



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, Czímber 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](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 kurozomok 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 előállítása 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

# MULTIDISZCIPLINÁRIS ADATBÁZIS ÉS OKTATÁSI SEGÉDANYAG FEJLESZTÉS KOMPLEX ERDÉSZETI KLÍMAHATÁS ELEMZÉSEK VÉGZÉSÉHEZ

GÁLOS BORBÁLA<sup>1</sup> – CSÁKI PÉTER<sup>2</sup> – GRIBOVSZKI ZOLTÁN<sup>2</sup> – KALICZ PÉTER<sup>2</sup> –  
ZAGYVAI GERGELY<sup>3</sup> – TIBORCZ VIKTOR<sup>3</sup> – BARTHA DÉNES<sup>3</sup> – HOFMANN TAMÁS<sup>4</sup> –

VISI RAJCZI ESZTER<sup>4</sup> – BALÁZS PÁL<sup>1</sup> – BIDLÓ ANDRÁS<sup>1</sup> – HORVÁTH ADRIENN<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet

<sup>2</sup>Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet

<sup>3</sup>Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Növénytani Intézet

<sup>4</sup>Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Kémiai Intézet

galos.borbala@uni-sopron.hu

## *Bevezetés*

A „CLIMITED” elnevezésű honlap létrehozásával a célunk, hogy szintetizáljuk a klimatikus-, hidrológiai- és talajviszonyok, valamint a potenciális természetes erdőtársulások múltban megfigyelt és jövőben várható változásával kapcsolatos információt, amit az Erdőmérnöki Karon a hallgatók az egyes szaktárgyak keretében tanulnak. Az erdészeti táj léptékben kidolgozott elemzések összefoglalást adnak a jelenlegi termőhelyi viszonyokról és az éghajlatváltozás becsült hatásairól (pl. a hőmérséklet és csapadék átlagértékek, hóhullámok és aszályok gyakorisága, talajok víztartó képessége, aktuális evapotranspiráció és lefolyás, fafaj összetétel), valamint összehasonlító elemzéseket tesznek lehetővé az egyes erdészeti tájak között. A menüpontok ismeretanyagának bővítéséhez a hallgatóink is hozzájárulnak adatalemzéssel és fényképek készítésével, így a tanulmányutak állomásaira lehetővé válik a termőhelyi viszonyok összehasonlítása, valamint a klímaváltozással szembeni sérülékenység értékelése. A folyamatosan frissülő honlap az aktuális kutatási eredmények (pl. MÁTYÁS 2017; Agrárklíma.2 VKSZ 12-1-2013-0034, és más hazai, nemzetközi projektek) oktatásba integrálását is biztosítja.

Az erdészeti táj léptékű információt első lépésként a Göcseji-dombvidék, Keszthelyi-dolomitvonulat, Vértes, Mátra és a Duna-Tisza közti hátság mintaterületekre állítottuk elő. A cikk a Göcseji-dombvidék példáján mutatja be az információ jellegét, felépítését.

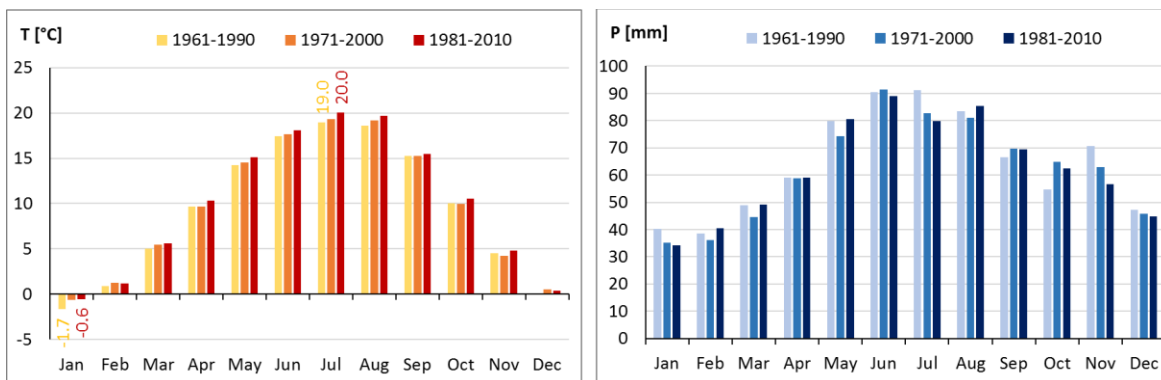
## *Klíma*

### *Adat és módszer*

Meteorológiai mérések idősorai alapján az egyes erdészeti tájakra meghatároztuk a csapadékösszegekben, hőmérsékletátlagokban valamint a szélsőséges időjárási események gyakoriságában megfigyelt változásokat 30 éves átlagidőszakra (GÁLOS – FÜHRER 2018). Kiemelt figyelmet fordítottunk az erdei fafajok elterjedése, növekedése, produkciója szempontjából meghatározó időjárási körülményekre, extrém eseményekre, ezek gyakoriságára, szélsőségességére. Az erdészeti klímakategóriákat az erdészeti szárazsági mutató (FAI; FÜHRER 2010) alapján definiáltuk. Regionális klímaszcenáriók eredménye alapján becslést adtunk a század végéig várható változásokra.

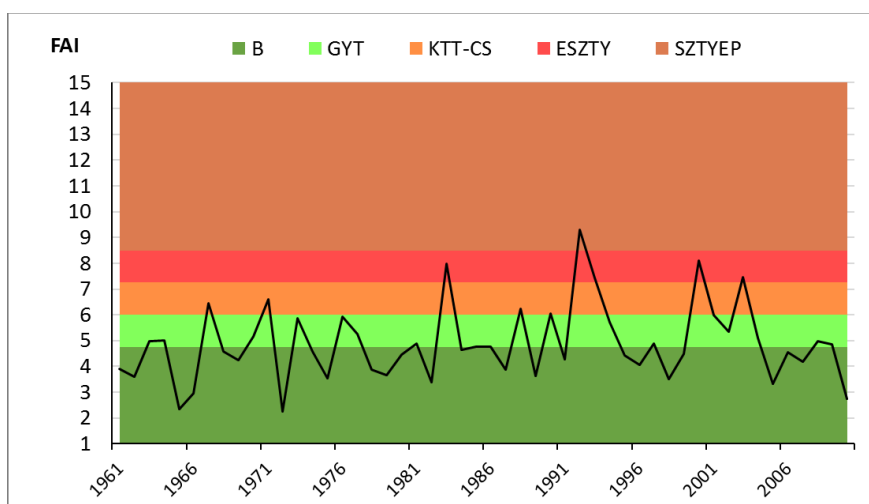
### *Eredmények a Göcseji-dombvidék mintaterületre*

Az 1961-1990-es periódushoz képest 1981-2010-re az éves átlaghőmérséklet 0,6 °C-kal emelkedett (*1. ábra*). A leghidegebb hónap átlaghőmérséklete 1,1 °C-kal, legmelegebb hónap átlaghőmérséklete 1,0 °C-kal lett magasabb. Az 1971-2000-es és az 1981-2010-es időszak éves szinten szárazabb volt, mint az 1961-1990-es. Az augusztus, valamint az október csapadékosabbá vált, a július és a november – január időszak csapadékösszege csökkent.

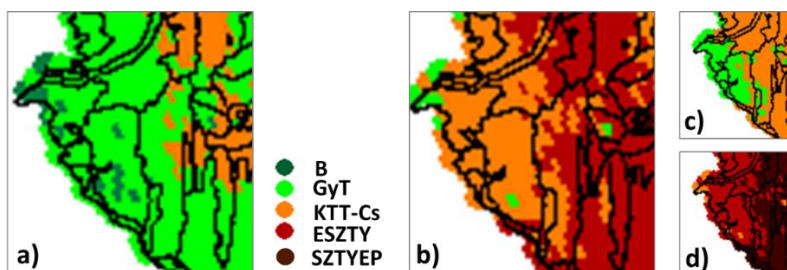


1. ábra. Havi átlaghőmérsékletek (bal oldali ábrarész) és csapadékösszegek (jobb oldali ábrarész) 30 éves átlagai.

Az 1961-1990-es és az 1971-2000-es időszakok makroklimája bükkös, a periódusok fele bükkös klímájú év volt. A melegedő-szárazodó tendencia hatására a 1981-2010-re gertyános-tölgyes makroklima lett jellemző átlagosan, ugyanakkor ebben az időszakban a hűvösebb évek FAI értéke a bükkös klímakategóriára, míg a szélsőségesen aszályos évek FAI értéke erdősztyep ill. sztyep klímára utal (2. ábra).



2. ábra. Az erdészeti szárazsági mutató (FAI) időszora az 1961-2010-es időszakra.



3. ábra. a) A FAI értékekkel jellemzett erdészeti klímakategóriák területe 1981-2010-ben, és b) várható előfordulásuk a 2041-2070-es időperiódusban, az AIB kibocsátási forgatókönyv feltételezésével, 12 modellszimuláció átlagos becslése szerint, c)-d): a valószínű változás tartománya (a modelleredmények 66 %-át magában foglaló tartomány).

A 2041-2070-es időszakra az átlagos, de még az optimistább becslések alapján is eltűnik a bükkösök számára alkalmas makroklima DNY-Magyarországról (3. ábra). Míg az átlagos becslések szerint a Göcseji-dombvidék teljes területe kocsánytalan tölgyes-cseres klímájúvá válhat, az optimistább becslések gyertyános-tölgyes klímát jeleznek. A pesszimista becslések alapján viszont már zárt erdő sem fordulhat elő a dombvidéken.

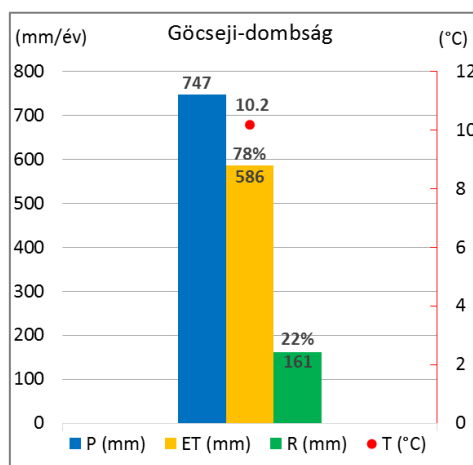
## Hidrológia

### Adat és módszer

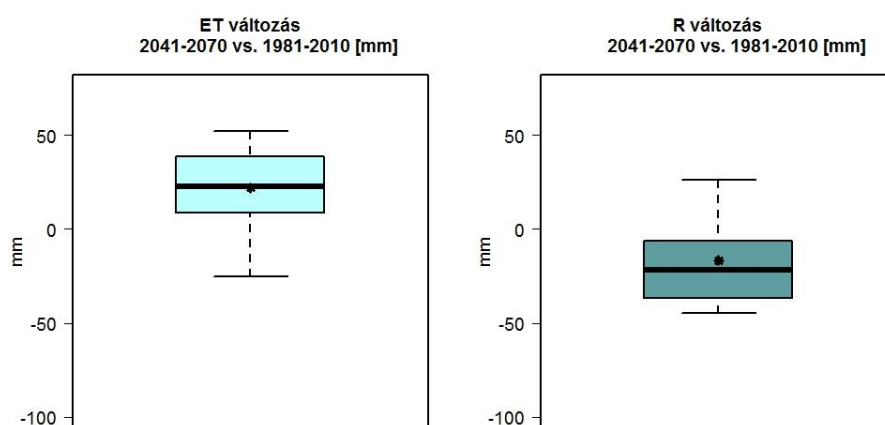
Országos és erdészeti táj léptékben meghatároztuk és a 21. századra előrevetítettük a párolgást és lefolyást. Ehhez egy éghajlat-lefolyás modellt használtunk (CSÁKI *et al.* 2018), amellyel a párolgás és a lefolyás becslhető térben osztott módon.

### Eredmények a Göcseji-dombvidék mintaterületre

Az 1981-2010-es időszakban a Göcseji-dombságon az átlagos éves csapadékösszeg 747 mm/év, a párolgás 586 mm/év (4. ábra). A csapadék százalékában a párolgás 78%, és a legmagasabb a lefolyás 22%.



4. ábra. Csapadék (P; mm/év), párolgás (ET; mm/év, P%), lefolyás (R; mm/év, P%) és átlagos hőmérséklet (°C) az 1981-2010-es időszakban.



5. ábra: A párolgás (ET) és a lefolyás (R) változása a 2041-2070-es időszakra, a referencia időszakhoz (1981-2010) viszonyítva

A 12 regionális klímamodellel becsült előrevetítések alapján, a 2041-2070-es időszakra átlagosan 4%-kal nőhet meg az éves átlagos párolgás, a referencia időszakhoz (1981-2010)

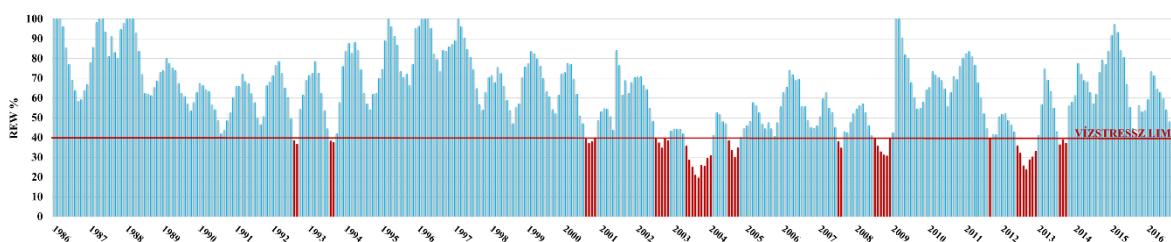
viszonyítva (5. ábra). Ez azonban a lefolyás esetén már átlagosan 10%-os csökkenést jelenthet. Az előrejelzések közepső 50%-a alapján lefolyás csökkenés prognosztizálható.

### Talaj

*Adat és módszer:* Az egyes talajok eltérő mértékben képesek a lehulló csapadékból származó vizet tárolni. Ez nagyban befolyásolja a növényzet számára rendelkezésre álló vizet. A szárazság stressz kimutatására a Thornthwaite-féle vízmérleg modellt (THORNTHWAITE - MATHER 1955) alkalmaztuk, amely a havi hőmérséklet és csapadék adatokon kívül, a talaj fizikai féleségét, a gyökérmélységet, az elérhető vízmennyiségét (EW) és a talajból felvehető maximális vízmennyiségét (EW<sub>m</sub>) veszi számításba. Vizsgáltuk, hogy a különböző termőhelyeken mekkora mennyiségű vizet tárolnak a talajok és ebből mennyi áll a növényzet rendelkezésére.

#### *Eredmények a Göcseji-dombvidék mintaterületre*

Göcsej területén a legjellemzőbb talajtípus az agyagbemosódásos barna erdőtalaj (Luvisols - WRB 2014). A módosított Thornthwaite típusú havi modell a területen található ABE talaj (hely: Boncodföldre) esetén azt mutatja (6. ábra), hogy az aszályos időszakok vízstresszt okoztak ezeken a talajokon (BIDLÓ *et al.* 2017).



6. ábra. Vízartó képesség – Agyagbemosódásos barna erdőtalaj

### Potenciális vegetáció

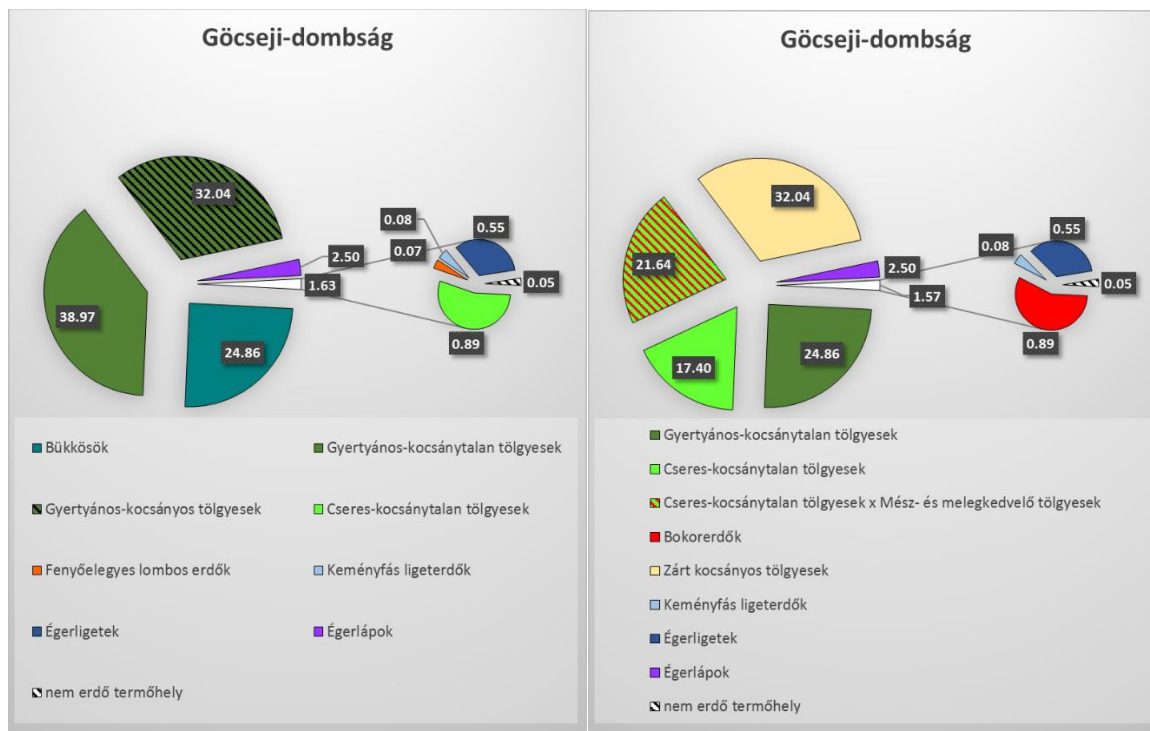
#### *Adat és módszer*

Erdészeti tájanként potenciális természetes erdőtársulás (PTE; BARTHA 2005) kategóriákat rendelünk minden üzemtervezett erdőrészlethez. Tájanként megbecsüljük az egyes PTE kategóriák várható érzékenységét, a klímaváltozás hatására várható változási folyamatokat (ZAGYVAI *et al.* 2018). Az aktuális és jövőbeli klímaadatok alapján készített PTE térképeket összevetjük a jelenlegi faállomány-típusok térképeivel és javaslatokat fogalmazunk meg az adott tájban folytatandó jövőbeli fajaj politikára vonatkozóan, figyelembe véve az erdészeti és természetvédelmi szempontokat is.

#### *Eredmények a Göcseji-dombvidék mintaterületre*

Az erdészeti táj területének három meghatározó potenciális erdőtársulása a gyertyános-kocsánytalan tölgyes (38,97%), a gyertyános-kocsányos tölgyes (32,04%) és a bükkös (24,86%). A jelenlegi potenciális bükkösök helyére gyertyános-kocsánytalan tölgyesekhez hasonló vegetáció prognosztizálható. A jelenlegi gyertyános-kocsánytalan tölgyes termőhelyek részben cseres-kocsánytalan tölgyes termőhelyekké (17,4%), részben még szárazabb, a mész- és melegkedvelő tölgyesek irányába mutató termőhelyekké (21,64%) alakulhatnak (7. ábra). Az aktuális gyertyános-kocsányos tölgyes termőhelyek jövőbeli potenciális erdőtársulásai nehezen becsülhetők, valószínűsíthetően zárt kocsányos tölgyes társulások feleltethetők meg legjobban az újonnan kialakuló termőhelyi feltételeknek.





7. ábra. A potenciális természetes erdőtársulások (PTE) területének megoszlása (%) a Göcseji-dombságban, az üzemtervezett erdőállományokra vonatkozóan, az Országos Erdőállomány Adattár 2013-as állapota szerint (bal oldali ábrarész), valamint becsült megoszlása (%) a klímamutatók előrejelzett (2041–2070) változása alapján (jobb oldali ábrarész).

## Kémia

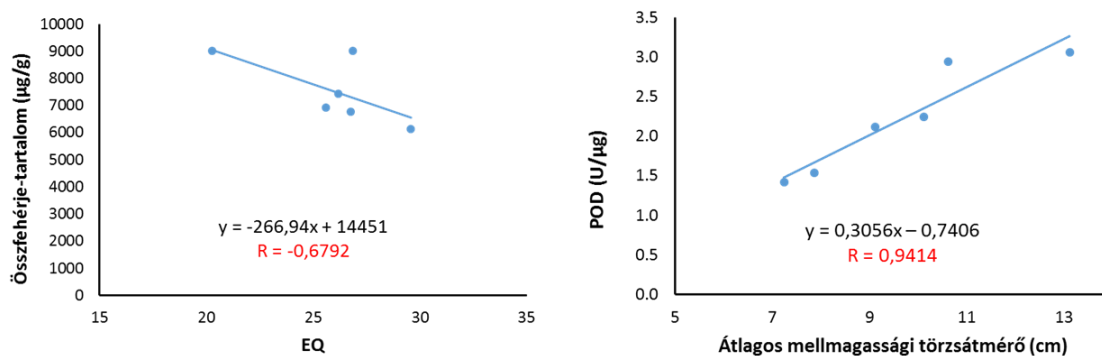
### Adat és módszer

Kiválasztott erdei fafajok esetében a kémiai paraméterek (enzimaktivitás, antioxidáns kapacitás) és a növekedési paraméterek összevetésével történt a változó klimatikus környezethez potenciálisan adaptálódni képes egyedek kijelölése (HOFMANN et al. 2017), melyek jövőbeli erdősítésre alkalmasak lehetnek az adott termőterületen.

### Eredmények a Göcseji-dombvidék mintaterületre

Az összfehérje-tartalom és a POD enzim aktivitása közvetlen kapcsolatban áll a vizsgált származások klimatikus indexével (Ellenberg-index), illetve a „teljesítményével” (átlagos mellmagassági törzsátmérő), ezért a klimatikus adaptáció indikátorainak tekinthetők (8. ábra). Közvetlen kapcsolat fedezhető fel az egyes polifenolos vegyületek koncentrációja és a bükk származások növekedési paraméterei között (VISI RAJCSI et al. 2018).

Az eredmények alapul szolgálhatnak az erdőtársulások jövőbeli összetételének előrejelzéséhez és a megfelelő szaporító anyag kiválasztásához bükk erdősítésekhez Magyarországon.



8. ábra. Az enzimes antioxidáns tulajdonságok és a származási hely növekedési és klimatikus indexe közötti kapcsolatok.

#### Az eredmények értékelése, megvitatása, következtetések

A létrehozott, multidiszciplináris ismereteket tartalmazó honlap elősegíti, hogy a hallgatók rendszerszemlélettel közelítsék meg az éghajlat változékonyságának, változásának természetes ökoszisztémákra gyakorolt hatását, jártasságot szerezzenek a komplex környezeti problémák ok-okozati összefüggéseinek feltárásában, valamint elsajátítsák az adaptációs stratégia alkotáshoz, fafaj politikai döntéshozáshoz, klímakockázat értékeléshez szükséges ismereteket.

Az oldalt elsősorban oktatási segédanyagként hoztuk létre az Erdőmérnöki Kar hallgatói számára, de az itt fellelhető információ, valamint a klímamodell eredmények hatásvizsgálatokban való felhasználását segítő útmutató az erdészeti klímahatás kutatás és gyakorlat számára is jól hasznosítható.

**Köszönetnyilvánítás:** A kutatás a Felsőoktatási Struktúraátalakítási Alap (FSA) és az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 Agrárerdészet projekt támogatásával valósult meg.

#### Irodalomjegyzék

- BARTHA D. (2005): Tájállapotok és vegetációállapotok, mint az erdőtermészetességi vizsgálatok viszonyítási alapjai. Tájökológiai Lapok 3(2): 253–274.
- BIDLÓ A. – HORVÁTH A. – GÁLOS B. (2017): Observed changes of site conditions driven by climatic extremes. IUFRO 125th Anniversary Congress, 18-22 Sept 2017, Freiburg, Germany, IUFRO Abstracts IUFRO17-3828
- CSÁKI P. – SZINETÁR M. – HERCEG A. – KALICZ P. – GRIBOVSZKI Z. (2018): Climate change impacts on the water balance - case studies in Hungarian watersheds. Időjárás / Quaterly Journal of the Hungarian Meteorological Service 122(1): 81-99.
- FÜHRER E. (2010): A fák növekedése és a klíma. "Klíma-21" Füzetek 61: 98–107.
- GÁLOS B. – FÜHRER E. (2018): A klíma erdészeti célú előrejelzése. Erdészettudományi Közlemények 8(1): 43-55. DOI: 10.17164/EK.2018.003
- HOFMANN T. – TÁLOS-NEBEHAJ E. – ALBERT L. (2017): Leaf polyphenols as indicators of climatic adaptation of Beech (*Fagus sylvatica* L.) - an HPLC-MS/MS via MRM approach. International Labmate, 42(3): 12–14.
- MÁTYÁS CS. (2017): A klímaváltozáshoz alkalmazkodó erdőgazdálkodás kihívásai — I.) Erdészeti Lapok 152(4): 102-106.
- THORNTHWAITE, C.W. – MATHER, J.R. (1955): The water budget and its use in irrigation. In Water, The Yearbook of Agriculture. US Department of Agriculture: Washington DC, 346–358.
- VISI RAJCSI E. – HOFMANN T. – ALBERT L. – MÁTYÁS CS. (2018): Az antioxidáns rendszer, mint a bükk (*Fagus sylvatica* L.) klimatikus alkalmazkodóképességének lehetséges indikátora. Erdészettudományi Közlemények 8(2): 25-35. DOI: 10.17164/EK.2018.019

ZAGYVAI G. – HORVÁTH A. – CSÁKI P. – GRIBOVSZKI Z. – KALICZ P. – HERCEG A. – TIBORCZ V. – BARTHA D. – HOFMANN T. – VISI RAJCSI E. – BALÁZS P. – BIDLÓ A. – GÁLOS B. (2018): Estimating changes of potential natural forest community composition using multidisciplinary approach in Hungary. Geophysical Research Abstracts Vol. 20, EGU2018-6828-2.

## A VÍZELLÁTOTTSÁG ÉS A TÁPANYAG-UTÁNPÓTLÁS HATÁSA EGY MIDI ROTÁCIÓS NEMESNYÁRÜLTETVÉNY NÖVEKEDÉSÉRE

HEILIG DÁVID – HEIL BÁLINT – KOVÁCS GÁBOR

Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet  
Heilig.David@phd.uni-sopron.hu

### *Bevezetés*

A 21. század elejére egyre inkább globális problémává vált az energiafogyasztás kielégítése. Napjainkban már belátható, hogy a fosszilis energiahordozók nem képesek a jövőben ellátni az emberiség igényeit. Tehát szükségessé válik olyan megújuló energiaforrások bevonása az elektromos áram előállításba, illetve melegvíz- és hőszolgáltatásba, melyek széleskörűen alkalmazva kiválthatják a szén, kőolaj és földgáz alapú termelést. A fosszilis energiahordozókkal szemben a faanyag CO<sub>2</sub> mérlege semleges, nagyobb arányú felhasználásával a klímaváltozás sebessége is lassítható.

Az eredményes gazdálkodás alapja a tervezhetőség, amihez növedékbecslésre van szükség. A dejtári kísérleti ültetvényen a 2011-es létesítése óta folyamatos dendromassza mérés történik. Az ilyen típusú ültetvényeken telepíthető fafajok gyors növekedésűek, 5-7 éves vágásfordulóval (un. midi rotációs ültetvény) akár ipari felhasználásra alkalmas választék termelhető.

Ebben a munkában egy nemesnyár faültetvényben végzett vizsgálatainkon keresztül kívánjuk bemutatni, hogy milyen hatás mutatkozik a növedékben a talaj vízgazdálkodása és tápanyagellátottsága, illetve a tápanyagutánpótlás függvényében. Ehhez a 2016-os vegetációs időszakot vettük alapul, ahol rendelkezünk csapadék és talajvíz-adatsorral, továbbá a mért talajfizikai paraméterekből számított diszponibilis vízmennyiségi adatokkal.

Az ültetvénytelepítést megelőzően tápanyagutánpótlás történt, ennek hatásait is vizsgálatuk a növedékben.

### *Vizsgálati anyag és módszer*

Vizsgálatainkat az Ipolyerdő Zrt. Kelet-Cserhádi Erdészetének dejtári külső csemetekertjében létesített kísérleti ültetvényen végeztük, amely 2011-ben létesült mintegy egy 5 hektáron (1. ábra). A latin négyzet elrendezésű területen a különböző parcellák eltérő fajtákkal ('AF2', 'Monviso', 'Pannonia') és eltérő minőségű szaporítóanyaggal (normál dugvány, karó dugvány) telepítették. Jelen vizsgálat tárgyát kizárólag a 12 darab karódugvánnyal telepített 'AF2' nemesnyárok képezik, melyek közül két parcella nem értékelhető. A felvett parcellák sorszámai a következők: 3, 8, 15, 20, 24, 29, 33, 38, 41, 52.

A kísérleti ültetvényen létesítése óta évente dendromassza mérés történik. Az ilyen típusú ültetvényeken telepíthető fafajok gyors növekedésűek, akár 5-7 éves vágásfordulóval (un. midirotaációs ültetvény) ipari felhasználásra alkalmas választék termelhető (BARKÓCZY – IVELICS 2008).

A karódugványos parcellák 3×1 m<sup>2</sup>-es hálózatban kerültek ültetésre, ami 3330 hektáronkénti tőszámot jelent. Egy parcella 12 sorból áll. Növőtér-bővítés céljából 2012 őszén az 5-8. sorszámú sorokat 3 × 2 m<sup>2</sup>-re bővítették, aminek során minden második fát kivágtak a