

## Az MMT Vándorgyűlésén elhangzott előadások:

Szász Gábor: A debreceni agrometeorológiai kutatások 125 éve.  
 Rácz Csaba - Nagy János - Dobos Attila Csaba: Meteorológiai mérések hasznosítása mezőgazdasági döntéstámogató rendszerekben  
 Nagy Zoltán - Szász Gábor - Debreceni Bruno: A debreceni alapéghajlati állomás, az OMSZ háttérklíma hálózatának bővített mérési programmal rendelkező mérőállomása  
 Major György - Nagy Zoltán - Tóth Zoltán: Schott napsugárzás szűrők mért (1938, 2012) átbocsátási görbéinek összehasonlítása  
 Weidinger Tamás - Nagy Zoltán - Szász Gábor - Kovács Eleonóra - Baranka Györgyi - Décei Anna Borbála - Gyöngyösi András Zénó: A debreceni alapéghajlati állomás adatfeldolgozása: profilok, sugárzási és energiamérleg komponensek  
 Unger Zoltán: A Sövidék ezüstje (időjárás- és földtani kockázat)  
 Tar Károly: In memoriam Justyák János  
 Szalai Sándor - Konkolyiné Bihari Zita - Lakatos Mónika és Szentimrey Tamás: A CARPATCLIM projekt: A Kárpát- régió nagyfelbontású rácspontri adatbázisa.  
 Pieczka Ildikó - Pongrácz Zita - Bartholy Judit: Klímaindexek várható alakulása a PRECIS regionális klímamodell korrigált értékei alapján  
 Hunkár Márta - Vincze Enikő - Németh Akos - Dunkel Zoltán: Vadnövény fenológiai megfigyelések az OMSZ adattárban.  
 Tókei László - Seps Panna: Az almatermesztés időjárás vonatkozásai

## Az Erdő és Klíma Konferencián elhangzott előadások:

Baranka Györgyi - Dobi Ildikó: Városi hősziget vizsgálatok Budapest térségében  
 Mika János - Útasi Zoltán - Szarvas Attila - Tóth Antal: Völgyaljai városaink levegőminőségi sajátossága  
 Németh Akos: Újabb eredmények a Balaton térségének turisztikai klimatológiai kutatásában  
 Bíróné Kirsi Andrea - Lázár István - Monica Costea - Tar Károly: A szélsőségek területi modellezésének kérdései  
 Péliné Németh Csilla - Radics Komélia - Bartholy Judit: Rendelkezésre álló szélenergia tendenciái hazánkban a XXI. század során  
 Tar Károly: A Hernád-völgy szélenergiája különböző időjárási helyzetekben  
 Lázár István - Bíróné Kirsi Andrea - Monica Costea - Tar Károly: A SODAR mérések felhasználási lehetőségei a légköri erőforrások hasznosításában  
 Gálos Borbála - Mátyás Csaba - Jacob Daniela: A felszínborítás változás éghajlatmódosító hatásának vizsgálata Európában  
 Vig Péter - Király Géza - Rozovits Ferenc - Szalai Áron: A Péczy-féle klímamodell alkalmazása az erdészeti gyakorlat számára.  
 Puskás János - Nowintzky László: A Kámonai Arborétumban működő erdészeti fénycsapa Macrolepidoptera anyagából származó egyedek és fajok számának kapcsolata a hőmérsékleti minimumokkal  
 Rásó János - Csiha Imre - Kamandiné Végh Ágnes - Keserü Zsolt - Rédei Károly: Alföldi kocsányos tölgy erdőállomány termőhelyének talajnedvesség-változás dinamikája kedvezőtlen környezeti feltételek mellett, a püspökkladányi Farkasszigeten  
 Kalicz Péter - Gribovszki Zoltán - Csáfordi Péter - Kucsara Mihály: Erdő-sült és különböző mértékben beépített kisvízgyűjtők lefolyása Sopron példáján.  
 Gribovszki Zoltán - Kalicz Péter - Szilágyi József: Kisvízgyűjtők napi vízhozamgádozása alapján evapotranspirációt becsülő módszer validálása.  
 Zagyvainé Kiss Katalin Anita - Gribovszki Zoltán - Kalicz Péter - Kucsara Mihály: Avarintercepció vizsgálatok a Soproni-hegységben.

Mészáros Ilona - Kanalas Péter - Fenyvesi András - Kis József - Ander István -Futó István - Oláh Viktor - Szöllösi Erzsébet - Lakatos Ágnes - Tóth György Dániel - Demeter Zita: Időjárás fluktuációk hatása zonális fajok ökológiai folyamataira  
 Szalai Sándor: A CarpathCC projekt a Kárpátok sérülékenysége vizsgálata  
 Berki Imre - Mörncz Norbert - Rasztovis Ervin: A tölgyek szárazságtoleranciája és a nitrogénellátottság  
 Kamandiné Végh Ágnes - Csiha Imre - Keserü Zs.: Sziki kocsányos tölgy állományok természetközeli felújítási kísérletei a klímaváltozás hatásai mellett  
 Führer Ernő - Edelenyi Márton - Jagodics Anikó - Jereb László - Horváth László - Möring Andrea - Pödör Zoltán - Szabados Ildikó: Az átmérő-növekedés és az időjárás közötti összefüggés egy idős bükkösben  
 Manning Miklós - Edelenyi Márton - Pödör Zoltán - Jereb László: A hőmérséklet és a csapadék hatása a bükk növekedésére  
 Janik Gergely - Nagy András - Koltay András - Reményfy Rita - Dudás Béla - Lovász Ágnes - Hírka Anikó - Szócs Levente - Csóka György: Gyors, tömeges fenyőpusztulás a Mátrafüredi Erdészet területén  
 Csóka György - Pödör Zoltán - Hírka Anikó - Führer Ernő - Szócs Levente: Az időjárás tényezők hatása a tölgy búcsújáró lepke (*Thaumetopoea processionea* L.) populációinak fluktuációjára  
 Barki Márta: Mesterséges madárodúk hőmérsékletjárásának vizsgálata

## Poszter szekció:

Edelenyi Márton, Pödör Zoltán, Jereb László, Manning Miklós: Erdei fák éves növekedésmentének közelítő leírása függvényekkel  
 Führer Ernő, Horváth László, Jagodics Anikó, Kolozs László, Möring Andrea, Szabados Ildikó: A Nagyalföldre jellemző erdészeti klímamodell területének várható változása  
 Kanalas Péter, Fenyvesi András, Oláh Viktor, Szöllösi Erzsébet, Ander István, Mészáros Ilona: A csertölgy és a kocsánytalan tölgy vízforgalmi jellemzőinek vizsgálata a síkfőküti kutatási terület erdőállományában  
 Mörncz Norbert, Drüsler Áron, Eredics Attila, Heffentraeger Gábor, Rasztovis Ervin és Bidló András: Négy erdei faj (bükk, kocsánytalan tölgy, lucfenyő és erdei fenyő) mesterségesen előidézett szárazság stresszre adott válaszreakcióinak vizsgálata  
 Nyitrai Balázs, Kis József, Kanalas Péter, Oláh Viktor, Szöllösi Erzsébet, Szabados Ildikó, Mészáros Ilona: A kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) és a csertölgy (*Quercus cerris* L.) évgyűrűzélességi változásai a tölgypusztulás időszakában  
 Oláh Viktor, Szöllösi Erzsébet, Kanalas Péter, Nyitrai Balázs, Kiss József, Lakatos Ágnes, Tóth György Dániel, Mészáros Ilona: A levelezéssel, tavassz lezajlása idős kocsánytalan tölgyfák (*Quercus petraea* Matt. Liebl.) egyedek többéves levélmorfológiai és klorofill fluoreszcencia adatsora alapján  
 Somfalvi-Tóth Katalin, Gulyás Krisztina: Veszélyes téli csapadékfajták klimatológiai vizsgálata és előrejelzési lehetőségei  
 Szöllösi Erzsébet, Oláh Viktor, Kanalas Péter, Kis József, Nyitrai Balázs, Hepp Anna, Mészáros Ilona: Eltérő időjárás feltételek hatása egy cseres-tölgyes állomány domináns fajaiknak levél biokémiai és fiziológiai jellemzőire  
 Németh László, Zentai Zoltán, Puskás János: Agrometeorológiai és talajvizsgálatok a kőszegi szőlőben  
 Németh László, Zentai Zoltán, Béres Csilla: Geotermikus sugárirányú fűrésszel a földhő hasznosítására kialakított szonda vizsgálata

# MAGYAR METEOROLÓGIAI TÁRSASÁG XXXIV. VÁNDORGYŰLÉS ÉS A VII. ERDŐ ÉS KLÍMA KONFERENCIA ÖSSZEFOGLALÓI

Debrecen, 2012. augusztus 29-31.

## A DEBRECENI AGROMETEOROLÓGIAI KUTATÁSOK 125 ÉVE

Szász Gábor - Debreceni Egyetem AGTC, [gszasz@agr.unideb.hu](mailto:gszasz@agr.unideb.hu)

Az éghajlati megfigyelések Debrecenben 1854-ben indultak meg Tamássy Károly gyógyszerész vezetésével. 1898-ban létesült az Állami Felsőfokú Gazdasági Tanintézet Debrecen-Pallagon, melynek meteorológiai állomását Tormay Béla igazgató felügyelte. A Debrecen közelében lévő pallagi állomás feladatait 1901-től az OMFI (magyar királyi Országos Meteorológiai és Földmágnességi Intézet) hálózatához csatlakozva zavartalanul folytatta és biztosította a felsőoktatás és kutatási igényeket. A kutatás gyors fejlődését Kerpely Kálmán r. tanár indította meg, aki később az MTA tagja. Kerpely Kálmán dolgozta ki azt az új kutatási irányt, amely napjainkban sem veszítette célszerűségét, annak alapkonceptiója a növények harmonikus víz- és tápanyagellátásának biztosítása a termékek növekedés céljából. A több évtizedes munka eredményei már kezdetben bel- és külföldön ismertek voltak, ez volt az első szabatos szántóföldi kísérletek egyike Magyarországon. A több évtizedes munka későbbi idejében (1927) a Tisza István Tudományegyetemen Berényi Dénes munkássága a mezőgazdasági meteorológia irányába fordult, amely az 1950-es években zárult. A II. világháború végén a Debreceni Mezőgazdasági Akadémia működését szüneteltette, s 1953-tól újjászervezte Mezőgazdasági Akadémia, majd főiskola, később pedig egyetemként folytatta a mezőgazdasági szakemberek képzését. Az újjászervezett debreceni mezőgazdasági felsőfokú oktatás és kutatás egyetemi szinten kiszélesítve folytatta munkáját, s elmélyült természetudományos oktatói feladatait. Ennek keretében 1960-ban felmerült egy modern agrometeorológiai állomás létesítése, amelyet Szász Gábor tervezett meg 1961-ben, s az MTA, valamint a Földművelésügyi Minisztérium támogatásával felépülve 1962-ben kezdte meg rendszeres munkáját. Korszerűségét tekintve évtizedeken át az ország legkorszerűbb műszereivel felszerelt obszervatórium több évtizeden át zavartalanul szolgált különböző információkkal a fejlődő mezőgazdaság számára. Az obszervatóriumhoz tartozott egy olyan kísérleti tér, ahol korlátlanul lehetővé vált az időjárás és éghajlati hatásoknak a növény fejlődésére és termésére gyakorolt hatásának vizsgálata. Ezeket

fenológiai és különböző biofizikai mérések tették teljessé a légköri hatások, folyamatok által kiváltott növényi reakciók elemzéséhez. Az obszervatórium alapfeladata az éghajlati megfigyelés folytatása, valamint a Kerpely által felvetett gondolatok és kísérletek továbbvitele, amely jól illeszkedett a klimatikus ökológiai hatások további megismerésének lehetőségéhez. Az elmúlt 50 év kutatási témakörei az alábbiak szerint taglalhatók: A felszín-légkör közötti kölcsönhatás: energiamérleg (sugárzási mérleg, látns és szenzibilis hőáram, talajhőáram, makro- és mikroskálán; vízmérleg (makro- és mikroskálán); szántóföldi növényállományok mikroklímája; mikrome-teológiai folyamatok modellezése; távérzékelés alkalmazása az agroökológiában. Agroklimatológiai kutatások: agroökológiai tájak rendszerének kidolgozása; agroökológiai tájak növényi produktív modelljének kiépítése; agroökológiai tájak komplex agroklimatológiai jellemzése; lösháti csernozjom talaj tenyészidőszak alatti vízháztartásának meghatározása; a nyári vízellátottság parametrizálása és alakulása Magyarországon; hőmérsékleti idősorok trendje (16 állomás, 1880-2000); időjárás elemek és a termés kapcsolata a különböző agroökológiai körzetekben. Összefoglalva megállapítható, hogy a Debreceni Egyetem Agrár- és Gazdálkodástudományok Centruma Agrometeorológiai Obszervatóriuma olyan kutató és szolgáltató hely, amely képes a felmerülő feladatokat széleskörűen ellátni.

## METEOROLÓGIAI MÉRÉSEK HASZNOSÍTÁSA MEZŐGAZDASÁGI DÖNTÉSTÁMOGATÓ RENDSZEREKBE

Rácz Csaba, Nagy János és Dobos Attila Csaba - Debreceni Egyetem, FMTI, [raccs@agr.unideb.hu](mailto:raccs@agr.unideb.hu)

Napjainkban a mesterséges ökoszisztémák produktív érzékenysége nagymértékben növekedett a magas genetikai potenciál és a környezeti – elsősorban klimatikus – tényezők gyakran volatilis változása miatt. A termelési kockázat, illetve a káresemények volumenének növekedése következtében elvált igény olyan mezőgazdasági döntéstámogató rendszerek kiépítése, melyek céliránytalan agrometeorológiai mérésekre alapozva elősegítik a károk megelőzését, mérséklé-

sét, illetve megbízható háttér-információt szolgáltatnak egy adott stresszhatás környezeti körülményeire. A Debreceni Egyetem Földhasznosítási-, Műszaki- és Területfejlesztési Intézete 2009-ben kezdte meg elsősorban a Tiszántúlon (gyümölcsös, szántóföld) több mint 30 (folyamatosan növekvő) állomásból álló agrometeorológiai mérőhálózat kiépítését. A mérőhálózatra, a kismacsi-látóképi obszervatórium kutatási és együttműködési eredményeire alapozva olyan ágazat-specifikus döntéstámogató rendszer kiépítését céloztuk meg, melynek operatív területei a fajspecifikus vízstresszjelzők felmérése, a fagyvédelemi és a növényvédelmi beavatkozások optimális időpontjának meghatározása.

#### A DEBRECENI ALAPÉGHAJLATI ÁLLOMÁS, AZ OMSZ HÁTTÉRKLÍMA HÁLÓZATÁNAK BŐVÍTETT MÉRÉSI PROGRAMMAL RENDELKEZŐ MÉRŐ-ÁLLOMÁSA

Nagy Zoltán<sup>1</sup>, Szász Gábor<sup>2</sup> és Debreceni Bruno<sup>2</sup> - <sup>1</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, <sup>2</sup>Debreceni Egyetem AGTC, [nagy.z@met.hu](mailto:nagy.z@met.hu),

A DATE kismacsi agrometeorológiai obszervatóriumában folyó agrometeorológiai mérések évtizedes múltra tekintenek vissza. A mérőállomás felújítása után a megújult infrastrukturális háttér olyan lehetőségeket biztosít, amely országos szinten is kitüntetett szerepet jelenthet a mérőállomás számára. Egyrészt a mérések területén meglévő tradícióit figyelembe véve, másrészt az infrastruktúra által kínált lehetőségeket felismerve, az Országos Meteorológiai Szolgálat is lehetőséget kapott egy mérőrendszer telepítésére. A Jedlik Ányos pályázat támogatásával megvalósult mérőállomás alapvető célja Magyarország klímavizsgálataiban bekövetkező jövőbeni változások részletesebb megismerése, az eddigieknél nagyobb súlyt fektetve a talajfelszín teljes energiamegérték alkotó komponensek meghatározására. A 2008 tavaszan beüzemelt mérőrendszer mérési programja olyan elemeket tartalmaz, amely nem volt jellemző az OMSZ korábbi mérési gyakorlatában. A debreceni mérőállomás egy több állomásból álló háttérklíma-mérőhálózat egyik tagja, amely a többi mérőállomáshoz képest bővebb mérési programmal működik, adatokat biztosítva különböző módszertani feldolgozások számára. Előadásunkban bemutatjuk a háttérklíma állomás mérési programját, illetve a telepített mérőeszközöket, szólnunk a mérések megbízhatóságát biztosító ellenőrzési, kalibrálási eljárásokról, illetve röviden vázoljuk a közeljövőben tervezett fejlesztési elképzeléseinket. A háttérklíma hálózat kismacsi mérőállomásával párhuzamosan Debrecen-Látóképen is kiépült egy, a kismacsinál lényegesen egyszerűbb mérési programmal működő mérőállomás, az Országos Meteorológiai Szolgálat mérőhálózatában pedig már régebb óta üzemel a Debrecen-Reptér mérőállomás. Az előadás második részében az előbbieknél említett állomások mérési adatsorainak egy alkalmazási lehetőségére, a városklíma tanulmányozására mutatunk be példát.

#### SCHOTT NAPSUGÁRZÁS SZŰRŐK MÉRT (1938, 2012) ÁTBOCSÁTÁSI GÖRBÉINEK ÖSSZEHAJLONLITÁSA

Major György, Nagy Zoltán és Tóth Zoltán Országos Meteorológiai Szolgálat, [major.gy@met.hu](mailto:major.gy@met.hu),

Az előadás egy tudománytörténeti szempontból érdekes feldolgozás eredményeit mutatja be, amely során az 1930-as évek végén gyártott és beszerzett üvegszűrők átbocsátási tulajdonságait hasonlítottuk össze a gyári kalibrálási bizonyítványok alapján meghatározható eredeti, illetve jelenlegi állapotukban. A szűrők beszerzésének céljáról nincs megbízható információnk, ám Szász Gábor professzor úr, kinek gondoskodása megőrizte az utókor számára a szűrőket, a szűrők legtöbbjéhez az eredeti gyári kalibrációs lapokat is át tudta adni, amely kalibrációs lapok formája és tartalma már önmagában is egy érdekes mozaik a múltból. A szűrők jelenlegi átbocsátási karakterisztikáit egy LI 1800 típusú spektrométerrel határoztuk meg, a 300-1100 nm-es hullámhossztartományban, 1 nm-es felbontással képes a napsugárzás spektrális összetételének meghatározására, mind a direkt, mind a globál komponens tekintetében. A mérések során forrásként a Napot, pontosabban a direkt napsugárzást használtuk. A mérési eredmények azt mutatják, hogy a szűrők régi és új mérések alapuló átbocsátási görbéinek jól feltehetően azonosak, ugyanakkor a napsugárzással mért (2012) átbocsátási értékek (egyetlen pont kivételével) minden esetben jelentősen alacsonyabbak az 1938-ban, laboratóriumban mért értékeknél.

#### A DEBRECENI ALAPÉGHAJLATI ÁLLOMÁS ADATFELDOLGOZÁSA: PROFILOK, SUGÁRZÁSI ÉS ENERGIAMÉRLEG KOMPONENZAK - Weidinger Tamás<sup>1</sup>, Nagy Zoltán<sup>2</sup>, Szász Gábor<sup>3</sup>, Kovács Eleonóra<sup>2</sup>, Baranka Györgyi<sup>2</sup>, Décei Anna Borbála<sup>1</sup> és Gyöngyösi András Zénó<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ELTE Meteorológiai Tanszék, <sup>2</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, <sup>3</sup>Debreceni Egyetem AGTC, [weid@caesar.elte.hu](mailto:weid@caesar.elte.hu),

Az elmúlt években – az OMSZ közreműködésével – megújult a Debreceni Agrometeorológiai Obszervatórium, amely 2008 óta a hazai háttérklíma mérőhálózat tagja, s egyúttal adatokat biztosít különböző módszertani feldolgozások számára. A fő cél a klímavizsgálataiban bekövetkező jövőbeni változások részletesebb megismerése, az eddigieknél nagyobb súlyt fektetve a talajfelszín teljes energiamegérték alkotó komponensek meghatározására. Az állomáson a klimatológiai és agrometeorológiai alapadatok mellett mérjük a sugárzási mérleg komponenseket, meghatározzuk a talaj energiamegértékét, a talajhőmérséklet és talajnedvesség profilját. A turbulens áramokat (impulzus, szenzibilis és latens hőáram, szén-dioxid) Eddy-kovarianciás mérőrendszerrel mérjük. A 10 m-es réteg nagypontosságú szél, hőmérséklet és nedvességprofiljainak ismeretében mód van a Bowen-arány, a módosított Bowen-arány, a gradiens- és a profilmódszer alkalmazására is a turbulens áramszámításban. Célunk egy egységes adatbázis-rendszer létrehozása. Vizsgáljuk a mérési adatok pontosságát, az esetlegesen fellépő hibák típusait, kiküszöbölésük leghatékonyabb módjait. Bemutatjuk a sugárzási mérleg komponensek és a meteorológia állapotjelzők profiljait. Foglalkozunk a felszíni energiamegérték meghatározásával, évszakos változásaival. Vizsgálataink elsősorban a felszín energiamegérték komponenseire irányultak, különös hangsúllyal a latens- és szenzibilis hőáram becslésére. Két mérési módszert elemzünk részletesebben: a Bowen-arány módszert, mely a rendelkezésre álló energia és a mért gradiensek segítségével számítja a fluxu-

sokat, és az Eddy-kovariancia módszert. A két módszerrel kapott áramok összevetésére kerültek numerikus modellszámításokkal. Az eredmények jó egyezést mutatnak mind a sugárzási, mind az energiamegérték komponensek esetén. Hasznos lenne az állomás mérési adatainak közvetlen felhasználása is a szinoptikus gyakorlatban és a numerikus modellek ellenőrzésében.

#### A SÓVIDÉK EZÜSTJE (IDŐJÁRÁSI ÉS FÖLDTANI KOCKÁZAT)

Unger Zoltán - Nyugat-magyarországi Egyetem TTK, Fizika Intézeti Tanszék, [unger.zoltan@tk.nyme.hu](mailto:unger.zoltan@tk.nyme.hu)

A Kárpát-medencében két tájegység neve származik a területen hasznosított nyersanyag nevéből. Az egyik Sóvidék, amely az előadás tárgya, a másik Vas megye, ahonnan jön az előadó, a Nyugat-magyarországi Egyetem Savaria Egyetemi központjából, hogy e két tájegység között felülton, az Alföldi Debrecenben, Sóvidék időjárásáról és annak földtani kockázataról tegyen említést. Szó lesz még az Erdélyi-medencében fellelhető só - földtani - eredetéről, amelynek egyesek klimatikus eredetet tulajdonítanak. Atekinthetjük e só készletek mai előfordulását, és ezek főbb bányászati pontjait. Megemlíthetjük a kialakult új fűrdőkultúra és ehhez kapcsolódó földtani- és geotechnikai kockázatának veszélyeit is. Végül, nem lehet szó nélkül hagyni a természeti kockázatok mellett, az emberi magatartásban rejlő veszélyeket sem.

#### A CARPATCLIM PROJEKT: A KÁRPÁT-RÉGIÓ NAGYFELBONTÁSÚ RÁCSPONTI ADATBÁZISA

Szalai Sándor<sup>1</sup>, Konkolyiné Bihari Zita<sup>2</sup>, Lakatos Mónika<sup>2</sup> és Szentimrey Tamás<sup>2</sup> - <sup>1</sup>Szent István Egyetem,

<sup>2</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, [szalai.sandor@mkk.szie.hu](mailto:szalai.sandor@mkk.szie.hu)

A Kárpát-medence utolsó egységes éghajlati térképei az első világháború idején születtek. Azóta a térségben több kis állam jött létre, amelyek a közelmúltban nemzeti éghajlati atlaszt általában készítették ugyan, ám ezek módszertana, a felhasznált adatbázis nem volt összhangban, így az eredmények összehasonlíthatósága is megkérdőjelezhető. A régióban általános adatpolitika megakadályozza, hogy adatok központi rendszerbe szervezésével készülhessen regionális éghajlati áttekintés. Az Európai Parlament támogatásával futó CARPATCLIM projekt ezt a hiányt kívánja pótolni. Nem készül közös adatbázis, a nemzeti szolgálatok mért adatai nem kerülnek nyilvánosságra, de egységes módszertannal homogenizálják a nemzeti adatokat, egyazon módszerrel végzik az adatminőség ellenőrzését és hasonlón, az összes ország ugyanazt a módszert alkalmazza a rácspontri adatok meghatározására. Ezek a módszerek az OMSZ-ban kifejlesztett homogenizálási és adatminőség ellenőrzési program, a MASH, és az ugyanitt készült interpolációs program, a MISH. A területi, országok közötti konzisztenciát a minimálisan szükséges határ menti adatcserevel élt el. A vizsgálati terület 10 ország területét érinti, amelyen 10\*10 km-es rácson állnak elő az adatok. A rácsponti adatbázis egy része napi adatokat tartalmaz, a másik része az éghajlati atlasz. A napi adatok 12 paraméterre terjednek ki, az éghajlati 36-ra. A projekt eredménye lehetővé teszi az eddigi számos, de bizonytalan adathatárú, nem harmonizált éghajlati adatokra épülő hatástanulmány szakmailag megalapozott átdolgozását és a Kárpát-medence és régió egységes szemléletű éghajlati vizsgálatát. A projekt vezető intézménye az OMSZ.

#### KLÍMAINDEXEK VÁRHATÓ ALAKULÁSA A PRECIS REGIONÁLIS KLÍMA-MODELL KORRIGÁLT ÉRTÉKEI ALAPJÁN

Piecza Ildikó, Pongrácz Rita és Bartholy Judit - ELTE Meteorológiai Tanszék, [piecza@nimbus.elte.hu](mailto:piecza@nimbus.elte.hu),

Az előadásban a 25 km horizontális felbontású PRECIS regionális klímamodell felhasználásával a Kárpát-medence térségére előállított éghajlati szcenáriók szélsőséges hőmérsékleti és csapadékvizszojainak várható tendenciáit mutatjuk be. A jövőbeli változások és azok bizonytalanságok számszerűsítésére három különböző (A2, A1B, B2) globális emisszió forgatókönyv figyelembevételével végzett futtatások elemzését végezzük el. Noha az átlagos értékeket megközelítőleg helyesen szimulálja a modell, a napi hőmérsékletre vonatkozó nyers outputok eloszlása jelentősen eltér a mérések alapján származtatott eloszlástól. Ahhoz, hogy a különböző éghajlati indexeket elemezhesük, hibakorrekciós eljárás alkalmazása szükséges. E célból a havi percentilisek illesztésén alapuló módszert alkalmazunk. A korrigált adatok felhasználásával a szélsőségek elemzése is elvégezhető, melyek ismerete az adaptációs szempontjából kiemelt fontosságú. A hőmérsékleti sűrűségfüggvények eltolódása, alakjuk megváltozása várható a XXI. században. A modellszimulációk a pozitív hőmérsékleti indexek által reprezentált események gyakoribbá válását és a negatív indexek előfordulásának csökkenését valószínűsítik, melyek a gazdasági/társadalmi partnerek részéről komoly felkészülést igényelnek. Elvégzett vizsgálataink mind alátámasztják a nyárra várható szárazodást. Mivel a jövőben éves szinten kevesebb csapadék napra számíthatunk és a leghosszabb csapadékmentes időszak (CDD) is hosszabbodni fog, így az aszályhajlam megerősödésére, szárazodásra kell számítanunk, amely mezőgazdasági szempontból igen kedvezőtlen.

#### AGROMETEOROLÓGIAI ALKALMAZÁSOK A 4MX SZIMULÁCIÓS NÖVÉNYTERMESZTÉSI MODELL SZOFTVERCSOMAGBAN

Fodor Nándor - MTA ATK TAKI, [fodor.nandor@agrar.mta.hu](mailto:fodor.nandor@agrar.mta.hu)

A szimulációs növénytermesztési modellek a légkör-talaj-növény rendszer főbb folyamatait dinamikusan, általában napi léptékben írják le. Segítségükkel folyamatos képet kaphatunk a meteorológiai illetve agrotechnikai perem- illetve szerfelfeltételek mellett a talajban (párolgás, nitrátkimosódás, stb.) és a növényben (fotoszintézis, növekedés, stb.) lejátszódó folyamatok alakulásáról. A szimulációs növénytermesztési modellek eredményesen használhatók az alábbi területeken: (1) Oktatás: Az élet- föld-, és agrártudományok kurzusaiban. A rendszer-szemléletű gondolkodást előtérbe helyezve mutathatók be a légkör-talaj-növény rendszer sokrétű kölcsönhatásban lévő folyamatai és az emberi beavatkozások környezetvédelmi vonatkozásai. (2) Kutatás: Kísérletek és megfigyelések térbeli illetve időbeni kiterjesztése, többek között a klímaváltozás várható hatásainak feltérképezése. (3) Gyakorlat: Intelligens öntözésvédelem és a döntéstámogató

rendszerek háttérzámításainak végrehajtása. Jogszabályalkotás szakmai háttérnek biztosítása. A szimulációs növénytermesztési modellek használatának és fejlesztésének egyik fő akadály a adathiány. Ezen akadály leküzdésének két lehetséges módja az adatpótlás és az adatgenerálás. Ennek megfelelően a 4Mx növénytermesztési modell szoftvercsomagban helyet kapott egy globálisugrás-becsülő eljárás és egy sztochasztikus időjárás-generátor. Az előbbi a napi hőingás és csapadék adatok felhasználásával ad becsült a globálisugrás értékére. Az időjárás generátor a száraz és csapadékos időszakok hosszát valamint a napi csapadékmennyiségeket egy 3-paraméteres Weibull-eloszlással írja le, a többi meteorológiai változótól függetlenül. A napi minimum és maximum hőmérséklet és a globálisugrás kiszámítására, száraz és nedves napokra külön kerül sor. Minden változót egy reziduum-sorra redukál úgy, hogy az idősoros adatokból eltávolítja az átlag és a szórás éves menetet melyeket egy-egy 3-ad rendű Fourier-sorral közelít. Az egyes változó reziduum-sorainak napi értékeit a többi változó függvényében a lag-0 és lag-1 auto- és keresztkorrelációs mátrixok felhasználásával számítják. Mindkét eljárás egy nagy észak-amerikai adatbázison került tesztelésre kiváló eredménnyel.

#### VADNÖVÉNYFENOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK AZ OMSZ ADATTÁRÁBAN

**Hunkár Márta<sup>1</sup>, Vincze Enikő<sup>2</sup>, Németh Ákos<sup>2</sup>, és Dunkel Zoltán<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pannon Egyetem, Georgikon Kar, <sup>2</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat  
hunkar@georgikon.hu,

A növényfenológiai megfigyelések mintegy kétszázötven éves története arról tanúskodik, hogy a megfigyelések célja a természettudományos érdeklődéstől fokozatosan fordult a gyakorlati alkalmazásig, majd az utóbbi évtizedben a klímaváltozás paradigmatjának uralkodóvá válásával ismét előtérbe került a természettudományos érdeklődés. Az OMSZ 1871-1885 évkönyveiben 57 helyről vannak megfigyelések. A megfigyelt növények főként a természetes vegetáció évelő fajtái közül kerültek ki, így az egyes helyeken eltértek egymástól. 1885 után megszűnt a megfigyelések sora. Ezt követően 1910-ben a Magyar Földrajzi Társaság, később pedig 1934-ben az Erdészeti Kutató Intézet létesített növényfenológiai megfigyelő hálózatot. Az OMSZ –ban 1951-ben kezdték újra megszervezni a növényfenológiai megfigyelő hálózatot. Mivel a megfigyelések metódusa és helye az egyes adatsoroknál eltérő volt, vizsgálatinkhoz a legutóbbi időszakból 1983-2000 évekből rendelkezésre álló adatokat fogjuk felhasználni. A megfigyelt vadon termő növények ebben az időszokban az alábbiak voltak:

	Latin név	Magyar név
Fák	<i>Tilia cordata</i>	Kislevelű hárs
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Fehér akác
Cserjék	<i>Syringa vulgaris</i>	Orgona
	<i>Sambucus nigra</i>	Fekete bodza
Lágyszárúak	<i>Taraxacum officinale</i>	Gyermekláncfű
	<i>Convallaria majalis</i>	Gyöngyvirág
	<i>Cichorium intybus</i>	Mezei katáng

A megfigyelt fenofázisok, a fák és cserjék esetében: 1. az első levelek kialakulása – SL; BBCH:11; 2. a virágzás kezdete – BF; BBCH: 61; 3. levélhullás – FO; BBCH: 95. A lágyszárúaknál: 1. Virágzás – FL; BBCH: 65 Az előadásban bemutatjuk az egyes növényekre és egyes fenológiai fázisokra készített országos térképeket, valamint a a fenológiai fázisok alakulása és a tavaszi felmelegedés közötti kapcsolatokat.

#### AZ ALMATERMESTÉS IDŐJÁRÁSI VONATKOZÁSAI

**Tőkei László és Sepsi Panna** Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Kar Talajtan és Vízgazdálkodás Tanszék, laszlo.tokei@uni-corvinus.hu, panna.sepi@uni-corvinus.hu

Az almatermesztés érzékeny az időjárásra és a változó éghajlatra. A termelés feltételeit és biztonságát nagyban meghatározzák az éghajlati adottságok. A leggyakrabban előforduló, az almatermesztés szempontjából kritikus időjárás események a téli és a tavaszi fagyok, a hőstressz, az aszály, az intenzív csapadék és a jégeső. Ezek a meteorológiai viszonyok a növények zavart fejlődéséhez, sérüléshez vezetnek. Munkánkban a fent említett időjárás események hatását vizsgáljuk az alma termésátlagaira vonatkozóan. A magyarországi megyei szintű alma termésátlag adatokat összevetettük az egyes fenológiai fázisok szempontjából kritikus időjárás paraméterekkel. Megvizsgáltuk a virágzási időszakban a tavaszi fagyok hatását, valamint a rügydifferenciálódás időszakában a hóhullámok és az aszály jelentőségét. Eddigi eredményeink szerint a virágzás időszakában szoros kapcsolat mutatható ki a termésátlagok és a minimum hőmérsékletek között. Az almatermesztés időjárás vonatkozásainak jellemzésére meghatároztunk egy mutatót, mely a termésbiztonságát fejezi ki megyénként. A mutató alapján Borsod-Abaúj-Zemplén megyében legkiszolgáltatottabb a termésbiztonság.

#### VÁROSI HŐSZIGET VIZSGÁLATOK BUDAPEST TÉRSÉGÉBEN

**Baranka Györgyi és Dobi Ildikó** - Országos Meteorológiai Szolgálat, baranka.gy@met.hu

Budapest egyike azon nyolc közép-európai nagyvárosnak, amelyet az UHI (Urban Heat Island – Városi Hősziget) nevű európai uniós projekt keretében tanulmányozunk. A pályázat a Central Europe Program támogatásával és az Európai Regionális és Fejlesztési Alap társfinanszírozásával valósul meg. Az UHI projekt célkitűzése a városi hősziget jelenség előfordulását csökkentő, a kockázatot megelőző és kezelő stratégiák kifejlesztése. A projekt kiemelt célja, hogy (i) mélyebb ismereteket nyerjünk az ember által előidézett városi hősziget kialakulása és a globális klímaváltozás közti kölcsönhatásról; (ii) állandó nemzetközi hálózatot hozzunk létre a jelenség megfigyelésére; (iii) stratégiát dolgozzunk ki a hősziget hatás enyhítésére és a hozzá történő alkalmazkodásra; (iv) az így kialakított mitigációs és adaptációs stratégiákhoz illeszkedve fejlesszük tovább a városi földhasználati és építészeti terveket és a polgári védelem rendszereit. Jelen előadásban értékeljük azon klímamodelleket, amelyeket a vizsgált közép-európai nagyvárosokban meteorológiai mérőállomásokon mérnek különböző léptékű vá-

rosi körülmények között. A léghőmérséklet és a hősziget intenzitás területi és időbeli karakterisztikáit tanulmányozzuk Budapest térségében. Továbbá a városi hősziget jelenség, a fűtési fóknapok és a hosszuidűjű hőmérsékleti adatsorok együttes előfordulását is bemutatjuk. A budapesti légköri határtereg szerkezetét, időbeli alakulását a Budapest-Pestszentlőrinc állomás rádiószondás adatainak felhasználásával értékeljük. Az eredményeket GIS technológia alkalmazásával szemléltetjük. A témahoz kapcsolódóan a 2007-2011 között OTKA (K68277) támogatás keretében folyt városklíma kutatások közül bemutatjuk a Budapest beépítettség és a városi hősziget műholdas elemzésének eredményeit. A pályázat végső célja a városi hősziget jelenség és a klímaváltozás közötti kapcsolat kimutatása, így segítséget nyújthatunk a közép-európai térség városi döntéshozóinak olyan intézkedések meghozatalában, amellyel a városokban tapasztalható hőstressznek a lakosság egészségére káros hatásai megelőzhetőek, illetve csökkenthetőek.

#### A VÁROSI ZÖLDFELÜLETEK HATÁSA A VÁROSI HŐSZIGET TÉRBELI SZERKEZETÉRE

**László Elemér** - Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszék, laszloelem@gmail.com

A városi hősziget kialakulásában nagy szerepet tölt be a városban meglévő zöldfelületek aránya. Tanulmányunkban olyan módszereket mutatunk be, amellyel számszerűsíthető egy település horizontális zöldfelületi aránya, viszonylag egyszerűen. Ezen kívül olyan általános modelleget alkottunk, amelyekkel becsülhető a hősziget területi szerkezete Beregszászban. Ennek igen nagy gyakorlati jelentősége lehet, hiszen a hőmérsékleti különbség a belváros és a külterületek között még egy olyan nagyságú városban is, mint Beregszász, elérheti akár a maximális 5-6 °C-ot, átlagosan pedig 2-2,5 °C-ot. Ráadásul a városban belül szintén nagy területi különbségek alakulhatnak ki. A modelleget a kapott becsült átlagos területi UHI szerkezetnek az ismerete a későbbiekben hasznos alapinformáció lehet a városfejlesztési tervek kialakításakor.

#### VÖLGYALJI VÁROSAINK NÉHÁNY LEVEGŐMINŐSÉGI SAJÁTÓSÁGA

**Milka János, Utasi Zoltán, Szarvas Attila és Tóth Antal** - Eszterházy Károly Főiskola Földrajz Tanszék, mikaj@ekt.hu

A száz legnépesebb hazai városunkból mintegy húsz völgyalji helyzetű. Pontos számot a völgyalji jellegnek a korábbiakhoz (Utasi et al, 2011) képest pontosabb meghatározása alapján kaphatunk. Az újra definiált völgyalji városok légszennyezettség mutatóit hasonlítjuk össze 2x(kb)20 más, nem völgyalji helyzetű városunkkal. Az egyik kontroll-csoport városai az ország ugyanazon nagytájairól származnak, mint a völgyaljiak, míg a másik kontroll-csoport városai többnyire az Alföldre esnek. Mindhárom csoportban kb. 1-1 millió lakos él.

Az előadásban az Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat (OMSZ) nyilvános adatai alapján négyféle légszennyezettségi mutató átlagos- és szélső értékeit elemzünk a 21. század első évtizedében elérhető adatsorok alapján. E mutatók a nitrogén-dioxid (NO<sub>2</sub>), a kén-dioxid (SO<sub>2</sub>), az ozon (O<sub>3</sub>) és az üledék por (PM<sub>10</sub>) koncentrációi. Az eddigi első vizsgálatok különbségeket mutatnak a csoportok között, melyeket a véglegesítés után szembesítünk majd néhány olyan gazdasági és társadalmi természetű eltéréssel is a völgyalji és a nem völgyalji városok között, amelyek befolyásolhatják a kérdéses légszennyezettségi mutató alakulását.

#### ÚJABB EREDMÉNYEK A BALATON TÉRSÉGÉNEK TURISZTIKAI KLIMATOLÓGIAI KUTATÁSÁBAN

**Németh Ákos** - Országos Meteorológiai Szolgálat, nemeth.a@met.hu

Hazánk egyik legfontosabb és legismertebb turisztikai célterülete a Balaton. Bár az utóbbi években tapasztalhatók olyan törekvések, hogy a turistaszezon hosszát kitöltsék, mégis jobbra úgy tekintünk a Balatonra, mint fürdőhelyre. A strandolásnak és más vízparti tevékenységeknek ugyanakkor megvannak a maguk klimatikus feltételei. Ezt a feltételrendszert nevezzük gyakran turisztikai klímapotenciálnak.

A turisztikai klimatológia eszközeivel kimutatható, hogy az éghajlat változásával párhuzamosan hogyan változik egy adott terület turisztikai klímapotenciálja. Ehhez komplex turisztikai klimatológiai értékelő rendszerek és bioklíma indexek állnak rendelkezésünkre. A tanulmány célja, hogy ezen eszközök (Tourism Climate Index – TCI; Climate Tourism Information Scheme – CTIS) alkalmazásával bemutassa a Balaton térségében a turisztikai klímapotenciálban 1961-2010. között megfigyelt változásokat. A bemutatásra kerülő eredmények hasznos háttér-információt jelenthetnek a döntéshozók számára.

#### A SZÉLSEBESSÉG TERÜLETI MODELLEZÉSÉNEK KÉRDÉSEI

**Bíróné Kirsi Andrea<sup>1</sup>, Lázár István<sup>1</sup>, Monica Costea<sup>2</sup> és Tar Károly<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Debreceni Egyetem TTK Meteorológiai Tanszék, <sup>2</sup>Nagyvárad Egyetem <sup>3</sup>Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet,

kirsi.andrea@science.unideb.hu

A szél energetikai hasznosításának sikere akár háztartási, akár ipari méretekben is történik, nagyban függ attól, hogy mennyire ismerjük egy terület szélklimáját. Nagy pontosságú szélméréseket, adatelemzéseket célszerű elvégezni, hogy megismerjük a szél tulajdonságait. Ugyanakkor a hasznosító berendezések elhelyezése előtt, az egy pontban végzett szélmérések eredményeit térben is ki kell terjesztenünk, hogy megtaláljuk a hasznosítás szempontjából optimális helyszínt. A Debreceni Egyetem és a Nagyvárad Egyetem kutatói egy határon átnyúló kutatási projekt keretében térképezik fel Hajdú-Bihar és Bihar megyék szélpotenciálját, melyhez egy a gyakorlatban elterjedt CFD analízisen (áramlás- és hőtani szimuláció) alapuló numerikus modellert adaptálnak. A szél domborzat által befolyásolt területi képének modellezéséhez a WINDSIM modell tesztelték síkvidéki és helyvidéki mintaterületeken, különös tekintettel arra, hogy a választott domborzatmodell hogyan befolyásolja a modellezett szélmező területi képét. A kutatás megvalósítását a HURO/0802/083\_AF REGENERG pályázat támogatta.

## A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ SZÉLENERGIA TENDENCIÁI HAZÁNKBAN A XXI. SZÁZAD SORÁN

**Péliné Németh Csilla<sup>1,2</sup>, Radics Kornélia<sup>1,2</sup> és Bartholy Judit<sup>2</sup> -<sup>1</sup>MH  
Geoinformációs Szolgálat, <sup>2</sup>ELTE Meteorológiai Tanszék,  
pelinenemeth.csilla@mhtei.gov.hu**

Napjainkban a fosszilis energiahordozók kiváltásáért vívott küzdelem eredményeként egyre nagyobb szerephez jutnak a megújuló energiaforrások. Az elmúlt évtizedek során a legdinamikusabb fejlődést közülik a széleenergia hasznosítása mutatta. A rendelkezésre álló széleenergia-készletek pontosabb felmérésének elősegítése érdekében jelentősen megnövekedett az igény a széleklíma esetleges változásainak, a globális klímaváltozás regionális hatásainak elemzésére, következményeinek becslésére. Magyarország széleklímájának elmúlt évtizedekben mutatott időbeli és térbeli tendenciáit a statisztikus klimatológia eszköztárának felhasználásával elemeztük. A rendelkezésünkre álló 36 hazai szinoptikus meteorológiai állomás jelenleg harminchét éves (1975–2011) széleadatainak komplex statisztikai elemzését végeztük el. A globális klímaváltozás hatásainak becslése céljából átfogóan elemeztük a szinoptikus meteorológiai állomásokon rögzített adatsorok felhasználásával a szinoptikus átlagos és szélsőértékeket, ezek időbeli és térbeli megváltozását, tendenciáit.

Kutatásaink következő szakaszában a pontszerűen mért állomásadatokat és a rendelkezésre álló reanalízis mezőket (ERA-40, ERA Interim) összehasonlítást végeztük el. Vizsgálataink során arra a kérdésre kerestük a választ, hogy az olykor térben és időben hiányos mérési adatsorokat helyettesíthetjük-e a hiánymentesen rendelkezésre álló, számos nemzetközi forrás által minőséginek értékelt reanalízis idősorokkal. Ennek ismeretében megállapítottuk, hogy a XXI. század közepére, végére felhasználásukkal készült modellszimulációk alkalmasak a regionális széleklíma szélsőértékeinek és tendenciáinak, illetve a – változó klimatikus viszonyokkal együtt módosuló – megújuló energiaforrások potenciáljainak becslésére. Végül a RegCM3 regionális skálájú hidrosztatikus éghajlati modellt adaptáltuk. A modellszimulációk eredményei alapján a XXI. század két időszakára (2021–2050 és 2071–2100) a hazánk térségére becsült széleesség-változásokat elemeztük. Valószínűsíthető, hogy míg az átlagos széleesség értéke várhatóan csökken Magyarországon, az extrém széleviszonyok kialakulásának gyakorisága szignifikánsan emelkedik századunk során.

## A HERNÁD-VÖLGY SZÉLENERGIÁJA KÜLÖNBÖZŐ IDŐJÁRÁSI HELYZETEKBE

**Tar Károly** - Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet,  
tar.karoly@nyf.hu

A Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszéke egy OTKA pályázat keretében 2009 második felében kezdte meg a szél- és napenergia, valamint az energetikai célú biomassza hasznosításának éghajlati és társadalmi-gazdasági kérdéseivel kapcsolatos kutatásait a Hernád-völgyben. A széleklimatológiai vizsgálatokra felállításra került egy 20 m magas mérőtorony a terület északi részén, melyen széleesség mérőket helyeztünk el 10 és 20 m-en, valamint széliránymérőt 20 m-en. A szélmérő állomás Hidasnémetitől nyugatra, a település határától kb. 500 m-re található egy kisebb dombon. A 10 percenkénti számlérési adatok kiértékelésére a statisztikai elemzés módszereit és térinformatikai módszereket használtunk. Eredményeink verifikálására felhasználjuk a kassai repülőteret napi átlagos széleesség adatait is. Egyik előző tanulmányunkban statisztikai elemzés alá vettük a 2010. április 1–2011. október 31. időszakra vonatkozó széleesség idősort. Megvizsgáltuk a széleesség különböző statisztikai paramétereinek napi menetét, korrelációt és regressziót számítottunk a kassai és a hidasnémeti napi átlagos széleességek között, majd meghatároztuk az így kiegészített adatsorunk napi átlagos széleességeinek alapstatistikáit, végül pedig a napi átlagos széleesség időbeli megváltozását elemeztük.

Eddigi széleklimatológiai vizsgálataink azt mutatják, hogy a nagy időbeli fluktuáció ellenére célszerű és hatékony lehet a terület széleenergiájának felhasználása, elsősorban az alacsony indítási sebességű szélérőművek vagy a szélérőgépek esetében. Teljes biztonsággal azonban ezt csak akkor állíthatjuk, ha megoldást találunk a tanulmányban jelzett nem könnyen megválaszolható problémákra. Az előadásban első lépésként a viszonylag homogén áramlási rendszerek, a Péczely-féle makroszinoptikus helyzetek szerinti felbontásban vizsgáljuk a különböző széleklimatológiai jellemzők statisztikai tulajdonságait.

## A SODAR MÉRÉSEK FELHASZNÁLÁSI LEHETŐSÉGEI A LÉGGÖRI ERŐ- FORRÁSOK HASZNOSÍTÁSÁBAN

**Lázár István<sup>1</sup>, Biróné Kirsi Andrea<sup>1</sup>, Monica Costea<sup>2</sup> és Tar Károly -  
<sup>1</sup>Debreceni Egyetem TTK Meteorológiai Tanszék, <sup>2</sup>Nagyvárad Egyetem,  
<sup>3</sup>Nyíregyházi Főiskola, Turizmus és Földrajztudományi Intézet  
lazar.istvan@science.unideb.hu**

A szélérőművek gyors elterjedésének köszönhetően világszerte egyre nagyobb számban végeznek olyan szélméréseket, melyek nem csak a felszín közeli néhány 10 m régiót érintik, hanem nagyobb magassági szintek szélviszonyairól is képesek mérési adatot szolgáltatni. A toronymérések mellett a gyorsan fejlődő földfelszíni távérzékeléses technikák sorába illeszkedő SODAR napjainkban egyre népszerűbb eszköz a légkör néhány száz méter vastag régió szélviszonyainak részletes feltárásához. A SODAR (Sound Detection And Ranging) hanghullámok segítségével a légkörben mindig jelenlévő termikus és sebességkülönbségekre visszavezethető sűrűségadatokról visszavert jelet gyűjti és értelmezi, mely segítségével számos légköri paraméter meghatározható. A Debreceni Egyetem Meteorológiai Tanszéke a REGENERG HURO pályázat célkitűzéseinek megvalósításához vásárolta meg a német gyártmányú PCS.2000-24 Doppler SODAR berendezést, ezáltal egyedülálló lehetőség nyílt arra, hogy Debrecenben részletes időbeli felbontású szélprofilok és más, a felszín közeli határteregre vonatkozó légköri paraméterek váljanak ismertté 20–300 m közötti magassági régióból. A kutatás megvalósítását a HURO/0802/083\_AF REGENERG pályázat támogatta.

## A FELSZÍNBORÍTÁS VÁLTOZÁS ÉGHAJLATMÓDOSÍTÓ HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA EURÓPÁBAN

**Gálos Borbála<sup>1</sup>, Mátyás Csaba<sup>1</sup> és Jacob Daniela<sup>2</sup> -<sup>1</sup>Nyugat-magyarországi  
Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet, Sopron,  
Climate Service Center – eine Einrichtung am Helmholtz-Zentrum Geesthacht,  
Germany, bgalos@emk.nyme.hu**

A felszínborítás változás klimatikus hatását a REMO regionális klímadmodell segítségével számszerűsítettük. A 2071–2090-es időszakra vizsgáltuk, hogy Európa potenciális mértékben történő beerdősítésével milyen irányban és mértékben befolyásolhatók az A2 kibocsátási forgatókönyv alapján előrejelzett nyári hőmérséklet- és csapadéktendenciák. A modellszimulációk eredményei alapján az erdőtelepítés a mérsékelt övben hűvösebb és csapadékosabb viszonyokhoz vezetett. A legnagyobb klimatikus hatás Németország és Lengyelország északi részén, valamint Ukrajnában mutatható ki. Ezeket a területeket a klímaváltozással járó hőmérsékletnövekedés 0,5 °C-kal, a csapadékmennyiség csökkenés több mint 50%-kal mérsékelhető, amennyiben van elegendő vízmennyiség a talajban. Az erdőtelepítés a nyári, forró és hőségnapok gyakoriságának csökkenését eredményezte. A felszín-légkör kölcsönhatás regionális léptékű elemzésével meghatározhatók azok a területek, ahol a felszínborítás és földhasználat klimatikus, vagy politikai okokból történő változása döntő szerepet játszik az éghajlatváltozás hatásainak enyhítésében. Ezáltal az eredmények alapot szolgáltathatnak a jövőre vonatkozó földhasználati politika kialakításához.

## A PÉCZELY-FÉLE KLÍMAOSZTÁLYOZÁS MÓDOSÍTOTT ALKALMAZÁSA AZ ERDÉSZETI GYAKORLAT SZÁMÁRA

**Vig Péter, Király Géza, Rozovits Ferenc és Szalai Áron** - Nyugat-magyarországi  
Egyetem, EKKFI, Sopron vig.peter@chello.hu

Az erdőtervezés, de különösen a termőhelyfeltárás számára kívánunk segítséget nyújtani a terep topoklimatikus mintázatának megismerését segítő módszerünkkel. Az alapötlet Budikótól származik, aki egy térség ariditási indexét a felszín sugárzási egyenlegének és az oda hulló évi csapadékoszeg elpárologtatásához szükséges energiának hányadosaként képezte. Péczely György ezzel a paraméterrel a terület vízellátottságát, a tenyészidőszak középhőmérséklettel pedig a hőellátottságát jellemezte klímaklasszifikációjában. A két fenti érték szorzatával egy olyan folyamatos értéksort kapunk, amely a hűvös-nedvestől a meleg-száraz klimatikus viszonyokig az éghajlati összhatást önmaga fejezi ki. A módszer előnye, hogy a klimatikus rendszer iniciáló paraméterén, a globálisugárzáson alapul, amely a rendelkezésünkre álló terepmódlerről leolvasható. Egy állomásra jellemző lokális mezoklíma a mért hőmérséklet- és csapadék adatok alapján határozható meg, a topoklíma jellemzéséhez szükséges adatokhoz pedig interpoláció segítségével jutunk. A módszert lokális mezoklíma nagyságrendben számos állomásra teszteltük, a finomabb felbontású validálását a Soproni-hegyvidéken végeztük el. A módszer az erdészeteink által használt Digiterra Map adatfeldolgozó programmal kompatibilis, így a gyakorlat számára is hasznos információkat adhat.

## A KÁMONI ARBORÉTUMBAN MŰKÖDŐ ERDÉSZETI FÉNYCSAPDA MACROLEPIDOPTERA ANYAGBÓL SZÁRMAZÓ EGYEDEK ÉS FAJOK SZÁMÁNAK KAPCSOLATA A HŐMÉRSEKLETI MINIMUMOKKAL

**Puskás János és Nowinszky László** - Nyugat-magyarországi Egyetem, Savaria  
Egyetemi Központ, pjanos@gmail.com; lnowinszky@gmail.com

A Kámoni Arborétumban, 1962 és 1970 között az Erdészeti Tudományos Intézet Jermi-típusú fénycsapdát üzemeltetett. A kilenc év fogási eredményeiből az összes Macrolepidoptera fajt a Természettudományi Múzeum Állattárában Kovács Lajos meghatározta. Mivel a rovarok poikilotherm lények, testhőmérsékletük mindig azonos a környezet hőmérsékletével. Feltételezhető tehát, hogy a hajnalban mérhető hőmérsékleti minimum értékek befolyásolják a csapdákban a fényre aktív és fényre repülő Macrolepidoptera egyedek és fajok számára. A Kámoni Arborétumban gyűjtött felbecsülhetetlen tudományos értékű anyagból megvizsgáltuk tehát, igazolható-e ez a feltételezés. A különböző aszpektusokban különböző fajok rajzanak tömegesen és eltérő a hőmérséklet is. Ezért különválasztva dolgoztunk fel a tavaszi-, a korányári- és nyárvégi-, valamint az őszi aszpektusban naponként befogott egyedek és fajok adatait, a napi minimum hőmérsékletekkel összefüggésben. Eredményeinket ábrázoltuk és meghatároztuk az összefüggések szignifikancia szintjét. Eredményeink azt bizonyítják, hogy minden aszpektusban alacsony hőmérsékleti minimumok mellett alacsony mind a befogott egyedek, mind a fajok száma. Magasabb minimum értékekkel ezzel szemben emelkedik a befogott egyedek és fajok száma is. Az összefüggés lineáris vagy exponenciális függvényt jellemezhető.

## ERDŐSÜLT ÉS KÜLÖNBÖZŐ MÉRTÉKBEN BEÉPÍTETT KISVÍZGYŰJTŐK LEFOLYÁSA SOPRON PÉLDÁJÁN

**Kalicz Péter, Gribovszki Zoltán, Csáfordi Péter, és Kucsara Mihály**  
- Nyugat-magyarországi Egyetem, EKGEVI kaliczp@emk.nyme.hu

A természetes, háborítatlan vízgyűjtők csapadék-lefolyási folyamatai jelentősen különböznek a városi területekétől. Hidrológiai szempontból a legjelentősebb eltérés a burkolt felületek eltérő aránya. Az esővízet át nem eresztő háztetők, utak, parkolók mellett lefolyási szempontból csak alig kedvezőbbek az olyan erősen igénybe vett, tömörödött területek, mint a parkok és a közterek. Az ezek miatt lecsökkenő beszívárogató képesség és tározási tényező egyaránt hozzájárulnak a fájlagos lefolyás növekedéséhez. A felszínen összegyűlekező csapadékvíz kezelésének általános gyakorlata ma még egyértelmű a minél gyorsabb elvezetés. A nagy intenzitású záporok alatt jelentős mennyiségű vizet nyílt árkokban, vagy csapadéksatornák segítségével összegyűjtjük és a lehető legrövidebb úton elvezetjük általában egy vízfolyásba. A fenti folyamatok tanulmányozásához mintaterületeket a Sopron város átszelő Rák-patakot választottuk ki. A teljes egészében magyar területen található, erdősült vízgyűjtőn már a múlt század 80-as éveinek második felétől folynak erdészeti hidrológiai vizsgálatok. A hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtő méréséit egy futó TAMOP (4.2.1.B-09/1/KONV) pályázat keretében belül kibővítettük és kiterjesztettük a városi patakszakaszra is. A vizsgálatba bevont vagy újonnan létrehozott, összesen hét mérőpontot a hossz-szelvény

mentén egyenletesen osztottuk el, figyelembe véve a beépítettség változásait. Minden mérőponton a patakmederbe telepítettünk egy automata vízszint-írórt. Az ezek szolgáltatott folyamatos vízállás idősorok mellett kétheti rendszerességgel mintavételezünk mennyiségi és minőségi paramétereket, ami további összefüggések feltárására ad lehetőséget. A monitoring tevékenység során rendszeresen végzett vízsebesség-mérések és keresztzelvény-felvételek segítségével előállított vízhozamgörbékkel a folyamatosan mért vízszintek vízhozamra alakíthatók. Az előadásban bemutatásra kerülnek a már több mint egy éve folyó mérés-sorozat eredményei. A regisztrált adatok lehetőséget adnak a természetes állapotot mutató erdő, külterületi illetve lazan beépített és városi jellegű területek lefolyási viszonyainak összevetésére.

#### KISVÍZFOLYÁSOK NAPI VÍZHOZAMINGADOZÁSA ALAPJÁN EVAPOTRANZSPIRÁCIÓT BECSLŐ MÓDSZER VALIDÁLÁSA

**Gribovski Zoltán<sup>1</sup>, Kalicz Péter<sup>1</sup> és Szilágyi József<sup>2,3</sup>** - <sup>1</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vizgazdálkodási Intézet, Vizgazdálkodási Tanszék, <sup>2</sup>Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Vízépítési és Vizgazdálkodási Tanszék <sup>3</sup>School of Natural Resources, University of Nebraska, Lincoln, NE, USA, [zgribo@emk.nymu.hu](mailto:zgribo@emk.nymu.hu)

A vegetáció okozta napi vízhozamingadozás a sekély talajvíz területeken és a kisvízfolyások alapvízhozamában gyakran tapasztalható jelenség a nyári időszakban. A vízhozamingadozás különösen erőteljes, ha az adott területen valamilyen erdőtársulás található. A napi ingadozás jellegzetes menete sok hasznos információ forrása lehet, különösen alkalmas például az evapotranspiráció becslésére. A vízhozamokban, elsősorban a kisvízes időszakokban tapasztalható ingadozás elsősorban a kisvízgyűjtőkön érzékelhető és segítségével a vízfolyás menti zóna növénytakarásának a talajvízfelvétele egy általunk fejlesztett új módszer alapján számítható. Az új módszer a vízmérleg egyenletet és a lineáris tározó modell használja fel a számításához. Az új metódus igényli a vízfolyás menti zóna vízgyűjtőszintű geometriai jellemzőinek (szélesség, hossz) ismeretét, de nem igényel semmiféle talajfizikai paramétert. Az új eljárással sikerrel határoztuk meg a vízfolyás menti területek talajvíz evapotranspirációját, a Soproni-hegységben található, hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtő lefolyási adatainak felhasználásával. Az új módszer felhasználhatóságát egy véges elem alapú numerikus modell segítségével is teszteltük. A numerikus eredmények alapján a kimunkált módszer a patakmederben vagy nem sokkal alatta elhelyezkedő vízzáró réteg, ún. sekély víztartók esetén alkalmas a becslésre, és inkább csak kisvízfolyások felső szakaszain alkalmazható. A leginkább befolyásolják a módszer eredményeit a talajfizikai paraméterek. A vízfolyás menti zóna környezetében kialakuló áramok és a módszer hipotetikus áramképzésének megfeleltetése a gyökérzónában válog fizikai félszegű talajok esetében nyújt pontos eredményt. A durvább, homokos és a finomabb agyagos szövetű talajokban nem teljesül a módszer egy-egy alapfeltételezése, tehát korrekcióra szorul. Szerencsére a modellen beadott és az új módszerrel kapott párolgási értékek lineáris korrelációja igen magas, így a korrekció egy talajtípustól függő konstans szorzó bevezetésével megtehető.

#### AVARINTERCEPCIÓ VIZSGÁLATOK A SOPRONI-HEGYSÉGBEN

**Zagyvainé Kiss Katalin Anita, Gribovski Zoltán, Kalicz Péter és Kucsara Mihály** - Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vizgazdálkodási Intézet, Vizgazdálkodási Tanszék, [kisvizi@freemail.hu](mailto:kisvizi@freemail.hu)

A Soproni-hegységben hosszú ideje folynak vizsgálatok az erdő vízháztartásra gyakorolt hatásával kapcsolatban. Az erdő óriási párologtató felülettel rendelkezik, melyen keresztül a talajból felszívott nedvességet a légkörbe juttatja, valamint ez a felület az, amellyel a légkörből kiváló csapadék először találkozik, és egy része megkötődik. A fák, cserjék lombján átjutó csapadék az aljnövényzettel és/vagy az avarral találkozáva újra megfogható, és csak a megmaradó hányad jut vissza a talajba, hogy onnan a növények elpárologtassák, vagy a talajvíz gyarapítja, s csak kis része adódik hozzá a lefolyáshoz. Természetesen ezeknek a felületeknek a vízmegkötő képessége véges. Az egyes felületek víztartó kapacitásának számszerűsítésével pontosabb képet kaphatunk az erdő lefolyás-módosító szerepéről. Az erdő klímamódosító hatásával, vízmegkötő szerepével kiterjedt irodalom foglalkozik. A hazai kutatások azonban hiányosak az avar hidrológiai szerepével kapcsolatosan, pedig lényeges elemét képezheti az erdő vízforgalmának. Kutatásunk során a 2005-2008 közötti időszakban vizsgáltuk három fajú (KIT, B, LF) esetén az avar víztartalmának változását. Elemeztük az egyes avarszint-alkotók víztartalmának egymáshoz viszonyított arányát bükk és kocsánytalan tölgy állományokban. Meghatároztuk az avar telítődési és kiürülési görbéjét mindhárom faj esetén. Ezekkel a vizsgálatokkal komplexebbé tehető az állományok vízforgalmáról alkotott ismeretünk is, melyet jól hasznosíthat a természetvédelem, az erdőgazdálkodás és a vízigény is.

#### ALFÖLDI KOCSÁNYOS TÖLGY ERDŐÁLLOMÁNY TERMŐHELYÉNEK TALAJNEDVÉSSÉG-VÁLTOZÁS DINAMIKÁJA KEDVEZŐTLEN KÖRNYEZETI FELTÉTELEK MELLETT A PÜSPÖKLADÁNYI FARKASSZIGETEN

**Rásó János, Csiba Imre, Kamandiné Végh Ágnes, Keserű Zsolt és Rédei Károly,**

Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladány-Farkassziget [janosraso@gmail.com](mailto:janosraso@gmail.com)

Magyarország kontinentális éghajlati viszonyai között – és ez különösen igaz az alföldi területekre – a kedvezőtlen környezeti feltételeken elsősorban a szélsőséges hőmérsékleti és csapadék viszonyokat értjük. Ezen időjárási jelenségek megnekedett előfordulási valószínűségét prognosztizálják a klimatikus modellek. A csapadék szélsőséges mennyisége és eloszlása növekvő tendenciát mutat, melynek negatív hatása az erdőgazdálkodásban is megmutatkozik. A püspökladányi Farkassziget védett státuszú erdőterület, melyben az erdőfelújítás csak természetközeli módszerekkel történhet. Az alkalmazásra kerülő egyik módszer, az úgynevezett egyenlőtlen bontás alapú csoportos felújítás módszere. Ennek során elszórtan, 1-1,5-szeres fagmagasságnyi átmérőjű területek termelik ki a fák az állományból. Az így keletkezett úgynevezett lékekben megváltoznak a

termőhelyi jellemzők – pl. a felszín besugározottsága, a talaj párologtató vízvesztése – amelyek hatással vannak a talajnedvességi viszonyokra, ezzel együtt a lékekben meglehetősen újulat megmaradási esélyére. A többletvíz hatástól független alföldi erdőállományoknál a gyökérzónával összefüggő táplálék és vízfelvétel bonyolult folyamatainak megértéséhez elengedhetetlen az adott termőhely talajnedvesség dinamikájának megismerése és megértése. Ennek érdekében indítottuk hosszú távú kutatási programunkat, melynek célja a kocsányos tölgy erdőállományok természetközeli módú felújítási lehetőségeinek vizsgálata a változó klimatikus jellemzők mellett.

#### NÉGYERDEI FAFAJ (BÜKK, KOCSÁNYTALAN TÖLGY, LUÇFENYŐ ÉS ERDEIFENYŐ) MESTERSÉGESEN ELŐJÉZETT SZÁRAZSÁG STRESSZRE ADOTT VÁLASZREAKCIÓINAK VIZSGÁLATA

**Móricz Norbert, Drüsler Áron, Eredics Attila, Heffentraeger Gábor, Rasztovits Ervin és Bidló András -**

Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet-és Földtudományi Intézet, [calvus17@gmail.com](mailto:calvus17@gmail.com)

Világszerte széleskörű kutatás folyik a klímaváltozásnak az erdőtakaróra gyakorolt hatásai feltárására. A legvesélyeztetettebb erdőségek az elterjedés alsó, szárazodással fokozottan érintett területein vannak, így pl. Magyarországon az erdős-sztyepp öv határán. Egy erre a célra kialakított mintaterületen 2012 nyarától a csapadék részleges intercepciójával szimuláljuk a térségben várható aszályos periódusokat, és stresszreakciót kiváltó hatásukat. A tervezett vizsgálatok kiválasztott fajok a közönséges bükk (*Fagus sylvatica* L.), a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), a lucfenyő (*Picea abies*) és az erdei fenyő (*Pinus sylvestris*). A terpei mérések magukban foglalják a fontosabb meteorológiai paramétereket, a talajnedvesség valamint a növekedési és életeti jellemzők (pl. térfogatváltozás, növedék, fenológia, LAI, nedvarámlás, levélzet vízellátottsága, reflektanciája) megfigyelését, melyet biokémiai analízisek (szénhidrátok, fenoloidok) egészítenek ki. A növekedésben és az egészségi állapotban bekövetkezett változásokat – beleértve a mortalitási fellépését is – az abiotikus stressz tényezőkkel és az életeti indikátorokkal korrelálva folyamatmodell építünk fel. Nemzetközi viszonylatban is új eredmények várhatók az erdei fák szárazsági stresszre adott reakcióiról, az indikátorok korai felismerésre való használhatóságáról, a stressz-tolerancia határaitól, a mortalitási fellépéséről, de esetleg a betegség-prediszpozíció és a stressz kapcsolatáról is.

#### IDŐJÁRÁSI FLUKTUÁCIÓK HATÁSA ZONÁLIS FAFAJOK ÖKOFIZIOLÓGIAI FOLYAMATAIRA

**Mészáros Ilona<sup>1</sup>, Kanalas Péter<sup>1</sup>, Fenyvesi András<sup>2</sup>, Kis József<sup>1</sup>, Ander István<sup>1</sup>, Futó István<sup>1</sup>, Oláh Viktor<sup>1</sup>, Szöllösi Erzsébet<sup>1</sup>, Lakatos Ágnes<sup>1</sup>, Tóth György Dániel<sup>1</sup> és Demeter Zita<sup>1</sup>** - <sup>1</sup>Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Növénytan Tanszék, <sup>2</sup>MTA Atommagkutató Intézet, Debrecen, [immeszaros@unideb.hu](mailto:immeszaros@unideb.hu)

A hazai erdővegetációban meghatározó cseres-tölgyesek két fajának klímateranciacióját befolyásoló ökofiziológiai folyamatokat finom időfelbontású, folyamatos in situ mérésekre alkalmas monitorozó rendszerekkel és „kampányzerű” mérések során vizsgáltuk a síkfőküti LTER kutatási területen. A fajok időjárási fluktuációkra adott válaszreakcióinak az értékelése során a kontrasztos időjárású évek, és éven belül pedig a száraz-csapadékos időszakok eredményeit vetettük össze. Szárazság- és hő-stressz felléptekor a fiziológiai zavarok jó indikátorának bizonyult a klorofill-tartalom és az Fv/Fo és Fv/Fm klorofill fluoreszcencia paraméterekkel becslött potenciális fotokémiai aktivitás csökkenése. Aszályos időszakban a Q. petraea vízforgalma erősebb sztóma-szintű szabályozást mutatott, mint a csertölgyé. Ezt erősítették meg a leveleiben mért magasabb delta 13C (kisebbség negatív) értékek. Dendrométerekkel követtük nyomon a törzsek radiális növekedését. Ezek a 10 perces időfelbontású mérések lehetőséget adtak a transpirációval összefüggő napi kontrakciók, és a törzs (fa) vízficitének a megállapítására is. Száraz, aszályos időszakokban a Q. cerris törzsében a kisebb amplitúdójú vízficit változások nagyobb törzsbeli vízkárra utaltak. A xilém napnali nedváramlásának a középértéke a csertölgy esetében rendszerint magasabb volt. Nyári időszakban, a szárazság-stressz erősödésével mindkét faj esetében csökkent a nedváramlás intenzitása és szoros összefüggésben változott a potenciális evapotranspirációval. A kutatásokat az OTKA K68397 és K101552, a TÁMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 és a Life08 ENV/IT/000399 támogatta.

#### FAFAJOK VÍZTARTALÉKAINAK VÁLTOZÁSAI SZÁRAZSÁG ÉS CSAPADÉK HATÁSÁRA

**Béres Csilla és Németh László** - NYME, TTK, Kémia és Környezettan Tanszék, [csberes@ttk.nyme.hu](mailto:csberes@ttk.nyme.hu); [nemethl@ttk.nyme.hu](mailto:nemethl@ttk.nyme.hu)

Fák vízzállító és vízmegtartó képességét vizsgáljuk több éve. Jelen munkánkban a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), a csertölgy (*Quercus cerris*), a bükk (*Fagus sylvatica*) és a közönséges gyertyán (*Carpinus betulus*) száraz periódus utáni vízfellevő képességét hasonlítjuk össze. A kísérletet olyan mintaterületen végeztük, ahol a négy faj egymás közelében előfordul, hogy az abiotikus különbségeket minimumra csökkentjük (Fiad, Somogy megye). A kísérlet időpontjait augusztus elejét választottuk, amely időszakban, az előző évek mérési alapján, a fák vízhiányos állapotban voltak. A nagymennyiségű csapadékot öntözéssel biztosítottuk. Mértük az öntözés előtt és után a törzsön a lombkoronába szállított víz sebességváltozását (heat balance módszerrel, mely saját fejlesztésű készülék), valamint meghatároztuk öntözés előtt és után a fatörzsben lévő víz térbeli lokalizációját (CT, MRI módszerekkel). Az öntözés után a kocsánytalan tölgy reagált leggyorsabban a talajra juttatott vízre, ami a fa nagymértékű vízhiányára utal. Ezt a törzs komputertomográf felvételei is bizonyítják. A bükk és gyertyán esetében rendkívül gyorsan töltődtek fel a törzsi víztartálékok. Mindkét fajnál nagyon vékony a vízzállítási terület a törzsekhez képest. A gyertyán rendelkezik a legkevesebb törzsben tárolt vízzel. Az eredmények hozzájárulnak a fajok vízfelvételek és a víztartálékainak megismeréséhez, mellyel a szárazsághoz való alkalmazkodóképességüket is megérthetjük. Ezek az adatok a globális klímaváltozással kapcsolatos új erdőtelepítésekhez is útmutatást szolgáltathatnak.



**A CARPATHCC PROJEKT: A KÁRPÁTOK SÉRÜLÉKENYSÉGVIZSGÁLATA**  
**Szalai Sándor** - Szent István Egyetem, [szalai.sandor@mkk.szie.hu](mailto:szalai.sandor@mkk.szie.hu)

A Kárpát Konvenció az utóbbi időkben egyre aktívabbá vált, több stratégiát is kidolgoz a régióra. A Kárpátokra is el kell készíteni az alkalmazkodási stratégiát, amelynek részei a különböző éghajlaltatózások és hatásvizsgálatok. Az Európai Unió két projektet finanszíroz, amelyek a Kárpátok sérülékenységevel foglalkoznak: a CARPIVIA-t és a CarpathCC-t. A Carpivia áttekintést ad a jelen helyzetéről, kijelöli a fő hiányosságokat, míg a CarpathCC megkísérli ezeket a hiányosságokat kitölteni. A cél az ökoszisztéma szolgáltatások áttekintése, ezek lehetőség szerinti értékelése és rangsorolása. A természeti környezet vizsgálata miatt a fő célterületek az erdő, a nem mezőgazdasági célú rét és a vizes élőhelyek. A CarpathCC hat kisebb, egymással összefüggő projektből áll. Az első a víz és az általa okozott problémák (aszály, áradások stb.). A második az ökoszisztémák, amelyek közül hangsúlyosan az erdőt emeljük ki. A harmadik munkacsoport témája a termelési rendszerek, ezen belül a mezőgazdaságban és a turizmusban az ökoszisztéma szolgáltatások mennyiségi becsülésére történik kísérlet. Külön munkacsoport foglalkozik az alkalmazkodási tevékenységekkel, amelyeket hatékonyságuk szerint csoportosítunk. Az érdekcsoportokkal való kapcsolattartást az ötödik alprojekt végzi. Az 1-5 alprojektek eredményeit 5 kiemelt körzetben integráltnak alkalmazzuk.

**A TÖLGYEK SZÁRZÁSÁGTOLERANCIÁJA ÉS A NITROGÉNELLÁTOTSÁG**  
**Berki Imre, Mörz Norbert és Rasztovits Ervin** - Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet  
[iberki@emk.nyme.hu](mailto:iberki@emk.nyme.hu)

A klímaváltozás hatásai kapcsán világszerte kutadják, hogy a hőmérséklet és a csapadékmennyiség változása, valamint a légkör növekvő szén-dioxid koncentrációja milyen irányban és mértékben módosítja a különböző fajok egészségi állapotát és növekedését. A bőséges csapadékelátottság kontinensrészekben a hőmérséklet növekedése és a több szén-dioxid egyértelműen nagyobb produktív eredményez. Az ipari és közlekedés eredetű nitrogén többlet szintén fokozza a fák produktívát, viszont gyomosítja az erdő aljnövényzetét.

A vízihiány miatt bekövetkező növekedésgátlás és korona pusztulás az illető faj szárazságtoleranciájának mértékétől függ. E toleranciát más fontos feltételek is befolyásolják, pl. a termőréteg vastagsága, tápanyag ellátottság.

E vizsgálatunkban azt kutatjuk, hogy a tölgyesek szárazságtoleranciáját milyen mértékben befolyásolja a különböző mértékű nitrogénellátottság.

A Zalai domságtól a Nagyalföld északi előteréig húzódó klímagradiens mentén 30 különböző nitrogénellátottsági kocsonyátalan tölgy állományban vizsgáljuk a fák egészségi állapotát, hektáronkénti egyedszámát és fatérfogatát.

E kutatásból várható eredmények többek között felhasználhatók lesznek a különböző forgatókönyvek alapján várható klíma erdőkre gyakorolt hatásának pontosabb előrejelzésében. Az ebben a témakörben készített modellek paramétereiben többnyire szerepel a nitrogénellátottság foka. E tényező fákra gyakorolt hatását csak akkor lehet pontosítani, ha számszerűsítjük, hogy adott nitrogén-ellátottság mennyiben növeli az aszály toleranciát a produktív és a túlélés tekintetében is.

**SZIKI KOCSÁNYOS TÖLGY ÁLLOMÁNYOK TERMÉSZETKÖZELI FELÚJÍTÁSI KÍSÉRLETEI A KLIMAVÁLTOZÁS HATÁSAI MELLETT**

**Kamandiné Végh Ágnes, Csiba Imre és Keserű Zsolt** - Erdészeti Tudományos Intézet Püspökladány-Farkasziget, [vegha@erti.hu](mailto:vegha@erti.hu)

Alföldi ökológiai körülmények között az elmúlt évtizedekben a kocsonyos tölgyeket fényigényük, fiatalkori lassú növekedésük és vadkárrel szembeni érzékenységük miatt elsősorban tarvágások felújítására ültették fel. A 2009. évi erdő-törvény kiemeli a fenntartható gazdálkodás fontosságát és előírja a védett területeken a természetközeli erdőgazdálkodást. A sziki kocsonyos tölgyesek – egyébként is csekély mértékű – természetes felújulását a klímaváltozás negatív hatásai befolyásolhatja negatív irányban. Az előre jelzett hőmérsékletemelkedés, valamint a talajok szárazodása kedvezőtlen irányba tolhatja el a kocsonyos tölgyesek felújuló képességét, elegyarányát, valamint minőségi romlást okozhat. Az ERTI püspökladányi állomásán, természetes felújítási kísérleteket hozott létre a probléma feltárására, valamint tanulmányozza a kísérleti erdő területén lévő szukcesziós folyamatokat. Az eddigi eredmények arra engednek következtetni, hogy sziki kocsonyos tölgy állományok természetközeli módon nehezen újíthatók fel belenyúlás nélkül. Az ápolás és az elegyarány beállítása szinte elengedhetetlen. A kedvezőtlen ökológiai feltételek továbbromlása következtében a felújítani kívánt fajok pótlása is létfontosságú lehet. Az invazív fajok eltávolítása, a vadkárak elküldése is komoly megemérettéseket jelentenek.

**AZ ÁTMÉRŐ-NÖVEKEDÉS ÉS AZ IDŐJÁRÁS KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉS EGY IDŐS BÜKKÖSBEN**

**Führer Ernő<sup>1</sup>, Edelenyi Márton<sup>2</sup>, Jagodics Anikó<sup>1</sup>, Jereb László<sup>2</sup>, Horváth László<sup>3</sup>, Möring Andrea<sup>3</sup>, Pödör Zoltán<sup>4</sup> és Szabados Ildikó<sup>1</sup>** - <sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, <sup>2</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, Informatikai és Gazdasági Intézet, <sup>3</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, <sup>4</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Matematika Intézet, [fuhrere@erti.hu](mailto:fuhrere@erti.hu)

Az erdészeti gyakorlatban régóta ismert, hogy egy adott termőhelyen az időjárás jelentősen befolyásolja a fák évenkénti növekedését. A magyarországi természetföldrajzi adottságok között e kapcsolat jellemzésével már számosan foglalkoztak, de számszerűsített eredmények csak részlegesen állnak rendelkezésre. 1985-től 2007-ig a Soproni-hegységben az Erdészeti Tudományos Intézet kísérleti parcelláján egy idős bükkös 7 kimagasló és uralkodó törzsén hetenként végeztek kerületméréseket. A mérési adatokat a havi csapadék- és hőmérséklet összefüggésében értékeltük. A legfontosabb megállapításaink az alábbiak:

- A vonatkozó időszak klímadatai a kérdéses időszakban nem tekinthetők homogénnek, egy egyértelmű felmelegedési tendencia figyelhető meg.
- Az éves növekedés 80-90%-a május-augusztus hónapokban képződik, szeptemberben és ritkábban októberben csak akkor figyelhető meg növekedés, ha a

fő növekedési időszakban a szervesanyag-képzés a kedvezőtlen időjárás miatt alacsony.

- Az éves átmérő-növekedés nem csak a tárgyév, hanem az azt megelőző 2 év időjárásától is függ.
- A tárgyévi növekedés elsősorban az áprilisi és júniusi csapadék nagysága, valamint június átlaghőmérséklete befolyásolja.
- A tárgyévet megelőző év esetében a csapadéknak jelentősége csak májusban van, a júniusi és novemberi hőmérséklet hatása a rügyfejlődés befolyásolásán keresztül azonban markánsan érvényesül.
- A tárgyévet két évvel megelőző évben a rügykezdemény kialakulására, majd fejlődésére a júniusi és a novemberi csapadéknak, valamint az októberi hőmérsékletnek van szignifikáns befolyása.
- Amíg a csapadék nagysága pozitív hatású, addig a hőmérsékletemelkedés növekedéscsökkenést eredményez.

A kapott eredmények aláhúzzák az időjárásnak a fák növekedésének szabályozásában játszott meghatározó szerepét. Így az eredmények alapján egy kedvezőtlen klímaváltozási szcenárió esetén a fák növekedésének lassulására, azaz a szervesanyag-képzésének csökkenésére kell számítani.

**A HŐMÉRSÉKLET ÉS A CSAPADÉK HATÁSA A BÜKK NÖVEKEDÉSÉRE**  
**Manninger Miklós<sup>1</sup>, Edelenyi Márton<sup>2</sup>, Pödör Zoltán<sup>3</sup> és Jereb László<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, <sup>2</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, <sup>3</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, [manningerm@erti.hu](mailto:manningerm@erti.hu)

Az intenzív erdészeti monitoring keretében a kijelölt mintaterületeken az Erdészeti Tudományos Intézet komplex szervesanyag- és vízforgalmi vizsgálatokat végez, melyek kiterjednek a csapadék és a hőmérséklet, valamint a növekedés mérésére is. Jelen értékeléshez a szentpéterföldi (Zalai-domság) és a gyöngyöslólyosi (Mátra) bükkös mintaterületek 2000 és 2011 közötti évekre vonatkozó heti gyakoriságú csapadékmérési, valamint kerületnövekedési adatait, illetve a helyi automata mérőállomások hőmérsékleti adatait használtuk fel.

Tekintettel az összefüggések későbbi általánosítási lehetőségére, az alkalmazott módszer kiterjeszhetősége, a csapadék és hőmérsékleti alapadatokból első lépésben havi adatokat (csapadékösszeg, illetve középhőmérséklet) képeztünk. A növekedési alapadatokból kirajzoltuk az éves növekedés-menetet, s erről határozunk meg különböző növekedési jellemzőket, így a növekedés kezdő és zárónapját, a növekedés mértékét és a növekedés időtartamát a teljes, valamint a főnövekedési időszakra. Ezekből a jellemzőkből újabb paramétereket, indexeket (pl. a főnövekedés mértékének és időtartamának hányadosa) képeztünk a teljes és a főnövekedési időszakra egyaránt. Az így előállított növekedési jellemzőket a fák magassági osztálya, növekedési érye alapján csoportosítva is vizsgáltuk. Az előbbieket alapján felállított adatbázis értékelésére kifejlesztettünk egy olyan lineáris korreláció-elemzésen alapuló módszert, amely tartalmazza a szokásosnak tekinthető eljárásokat (auto- és keresztkorreláció) is. Az eljárás az aktuálisan vizsgált adatsorok szélességének, valamint az időbeni eltolásának változtatásával vizsgálhatóvá teszi különböző hosszúságú időszakok kisleltetett hatásának elemzését is. Jelen értékelésben az időszakok hosszát, illetve az eltolás mértékét 1 és 16 hónap között változtattuk, ami azt jelenti, hogy az összefüggések keresése két vegetációs időszakra (az előző év májusától az adott év augusztusáig) terjed ki. Az összefüggés-vizsgálatok eredményei ellentmondásosak. A szignifikáns eredmények egy része logikai, fiziológiai szempontok alapján igazolható, de vannak olyanok is, melyek ismereteinkkel nem magyarázhatóak. Előfordulnak olyan esetek is, amikor a várt összefüggések nem kapnak igazolást. Ezek a tapasztalatok arra hívják fel a figyelmet, hogy a növekedés és a környezeti paraméterek összefüggéseinek feltárásához önmagukban nem elegendőek a széles körben alkalmazott havi csapadék, illetve hőmérsékleti adatok.

**GYORS, TÖMEGES FENYŐPUSZTULÁS A MÁTRAFÜREDI ERDÉSZET TERÜLETÉN**

**Janik Gergely<sup>1</sup>, Nagy András<sup>2</sup>, Koltay András<sup>1</sup>, Reményfy Rita<sup>2</sup>, Dudás Béla<sup>2</sup>, Lovász Ágnes<sup>2</sup>, Hirka Anikó<sup>1</sup>, Szűcs Levente<sup>1</sup> és Csóka György<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, <sup>2</sup>Egeredő ZRT, Mátrafüredi Erdészeti, [janikg@erti.hu](mailto:janikg@erti.hu)

2012 kora áprilistól kezdődően a Mátrafüredi Erdészeti területén gyors lefolyású, feltűnő és fokozódó mértékű pusztulást észleltünk erdei- és feketefenyvesekben. Az elpusztult faegyedek vizsgálata során a pusztulásért felelőssé tehető biotikus okot (rovar, kórokozók) nem tudtuk azonosítani. Egyidejűleg lombos fajokon (kocsánytalan tölgy, juharok, gyertyán) is észleltünk pusztulást. A probléma volumene mindenképpen indokolta a részletes felmérést. A Mátrafüredi Erdészeti területén 68 olyan erdőrészlet található, amelyben az erdei- és/vagy feketefenyő elegyaránya meghaladja a 20%-ot. Ezen erdőrészletek közül véletlenszerűen kiválasztottunk 25-öt. Ezekben részletesen felvételeztük a bekövetkezett pusztulást. A felvételezés során 4 kategóriába soroltuk a törzseket: 1 - frissen pusztult, 2 - 50% feletti tűvörösödés, illetve tűhiány, 3 - 50% alatti tűvörösödés, illetve tűhiány, 4 - tünetmentes. A frissen pusztult fák aránya az egyes erdőrészletekben 0 és 32,7% között változott. Az 1-es és 2-es minősítésű törzsek együttes aránya egyes erdőrészletekben meghaladta a 70%-ot. A károk leginkább a déli kitettségű, sekély termőrétegű termőhelyeken, az erdőszegélyen, illetve zárdáshányos foltokban jelentkeztek. A pusztulás legjelentősebb kiváltó okának a 2011-es szélsőséges aszályos, különösen annak 2. félévét tartjuk. A 2010-es, 1000 mm-t meghaladó csapadék szemben 2010-ben mindösszesen 402 mm hullott Mátrafüreden. A 2. félévben (július-december) a csapadékmennyiség csupán 166 mm volt. Tovább súlyosbítja a helyzetet, hogy a 2012-es év első négy hónapja is csapadékszegény volt. Ennek megfelelően arra számítunk, hogy aszályos nyár esetén a leromlási folyamat, illetve a pusztulás folytatódni fog. Ezen túlmenően gyengültségi kórokozók és kártevők tömeges fellépésére is számítani kell.

AZ IDŐJÁRÁSI TÉNYEZŐK HATÁSA A TÖLGY BÚCSÚJÁRÓ LEPKE  
(THAUMETOPOEA PROCESSIONEA L.) POPULÁCIÓINAK  
FLUKTUÁCIÓJÁRA

Csóka György<sup>1</sup>; Pödör Zoltán<sup>2</sup>; Hírka Anikó<sup>1</sup>; Führer Ernő<sup>2</sup> és Szócs Levente<sup>1</sup> - <sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Erdővédelmi Osztály, <sup>2</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, <sup>3</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Matematikai Intézet, *csokagy@erti.hu*

A tölgy búcsújáró lepke (Thaumetopoea processionea L.) tölgyeseink régóta ismert melegkedvelő lombfogyasztója. Magyarországi fő tápnövénye a cser, de hernyói más tölgyfajokon is kifejlődhetnek. Abundancia-dinamikája jellemzően „krónikus”, azaz népessége egy adott helyen hosszabb ideig is magas lehet, és nem mutat olyan drámai változásokat, mint pld. a tipikusan ciklikusan fellépő gyapjaslepke (Lymantria dispar L.). Éves hazai kárterületei az utóbbi 20 évben növekvő trendet mutatnak. Ezzel egyidejűleg egész Európában számottevő terjeszkedést mutat, és olyan helyeken is tömegesen jelenik meg, ahol az utóbbi évszázadban egyáltalán nem fordult elő. Magyarországi erdővédelmi jelentősége nem kiemelkedő, habár Európa több országában fapusztulásokat is okoz ismétlődő kártétele. Sokkal jelentősebb az idősebb hernyók humán-egészségügyi hatása. A hernyósörök ugyanis erősen csalánzó hatásúak, súlyos bőrgyulladásokat okoznak. Három nyugat-magyarországi erdészeti fénycsapda (Acscád, Sopron, Szalafő) éves fogási adatait (mint függő változókat) vetettük össze lineáris korrelációanalízist alkalmazva havi csapadékösszeg és átlaghőmérséklet adatokkal, valamint két ismert aszályindex (PAI és FAI) értékeivel, illetve a faj életmódját pontosabban figyelembe vevő indexekkel (mint független változókkal). Vizsgáltuk a tárgyév, illetve a megelőző évek időjárásának hatásait is. A vizsgálatok egyértelmű következtetése az, hogy az aszályosság mértéke, különösen pedig a május, június és július hónapok aszályossága szignifikáns pozitív hatással van a faj népességére. Azaz növekvő gyakoriságú és mértékű aszályos időszakok bekövetkezése esetén a faj további terjeszkedésével és kárterületének további növekedésével kell számolnunk.

MESTERSÉGES MADÁRÓK HŐMÉRSÉKLETJÁRÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Barkó Márta - Nyugat-magyarországi Egyetem Roth Gyula Gyakorló Szakközépiskola és Kollégium, *barkim@emk.nyme.hu*

Odulak madaraink egy része a változó erdőgazdálkodás és fészkelési feltételek miatt arra kényszerült, hogy elfogadja, elfoglalja a nekik készített mesterséges madárodúkat. Ezek az odúk csak kezdetben készültek fatörzsből, ma már inkább deszka, emertit, műanyag odúkkal találkozhatunk. Még az ezzel foglalkozókat is megosztja, hogy ezek közül melyik a legjobb. Erre a fontos kérdésre keressük a választ úgy, hogy kísérleteink, vizsgálataink nemcsak az üres odúkra, hanem a benne fészkelő madarak életére is kiterjednek. A munkát mesterséges odútelepeken (soproni Botanikus kertben, ill. a kőszegi Chermel-kertben) végeztük 2006. és 2011. között. Az odútelepek összesen 130 odújában leggyakrabban a széncinege (*Parus major*) fészkel, így a vizsgálatokhoz ezeket a fészkeléseket használtuk. Kérdések, melyekre a kutatás során választ várunk:

1. A különböző anyagú és állapotú (nedves, száraz) odúknál milyen a felmelegedés, lehűlés sebessége? Melyik odú típusnak a legjobb a hőtartó képessége?
2. Milyen mértékben fűtik fel a madarak télen az éjszakázásra használt odúkat?
3. A fiókok fejlődésük során mennyire fűtik fel az odút?
4. Mikor van nagyobb jelentősége az odút érő külső sugárzásnak, első vagy második költés idején?
5. A költés eredményességére hatással van-e az odú helye, fűtöttsége? A költés eredményességét befolyásolja-e a külső illetve az odúban mért hőmérséklet?

ERDEI FÁK ÉVES NÖVEKEDÉSMENETÉNEK KÖZELÍTŐ LEÍRÁSA FÜGGVÉNYEKEL

Edelényi Márton<sup>1</sup>, Pödör Zoltán<sup>2</sup>, Jereb László<sup>1</sup> és Manning Miklós<sup>3</sup> -

<sup>1</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Faipari Mérnöki Kar, <sup>2</sup>Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, <sup>3</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, *manningerm@erti.hu*

Az erdei fák éves növekedésmentete általában a telítődési folyamatoknak megfelelően alakul. A görbét alapvetően három fő szakaszra oszthatjuk: az igen rövid, lassú kezdeti növekedés, az intenzív növekedés (ez a főnövekedési időszak) és végül a befejező (ismét lassú) növekedés szakaszára. A görbe inflexió pontján a folyamat jellege megfordul, és az addigi gyorsuló növekedési folyamat egy egyre lassuló növekedésbe megy át. A poszter olyan függvényeket mutat be, melyek ilyen típusú jelenségek leírására alkalmasak. A vizsgálatra kiválasztott növekedési adatok az Erdészeti Tudományos Intézet által működtetett intenzív erdészeti monitoring gyöngyössolymosi (Mátra) bükkös mintaterületen 2002 és 2011 között végzett heti kerületnövekedési mérésekből származnak. A függvényillesztéshez hat kimagasló vagy uralkodó magassági osztályú fát választottunk ki. Az adatokra a megfelelő görbe illesztése nehéz és műveletigényes probléma. A numerikus közelítő megoldások közül a Gauss-Newton-módszert alkalmaztuk. Az egy inflexió pontú telítődési függvények közül a logisztikus, a Gompertz- és az általánosított Richards-függvényeket használtuk fel. A három vizsgált függvény rangsorolására az Akaike módosított információs kritérium alapján a súlyt alkalmaztuk, az illeszkedések jósgát pedig a négyzetes hibaösszeggel (RSS) mértük. A vizsgált telítődési függvények mindegyike jó eredményeket adott, mégis a Richards-függvény tűnik a legjobbnak mind az Akaike-súly, mind az RSS alapján. Az illesztett függvények segítségével a növekedési adatok további elemzése (pl. hiányzó adatok kipótlása, kiugró értékek megjelölése) egyszerűbbé válhat. Az előállított görbe jellegzetes szakaszainak, pontjainak (pl. intenzív növekedés kezdete és vége, inflexió pont) meghatározása segítséget nyújthat a növekedés és a környezeti tényezők összefüggéseinek vizsgálatához is.

A NAGYALFÖLDRE JELLEMZŐ ERDÉSZETI KLÍMAOSZTÁLYOK TERÜLETEINEK VÁRHATÓ VÁLTOZÁSA

Führer Ernő<sup>1</sup>, Horváth László<sup>2</sup>, Jagodics Anikó<sup>1</sup>, Moring Andrea<sup>2</sup> és Szabados Ildikó<sup>1</sup> - <sup>1</sup>Erdészeti Tudományos Intézet, Ökológiai és Erdőművelési Osztály, <sup>2</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, *fuhre@erti.hu*

A Nagyalföld a Kárpát-medence legmélyebben fekvő összefüggő területe, Magyarország legmelegebb és legszárazabb klímaadottságokkal rendelkező téja. Természetes erdőstültsége ennek megfelelően a legalacsonyabb. Mivel a feltételezett klímaváltozás éves viszonylatban változó, de folyamatában melegebb és csapadékos szegényedő tendenciájú, ezért az ún. szárazsági határ kitolódása miatt az Alföldön nőni fog a nem erdősíthető területek és a nem őshonos fafajokkal történő erdőstültsége aránya. Vizsgálataink során (OTKA 80305 és 80335 sz. projektek) az erdészeti szárazsági index (FAI) segítségével lehatároltuk az erdészeti klímaosztályok területét. A FAI képletében szereplő hőmérséklet- és csapadék-adatok azokra a periódusokra vonatkoznak, amelyek a fák növekedési viszonyait (V-VII. hónapok) és általános vitalitását (VII-VIII. hónapok) a leginkább befolyásolják. Ezt követően meghatároztuk az egyes erdészeti tájak átlagos erdészeti szárazsági indexe (1961–1990) és a tájak akácainak átlagos fatermőképessége közötti összefüggést. Az akác az irtási tájak kivételével az Alföldön nagy területet foglal el és a növekedéséhez szükséges nedvességet elsősorban a csapadék szolgáltatja. Végül a REMO regionális klíma-modell A1B kibocsátási forgatókönyve alapján becsültük a klímaosztályok eltolódását. Kutatásunk eredményei alapján megállapítható, hogy a klímaváltozás előrejelzésénél figyelembe vett bázisidőszak (1961–1990) hőmérsékleti viszonyai átlagban kedvezőbbek, mint a százéves (1901–2000) periódusé. A erdők szervesanyag-képzése vonatkozásában az értékelésbe vont alföldi tájak akácainak fatermőképessége és a tájakra vonatkozó FAI értékek között szoros szignifikáns összefüggést mutattunk ki. Az alkalmazott klímaváltozási scenáriókat az évszázad közepén (2036–2065) az Alföldet a mainál kissé kevesebb csapadék, és jóval magasabb hőmérséklet fogja jellemezni. A gyertyános-tölgyes klíma eltűnik az Alföld északi részéről is, és cseres klíma veszi át a helyét. A Nyírségben még megmarad a cseres klíma, a többi tájra viszont az erdős sztyepp klíma lesz a jellemző, de a jelenleginél szélsőségesebb időjárási körülményekkel. A kritikus időszakban (július-augusztus) várható több mint 1°C-os hőmérséklet-emelkedés még gyakoribb aszályokhoz fog vezetni, ebből adódóan a faállományok károsodása, vitalitásának csökkenése általános jelenség lehet.

A CSERTÖLGY ÉS A KOCSÁNYTALAN TÖLGY VÍZFORGALMI JELLEMZŐINEK VIZSGÁLATA A SIKFŐKÜTI KUTATÁSI TERÜLET ERDŐÁLLOMÁNYÁBAN

Kanalas Péter, Fenyvesi András, Oláh Viktor, Szöllősi Erzsébet, Ander István és Mészáros Ilona - Debreceni Egyetem Természettudományi és Technológiai Kar Növényzeti Tanszék, *immeszaros@uideb.hu*

A hazai cseres-tölgyes erdőállományokban a 70-es évek végén erős tölgypusztulás kezdődött, amely a 80-as évek elején érte el a maximumát. A vizsgálataink helyszínén, a síkfőküti hosszú távú ökológiai kutatási területen, a pusztulás mértéke az országos átlaghoz képest súlyosabb volt. A pusztulás időbeli üteme összefüggést mutatott az aszályos évek gyakoriságával. Munkánk során az erdőállomány két domináns fafajának, a kocsánytalan tölgynek (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) és a csertölgynek (*Quercus cerris* L.) a nedváramlását vizsgáltuk a 2011. évi vegetációs időszakban. Méréseinket 3-3 mintafán végeztük az intenzív törzsnövekedés befejeződését követően. A mintafákat az erdő eltérő állomány szerkezetű részein választottuk ki. A xilém nedváramlását Granier-féle hődisszipációs módszerrel vizsgáltuk, a törzsek radiális változásait finom időfelbontású dendrométerekkel követtük nyomon. Mindkét faj esetében megállapítható volt, hogy a nedváramlás napi menete függ a fák szociális helyzetétől. A vizsgált kocsánytalan tölgyfák nedváramlásának a maximuma a szomszédos fák lombkoronájának árnyékoló hatásától függően jelentős időbeli eltolódásokat mutatott. A csertölgy fájánál a nagyobb magasság és lazább lombkorona miatt az árnyékoló hatásnak nem volt jelentős befolyásoló szerepe nedváramlás napi dinamikájára. A fák törzsenek nappali zsugorodása az állomány nagyobb denzitású részein mindkét fajnál nagyobb mértékű volt száraz periódusban, mint nedvesebb feltételek között. A fák nedváramlásának nappali középértéke a levegő vízgőz telítettség hiányával (VPD) szoros korrelációt mutatott. A nedváramlás a fotoszintetikus aktív radiációval szintén erős pozitív korrelációt mutatott, míg a potenciális evapotranspirációval gyengébb összefüggésben változott. A vizsgálataink során mindkét fajnál jelentős éjszakai áramlás mértékű, amelynek erőssége 22 óra és hajnali 4 óra között a VPD-vel lineáris összefüggést mutatott. Ez a jelenség az éjszakai feltöltődés mellett a gázcsere nyílások részleges nyitottságával összefügg és/vagy a kutikuláris transzspirációnak tulajdonítható. A munkánkat az OTKA K68397 és K101552, valamint a TAMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 sz. pályázatok keretében végeztük.

A KOCSÁNYTALAN TÖLGY (QUERCUS PETRAEA (MATT.) LIEBL.) ÉS A CSERTÖLGY (QUERCUS CERRIS L.) ÉVGYŰRŰZÉSESSÉGI VÁLTOZÁSA A TÖLGYPUSZTULÁS IDŐSZAKÁBAN

Nyitrai Balázs, Kis József, Kanalas Péter, Oláh Viktor, Szöllősi Erzsébet, Szabados Ildikó és Mészáros Ilona - Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar Növényzeti Tanszék *immeszaros@uideb.hu*

Magyarországon a kocsánytalan tölgy pusztulása az 1970-es évek végén kezdődött és 5-10 éven belül súlyos károkat okozott. Számos kutatás irányult a jelenség okainak feltárására, de keveset tudunk az állományok éves növekedésében bekövetkező változásokról. Az égytűrtvizsgálatokra alapozott dendroklímológiai elemzések közelebb vihetnek a pusztulás következményeinek a megértésé terén. Vizsgálatainkat az 1972-ben alapított síkfőküti hosszú távú ökológiai kutatási területen (LTER) végeztük. A területen található erdőállomány két domináns fafaja a kocsánytalan tölgy és a csertölgy. A tölgypusztulás mindkét fajt érintette, de mértéke nagyobb volt a kocsánytalan tölgynél (60%), mint a csertölgynél (20%). 2010 novemberében 81 kocsánytalan tölgy és 18 csertölgy egyedből növekedéscsap mintákat vettünk. A két faj 100 évet átölő kronológiájából 20 évet választottunk ki (1973-1993) azzal a céllal, hogy képet kapjunk a tölgypusztulás időszakában a növekedés és a klimatikus tényezők összefüggéseiről. Az ökológiai és klimatológiai körülmények hatásainak az elemzéséhez két időjárási paramétert (havi középhőmérséklet és havi csapadékösszeg) és különböző indexeket (Goussiel-Bagnouls, Ellenberg és Pálfi) használtunk. A növekedés és az időjárási változók közötti kapcsolat elemzéséhez 16 hónap hosszúságú periódust vettünk

figyelembe, amely a növekedés előtti év júniusától a következő év szeptemberéig tartott. 1976 és 1989 között a csertölgy szignifikánsan nagyobb évgyűrűket képzett a kocsánytalan tölgyhöz és az ezt megelőző évekhez képest is. A korrelációs elemzés kimutatta, hogy az előző és adott évi, magas nyári hőmérséklet negatív hatással van a növekedésre, míg a csapadék pozitív korrelációt mutatott a növekedéssel, különösen az előző év őszi és az adott év tavaszi időszakok esetében. A kocsánytalan tölgy pusztulása miatt megváltozott versengési viszonyok és forrásfelszabadulás kedvezően hatott a csertölgy növekedésére, ugyanakkor ebben az időszakban a kocsánytalan tölgy évgyűrűszélessége nem növekedett. Kutatásainkat az OTKA No.68397 és a Life08 ENV/IT/000399 támogatta.

#### A LEVÉLEXPANZIÓ TAVASZI LEZAJLÁSA IDŐS KOCÁNYTALAN TÖLGYFÁK (QUERCUS PETRAEA [MATT.] LIEBL.) TÖBBÉVES LEVÉLMORFOLOGIAI ÉS KLOROFILL FLUORESCENCIA ADATSORAI ALAPJÁN

**Oláh Viktor, Szöllösi Erzsébet, Kanalas Péter, Nyitrai Balázs, Kiss József, Lakatos Agnes, Tóth György Dániel és Mészáros Ilona** - Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar, Növényzeti Tanszék  
olahviktor@unideb.hu, immeszaros@unideb.hu

A lombfakadás és a levélexpanzió, illetve a mögöttes élettani folyamatok alapvető szerepet játszanak a lombhullató erdők szezonális működésében. A zárt erdő-társulásokban elsősorban a domináns fák asszimiláló levélfelületének a kiterjedése és az asszimiláció hatékonysága határozza meg az életközösség energia- és szénmérlegét, illetve az alsóbb lombkoronaszintek életfeltételeit. Egyes rendkívüli biotikus és abiotikus zavaró hatásoktól eltekintve a lomblevelek kifejlődésének kezdeti szakasza elsősorban az időjárási körülményektől függ. Habár az egyedi levél, illetve a lombkorona (LAI) szintjén zajló levélexpanzió szezonális dinamikáját régóta vizsgálják és számos modellt dolgoztak már ki a trendek előrejelzésére, a fotoszintetikus folyamatok szintjén a fejlődés időbeli lefutása kevésbé ismert. Jelen munkánkban a síkfőküti LTER terület középhegységi cseres-tölgyes állományának négy kifejlett kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* [Matt.] Liebl.) egyedén végeztünk, több vegetációs szezonon átnyúló levélfelújulás vizsgálataink eredményét foglaljuk össze. A levélexpanzió és a 2. fotorendszer kvantum hasznosítási hatékonyságának a jellemzéséhez mértük a levélfelületet és -tömeget, illetve az ún. sötétadaptált klorofill fluoreszcencia paramétereket. A vizsgálatainkat a 2003-2009 közötti periódusban, a lombfakadás kezdetétől július elejéig végeztük, a fák felső („fénylevelek”) és alsó („árnyéklevek”) lombkoronaszintjében. Az eredményeink alapján a levélnövekedés kezdeti szakaszában a klorofill fluoreszcencia paraméterek változása a levélfelülethez és -tömeghez hasonlóan a hősszegtől függött. A legszorosabb kapcsolatot az év 100. napjától összegzett, 11 °C-os küszöbhőmérséklettel számolt hősszeg esetén találtuk. A levélfelület és a specifikus (száraztömegre vonatkoztatott) levélfelület a fény- és árnyéklevek esetében közel azonos időbeli lefutást mutatott, és egyszerre érte el a nyári értéket. A klorofill fluoreszcencia paraméterek alapján az árnyéklevelek fotoszintetikus működése közel kétszer gyorsabb fejlődést mutatott és ezzel hamarabb is érte el a nyárra jellemző állapotot, mint a fénylevelekben. Az árnyéklevek fiziológiai változása szoros összefüggést mutatott a lombkorona felső szintje általi árnyékoló hatás kifejlődésével. A munka az OTKA K68397 és K101552, a TAMOP-4.2.2/B-10/1-2010-0024 sz. pályázatok keretében készült.

#### VESZÉLYES TÉLI CSAPADÉKFAJTÁK KLIMATOLÓGIAI VIZSGÁLATA ÉS ELŐREJELZÉSI LEHETŐSÉGEI

**Somfalvi-Tóth Katalin<sup>1</sup> és Gulyás Krisztina<sup>2</sup>** - <sup>1</sup>Országos Meteorológiai Szolgálat, <sup>2</sup>ELTE Földtudományi Intézet, toth.k@met.hu, gulyas.christina@gmail.com

A légköri jegesedés az egyik legösszetettebb és legváltozékonyabb időjárási jelenség, ezért megfigyelése, klimatológiai vizsgálata és előrejelzése is kihívás elé állítja a szakembereket. Magyarországon a légköri jegesedés megfigyelésére 1966 óta a Csomor Mihály vezetésével kiépített zúzomamérő-hálózatot használjuk. Erre az adatbázisra alapozva választ kerestünk arra, hogy az elmúlt 30 év során hogyan alakult a tapadó hó és ónos eső előfordulási gyakorisága, területi eloszlása hazánkban. Elmondható, hogy a tapadó hó szempontjából legveszélyeztetettebb terület a nyugati, délnyugati országrész. Ónos eső esetében már árnyaltabb képet kaptunk. A dolgozat második részében a két veszélyes jelenség előrejelzési lehetőségeit vesszük számba. Az áramellátás biztonsága, valamint az erdőségeken keletkező károk miatt fontos annak előrejelzése, hogy adott időjárási körülmények között mekkora tömegű hó, illetve jég jelenhet meg a tereptárgyakon. Esettanulmányok segítségével megkíséreltük rekonstruálni, hogy adott időjárási esemény során mekkora folyóméterre eső többlet-terhelés jelenhetett meg a felsővezetéseken.

#### ELTÉRŐ IDŐJÁRÁSI FELTÉTELEK HATÁSA EGY CSERES-TÖLGYES ÁLLOMÁNY DOMINÁNS FAFAJAINAK LEVÉL BOKÉMIAI ÉS FIZIOLÓGIAI JELLEMZŐIRE

**Szöllösi Erzsébet, Oláh Viktor, Kanalas Péter, Kis József, Nyitrai Balázs, Hepp Anna és Mészáros Ilona** - Debreceni Egyetem, Természettudományi és Technológiai Kar Növényzeti Tanszék, immeszaros@unideb.hu

Két egymást követő, időjárási feltételekben eltérő vegetációs periódusban (2009, 2010) tanulmányoztuk a kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea* (Matt.) Liebl.) és a csertölgy (*Quercus cerris* L.) néhány levél fiziológiai- és biokémiai paraméterét a síkfőküti LTER területen. A csapadékösszeg és az átlag hőmérséklet a két vegetációs periódusban (DOY 91-304): 299 mm és 17,9 °C 2009-ben és 671 mm és 16

°C volt 2010-ben. A két év klimatikus feltételeinek komplex jellemzésére a DeMartonne ariditás indexet ( $I_{DM}$ ) használtuk, melynek értékei 2009-ben a száraz és félszáraz 2010-ben a nedves és kissé nedves tartományba estek. Kora tavasszal a rügyfakadás után alacsony volt a két faj fény- és árnyékszintjében a levelek szárazanyagra vonatkoztatott klorofill tartalma (CHL a+b) és specifikus levéltömege (LMA), ami a levelek fejlődésével gyorsan növekedett, ellentétben a klorofillra vonatkoztatott össz-karotinoid (CAR) tartalommal, ami a levélfejlődés kezdetén mutatott magasabb értékeket mindkét fajnál. A szárazabb 2009. évi vegetációs periódusban a levelek prolin (Pro) tartalma magasabb volt, mint a csapadékos 2010. évben. A Pro és CAR koncentráció csökkent DOY 140-160-ig és a nyári értékek alakulásában viszont fontos szerepe volt a lombkorona pozíciójának és stressz tényezők (szárazság, hőstressz) hatásának. A fák magasabb fényintenzitásnak és hőmérsékletnek kitett fényszintjében nagyobb volt a levelekben a CAR-tartalom és a fotoprotektív xantofill ciklus pigment-készlet (Violaxantin+Antheraxantin+Zeaxantin=VAZ), mint az árnyékszintben. 2009 nyarán a szárazság hatására a fénylevelekben 20%-kal nagyobb VAZ pool képződött, mint 2010-ben. A két faj közül a csertölgy leveleiben a VAZ pool magasabb, ami hatékony védelmet biztosít a stressz idején fellépő fényfelesleggel szemben mindkét lombkorona szintjében. Kutatásainkat az OTKA K68397 és a Life08 ENV/IT/000399 támogatta.

#### AGROMETEOROLÓGIAI ÉS TALAJVIZSGÁLATOK A KÖSZEGI SZŐLŐBEN

**Németh László, Zentai Zoltán és Puskás János** - NYME Földrajz és Környezettudományi Intézet, nemethl@tk.nyme.hu; zoltan@tk.nyme.hu; pjanos@gmail.com

A köszegi szőlő- és bortermelők körében régóta megfogalmazott igény volt arra vonatkozólag, hogy a gyakorlatban hasznosítható agrometeorológiai és talajvizsgálati kutatásokat szervezzenek a tudományos háttérrel (eszközök, kutatási tapasztalatok stb.) rendelkező szakemberek. A 2011. évben megkezdődtek a vizsgálatok. November 3-án elhelyeztük a meteorológiai műszereket, illetve talajmintákat vettünk a helyszíneken, Köszeg 4 különböző szőlőterületén. A mintavételeket az azonos dűlőkben általában 2 helyszínen terveztük. A tervezett vizsgálatok: Levegő-hőmérséklet mérés különböző kitettség szerint, a talajtól 10 cm, 60-80 cm és 200 cm magasságban, valamint hőmérséklet és relatív nedvességtartalom mérés a szőlőtőkén a természetes magasságban óránkénti mintavétel. Talajmintavétel, talajvizsgálatok a hőmérséklet mérések helyszínén vett mintákból.

- Műszeres vizsgálatok: talaj, illetve szükség esetén a bor nyomelem tartalmának meghatározása (ICP AES és röntgen fluoreszcens vizsgálatok)

- Hőfényképek készítése

A hőmérők által mért adatok első számítógépes rögzítése 2012. március 10-én történt. Az adatok feldolgozása során vizsgáltuk a hőfok gyakoriságát, hősszegeket számítottunk a talajtól mért magasság, illetve a területek szerint. Május 12-én újabb kiolvasást végeztünk, valamint bővítettük a mérési helyek számát és relatív nedvességtartalom mérőeszközöket is tettünk ki. Augusztus elején terveztük a következő adatkiolvasást, a mérési eredményeket a konferencián mutatjuk be. A méréseket a TAMOP - 4.2.1.B-09/1/KONV pályázat támogatásával beszerzett műszerekkel végeztük.

#### GEOTERMİKUS SUGÁRIRÁNYÚ FÚRÁSSAL A FÖLDHŐ HASZNOSÍTÁSÁRA KIALAKÍTOTT SZONDA VIZSGÁLATA

**Németh László, Zentai Zoltán és Béres Csilla** - NYME Földrajz és Környezettudományi Intézet, nemethl@tk.nyme.hu; zoltan@tk.nyme.hu; csberes@tk.nyme.hu

A földhő hőszivattyúval történő kinyerésére leggyakrabban alkalmazott eljárásokban a hőt a talajban vagy vízszintes elhelyezett talaj kollektorok felhasználásával, vagy hosszú függőleges furatokból nyerik. Az új fűrészi eljárások és fűrésztéchnikák tovább bővítik a lehetőségeket. Egy ilyen megoldás a geotermikus sugárirányú fűrés (GRD® = Geothermal Radial Drilling). Az eljárás lehetővé teszi a földhő szondák kialakítását, egy kis aknából sugárszerűen minden irányban és hajlásszöggel, akár az épületek alatt is. A fűrés jellemzői az alábbiak: szonda-beépítés bármely irányban (5 fokként) és szögben (35°-tól 65°-ig). Tudatos ráfűrés a nedves, vízvezető talajrétegekre, a mélyen fekvő talajvízrétegek zavarása nélkül. A fűréshosszak (max. 40 m) alkalmazkodhatnak a terület geometriai kialakításához és a helyi talajviszonyokhoz. Egy szombathelyi Kft. a GOP pályázat támogatásával vásárolt egy radiális fűrészet. A céggel együttműködést hoztunk létre a szondafejlesztésre. Részt vettünk a cég telephelyén, egy geotermikus sugárirányú fűrészi talajszonda rendszer (GRD®) kialakításában. Az együttműködés keretében vizsgáljuk a rendszer hőszivattyúval való terhelhetőségét és a hő napugrásból történő pótlását. A szonda-beépítés vizsgálatának főbb szempontjai, a talajhőmérséklet alakulása:

- Változása a mélység függvényében, terheletlen függőleges fűrés
- Éves változása az idő függvényében, terheletlen függőleges fűrés
- Terheletlen szonda környezetének hőmérséklete
- Különböző terhelésű szondák környezetének hőmérséklete
- Szondák egymásra hatásának vizsgálata különböző terhelés esetén, függőleges fűrésok

A mérésekhez on-line talajhőmérséklet mérőt terveztünk, a legyártott eszközt kalibráltuk, beüzemeltük, a mérőhelyeket részben kialakítottuk. Jelenleg hőmérsékletméréseket végzünk. Kutatási eredményeinkről poszterünkben számolunk be. A kutatást a TAMOP - 4.2.1.B-09/1/KONV pályázat támogatásával végeztük.