



Soproni Egyetem
Erdőmérnöki Kar

VII. KARI TUDOMÁNYOS KONFERENCIA

konferencia kiadvány

2019. február 12.

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

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

A kötet szakmai előkészítését az MTA VEAB Erdészettudományi Munkabizottsága támogatta.



Soproni Egyetem Kiadó 2019

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

978-963-334-323-4 (on-line verzió)

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

Szerkesztette: Király Gergely
Facskó Ferenc

Ajánlott hivatkozás:

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

Tartalomjegyzék

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

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



Gép nyoma tavaszi időszakban (CS-GY-B állományban)



Gép nyoma havas időben (NNY állomány)



Gép nyoma nagyon meredek domboldalon (Feketefenyves)



Gép nyoma száraz talaj estében (GY-B állományban)



Idősebb gép kipufogógáza (nagyobb igénybevétel esetén)



Fiatalabb gép kipufogógáza (nagyobb igénybevétel esetén)

8. ábra: Kíméletes fakitermelés harveszterrel (Forrás: Saját képek)

Irodalomjegyzék

HORVÁTH A. L. (2015): Többműveletes fakitermelő gépek a hazai lombos állományok fahasználatában. NYME EMK EMKI, Doktori disszertáció, Sopron, 145 p.

HORVÁTH A. L. – MAJOR T. – RUMPF J. (szerk.), SZÉNÉ. MÁTYÁS K. (2016): Erdőhasználat, Mezőgazda Kiadó, Budapest, ISBN:9789632867199, 390 p.

http://szakkepesites.hu/szakmak/tobbfunkcios_fakitermelogep_kezeloje.html

A LOMBKORONÁN ÁTHULLÓ CSAPADÉK MÉRÉSÉNEK AUTOMATIZÁLÁSI LEHETŐSÉGEI

KALICZ PÉTER – CSÁKI PÉTER – ZAGYVAINÉ KISS KATALIN ANITA – GRIBOVSZKI ZOLTÁN
Soproni Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet,
Vízgazdálkodási Intézeti Tanszék, Sopron
kalicz.peter@uni-sopron.hu

Bevezetés

Az erdőre hulló esővíz egy része nem éri el az avartakarót, hanem a fák leveleit, ágait bednedvesíti. A lombkoronán közvetlenül áthulló esőcseppek mellett a megtapadt víz egy része a levelekről lecsöpögve vagy az ágakon majd a törzsön lefolyva érkezik le. A fent maradt víz a csapadék esemény alatt vagy után elpárolog. Ezt a légkörbe visszajutó vizet hívjuk korona intercepciónak. A lombkoronán áthulló és a fatörzseken lefolyó vízmennyiség az állományi csapadék. Ez azonban nem a talajt éri el, hanem az avarfelszín, amely szintén jelentős mennyiségű vizet felvesz és visszatart, amelynek egy része elpárolog. Ez utóbbi rész az avarintercepció (FÜHRER 1992). Bár az erdészeti hidrológiának fontos és sokat vizsgált eleme, de általánosan elmondható, hogy az intercepció sajnos gyakran elhanyagolt és kevésbé vizsgált része a vízkörzésnek (SAVENIJE 2004).

A lombkorona a csapadék leérkezésének térbeliségét és időbeliségét jelentősen megváltoztatja. Az így létrejött mintázatot domborzati és meteorológiai jellemzők mellett elsősorban az állomány szerkezete határozza meg. Az erdőgazdálkodás megelőző évszázadaiban

létrehozott egykorú erdőkhöz képest ma, az elsősorban gazdasági rendeltetésű erdőktől eltekintve, a változatos koreloszlást mutató örökerdők létrehozására törekszünk. A korábban jórészt egységesen kezelt erdőrészekben lécek vagy vonalak mentén kap fényt és teret az újulat, ami nem csak a levélfelület térbeliségében növeli a változatosságot, hanem a felszíni érdességet is jelentősen megnöveli. Az erdészeti hidrológiai kutatás látókörébe bekerültek az agrárerdészeti rendszerek is, amelyekbe a köztes mezőgazdasági használatot lehetővé tevő, sajátos térbeli rendet követve ültetik a fás növényzetet. Ezek a változások az egykorú zárt erdőkkel összevetve a felszínt elérő csapadék eloszlásában jóval jelentősebb tér- és időbeli különbségeket okozhat. Ezeknek a csapadék módosító hatásoknak a megismerése az erdészeti hidrológia fontos feladata.

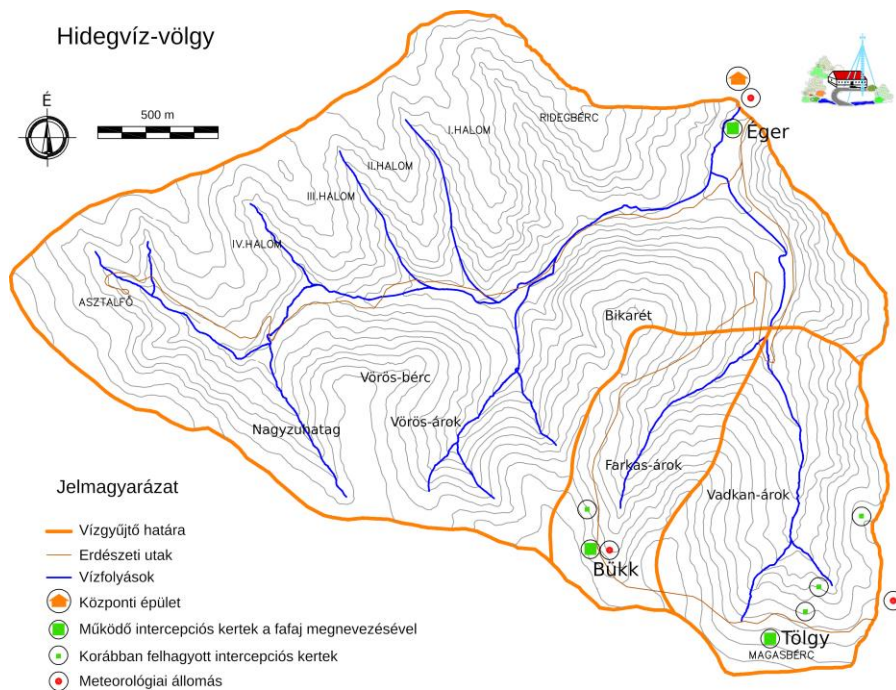
Vizsgálati anyag és módszer

Intercepció méréseket az Erdőmérnöki Kar keretein belül az 1970-es években kezdtek Farkasgyepűn (KOLOSZÁR 1981). Tartamvizsgálatok Sopron közelében – az 1980-as évek közepétől – folyamatos fejlesztéssel kialakított kísérleti vízgyűjtőben kezdődtek. A kutatási terület a Sopronon keresztül folyó Rák-patak felső vízgyűjtőjén, a Hidegvíz-völgyben helyezkedik el (GRIBOVSKI *et al.* 2006). Az 1. ábrán jelölt központi épület mellett létesített meteorológiai állomás után sorra szerelték fel a mérőkerteket bükk, kocsánytalan tölgy és luc főfafajú erdőrészekben (KUCSARA 2007).

Az eredeti mérőkertekből már csak a bükkös működik. A legtöbbször költöző lucfenyő intercepció mérést a sorozatos szűkárósítások egészségügyi kitermelései miatt feladtuk. Helyette, harmadik kertként, a központi épület közelében elhelyezkedő égeresben indítottunk mérést (*1. ábra*). A kertekben több-kevesebb sikerrel törekedtünk az egységes felszereltség elérésére. Az áthulló csapadékot a bükkösben és az égeresben FÜHRER (1992) mintájára elhelyezett kádakkal, illetve az összes kertben szabályos hálózatban elhelyezett tölcserékekkel fogjuk fel, és a vizet mérőpontként kihelyezett felfogó edényekbe gyűjtjük. A törzsön lefolyó vizet hasonlóképpen, törzsgalléronként fogjuk fel. Az így összegyűlt vizeket időszakonként kimérjük. KUCSARA (1998) ezekben a kertekben végzett mérései alapján paraméterezte bükk és luc állományokra MERRIAM (1960) intercepciós függvényeit, amelyeket ma is használunk.

Az intercepció mérését a kutatás indítása óta hasonló elvek alapján végezzük. Kezdetben erős volt a törekvés a csapadékeseményhez kötődő adatkivételre. A vízgyűjtő fejlesztésével egyre szaporodó kutatási és egyéb feladatok, nehézségek miatt napjainkban a gyűjtőedényeket heti, kétheti gyakorisággal ürítjük. Ez sokszor azt eredményezi, hogy több különböző csapadékesemény összegzett állományi csapadékáról kapunk információt. Ez a nagyobb léptékű változások követéséhez megfelelő, de értelemszerűen nem tudunk a különböző átlagos csapadékintenzitásokhoz intercepció értéket rendelni. A térbeli felbontás további növelése a rendelkezésre álló erőforrások mellett a jelenlegi mintavételezési gyakorlat fenntartásával nem kivitelezhető.

A bevezetőben említett kihívások, miszerint több információt kell gyűjteni a jelenség tér- és időbeli tulajdonságairól nem csak hazánkban, hanem nemzetközi szinten is felmerültek. A nagy térbeli változékonyság miatt azonban nagy a szükséges mintaszám. VOSS *és munkatársai* (2016) terepi tapasztalatok és modellezési munka alapján a térbeli struktúra feltárására legalább 150, egymáshoz közel elhelyezett mintavételi pontot javasolnak. Ilyen nagyszámú automata adatgyűjtő beszerzése még a nagyobb költségvetéssel működő projektek számára is megterhelő. Feltáró jellegű méréseknél ezért egy alternatíva az automaták hálózatát manuális mérőpontokkal besűríteni a térbeli felbontás növelésének érdekében (STAELENS *et al.* 2006).



1. ábra. Intercepciós mérőkertek elhelyezkedése a hidegvíz-völgyi vízgyűjtőben

A sok erőforrást igénylő, részletes adatbázist nyújtó intercepció mérés a hagyományos kézi adatgyűjtésre alapuló mérésekkel csak feltárási jelleggel végezhető el. A térbeli megoszlás mintavételezésére nagyszámú eszközre, a csapadékmegosztás időbeli alakulásának tanulmányozásához nagy időbeli felbontás elérésére van szükség. Hosszabb idősorok előállításához, a nagyobb frekvenciájú mintavétel biztosítására automata adatgyűjtő eszközöket kell telepíteni. Az igények kielégítésére, a költséges műszerbeszerzés helyett, saját eszközfejlesztés útját választottuk. Két irányba indult el az áthulló csapadék mérő fejlesztés; az első vízszint-méréssel működik és a második billenőedényes szenzoron alapszik.

Az első fejlesztési irány alpműszerének a kutatási területen széles körűen alkalmazott, légzőcsővel rendelkező, hazai gyártású vízszintmérőt (www.dataqua.hu) választottuk. Ennek kialakítása lehetővé teszi, hogy a nyomásmérésen alapuló eszköz mm pontosan rögzítse a vízállást. Temperált körülmények között kicsi vízszintingadozások kimutatására is alkalmas (GRIBOVSKÍ *et al.* 2013). A mérőeszközt egy nagyobb gyűjtőtartályba nyúló csillapító cső veszi körül. A csillapító cső elsősorban a hordóba érkező víz keltette zavaró vízszint lengésektől védi a szenzort, és a tartályból kinyúlva lehetővé teszi a nedvességre érzékeny részek vízmentesen tartását. A tartályba vezetjük az 1 m² felfogó felülettel összegyűjtött, lombkoronán áthullt csapadékot. Az adatgyűjtő percenként képes eltárolni az aktuális vízszintet, amely az eső hullása alatt az áthulló csapadék karakterisztika vonalát rögzíti perces időbeli feloldással.

A második fejlesztési iránynál billenőedényes szenzoron alapuló áthulló csapadék mérőt tervezünk. Az adatgyűjtés alapja, hogy központi fallal elválasztott két azonos méretű kamrát alakítanak ki, amely a szimmetria tengelye körül átbillenhet. Állítható ütközők határolásával két stabil pontja van a rendszernek, amelyekben az egyik vagy a másik kamra található felül. A billenőedény tömegközéppontja a tengely fölött van. A kialakításának megfelelő térfogat beérkezését követően – amely az állítható ütközőkkel finomhangolható – a megtelt kamra eltolja a tömegközéppontot, s az instabillá váló rendszer átbillen a másik állásába. A térfogatáramról a billenések száma és időpontja alapján kapunk információt. Ennek a megoldásnak előnye, hogy a billenések időpontját közvetlenül el lehet tárolni. Hátránya, hogy nagyon alacsony fluxus nem mérhető vele, illetve a beérkező nagyobb anyagáram-

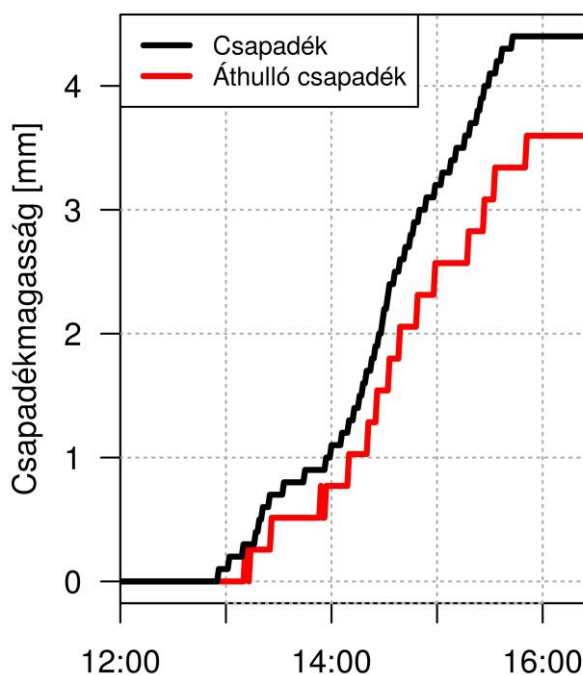
nál a billenések alatt beömlő vízmennyiség nem kerül mérésre. Ez utóbbi az eszköz dinamikus kalibrálásával korrigálható. Az eszközhöz saját fejlesztésű digitális adatgyűjtőt készítettünk.

Vizsgálati eredmények és értékelésük

A fejlesztéshez teszt területként a projektbe bevont hidegvíz-völgyi mintavízgyűjtőben (1. ábra) a patak-menti égeresben létesített mérőkeretet jelöltük ki. A 2.a. ábrán látható a telepített adatgyűjtő. A fényképen jól látható a vízszintmérőt magában rejtő cső, és a tartályból kinyúló felfogó felület.



a.



b.

2. ábra. Az áthulló csapadékot mérő eszköz (a) és regisztrátuma a szabadtéri csapadékkal (b)

A 2.b. ábrán a központi épület mellett található meteorológiai állomáson (1. ábra) mért csapadék és a telepített adatgyűjtővel rögzített áthulló csapadék karakterisztika vonalai láthatóak. Az ábra 2018. augusztus 24-én rögzített csapadékeseményt és a belőle áthulló részt szemlélteti. A csapadékmérő nagyobb felbontású, 0,1 mm-es a billenőedényének kamrája. Az ábra jól mutatja, hogy a szintmérésen alapuló áthulló csapadék mérő érzékenysége – bár nem éri el a csapadékmérőét – jóval kisebb 1 mm-nél. A mérés jellegéből adódóan az áthulló csapadék kezdete a nyers adatokból nem állapítható meg egyértelműen. A kiválasztott ábra érdekessége, hogy a majdnem 20%-os különbség nem egyértelműen a csapadékesemény kezdetekor keletkezik. A görbékből jól látható, hogy e csapadékeseménynél a szabadterületi csapadék intenzitás változásait jól leköveti az áthulló csapadék görbéje.

Megállapítható, hogy a kitelepített berendezés alkalmas az áthulló csapadék regisztrálására. A szintváltozást csapadékmagasságba átváltó egyenlet finomítására és az adatsorok ellenőrzésére még szükség lesz a további feldolgozáshoz. Amikor elkészül a már működő adatgyűjtőnek értékes kiegészítője lesz a billenőedényes típus.

Összefoglalás

Hosszú évek fáradságos manuális adatgyűjtésének eredményeként a lombkoronán áthulló csapadék mennyiségéről képet alkothattunk, azonban a folyamat időbeliségéről így nem kaphatunk információt. A folyamat időbeliségének vizsgálatához csak a nagy frekvenciával

mérni képes, digitális adatgyűjtők szolgáltathatnak adatokat. Jelen közlemény az áthulló csapadék mérésének automatizálása érdekében tett erőfeszítéseket és terveket foglalja össze. Bemutatja a Sopron mellett található hidegvíz-völgyi kísérleti vízgyűjtő égeres kertjébe telepített vízszint mérésen és a fejlesztés alatt lévő billenőedényes szenzorral alapuló áthulló csapadék mérőket.

Köszönetnyilvánítás: Jelen publikáció az „EFOP-3.6.1-16-2016-00018 – A felsőoktatási rendszer K+F+I szerepvállalásának növelése intelligens szakosodás által Sopronban és Szombathelyen” című projekt támogatásával valósult meg. Kalicz Péter munkarésze a Bolyai János Kutatási Ösztöndíj támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- FÜHRER E. (1992): Intercepció meghatározása bükk, kocsánytalan tölgy és lucfenyő erdőben. *Vízügyi közlemények*. 74(3) 281–296.
- GRIBOVSZKI Z. – KALICZ P. – KUČSARA M. (2006): Streamflow characteristics of two forested catchments in Sopron Hills. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica*. 2. 81–92. URL: aslh.nyme.hu/
- GRIBOVSZKI Z. – KALICZ P. – SZILÁGYI J. (2013): Does the accuracy of fine-scale water level measurements by vented pressure transducers permit for diurnal evapotranspiration estimation? *Journal of Hydrology*. 488. 166–169.
- KOLOSZÁR J. (1981): Természetes erdei ökoszisztémák és a csapadék. In: MAJER A.–KOVÁCS I. (eds.): *Erdő és víz*. VEAB Erdészeti Szakbizottság, Veszprém. 78–87.
- KUČSARA M.: (1998): Az erdő csapadékviszonyainak vizsgálata. *Vízügyi Közlemények*, 80(3) 456–477
- KUČSARA M. (2007): Erdészeti hidrológiai kutatások az ERFARET támogatásával. *Erdészeti lapok*. 142(1) 17–18.
- MERRIAM, R. A. (1960): A note on the interception loss equation. *Journal of Geophysical Research* 65(11) 3850–3851.
- SAVENIJE, H. H. G. (2004): The importance of interception and why we should delete the term evapotranspiration from our vocabulary. *Hydrological Processes* 18(8), 1507–1511.
- STAELENS, J. – SCHRIJVER, A. D. – VERHEYEN, K. – VERHOEST, N. E. C. (2006): Spatial variability and temporal stability of throughfall water under a dominant beech (*Fagus sylvatica* L.) tree in relationship to canopy cover. *Journal of Hydrology* 330, 651–662.
- VOSS, S. – ZIMMERMANN, B. – ZIMMERMANN, A. (2016): Detecting spatial structures in throughfall data: The effect of extent, sample size, sampling design, and variogram estimation method. *Journal of Hydrology* 540 527 – 537.

PAULOWNIA FAJOK FAANYAGÁNAK TULAJDONSÁGAI

KOMÁN SZABOLCS – NÉMETH RÓBERT – FEHÉR SÁNDOR
Soproni Egyetem, Simonyi Károly Műszaki, Faanyagtudományi és Művészeti Kar,
Faanyagtudományi Intézet
koman.szabolcs@uni-sopron.hu

Az elmúlt években az iparifa iránti kereslet folyamatosan növekszik. A fa alapanyag költségének növekedése szükségessé tette az ágazat számára az alacsonyabb költségű fafajok felkutatását. Az utóbbi időben egyre nagyobb figyelmet szenteltek az olyan gyorsan növekvő fafajokra, mint a , mint a Paulownia, nyár, éger stb., melyek megoldást nyújthatnak a problémára. (DOGU *et al.* 2017). A nagy szárazanyagtermelésű energetikai ültetvények nagyon fontos forrást jelentenek a bioenergetika számára is. A Paulownia is ezen fajok közé tartozik gyors növekedése és az éghajlati viszonyokhoz való alkalmazkodó képessége miatt. A Paulownia a világ egyik leggyorsabban növekvő faja, a családon belül 6 (egyéb források szerint