

## DENDROKRONOLÓGIAI VIZSGÁLATOK *PINUS SYLVESTRIS* FAFAJON – ESETTANULMÁNY A DUNA-TISZA KÖZÉN

Ladányi Zsuzsanna, Blanka Viktória

Szegedi Tudományegyetem, Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék  
6722 Szeged, Egyetem u. 2-6.  
e-mail: zsuzsi@geo.u-szeged.hu

### ABSTRACT

The aim of the study is to reveal the interrelation between the tree ring widths and the dominant climate parameters. The analysis was carried out on a climate sensitive microregion of the Danube-Tisza Interfluve, using pine (*Pinus sylvestris*) samples. On the basis of the investigations there is a significant correlation between the tree ring widths of the pine samples and the fluctuating climate parameters. The tree ring sensitivity of the analysed tree species verifies the considerable fluctuation of the dominant climate parameters (precipitation, temperature) in the region. The reasons of the high sensitivity are the highly permeable sandy soil, the significantly dropped groundwater level and the high drought sensitivity of the region.

### BEVEZETÉS

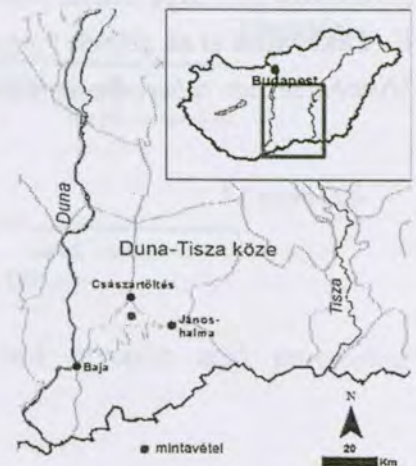
Az elmúlt évtizedekben tapasztalható tájváltozások nyomán egyre fontosabbá vált annak ismerete, hogy mely tényezők és milyen mértékben befolyásolják a környezeti rendszerek működését (Kovács 2006, Rakonczai 2011). A klímaváltozás és az emberi hatások következményeképpen a Duna–Tisza közén kialakult talajvízszint-csökkenés okait és következményeit például az 1980-as évek óta számos tanulmány vizsgálta (Pálfai 1994, Pálfai 1995, Kuti 2002, Rakonczai 2011). A természetes és antropogén hatótényezőket az 1990-es években azonos mértékben tartották felelősnek a probléma kialakulásáért (Pálfai 1994), majd a 2000-es évek elején kiderült, hogy a hátság tetején a klímaváltozásnak köszönhető csapadékcsökkenés szerepe – mint természetes hatótényező – 80% (Völgyesi 2006, Szanyi-Kovács 2009). E tanulmány a klímáparaméterek és a hátság legmagasabban fekvő kistáj egyik legjellemzőbb, nem őshonos fafájának (erdei fenyő) évgyűrűszélessége közötti összefüggés vizsgálatát tűzte ki célul.

### MINTATERÜLET ÉS MÓDSZEREK

A vizsgálatokat a Duna–Tisza köze egy klímaérzékeny kistáján az Illancson végeztük, mivel itt a vegetáció fejlődését a klímáparaméterek erősen befolyásolják. A mintaegyedek egy futóhomok-talajon telepített erdei fenyő erdőben kerültek kijelölésre (1. ábra), ügyelve arra, hogy a fafajok az uralkodó magassági osztályba tartozzanak, koronájuk és törzsük szabályos és egészséges legyen.

Az erdei fenyő állományból 1,3 méter magasságból származó 4 fakorong képezte a mintát, melyen a 4 fő égtáj irányában végeztünk méréseket felületkezelés után Lintab 5 mérőasztalon TSAP-Win programmal. Az őszi és a tavaszi pászta, valamint a teljes évgyűrűszélesség is rögzítésre került. A klímáparaméterekkel való kapcsolat elemzéséhez a klimatikus körülményeket jól jellemző Pálfai-féle aszályindex értékeket vettük figyelembe (Pálfai 2000).

A fák évgyűrűinek vizsgálatánál tekintetbe kell venni, hogy a fák növekedésének kezdeti szakaszában az évgyűrűszélességek nagyok, majd az évek múlásával zavartalan környezeti



1. ábra. A mintavétel helye

tényezők mellett fokozatosan csökkennek (Alestalo 1971). Az évgyűrű-szélességekből ezért évgyűrű-indexet számoltunk, hogy kiküszöböljük a fák életkorából adódó torzítást. Így az évgyűrűszélesség és a környezeti tényezők (klíma) változása közötti kapcsolat jól vizsgálható. Az index a mért évgyűrűszélesség és az adatsorra illesztett exponenciális függvény megfelelő értékeinek hányadosa, mely azt fejezi ki, hogy az elméleti értékhez képest valójában annak hányad része realizálódott. Számítása:

$$I=W/Y$$

ahol I az évgyűrűindex értéke, W a mért évgyűrű-szélesség és Y az exponenciális függvény értéke az adott évre vonatkozóan (Frits 1976).

Az évgyűrűindex számítása mellett kiszámításra került az évgyűrű-érzékenység is, amely kifejezi, hogy az egymást követő években a mért évgyűrű-szélességek mennyire változatosak, ami a környezeti tényezők ingadozását mutatja (Horváth 2003). Számítása:

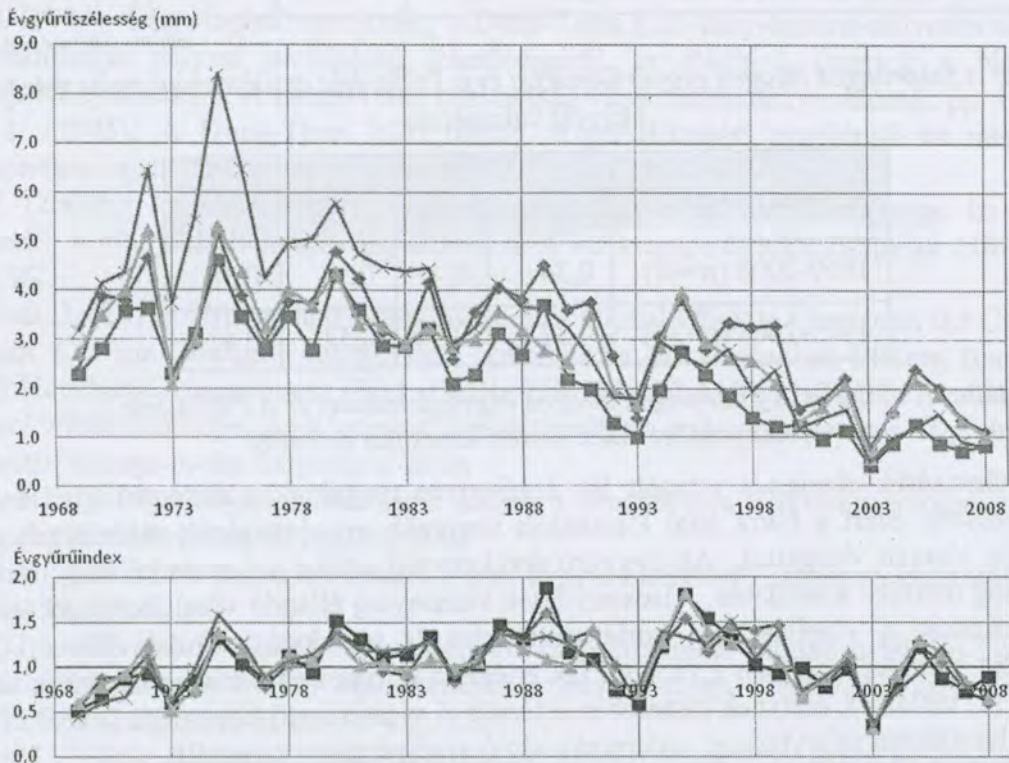
$$S_{i+1} = ((x_{i+1} - x_i) * 2) / (x_{i+1} + x_i)$$

$$\text{Átlagos évgyűrű-érzékenység: } S = \sum S_i / (n-1)$$

ahol  $x_i$  az évgyűrűszélesség, n az évgyűrűk száma

## EREDMÉNYEK

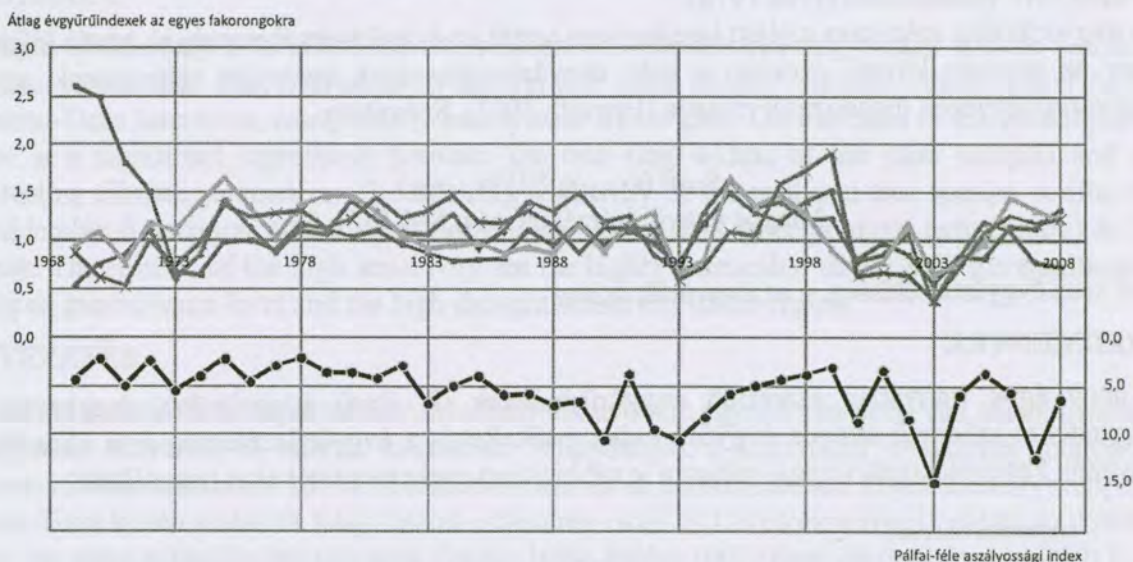
A négy égtáj irányában számított évgyűrű-indexek (2. ábra) átlagolásával megkaptuk a faegyedekre jellemző átlagos évgyűrű-index értékeket. Az évgyűrűszélesség és a klimatikus tényezők kapcsolatának vizsgálatához a továbbiakban ezeket az értékeket használtuk.



2. ábra. A 2. fakorongon mért évgyűrű-szélesség és a számított évgyűrűindex értékei

Az évgyűrű szélessége sok tényező függvénye, melyet a néhány évtizedes periódusban állandónak tekinthető környezeti tényezők (például talajviszonyok, domborzat) mellett a meteorológiai és a hidrológiai tényezők ingadozása is erősen befolyásol. A rendkívül aszályos éveket keskeny évgyűrűszélességek jellemeznek, míg a csapadékos években szélesebb

évgyűrűk jelentkeznek. Az évgyűrű-index értékeket összevetve a klimatikus körülményeket legjobban jellemző Pálfai index (PAI) értékeivel megállapítható, hogy a PAI alapján rendkívül aszályosnak jellemzett években (pl. 1993, 2003) az átlagostól lényegesen keskenyebb évgyűrűk jelentkeztek, a legcsapadékosabb éveket (pl. 1999, 2005) pedig igen széles évgyűrűk jelzik, vagyis a két tényező között láthatóan kapcsolat van (3. ábra). A kapcsolat erősségének megállapításához végzett korrelációs számítás alapján a két tényező között 5%-os szignifikanciaszinten egyértelmű a kapcsolat ( $0,34 < R < 0,41$ ) (1. táblázat). A fafejlődés első néhány évében (1975-ig) mutakozó jelentősebb ingások elhagyásával a korreláció még szorosabbnak bizonyult ( $0,37 < R < 0,58$ ).



3. ábra. A fakorongok átlagos évgyűrű-indexei és a Pálfai féle aszályossági index értékei a vizsgált időszakban

Korreláció	1	2	3	4
1969-2008 (n=40)	0,34	0,41	0,35	0,38
1975-2008 (n=34)	0,37	0,58	0,52	0,41

1. táblázat. A fakorongok átlagos évgyűrű-indexei és a Pálfai-féle aszályossági index közötti kapcsolat erőssége

Mivel az elemzések alapján a vizsgált fák érzékenyen reagálnak a meteorológiai tényezők éves változására, ezért a fákra ható klimatikus tényezők ingadozásának mértékét évgyűrű-érzékenység alapján vizsgáltuk. Az évgyűrű érzékenység értéke azt mutatja, hogy milyen a vízellátottság mértéke a területen. Alacsony érték viszonylag állandó vízellátottságot jelez, az érték növekedése a vízellátottság korlátozottságára és ingadozására utal. Horvát (2003) érzékenységi kategóriái alapján a vizsgált fák értékei a közepes és a magas kategória határán mozognak (2. táblázat), melynek háttérében a térség jó vízáteresztő-képességű homoktalaja, a jelentősen lecsökkent talajvízszint, valamint a régió aszályérzékenysége áll.

	1	2	3	4
Évgyűrű-érzékenység	0,27	0,25	0,28	0,38

2. táblázat. A fakorongok átlagos évgyűrű-érzékenysége (Átlagos érzékenységi osztályok: kicsi, ha  $S \leq 0,2$ ; közepes, ha  $0,2 < S \leq 0,3$ ; nagy, ha  $S > 0,3$ )

## ÖSSZEFOGLALÁS

A vizsgált fák évgyűrű-szélességek kapcsolatban áll a Pálfai-féle aszályossági index értékekkel. A korreláció szintje szignifikánsnak bizonyult ( $0,37 < R < 0,58$ ; 5%-os szignifikanciaszinten). A vizsgált faj évgyűrű-érzékenysége a közepes és a nagy kategóriák határán mozog ( $0,25 < S < 0,38$ ), ami szintén alátámasztja a domináns környezeti tényezők (csapadék-hőmérséklet) jelentős ingadozását a területen.

*A kutatást a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV-2010-0005 azonosító számú, „Kutatóegyetemi Kiválósági Központ létrehozása a Szegedi Tudományegyetemen” című projekt támogatta, mely az Európai Unió támogatásával, az Európai Regionális Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg.*

## IRODALOMJEGYZÉK

- Alestalo J. 1971: Dendrochronological interpretation of geomorphic processes. *Fennia* 105, 1-140.
- Fritts, H. C. (1976): *Tree Rings and Climate*. The Blackburn Press, 567 p. (ISBN: 1-930665-39-3)
- Horváth E. (2003): Dendrokronológiai vizsgálatok Magyarországi fafajokon. *Vízügyi Közlemények* 85 (2) pp. 294-332.
- Kovács F. (2006): Tájváltozások értékelése geoinformatikai módszerekkel a Duna-Tisza közén különös tekintettel a szárazodás problémájára. Doktori értekezés. 105 p.
- Pálfai I. (1994): Összefoglaló tanulmány a Duna-Tisza közti talajvízszint-süllyedés okairól és a vízhiányos helyzet javításának lehetőségeiről. In: Pálfai I. (szerk.): *A Nagyalföld Alapítvány kötetei 3. A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái*. pp. 111–126.
- Pálfay I. (1995): A Duna-Tisza közti hátság vízgazdálkodási problémái és megoldásuk lehetséges útjai. *Vízügyi Közlemények*, 77 (2). pp. 144–165.
- Pálfai I. (2000b): Az Alföld belvízi veszélyeztetettsége és aszályérzékenysége. In: Pálfai I. (szerk.): *A Nagyalföld Alapítvány kötetei 6. A víz szerepe és jelentősége az Alföldön*. pp. 85-96.
- Rakonczai, J. (2011). Effects and Consequences of Global Climate Change in the Carpathian Basin, *Climate Change - Geophysical Foundations and Ecological Effects*, Juan Blanco and Houshang Kheradmand (Ed.), ISBN: 978-953-307-419-1, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/articles/show/title/effects-and-consequences-of-global-climate-change-in-the-carpathian-basin>
- Szabados I. (2007): Időjárási fluktuáció hatása a produkcióra dendrokronológiai kutatások alapján. *Erdő és klíma* V. pp. 295-306)
- Szabados I. (2008): A csapadék hatása a cser évgyűrűméretére. *Erdészeti kutatások* 92, pp. 121-128.
- Szanyi, J. – Kovács, B. (2009): Egyesített 3D hidrodinamikai modell a felszín alatti vizek használatának fenntartható fejlesztéséhez a magyar-szerb országhatár menti régióban. INTERREG III/A HUSER0602/131.
- Völgyesi I. (2006): A Homokhátság felszín alatti vízháztartása – vízpótlási és vízviasszatartási lehetőségek. MHT XXIV. Országos Vándorgyűlés Kiadványa. Pécs, 2006. Online at: <http://volgyesi.uw.hu/dokuk/homokhatsag.pdf>