



SOPRONI
EGYETEM |

ERDŐMÉRNÖKI
KAR



Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Szerkesztette: Czimber Kornél



Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Szerkesztette:
Czímber Kornél



SOPRONI EGYETEM KIADÓ

SOPRON, 2023

Az Erdőmérnöki Kar Tudományos Kiadványa

Felelős kiadó: **Prof. Dr. Fábián Attila**

a Soproni Egyetem rektora

A kiadványt szerkesztette:

Dr. Czimber Kornél

A kiadványban megjelent cikkeket lektorálták:

Dr. Bartha Dénes, Dr. Bazsó Tamás, Dr. Bidló András, Dr. Brolly Gábor,
Dr. Czimber Kornél, Dr. Czupy Imre, Dr. Csiszár Ágnes, Dr. Gribovszki Zoltán,
Dr. Herceg András, Dr. Hír János, Dr. Hofmann Tamás, Dr. Jánoska Ferenc,
Dr. Kalicz Péter, Kemenszky Péter, Dr. Korda Márton, Kóhalmy Tamás,
Dr. László Richárd, Dr. Major Tamás, Dr. Péterfalvi József,
Dr. Rétfalvi Tamás, Szakálosné Dr. Mátyás Katalin, Szalai Áron,
Dr. Tóth Viktória, Dr. Tuba Katalin, Varga Zoltán, Visiné Dr. Rajczi Eszter,
Dr. Winkler Dániel, Zagyvainé Dr. Kiss Katalin Anita

A kiadvány a Soproni Egyetem Erdőmérnöki Karának
tudományos publikációit tartalmazza.

Címlapon: Kőszegi-hegység, Kereszt-kút, fotót készítette: Dr. Czimber Kornél

Soproni Egyetem Kiadó

Sopron, 2023.

ISBN 978-963-334-496-5 (pdf)

<https://doi.org/10.35511/978-963-334-496-5>

Creative Commons licenc: BY-NC-SA 2.5

Az online verzió elérhetősége:

[https://emk.uni-sopron.hu/images/dekani_hivatal/Kiadvanyok/
KariPub2023.pdf](https://emk.uni-sopron.hu/images/dekani_hivatal/Kiadvanyok/KariPub2023.pdf)

Ajánlott hivatkozás:

Czimber K. (szerk.) (2023): Az Erdőmérnöki Kar
Tudományos Kiadványa 2023, Soproni Egyetem Kiadó, Sopron.

Tartalomjegyzék

Alnazeer A. M. Ahmed, Imre Czupy, Nagwa K. M. Salih: Indigenous Knowledge On Biomass Fuel Quality At Dry Lands Of Southern Darfur State, Sudan	6
Balázs Pál, Bidló András, Végh Péter, Horváth Adrienn: Erebe-szigetek Erdőrezervátum felszínborításának változása történeti térképek alapján	13
Balázs Pál, Horváth Adrienn, Végh Péter, Bidló András: Szabó-völgy Erdőrezervátum (Felsőszölnök) felszínborításának változása történeti térképek alapján	19
Balázs Pál, Horváth Adrienn, Végh Péter, Bidló András: Tóth-árok Erdőrezervátum (Fenyőfő) felszínborításának változása történeti térképek alapján	25
Bartha Dénes: A Magyarországon inváziós dendrotaxonok értékelése	31
Bidló András, Balázs Pál, Végh Péter, Horváth Adrienn: Egy Duna sziget talajának vizsgálata.....	36
Brolly Gábor: Távérzékeléssel előállított térbeli pontthalmazok átszámítása ETRS89 és HD72 vonatkozási rendszerek között.....	44
Brolly Gábor, Ferenczi Noémi, Mentés Mátyás: A Hidegvíz-völgyi hidro-meteorológiai mérőkert 3D modelljének elkészítése földi lézeres letapogatás adatai alapján.....	49
Czibula György: A hazai erdei turizmus keresleti és kínálati oldalának elemzése a Covid-19 járványhullámok idején megnövekedett igények tükrében, soproni és Balaton-felvidéki példákon keresztül	54
Czupy Imre: Precíziós erdészet – a jövő útja	62
Csiszár Ágnes: Adventív növényfajok a Soproni-hegység lékjeiben.....	67
Dominkó Emese, Rétfalvi Tamás: Agrárerdészeti rendszerekből származó méz minták pollenanalízise.....	74
Elekne Fodor Veronika, Kerese András, Polgár András: A cséri hulladéklerakó monitoring rendszerének vizsgálata.....	80
Elekne Fodor Veronika, Rauch Richard, Polgár András: Sárvár környezetállapotának vizsgálata.....	87
Fehér Kristóf, Horváth Tamás: A Nelder-kísérlet 2021. évi felvételezése, növekedésének értékelése.....	94
Fejes Richárd, Zagyvai Gergely: Inváziós fafajok felmérése a fertődi Lés-erdőben	100
Gribovszki Zoltán, Gribovszki Katalin: Utánpótlódás és a napi talajvízszintingadozás...	106
Mohamed Hemida, Zeinab Hammad, Andrea Vityi: A Taungya rendszer hatása a szudáni száraz övezet gazdálkodóinak mezőgazdaságból származó jövedelmére.....	111
Hofmann Tamás, Albert Levente: Az összes polifenoltartalom magasság szerinti változása álgesztes és álgesztmentes bükkben (<i>fagus sylvatica</i> L.).....	116
Hofmann Tamás, Albert Levente, Visiné Rajczi Eszter: Erdészeti melléktermék mint antioxidáns forrás	120
Horváth Ida – Kessler Jenő: Ritka madárkarom lelet a Nógrád-megyei hasznosi vár-hegy közép-miocén lelőhelyről.....	127

Horváth Attila László: Keménylombos állományok harveszteres fakitermelésének időszükséglete.....	133
Horváth Tamás, Gál János: Szögszámláló mintavétel használata átmérőeloszlás becslésére erdőrezervátumokban.....	138
Jánoska Ferenc: Szent Imre herceg, a vadász, magyar és lengyel legendaköre.....	143
Janzsó Milán Gábor – Czimber Kornél – Végh Péter - Vágvölgyi Andrea_ Szelektív hulladékgyűjtési lehetőségek térbeli felmérése és elemzése a lakossági környezettudatosság fejlesztéséhez.....	150
Kalicz Péter, Csáki Péter, Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Nevezi Csenge, Herceg András, Gribovszki Zoltán: A Hidegvíz-völgyi kutatási terület (Sopron) csapadékmérés feldolgozásának kérdései	156
Korda Márton: A nagytétényi Kakukk-hegy természetvédelmi célú botanikai felmérése	162
Kui Biborka Rozália: Természeti környezet fontossága a gyermekjog tükrében Magyarországon.....	170
Kulcsár Alexandra, Zagyvai Gergely_ Dolomitbányák spontán növényzetének elemzése szociális magatartás típusok segítségével a Vértes és a Gerecse térségében.....	178
Major Tamás, Szily Attila: Fakitermelési munkák kíméletességének értékelése a Mecsekerdő Zrt. területén.....	184
Budi Mulyana, Andrea Vityi, András Polgár: Energiafa vagy épületfa? Szimuláció a CO2FIX modellel	189
Péterfalvi József, Primusz Péter: Talajstabilizáció alapú pályaszerkezetek hatékony tervezése és építése	197
Porcsin Alexandra, Keserű Zsolt, Szakálosné Mátyás Katalin: Az akácméz termelésére ható időjárási tényezők	202
Rétfalvi-Szabó Piroska, Helena Hybská, Rétfalvi Tamás: A nyomelem adagolás hatásainak értékelése a metántermelésre és ökotoxikológiai tulajdonságokra a cukorrépa préselt szelet anaerob fermentációjában.....	208
Schmidt Dávid: Adatok Táplánszentkereszt (Vas megye) gombavilágához I.....	213
Jóna Zoltán, Schmidt Dávid: A méhbangó (<i>Ophrys apifera</i> Huds.) állománydinamikai vizsgálata a Pannonhalmi-dombságban.....	219
Szalai Áron, Király Géza: A Soproni-hegyvidék erdőállományának elemzése hiperspektrális felvétel alapján.....	223
Tuboly Krisztián István, Fera Gábor, Szépligeti Mátyás, Csiszár Ágnes: A fehér akác (<i>Robinia pseudoacacia</i> L.) injektálásos visszaszorításának vizsgálata a szőcei lápréttel határos erdőrészekben.....	232
Vágó Sára, Tari Tamás: Alsó állkapocs mérésen és pontozásán alapuló korbecslési módszerek alkalmazhatóságának vizsgálata gímszarvas (<i>Cervus ELAPHUS</i>) esetében	237
Vágvölgyi Andrea, Takács Krisztián: Cséri hulladéklerakó optikai válogatóművének bemutatása	245
Vágvölgyi Andrea, Szűcs Zsolt: Háztartási szerves hulladék házi komposztálási kísérletének bemutatása	252

Varga Rita, Horváth Tamás: Erdőpedagógia és kommunikáció megjelenése az erdész gyakorlatban.....	258
Visiné Rajczi Eszter, Martina Vršanská, Nikola Schlosserová, Stanislava Voběrková, Hofmann Tamás: Lucfenyő (<i>Picea Abies</i> (L.) H. Karst.) És Kanadai Hemlokfenyő (<i>Tsuga Canadensis</i> (L.) Carrière) Toboz Extraktumainak antioxidáns és Antibakteriális Hatása.....	264
Volford Anna, Andrési Dániel, Vadász Csaba, Tóth Viktória: A fekvő holtfa mennyiségi és minőségi meghatározása különböző kezelésű erdőterületeken a Kiskunságban	269
Winkler Dániel, Novák Eszter: Idegenhonos fafajú és természetserű erdők összehasonlító talajfaunisztikai vizsgálata a Soproni-hegységben.....	276

A NELDER-KÍSÉRLET 2021. ÉVI FELVÉTELEZÉSE, NÖVEKEDÉSÉNEK ÉRTÉKELÉSE

Admission of the Nelder trial in 2021 and assessment of its growth

FEHÉR KRISTÓF¹, HORVÁTH TAMÁS²

²Soproni Egyetem, Erdő- és Természeti Erőforrás-gazdálkodási Intézet
feherkristof1997@gmail.com

Kivonat

Az első magyarországi Nelder kísérleti területet 2009-ben a Nyugat-magyarországi Egyetem, a Technische Universität München (TUM) és az Audi Hungaria Zrt. valamint a Kisalföld Erdőgazdaság Zrt. együttműködésével került kialakításra Győrladamér községhatárban, majd egy második mintaterület 2011-ben Tarjánpusztán. Az elmúlt 12 évben a győrladaméri kísérleti terület többször felvételezésre került, a tarjánpusztai területen azonban újratelepítés, majd ezt követően nagyobb egyedszámmal megvalósított pótlása történt meg. Mindezeknek köszönhetően a két terület között jelentős különbség figyelhető meg: a kocsányos tölgy fajjal telepített győrladaméri területen jelentős a differenciálódás. A növekedés nyomkövetésére a TUM által javasolt felvételi metódust alkalmaztuk, amely az egyes egyedek törzs- illetve koronaméreteinek leírását tartalmazza. Az egyes köríveken mutakozó eltérő növekedések az egyedsűrűség függvényében a küllők ismétlési számával értékelhetők ki.

Abstract

The first Nelder experimental in Hungary was established in 2009 with the cooperation of the University of West Hungary, the Technische Universität München (TUM), Audi Hungaria Ltd. and Kisalföld Forestry Ltd. in Győrladamér, and then a second trial next to Tarjánpuszta. In the past 12 years, the experimental area in Győrladamér has been surveyed several times, but the trial plot next to Tarjánpuszta area was replanted and subsequently replaced with a larger number of individuals. Thanks to all this, a significant difference can be observed between the two areas: the differentiation is significant in the Győrladamér area planted with sessile oak. To monitor growth, we used the recording method recommended by TUM, which includes a description of the trunk and crown dimensions of each individual. The different growths shown on individual circular arcs can be evaluated by the number of repetitions of the spokes as a function of stand density.

Bevezetés

A Nelder-kísérlet egy olyan statisztikai módszereken alapuló hosszú lejáratú ültetési hálózati kísérleti elrendezés, amelynek alapjait John Nelder angol statisztikus dolgozta ki. (NELDER 1962) Magyarországon két ilyen terület létesült 2009-ben Győrladamér községhatárában, valamint 2011-ben Tarjánpusztán. Ezek a kísérleti területek merőben újszerűek a hazánkban korábban alkalmazott háromszög- illetve négyszög kötéses kísérleti elrendezésekhez, hálózati kísérletekhez képest. Ezek az Audi Hungaria és Audi AG finanszírozásával a KAEG Zrt. és a Soproni Egyetem/Nyugat-magyarországi Egyetem közreműködésével jöttek létre. A kísérletek előnye, hogy viszonylag kis helyen, kis egyedszám mellett pontos információkhoz lehet jutni az adott fafajhoz és adott termőhelyhez tartozó növekedési viszonyok alakulásáról úgy, hogy az egyetlen változó a növtér. A kísérleti elrendezés hátránya, hogy az alacsony egyedszám miatt érzékeny a rendszer a különböző biotikus és abiotikus károsításokra. (VANCLAY 2006) A kísérleti területek kiértékelésének adatai segíthetnek a

szénmegkötés mennyiségének eloszlását megfigyelni, (AUDI.HU 2020) valamint az erdőnevelési beavatkozásokat még pontosabban beállítani az adott fafajhoz és termőhelyi viszonyokhoz igazítva – az egyes életkorokan rálátást kapunk az ideális növétér megállapítására.

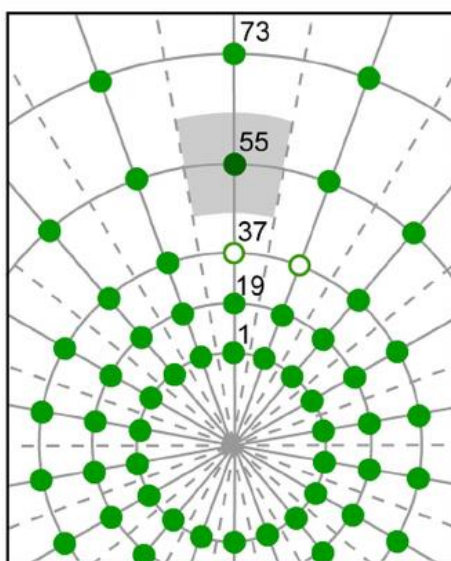
Jelen cikk a győrladaméri területről készült 2021-es évben végzett mérések, kiértékelések és eredmények rövid összefoglalását mutatja be.

Anyag és módszer

A Nelder kísérletet többféle paraméterrel állítható be, de mindezek közül a legfontosabb, hogy közel homogén termőhelyi viszonyok mellett történjen meg a külön koordinátákkal (egyedi azonosítókkal) ellátott csemeték ültetése, hogy az egyetlen változó a növétér legyen. (NELDER, 1962) A fákat ezután egyedi felvételezések sorozatával kell kísérni a kísérlet befejezéséig, így minden fáról lesz többféle magassági, és átmérő idősoros adatunk.

Győrladaméron kocsányos tölgygel történt meg a telepítés, melyet az (1. ábra) szemléltet. A területen egy teljes Nelder kerék 14 gyűrűből és 18 darab sugárból áll így összesen 252 darab faegyedet tartalmaz, amelyek esetében meghatározásra került:

- Teljes famagasság (cm)
- Törzsmagasság (cm) →(koronamagasság kiszámítható (cm))
- mellmagassági átmérő (mm)
- Tőátmérő(mm)
- Koronasugár(cm)



4. ábra A kísérlet elrendezése Forrás: UHL, 2015.

A könnyebb terepi azonosítás érdekében minden Nelder keréknek az egyik sugara pontosan északi irányba mutat, valamint minden kör közepén van egy GPS koordinátákkal ellátott állandósított pont is. A legbelső gyűrű az 1-es míg a legkülső a 14-es, az északi sugár az egyes és óramutató járásával megegyezően növekszik egészen 18-ig a számozás.

A mérések és kiértékelések a TUM által meghatározott módon történik (UHL 2015). A kor előrehaladtával bizonyos méretek az állomány záródásával már nehezen meghatározhatók.

Az elméleti növétérek az 1.táblázat szemlélteti, ahol az 1. és 14. gyűrű csak puffer zónaként funkcionálnak, a hozzájuk tartozó növétér csak közelítő értéként van feltüntetve.

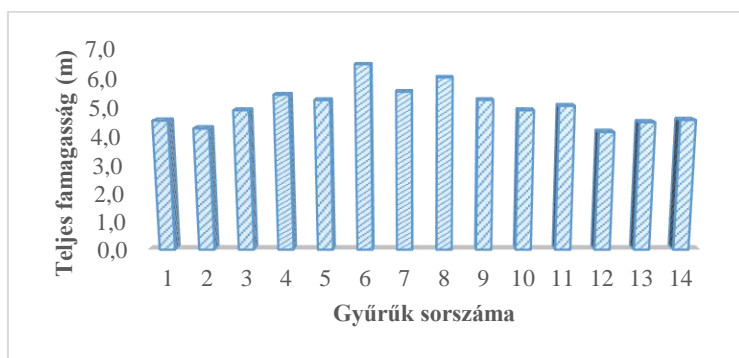
1. Táblázat: Nelder kerék felosztása Forrás: FEKETE - HORVÁTH, 2014.

Gyűrű száma	Sugárméret (kör közepétől mért távolság) (m)	Gyűrűhöz tartozó terület (m ²)	Faegyedenkénti terület (m ²)	Hektáronkénti faegyedek száma
1	0.640	1.872	0.104	96144
2	0.904	1.864	0.104	96560
3	1.277	3.720	0.207	48384
4	1.804	7.424	0.412	24244
5	2.549	14.817	0.823	12148
6	3.601	29.570	1.643	6087
7	5.086	59.012	3.278	3050
8	7.185	117.771	6.543	1528
9	10.151	235.034	13.057	766
10	14.340	469.056	26.059	384
11	20.258	936.092	52.005	192
12	28.618	1868.151	103.786	96
13	40.429	3728.256	207.125	48
14	57.113	6677.715	370.984	27

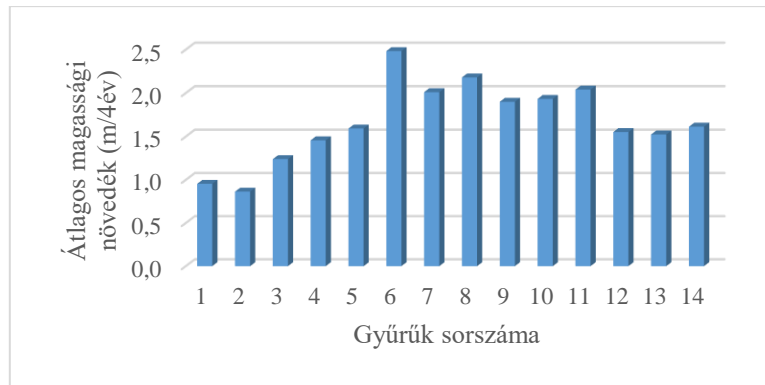
Eredmények

A 2021. évi felvételezést követően kétféle módon történt a kiértékelés. Az aktuális, folyó évi adatok statikus kiértékelést tesznek lehetővé, illetve átlagos növekedési adatokat szolgáltatnak az elmúlt 12 évről. A kísérlet első évtizedében már jól látható a fiatal állomány és a növőtér kölcsönhatásaként differenciálódott állomány. Míg a belső körökben vékony egyedek találhatók, úgy az átlagos átmérő a sugarakhoz igazodva változik. A faegyedek magassága is jellemző képet mutat: jelen felvételi adatok azt mutatják, hogy 6. gyűrűn lévő fák nőttek átlagosan a legmagasabbra. (2. ábra).

A rendelkezésre álló korábbi felvételi adatoknak köszönhetően nem csak átlagos növekedési eredmények számíthatók, hanem növekedési jellegek is kimutathatók. Megállapíthatók a korszaki magassági, illetve vastagsági növedékek is (2017 és 2021 között). Ezek közül talán a magassági értékek alakulása a leginformatívabb, amelyet a 3. ábra szemléltet.



5. ábra A teljes fmagasság gyűrűnkénti átlagainak ábrázolása 2021- saját eredmények

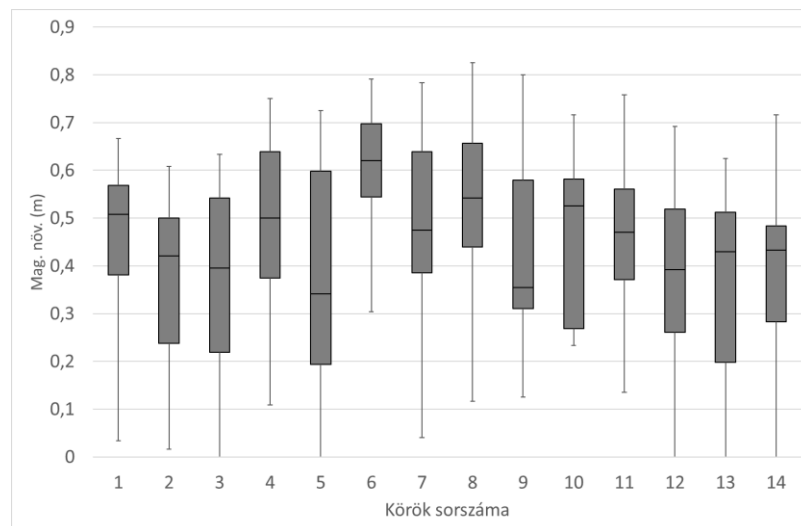


6. ábra Átlagos korszaki magassági növedék gyűrűk szerinti ábrázolása (2017-2021) – saját eredmények

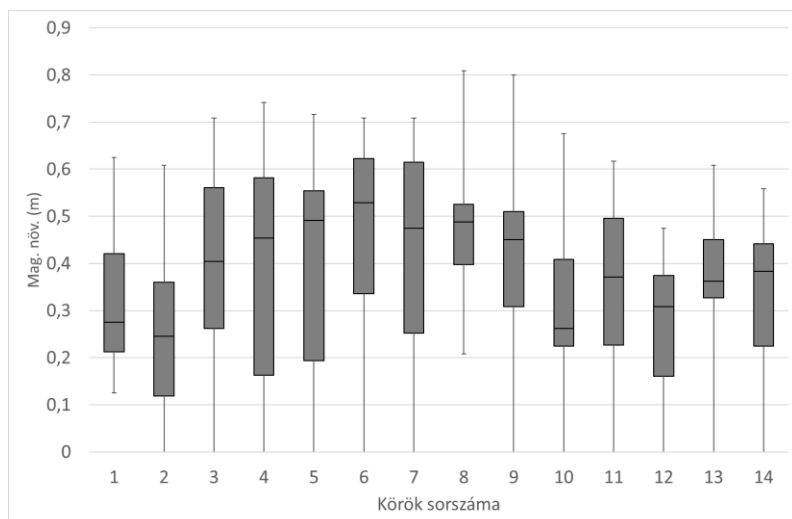
A statikus adatokat a 2. ábrán szemlélve látható, hogy a belső és külső gyűrűk fáin alacsonyabbak a 6. gyűrű fáival szemben. Ez azzal magyarázható, hogy a kör közepe felé egyre csökken a növtér, ezáltal a felvehető tápanyagforrások mennyisége is, erősebb a konkurencia. Míg a Nelder kerék szélén lévő fákra a szabad állás jellemző, nincs konkurenciaharc a fényért ezért inkább a horizontális növekedés a jellemző rájuk mintsem a vertikális.

A következőkben dobozábrák segítségével kerülnek bemutatásra a különböző növekedési paraméterek. Az ábrán a minimum és maximum értékek között szürke tartománnyal jelöltük az adatok középső 50%-nak terjedelmét (interkvartilis), illetve a mediánt. Az ábrák a győrladaméri északi (É) és déli (D) mintaterületek adatait mutatják.

Érdeemes megnézni, hogy hogyan alakult a magassági növekedés átlagosan 2021-ig az északi illetve a déli körökön (4-5 ábra). Látható, hogy az egyes egyedek magassági növekedése a kísérlet első szakaszában nem egységes. A magassági növedék változásának trendje a két mintaterületen hasonló, tehát a növtér hatása a magassági növekedésre kimutatható.

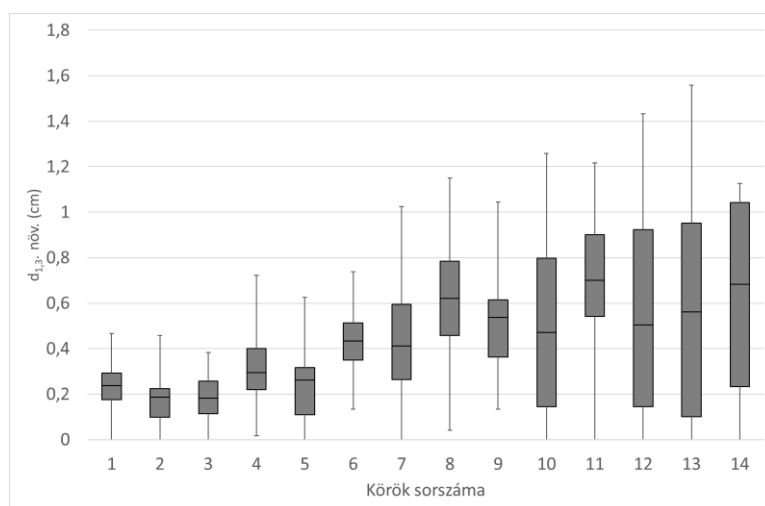


7. ábra Az egyes körök átlagos magassági növekedése méterben –Északi kör – saját eredmények



8. ábra Az egyes körök átlagos magassági növekedése méterben –Déli kör – saját eredmények

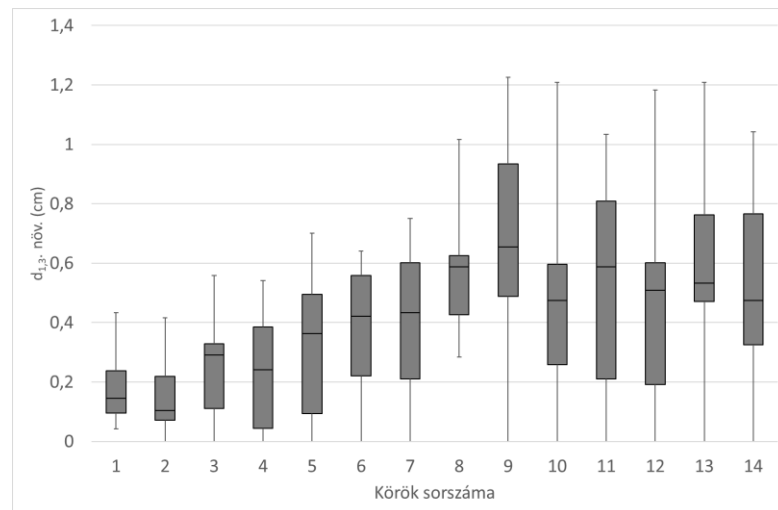
A 2021. évi állapotértékeit alapul véve megvizsgáltuk az átlagos mellmagassági növekedést is. (6-7. ábra). Jól látható, hogy a belső körök jóval alacsonyabb átlagnövedéket értek el a vastagsági növekedésben, mint a külső körökön lévő egyedek, ugyanakkor az is látható, hogy a külső körökön jóval nagyobb az egyes fák növekedésének változatossága. Az alacsonyabb növőtér erős korlátozó tényező, ezért az egyedi különbségek kevésbé mutatkoznak meg sűrűbb állományok esetében.



9. ábra A mellmagassági átmérő átlagnövekedése centiméterben –Északi kör – saját eredmények

Ahogy a növőtér fokozatosan növekszik, a faegyed vastagsági növekedése lesz domináns („szabadon” álló fák), míg a minimális növőtér mellett a magassági növekedés erőteljes. Ebben a korban versengésből származó mortalitás még nem jellemző.

Tehát 2017-2021-es korszakot magassági növekedést tekintve ideális a hektáronkénti 6000 db csemete kocsányos tölgy esetén, egységes szaporítóanyag mellett.



10. ábra A mellmagassági átmérő átlagnövedéke centiméterben – Déli kör – saját eredmények

Következtetések

A kapott eredmények segítségével a következő megállapításokat lehet tenni:

2017-2021-es korszakot a magassági növekedést tekintve ideális a hektáronkénti 6000 db egyed szám (6. kör) kocsányos tölgy esetén ezen a területen, ahol a klíma erdős-sztyepp a hidrológia időszakos vízellátású a talaj pedig karbonátos öntés csernozjom. Ekkor, 4 év alatt elérhető a közel 2,5 méteres magassági növekedés is. A körönkénti elemzések megmutatták – különös tekintettel a magassági növekedést vizsgálva – hogy az egyes körökön lévő egyedek egyedi tulajdonságai nagyobb szórást is mutathatnak. A növekedési trendek azonban a két mintaterületen hasonlóak. Szem előtt kell azonban tartani azt is, hogy az egyes egyedek magassági vagy vastagsági növedékét vizsgálva más befolyásoló tényezők is közrejátszanak: a területen az első években a koncentrikus körös mintaterületet körbeölelő pufferzónából való pótlás, vagy egy-egy faegyed kiemelése a kísérletből, amikor is a maradó egyedek növőtere változik - kísérleti területen biomassza vizsgálat céljából kerültek ki faegyedek 2017 előtt (DALLHAUSEN 2017), vagy vadkár következtében keletkező növedékesztés.

Irodalomjegyzék

- AUDI.HU(2020): https://audi.hu/hu/hirek/hirek/reszletek/634_audi_hungaria_erdotelepitesek_melyek_gyor_tudejekent_a_kutatast_
- DALLHAUSEN J. E. (2017): Stand density sensitive biomass function for young oak trees at four different European sites. *Trees-structure and function*, 31 6 pp 1811-1826.
- FEKETE Á. – HORVÁTH J. (2014): Növedékvizsgálatok a magyarországi Nelder-kísérletben - második felvétel. Sopron.
- NELDER J. (1962): *New Kinds of Systematic Design for Spacing Experiments*.
- UHL E.E. (2015): Analysing the effect of stand density and site conditions on structure and growth of oak species using Nelder trials along an environmental gradient: Experimental design, evaluation methods, and results: <https://doi.org/10.1186/s40663-015-0041-8>
- VANCLAY J. K. (2006): Experiment designs to evaluate inter- and intra-specific interactions in mixed plantings of forest trees: <https://researchportal.scu.edu.au/esploro/outputs/journalArticle/Experiment-designs-to-evaluate-inter--and-intra-specific-interactions-in-mixed-plantings-of-forest-trees/991012821500202368#file-0> Utolsó ellenőrzés dátuma: 2023.10.19.