figure 1: Pixels of "Forest and semi natural areas" in the Hungarian regions. A: Great Plain, DD: Southern Transdanubia, DK: Transdanubian Mountains and Hills, ÉK: Northern Mountains and Hills, KA: Little Plain, NYD: Western Transdanubia.

Az „Erdők és természetközeli területek” többéves párolgásának erdészeti nagytájankénti eredményeit az 1. táblázat tartalmazza. A legalacsonyabb az alföldi erdők átlagos éves párolgása (537 mm), ezt követi a Dunántúli-középhegység (552 mm) és a Dél-Dunántúl (594 mm). A legmagasabb átlagos

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

értékkel a Kisalföld erdőterületei jellemezhetők (629 mm) – melynek az ártéri erdők magas párolgása lehet az oka –, de itt figyelembe kell venni a többi nagytájhoz képesti alacsonyabb pixelszámot is (215 db). A legnagyobb szórás a Dunántúli--középhegységhez tartozik (75 mm), amit az Alföld követ (67 mm). A variációs együttható értéke minden felszínborítási kategóriánál alacsony.

Párolgás	Erdészeti nagytáj					
	A	DD	DK	ÉK	KA	NYD
Átlag (mm)	537	594	552	605	629	597
Medián (mm)	531	596	566	612	631	603
Szórás (mm)	67	43	75	54	52	39
Var. eh. (%)*	13	7	14	9	8	7
Pixelszám (db)	2425	1383	1701	2844	215	933

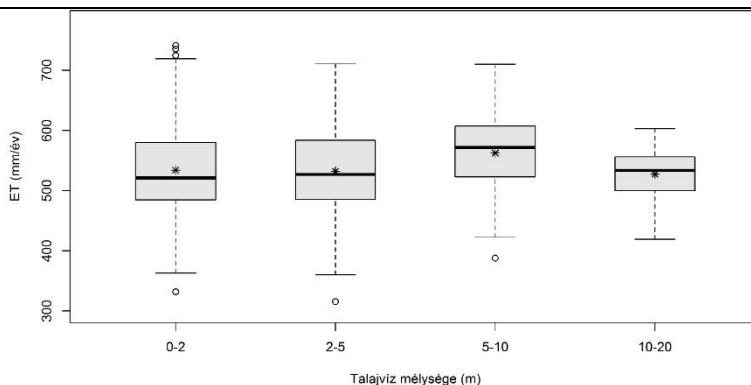
* Variációs együttható

1. táblázat: A CLC 3. „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategória többéves átlagos párolgása erdészeti nagytájak szerint. A: Nagyalföld, DD: Dél-Dunántúl, DK: Dunántúli-középhegység, ÉK: Északi-középhegység, KA: Kisalföld, NYD: Nyugat-Dunántúl.

Table 1: Evapotranspiration of "Forest and semi natural areas" in the Hungarian regions. A: Great Plain, DD: Southern Transdanubia, DK: Transdanubian Mountains and Hills, ÉK: Northern Mountains and Hills, KA: Little Plain, NYD: Western Transdanubia.

Az Alföld nagytáj esetében az „Erdők és természetközeli területek” többéves párolgását vizsgáltuk a talajvízmélység függvényében is (2. ábra). Az eredmények alapján 5-10 m-es talajvízmélységű kategória párolgása volt a legmagasabb, átlagosan 562 mm/év. A többi talajvízmélységnél nagyjából 530 mm/év volt az átlagos párolgás, a 20 m-nél mélyebb kategóriához nem tartozott pixel.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

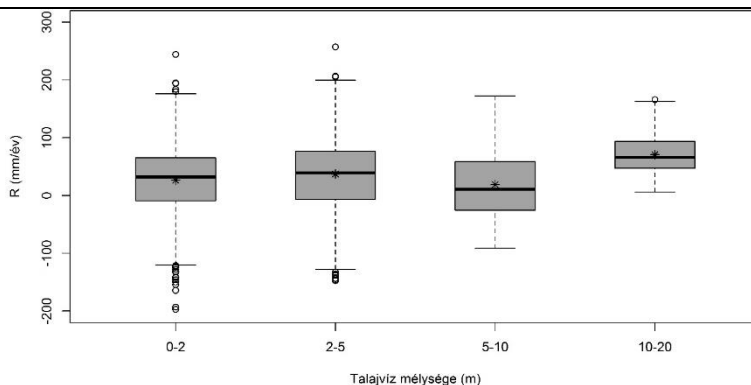


6. ábra: Az Alföld nagytáj CLC 3. „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategóriához tartozó pixeleinek többéves átlagos párolgása (ET) a talajvízmélység függvényében. (Doboz: az eredmények 50%-a. Alsó és felső bajusz: alsó kvartilis, felső kvartilis. Csillag: átlag. Vastag vonal: medián. Karika: kiugró értékek.)

Figure 2: Evapotranspiration of "Forest and semi natural areas" in the Great Plain in the context of groundwater depth.

E területek (alföldi „Erdők és természetközeli területek”) lefolyását is megvizsgáltuk a talajvízmélység függvényében. A 3. ábrán látható, hogy az 5-10 m-es talajvízmélység kategóriához a magasabb párolgás mellett alacsonyabb lefolyás tartozott (átlagosan 19 mm/év). Ebből arra lehet következtetni, hogy a kategória magas párolgása nem kizárólag a csapadékeloszlás különbségéből adódik, hanem ebben a mélységben még elérheti a fák gyökérzete a talajvizet.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



7. ábra: Az Alföld nagytáj CLC 3. „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategóriához tartozó pixeleinek többéves átlagos lefolyása (R) a talajvízmélység függvényében. (Doboz: az eredmények 50%-a. Alsó és felső bajusz: alsó kvartilis, felső kvartilis. Csillag: átlag. Vastag vonal: medián. Karika: kiugró értékek.)

Figure 3: Runoff of "Forest and semi natural areas" in the Great Plain in the context of groundwater depth.

Összefoglalás

A kutatás során vizsgáltuk a CLC3. „Erdők és természetközeli területek” felszínborítási kategória vízháztartását nagytájanként, valamint az Alföld esetében a talajvízmélység függvényében is. A vizsgálatokhoz távérzékelésen alapuló párolgásadatokat használtunk fel. A bemutatott módszer segítségével további, sokrétű elemzések végezhetők.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet mint új kitörési lehetőség”) projekt támogatta.

Felhasznált irodalom

- Csáki, P., Peixoto Neto, A. M. L., Zakota, T. Z., Czimber, K., Kalicz, P., Gribovszki, Z., 2017: Különböző felszínborítású területek vízháztartása 2000–2008 között, különös tekintettel az erdőkre. In: Bidló, A., Facskó, F. (eds.) 2017. Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar VI. Kari Tudományos Konferencia. Soproni Egyetem Kiadó, Sopron, Magyarország. 5 p.
- Szilágyi, J., Kovács, Á., 2010: Complementary-relationship-based evapotranspiration mapping (cremap) technique for Hungary. *Periodica Polytechnica Civil Engineering* 54, 95-100. <https://doi.org/10.3311/pp.ci.2010-2.04>
- Szilágyi, J., Kovács, Á., 2011: A calibration-free evapotranspiration mapping technique for spatially-distributed regional-scale hydrologic modeling. *J. Hydrol. Hydromech.*, 59, 2011, 2, 118–130.
- URL1: CORINE Land Cover (felszínborítás) adatbázisok összefoglaló adatlapja. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- URL2: Magyar Bányászati és Földtani Szolgálat - Magyarország talajvízszint mélység térképe. https://map.mbfisz.gov.hu/tvz100_251020/

PÁROLGÁS INDUKÁLTA NAPI INGADOZÁS A HIDROLÓGIAI JELLEMZŐKBEN

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar,
Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet

Kivonat

A hidrológiai jellemzőkben (talajnedvességben, talajvízszintben és a kisvízgyűjtők lefolyásában) észlelhető napi ingadozás egyre több kutatás témája manapság hiszen számos értékes információ forrása lehet. Az okozó hatások közül az egyik legjelentősebb a mi klímánkon a vegetáció vízfogyasztása, így jelen írás a párolgás okozta napi ingadozással és annak információtartalmával foglalkozik elsősorban az erdőkre fókuszálva.

Kulcsszavak: talajvíz, evapotranszpiráció, napi ingadozás,

Bevezetés

A talajnedvesség, a talajvíz és a lefolyás időbeli változatosságában hosszabb (többéves vagy éven belüli változékonyság) és rövidebb (pl. a napi periódus) ciklikus változásokat különböztethetünk meg. Az évszakos változások jellemzőinek vizsgálatával a különböző szakkikkek sora foglalkozik és a hidrológiai szakkönyvekben is hosszasan taglalják ezt a jelenséget, azonban a talajnedvesség, a talajvízjárás és az alapvízhozam napi ingadozásáról irodalmat a szakkönyvekben alig találunk.

Példaként Baumgartner-Liebsner (1990) csak egy rövid bekezdést szentel a kérdésnek, ahol a jelenséget a levegőhőmérséklet változásával magyarázza. Ez a megfigyelés a Harz-hegységbeli kísérleti terület eredményeihez kapcsolódik (Delfs et al. 1958). Hewlett (1984) "Az erdészeti hidrológia alapelvei" című munkájában említi a jelenséget egy bekezdés erejéig és okának már az evapotranszpirációt (ET) adja meg. Lee(1980) "Erdészeti hidrológia" című tankönyvében említi a talajvízben jelentkező szignált és a White-módszert (White 1932) be is mutatja, de részletesebben nem elemzi a problémát. Az

evapotranszpiráció talajvízre gyakorolt hatásának tárgyalásánál Dingman (2002) bemutatja a napi ritmusú talajvízszint-változást és leírja a White-féle eljárást, mint az evapotranszpiráció meghatározásának egy módszerét a felszínközeli talajvízű területeken. A témával részletesen foglalkozott Pörtge (1996), aki a rövid periódusú változások közül a napi periódusidejű lefolyásváltozást vizsgálta behatóbban. A hazai szakkönyvek közül V. Nagy (1965) és Juhász (2002) említi a talajvíz napi ciklusú járását, mindketten Ubellnek (1960) a VITUKI kecskeméti kísérleti telepén végzett méréseire hivatkoznak. Az ingadozást a talajhőmérséklet napon belüli hullámzásához kapcsolják és okának kizárólag a talajlevegő abszolút páratartalmában, a párolgás és kicsapódás folyamatai miatt, bekövetkező változást tekintik. A talajvízszintekben jelentkező napi ingadozás megjelenését előbbi szerzők a vegetációs időszakhoz kötik és csak a felszínközeli talajvizeknél veszik jellemzőnek. A közelmúltban már egyre több cikk jelenik meg, melyek a hidrológiai jellemzőkben bekövetkező napi ciklusú változás alapján igyekeznek magyarázni és számszerűsíteni bizonyos vízháztartási jellemzőket. Magyarországi viszonylatban Gribovszki et al. (2009) tekintette át a hidrológiai jellemzőkben kimutatható napi hullámzás jellegzetességeit, okait és az ennek alapján nyerhető információkat.

A lefolyásban jelentkező napi periódusú ingadozás Pörtge (1996) szerint csak kisvízgyűjtőkön (kb. 40 km² nagyságig) kisvízi időszakban tapasztalható és csak a rajzoló vízmércével rendelkező állomásokon mérhető értékelhető formában. A jelenség ritkábban magában a vízfolyás medrében vizuálisan is felismerhető. Lundquist és Cayan (2002) vizsgálatai szerint azonban a napi periódusú hullámzás több ezer km²-es vízgyűjtőnagyságnál is tapasztalható. A napi periódusidejű hullámzás nagyobb vízgyűjtők lefolyásában való megjelenését igazolják Troxell (1936) és Meyboom (1965) korábbi vizsgálatai is, ahol a jelenséget 40 km²-nél jóval nagyobb vízgyűjtőkön elemezték.

A tény, hogy a napi periódusú talajnedvesség-, és talajvízjárásnak, valamint vízhozam-ingadozásnak, a korábbi tudományos irodalomban csak igen kevés figyelmet szenteltek, azon alapulhatott, hogy az általa képviselt mennyiségi változás vízgazdálkodási szempontból alárendelt jelentőségűnek ítélt. Ehhez járult még az a tényező, hogy e jelenség sokszor egyszerűen ismeretlen volt a mérést végző számára. Közvetlenül a mederben sokszor alig felismerhető a

napi ciklusú vízszintváltozás, a rajzoló nélküli vízmércéken és a régi típusú, nem megfelelő érzékenységű rajzolókon pedig ritkán kimutatható. A kimutathatóság korlátját jelentette a hidrológiai gyakorlatban a lefolyási adatok gyűjtésénél alkalmazott napi vagy a talajnedvesség és talajvízszintek észlelésénél használt heti egyszeri észlelés, amellyel lehetetlen érzékelni ezeket a napi ciklusidejű változásokat.

A jelenlegi korszerű digitális adatgyűjtő eszközök fejlődésével egyre több lehetőség adódik nagy frekvenciás adatgyűjtésre, amely sok új információt szolgáltat a napi periódusú hullámzásról.

A napi ciklusú hullámzásból levonható információk nemcsak a vízkészletek és az azokból történő vízfelhasználás pontos számszerűsítésére, az adott terület, ill. víztartó hidrológiai jellemzőinek becslésére alkalmasak, hanem nagyon jó diagnosztikai mutatói a klímaváltozásnak is.

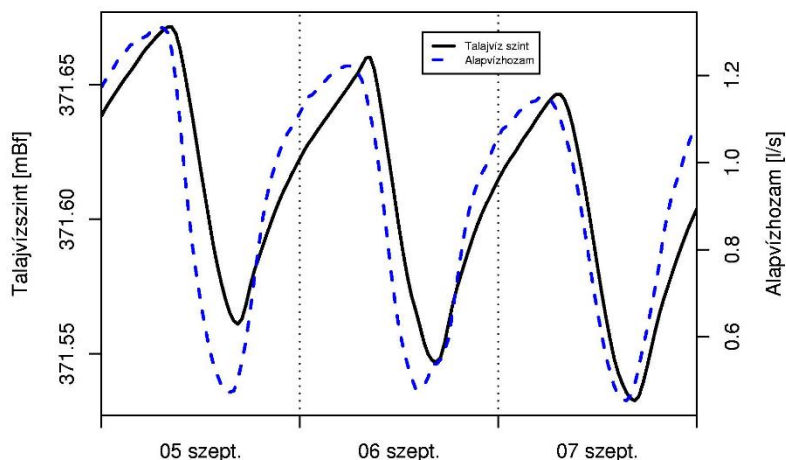
A legtöbb esetben a hidrológiai jellemzőkben tapasztalható napi ciklusú változás fő indukáló faktorainak a napsugárzást és a hőmérsékletet tekintjük. Ezek szabályozzák a napi ciklusú vízfelvételt és vízleadást, a csapadék, az evapotranszpiráció, az infiltráció és a hóolvadás vagy egyszerűen a hőmérséklet napon belüli fagypont alatti és fölötti változása révén. Egyes folyamatok (pl. hóolvadás) a vízfolyásokban vagy a felszínközeli talajnedvességben közvetlenül és szinte azonnal érzékelhetőek, míg a talajvíznél kisebb a jelentőségük, ill. bizonyos késleltetéssel jelentkeznek.

Mivel az indukáló hatások közül a párolgás az egyik legjelentősebb, ezért ezen információknak a szignál elemzése alapján történő visszanyerésével részletesebben foglalkozunk. Áttekintjük és rendszerezük a párolgási típusú hullámzás alapján ET-t számító módszereket.

A párolgási indukálta napi ingadozással kapcsolatos vizsgálatok rendszerezése

A párolgási típus mind a talajnedvességben, mind a talajvízszintekben és a lefolyásban is megjelenhet, amennyiben a terület adottságai szerint a felszín alatti vízkészletek a növényi vízfelvétel által érintettek lehetnek.

A jellegzetes napi menetet a háttérből érkező utánpótlódás és az ET (dominánsan a növényi vízfelvétel) mint az adott terület talajvízháztartási elmeinek készletváltozásra gyakorolt erőegyensúlya alakítja ki. Az ingadozás egy reggeli/kora délelőtti maximummal és egy délutáni minimummal jellemezhető a talajnedvességben, a talajvízállásban és a kisvízgyűjtők lefolyásában. A szélsőértékek környezetében az utánpótlódás és az ET egyensúlyban van, míg a felszálló ágon az utánpótlódás, a leszálló ágon az ET domináns (1. ábra).



8. ábra: Párolgás indukálta napi ingadozás a talajvízállásban és a lefolyásban (Gribovszki et al. 2008 nyomán).

Figure 1: ET induced diurnal signal in water table and in streamflow (after Gribovszki et al. 2008).

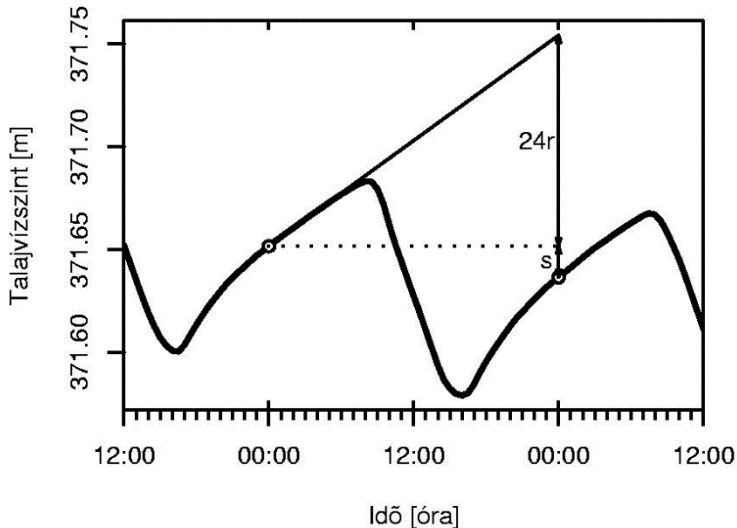
A talajvízben és talajnedvességben jelentkező szignál alapján ET-t számító módszerek alapjául szinte minden esetben a White-féle eljárás szolgál, ezért röviden ismertetjük a módszer lényegét.

White (1932) szerint, ha az evapotranszpirációt elhanyagolhatónak tételezzük fel, a késő éjjeli, kora hajnali órákban

(0-4 h. között), akkor a talajvízállás növekedési rátája ebben az időszakban egyenlőnek vehető a terület talajvíz-utánpótlódásával. A görbéhez ebben az időszakban húzott egyenes iránytangense (r [L]), tehát az egységnyi idő (pl. 1 óra) alatti talajvíz-utánpótlódás. Ha ezt az utánpótlódási rátát, az evapotranszpiráció jelenléte nélkül, meghosszabbítanánk 24 órán keresztül, akkor a talajvízszint $24r$ magasságra emelkedne. Mivel azonban az evapotranszpiráció jelen van, általában a növekedés helyett, egy nap alatt még egy s [L] értékkel jellemezhető csökkenés is beáll a talajvízszintben (2. ábra). Mindezek alapján White (1932) szerint a talajvízből származó evapotranszpirációs (ET_{GW}) vízfogyasztás a következőképpen kalkulálható (1. egyenlet, 2. ábra).

$$ET_{GW} = S_y \cdot (24 \cdot r \pm s) \quad (1)$$

Ahol S_y a talajvízszint feletti talajrétegre jellemző gravitációs pórustér.



9. ábra: A White-módszer alapelve (White 1932)

Figure 1: Basic principle of White method (White 1932).

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

A White-módszer, egyszerűsége miatt – bár többször kiegészítették és pontosították – a továbbiakban is jól felhasználható előzetes, tájékozódó vizsgálatokra.

A lefolyás esetében a becslés alapjául legtöbbször a napi maximumok burkológörbéje és az aktuális vízhozamok közötti különbségek szolgálnak. A talajvízszint és az előbbi vízhozammérések napi ingadozása alapján meghatározott ET értékek között nagyságrendi különbségek lehetnek. Feltételezhetően a talajvízből történő meghatározás a pontosabb, mivel ez mutat közelebbi értékeket a meteorológiai mérések alapján számított ET értékekkel. Az újabb, tározómodellekkel dolgozó, a lefolyás napi ingadozásán alapuló eljárások ET értékei közelebbiek, mind a talajvíz alapú becslésekhez, mind a meteorológiai mérések alapján számított ET értékekhez. Hátrányuk viszont, hogy alkalmazásukhoz igen pontos vízhozammérések szükségesek.

Az egyre pontosabb, nagy időbeli felbontású talajnedvesség profil mérések az S_y ismerete nélkül is alkalmasak az ET becslésére. Gribovszki (2018) alapján a napi hullámváz elemzése alkalmas lehet talajfizikai paraméterek meghatározására is.

A következő táblázatban (1. táblázat) rendszerezve található meg azok a kutatások (a kidolgozott eljárással kapcsolatos alapinformációkkal kiegészítve), amelyek új folyamatra hívták fel a figyelmet, vagy legalábbis lényegesen hozzájárultak a napi ingadozáson alapuló ET becslés fejlődéséhez.

2. táblázat: A talajnedvesség, a talajvíz és a lefolyás napi ingadozás alapján ET-t számító eljárások.

Table 1: Evapotranspiration estimation methods based on diurnal signal of soil moisture, groundwater and streamflow.

Szerző	Információk az eljárásról.
Talajnedvesség	
Nachabe et al. (2005)	A White-módszer (WHITE 1932) adaptálása talajnedvesség adatokra.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Gribovszki (2014)	Gribovszki et al. (2008) empirikus technikájának adaptálása talajnedvesség adatokra.
Talajvízszint	
White (1932)	Az eredeti talajvíz napi ingadozásán alapuló módszer.
Dolan et al. (1984)	Az utánpótlódás figyelembevétele az adott napra a megelőző és a követő éjszaka adatai alapján.
Engel et al. (2005)	A White-módszer módosítása a regionális talajvízszint-változás, mint additív konstans figyelembevételével.
Schilling (2007)	ETgw becslése a talajvíz lépcsős napi ingadozása alapján.
Gribovszki et al. (2008)	ETgw becslés az utánpótlódás napi ingadozásának figyelembevételével (empirikus és hidraulikus módszer).
Loheide II et al. (2008)	Regresszió alapú ETgw-t becslő eljárás a trendmentesített talajvíz-ingadozásokat felhasználva.
Soylu et al. (2012)	Fourier-transzformáció alapú ETgw számítás.
Lefolyás	
Meyboom (1965)	Vízfolyás menti ETgw becslése a napi maximális alapvízhozamok burkológörbéje és az aktuális vízhozam idősor különbségeként.
Reigner (1966)	Csak a telítettségközeli légnedvességű hajnali időszakok használata a maximális vízhozamok burkológörbéjének előállítására.
Kirchner (2009)	Vízgyűjtőszintű ETgw becslése az utánpótlódásra nemlineáris tározómodellt felhasználva.
Gribovszki et al. (2010)	Vízfolyás menti ETgw becslése az utánpótlódásra naponta más paraméterű lineáris tározómodellt felhasználva.
Cadol et al. (2012)	Vízfolyás menti ETgw becslése a vízfolyás menti zónára átszámított trendmentesített vízállás és a vízállásváltozás közötti kapcsolat alapján.

Összefoglalás

A javasolt módszerek alkalmazásának lehetőségei a jövőben valószínűleg nőni fognak, ahogy a talajnedvesség, a talajvíz és a lefolyás nagyobb gyakoriságú folyamatos monitorozása egyre megbízhatóbbá és olcsóbbá válik. Az alkalmazással kapcsolatos igények, a talajvízfüggő erdőtársulások vízigényének meghatározásakor is egyre inkább előtérbe kerülnek. A melegebbé és sokszor szárazabbá váló klímában a talajvízfüggő erdőtársulások

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

vízigénye a jövőben valószínűleg nőni fog. A vízfelvétel pontos számszerűsítése vízkészletgazdálkodási szempontból lényeges kérdés, különösen akkor, ha vízpótlás vagy vízvisszatartás kérdése merül fel az erdők többletvízigényének kielégítése kapcsán. Az új eljárások emellett nemcsak a klasszikus erdőtársulások, hanem a faültetvények, az agro-erdészeti rendszerek vagy egyéb vízigényes mezőgazdasági kultúrák vízfelhasználására is pontos adatokat szolgáltathatnak.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel - az agrárerdészet mint új kitörési lehetőség”) projekt támogatta.

Felhasznált irodalom

Baumgartner, A. – Liebsner, H. J. (1990): Allgemeine Hydrologie, Quantitative Hydrologie. Gebrüder Borntraeger, ISBN 3-443-30001-4

Cadol, D. – Kampf, S. – Wohl, E. (2012): Effects of evapotranspiration on baseflow in a tropical headwater catchment. *Journal of Hydrology* 462-463, 4-14. doi: 10.1016/j.jhydrol.2012.04.060

Delfs, J. – FRIEDRICH, W. – KIESEKAMP, H. – WAGENHOFF, A. (1958): Der einfluß des waldes und des kahlschlages auf den abflußvorgang, den wasserhaushalt und den bodenabtrag. *Mitt. A. d. Nieders. Landes-forstverwaltung, Aus dem Walde*, 3:223.

Dlingman, S. L. (2002): *Physical Hydrology*. Prentice Hall, ISBN 0-13-099695-5

Dolan, T. J. – Hermann, A. J – Bayley, S. E. –Zoltek, J. (1984): Evapotranspiration of a Florida, USA, fresh-water wetland, *Journal of Hydrology*, 74 (3-4), 355–371, doi:10.1016/0022-1694(84)90024-6

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Engel, V. – Jobbagy, E. G. – Stieglitz, M. – Williams, M. – Jackson, R. B. (2005): The hydrological consequences of eucalyptus afforestation in the argentine pampas. *Water Resources Research*, 41:10 doi: 10.1029/2004WR003761

Gribovszki, Z. – Kalicz, P. – Szilágyi, J. – Kucsara, M. (2008): Riparian zone evapotranspiration estimation from diurnal groundwater level fluctuations . *Journal of Hydrology*, 349: 6–17. doi:10.1016/j.jhydrol.2007.10.049

Gribovszki, Z. – Kalicz, P. – Szilágyi, J. (2009): Napi periódusú változás a hidrológiai jellemzőkben. *Hidrológiai Közlöny*, Vol 89, 2, p. 23-37.

Gribovszki, Z. – Kalicz, P. – Szilágyi, J. (2010): Talajvíz evapotranszspiráció számítása a vízhozamok napi periódusú ingadozása alapján. *Hidrológiai Közlöny*, Vol 90, 5, 19-28.

Gribovszki Z. (2014): Diurnal Method for Evapotranspiration Estimation from Soil Moisture Profile. *Acta Silv. Lign. Hung.*, Vol. 10, Nr. 1 67–75. doi: 10.2478/aslh-2014-0005

Gribovszki Z. (2018): Comparison of specific-yield estimates for calculating evapotranspiration from diurnal groundwater-level fluctuations. *Hydrogeology Journal* 26(3), 869-880. doi:10.1007/s10040-017-1687-9

Hewlett, J. D. (1984): *Principles of Forest Hydrology*. University of Georgia Press. ISBN 0-8203-0608-8.

Juhász, J. (2002): *Hidrogeológia*. Akadémiai kiadó, Budapest, 1176 p. ISBN 963-05-7891-3

Kirchner, J. W. (2009): Catchments as simple dynamical systems: Catchment characterization, rainfall-runoff modeling, and doing hydrology backward. *Water Resour. Res.*, 45, W02429. doi:10.1029/2008WR006912

Lee, R. (1980): *Forest hydrology*. Columbia University Press. ISBN 0-231-04718-5

Loheide, II., S. P. (2008): A method for estimating subdaily evapotranspiration of shallow groundwater using diurnal water table fluctuations. *Ecohydrology*, 1: 59–66. doi: 10.1002/eco.7

Lundquist, J. D. – Cayan, D. R. (2002): Seasonal and spatial patterns in diurnal cycles in streamflow in the western united states. *Journal of Hydrometeorology*, 3(October): 591–603.

Meyboom, P. (1965): Three observations on streamflow depletion by phreatophytes. *Journal of Hydrology*, 2:248–261.

Móricz, N. – Tóth, T. – Balog, K. – Szabó, A. – Rasztovits, E. – Gribovszki, Z. (2016): Groundwater uptake of forest and agricultural land covers in regions of recharge and discharge. *iForest* 9(5): 714-719. doi: 10.3832/ifor1864-009

Nachabe, M. – Shah, N. – Ross, M. – Womacka, J. (2005): Evapotranspiration of two vegetation covers in a shallow water table environment. *Soil Science Society of America Journal*, 69:492–499.

Pörtge, K. H. (1996): *Tagesperiodische Schwankungen des Abflusses in kleinen Einzugsgebieten als Ausdruck komplexer Wasser- und Stoffflüsse*. Verlag Erich Goltze GmbH KG, ISBN 3-88452-103-9.

Reigner, I. C. (1966): A method for estimating streamflow loss by evapotranspiration from the riparian zone. *Forest Science*, 12(2):130–139.

Schilling, K. E. (2007): Water table fluctuations under three riparian land covers, iowa (usa). *Hydrological Processes*, 21, 2415–2424. doi: 10.1002/hyp.6393

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Soylu, M. E. – Lentners, J. D. – Istambulluoglu, E. – Loheide, II, S. P. (2012): On evapotranspiration and shallow groundwater fluctuations: A Fourier-based improvement to the White method. *Water Resour. Res.*, 48, W06506. doi:10.1029/2011WR010964

Troxell, H. C. (1936): The diurnal fluctuation in the ground-water and flow of the Santa Anna river and its meaning. *Transactions, American Geophysical Union*, 17 (4):496–504.

Ubell, K. (1960): A talajvízállás előrejelzése. Beszámoló, VITUKI

V. Nagy I. (1965): Hidrológia. Tankönyvkiadó, Budapest.

White, W. N. (1932): Method of estimating groundwater supplies based on discharge by plants and evaporation from soil - results of investigation in escalante valley. Technical report, Utah - U.S. Geological Survey. Water Supply Paper 659-A.

A HARVESZTERES FAKITERMELÉSEK HATÉKONYSÁGÁNAK JAVÍTÁSA SZIMULÁTOROS OKTATÁS SEGÍTSÉGÉVEL

Soproni Egyetem, Erdészeti-műszaki Környezettechnikai Intézet, Sopron

Kivonat

A fakitermelési munkálatokban jelentkező munkaerőhiány eredményeképpen ugyan terjednek a többüveletes fakitermelő gépek, de a szakképzett munkaerő továbbra is megoldatlan probléma. A gépkezelők szakképzettségének jelentőségére világít rá jelen mű.

Kulcsszavak: harveszter, fakitermelés, munkaidő elemzés, teljesítmény, szimulátor

BEVEZETÉS

A harveszter gépkezelők szakmai és gyakorlati tudása alapvetően meghatározza a fakitermelés gazdaságosságát. Képzési kereteken belül a minél jobb minőségű elméleti és gyakorlati alaptudás megszerzése a cél. A készség szintű tudás a szakmában eltöltött munkaórák (évek) számának növekedésével mindinkább kialakul, megszilárdul. Nincs ez másként a fakitermelésben sem, különösen a többműveletes fakitermelő gépek (harveszterek) kezelése tekintetében. A nagyértékű, magas üzemóráköltségű, bonyolult és összetett működésű és irányítású gépekkel történő erdei munkavégzés nemcsak géptani (pl. mechanikai, hidraulikai) tudás és erdészeti (pl. dendrológiai, fakitermelői) ismereteket igényel, hanem többek között

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

informatikait, logisztikait és gépkezelőit is. Ha a gépkezelő bármelyik területben hiányosságokkal rendelkezik, annak előbb-utóbb anyagi következményei lesznek.

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. A harveszter gépkezelők hiánya évek óta egyre fokozódó probléma. Nemcsak megfelelő tudású és megbízható gépkezelőt, hanem egyáltalán minimális gyakorlati tapasztalattal rendelkező gépkezelőt is nehéz találni. Ez nem csoda, hisz évek óta nincs ilyen jellegű gépkezelői képzés hazánkban. A gépkezelők többsége autodidakta módon próbálta/próbálja elsajátítani az ehhez szükséges tudást. A szerencsésebbek voltak 1-2 napos "gyorstalpalón", de elvétve akad olyan gépkezelő is, aki több hetes külföldi képzésen vehetett részt. Külföldi képzések és továbbképzések (pl. több éves gépkezelői gyakorlattal rendelkezők számára tartott tanfolyam) fontos eleme a szimulátoros képzés-gyakorlás. A kezdők teljesen az alapoktól indulva (pl. kezelőszervek, alapbeállítások), az egyszerű gépmozgásoktól, az összetettebbekben keresztül egészen a valóság-hű fakitermelési feladatokig tudják a gépkezelést elsajátítani. Mindezt úgy, hogy az elkövetett hibáknak semmilyen következménye sincs, nincs személyi sérülés, anyagi kár és faállományban vagy gépben történő károkozás. Sőt a hibák kielemezhetők, értékelhetők. Az egyes feladatok igény szerint ismételhetők, a helyes mozdulatsorok begyakorolhatók, a fejlődés nyomon követhető. Haladó és profi gépkezelők esetében a rossz beidegződések feltárása és megszüntetése (pl. Az ívkések zárását működtető gomb szükségesnél hosszabb idejű nyomva tartása, amely a hidraulika alrendszer indokolatlan terhelésének következtében korábbi meghibásodáshoz vezet.). Továbbá a teljesítménynövelés lehetőségeit is fel lehet tární az elvégzett feladatsorok kiértékelésével (pl. A daru optimális használati módja és útvonal.). Az Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet által februárban megvásárolt Ponsse harveszter-forvarder szimulátor – az előzőekben a szükségesség szempontjából részletezett – gépkezelői képzések továbbképzések, de közép és felsőfokú szakképzésben történő alkalmazására is kiváló lehetőséget nyújt, továbbá az ezekhez kapcsolódó kutatási célokra is alkalmas.

ALKALMAZOTT MÉRÉSEK ÉS MÓDSZEREIK

A harveszteres fakitermelésekkel kapcsolatos korábbi és a szimulátorhoz kötődő kezdeti kutatásink, vizsgálataink a kezdő, haladó és profi kategóriába sorolt gépkezelők munkavégzésének összehasonlítására és kielemezésére ad lehetőséget. A terepi adatgyűjtés 4 erdőrészletben történt, de két állománytípusban: akác és gyertyános-erdeifenyves. Az akácosban tarvágást hajtott végre egy profi kategóriába sorolt gépkezelő (2-3 éves gépkezelői gyakorlattal) és egy kezdő (1-2 napos tapasztalattal). A gyertyános-erdeifenyvesben fokozatos felújítás első bontó vágását hajtották végre, melynek során lékeket alakítottak ki a gépkezelők. A lékek 900 m² (2 db), 1700 m² (2 db) és 2200 m² területűek voltak. Az egyik harveszter gépkezelő 2-3 éve (profi) a másik 1-2 éve (haladó). A vizsgálatok 3 különböző márkájú, de azonos méretkategóriába (közepes harveszterek) sorolható gépeket érintettek (akácosban 2 féle gép, gyertyános-erdeifenyvesben 1 db gép).

A terepi adatfelvétel haladó (folyamatos) időméréses módszerrel történt. A műveletelemek időtartama mellett rögzítésre kerültek az egyes ciklusonként feldolgozott faanyag mennyiségek, ill. az átállások távolságai is.

Az adatok kiértékelése során többek között meghatározhatók az egyes munkaidő-szerkezetek, teljesítményadatok. Összevethetők a különböző szakmai tapasztalattal és gyakorlottsággal rendelkező gépkezelők munkája, műveletelemenkénti átlagos és össze időfelhasználása, valamint teljesítménye. Teljesítmények kalkulálásához a terepen rögzített választékadatok és a műveletelem adatok szükségesek. Ezek alapján 3 féle teljesítmény kategória került meghatározásra:

- Döntési időben (T_d): A 'Döntés' ($t_d = D$) műveletelemre vonatkozóan a harveszterfej és a darukar abszolút teljesítményét mutatja.
- Produktív időben (T_{pr}): A ténylegesen munkavégzéssel töltött időtartam ($t_{pr} = D + \text{Á} + \text{CD} + \text{G} + \text{R}$) alatti gépteljesítményt eredményezi.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

- Üzemidőben ($T_{\ddot{u}}$): A folyamatos mérés teljes időtartamára ($t_{\ddot{u}} = D+\dot{A}+CD+G+R+P+H+K+V = \ddot{U}$) adja meg a gép teljesítményét.
- 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 ($D+\dot{A}+CD+G+R$) együttes időtartama, az adott mérés teljes idejére nézve (min).

EREDMÉNYEK

A vizsgált erdőrészek fakitermelése során kialakult munkaidőszerkezet, azaz a műveletelemek százalékos megoszlása látható az 1. táblázatban. Az 1-es 2-es területen akác tarvágást, míg a 3-as 4-es területen gyertyános-erdeifenyves állományban lékes felújítógátást hajtottak végre a gépkezelők.

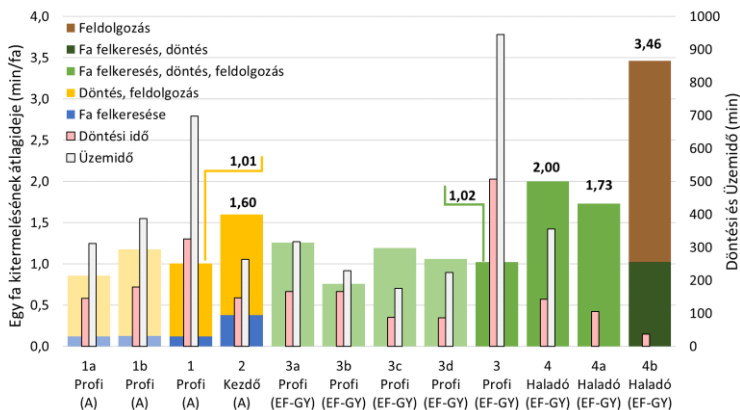
Terület		1a	1b	1	2	3a	3b	3c	3d	3	4	
Gépkezelői tudás		Profi				Kezdő				Profi		Haladó
Műveletelemek		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
<i>D</i>	Döntés	46,9	46,5	46,7	55,9	53,5	72,7	50,0	39,0	54,1	40,0	
<i>Á</i>	Átállás	3,8	3,9	3,9	4,5	8,4	9,1	14,1	8,3	9,6	8,5	
<i>CD</i>	Csak döntés	2,9	3,7	3,4	3,4	0,0	7,9	15,4	12,8	7,7	3,9	
<i>G</i>	Gallyanyag rend.	23,8	22,1	22,9	29,5	5,1	4,1	5,6	5,0	4,9	6,8	
<i>R</i>	Faanyag rend.	2,6	3,9	3,4	1,2	0,9	4,1	9,4	0,0	3,0	1,5	
<i>P</i>	Pihenő	5,2	14,3	10,2	2,6	1,5	0,5	4,3	5,0	2,6	18,2	
<i>K</i>	Karbantartás	3,5	0,4	1,8	0,0	0,8	0,2	0,0	24,7	6,1	18,0	
<i>H</i>	Hibaelhárítás	4,7	2,0	3,2	1,5	27,2	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	
<i>V</i>	Várakozás	6,5	3,3	4,7	1,4	2,6	1,4	1,2	5,2	2,7	3,0	

1. táblázat: Munkaidőszerkezetek a vizsgált területeken.

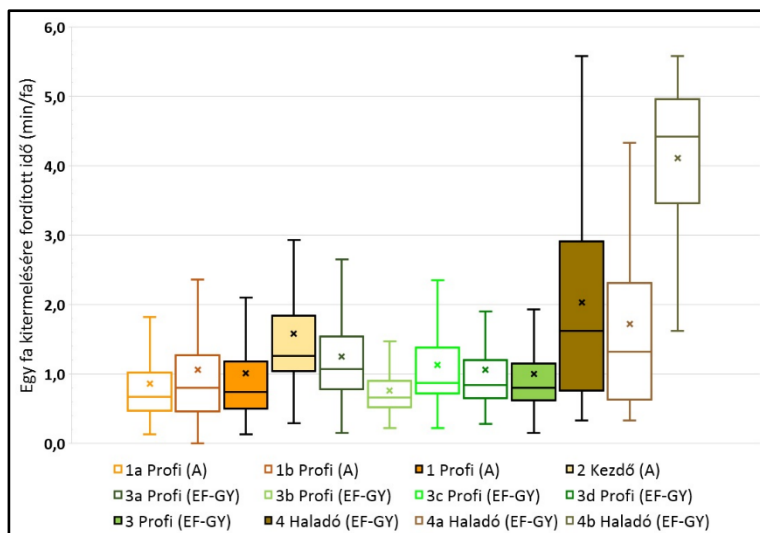
Az 1-es és 3-as terület esetében több mérési nap adatai állnak rendelkezésre, a betűkiegészítések erre vonatkoznak, a másik két esetben egy-egy vizsgálat történt. Az 1-es és 3-as terület esetében az összesített adatok is szerepelnek a jobb összehasonlíthatóság kedvéért, ill. a későbbiekben feltüntetésre kerülnek az ide vonatkozó ábrákon is.

Az 1. ábrán látható, hogy a 'Döntés' műveletlem esetenként több részműveletelemből áll. Ennek oka az adatrögzítésben és a gépkezelő munkamódszerében keresendő. Van olyan adatsor ahol a 'Fa felkeresése' elkülönítésre került a 'Döntés, feldolgozástól'. Feldolgozás magába foglalja a gallyazást, a választékolást, a darabolást és a rakásolást. Az 1. ábra 4b oszlopdiagramja az eddigiektől eltérő munkamódszert ábrázol. Ez esetben a gépkezelő a döntőfűrészvágást követően a darukarral előközelítette a teljes fát, majd letette a korábban előállított választékok közelébe ('Fa felkeresés, döntés'). Ezt követően vagy folytatta a munkát a normál munkamenetnek megfelelően vagy egy újabb faegyed döntését, előközelítését valósította meg. Amikor már 2-3 db fatörzs összegyűlt, akkor a géppel megközelített a fekvő teljesfákat és végrehajtotta a feldolgozásukat. Ezt a munkamódszert egy haladó kategóriába sorolt gépkezelő hajtotta végre. Látható, hogy ez a módszer nagyon magas átlagidőket eredményezett. Átlagosan egy faegyed kitermelése 3,46 min-t vett igénybe. Normál munkamenet (4a) esetében (a gépkezelő, a gép és az állomány azonos) azonban egy fa kitermelésének átlagideje 1,73 min volt. Habár kis aránnyal fordult elő – ez az (összes) döntési időből is látszik – jelentősen megnövelte a területre vonatkozó fakitermelési átlagidőt. A profi kategóriába sorolt gépkezelő esetében (azonos állomány, azonos gép) az egy fa kitermelésére számított átlagidő majdnem pontosan fele lett (1,02 min) a haladó gépkezelőhöz képest. Akác állomány esetében a profi gépkezelő átlagideje 1,01 min/fa, míg a kezdő gépkezelőé 1,60 min/fa. Ezen esetben is jól megmutatkozik a képzettség hiánya.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



1. ábra: Egy fa kitermeléséhez szükséges átlagos időfelhasználás különböző tudásszintű gépkezelők esetében.



2. ábra: Egy fa kitermelésére fordított idők eloszlása, területenként és gépkezelőnként.

Az egyes fák kitermelésére fordított időadatok eloszlásának vizsgálata mélyebb összefüggéseket mutat meg az átlagidőknél. A 2. ábrán megjelenő téglalapok

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

(dobozok) szélei mutatják az alsó és felső kvartilis közötti távolságot, míg a középen megjelenő vonal a medián értékét. Az akácosban a profi gépkezelőnél (1) ezek az értékek a következők: alsó

0,50 min/fa; felső 1,18 min/fa; medián 0,74 min/fa. Kezdőnél (2) ezek az értékek: alsó 1,04 min/fa; felső 1,84 min/fa; medián 1,26 min/fa. Gyertyános-erdeifenyvesben a profi gépkezelőnél (3) a doboz alsó éle 0,62 min/fa; felső éle 1,15 min/fa; a medián pedig 0,8 min/fa értéknél van. Haladónál (4) ezek az értékek: alsó 0,76 min/fa; felső 2,92 min/fa; medián 1,64 min/fa. 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). A kezdő gépkezelő esetében az inkvartilis adatok is mutatják, hogy közel kétszer annyi időre volt szüksége egy fa kitermeléséhez, mint a profi gépkezelőnek. A haladó gépkezelőnk esetében az adatok nagyobb szórást mutatnak, ez egyrészt a megszakított fafeldolgozásból, másrészt az erdeifenyő morfológiai adottságaiból (korona vastagabb ágainak feldolgozása többlet darumozgást igényel) és nem utolsósorban, a készség szintű gépkezelői tudás kialakulásának hiányából adódik.

A gépkezelői képzettség/tapasztalat a teljesítmények tekintetében is megmutatkozik. A 2. táblázatban látható, hogy döntési időben a kezdő gépkezelő 25,8%-kal, a haladó pedig 22,3%-kal kisebb teljesítményt ért el a profikhoz képest. Természetesen minél nagyobb hektáronkénti fatérfogattal rendelkezik az állomány, annál hatványozottabban jelentkezik az idővesztésekből adódó teljesítménycsökkenés, ezáltal a bevételcsökkenés is.

<i>Terület</i>	<i>1a</i>	<i>1b</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3a</i>	<i>3b</i>	<i>3c</i>	<i>3d</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Gépkez. tudás	Profi			Kezdő			Profi			Haladó
Teljesítmény	m ³ /műszak									
<i>Döntési időben (Tf)</i>	78,1	69,6	73,4	54,4	434,9	313,7	223,4	263,2	330,8	257,1
<i>Produktív időben (Tpr)</i>	45,7	40,4	42,8	32,2	342,4	233,0	118,2	157,7	225,4	137,4
<i>Üzem időben (Tü)</i>	36,6	32,3	34,3	30,4	232,7	228,1	111,6	102,7	178,9	83,5

2. táblázat: Gépkezelők által elért teljesítmények a vizsgált területeken.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

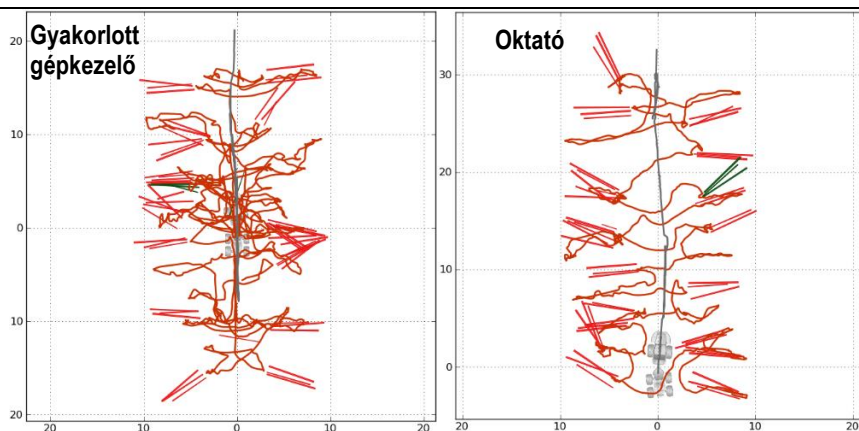
Lakitelek 2020.11.10

Szimulátor segítségével a nagy gyakorlati tapasztalattal és tudással rendelkező gépkezelők fejlődése, teljesítmény növekedése, ill. a költséghatékonyabb gépüzemeltetése is elérhető. A 3. és 4. ábrán látható, hogy a harveszter szimulátorban létrehozott teszt pályán a profi gépkezelő és az oktató milyen eredménnyel végezte el a feladatot, amely 20 faegyed kitermelése volt. A piros vonalak a harveszter fej által megtett utat mutatják a szimulált vágásterületen (3. ábra), ill. a géptörzshöz képest (4. ábra). Teljesítmény, meghibásodás és költség tekintetében előnyösebb a minél kevesebb és a géptörzshöz minél közelebbi darumozgás, mivel ez kevesebb energiát (tüzelőanyagot) igényel, kisebb a hidraulika rendszer terhelése és ezáltal az alkatrészek élettartama hosszabb. gyakorlott gépkezelő a feladatot 14,80 min alatt teljesítette, miközben a fej 598 m-t tett meg. Az oktató ugyanezen feladatot 9,53 min alatt teljesítette, a fej által megtett út pedig csak 373 m volt. Ha ezen adatokból meghatározzuk a 8 óra alatt megtett utat, akkor azt kapjuk eredményül hogy a gépkezelő 608 m-rel több utat járna be a harveszterfejjel, mint az oktató (3. táblázat).

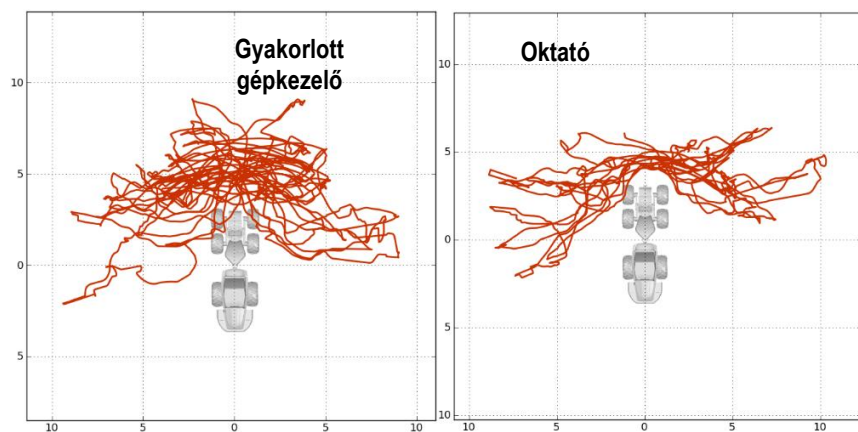
	<i>Fák száma (db/szim.)</i>	<i>Szim. ideje (min)</i>	<i>Megtett út (m)</i>	<i>Fajl. fakiterm (min/fa)</i>	<i>Fajl. út (m/fa)</i>	<i>Fák száma (fa/8h)</i>	<i>Megtett út (m/8h)</i>	<i>Különb-ség (m/8h)</i>
Gépkezelő	20	14,80	598	0,7400	29,90	648,65	19 395	608
Oktató	20	9,53	373	0,4765	18,65	1007,35	18 787	

3. táblázat: Harveszterfej által 8 óra alatt megtett út.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



3. ábra: Harvesterfej által megtett út 20 db faegyed kitermelése során (PONSSE, 2020).

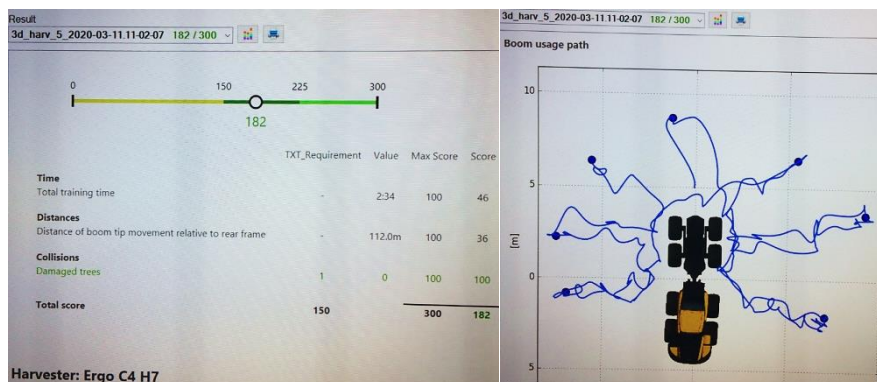


4. ábra: Harvesterfej mozgása a géptörzshöz viszonyítva, 20 db faegyed kitermelése során (PONSSE, 2020).

A kezdők számára a szimulátoros oktatás az alapoktól indul. A legegyszerűbb feladatoktól az egyre bonyolultabb és összetettebbekig. Az elvégzendő feladatok személyre és géptípusra szabható, igény esetén egyedei feladatok oktatáscsomagok is összeállíthatók. Minden végrehajtott feladat kiértékelhető és csak a beállított teljesítmény minimum elérése után gyakorolható a következő

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10

feladat. Az 5. ábrán látható egy elvégzett feladat kiértékelése, ahol a következőket kellett végrehajtani: 7 db térben elhelyezett pontra kellett a harvesterfejet ráilleszteni, majd a behúzó hengereket működésbe hozni. Mindezt úgy hogy közben a faállomány egyedeiben a kárt nem szabad okozni. Az feladat végrehajtásának ideális ideje 90 s, a harvesterfej által bejárt út optimális távolsága 80 m. Az idő és távolság túllépés arányosan pontlevonással jár.



5. ábra: Darukar és a harvesterfej mozgásának gyakorlása állományban, térben elhelyezett pontok felkeresése által (Fotó: HORVÁTH ATTILA, 2020).

ÖSZEFoglalás

A kutatás alátámasztotta, hogy a harvesztetek gépkezelőinek tudása erőteljesen befolyásolja a munka minőségét, a termelékenységet és gazdaságosságát. A közeljövőben nagy szerepet kell szentelni a többműveletes fakitermelő gépek kezelőinek képzésére és továbbképzésére. Erre legalkalmasabb eszköze egy szimulátor, amely mind a kezdőknek, mind a gyakorlattal rendelkezőknek segít a tudás biztonságos megszerzésében és a fejlődésben.

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

- 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.
- 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.
- Ponsse (2020): Ponsse training - Effective Harvester working. Anne Härkönen előadása. Ponsse Plc, Vieremä, Finland.
- Rumpf J. (szerk.), Horváth A. L., Major T., Szakálosné Mátyás K. (2016): Erdőhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:9789632867199, 390 p.

KÜLÖNBÖZŐ TERMESZTŐKÖZEGEK HATÁSA A KOCSÁNYOS TÖLGY CSEMETÉK FEJLŐDÉSÉRE

KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

Kivonat

A kutatásban 5 féle termesztőközegbe (homok, marosi (vakoló) homok, virágföld, termőföld, lett tőzeg) vetettünk kocsányos tölgy makkokat. A termesztőközeget 15 l-es konténerekbe raktuk, majd konténerenként 10-10 db makkot vetettünk, termesztőközegekenként háromszoros ismétlésben. Ezen felül a kutatásba vont termesztőközegeket két különböző talajjavító anyaggal kezeltük (marhajó, SILVOFER natural), talajjavító anyagonként, és termesztőközegekenként szintén háromszoros ismétlést alkalmaztunk. A talajjavító anyaggal kezelt termesztőközegekben a kicsírázott makkok aránya magasabb volt, mint a normál termesztőközegekben. A talajjavító anyagok jelentős pozitív hatását figyeltük meg a gyenge, tápanyagban szegény termesztőközegek esetén.

Bevezetés

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. 2017. augusztus 1-től projektvezetőként szerepet vállal a Kunpeszéren zajló OAKEYLIFE projektben. A projekt angol nevében is megtalálható tölgy (oak) és kulcs (key) szavak nagy jelentőséggel bírnak. A projekt területén, a Peszéri-erdőben ugyanis egyedülálló módon van vitális, megmaradó újulata a kocsányos tölgynek. Ezek a megmaradó tölgy újulatok akár az 5-10 m magasságot is elérhetik és igen

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

változatos termőhelyi tényezők között fejlődnek. A mélyebb részek mellett dombtetőkön is jelenhet meg megmaradó újulata a tölgynek. Elképzelhető, hogy a kocsányos tölgy valamilyen alfaja, hibridje, esetleg egy másik tölgy faj, a szürke tölgy (*Quercus pedunculiflora*) élhet a területen. A morfológiai bélyegek alapján elsősorban a szürke tölgygel mutat nagyobb hasonlóságot az itt újuló tölgy faj. A pontos faji elkülönítés azonban további vizsgálatokat igényel.

A változatos termőhelyi foltokon megjelenő újulat miatt kezdtük vizsgálni a Peszéri-erdőből származó tölgy makkok csírázását és növekedési erélyét különböző termesztőközegekben, valamint ezen termőhelyek esetén a tápanyagutánpótlást is elvégeztük marhajó típusú pelletált, hőkezelt szerves trágyával és a KEFAG Zrt. saját fejlesztésű, engedélyezettetés alatt álló készítményével, a SILVOFER natural talajjavító anyaggal. A talajjavító anyag alapja a cég raklap üzemeiben keletkező fahamu. Az engedélyezettetések során két anyag, a SILVOFER natural és a SILVOFER plusz talajkondicionáló készítmény áll engedélyezettetés alatt.

A kutatás során a SILVOFER natural készítmény tölgy makkokra mért hatásait vizsgáltuk. Ezen anyag állagát vízzel stabilizáltuk, így kevésbé porol, könnyebben kijuttatható, más hozzáadott anyagot nem tartalmaz.

Anyag és módszer

A vizsgálatok során 15 l-es konténerekbe, konténerenként 10-10 db tölgymakkot vetettünk 2019 őszén. A vizsgálatok esetén öt különböző termesztőközeget használtunk: vakoló homok (marosi homok (MH)); sárga, meszes homok (H); termőföld (TF); virágföld (VF); lett tőzeg (LT). A kutatást minden termesztőközeg esetén háromszoros ismétléssel végeztük el. A talajjavító anyagok esetén szintén a fentebb említett öt különböző termesztőközeggel dolgoztunk, termesztőközegenként háromszoros ismétléssel. Mindegyik talajjavító anyag esetén 2 t/ha-os dózist alkalmaztunk.

A kutatás során vizsgáltuk, hogy a 10 db tölgymakkból, (termesztőközegenként 30 db makkból) konténerenként hány darab csírázott ki, majd vizsgáltuk ezek magassági növekedését, valamint tóátmérőjét kétszer. Az első mérés az első

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

hajtások méretét tartalmazza, míg a második mérés során a János-napi hajtások is mérhetőek voltak.

Eredmények

1. táblázat: A kicsírázott csemeték száma termesztőközegenként a két felvételi időszakban

Termesztőközeg	Csemeteszám 2020.06.25.	Csemeteszám 2020.07.27
H	10	12
H_Silvofer plus	16	16
H_marhajó	19	20
LT	26	27
LT_Silvofer plus	26	26
LT_marhajó	26	26
MH	25	25
MH_Silvofer plus	22	24
MH_marhajó	18	20
TF	14	21
TF_Silvofer plus	7	10
TF_marhajó	14	20
VF	27	27
VF_Silvofer plus	28	28
VF_marhajó	27	27
Végösszeg	305	329

jelmagyarázat: H: sárga, meszes homok; LT: lett tőzeg; MH: vakoló homok (marosi homok), TF: termőföld; VF: virágföld

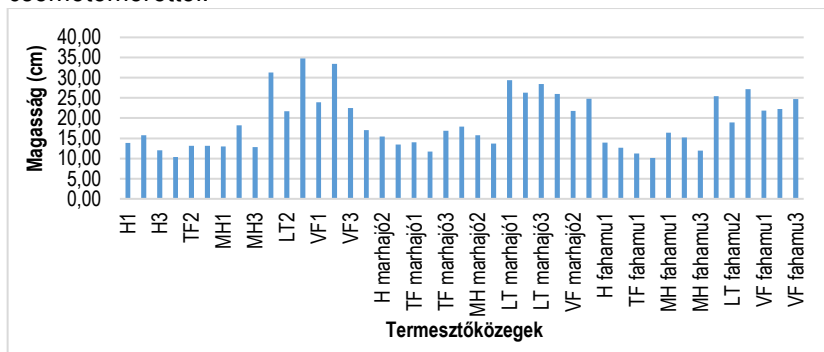
Az elvetett 450 db tölgymakkból (termesztőközegenként, ismétlésenként 10-10 db) június végére 305 db, míg július végére 329 db fejlődött ki (1. táblázat). A sárga, meszes homokban és a termőföldben csírázott a legkevesebb makk. Meglepő a vakoló homokban elért magasabb csírázási szám. A talajjavító

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

anyagokkal kezelt termőföldes konténerok esetén tapasztaltunk kisebb mértékű visszaesést a kicsirázott tölgycsemeték számában. A legjelentősebb hatást a sárga meszes homokon figyelhetjük meg.

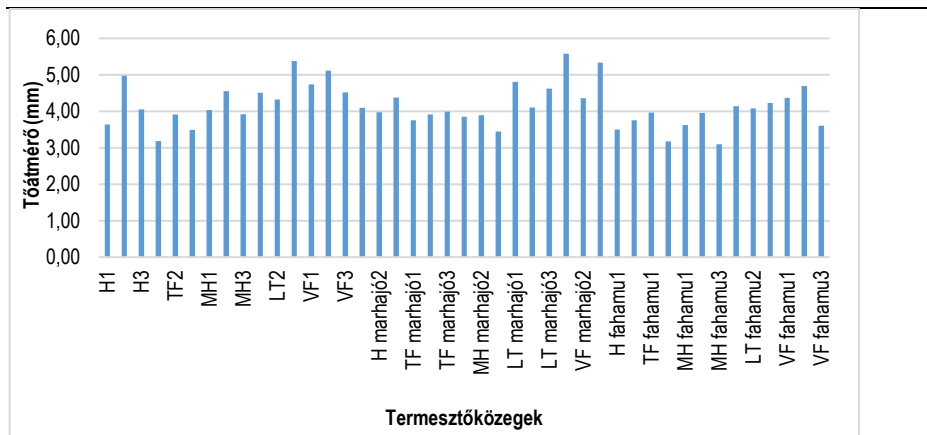
A természetközegenként és a talajjavító anyaggal kezelt konténerok esetén az átlagos csemetemagasságot konténerenként az 1. ábra tartalmazza. Az ábrán lévő adatok a második felvétel során mért átlag adatokat tartalmazzák. A csemeték magassági növekedése a tápanyagban szegény természetközegenként (sárga homok, vakoló homok, termőföld) a talajjavító anyagok kis mértékben növelték a csemeték fejlődését, míg a tápanyagban gazdagabb virágföld és lett tőzeg esetén a tápanyag kiegészítés nem járt nagyobb csemetemérettel.



1. ábra: Konténerenként és természetközegenkénti átlagos magasság 2020.07.27-én

A 2. ábra a csemeték konténerenkénti átlagos tőátmérőjét tartalmazza. Megfigyelhető, hogy a tápanyagmentes természetközegenként sokkal nagyobb a szórás az egyes azonos természetközegenkénti konténerok között. A tápanyaggal kezelt természetközegenként esetén a szórás értékek csökkennek. Mindegyik csemete esetén elmondható, hogy az átlagos tőátmérők megfelelnek a magyar szabványban előírtaknak.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



2. ábra: A csemeték konténerenkénti átlagos tőátmérője 2020.07.27-én

A csemeték 1 hónap alatt sokat fejlődtek. A legmagasabb csemeték esetén 13,5 cm magassági növekedést figyeltünk meg. Míg a frissen, János nap után kicsírázott csemeték magassági növekedése is meghaladhatja a 10-13 cm-t.

Összefoglalás

A vizsgálataink során megállapítottuk, hogy a kunpeszéri tölgy-makk minden általunk tesztelt termesztőközegben kiemelkedően fejlődött. Legnagyobb arányban a tápanyagban dúsabb virágföldben és lett tőzegben csíráztak ki a makkok. A talajjavító anyagok pozitív hatással vannak a gyenge termesztőközeg esetén a csírázásra, továbbá ezen termesztőközeg esetén pozitív hatással voltak a magassági növekedésre és a tőátmérők szórásának mértékét is csökkentették. Csemetekertjeink esetén mindenképpen fontos a tápanyagutánpótlás, és az égetésből visszamaradt fahamu alapú talajjavító szer alkalmazása.

A KEFAG ZRT. SOLTI KÍSÉRLETI ENERGETIKAI ÜLTETVÉNYÉNEK EREDMÉNYEI

KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. energetikai ültetvény-kísérletei közül a 2013 áprilisában telepített és 2017-ben letermelt matkópusztai (erdőrészlet azonosító: Kecskemét 100/VF2) kísérletéről a 2019. évben már beszámoltunk. A kísérletekben a NAIK-ERTI sárvári nemesnyár-fajtajelöltjeit és már elismert fajtákat vizsgáltunk, valamint vizsgálunk energetikai célú felhasználás szempontjából.

Hasonló kutatást folytatunk ártéri területen, Solt (Solt 0216/d hrsz.) községhatárban. A kísérleti ültetvényt 2012-ben telepítettük, és 2019-2020 években termeltük le. Jelen publikációban célunk volt a solti kísérlet eredményeinek értékelése, illetve a két kísérleti terület adatainak összehasonlítása.

A két kísérleti terület termőhelye jelentős mértékben eltér egymástól. A matkópusztai kísérlet Kecskemét mellett található, itt a Kiskunságra jellemző, gyenge, többletvízhatástól független homokterületre telepítettük az ültetvényt. A solti ültetvény ezzel szemben egy kötöttebb, időszakos vízhatású, ártéri területen fekszik, a Dunához közel, mintegy 200 méterre található attól, a mentett oldalon. Itt sokkal kötöttebb, agyagos termőhely jellemző.

Amíg a matkói kísérlet területe 1,215 ha és 6 nemesnyár klónt tartalmaz, addig a solti kísérlet bruttó területe 1,256 ha, és 15 nemesnyár klónt tartalmaz. A két kísérlet közötti fontos különbség, hogy míg a matkói területet 4 év után, a solti állományt pedig 8 év után termeltük le. Mindkét helyszínen a klónokat

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

háromszoros ismétléssel telepítettük, véletlen blokk elrendezésben. A kísérletekben felhasznált klónokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat: A két vizsgálati területen felhasznált 16 klón

<i>Populus x euramericana</i> cv. 'I-214'*
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Pannónia'
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Kopecky'
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Koltay'*
<i>Populus x euramericana</i> cl. 'Sv-778'
<i>Populus x euramericana</i> cl. 'Sv-800'
<i>Populus x euramericana</i> cl. 'Sv-879'
<i>Populus x interamericana</i> cl. 'Sv-487'*
<i>Populus x interamericana</i> cl. 'Sv-490'
<i>Populus x deltoides</i> cl. 'Sv-04-048'
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Sv-656'*
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Sv-890'*
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Agathe F'*
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Sv-871'
<i>Populus x euramericana</i> cv. 'Sv-745'
<i>Populus x euramericana</i> cl. 'Sv-79'

*: A csillaggal jelölt nemesnyár klónok a makópusztai kutatásban is részt vesznek.

Solton a parcellák mérete 9x25 m, parcellánként 3 sorral. A sortáv tehát 3 m, a tőtáv pedig 0,5 m. Így 675 m² jut egy klónra. A kísérlet nettó területe 1,0125 ha. A területen a blokk elrendezés miatt kézi, láncfűrészkeszél alkalmaztunk. Klónonként a középső sort, a sorral párhuzamosan, míg a két szélső sort halszálla-szerűen döntöttük, ügyeltünk a minél alacsonyabb tuskóra. A letermelt állományt a KEFAG Zrt. ERDŐGÉP Műszaki Erdészeti aprítógépével aprítottuk klónonként. Az ártéri körülmények a fakitermelést is és a kiszállítást is nehezítették, mint egyébként minden korábbi gépi munkát. Ez alatt elsősorban

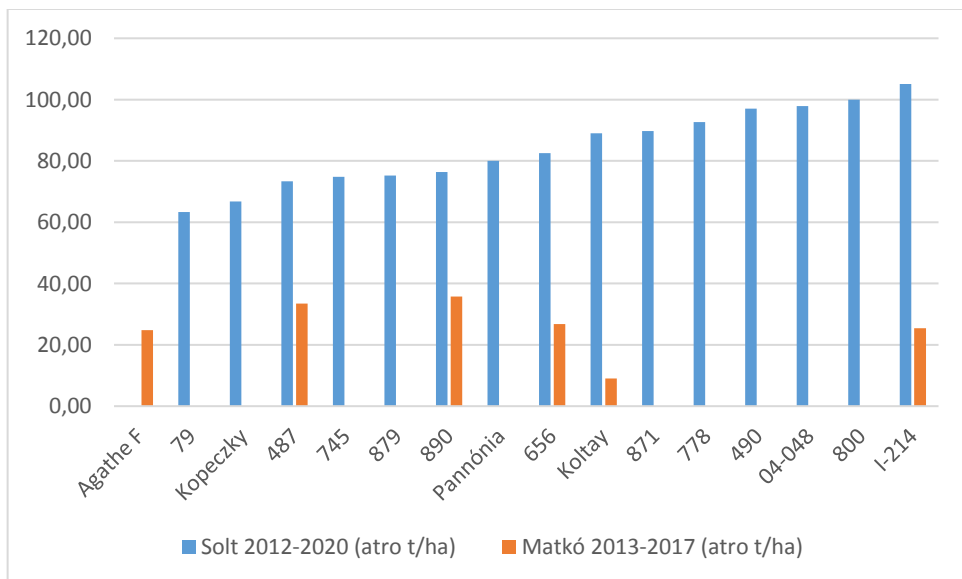
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

a munkavégzésre alkalmas időjárás és talajállapot kivárásának szükségességét értjük.

Az egyes klónokat külön pótkocsira gyűjtöttük és tengelysúly méréssel kaptuk meg a beszállított mennyiségeket. Összesen 127,67 tonna apríték került beszállításra, amelyek nedvességtartalma a letermelés évének megfelelően változott. Méréseink alapján a 2019-ben letermelt faanyag 14% nedvességtartalmú volt, míg a frissen, 2020-ban termelt faanyag 50% nedvességtartalommal rendelkezett. A klónok letermelésének idejét papíron rögzítettük. A letermelés ideje alapján súlyoztuk a fent megadott nedvességtartalom értékekkel a tengelysúly mérés során mért tömegeket, majd így kaptuk meg a légszáraz tömeget atro-tonnában. A légszáraz tömegben meghatározott össztömeg 85,32 tonna.

A Solton letermelt apríték tömegét az 1. ábrán hasonlítottuk össze a matkói eredményeinkkel.



1. ábra: Az egyes klónok hektárra vetített tömegének alakulása a két kísérletben

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Az eredmények értékelésekor egyértelműen látszódott, hogy a 8 éves termesztési periódus a 4 éveshez képest több, mint kétszeres tömeget eredményezett a vizsgált klónok esetében.

Következő fontos megfigyelésünk, hogy a matkói kísérletben kiemelkedő két sárvári klón: 'Sv-890' és 'Sv-487' a solti területen jelentősen gyengébb, közepes hozamot mutatott. A Solton található ártéri körülmények között a legnagyobb hozamot a hagyományos 'I-214'-es klón adta (meghaladta a 100 atro t/ha hozamot), de ettől nem sokban maradt el sok kísérletbe vont sárvári fajtajelölt sem, mint például az 'Sv-800' és az 'Sv-04-048'. Azaz eddigi kísérleteink szerint a fajtajelöltek között mind a száraz, meszes homoki körülmények között, mind pedig ártéri termőhelyeken sikerrel alkalmazható fajtajelöltek is vannak.

A kísérlet érdekessége, hogy a 6-8 hónapot száradt faanyag nedvességtartalma közel légszáraz volt. Az atro-tonnás felvevőpiac esetén nem feltétlenül szükséges a döntést követő aprítás. Ennek a meghatározása azonban további vizsgálatokat igényel, valamint erdővédelmi problémákat is felvethet.

A jövőben célunk tovább vizsgálni az egyes termőhelyi viszonyok között a különböző nemesnyár klónok első sarjzatatást követő növedékviszonyait. Terveink szerint a matkói ültetvény 2021-ben, míg a solti 2024-ben lesz letermelve, – terveink szerint – ekkor már egy speciális járva-aprító géppel.

A TALAJVÍZSZINT VÁLTOZÁSÁNAK VIZSGÁLATA A PESZÉRI-ERDŐBEN

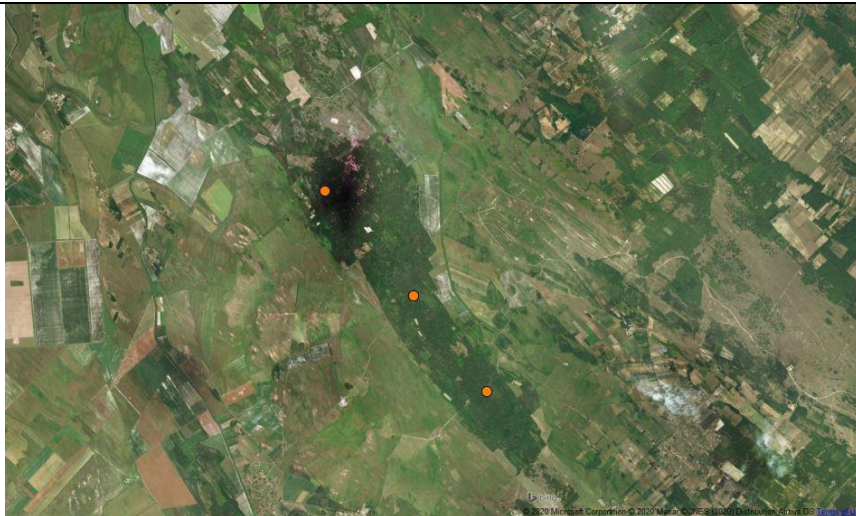
KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetésével 2017. augusztus 1-től indult meg a Kunpeszér községhatárban található Peszéri-erdőben egy OAKEYLIFE program, amely egy komplex élőhelyfejlesztési projekt. A projekt konzorciumban valósul meg, konzorciumi tagok a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság, valamint a Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület. A többi LIFE projekthez hasonlóan az OAKEYLIFE projekt is szakmai akciókból tevődik össze, amelyek egyike a Peszéri-erdőt érintő teljes víz- és talajtani térképezés. Ezen akció megvalósítása során elkészült a Peszéri-erdő teljes termőhely térképe, amely esetén 638 pontból 2526 db talajmintát vettünk és elemeztünk. Ezen felül az akcióban 3 db talajvíz monitoring kutat is telepítettünk a Peszéri-erdőbe.

A talajvíz monitoring kutak fúrása, megvalósítása már 2018 év végén, 2019 év elején megtörtént. A kutak a precízebb és pontosabb adatelemzések érdekében 2019. júliusában automatizálásra kerültek.

A talajvíz-kutak engedélyeztetése, kivitelezése, majd automatikus mérőberendezésekkel való felszerelése 2019.07.17-én zárult le. Innentől kezdve az automata adatrögzítők 4 óránként mérik a kutak talajvíz-szintjét, vízhőmérsékletét, és a víz vezetőképességét (sótartalomra jellemző érték). A monitoring-kutak elhelyezkedését az 1. ábrán mutatjuk meg. A kutakat egyszerű számozással jelöltük, északról dél felé haladva jelük: 1, 2, 3.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap Lakitelek 2020.11.10



1. ábra: A monitoring-kutak elhelyezkedése a Peszéri-erdőben

A mérőberendezések érzékelőinek típusa „DA - S - LKTRB 1 22”, amelyeket „DA - SMDMv32D” monitoring állomásokkal szerelttünk fel. Az eszközök 1% alatti mérési pontosságúak, a mért adatokat GSM rendszeren keresztül továbbítják az kiépítő cég szerverére, ahol honlapon megjeleníthetők és letölthetők a mérési adatok. Jelenlegi beállításainkkal 4 óránként történik mérés, de szükség szerint a mérési gyakoriság megváltoztatható. A kutak üzemeltetése során szerzett tapasztalataink szerint kétféle probléma lépett fel eddig:

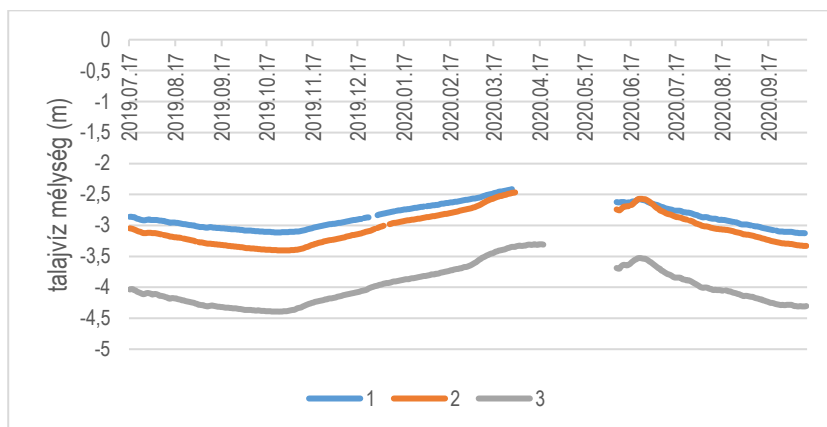
Az áramforrásként használt góliát-elemek lemerülése, amely a gyakorlatban nagyon erősen függ a külső hőmérséklettől, így hidegebb időszak beköszöntével jóval hamarabb szükséges az elemek cseréje, mint a nyáron általános 6 hónap. Ez a probléma 2020. év májusában körülbelül egy hónapnyi adatkiesést okozott.

Ritkábban előforduló probléma a mobiltelefon-térerő változékonyságával függ össze. Viszonylag ritkán kisebb adatkieséseket eredményezett az, hogy a kutak a térerő-viszonyok miatt nem tudtak teljes mértékben minden adatot elküldeni. Ez a jelenség főleg a viharos időjárással függött össze.

Jelenleg egy közel egy éves adatsorral rendelkezünk, de a projekt végére egy jobban kiértékelhető, több éves adatsor fog rendelkezésünkre állni. Az általunk felállított kutakra merőlegesen állított fel monitoring kutakat a Kiskunsági Nemzeti Park Igazgatóság. Ezen kutak által meghatározott talajvíz adatokból sok következtetést lehet levonni többek között a Peszéri-erdő jelenlegi vegetáció összetételéről, valamint a potenciálisan telepíthető erdőállományokról.

Már most megfigyelhető, hogy a legdélebbi elhelyezkedésű kút vízszintje jóval mélyebben van, mint a két északibb kút talajvízszintjei. Ezen kívül a talajvízszint éves hullámozása szintén leolvasható adatainkból (2. ábra). Alföldi viszonylatban a talajvízszint magasan, 2,4-4,5 méter között található. A legalacsonyabb a talajvízszint a vegetációs időszak végére, majd a téli és tavaszi csapadékkal jelentősen, megközelítőleg 1 métert emelkedik a vízszint. A 2019-2020-as év tele, tavasza viszonylagosan száraz volt, így elképzelhető, hogy egy csapadékosabb telet és tavaszt követően ennél jobban is megemelkedik a talajvízszint. Korábbi tapasztalataink is ezt támasztják, hiszen egy csapadékosabb telet és tavaszt követően vízállásos helyek jelentek meg a Peszéri-erdőben.

A jövőben az adatsor növekedésével részletes értékelések készítését tervezzük, valamint nyitottak vagyunk kutatási együttműködésre is.



2. ábra: A monitoring kutakban mért talajvízszint napi átlagainak alakulása

KÉREGTARTALOM JELENTŐSÉGE A FAANYAG ENERGETIKAI HASZNOSÍTÁSÁNAK "ÚJSZERŰ" TECHNOLÓGIÁIBAN

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 dendromassza 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 hamutartalmat 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 mezelem 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 (Biró, 2012).

Munkánk során különös figyelmet fordítottunk a magas kéregtartalmú alapanyagok tüzelésén 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) pelletknél 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 biomassa 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-előállítás 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 előállítása 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 sarjzatatos 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',

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

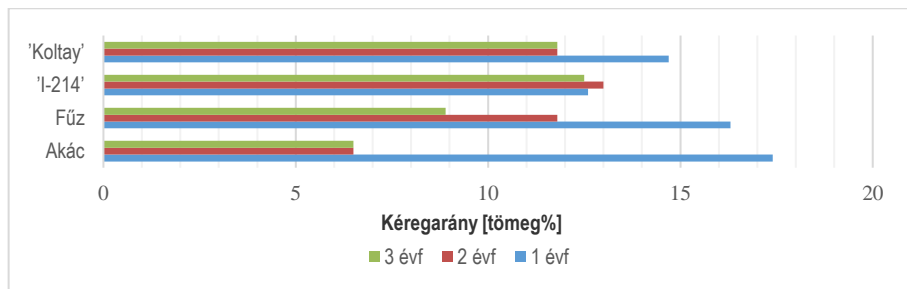
Robinia pseudoacacia, *Salix alba* 'Drávamenti'. Mind a négy fafajból/fajtából három éves korban egy-egy átlagos növekedésű tő került kivágásra, amelyek sarjait 1,3 m-es mellmagasságban, továbbá 50 cm-ként 1 cm magas próbatesttel mintáztuk.

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 fafajra jellemző kéreghányadot, ugyanis a fa/kéreg arány a kis átmérőjű ágrészeken fajlagosan nagyobb, mint a törzs vastagabb részein.

Mind a pelletálási folyamat, mind a biohajtóanyag előállítás esetében meghatározó tényező a hamutartalom. Vizsgálatainkat a Hőker 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 fafaj megválasztásától, lásd 1. ábra.



10. ábra: Adott fafajra/fajtára jellemző fatömeghez viszonyított kéregarány

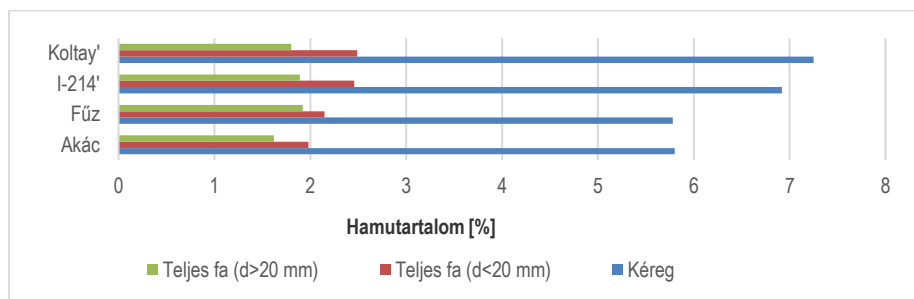
Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

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 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 fajok/fajták esetében

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

A tiszta kéreg hamutartalma a fajtától függően 3–4-szer akkora volt, mint a kérés 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 tapadt természetes szennyeződések voltak jelen. A magas hamutartalom másik fő okozója a betakarítás során kéregre tapadó külső fizikai szennyezők. Megelőzésének egyik lehetősége az egy menetes ültetvény betakarítás járvaaprító alkalmazásával, vagy a szelelő rosta alkalmazása a szennyeződések utólagos eltávolítására.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

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.
- 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.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

-
- Konrád K.; Németh G.; Viharos Zs. J. (2016): Minőség szabályozási 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 fája. 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.

FRANCZIA BALÁZS

CSÁSZÁRFA, AVAGY EGY RÉGI, ÚJ ISMERŐS



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Cikkem első soraiban szeretném megköszönni a lehetőséget, hogy egy erdészeti szaklapban is bemutathatom a munkásságomat. Örülök, hogy lehetőségem van császárfa témában írást közölni. Már több fórumon, és szakkiállításon találkoztam lelkes, és kevésbé lelkes erdész kollegákkal, és faipari szakemberrel. Egy dolog közös volt bennük. Mindenki hallott, vagy tájékozódott már a császárfákról. Amikor megtudták, hogy én is ezzel foglalkozom akkor természetesen a véleményüket is megosztották velem. Ezek eleinte, itt jellemzően a 2012-2015-ös időszakban szinte csak negatív, és kellemetlen fennhangot keltő vélemények voltak. Azután valami mintha megváltozott volna. 2016 és az azt követő időszakban már találkoztam olyan kollégákkal, akik nem voltak élből elutasítók a témát illetően. Így lehetőségem nyílt konstruktív megbeszélésekre is. Ezalatt megértettem az erdész szakemberek álláspontját is.

Visszakanyarodva a címválasztáshoz. Régi, új ismerős. Azért ezt a címet raktam a sorok tetejére, mert a 2012-től napjainkig, 2020-ig terjedő időszakban nagyon sok minden történt Magyarországon, császárfa témában. Vannak jó, és vannak rossz hírek is. Vannak eredmények, és vannak kudarcok is. Az alábbi írásban ezeket szeretném részletesen kibontani, és azoknak, akik befogadók a témával kapcsolatban megmutatni egy valós képet a jelenlegi helyzetről. Aki csak most ismerkedik vele, annak is ajánlom az olvasását. Aki meg már minden is tud a császárfákat illetően.- Hát igen, lehet, hogy neki is tudok újdonságot mondani.-

Azt hiszem úgy korrekt, ha azzal kezdem, hogy egy császárfa fajhibrid magyarországi forgalmazója vagyok, amely Ipari Császárfa néven is ismert Cotevisa2 Paulownia Clon. Ezt azért tartom szükségesnek, hogy később az alábbi sorok olvasásnál ne merüljön fel a részrehajlás, vagy a marketing kommunikáció gyanúja. Nem reklámszöveget szeretnék írni, és nem is PR cikket. Tekintsük úgy, hogy forgalmazói tevékenységem alatt az elmúlt időben kicsit mélyebb információkra, valódi gyakorlati tapasztalatokra tettem szert a Paulowniák hazai világában. Most ezeket szeretném Önökkel megosztani.

Kezdjük az elején. A császárfa, mint megnevezés gyűjtőnév. Hazai megítélésben a dísznövény, és a tudományos körök a Paulownia Tomentosa, más néven illatos császárfa alfajra használták ezt a kifejezést. De mára már annyira elterjedt lett, hogy a szakújságírók, és tudományos cikkek szerzői is

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

átvették a megnevezést. Napjainkra már teljes gyűjtőnévként szerepel a Paulownia fajokat illetően. Ez a hivatkozás sajnos nagyon sokat ártott a növények hazai megítélésében, mert aki forgalmazott valamiféle szaporítóanyagot, és el akarta adni, az szintén ezt a nevet használta. Aki meg tudományos cikket írt a témával kapcsolatban, az szintén így nevezte a cikkében szereplő növényt. Ezáltal lehetőség volt teljesen eltérő tulajdonságú növényeket összemossni, és a vélt, vagy valós tulajdonságaikat ráhúzni az egész kasztra, amit így már egy kalap alá vehettek. Ugyanúgy a pártolók, és az ellenzők is. Számomra kicsit olyan volt ez az állapot mintha levest készítenénk többféle húsból, és mindenki szedhetne magának a végén úgy, hogy nem árultuk el nekik miből is készült a leves. Így értelemszerűen, amikor véleményt kell alkotni akkor csak a saját tányérjában lévő ételről beszélne, beszélhetne mindenki. Vajon tiszta képet kapnánk, vagy tiszta képet kapna az, aki épp nyilatkozik a témában?

Számomra legalább annyire tudománytalannak tűnnek az ilyen jellegű cikkek. Gondoljunk csak bele, szeretnék egy tudományosnak látszó cikket írni egy bizonyos kukorica fajról, vagy szőlőről esetleg fenyőfáról, de nem nevezem meg azt a fajtát csak annyit írok, hogy kukorica, vagy szőlő, fenyő és ennek szellemében folytatom a cikket. Reális képet kapnánk? Ugye, hogy nem? Ennyit képes rontani adott téma megítélésén, az egy kalap alá vétel.

Nem kezelhetjük a jövőben a császárfákat egy növénynek. Egy témakörnek mindenképpen, de egy egyednek semmiféle képpen sem.

Miből áll a Paulowniák nemzetsége? Alapfajok, hibridek, és fantázianevek. Alapfajok lehetnek a már említett Tomentosa, Elongata, Fortunei, Forgesi, Kavikami...



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Jelenlegi ismereteink szerint 12 alfaj alkotja a Paulowniák nemzetségét. Ezek földrajzi tagozódása egy körülbelül 3 Európai Unió nagyságú területre tehető. Eltérő földrajzú területek, eltérő vízgazdálkodású területek, eltérő hőmérsékletű területek. Estig sorolhatnám az eltéréseket. A növények ehhez alkalmazkodtak, és ezek szerint fejlődtek ki. Magyarországon meg egyként kezelik őket. Ez már nem tudománytalan, hanem sértő rájuk nézve. A Paulowniák mind virágjukat, mind faanyagukat, mind méretüket tekintve jelentős eltérést mutatnak. Az egymáshoz közel álló alfajok csak nehezen megkülönböztethetők. Van, amikor csak a virágzás, vagy a teljes kifejtettség állapota segít meghatározni az adott növény besorolását. Nyilvánvalóan az adott földrajzi régiókban az egymáshoz közel álló egyedek keveredhetnek is.



Nálunk sajnos nem nagyon, de erre majd később kitérek. Így létrejöhetnek a természetes hibridek. Még mindig Ázsiában járunk.

Európa.

Európában már több száz éve próbálkoznak a növény telepítésével. Egyidős az akáccal a növény jelenléte. Vagy lehet, hogy idősebb is, mint az akác európai jelenléte. Itt is megjelentek a különböző hibridek, és alfajok, de sajnos egyik sem volt képes beváltani a hozzá fűzött reményeket. Mégpedig azt, hogy az őshonos területeken megszokott növekedést, és tulajdonságot

hozza itt is. Kellott idő mire megértettük, hogy miért is nem működnek. Mert más a klíma, és nagyon másak a hőmérsékleti, és csapadékbéli viszonyok. Ezek kihatnak a növények fejlődésére, szaporodására, és az adott fenofázisuk ki be kapcsolására. Tehát adott volt egy zsákutca, amit sokan még a mai napig meglovagolnak. De miért is? Hisz azóta sok minden történt. Nem szabad az

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

akkori tapasztalatokat dogmaként bemagolni, és tudományos körökben hangoztatni. Mert magunkat hozzuk vallathatatlan helyzetbe.

A szakemberek rájöttek arra, hogy az Európában már jelen lévő életképes egyedeket (életképességről beszélünk, nem arról, hogy úgy működtek, mint az őshonos területen, csak valamiért megmaradtak itt) kell felhasználni arra, hogy elinduljanak egy úton, ami talán, mondom, talán kiutat jelenthet a zsákutcából.

A terv az volt, hogy ezen egyedeknek az utódait mesterségesen szelektálják, és ha kell, akkor keresztezik a többi alfaj azon egyedeivel, amik szintén életképesek a mi klímánkon. Így létrejöttek az első generációs hibridek. Senki nem tudta, hogy mit hoznak, csak azt, hogy sikerült a különböző alfajokat az őshonos területektől távol keresztezni egymással. Ezek a növények már egy teljesen más klímán teljesen



más körülmények között adaptálódnak az élethez. Megkezdődhetnek a vizsgálatok. Mit mutatnak a hibridek? Miben azonosak, és miben térnek el az alap tulajdonságaiktól? Az első megállapítások után felmerült a lehetőség, hogy ha már látjuk azt, hogy bizonyos tulajdonságokat megőriznek akkor talán ezen tulajdonságok mentén, célzottan keresztezve az egyedeket, és célzottan szelektálva a következő generációt létre lehet hozni olyan növényeket amik már bírnak hasonló tulajdonsággal mint a őshonos területen, de mégis az itteni klimatikus viszonyok között tudják teljesíteni mindezt.

Elkezdődött a szelektálás és jöttek a 2.,3.,4.,5.,6. generációs hibridek ahol már egy-egy, a folyamat elején kiválasztott tulajdonság irányába mentek el a nemesítést végző szakemberek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Sajnos a tudományos közegünk szegénységére utal, hogy ezeket a növényeket, és egyedeket ugyanúgy hibrideknek nevezzük. Pont úgy, mint azokat a növényeket, amik az őshonos területen a szomszédos, más fajtájú növényvel véletlenül összekeveredett. Pedig ez helyesen nemesítésnek hangzik. Amit ugye Paulownia témában nagyon keveset lehet hallani.

Ebbe a sorba tartozik bele a Cotevisa2. Ő egy többgenerációs hibrid, nemesítés eredménye. De itt találhatjuk a Shan-Tong-ot, a Clon is Vitro 112-öt, a H905 hibridet is. Mindegyik hibrid más és más múlttal rendelkezik. De erről bővebb felvilágosítást az adott hibridek hazai forgalmazói tudnak adni. Nekem nem tisztem elvenni az Ő kenyerüket.

Szóval fajhibridek, nemesítés, több generációs hibrid. Ezek azok a szavak, amiket még meg kell említenünk.



Haladjunk tovább.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10



Vannak olyan növények, amik a mi klímánkon már életképesek voltak, de nem rendelkeztek pontos, beazonosítható múltal. Nem volt dokumentálható a növény, az adott egyed létrejöttének menete. Ezért ezeket a

növényeket fantáziánévvel látták el, mert a hazai jogi környezet erre is lehetőséget ad. Az már más kérdés, hogy mennyire tudományos, és mennyire marketing szempontokat vettek alapul a növény nevének kiválasztásakor. De létrejöttek különböző elevezések. Arborex, Pan-Dong, Alumínium fa, Smaragdfa, Oxyifa, Főnixfa, stb.

Röviden ennyi a hazánkban fellelhető alapfokról, hibridekről és fantáziánévvel ellátott Paulowniákról. Ők a császárfák(????) a köznyelvben.

Mitől is lesz sikeres egy császárfa ültetvény, vagy díszfa. Egyáltalán mire használható?

Elérkeztünk cikkem azon részéhez ahol már annyira szerteágazó a válasz, hogy egy kisebb lexikon is kevés lenne a megírásához.

Miért is? Mert az ültetvény sikeréhez hozzátartozik a fajtaválasztás.

Mi az a fajta, amit szeretnék telepíteni, és mit várok tőle. A problémák jelentős része itt kezdődik. A kettő nem mindig van összhangban egymással. Mert, ha egy hazai körülmények között alig életképes, de olcsón előállítható fajtát ültetek, akkor ne várjam el tőle, hogy a legkedvezőbb növekedési, és faanyagbéli tulajdonságokat hozza majd. Ha mégis megteszem, már meg is ágyaztam a saját negatív véleményemnek.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10



Ha sikeres, ipari célú ültetvényt szeretnék, akkor olyan fajtát kell hozzá választani, és még azt is az én egyéni környezetemre kell igazítani. Tudatos választással már tettem egy lépést a sikerhez. Ez az a pont ahol megnyugtatnám az erdész kollégákat, hogy nem, nem erdei területekről beszélünk. A császárfafa, mint olyan, szigorúan szántóföldi növényként funkcionál. Az adott erdőterületből semmiképpen sem vesz el életteret. Eleve a jogi környezetünk okán, nem lehet erdőművelésű területre Paulownia nemzetségbe tartozó fajtát telepíteni. Úgyhogy maradunk szántó területeken, és kérem, hogy a folytatásban ennek szellemében olvassák a cikket.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10



Beszéltem a fajtákról, és a hibridekről. Van még a négy nagyon fontos dolog.

Szaporítóanyag, ültetési időszak, munkaterv a kineveléshez, végfelhasználás.

Ezek szintén eltérőek lehetnek, mert

egyedenként, hibridenként más munkatervet igényelnek, valamint az adott nemesítés, és alapfaj felhasználása is nagyban eltérhet egymástól. Felelőtlenység lenne azt gondolni, hogy ugyanazzal a szaporítóanyaggal, más területeken ugyanazt az eredményt tudom elérni. Pedig azt látom, hogy a hazai egy kalap alá veszem környezetben pontosan ez zajlik.

Csak egy gyors példa. Telepítési távolság a 2x2-től, egészen a 6x6-os térosztásig változik Paulowniák esetében. Ez hektáronként 2500 db-tól 280 db-ig változhat.

Szaporítóanyag lehet: Mag, (ilyet is lehet venni, bár szerintem semmi értelme, de lehet) kis palánta, csemete, nagy konténeres palánta, egy éves visszavágott tő, kettő éves előnevelt dugvány, vagy iskolázott csemete. Ezen igazodjon ki valaki.

Szaporítóanyag előállítása: Magról, laborban, vagy kertészeti szaporítással gyökérdugványból, vagy oldalhajtás gyökereztetésből.

Ültetési időszak. Melyik is a legkedvezőbb? Pontosan mihez is, és melyik típusú szaporító anyaghoz? Már nem is annyira egyszerűek a válaszok.

Munkaterv. Mint fent említettem, ez a konkrét terület adottságai alapján kerül meghatározásra.



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Más a munkaterv egy 2500 darabos hektáros telepítésen, tűzifa végcéllal, és más egy 600 darabos, és más egy 400 darabos telepítés esetén is, ahonnan fűrészárúnak való faanyagot várunk. Pontosan ugyan úgy más, mint a végfelhasználás, ami majd bekövetkezik a kitermelést követően. Mert ugye nem lehet arra számítani, hogy annyi, és olyan minőségű alapanyagot tudok kivenni egy 1000 db ültetvényből, mint egy 400 db telepítésből.

Következő faktor a sikerhez, vagy a bukáshoz a forgalmazó.

Mi a célom a telepítéssel?

Kitől vegyem a

szaporítóanyagot? Milyen engedéllyel rendelkezik? Ad-e munkatervet a kineveléshez, vagy csak palántája van? Mire és meddig terjed ki a vállalt garancia? Van-e referenciaültetvénye? Ad-e dokumentációt a növények mellé, vagy nem? Miben lesz segítségemre a későbbiekben? És még kismillió hasonló kérdést fel kell tennem magamnak telepítés előtt.

Zárógondolat.



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Császárfa témában még nagyon messze vagyunk attól, hogy átlátható, és tisztán kép táruljon mindenki szeme elé. Viszont egy dolog biztos, az egy kalap alá való besorolást el kell, hogy hagyjuk. Csak akkor történhet meg a nagy előrelépés,



ha a magukat szakembernek mondók, vagy szakújságírók igenis észreveszik, hogy ez a Paulownia már rég nem az, amit ők idáig császárfának hívtak, és egy komplett növényteni családról beszéltek a név alatt. Nem engedhetjük meg magunknak, hogy a név használatával bizonyos dolgokat általánosítsunk, és egy egész nemzetsége ráhúzzuk. Igaz ez a pozitív, és a negatív tulajdonságokra. Vegyük figyelembe, hogy több fajta növény van a közelünkben, eltérő tulajdonságokkal. Ez nem feltétlenül jó vagy rossz tulajdonság, hanem más. Ha azt megértjük, hogy ezeknek a fáknek a nemesített fajtáinak, szántóföldi körülmények közt történő kinevelésével a saját őshonos fáinkat menthetjük meg, az onnan letermelhető faanyagot nem a saját erdősegeink rovására kaphatja meg az egyre éhesebb piac, talán az

erdészet is elfogadóbbá válik eziránt az egyébként fantasztikus növény iránt.

Több forgalmazótól vásárolhatunk, akik között sajnos vannak nyereszkedők, és vannak szakmailag korrektek is. Ugyanúgy ahogy szakemberekből is vannak rövidlátók, és elfogultak, és vannak nyitottak, kommunikációra hajlandók is.

A legfontosabb azonban az, hogy ha nem vagyunk tisztában a hazai viszonyokkal, akkor ne akarjuk egy egész közösség véleményét formálni a kijelentéseinkkel. Én is törekszem óvatosan fogalmazni a témában, igyekszem választ adni a felmerülő kérdésekre, az esetleges negatív vagy pozitív tapasztalatokra.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Fontosnak tartom, hogy ne csak beszéljünk a témáról, hanem nézzük meg a valóságban, a maguk teljességében már kialakult ültetvényeket. Fogjunk a kezünkbe az ezekből a fákból létrejött végtermékeket, mert onnantól már tényleg a valósággal, tényekkel tudunk foglalkozni.

Éppen ezért első lépésként minden esetben meghívom az érdeklődőket egy ültetvényem megtekintésére, személyes találkozóra. Ahogy most Önt is kedves olvasó.

Tisztelettel

Franczia Balázs

+36 70 776 3800

A teljesség igénye nélkül egy-két végtermék a Cotevisa2-ből



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap
Lakitelek 2020.11.10



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

EMLÉKÉRMESEINK ÉLETÚTJA

Alföldi Erdőkért Egyesület

NEFAG Nagykunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

5000 Szolnok, Kaán K. u. 71.

JAVASLAT

egyesületi kitüntetésre
"Alföldi Erdőkért Emlékérem"

Benei Béla

részére



Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Név:	Benei Béla
Születési hely, idő:	Budapest, 1960. 04. 09.
Anyja neve:	Kovács Ilona
Lakcíme:	2230 Gyömrő, Klapka u. 7.
Szakképzettsége:	erdész technikus
Foglalkozása:	faipari műszaki vezető
Kitüntetései:	-
Szakmai munkaviszony kezdete:	1978. augusztus 16.
Szakmai munkaviszony vége:	aktív
Munkahelye:	NEFAG Zrt. Monori Erdészete

Benei Béla 1978. augusztus 16-án kezdte munkáját a Monori Erdészet tápiószecsői fűrészüzemében, mint gyakornok. Délelőtt a MÁV rakodói feladatokat látta el, délután pedig a fűrészüzemi termelést irányította. Az üzemben parkett fríz és hagyományos tradicionális karó gyártása folyt, mely utóbbi lovaskocsival kézi rakodással való vagonozás útján került értékesítésre. 1980 és 1981 között, mint vágásvezető erdész dolgozott a szentmártonkátai erdészkerületben. A munkavégzés helyét gépkocsi hiányában gyalogosan közelítette meg. Ebben az időben jelentek meg a „csipekedős” gépek, melyek váltották fel a lovas termeléseket. 1981 és 1983 között a monori MÁV rakodó kezelőjeként és szállítás vezetőként dolgozott. A rakodón lévő faanyag kezelése mellett végezte a vagonok feladását is. Ez havonta 120-130 db vagon jelentett. Nem csak a vagonok berakását felügyelte, hanem a reggeli fuvar elosztásokat is Ő végezte. Az erdőben a rakodásoknál személyesen volt jelen, segítette a gépkezelők és az erdészek munkáját, rakomány igazítással és a faanyag vételezésével. A vagonok feladásáról havonta vagonforgalmi jelentéseket készített. 1984-ben visszakerült a tápiószecsői fűrészüzembe. Itt, mint fűrészüzem vezető és MÁV rakodó erdész dolgozott egészen 1990-ig. 1991-ben a fűrészüzem eladása után a Monori Erdészet központjába került, munkáját szállítási-és értékesítési műszaki vezetőként látta el. Legfontosabb feladata az éves kitermelt faanyag értékesítése, az ehhez tartozó szállítások

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

megszervezése volt. A saját szállítóeszközökön kívül már jelen voltak a külső vállalkozók is. Az éves kitermelés és értékesítés sok évben meghaladta a nettó 50 ezer köbmétert. Az egy év alatt legtöbbit leforgalmazott faanyag 65 ezer köbméter volt. Fontos feladata volt még a megtermelt tűzifa értékesítése, ami éves szinten kitette a 15-20 ezer köbmétert. A lakosági eladások mellett több viszonteladó felé történt a tűzifa értékesítése. Ezen partnerekkel való kapcsolattartás, a szerződések megkötése mind a feladatai közé tartozott. Ezt a munkakörét egészen 2008-ig töltötte be, amikor is a csévharaszi fagyártmányüzem vezetését vette át. Az üzemben főleg négyoldalt fűrészelt, hegyezett karó gyártása folyik, éves szinten átlagosan 1000-1100 m³ késztermék előállításával. A gyártáshoz szükséges alapanyag kezelése mindennapi feladatai közé tartozik. A napi feladatok elvégzése mellett az akác iparifa termelését is ellenőrzi a véghasználatokban, ügyelve arra, hogy az üzembe csak jó minőségű faanyag kerüljön be. A fűrészüzemben és a hozzá tartozó rakodón évi 5000-6000 m³ faanyagot kezel. A rakodóról történő tűzifa lakosági kiszolgálása mellett az itt készletezett oszlop féleségek megmunkálását is irányítja. Az innen kikerülő kérgezett, hegyezett, vagy akár felezett oszlopok mindig jó minőségben kerülnek értékesítésre.

2008 óta az Erdészeti védelmi szolgálattal kapcsolatos feladatait is ellátja. Minden évben megszervezi az védelmi szolgálatokat, melyeket néha sikerül a rendőrség kollégáival együtt végezni. A helyi és a környékbeli őrsparancsnokságokkal jó kapcsolatot ápol. 2017-ben a kezdeményezésére elvégzett árkolásokkal nagyságrendileg szorította vissza az illegális fakitermeléseket. Ezek megszüntetését, valamint a készletben okozott károk felszámolását szívügyének tartja. 2013-ban feladati mellé kapta a Monori Erdészeti vendégházának működtetését, melyet azóta is lelkiismeretesen lát el.

2006-tól a NEFAG Zrt. szolnoki Erdei iskolájában és annak nyári táboraiban madárgyűrzési bemutatókat tart. A madárgyűrzést 1978-óta folytatja. Az évek során többször fordult meg külföldi madárgyűrzési expedíció. Járt Tunéziában, Horvátországban és Észtországban. Tunéziában gyűrzte legérdekesebb madarát a Gyémánt rozsdafarkút. Már 10 éve éjszakai szalonka gyűrzést is végez Fluck Dénes kezdeményezésére.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

2006-ban Németh Andrással elsőként az országban találták ki és valósították meg a gólya road showt a Tápió vidéken, ami azóta országos programmá nőtte ki magát. Azóta csak Ő 2200 db gólya fiókat gyűrzött meg. 2012 óta a Gyűrző Szakosztály elnökségi tagja. 2015-ben a Madártani Egyesület Chernel István emlékérem adományozásával ismerte el munkáját.

1979. január 01. óta tagja az Országos Erdészeti Egyesületnek. 2015 óta az OEE Szolnoki Helyi Csoportjának technikus alelnöke. Az Egyesület rendezvényein és annak megszervezésében is aktívan részt vesz.

1995-től az erdőgazdaság szakszervezeti titkára, 2019-től az Erdészeti és Faipari Dolgozók Szakszervezetének alelnöke.

A fiatalabb munkavállalók munkáját betanítással, szakmai tapasztalatainak átadásával segíti. Kollégáival szemben az elmúlt évtizedek során jó kapcsolatot ápolt. Munkája során mindig munkatársai megsegítésére, feladatuk megkönnyítésére törekedett. Lelkiismeretes munkájával, szakmai tudásával, tapasztalatával és odaadásával segíti munkahelye előbbre jutását.

Magánéletében gondoskodó és szerető férj, két fiú édesapja, négy unoka boldog nagypapája. Két fia közül az egyik követte apját az erdész pályán. Családtagjai boldogságát, sikereit mindennél fontosabbnak tarja.

Benei Béla Alföldi Erdőkért Emlékéremmel történő kitüntetése egy kiváló erdész szakember 42 éves szakmai pályájának elismerését jelentené.

Monor, 2020. szeptember 22.

Kindla Norbert
erdészetiigazgató

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Alföldi Erdőkért Egyesület

KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

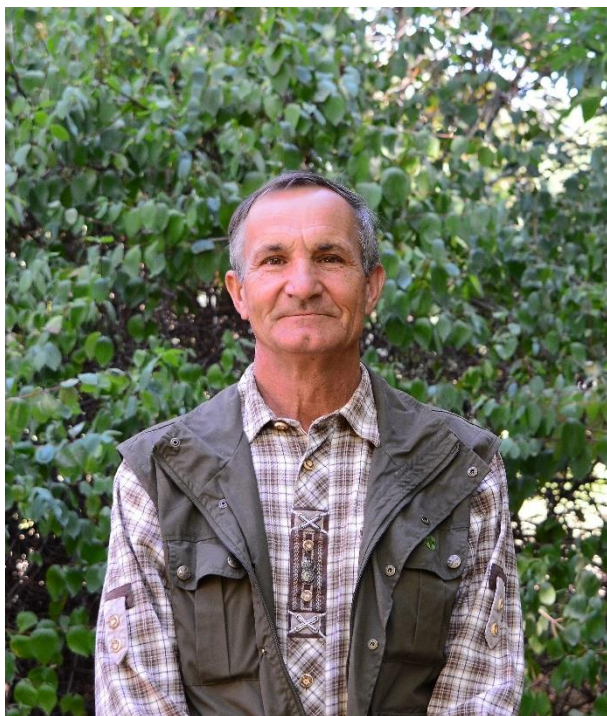
6000 Kecskemét, József A. u. 2.

JAVASLAT

egyesületi kitüntetésre
"Alföldi Erdőkért Emlékérem"

Kindla Pál

részére



Indoklás Kindla Pál kitüntetéséhez

Kindla Pál Kiszálláson született 1955. május 7-én.

Szakmai életútja:

Kindla Pál szülei is kötődtek a Kiskunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdasághoz. Édesapja az erdőgazdaságnál nehézgép-kezelőként, édesanyja csemetekerti brigádvezetőként kereste kenyerét.

Az ifjabb Pál a Kiskunsági Erdőgazdasággal 1979. szeptember 17-én létesített munkaviszonyt, és vadászati kisegítőként dolgozott 1986. február 28-ig. Ebben az időszakban került kialakításra a Kelebiai Erdészethél a vadászati ágazat, így Nagy Endre fővadász mellett Kindla Pál szerzett elvülhetetlen érdemeket a terület dámvad-állományának betelepítésével és a későbbi gondozásával.

Szakmai ismereteit 1984-ben magasabb szintre emelte: Gyöngyösön a GATE Főiskolán vadász-vadtenyésztő szakvizsgát tett, amelynek minősítése kiváló lett.

1986. március 1-től beosztott vadászati munkakörben dolgozott a Kelebiai Erdészet vadászterületén.

Az erdészet vadászterülete 1997-től többszörösére növekedett és a 12560 ha-os Kelebiai Vadászterület néven vált ismertté, elsősorban dámállománya révén. Ezen az új területen 1997. szeptember 29-étől hivatásos vadászati feladatokat látott el, továbbá az ekkor kiépülő Mélykúti Vadaskert vadászati és vadgazdálkodási berendezéseinek megépítése, illetve folyamatos karbantartása és vadász szakmai felügyelete is feladata lett, egészen 2011-ig.

A Kelebiai Vadászterület magán-vadásztársasági kezelése idején (2007-2011 között) a Mélykúti Vadaskertben végezte szakmai munkáját.

2011. december 1-től az ismét erdőgazdasági hasznosítási formába kerülő Kelebiai Vadászterület hivatásos vadásza lett, egészen 2019. május 6-i nyugdíjazásáig.

Kindla Pál a Kelebiai Vadászterület és a Mélykúti Vadaskert kialakításában, a vadállomány telepítésében és gondozásában (dámvad, vaddisznó) a nehéz vadgazdálkodási adottságú Kiskunsági Homokháton kiváló munkát végzett. Mindenkor kötelességtudattal, hivatása szeretetével dolgozott, innovatív ötleteivel és egyben saját kétékezi munkájával készültek el azok a vadászati és

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

vadgazdálkodási berendezések, amelyek szükségesek voltak a telepített vad helyhez szoktatásához, később az élőhelyi feltételek javításához.

Vadászként kifogástalan munkát végzett, vadismerete, területismerete egészen kitűnő volt, a sebzett vad utánkeresését nála jobban kevesen sajátították el.

Szakmai pályafutása alatt mindig szerény, szolgálatkész tudott maradni, úgy, hogy végig magas színvonalú munkát végzett annak érdekében, hogy „Kelebia” országosan is ismert és elismert legyen az ottani vadállomány és vadászati személyzete munkája révén.

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetősége Kindla Pálnak a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. ill. annak jogelődjénél végzett elkötelezett szakmai munkája alapján, példa értékű, több évtizedes vadgazdálkodási tevékenységéért az Alföldi Erdőkért emlékérem odaítélését javasolja!

Kecskemét, 2020. 10. 14.

Sulyok Ferenc
vezérigazgató

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

Alföldi Erdőkért Egyesület

KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt.

6000 Kecskemét, József A. u. 2.

JAVASLAT

egyesületi kitüntetésre
"Alföldi Erdőkért Emlékérem"

Rostás Róbert

részére



Indoklás Rostás Róbert kitüntetéséhez

Rostás Róbert Jánoshalmán, erdészcsaládban született 1959. szeptember 20-án. Édesapja Rostás István, édesanyja Mészáros Terézia

Az általános iskola elvégzése után Rostás Róbert Szegeden a Kiss Ferenc Erdészeti Szakközépiskolában folytatta tanulmányait 1974-től 1978 ig. A szakközépiskola elvégzése után munkaviszonyát a Kiskunsági Erdő- és Fafeldolgozó Gazdaságnál, a KEFAG Zrt. jogelődjénél, az egykori Jánoshalmi, ma Császártöltési Erdészetrnél kezdte el **1978. július 1-én**. A munkába lépéstől 1981. november 30-ig erdészgyakornokként dolgozott. A gyakornoki időszak alatt a Kiss Ferenc Erdészeti Szakközépiskolában 1980-ban szerzett erdőgazdálkodási technikus végzettséget.

A technikus oklevél megszerzése után 1981. december 1-től a mai napig kerületvezető erdési munkakört tölt be a Kéleshalmi Kerületben.

Szakmai életútja:

Rostás Róbert szakmai útja és élete szervesen összekapcsolódik. Minden szállal a KEFAG Zrt.-hez és jogelődjeihez, az alföldi erdőkhöz, a Kéleshalom – Illancsi homokbuckákhoz kötődik.

Édesapja révén, aki fahasználati műszaki vezetőként dolgozott az erdészetrnél, gyermekora óta a természet, az erdő varázsában élt. Együtt nőtt fel az Alföldfásítás hatására egyre szaporodó, vele szinte egykorú környékbeli erdőkkel.

Rostás Róbert a Kéleshalom- Illancsi homokbuckákat és futóhomokot is magába foglaló területében, a termőhely támasztotta nehéz körülmények között az eltelt 42 évben magas szakmai színvonalon és eredményesen végezte a komplex erdőgazdálkodói tevékenységet.

A szakmai tudását és tapasztalatait felhasználva, kerületvezetői feladatainak eleget téve, több száz hektár sikeres, nagyrészt kivitelezéses erdőtelepítés közvetlen szakmai irányítását is eláta az erdészet vonzáskörzetében. A sokrétű feladati mellett a szakmai tudásának és tapasztalatainak átadását is magas szinten sikerült megvalósítani a fiatal szakemberek mentorálásával.

Alföldi Erdőkért Egyesület Kutatói Nap

Lakitelek 2020.11.10

A KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. vezetősége Rostás Róbertnek a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. ill. annak jogelődjénél végzett elkötelezett szakmai munkája alapján, példa értékű, több évtizedes tevékenységéért, az ezen idő alatt az alföldi erdőkben végzett területvezető erdész tevékenységéért az Alföldi Erdőkért emlékérem odaítélését javasolja!

Kecskemét, 2020. 10. 14.

Sulyok Ferenc
vezérigazgató