

**Soproni Egyetem  
Erdőmérnöki Kar**

---

**Lokális geokörnyezet alapú  
faállomány-szerkezeti vizsgálatok  
a Roth-féle szálaló erdőben**

**Doktori értekezés tézisei**

**Molnár Dénes**



---

**Sopron  
2017**

---

**Roth Gyula Erdészeti és Vadgazdálkodási Tudományok Doktori Iskola**

**Program: Az erdőgazdálkodás biológiai alapjai (E2)**

**Témavezető: Dr. habil. Frank Norbert egyetemi docens**

## **Bevezetés**

A természet részleges meghódításával az ember az erdőket elsők között állította szolgálatába. Megbolygatva önszabályozó mechanizmusukat, különböző struktúrájú faállományokat hozott létre: rendszerint olyanokat, amelyek a természetben korábban nem léteztek. Európában az erdőgazdálkodás jellemzően olyan erdőterületeket érint, amelyeket az ember már jelentősen átalakított, és jelenleg gazdasági, védelmi, valamint közjóléti céllal hasznosít. Egyes fafajok egymástól jelentősen eltérő ökológiai igényekkel rendelkeznek, adott területen és szerkezeti összetételben az erdő hármaskörének igényét különböző mértékben képesek kielégíteni. A tartamos gazdálkodáshoz, a természeti értékek megőrzéséhez, az erdő szerkezetében bekövetkező változások felismeréséhez elengedhetetlen az erdők felmérése, térképezése.

Az erdő faegyedeinek életkora általában messze meghaladja a benne szellemi és fizikai feladatokat ellátó szakemberek munkaéveinek számát. A nagy területi kiterjedés, a térben és időben jelentősen változó termőhelyi viszonyok, a hosszú időtávlat rendkívül megnehezíti a fák és faállományok növekedésével, erdőnevelésével kapcsolatos egzakt ismeretek megszerzését. Ahhoz, hogy az erdőgazdálkodás során döntéseinket mért adatokkal alátámasztott ismeretek birtokában hozzassuk meg, jól beállított, hosszú lejáratú kísérletekre van szükség.

Napjainkban egyre nagyobb teret hódít magának a folyamatos erdőborítást biztosító erdőgazdálkodás, amely körültekintő szakmai hozzáállást igényel, de kevés hazai tapasztalattal rendelkezik. A folyamatos erdőborítás témaköréhez köthető legrégebbi hazai kísérleti terület a Roth Gyula által Sopron közelében létesített hidegvíz-völgyi kísérleti erdő, amely a vonalas-csoportos szálalást hivatott a gyakorlatban vizsgálni és bemutatni. A kísérlet elmúlt nyolc évtizedében a faállomány szerkezetének változását egymástól eltérő felvételi módszerekkel követték, így a korábbi eredmények számszerűen nehezen összevethetők.

## **Célkitűzések**

Jelen dolgozat megírását a kísérleti erdő részletes faállomány-felvétele előzte meg, amelynek elsődleges célja a területen folyó tudományos munka felélesztése és a szerkezeti változások monitoringozására alkalmas felvételi módszer kidolgozása volt. További célként fogalmazódott meg ok-okozati összefüggések feltárása a differenciált állományszerkezet és egyes faegyedek mennyiségi és minőségi tulajdonságai között, kitérve a kísérleti területen

gyakori bükk kéregrák tüneti megjelenésének térbeli vizsgálatára és a vonalascsoportos száralás geoadatbázis alapú elemzésére.

Felvetések és megválaszolandó kérdések:

- Az időben hosszan elnyújtott erdőfelújítás 1937-ben vette kezdetét a területen. Feltételezhető, hogy az eredetileg egykorú állomány mára erősen differenciált szerkezetet mutat mind horizontális, mind vertikális struktúrájában.
  - Milyen területi léptékben figyelhető meg egy hazai, elegyes szubmontán bükkösben a változatos állományszerkezet nyolc évtized alacsony erélyű száraló (időszakonként száralóvágásos) fahasználatát követően?
  - Megfigyelhetők-e homogén struktúrát mutató területegységek a vizsgált állomány felújítással érintett területén?
- Feltételezhető, hogy a Roth-féle vonalás száralás elvei alapján végzett erdőfelújítás az állományban vonalás kiterjedésű korcsoportok megjelenését segítette.
  - Felismerhető-e az 1937-ben kijelölt száralóegységek térbeli rendezettsége a törzspozíciók eloszlása alapján?
- A faállomány térbeli struktúráját értékelő indexek használata igen elterjedt a külföldi kutatói gyakorlatban.
  - Felismerhető-e alkalmazhatósági korlátok a dolgozatban bemutatott indexek esetében?
- A Hidegvíz-völgyi kísérleti erdőre Palotay István (1965) fatömegtarifát készített.
  - Alkalmazható-e ma is a több mint fél évszázados tarifa a fakészlet nyomon követésére, vagy szükséges más módszer a visszatérő felvételezésekhez?
- Feltételezhető, hogy az erdőállomány bükk kéregrák által fertőzött egyedei góccokat alkotnak, és a bükk kéregrákos megbetegedése függ az alaki tulajdonságtól, az állományban betöltött szereptől.

- Vannak-e egészséges egyedek ezeken a területrészeken, illetve milyen mértékű a kéregrák tüneteit mutató bükkfák aggregációja?
- Melyek azok a mutatók, amelyek alapján felismerhető valamilyen tendencia a betegség súlyosbodásában?

## **Anyag és módszer**

A kutatás mintaterületének választott Sopron 182 B erdőrészlet a Soproni hegységben, a Hidegvíz-völgy felső szakaszán, a Magyarország-Ausztria országhatár közvetlen szomszédságában található. Az erdőrészlet területén utoljára 1867-ben volt tarvágás, melynek során feltehetően egy többségében sarjból álló, rövid vágásfordulóval kezelt faállományt termeltek ki a több évszázada túlhasznált erdőből. Számottevő idős faegyed hiányában a felújulás zömében sarjról történt meg, és kialakult egy bükk főfafajú elegyes állomány. Ebben az erdőben kezdte meg Roth Gyula 1937 tavaszán első jelölési munkáit, amellyel elindította hazánk legrégebb óta tartó terepi erdészeti kísérletét. A kísérleti terület kezdetben öt erdőtagot (77,4 ha) foglalt magába. Roth Gyula a térbeli rend biztosítása végett az erdőtömböt 23 vonallal (20 tengelyvonal és 3 szegély) 0,5-7 hektár nagyságú száraló egységekre osztotta. Ahhoz, hogy az átalakítás folyamata kontrollált módon menjen végbe az élőfakészlet és a felújulás folyamatos monitoringozására volt szükség, amelyet Roth Gyula és a kísérlet irányításában dolgozó utódai (Palotay István, Majer Antal, Koloszar József, Frank Norbert) a mindenkori lehetőségekhez mérten megtettek. A kísérlet sikeres lefolyását azonban számos körülmény (világháború, széldöntés, természetvédelmi korlátozások) nehezítették, amelyek következtében az eredetileg 77,4 hektáros terület 2003-ra 19,4 hektárra apadt (Sopron 182 B erdőrészlet).

Mivel a kísérlet elmúlt nyolc évtizedében a faállomány felvételezése nem volt egységes, szükség volt egy olyan metodika kialakítására, amely lehetővé teszi a jövőbeni hasonló szemléletű visszatérést, a faegyedek törzspozícióihoz rendelhető mért értékeket.

Az egyes fák felvétele 2013. szeptember 6. és 2014. március 11. között történt, a törzsek és korona-vetületpontok koordinátái Field-Map rendszerrel, a magassági értékek Vertex IV ultrahangos kézi famagasság mérővel kerültek felvételezésre. A terepen állandósított 132 referenciapontból összesen 3424 faegyed került felmérésre, összesen 16,80 hektáros – az erdőrészlet erdőfelújítással érintett részét magába foglaló –, egybefüggő területen.

Faegyedenként az alábbi adatok kerültek terepi rögzítésre:

- fafaj
- törzspoziáció
- koronavetület jellemző töréspontjai
- mellmagassági átmérő
- famagasság
- koronaalap magassága
- elhalt koronaalap magassága
- *Neonectria*-fertőzés tüneti megjelenésének erélye

A részletesebb elemzéshez a kiindulási adatokból az alábbi faegyed szintű adatok kerültek kiszámításra:

- mellmagassági körlap ( $g$ )
- egyes fa térfogata ( $v$ )
- módosított koronaterpeszesség ( $A_k / g$ )
- állékonysági mutató ( $d_{1,3} / h$ )
- korona részarány ( $h_k / h$ )
- szociális helyzet

A felvételezett törzsekre kiszámításra kerültek továbbá az erdészeti szakirodalomban gyakran alkalmazott távolságfüggő és távolságtól független strukturális mutatószámok közül az alábbiak:

- $CE$  aggregációs index (Clark és Evans 1954)
- $T_{id}$  és  $T_{ih}$  különbözőségi indexek (Füldner in Pretzsch 2010)
- $M_i$  elegyedési index (Füldner in Pretzsch 2010)
- $B$  komplex diverzitás index (Jaehne és Dohrenbusch 1997)

Az adatok statisztikai feldolgozása Microsoft Excel és PAST3 szoftverek segítségével történt, a strukturális mutatók meghatározásán túl egyszerű leíró statisztika, korreláció (Pearson, Spearman), hierarchikus klaszteranalízis, kernel-sűrűségbecslés, vonalas szerkezet detektálás alkalmazásával.

## Eredmények és következtetések

Az eredmények alapján a Roth-féle száraló erdő a vegyeskorú faállomány-szerkezet kialakításának és az átalakítási munkák során végzendő rendszeres fahasználat szükségességének jó hazai példája. A kísérlet elmúlt 80 évében a faállomány jelentős változáson ment keresztül, mind korszerkezetében, mind fafaj-összetételében; jelenleg egy differenciálódó szerkezetű elegyes bükkös képét mutatja.

Az elegyfajok térbeli eloszlása csoportosuló formát alkot, jelentős hányaduk az erdőrészlet peremére koncentrálódik. A faállomány átmérőeloszlása az exponenciálisan csökkenő és (logaritmus skálán nézve) fordított szigmodiális görbékhez hasonló, amely a vonatkozó szakirodalom szerint a száraló erdőszerkezet egyik fő, és könnyen meghatározható ismérve. A magassági osztályokhoz rendelt egyedszámok kevésbé szabályos lefutásúak, az eloszlás lokális minimuma azokat a tartományokat érinti, amelyekben a bükk alacsonyabb elegyarányban van jelen. A faállomány törzspozícióinak eloszlása a száraló erdőkép jellegzetességeit hordozza, de a hasonló termetű faegyedek enyhe csoportosulása figyelhető meg. A szomszédos egyedek átmérőinek és magassági értékeinek változatossága, fafajainak térbeli elegyedése alacsony.

A változatosság mérőszámai ( $CE$ ,  $T_{id}$ ,  $T_{ih}$ ,  $M_i$  és  $B$  indexek) a vizsgálati terület felbontásának növelésével jellemzően egyre nagyobb szórást mutattak, az értékek növekvő határok között helyezkedtek el. A változatos területegységek aránya a vizsgált területet 10 méteres rácshálón vizsgálva is 25% alatt maradt.

A fajlagos élőfakészlet területi változatossága és a kísérleti erdőrészlet tudományos jelentősége indokolttá teszik a faállomány időszakonkénti teljes területes felvételezését. A felvételek megkönnyítésére Palotay (1965) készített fatömeg-tarifát a területre, amely azonban a jelenlegi felméréssel összevetve nagyfokú pontatlanságot mutatott. Hat fafajra (B, GY, KTT, LF, KH, VF) készült új helyi fatömeg-tarifa, amely a fatömeg-görbére jól illeszkedő pontthalmaznak köszönhetően jól közelíti a Király-féle fatérfogat-függvénnyel számolt értékeket.

Az 1937-ben kijelölt támadóvonalak vonalas szerkezete a faállomány térbeli eloszlása alapján csak nyomokban ismerhető fel. A geológiában széleskörűen használt vonalas szerkezet felismerő algoritmus az eredetileg kijelölt vonalaktól távolabb jelzett linearitást; a kernel-sűrűségbecslés eredményével összevetve csupán egyetlen támadóvonal környezete rajzolódott ki egyértelműen. A támadóvonalak övezetében álló idős faegyedek arra utaltak,

hogy a felújítás térbeni előrehaladása mellett az anyaállomány egyes egyedeit meghagyták.

A szerkezet-átalakítási kísérlet sikerességét veszélyezteti, hogy a faállomány java részét adó bükkök jelentős hányada kéregrákos betegségben (*Neonectria*-fertőzés) szenved, a beteg törzsek elhelyezkedése a területen több göcot alkot. A fertőzöttség mértéke összefüggésben áll a fák szociális helyzetével, a környezetéhez képest magassági növekedésben elmaradott törzsek a legbetegebbek, de a korona fedettsége is összefüggést mutat a tünetek megjelenésével.

## **Tézisek**

I. Megállapításra került, hogy a vizsgált terület faállománya átmérőcsoportjainak és törzspozícióinak eloszlásában a száraló szerkezet elméleti modelljeit közelíti, ezáltal számszerű adatok alapján kijelenthető, hogy a Roth-féle vonalas száralás vegyeskorú, horizontális eloszlásában differenciált faállomány-szerkezet létrehozására képes. Bizonyítást nyert, hogy a Roth-féle vonalas száralás hidegvíz-völgyi kísérleti területén az 1937-ben kijelölt száralóegységek térbeli rendje nem alakult ki (leírások alapján a rendszertelen kezelések következtében egyes helyeken felbomlott), a vizsgált állományban a vonalas szerkezet csak nyomokban lelhető fel.

II. Strukturális jellemzők számszerű vizsgálatával alátámasztásra került, hogy egy szubmontán bükkösben a közel 80 év gyenge és rendszertelen erélyű fahasználata a fafajok faji diverzitásának csökkenéséhez vezetett, és az árnyéktűrő főfafaj előretörését segítette elő.

III. A szerző bebizonyította, hogy a vizsgált erdőrészleten belül a térben differenciált faállomány-szerkezetnek területi korlátai vannak; a száraló modellek erdőrészlet szintű követése nem jelent a szálankénti száraló erdő alakjához közeli állapotot. Az erdőrészlet szegélyhatással nem befolyásolt, felújítással korábban már érintett részegységein meghatározta azt a területi felbontást, amelyen belül – a vizsgált struktúra-indexek alapján – változatos és homogén egységek jelentek meg a mellmagassági átmérők, famagasságok, törzsenkénti elegyedés és komplex szerkezeti diverzitás tekintetében. Ez alapján a területet differenciálódó és homogén szerkezetű részegységek mozaikja alkotja, amelyet a kevésbé változatos területrészek túlsúlya jellemez.



IV. A szerző megállapította, hogy a vizsgált strukturális mutatószámok milyen területi és matematikai korlátokkal rendelkeznek. Új szemléletű szerkezeti jellemzést adott az elegység térbeli eloszlására vonatkozóan, amely a fafajok számát – mint diszkrét változót – a távolság függvényében folytonos változóvá teszi.

A.  $CE$  aggregációs index: Az index igen érzékeny a véletlenszerű eloszlástól távolodó szerkezetekre, szignifikáns aggregációt mutat olyan esetekben is, amelyekben a csoportosuló pozíciók vizuálisan, térképen vizsgálva csak igen nehezen ismerhetők fel.

B.  $T_{id}$  és  $T_{ih}$  átmérő- és magasság különbözőségi indexek: Jól alkalmazhatóak a kis területléptékű változatosság vizsgálatában, a két érték törzsenkénti átlagolásával a vertikális és horizontális tagozódást együttesen jellemző komplex index alkotható.

C.  $M_i$  elegyedési index: Finom léptékben matematikai korlátai vannak, mivel a fa három legközelebbi szomszédját vizsgálva csak négy féle értéket vehet fel.

D.  $B$  komplex diverzitás: Mivel az összetett index elemei csak a szélsőségeket (maximum és minimum értékek) veszik figyelembe, a mutató nem hordoz információt a strukturális elemek eloszlásáról. A koronaszerkezet differenciálódását értékelő  $K$  komponens esetében pedig – ha a legalacsonyabb koronaalap 1 m alatt található – negatív értéket adhat. Mindezek ellenére az index értékei különböző területi léptékben reális képet adtak, hasonló adottságú állományok azonos kiterjedésű területegységein történő vizsgálatára alkalmasnak bizonyult.

V. A térben változatos fajlagos élőfakészlet és erdőszerkezeti változások nyomon követhetősége érdekében – a mintavételes és teljes területen törzsfelvétel lehetőségeinek vizsgálatát követően – az alábbi megállapítások fogalmazhatóak meg:

A. Szabályos hálózatban történő mintaterületen felvételezés 10%-os elvárt pontosság mellett nem javasolható a törzsszámok területegységenkénti magas relatív szórása miatt, helyette a teljes

területes felvételt javaslom a 15 cm-es mellmagassági átmérőt elért állományrészben.

B. A vizsgálati területre készült, több mint 50 éves fatérfogat-tarifa táblázat a korábbi fakészlet-meghatározási és függvényyszerkesztési módszerek különbözősége, valamint az eltelt időszak alatt a mellmagassági átmérők és famagasságok viszonyában vélelmezhetően bekövetkezett változások miatt bizonyíthatóan pontatlan, ma már nem használandó.

C. A jelen dolgozatban bemutatott, hat fafajra megszerkesztett egyváltozós fatérfogatfüggvény a referencia értékeket állomány és egyed szinten is jól közelítette. A terepi magasságmérések problematikáját áthidalva a Soproni-hegység hasonló fatermésű átalakító, és száraló üzemmódú bükköseire kiterjesztve más állományokban is alkalmazható lehet.

VI. A szerző megállapította, hogy a szakirodalmi adatokhoz képest erősen aggregáló, *Neonectria*-fertőzött bükk törzsek elhelyezkedésükben és méreteikben a kísérleti erdőterület kialakuló vonalas szerkezetességét, folytonos átmérőeloszlását, általánosságban véve a kísérlet egészét veszélyeztetik. A vizsgált terület faállomány-szerkezetét és a bükk kéregrákos megbetegedés tüneteit mutató törzseit összevetve az alábbi fő megállapítások tehetők:

A. A bükk kéregrák tüneti megjelenése összefüggésben áll a faegyedek állományban betöltött szerepével, amelyben az egyed szomszédos egyedekhez viszonyított magassága erősebb faktor, mint a korona fedettsége.

B. Az egyedek magassága és mellmagassági átmérője szignifikáns, negatív előjelű összefüggést mutat a fertőzöttség mértékével. Az alacsonyabb átmérőjű egyedek esetében az erős fertőzés tüneteit mutató törzsek állékonysági mutatója ( $d_{1,3} / h$ ) számottevően magasabb a kevésbé fertőzött egyedekéhez képest.

## **Publikációk**

### *Tudományos dolgozatok*

- Molnár D. (2014): A rágáskár vizsgálata a Szászvár 39 F szálaló üzemmódú Erdőrészletben. Szakdolgozat. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növényvédelmi Szakmérnök Szakirányú Továbbképzési Szak, Sopron.
- Molnár D. (2012) Diplomadolgozat. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.): Újulatvizsgálat a Szászvár 39/F szálaló üzemmódú erdő részletben.
- Molnár D. (2011): Újulatvizsgálatok a Szászvár 39 F szálaló üzemmódban kezelt erdő részletben. TDK dolgozat. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron
- Molnár D. (2010): A mecseki Jakab-hegy forrásainak vizsgálata és értékelése. TDK dolgozat. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron.

### *Könyvben megjelent fejezet*

- Kollár T.; Frank N.; Király B. G.; Folcz Á.; Molnár M.; Molnár D. (2014): Fényviszonyok vizsgálata. In Bartha D.; Puskás L. (eds) (2014): A folyamatos erdőborítás megvalósításának ökológiai, konzervációbiológiai, közjóléti és természetvédelmi szempontú vizsgálata. (Silva naturalis - A folyamatos erdőborítás elméleti alapjainak és gyakorlati megvalósításának sorozata; Vol. 6. – 316 p.). Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. pp. 51-64. (ISBN:978-963-334-208-4)

### *Lektorált folyóiratban megjelent tudományos cikkek*

- Molnár D.; Barton I.; Czimmer K.; Frank N. (2017): A kéregrák tüneteit mutató bükk egyedek elterjedésének jellegzetességei egy vegyeskorú erdőben. Növényvédelem 78 (3): 93-101. (ISSN 0133-0829)
- Molnár D.; Barton I.; Czimmer K.; Bazsó T.; Frank N. (2016): Faállomány-szerkezeti kutatások a Roth Emlékerdőben. Erdészettudományi Közlemények 6 (2): 127-136. (ISSN 2062-6711)

- Bárdos B.; Nahóczki L.; Molnár D.; Frank N.; Köveskúti Z.; Folcz Á. (2015): A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* (Matt.) LIEBL.) vízajtás-képzésének vizsgálata ernyős felújító vágásokban. Erdészettudományi Közlemények 5 (1): pp. 71-83. (ISSN 2062-6711)
- Molnár D.; Folcz Á.; Frank N.; Király G. (2014): Összefüggések egy szálalóvágással kezelt szubmontán bükkös állományszerkezete, gyepszintje és nagygomba-fajkészlete között. Erdészettudományi Közlemények 4 (1): pp. 37-46. (ISSN 2062-6711)

*Közlemények, tanulmányok, konferencia-kiadványok*

- Folcz Á.; Börcsök Z.; Frank N.; Molnár D. (2015): A fenyőtelepítések hatása a soproni hegyvidék nagygomba világára. XIV. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia tanulmánykötete. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely. pp. 119-124. (ISBN: 978-963-359-053-9)
- Molnár D.; Folcz Á. (2015): A szálaló üzemmód jelentősége a biológiai sokféleség megőrzésében. XIV. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia tanulmánykötete. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely. pp. 229-233. (ISBN: 978-963-359-053-9)
- Molnár D.; Frank N. (2014): Examination of stand structure in an old-established experimental place. Леса России и хозяйство в них 50 (3): pp. 29-31. (ISSN 2218-7545)
- Folcz Á.; Molnár D. (2014): Fungal diversity of different structured forest plots in a European beech forest. XIII. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia tanulmánykötete. Nyugat-magyarországi Egyetem, Savira Egyetemi Központ, Szombathely. pp. 199-204. (ISBN 978-963-359-039-3)
- Folcz Á.; Molnár D.; Mogyorósiné K. L.; Frank N. (2014): A szálaló üzemmód megítélése pp. 44-48. In Bidló A.; Horváth A.; Szűcs P. (eds) (2014): Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. (ISBN 978-963-359-033-1)

- Folcz Á.; Molnár D.; Frank N.; Heim, T. (2014): Szajkó kollégánk szerepe a fenyvesek átalakításában pp. 49-53. Kari Tudományos konferencia, Tanulmányok. In Bidló A.; Horváth A.; Szűcs P. (eds) (2014): Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. (ISBN 978-963-359-033-1)
- Molnár D.; Folcz Á.; Frank N. (2014): Állományszerkezeti vizsgálatok az Erdőművelés Tanszék szálalóvágásos kísérleti területein pp. 69-70. In Bidló A.; Horváth A.; Szűcs P. (eds) (2014): Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. (ISBN 978-963-359-033-1)
- Molnár D.; Bazsó T.; Czimmer K.; Frank N.; Horváth T.; Fábrián F. (2013): Vegyeskorú erdőben végzett teljes faállomány-felvétel Field-Map rendszer alkalmazásával pp. 387-388. In Bidló A.; Horváth A.; Szűcs P. (eds) (2014): Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron. (ISBN 978-963-359-033-1)
- Mogyorósiné K. L.; Folcz Á.; Molnár D. (2013): Economy and ecology of selection cutting in focus. Felelős társadalom – fenntartható gazdaság nemzetközi konferencia tanulmánykötete. Nyugat-magyarországi Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Sopron. pp. 156-169. (ISBN 978-963-334-144-5)
- Molnár D. (2013): Újulatvizsgálatok a Szászvár 39 F szálaló üzemmódban kezelt erdőrészletben pp. 88-90. In Bodnár G. (ed) (2013): Tehetség gondozás a Nyugat-magyarországi Egyetemen – TDK munkák a fókuszban. Nyugat-magyarországi Egyetem, Sopron. (ISBN 978-963-334-112-4)

*Szakmai népszerűsítő folyóiratban megjelent cikkek*

- Molnár D.; Frank N. (2015): Emlékerdő lesz a Roth-féle szálalóerdő. Erdészeti Lapok 150 (2): pp. 38-39. (ISSN 1215-0398)
- Folcz Á.; Molnár D.; Frank N. (2014): Mit gondolnak a magyar erdészek a szálalásról? Erdészeti lapok 149 (5): pp. 154-155. (ISSN 1215-0398)
- Orbók I.; Molnár D.; Folcz Á. (2012): Erdészeti Szakkonferencia és erdészetalálkozó Szászrégenben. Erdészeti Lapok 147 (11): pp. 352-353. (ISSN 1215-0398)

## *Előadások*

- Molnár D. (2016): Hazánk legrégebb óta futó erdészeti kísérlete. MTA Pécsi Területi Bizottsága Agrártudományok Szakbizottságának Erdészeti és Vadgazdálkodási Munkabizottsága, 2016 évi első munkabizottsági ülés, Pécs, 2016. február 23.
- Molnár D.; Folcz Á. (2015): Folyamatos erdőborítás a biológiai sokféleség megőrzéséért. VI. Magyar Tájökológiai Konferencia. Tájhasználat és tájvédelem – kihívások és lehetőségek. Eötvös Loránd Tudományegyetem, Földrajz- és Földtudományi Intézet, Környezet- és Tájföldrajzi Tanszék, Budapest, 2015. május 21-23.
- Folcz Á.; Börcsök Z.; Frank N.; Molnár D. (2015): A fenyőtelepítések hatása a soproni hegyvidék nagyomba világára. XIV. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely, 2015. május 16.
- Molnár D. (2014): Hungarian forest management. Contribution of young scientists to forest research. Ural State Forest Engineering University, Jekatyerinburg, 2014. szeptember 13.
- Molnár D.; Folcz Á.; Frank N. (2014): Állományszerkezeti vizsgálatok a Sopron 182/B kísérleti erdőrészletben. IX. Regionális Természettudományi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely 2014. január 30.
- Folcz Á.; Molnár D. (2014): Holtfa vizsgálatok a soproni szálaló tömbben. IX. Regionális Természettudományi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely 2014. január 30.
- Mogyorósiné K. L.; Folcz Á.; Molnár D. (2013): Economy and ecology of selection cutting in focus. Felelős társadalom – fenntartható gazdaság nemzetközi konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Közgazdaságtudományi Kar, Sopron, 2013. november 13.
- Folcz Á.; Mogyorósiné K. L.; Molnár D.; Frank N. (2013): A szálaló üzemmód megítélése. IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 2013. december 10.
- Folcz Á.; Molnár D.; Frank N.; Heim, T. (2013): Szajkó kollégánk szerepe a fenyvesek átalakításában. IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 2013. december 10.

- Molnár D. (2013): Újulatvizsgálatok a Szászvár 39 F szálaló üzemmódú erdőrészetben. XXXI. Országos Tudományos Diákköri Konferencia, Agrártudományi Szekció. Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Kertészettudományi Kar, Tájépítészeti Kar, Budapest, 2013. április 3-5.
- Folcz Á.; Molnár D.; Frank N.; Mogyorósiné K. L.; Heim, T. (2012): Új módszer a kultúrfenyvesek átalakításához. XII. Erdészeti Szakkonferencia, Erdélyi Magyar Műszaki Tudományos Társaság, Erdészeti Szakosztály, Szászrégen, 2012. október 20.
- Molnár D. (2013): Újulatvizsgálatok a Szászvár 39 F szálaló üzemmódban kezelt erdőrészetben. Időközi nyílt tudományos diákköri konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron 2013. március 12.
- Frank N.; Molnár D. (2012): Újulatregenerációs vizsgálatok egy szálaló üzemmódú erdőben. VII. Regionális Természettudományi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria Egyetemi Központ, Szombathely, 2012. január 26.
- Molnár D. (2011): Újulatvizsgálatok a Szászvár 39 F szálaló üzemmódú erdőrészetben. Kari Tudományos Diákköri Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron 2011. december 7.
- Molnár D. (2010): A mecseki Jakab-hegy forrásainak vizsgálata és értékelése. Kari Tudományos Diákköri Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron 2010. december 1.
- Molnár D.; Pfeiffer N. (2007): A Vágyom-völgy felfedezése. Tudományos Diákkörök VII. Országos Konferenciája. Veszprém, 2007. március 31-április 1.

### *Posztterek*

- Molnár D.; Folcz Á. (2015): A szálaló üzemmód jelentősége a biológiai sokféleség megőrzésében. XIV. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely, 2015. május 16.
- Molnár D. (2014): Examination of stand structure in an old-established experimental place. Contribution of young scientists to forest research. Ural State Forest Engineering University, Jekatyerinburg, 2014. szeptember 13.

- Folcz Á.; Molnár D. (2014): Fungal diversity of different structured forest plots in a European beech forest. XIII. Természet- Műszaki és Gazdaságtudományok Alkalmazása Nemzetközi Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi Központ, Szombathely, 2015. május 17.
- Molnár D.; Folcz Á.; Frank N. (2013): Állományszerkezeti vizsgálatok az Erdőművelés Tanszék szálalóvágásos kísérleti területein. IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 2013. december 10.
- Molnár D.; Bazsó T.; Czímber K.; Frank N.; Horváth T.; Fábíán F. (2013): Vegyeskorú erdőben végzett teljes faállomány-felvétel Field-Map rendszer alkalmazásával. IV. Kari Tudományos Konferencia. Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 2013. december 10.