

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM
Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola
Erdészeti Műszaki Ismeretek Program

DOKTORI (PHD) ÉRTEKEZÉS TÉZISEI

**TÖBBMŰVELETES FAKITERMELŐ GÉPEK A HAZAI
LOMBOS ÁLLOMÁNYOK FAHASZNÁLATÁBAN**

Írta:

HORVÁTH ATTILA LÁSZLÓ
okleveles erdőmérnök, mérnök-tanár

Tudományos témavezető:

Prof. Dr. Horváth Béla
egyetemi tanár

Sopron
2015

TARTALOMJEGYZÉK

1. A TÉMA JELENTŐSÉGE, AKTUALITÁSA.....	2
2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI	3
3. A KUTATÁS MÓDSZEREI	4
4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK.....	5
5. TÉZISEK	7
6. JAVASLATOK.....	9
7. AZ ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK	10

1. A TÉMA JELENTŐSÉGE, AKTUALITÁSA

Az élet szinte minden területén egyre fejlettebb és fejlettebb műszaki és informatikai eszközöket, szoftvereket alkalmaznak. Ez igaz a fahasználatra is. A hosszú évtizedek alatt megtermelt faanyag tervezett kitermelése, átgondolt értékesítése, megfelelő hasznosítása elengedhetetlen.

A technikai fejlődés következtében a motormaunális fakitermelés mellett egyre inkább terjed a folyamatgépesített, de már megjelent az automatizált fakitermelés is. A legveszélyesebb emberi munkák közé tartozó fakitermelés az évek során egyre inkább a megfelelő szaktudású munkaerő hiányával küzd. Többek között e jelenségek eredményezik a többműveletes fakitermelő gépek egyre nagyobb mértékű elterjedését. Egy magas szinten gépesített fakitermelési munkarendszer egy fejlett informatikai hálózattal akár valós idejű információkat is szolgáltathat a munka aktuális állásáról, amely értékesítési és logisztikai szempontból számos előnnyel járhat. Mindemellett a munkavégzés sokkal ergonomikusabb és biztonságosabb.

A harveszterek megjelenésével alakult ki a Cut to Length (CTL), azaz a tő melletti hosszravágásos munkarendszer változat. Ez annyit jelent, hogy a harveszterek a tő mellett állítják elő a termelni kívánt választékokat. A harveszterek elmaradhatatlan munkatársa a forvarder. A rendszer nagy előnye, hogy nincs szükség további gépekre, munkaerőre. Akár két munkás két géppel képes végrehajtani a faállomány letermelését és időjárás biztos út mellé közelíteni a faanyagot. A kombinált gépek megjelenése óta ez tovább redukálható egy gépre és egy gépkezelőre. A gépeknek magas a beszerzési áruk és az üzemeltetésük is drága, de a hagyományos fakitermelésekhez képes ötször, tízszer nagyobb teljesítményre is képesek.

A többműveletes fakitermelő gépeket az 1960-as évektől folyamatosan fejlesztik egyre szélesebb körben. Alapvetően fenyves állományok kitermelésre voltak alkalmasak, de technika fejlődésével és a gazdasági igények változásával egyre nagyobb arányban használják lágy- és keménylombos állományokban is. Komoly nemzetközi kutatások folynak olyan harveszterfejek kifejlesztésére, amelyek számára nem jelent akadályt a térgörbeség és a vastag oldalágak.

Magyarországon ugyan még kis számmal, de jelen vannak ezek a többműveletes fakitermelő gépek. A negatív hozzáállás és megítélés ellenére, egyre inkább gyökeret vernek a hazai fakitermelésekben, ugyanis nem csak fenyves, hanem lombos állományokban is dolgoznak ezekkel a gépekkel.

Szükségszerűvé vált e gépek átfogó vizsgálata. Hazánk változatos erdőállománya kihívást jelentett a vállalkozó szellemű fakitermelők számára. Nem tudtak támaszkodni hazai kutatások eredményeire, szakirodalomra, csak saját megérzéseikre, elképzeléseikre alapozhattak. E tekintetben hiánypótló és időszerű a többműveletes fakitermelő gépek hazai lombos állományokban való vizsgálata. Szükségszerű tudományos alapokra támaszkodva megítélni, eldönteni, hogy a harveszterekkel végezhető-e ökológiailag és ökonómiailag is elfogadható munka lombos állományokban.

2. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEI

A szerzőnek, már erdőmérnök hallgató korában is meggyőződése volt, hogy a fenyves állományokban használt harveszterek, alkalmazhatóak lennének lombos állományokban is. Az alapfeltevés elsősorban nemes nyarasokra és égeresekre szorítkozott, a lucfenyőhöz hasonló törzsalak és ágrendszer miatt, de az egyenesebb akácok, ill. bükkösök is az elképzelések között szerepeltek. A harveszterek hazai megjelenése és lassú hazai elterjedése egybeesett a szerző doktori tevékenységének megkezdésével.

A kutatási munka elkezdésekor a szerző a következő célkitűzéseket tette:

- a magyar erdőgazdálkodásban dolgozó harveszterek számának felmérése, adatbázis készítése;
- az állami erdőgazdaságok területein dolgozó harveszterek által kitermelt faanyag mennyiségének felmérése;
- a többműveletes fakitermelő gépek alkalmazhatóságának a vizsgálata hazai erdőállományokban;
- a folyamatgépesített fakitermelést – különös tekintettel annak teljesítményét – befolyásoló tényezők feltárása, hatásuk vizsgálata;
- a lombos faegyedek görbeségének, ágasságának és villásodottságának, mint teljesítménycsökkentő és költségnövelő alapproblémának a kivizsgálása, lehetséges megoldások feltárása;
- az alkalmazott gépek üzemóra-költségek meghatározása;
- a ciklusidő, a fajlagos időszükséglet és a teljesítmény előzetes meghatározását biztosító többtényezős hatványkitevős egyenletek létrehozás;
- harveszteres fakitermelések tervezéshez, gyakorlati szakemberek számára is használható normatáblák készítése;
- a folyamatgépesített fakitermelési technológia, munkarendszer előnyeinek és hátrányainak ismertetése, valamint összehasonlítása a hagyományos fakitermelési módszerekkel;
- harveszterekkel végrehajtható fakitermelési munkarendszer változatok, oktatási és ismeretterjesztési célú bemutatását biztosító 3D-s modellek létrehozása;
- a harveszterek jövőbeni számának meghatározása;
- a többműveletes fakitermelő gépek és az általuk végzett munka hazai megítélésének javítása, elfogadtatása.

3. A KUTATÁS MÓDSZEREI

A kutatási munka során a szerző először tanulmányozta a vonatkozó hazai és külföldi szakirodalmat. Jelenlegi fejlettségi szintű gépekről nagyon kevés magyar nyelvű szakirodalom áll rendelkezésre, mivel ez idáig hazai alkalmazásukra nem volt példa. Ugyan korábbi változataikról, amelyek 80' években – elsősorban kísérleti jelleggel (fenyves és nemes nyaras állományokban) – dolgoztak hazánkban, rendelkezésre áll szakirodalom, de ezek csak elsősorban a fejlődéstörténeti áttekintéshez szolgáltattak alapot.

Személyes, telefonos és kérdőíves megkeresés formájában felmérte a magyarországi vállalkozók és cégek tulajdonában lévő gépek száma és főbb jellemzőik.

Az állami erdőgazdaságok területein dolgozó harveszterek által kitermelt faanyag mennyiségének felmérését a táblázatos formátumú kérdőív segítségével valósította meg. Az adatokat összegyűjtése éves, fafaj és fahasználati mód szintű bontásban történt.

A harveszterek munkájának értékeléséhez terepi vizsgálatok hajtott végre, különböző állományokban, eltérő fahasználati beavatkozások során. Az adatfelvétel stopperóra, terepi jegyzőkönyv, toll és mérőszalag segítségével végezte el. Rögzítésre kerültek a műveletelemek, a fafaj, az egyes ciklusonként feldolgozott faanyag mennyisége (termelt választékok száma), ill. az átállások távolsága. Minden egyes kitermelt fa a mérés során un. nehézségi pontszámot kapott, amely a fa görbeségének, ágasságának és villásodottságának megfelelően került meghatározásra.

Az adatsorok feldolgozását, kiértékelését saját szerkesztésű programmal végezte el, Microsoft Excel szoftver segítségével. Kiszámításra kerültek a műveleti idők, a nehézségi pontszámok, termelt választékok fatérfogatai. A műveleti időkből elkészítette a munkaidő-szerkezeteket. A műveletelemek időtartamából és a kitermelt fatérfogatokból meghatározta a gépek óránkénti és műszak-, valamint a várható teljesítményeit.

A terepi adatok alapján regresszió analízissel többtényezős hatványkitevős egyenleteket készített a szerző, amelyek az alapot szolgáltatták a normatáblázatokhoz (időnorma, teljesítmény- és fajlagos költségtáblázatok), valamint az időegyenletek független változóinak vizsgálatához.

A gépek gazdaságos üzemeltetésének elengedhetetlen része a költségek megfelelő ismerete, így fontos volt az üzemóra-költségek meghatározása is. Ezeket a szerző a Gólya János által kidolgozott üzemóra-költség képletével számította ki. A teljesítmények és a költségek ismeretében meghatározta a fakitermelés fajlagos költségeit is.

A harveszterekkel végrehajtható fakitermelési munkarendszer változatok, oktatási és ismeretterjesztési célú bemutatását biztosító 3D-s modelleket a szerző Google SketchUp 8 elnevezésű szoftver felhasználásával készítette el.

4. ÚJ TUDOMÁNYOS EREDMÉNYEK

Disszertáció elkészítésére a szerzőt elsősorban az inspirálta, hogy felkeltse az erdőgazdálkodásban, a fahasználat területén dolgozó szakemberek figyelmét harveszterek hazai állományokban való alkalmazhatóságára.

A kutatásai során áttekintette a többműveletes fakitermelő gépek fejlődéstörténetét, kialakulásukat. Ennek során részletesen bemutatta az évtizedek során kialakult és fakitermelésekben alkalmazott változatokat. Elvégezte a napjainkban forgalmazott és használt harveszterek és harveszterfejek rendszerezését. Megvizsgálta a többműveletes fakitermelő gépek és a kihordók alternatív alkalmazási lehetőségeit.

A szerző kutatásai során készített egy országos szintű felmérést. Ennek során kimutatásra került, hogy 2006 és 2014 között $342\,901\text{ m}^3$ faanyag került kitermelésre harveszterek által. Folyamatosan emelkedik e gépekkel kitermelt faanyag éves mennyisége. Nemcsak fenyvesekben, hanem lombosok állományokban is dolgoznak a gépekkel. Fahasználat tekintetében a fenyvesek tarvágása és egészségügyi termelése mellett, lombos állományok – elsősorban cser, bükk és egyéb kemény lomb - növedékfokozó gyéritéseiben és felújító vágásaiban alkalmazzák őket. Adatbázist is létrehozott - táblázatos és térképes formában –, amely a hazai harveszteres fakitermelő vállalkozókat, cégeket és gépeiket tartalmazza.

A szerző megállapította, hogy a többműveletes fakitermelő gépek alkalmasak lombos állományok gazdaságos kitermelésére. A vizsgált gépek, műszaki paramétereik alapján a közepes méretű harveszterek közé tartoztak. A gépek átlagos teljesítménye – 8 db harveszter, 17 különböző erdőrészletben és 6 féle használati módban végrehajtott vizsgálatainak alapján – lombos állományok esetében, üzemidőben $12,0\text{ m}^3/\text{h}$, míg produktív időben $15,43\text{ m}^3/\text{h}$. Fenyvesek esetében ezek az értékek $14,41\text{ m}^3/\text{h}$ és $17,93\text{ m}^3/\text{h}$. Természetesen a legértékesebb választékokat adó erdeinkben nem javasolt e gépek használata, mivel általában az ott található fák tőátmérője lehetetlenné teszi a harveszteres kitermelést. Amennyiben ez mégis megvalósítható lenne, akkor sem javallott, mivel ilyen esetben csak igen nehezen kivitelezhető a motorfűrészkes döntésnél is megkövetelt precizitás, a törész esetleges felhasításának az elkerülése.

Kutatási során meghatározta a gépek üzemóra költségeit. A terepi adatok alapján regresszió analízis segítségével többtényezős hatványkitevős egyenleteket készített, amelyek az alapot szolgáltatták a normatáblázatokhoz. A szerző vizsgálta az időegyenletek független változóinak a hatásait is. A ciklusidőt legnagyobb mértékben, mind lomb, mind fenyő esetében a választékszám befolyásolja. Lombos állományoknál a ciklusidő és a fajlagos időszükséglet esetében a kitermelésre kerülő faegyedek törzsrészének görbesége kevésbé befolyásoló erejű, mint a törzsrész ágassága.

Google SketchUp 8 szoftver segítségével a szerző elkészítette a Valmet 911.3 típusú harveszter, továbbá különböző korú lomb és fenyő faegyedek, valamint a fakitermelés során keletkezett választékok, tuskók, vágástéri apadékok és a

közelítőnyomokat, vágáspásztákat tartalmazó vágásterületek 3D-s modelljeit. A 3D-s elemek felhasználásával pedig harveszteres fakitermelési 3D-s modelleket készített, melyek oktatási és ismeretterjesztési célokat szolgálhat.

A szerző meghatározta a harveszterek lehetséges jövőbeni számát, ehhez a 2000 és 2013 közötti OSAP táblák fakitermelési adatai, valamint a következő 10 évre, ill. 20 évre vonatkozó vágásérett állományok élőfakészlet adatait vette alapul. Megállapította, amennyiben a hazai fakitermelések 30-35%-át harveszterekkel valósítanák meg, akkor 140-150 db gépre lenne szükség.

5. TÉZISEK

- I. Az egész országra kiterjedő felmérés alapján, kijelenthető, hogy a harveszteres fakitermelésnek Magyarországon van létjogosultsága. Fenyves állományok mellett egyre nagyobb arányban alkalmazzák lombosokban is e gépeket. Fenyvesek tarvágása és egészségügyi termelése mellett, lombos állományok – elsősorban cseresek, bükkösök és egyéb kemény lombosok - növedékfokozó gyérítéseiben és felújító vágásaiban alkalmazzák őket.
- II. A létrehozott adatbázis – amely táblázatos és térképes formában tartalmazza a hazai harveszteres fakitermelő vállalkozókat, cégeket és gépeiket – a rendelkezésre álló információk alapján elősegíti a gyors kapcsolatfelvétel lehetőségét a gyakorlati szakemberek számára. A térképes adatbázis linkje:
www.google.com/maps/d/edit?mid=zxvskz0Bm6g0.kP-zUFEMjkTo
- III. A többműveletes fakitermelő gépek alkalmasak lombos állományok gazdaságos kitermelésére. A vizsgált gépek átlagos teljesítménye lombos állományok esetében, üzemidőben 12,0 m³/h, míg produktív időben 15,43 m³/h. Fenyvesek esetében ezek az értékek 14,41 m³/h és 17,93 m³/h, azaz lényeges különbség nem mutatkozik a két állománytípus között.
- IV. A vizsgált harveszterek átlagos üzemóráköltsége 14040 Ft. A gépekkel végrehajtható fakitermelés átlagos fajlagos költsége 1318 Ft/m³. A 2000-2500 Ft/m³ körüli forvarderes közelítési költséggel, az összköltség 3500-4000 Ft/m³-re tehető. Ha figyelembe vesszük, hogy a harveszterrel végrehajtott munka lényegesen termelékenyebb, egyidejűleg megtörténik a vágástakarítás, sőt a vágástéri melléktermék könnyedén hasznosítható, akkor megállapítható, hogy a harveszteres fakitermelés költségeit tekintve hasonló a hagyományos fakitermelésekhez, sőt azoknál gazdaságosabb is lehet.
- V. A harveszteres fakitermelések tervezéshez – a gyakorlati szakemberek számára is – használható többtényezős hatványkitevős időegyenletek készültek lombos és fenyves fafajokra és fafajcsoportokra, amelyek által a harveszteres fakitermelés ciklusideje, a fajlagos időszükséglete és a teljesítménye határozható meg. A lomb és fenyves állományokra, valamint a keménylombos, ill. bükkös állományokra normatáblázatok (idő, teljesítmény és költség) készültek, amelyek a független változók különböző értékei mellett mutatják 1 m³ faanyag kitermeléséhez szükséges időt (perc/m³), az üzemóránként kitermelhető faanyag mennyiségét (m³/üző) és a harveszteres fakitermelés fajlagos költségét (Ft/m³).
- VI. Az időegyenletek független változói (görbeség, ágasság, villásodottság, választékszám, fatérfogat és átállási távolság) közül a ciklusidő értékét matematikailag – azaz fontossági sorrend szempontjából – legnagyobb mértékben, mind lomb, mind fenyő esetében a választékszám befolyásolja. Ugyanezen szempontból a fajlagos időszükséglet esetében a

választékszám mellett a fatérfogatnak és az átállási távolságnak van a legnagyobb szerepe, míg teljesítmény tekintetében, pedig a görbeségnek, ágasságnak és villásodottságnak.

A független változók közül a ciklusidő értékét %-os változás – azaz egy fa esetében, az átlagostól való eltérés befolyásoló hatása – alapján a legnagyobb mértékben szintén a választékszám befolyásolja lomb és fenyő esetében is. A fajlagos időszükséglet esetében a %-os változás szempontjából is a választékszám, a fatérfogatnak és az átállási távolságnak van a legnagyobb szerepe. A teljesítményt pedig szintén a fatérfogat és a választékszám befolyásolja legjelentősebben.

Lombos állományoknál a ciklusidő és a fajlagos időszükséglet esetében a kitermelésre kerülő faegyedek törzsrészének görbesége kevésbé befolyásoló erejű (fontossági sorrend és %-os változás alapján is), mint a törzsrész ágassága. Teljesítmény tekintetében a %-os változásra való hatás alapján az ágasságnak, míg fontossági sorrend alapján pedig görbeségnek van nagyobb befolyásoló szerepe.

- VII. A harveszter gépkezelők szimulátorra alapozott elméleti és gyakorlati képzése, valamint szakmai oktatás, továbbképzés, kutatás, publikálás során hasznosítható olyan 3D-s modell-elemek kerültek kialakításra, melyek felhasználásával könnyen értelmezhető, látványos módon bemutatható 3D-s fakitermelési munkarendszerek állíthatóak össze. A következő, harveszteres fakitermelési 3D-s modellek készültek el, sík terepviszonyok mellett:
- fenyves állomány tarvágása, párhuzamos közelítőnyomokról;
 - lombos állomány gyéritése, párhuzamos közelítőnyomokról;
 - lombos állomány gyéritése, íves közelítőnyomokról;
 - lombos állomány fokozatos felújítóvágása, bontóvágás hurkos közelítőnyomról;
 - lombos állomány fokozatos felújítóvágása, végvágás hurkos közelítőnyomról;
 - lombos állomány szálalóvágása, hurkos közelítőnyomról.
- VIII. A hazánkban dolgozó harveszterek számának növekedése prognosztizálható, feltételezve a technika fejlődésének folytonosságát és az ország növekvő gazdasági fejlődését. Számítások során kimutatásra került, amennyiben az elkövetkezendő 10-20 évben a hazai fakitermelések 30-35%-át harveszterekkel valósítják meg, akkor 140-150 db gépre lesz szükség a magyar erdőgazdálkodásban.

6. JAVASLATOK

A harveszterek hazai alkalmazhatóságának kutatása során számos új probléma, kutatási terület került a napvilágra, melyekre a disszertáció terjedelmi korlátai miatt nem került sor, de vizsgálatuk a jövőben nem elhanyagolandó. Az egyes problémás területek vizsgálatával a szerző, amennyiben erre lehetősége adódik, akár hallgatók bevonásával is kutatni szándékozik.

További vizsgálatokat sürget a választékolás pontosságának kérdésköre. Szükségszerű lenne – elsősorban a sarangolt választékok – felvételezésének országos szintű felmérése. Az alkalmazott átszámítási tényezők vizsgálata, összevetése a valós adatokkal, továbbá a harveszterek által használt köbözőprogramokkal. Szükségszerű lenne harveszteres fakitermelések esetében egy mindkét fél számára elfogadható módszer, eljárásmenet kidolgozására.

A harveszterek jobb hazai megítélése és elfogadása és nagyobb arányú alkalmazása érdekében, további vizsgálatokra lenne szükség, melyek során áthatóbban lehetne vizsgálni a harveszterek különböző fahasználati munkálatokban való alkalmasságát. Megfelelő munkarendszer változatok kidolgozása is megvalósulhatna különböző ökológiai és ökonómiai igényeket figyelembe véve.

A folyamatos erdőborítottság igénye és az egyre csökkenő szakképzett munkaerő kapcsán megfontolandó lenne a harveszterek szálalóvágásban, szálalásban való kutatása is. Jól kialakított közelítőnyom hálózat esetén a harveszterekkel és forwarderekkel kíméletesen lehet végrehajtani a fakitermelést. A precízen végrehajtott irányított döntés esetében elkerülhető a visszamaradó faegyedek sérülése. A kidöntött fa emelve vagy félig emelve történő előközelítése mellett alacsony az újulat károsodásának a valószínűsége. A harveszterek munkája révén pedig a forwarderek által bejárt útvonal hossza, így a talaj károsítása is csökkenthető, különösen, ha alacsony talajterhelést biztosító járószerkezettel rendelkezik.

A harveszterek munkájának jobb tervezhetősége és a költségek pontosabb ismerete érdekében szükséges lenne olyan további többletgyártó hatványkifejtő egyenletek kialakítására, amelyek többek között átmérő és fafaj szinten szolgáltatnának megbízható normatáblázatokat. Ennek természetesen feltétele az üzemeltetési költségek átfogóbb vizsgálata is.

Jelenleg a gépkezelők képzése nem biztosított megfelelő szinten. Szükségszerű lenne, a gépkezelők képzését, oktatását biztosító központ kialakítása. Tanteremi körülmények között sajátíthatnák el az elméleti anyagot, melynek kidolgozása elméleti és gyakorlati szakemberek bevonásával valósulhatna meg. Szimulátoron kialakított gyakorló pályákon és gyakorlati feladatokon keresztül sajátíthatnák el a tanulók a harveszterek irányítását, kezelését jártassági, készségi szinten.

A fakitermelési munkarendszerek látványos bemutatását szolgáló újabb 3D modellek kidolgozása is jövőben feladat. További gépek, terepfelszínek és állományok kialakítására is szükség lenne a komplex bemutatás érdekében.

7. ÉRTEKEZÉS TÉMAKÖRÉBEN KÉSZÜLT PUBLIKÁCIÓK

7.1 KÖNYV, KÖNYVRÉSZLET

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. (2011): A fahasználat újszerű megoldásai, gépei, eszközei (1.1. fejezet). In: Dr. Horváth B. szerk.: „Erdészeti ismeretmegújító szakmai tanfolyam” akkreditált felnőttképzési program tananyaga I., Egyetemi jegyzet NYME - Erdőmérnöki Kar, Sopron, 93 p., pp. 7-14

7.2 TUDOMÁNYOS KÖZLEMÉNY

HORVÁTH A. L. (2009): Magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek jelene és jövője Magyarországon. NYME EMK Kari Tudományos Konferencia Kiadvány. Nyugat - magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, 340 p., pp. 45-48

HORVÁTH A. L. (2010): Kőtegetermeléses munkarendszer a fahasználatban. IV. Országos Erdészeti Gépesítési Konferencia Kiadvány. NYME EMK EMKI, Sopron, 75 p., pp.55-58

HORVÁTH A. L. (2010): Különleges fakitermelési munkarendszerek. AEE Kutatói Nap 2010 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, Szolnok, 114 p., pp. 74-78

HORVÁTH A. L. (2010): Aprítéktermeléssel kombinált harveszteres fakitermelés akác állományban. AEE Kutatói Nap 2010 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, Szolnok, 114 p., pp. 68-73

HORVÁTH A. L. - HORVÁTH B. (2011): A fahasználat újszerű megoldásai, gépei, eszközei. Őstermelő, gazdálkodók lapja 2011/5. szám, Budapest, HU ISSN: 1418-088X, 128 p., pp. 52-55

SZNÉ. MÁTYÁS K. – VÁGVÖLGYI A. – **HORVÁTH A. L.** (2011): Haváriával sújtott területek hasznosítása energetikai célú fatermesztésre. A XVI. Fialat Műszakiak Tudományos Ülésszaka Nemzetközi Tudományos Konferencia. Erdélyi Múzeum-Egyesület, Kolozsvár, ISSN 2067-6808, 380 p., pp. 295-304

HORVÁTH A. L. (2011): Cseres állományok felújító bontó vágása többműveletes fakitermelő géppel. Tudományos Tanácskozás Konferencia Kiadvány. NYME FMK-EMK, MTA, Sopron, ISBN 978-963-334-007-3, 86 p., pp. 73-77

SZNÉ. MÁTYÁS K. – **HORVÁTH A. L.** (2011): A gyenge fatermőképességű erdőállományok kitermelése, és a képződött faanyag hasznosítási lehetőségei. VI. Euregionális Természettudományi Konferencia Kiadványa. NYME-SEK Tudományos Közleményei XVIII., Természettudományok 13., Szombathely, ISSN 0864-7127, HU ISSN 2061-8336, 222 p., pp. 59-63

HORVÁTH A. L. (2011): Többműveletes fakitermelő gépek alkalmazási lehetőségei viharkárosított állományok egészségügyi termelésében. Környezeti problémák a Kárpát-medencében I., Sopron, http://5mp.eu/fajlok2/karpatmedenceitisz/horvathacikk_www.5mp.eu_.doc.

HORVÁTH A. L. (2011): Harveszteres fakitermelés magyarországi cseres állományban. Tudományos Doktorandusz Konferencia. NYME - EMK, Sopron, ISBN 978-963-334-013-4, 256 p., pp. 223-225

SZNÉ. MÁTYÁS K. – VÁGVÖLGYI A. – **HORVÁTH A. L.** (2011): Energy plantation management – lessons for damaged areas. Land Quality and Land Use Information in the European Union, Keszthely, ISBN 978-92-79-17601-2, ISSN 1018-5593, 399 p., pp 197-206

SZNÉ. MÁTYÁS K. – **HORVÁTH A. L.** – MAJOR T. (2012): Fahasználati munkarendszerek a XXI. században. Erdészettudományi Közlemények 2. évfolyam 1. szám, Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvár, ISSN 2062-6711, pp. 135-149,

http://www.erdtudkoz.hu/fileadmin/dokumentumok/emk/erfaved/ErdTudKozl/Szamosok/2012/12_Szakalosne_es_mtsai_2012.pdf

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.

SZNÉ DR. MÁTYÁS K. – DR. MOLNÁR S. – DR. HORVÁTH B. – MAJOR T. – **HORVÁTH A. L.** (2012): The energetic potential of Hungarian forest. Hungarian Agricultural Engineering 24/2012, Szent István University Faculty of Mechanical Engineering, Gödöllő, HU ISSN 0864-7410, pp 58-62.

HORVÁTH A. L. – HORVÁTH B. – SZNÉ MÁTYÁS K. (2012): Harveszteres fakitermelési technológiák lehetőségei a síkvidéki erdőgazdálkodásban. AEE Kutatói Nap 2012 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, Püspökladány, ISBN 978-963-334-087-5 103 p., pp. 77-81

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. DR. MÁTYÁS K. – DR. HORVÁTH B. (2013): Fakitermelés lombos állományokban többműveletes fakitermelő gépek alkalmazásával. Erdészettudományi Közlemények 3. évfolyam 1. szám, Erdészeti Tudományos Intézet, Sárvár, ISSN 2062-6711, pp. 97-110

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. DR. MÁTYÁS K. – DR. HORVÁTH B. (2013): Harveszterek Magyarországon. FATÁJ Online. FAGOSZ. 2013. 11. 26. http://www.fataj.hu/2013/11/262/201311262_HarveszterekMagyarorszagon.php

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. DR. MÁTYÁS K. – DR. HORVÁTH B. (2013): Fakitermelés lombos állományokban többműveletes fakitermelő gépek alkalmazásával. Erdő-Mező Online. 2013. 11. 29. <http://erdo-mezo.hu/2013/11/29/fakitermeles-lombos-allomanyokban-tobbmueveltes-fakitermelo-gepek-alkalmazasaval/>

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. DR. MÁTYÁS K. – DR. HORVÁTH B. (2013): Fakitermelő kombájnok Magyarországon. Agroinform. 2013. 11. 26. <http://www.agroinform.com/aktualis/Harveszterek-Magyarorszagon/20131126-23522/>

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. DR. MÁTYÁS K. – DR. HORVÁTH B. (2013): Harveszterek hazánkban. Hírek KOMATSU. 2013. 12.12. <http://www.kuhn.hu/hungary/hu-hu/mainmenu/hirek-akciok/hirek/hirek-komatsu.html>

DR. HORVÁTH B. – SZNÉ MÁTYÁS K. – MAJOR T. – **HORVÁTH A. L.** (2013): A hazai faenergetikai potenciál elemzése. Faenergetika napjainkban (A fa, mint a

legfontosabb megújuló energiaforrásunk) c. konferencia. In Dr. Molnár S. – Dr. Komán Sz. szerk.: „Dendromassa alapú energiaforrások”. Sopron, ISBN 978-963-359-021-8, 30 p., pp. 7-11

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. (2013): Forwarderek alkalmazási lehetőségei napjainkban. AEE Kutatói Nap 2013 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, Lakitelek, ISBN 978-963-08-7830-2, 121 p., pp. 99-105

HORVÁTH A. L. (2014): Többműveletes fakitermelő gépek – harveszterek – csoportosítása. In Dr. Bidlo A. – Horváth A. – Dr. Szűcs P. szerk.: IV. Kari Tudományos Konferencia - Konferencia Kiadvány. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, ISBN 978-963-359-033-1, 407 p., pp. 359-366

HORVÁTH A. L. (2014): Többcélú gépek alkalmazási lehetőségei energetikai faültetvényeken. In Dr. Czupy I. szerk.: Lignocellulózok energetikai hasznosításának műszaki vonatkozásai. Nyugat-magyarországi Egyetem Kiadó, Sopron, ISBN 978-963-334-190-2, 40 p., pp. 17-22

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. (2014): Harveszterek terjedése Magyarországon. AEE Kutatói Nap XXII. Tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, Lakitelek, ISBN 978-963-12-0848-1, 111 p., pp. 56-63

HORVÁTH B. – **HORVÁTH A. L.** (2014): Erdészeti többcélú kihordó fejlesztése. Erdészeti Lapok CXLIX. évf. 1. szám (2014. január). Országos Erdészeti Egyesület, Budapest, ISSN 1215-0398, pp. 6-8

HORVÁTH A. L. (2014): Magyarországi harvester-térkép készül. Erdő-Mező Online. 2014.02.03. <http://erdo-mezo.hu/2014/02/03/magyarorszag-harvester-terkep-keszul/>

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. (2014): Forwarderek alkalmazási lehetőségei napjainkban. Erdő-Mező Online. 2014.02.12. <http://erdo-mezo.hu/2014/02/12/forwarderek-alkalmazasi-lehetosegei-napjainkban/>

HORVÁTH A. L. (2014): Többműveletes fakitermelő gépek – harveszterek – csoportosítása. Erdő-Mező Online. 2014.05.14. <http://erdo-mezo.hu/2014/05/13/tobbmuveletes-fakitermelo-gepek-harveszterek-csoportositasa/>

7.3 TUDOMÁNYOS ELŐADÁS

HORVÁTH A. L. (2009): Magasan gépesített fakitermelési munkarendszerek jelene és jövője Magyarországon. NYME EMK Tudományos Konferencia 2009, Sopron

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. MÁTYÁS K. (2011): A gyenge fatermőképességű erdőállományok kitermelése, és a képződött faanyag hasznosítási lehetőségei. VI. Euregionális Természettudományi Konferencia, Szombathely

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. MÁTYÁS K. – VÁGVÖLGYI A. (2011): Haváriával sújtott területek hasznosítása energetikai célú fatermesztésre. A XVI. Fialat Műszakiak Tudományos Ülészaka, Kolozsvár

HORVÁTH A. L. – DR. RUMPF J. (2011): Többműveletes fakitermelő gépek erdészeti alkalmazásának terjedése a magyar erdőgazdálkodásban. XL. FAGOSZ Faipari és Fakereskedelmi Konferencia, Balatonszemes

HORVÁTH A. L. (2011): Harveszteres fakitermelés magyarországi cseres állományban. Doktoranduszok Tudományos Konferenciája az Erdőmérnöki Karon, Sopron

VÁGVÖLGYI A. – SZNÉ. MÁTYÁS K. – **HORVÁTH A. L.** (2011): Energy plantation management – lessons for damaged areas. Land Quality and Land Use Information in the European Union, Keszthely. http://lq2015.georgikon.hu/wp-content/uploads/2014/08/25_Szakalos_Matyas.pdf

HORVÁTH A. L. – SZNÉ. MÁTYÁS K. (2013): Fakitermelési munkarendszerek szélsőséges termőhelyeken. NYME EMK Tudományos Konferencia, Sopron

HORVÁTH A. L. (2014): Fakitermelés lombos állományokban többműveletes fakitermelő gépek alkalmazásával. Öforst Forsttechnik GmbH. - John Deere gépbemutató, Oltárc, http://prezi.com/wvxz-heriqrf/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

HORVÁTH A. L. (2014): Többcélú gépek alkalmazási lehetőségei energetikai faültetvényeken. 'Lignocellulózok energetikai hasznosításának műszaki vonatkozásai' című konferencia. Sopron

7.4 POSZTER

HORVÁTH A. L. (2010): Különleges fakitermelési technológiák a fa energetikai hasznosításának szolgálatában. MTA AMB XXXIV. Kutatási és fejlesztési tanácskozás, Gödöllő

HORVÁTH A. L. (2010): Különleges fakitermelési munkarendszerek. AEE Kutatói Nap 2010 Tudományos eredmények a gyakorlatban, Szolnok

HORVÁTH A. L. (2010): Aprítéktermeléssel kombinált harveszteres fakitermelés akác állományban. AEE Kutatói Nap 2010 Tudományos eredmények a gyakorlatban, Szolnok

HORVÁTH A. L. – HORVÁTH B. – SZNÉ MÁTYÁS K. (2012): Harveszteres fakitermelési technológiák lehetőségei a síkvidéki erdőgazdálkodásban. AEE Kutatói Nap 2012 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Püspökladány

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. – SZNÉ MÁTYÁS K. (2013): Forvarderek alkalmazási lehetőségei napjainkban. AEE Kutatói Nap 2013 Tudományos eredmények a gyakorlatban. Lakitelek

HORVÁTH A. L. (2013): Többműveletes fakitermelő gépek – harveszterek – csoportosítása. NYME EMK Tudományos Konferencia, Sopron

HORVÁTH A. L. – DR. HORVÁTH B. (2014): Harveszterek terjedése Magyarországon. AEE Kutatói Nap XXII. Tudományos eredmények a gyakorlatban. Lakitelek