



Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar

VII. KARI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA

konferencia kiadvány

2019. február 12.

A konferenciát és a konferenciakötet megjelenését az „EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – A felsőoktatási rendszer K+F+I szerep-vállalásának növelése intelligens szakosodás által Sopronban és Szombathelyen” című projekt támogatta.

A kötet publikációit lektorálták: Bartha Dénes, Bidló András, Brolly Gábor, Czimber Kornél, Czupy Imre, Faragó Sándor, Frank Norbert, Pájet-Gálos Borbála, Gribovszki Zoltán, Heil Bálint, Hofmann Tamás, Horváth Adrienn, Horváth Tamás, Jánoska Ferenc, Kalicz Péter, Király Angéla, Király Gergely, Kovács Gábor, Lakatos Ferenc, László Richárd, Mátyás Csaba, Szakálosné Mátyás Katalin, Rétfalvi Tamás, Tuba Katalin, Veperdi Gábor, Vityi Andrea, Winkler Dániel

A kötet szakmai előkészítését az MTA VEAB Erdészettudományi Munkabizottsága támogatta.



Soproni Egyetem Kiadó 2019

ISBN978-963-334-322-7 (nyomtatott verzió)

978-963-334-323-4 (on-line verzió)

On-line verzió elérhetősége: http://emk.uni-sopron.hu/images/dekani_hivatal/Kiadvanyok/KariTudomanyosKonferencia/KariTudomanyosKonferencia2019.pdf

Szerkesztette: Király Gergely
Facskó Ferenc

Ajánlott hivatkozás:

KIRÁLY G. – FACSKÓ F. (szerk.) (2019): Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar VII. Kari Tudományos Konferencia. Soproni Egyetem Kiadó Sopron.

Tartalomjegyzék

Gribovszki Zoltán, Csáki Péter, Kalicz Péter, Zagyvainé Kiss Katalin: Erdő és víz – Kutatások az Erdőmérnöki Karon.....	5
Bende Attila, László Richárd: Erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i> L.) színváltozatok és kuriózumok Magyarországon.....	9
Polgár András, Kovács Zoltán, Elekné Fodor Veronika: Szántóföldi növénytermesztés környezeti életciklus elemzése	16
Rákóczi Attila: A zöldítés és a tájhasználat összefüggései Békés megyében.....	25
Tari Tamás, Sándor Gyula, Heffenträger Gábor, Náhlik András: A gímszarvas élőhelyhasználatának jellemzői a Soproni-hegyvidéken	30
Szalay László: The amazing world of Fibonacci sequence.....	37
Barton Iván, Czimber Kornél, Király Géza, Moskal L. Monika: Faállomány típusok térképezése Sentinel-2 ürfelvétel idősorozaton deep learning osztályozóval	41
Brolly Gábor, Primusz Péter, Bazsó Tamás, Király Géza: Több műszerállásból készített lézerszkennelések tájékozása erdőállományok felmérése során	48
Horváth Tamás, Gál János: Nelder kísérlet Magyarországon.....	54
Gálos Borbála, Csáki Péter, Gribovszki Zoltán, Kalicz Péter, Zagyvai Gergely, Tiborcz Viktor, Bartha Dénes, Hofmann Tamás, Visi Rajczi Eszter, Balázs Pál, Bidló András, Horváth Adrienn: Multidiszciplináris adatbázis és oktatási segédanyag fejlesztés komplex erdészeti klímahatás elemzések végzéséhez	58
Heilig Dávid, Heil Bálint, Kovács Gábor: A vízellátottság és a tápanyag-utánpótlás hatása egy midi rotációs nemesnyárültetvény növekedésére.	64
Horváth Attila László, Sudár Ferenc János, Szakálosné Mátyás Katalin: Folyamatgépesített fakitermelések vizsgálata	71
Kollár Tamás: Új adatok a magyarországi bükkösök faterméséről	76
Molnár Tamás, Birinyi Mátyás, Somogyi Zoltán, Király Géza: A 2017. áprilisi bükki hókárok felmérése és elemzése ürfelvételek alapján	81
Kiss Péter Áron, Rákosa Rita, Németh Zsolt István: Spektrumelőkészítési eljárások hatása biodegradált faanyag FT_IR spektrumainak értékelésében	88
Balázs Balázs, Tuba Katalin, Lakatos Ferenc: Kékülést okozó gombák és a szúbogarak kapcsolata.....	92
Bende Attila, László Richárd: Az erdei szalonka (<i>Scolopax rusticola</i> L.) színváltozatok előfordulása 2017-ben Magyarországon	96
Csáki Péter, Czimber Kornél, Király Géza, Kalicz Péter, Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Gribovszki Zoltán: A CREMAP párolgástérkép leskálázása erdőállományok vízháztartásának vizsgálatához.....	102
Horváth Attila László, Horváth Béla, Szakálosné Mátyás Katalin: Harveszterek munkamínőségének vizsgálata	107
Kalicz Péter, Csáki Péter, Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Gribovszki Zoltán: A lombkoronán áthulló csapadék mérésnek automatizálási lehetőségei.....	113
Komán Szabolcs, Németh Róbert, Fehér Sándor: <i>Paulownia</i> -fajok faanyagának tulajdonságai.....	117
Komán Szabolcs, Varga Dávid: Nyártermesztés Magyarországon	121
Major Tamás, Pintér Tamás: Mag- és sarjeredetű akác állományok választék-összetételének vizsgálata a SEFAG Erdészeti és Faipari Zrt. területén	126
Palkó Ákos, Winkler Dániel: Patakmenti égerligetek talajlakó faunájának (<i>Collembola</i>) vizsgálata a Soproni-hegységben	131
Papp Viktória: Ipari melléktermékek és faanyag keverék pelletek előállításának és energetikai értékelése.....	135

Polgár András: A környezetközpontú irányítás gyakorlatának helyzetértékelése Sopron városában	141
Polgár András, Elekné Fodor Veronika: Környezeti vonatkozású helyi sajtóinformációk vizsgálata Sopronban	149
Rákosa Rita, Vargovics Máté, Németh Zsolt István: FT-IR-ATR spektrometria alkalmazhatósága gomba tenyészetek fajspecifikus megkülönböztetésére.....	156
Stofa Krisztián, Virág Szabolcsné, Gálos Borbála: A kitettség napi hőmérséklet menetre gyakorolt hatásának számszerűsítése a Harkai kúpon	161
Szalay Dóra: RED II. – A generációk találkozása	164
Szóke Előd, Csáki Péter, Kalicz Péter, Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Gribovszki Zoltán: Vízpótlási rendszerek hatásai egy somogyi erdőtömbön belül a vízfolyás menti zónák vízforgalmára	169
Vágvölgyi Andrea, Kovács Gábor: Energetikai faültetvények értékelő pontrendszere..	174
Visiné Rajczi Eszter, Albert Levente, Hofmann Tamás: Tobozok antioxidáns polifenol tartalmának felmérése.....	178
Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Csáki Péter, Kalicz Péter, Szóke Előd, Gribovszki Zoltán: Agrárerdészeti rendszerek hidrológiai jellemzői	182

NELDER-KÍSÉRLET MAGYARORSZÁGON

HORVÁTH TAMÁS – GÁL JÁNOS

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

horvath.tamas@uni-sopron.hu

gal.janos@uni-sopron.hu

Az ültetési hálózati kísérletek egyik speciális elrendezése a Nelder-kerék. A hazai erdészeti kutatás egészen a közelmúltig a négyszög, illetve a háromszög kötésű szabályos ültetési hálózatoktól eltérő kísérleti parcellát nem alkalmazott. Az első magyarországi Nelder-kísérlet beállítására az AUDI Hungaria Motor Kft., a Technische Universität München és a Nyugat-Magyarországi Egyetem együttműködésében 2009-ben került sor. Ezen új, hazánkban egyedülálló kísérlet az elmúlt időszakban a gyakorlat számára is hasznos eredmények és tapasztalatok megszerzésére nyújtott lehetőséget.

A hálózati kísérletek

A magyarországi erdészeti kutatások egyik fontos eredménye az 1960-as évek elején elkezdett ültetési hálózati kísérletek – hosszúlejáratú kísérletek – amelyeket az Erdészeti Tudományos Intézet gondozott országszerte, több fafajra vonatkozóan, Solymos Rezső vezetése mellett. Ezen kísérletek fő célja, hogy kiderítsük a kezdeti ültetési hálózat valamint az erdőnevelések hatását a fatermesre mind mennyiségi, mind pedig minőségi vonatkozásban.

A hálózati kísérletek esetében különböző egyedszámmal, elsősorban háromszög- illetve négyszög kötésben kialakított mintaterületekről beszélünk, amelyek a lehetséges ültetési hálózatok széles tartományát fogják át. Az ilyen, hagyományosnak tekinthető ültetési hálózati kísérletek nagy előnye, hogy viszonylag nagyobb egyedszámmal vizsgálható az adott kísérleti elrendezés, hálózat. Ilyen formában a kísérlet tervezett időtartama alatt stabilabb szerkezet várható, az egyes területeken a kismértékű mortalitás sem eredményezi a kísérlet eredménytelenségét. Hátrányként említhető, hogy az egyes ültetési paraméterek megváltoztatása újabb és újabb mintaterületek kialakítását teszi szükségessé, azaz az ismétlésekkel beállított, néhány változat is nagyobb területet vesz igénybe.

A Nelder-féle kísérleti elrendezés

Az ültetési hálózati kísérletek tervezésénél NELDER (1962) újszerű kialakítást javasolt. Az újszerű kísérleti elrendezésben az egyes egyedek ültetési helyét koncentrikus körívek és a hozzájuk tartozó sugár irányú küllők keresztmetszete adja meg.

Az azonos középponttal rendelkező körsugarak a belső körtől a külsőig haladva fokozatosan, egyre nagyobb mértékben növekszik. Szintén változtatható paraméter a körsugáron felül az egyes sugár irányú küllők száma. A körök sugarának változása és a küllők számának változásával rugalmasan alakítható az ültetési hálózat. A kísérlet tervezésekor így szükséges megadni a legkisebb és legnagyobb hektáronkénti egyedszámot (növényteret), amelyek átszámíthatók a sugárváltozás és küllőszám paraméterekre.

A kísérleti elrendezés sajátja, hogy viszonylag nagy ültetési hálózat-tartomány átfogása mellett jóval kisebb a területigény, mint a hagyományos elrendezésekben. Hátrányként jelentkezik viszont az egyes ültetési hálózati mintákban jelentkező egyedszám – mintaelemzés. Az alacsony egyedszám a kísérleti növények kismértékű mortalitása esetén is a kísérlet eredménytelenségét okozza.

A hazai kísérleti területek és a csatlakozó nemzetközi hálózat

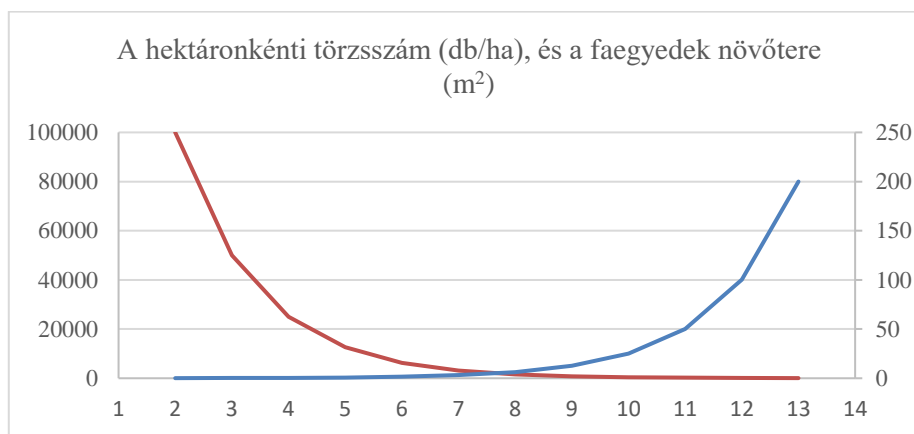
Az AUDI Motor Hungaria Kft., a Technische Universität München (TUM), a Nyugat-magyarországi Egyetem és a Kisalföldi Erdőgazdaság Zrt. 2009-ben és 2011-ben kötött kutatási szerződése alapján kialakításra került az első két magyarországi Nelder kísérleti terület. A

Győr I. illetve a Győr II. mintaterületek igazodnak ahhoz a TUM által felügyelt kísérleti hálózathoz, amelynek területei Németországban (Ingolstadt, Neckarsulm), Olaszországban (Sant' Agata Bolognese) és Mexikóban (Puebla) található, és amelyek elsődleges célja az egyes egyedek növekedés és légköri szén megkötés közötti összefüggés vizsgálata.

2009-ben Győrladamér községhatárban került kialakításra az első két Nelder-kör kocsányos tölgy fafajjal, majd 2011-ben Tarjánpuszta mellett azonos paraméterekkel (1. táblázat) tervezett második mintaterület kocsánytalan tölgy fafajjal. A hektáronkénti egyedszám és növőter az 1. ábra szerint alakul.

1. táblázat: A kísérleti területek ültetési paraméterei

	r (m)	A (m ²)	N(db/ha)
0	0,64		
1	0,9	0,1	10000
2	1,28	0,2	50108
3	1,8	0,4	25108
4	2,55	0,79	12581
5	3,6	1,59	6304
6	5,09	3,17	3159
7	7,19	6,32	1583
8	10,15	12,61	793
9	14,34	25,16	397
10	20,26	50,22	199
11	28,62	10,22	100
12	40,43	200	50
13	57,11		



2. ábra: a hektáronkénti törzsszám és a faegyedek növőterének alakulása az egyes köríveken (Forrás: LADOS – VERS 2018)

Az egyes területeken a faegyedek pozíciójának kijelölése RTK GPS mérések alapján kijelölt tájékozódási pontok és mérőállomás segítségével történt. Kialakításra került az a szempontrendszer, amely alapján a rendszeres adatfelvételek történtek. A felvételezésre került paraméterek a következők:

- Törzskeresztmetszeti méretek: tőátmérő (és mellmagassági átmérő, ha van)
- Törzshossz méretek
- Korona méretek

- Növekedési jellemzők: tőátmérő és mellmagassági átmérő növekedése (ha van), hajtáshossz
- Egyéb (rágáskár, excentricitás, stb.)

Szintén feljegyzésre kerülnek azok a pótlások, amelyek a kísérleti sor első néhány évében történtek (5 év), a mintaterületek közelében azonos szaporítóanyaggal telepített egykorú védőzónából. Az egyes törzsek törzsvédelmét egyedi védőeszközök biztosítják (műanyag háló, illetve cső). Az aszályos időszakokban a csemeték öntözésével előzhető meg az aszálykár.

Az első tapasztalatok

A Györladamér község határban kialakított terület harmadik felvételezése 2018-ban történt meg (2. ábra). A két mintakörben jól megfigyelhető az egyedek jelentős differenciálódása, amely elsősorban az egyes küllőkön a tőátmérő, mellmagassági átmérő és fmagasság tekintetében ad jelentős különbséget. Több egyed esetében látható korábbi rágáskár. Az egyedi törzsvédelem mindenhol elhagyásra került. A korábban elvégzett pótlások jegyzőkönyvbe kerültek rögzítésre.



3. ábra: A györladaméri kísérleti terület északi körének erősen differenciálódott belső körívei (Fénykép: Horváth Tamás)

A 2011-ben elvégzett első telepítés a tarjánpusztai mintaterületen sikertelen volt, amelynek oka részben termőhelyi, részben az első vegetációs időszak csapadékhiánya volt. Ezt követően a terület ismételt ültetés történt 2013-ban, ahol a törzsekre műanyag csöves egyedi törzsvédelem került. A 2018. évi felvételezése a második ültetésnek azt mutatja, hogy a fő körökben lévő csemeték 50%-a elszáradt. A törzsvédő csövek jelentős részében volt ekkor található darázsfészkek, amely adott esetben jelentősen akadályozhatta a cső belső lehülését, amely hozzájárulhatott a csemeték kiszáradásához (3. ábra). A terület újratelepítéséről szóló döntés és az alkalmazandó szaporítóanyag megválasztása folyamatban van.

A kísérleti területek jelene és jövője

A magyarországi területek első felvételeinek kiértékelésére 3 tudományos diákköri pályamunka keretében került sor (BALI *et. al.* 2011, FEKETE – HORVÁTH 2016, VERS – LADOS 2018), amely elsősorban a magassági méretek és a törzskeresztmetszeti méretek változását mutatják be.

A györladaméri kísérleti területen 2016-ban kiemelésre került egyedek felszín alatti és felszín feletti növényi részeinek vizsgálatából 2017-ben született publikáció (DAHLHAUSEN

et. al. 2017). Mindezek mellett számos idegen nyelvű előadásban került bemutatásra a kísérleti hálózat első éveinek tapasztalatai, jelene és a jövőben elvégzendő feladatok. Célszerűnek látszik átgondolni az adatfelvételi metódus átdolgozása annak érdekében, hogy a jelentősen differenciálódott állományban is elvégezhető legyen.

Bízunk abban, hogy a kísérleti területek a szénmegkötési adatokon túl értékes információt szolgáltatnak az adott fafaj egyedei növekedésének modellezéséhez valamint az optimális ültetési egyedszám és hálózat meghatározásához.



4. ábra: A tarjánpusztai kísérleti terület egyedi törzsvédelemmel ellátott egyedei
(Fénykép: Horváth T.)

Irodalomjegyzék

- BALI L. – FÓDI B. – PESZLEN R. J. – TRÉFA M. (2011): A Nelder-kísérlet első eredményei Magyarországon. NYME EMK, TDK dolgozat.
- DAHLHAUSEN, J. – UHL, E. – HEYM, M. – BIBER, P. – VENTURA, M. – PANZACCHI, P. – TONON, G. – HORVÁTH, T. – PRETZSCH, H. (2017): Stand density sensitive biomass functions for young oak trees at four different European sites. *Trees* 31(6): 1811–1826.
- FEKETE Á. – HORVÁTH J. (2014): Növekedésvizsgálatok a magyarországi Nelder-kísérletben – második felvétel. NYME EMK, TDK dolgozat.
- LADOS B. – VERS B. (2018): Növekedésvizsgálatok a magyarországi Nelder-kísérletben -harmadik felvétel. SE EMK, TDK dolgozat.
- NELDER, J.A. (1962): New kinds of systematic designs for spacing experiments. *Biometrics* 18(3): 283–307.