

Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Bükk álgeszt kimutatása elektromos mérés
segítségével**

Göncz Balázs

Soproni Egyetem

Sopron
2018

Soproni Egyetem
Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és
Művészeti Kar
Cziráki József Faanyagtudomány és Technológiák
Doktori Iskola
Bódig József Roncsolásmentes Faanyagvizsgálati
Laboratórium

Vezető: Dr. Csóka Levente

Doktori program: Faanyagtudomány

Témavezetők:

Prof. Dr. Divós Ferenc
egyetemi tanár

és

Dr. Németh László
címzetes egyetemi docens

Kivonat

A doktori disszertáció a bükkfa (*Fagus sylvatica* L.) álgeszt fakitermelés előtti állapotban, feszültség-, és ellenállásmérésen alapuló roncsolásmentes faanyagvizsgálati technikák alkalmazásával történő detektálására vonatkozó kutatásokat mutatja be. Ez a fahiba a kutatás kiindulópontja, mivel a feldolgozásra, értékkihozatalra, késztermékként történő hasznosításra jelentős hatást gyakorol. A kutatás az iparilag még hasznosítható, egészséges álgeszt vizsgálatára koncentrált. Mindemellett a fahiba számos megjelenési formájával kapcsolatosan gyűjtöttünk információkat.

A mérések több szakaszban kerültek elvégzésre, a kutatás éppen aktuális fázisa alapján. Kezdeként négy érzékelővel ellátott feszültségmérési technikát alkalmaztunk. A cél egy igen/nem alapú detektálás, valamint a hozzá tartozó vizsgálati módszer továbbfejlesztésére irányult. Kiszélesítve a mérések lehetőségeit egy 24 érzékelési ponttal működő impedancia tomográfot használtunk a fatest belső vezetőképességi viszonyainak minél pontosabb feltérképezése céljából. Az álgeszt ugyanis jó vezető része a fatestnek, így a megváltozott vezetőképességi eloszlásokból további következtetéseket tudunk levonni a fahibával kapcsolatban.

Bevezetés – a kutatási téma jelentősége

A bükkfa napjainkban is értékes alapanyag. Kitűnő műszaki tulajdonságai, jó esztétikai jellemzői szerteágazó felhasználási lehetőséget biztosítanak. Napjaink hazai fakitermelés volumenének 10,2 % -át (KSH,2016) képviseli, éves szinten 675 ezer m³ -t.

A bükk legjelentősebb, a feldolgozott faanyag minőségére, valamint piaci értékére legnagyobb hatást gyakorló fáhibája az álgeszt. Befolyásolja az értékkihozatalt, jóllehet megfigyelhetőek bizonyos piaci trendek, melyek kifejezetten keresik az egészséges álgesztet tartalmazó faanyagot.

A fent említett okok miatt kiemelt helyen kell kezelnünk a kitermelés előtt álló egyedeken történő, roncsolásmentes faanyagvizsgálati technikákat alkalmazó, a faanyag állapotfelmérését célzó kutatásokat, vizsgálatokat. Az elektromosságon alapuló faanyagvizsgálat az egyik ilyen technika, amely a faegyed károsítása nélkül nyújt betekintést a törzsön belül tapasztalható paraméterekbe úgy, hogy közben az életfolyamatokra nem vagyunk hatással, egyfajta pillanatfelvételt készítve a törzs belsejében uralkodó állapotokról.

Az elektromosságon alapuló vizsgálati módszerek előnyösen alkalmazhatóak a bükk faanyag esetében is, ahol számos korábbi próbálkozás tapasztalataira építve elmondhatjuk, hogy ez számít a gyakorlatban is kivitelezhető álgesztkutató legmegfelelőbb eszközzéül.

Anyagok és módszerek

Jelen disszertációban alkalmazott kutatási terv összeállításánál a fentieket figyelembe véve az elektromos feszültség- és impedanciamérést alkalmazó roncsolásmentes faanyagvizsgálati technikák szolgáltatták a kiindulópontot.

A mérésorozat tervezhetősége érdekében az álgeszt, mint fahiba elektromos műszer segítségével történő detektálását céloztuk meg.

Az elsődleges célkitűzés a diplomamunkám során kifejlesztett, és sikerrel alkalmazott kézi műszer további használata volt, amely nem más, mint egy egyszerű, feszültségmérésen alapuló, saját készítésű eszköz.

Kritikus pontot jelentett a fahiba kimutathatóságának pontosítása, tehát adott átmérőnél mekkora az a minimális keresztmetszethez viszonyított területarány, amely a mérés során még detektálható. Ezzel egyidejűleg a műszer méréshatára is feltérképezhetővé válik.

A kereskedelmi forgalomban kapható impedancia tomográf hasonló elven, de nagyobb mennyiségű és kézzelfoghatóbb eredményeket szolgáltatott számunkra.

A mérés a vizsgált anyag határfelületén, faanyagok esetében a kerület mentén elhelyezett elektródákra támaszkodik. A kialakuló létrejövő elektromos mező az ellenállásceloszlás függvénye.

Az értékeléshez kirajzoltatható a tomogramm, mely egy ellenállástérkép. A vizsgált fa keresztmetszetét háromszögeléssel színes síkidomokra bontva ábrázolja a szoftver, meghatározott színskálával jelölve az egyes fajlagos ellenállás értékeket.

Alkalmazásával megbecsülhető a faanyag egészségi állapota és stabilitása, és sok egyéb tényező is.

Összegzés

Összesen 101 egyed került megvizsgálásra a Soproni-hegység különböző területein, főként élőfa formájában. A közvetlen összehasonlíthatóság érdekében a fakitermelések időszakában végeztünk méréseket a törzsek mentén különböző mérési magasságokban, vizsgálva a fahiba átmérővel, hosszanti lefutásával, külső jegyekkel, környezettel kapcsolatos összefüggéseit is.

Az álgeszt jelenlétét valamennyi mérési technikával sikerült kimutatni. A feszültségmérésen alapuló módszerrel viszonylag egyszerűen kimutatható a megléte, mindemellett sikerrel alkalmaztuk az impedancia tomográfiát a fahiba térbeli kiterjedésének, hosszanti lefutásának feltérképezésére. Nagyon jó képet kaptunk a fatesthez való viszonyáról, kialakulásának lehetséges okairól.

A fahibát az egészséges faanyaghoz viszonyítva kisebb, egyharmad mértékű feszültség-, és ellenállásértékek jellemzik. Az egészséges faanyaghoz képest megváltozott impedancia eloszlásokat figyelhetünk meg a keresztmetszeten.

Az értekezés tézisei

- 1. Az bükk (*Fagus sylvatica* L.) álgesztes farészében nagyságrendileg háromszor kisebb impedancia, és háromszor kisebb feszültségértékeket mérhetünk az egészséges faanyaghoz képest.**

Az álgeszt kimutatására irányuló mindkét faanyagvizsgálati módszerrel sikerült megbízhatóan detektálni a fahibát. A mérések során a fahibát tartalmazó farészek impedancia és feszültségértékének nagysága harmada az egészséges faanyagéknak.

- 2. Az átmérő mérete és az általunk mért feszültség-, és impedanciaértékek között álgesztes faanyag esetében nincs határozott összefüggés.**

A növekvő átmérő szinte kivétel nélkül magában hordozta az álgeszt meglétét. Az álgesztes farész megváltozott vezetőképesség-eloszlása miatt befolyásolja a mérhető feszültséget és impedanciát, így nem mutatható ki egyértelműen az átmérő növekedésével a mérhető a feszültség és impedancia csökkenő értéke.

- 3. A mérések kivitelezésénél tapasztalható eredményekről általánosságban elmondható, hogy a tő közeli méréseknél a gyökérzet nagymértékben befolyásolja a kapott eredményeket, nem teszi lehetővé a pontos kiértékelést.**

- 4. Az impedancia tomográf használatával feltérképezhető az álgeszt fatörzs hossz tengelyével párhuzamos, hosszanti lefutása is.**
- 5. A bükk álgesztessedése összefüggésbe hozható az erdőnevelési tényezőkkel.**
Az álgesztnek bizonyuló egyedek nagy többségén külső jegyek alapján is nagy eséllyel következtethettem a fahiba meglétére.
- 6. A legmegbízhatóbb eredményt lábon álló, illetve frissen kitermelt faanyag esetén kapjuk.**
A döntés után fellépő nedvesség veszteség nagymértékben megnehezíti az álgeszt vizsgálhatóságát, valamint a mérés helyes kivitelezhetőségét is negatívan befolyásolja a rönk korlátozott hozzáférhetősége.
- 7. Az impedancia tomográfos vizsgálat alkalmas az ikerbél, mint fahiba kimutatására.**
A keresztmetszeti impedancia térképek alkalmasak a geszt-szijács vezetőképességben megmutatkozó különbségeinek kimutatására.

Publikációs munkáim

DIVÓS, F., GÖNCZ, B., (2010): Detecting red heart in beech (*Fagus sylvatica*) by electric measurement, The 4th Conference on Hardwood Research and Utilisation in Europe, Sopron, 17-18 May 2010, p.102-105, ISBN 978-963-9883-52-9

GÖNCZ, B., DIVÓS, F., (2010): Bükk álgeszt (*Fagus sylvatica*) kimutatása elektromos méréssel, Poszter, InnoLignum Erdészeti és Faipari Szakvásár és Rendezvénysorozat, Sopron 2010.

GÖNCZ, B., (2011): Detecting red heart in beech (*Fagus sylvatica*) by electric measurement, 17th International Nondestructive Testing and Evaluation of Wood Symposium, Sopron 2011. p.121-126, ISBN 978-963-9883-81-9, ISBN 978-963-9883-82-6 volume 1.

GÖNCZ, B., (2012): Bükk álgeszt kimutatása elektromos módszerrel. Nyugat-magyarországi egyetem, Faipari Mérnöki Kar, Cziráki József Faanyagtudomány és Technológiák Doktori Iskola, Doktorandusz Konferencia, Sopron, 2012

GÖNCZ, B., DIVÓS, F., (2013): Detecting red heart in beech (*Fagus sylvatica*), Poster, Science of Sustainability, International scientific conference for PhD students the University of West Hungary, Győr, Hungary, March 19-20, 2013

GÖNCZ, B., (2013): Bükk álgeszt kimutatása elektromos módszerrel. Nyugat-magyarországi egyetem, Faipari Mérnöki Kar, Cziráki József Faanyagtudomány és Technológiák Doktori Iskola, Doktorandusz Konferencia, Sopron, 2013

BALTAZÁR, T., VARGA, I., GÖNCZ, B., DIVÓS, F. (2013): A fehér fagyöngy (*Viscum album*) hatása az alma (*Malus domestica*) faszövetének szerkezeti változásaira. *Növényvédelem*. 49 (6): 245-252. ISSN: 0133-0829.

BÚZA Á., GÖNCZ, B., (2015): Comparison of Trees and NDT Methods. *WOOD RESEARCH* Volume 60, Number 1, 2015 45-58

DIVÓS, F., GÖNCZ, B., (2015): Bükk (*Fagus sylvatica*) álgeszt kimutatása elektromos feszültség- és ellenállásméréssel *FAIPAR* 63:(2) pp. 29-35.

GÖNCZ B., DIVÓS F., BEJÓ L. (2017): Detecting the presence of red heart in beech (*Fagus sylvatica*) using electrical voltage and resistance measurements, *Eur. J. Wood Prod.* (2017). <https://doi.org/10.1007/s00107-017-1225-4>