

NYUGAT-MAGYARORSZÁGI EGYETEM

**AZ AVARINTERCEPCIÓ VIZSGÁLATA
A SOPRONI-HEGYSÉGBEN**

Doktori (PhD) értekezés tézisei

Zagyvainé Kiss Katalin Anita

Sopron
2012

Doktori Iskola: Kitaibel Pál Környezettudományi Doktori Iskola
Vezető: Prof. Dr. Mátyás Csaba

Program: Geokörnyezettudomány
Vezető: Prof. Dr. Szarka László

Témavezetők: Dr. habil. Gribovszki Zoltán PhD. PhD.
Dr. Kalicz Péter PhD.

Bevezetés

Az erdei ökoszisztémában lejátszódó hidrológiai folyamatok megismerésében meghatározóak a hosszú távú vizsgálatok. Ilyen kutatások folynak a hidegvíz-völgyi erdészeti kísérleti vízgyűjtőben. Ezekhez kapcsolódva jelen munka az avarintercepció meghatározását tűzte ki céljául.

Az avartakaró által a csapadékból felfogott vízmennyiség az avarintercepció. Nagysága szoros összefüggésben van az avar tározási kapacitásával. Számszerűsítésével pontosabb képet kaphatunk az avarnak az erdő vízkörforgalmában betöltött szerepéről.

Az avarintercepció a lefolyás-modellek, és a klímaváltozással foglalkozó modellek pontosító paramétere lehet, de ezzel a tényezővel komplexebbé tehető az állományok vízforgalmáról alkotott ismeretünk is.

Anyag és módszer

Jelen munka bemutatja annak a 2003-2008. közötti avarintercepciós vizsgálatnak az eredményeit, melyben három állomány avarintercepcióját vizsgáltunk: kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), bükk (*Fagus sylvatica*) és luc (*Picea abies*).

A kutatás kezdeti szakaszában állományonként és alkalmanként adott nagyságú területről összegyűjtött avar víztartalmának és tömegének meghatározása volt a vizsgálat módszere, és egy-egy esetben a környező fák helyzete is rögzítésre került. Ezt a módszert később az avar területi változékonyságából adódó hiba

kiküszöbölése érdekében a szerző saját fejlesztésű tömegmérésen alapuló módszere váltotta fel.

Az avar összetételét vizsgálva meghatározásra került az avaralkotók részaránya a szárazavar-tömeg és a víztartalom függvényében, mellyel a kutatás tárgyát képező avaralkotók jelentősége körvonalazódott.

A lombkorona-intercepció leírására kidolgozott függvények módosításával adja meg a dolgozat az avarintercepciót a vizsgált állományokban. Különböző modellek segítségével vizsgálta a szerző a megelőző csapadékok befolyását az avar víztartalmára.

Tézisek

1. A szerző munkájában új módszert dolgozott ki az avarintercepció mérésére („keretes mérés”), amely az avar száraztömegének területi változékonyságából adódó avarintercepció meghatározási nehézségét (az azonos helyen történő méréssel) csökkenti. A tömegmérés-változáson alapuló metódus állandó avarmennyiséggel, állandó helyszínen valósul meg, így az egymást követő adatok összehasonlíthatóak. A módszer lényege, hogy minden oldalról szűnyoghálóval zárt keretekbe lehetőség szerint legkevesbé bolygatott avarminta kerül, melynek tömegét rendszeres időközönként rögzítik. A szűnyogháló kiküszöböl bizonyos zavaró hatásokat (hozzáhullás, elhordódás, bolygatás stb.), de nem gátolja a környezetével való állandó kapcsolatot. A módszer automatizálható, ami alacsony munkai igényűvé teheti a metódust.

2. A jelölt az avargyűjtés módszerével vizsgálta az avertömeg és a nedvességtartalom kapcsolatát. Megállapította, hogy egységnyi tömegre eső effektív vízvisszatartási tulajdonságukban nincs jelentős különbség a fafajok között. A fajlagos (tömegre vonatkozó) maximális tározási kapacitás sokkal inkább függ az avar száraztömegétől, mint a fafajtól. Mérései szerint egy kilogramm avar 2,1–2,2 liter csapadékot képes tárolni.

3. A szerző meghatározta az avarszintalkotók száraztömeg arányait és azok részesedését az avarszint egy négyzetméterének összes nedvesség-tartalmából (bükk és kocsánytalan tölgy esetén).

Megállapította, hogy az avarszint száraztömegének legnagyobb részét az avarlevelek teszik ki (KTT: 79%, B: 63%), melyeknek az avarszint víztartalmából való részesedése is jelentős (KTT: 84%, B: 66%). A területen viszonylag egyenletes eloszlásban megtalálható, ezért az avar vizsgálatokhoz a levelekkel együtt gyűjtött vékony gallyak száraztömeg részesedése KTT esetén 13%, B esetén 16% volt (víztartalom részesedése KTT: 7%, B: 15%). A termések jelenléte csak a bükk állományban volt jellemző, melyek szintén a minták részét képezték, 7% vízrészesedéssel, és 4% száraztömeg-aránnyal rendelkeztek.

Leírja továbbá, hogy a véletlenszerű előfordulása vastag ág kategória száraztömeg aránya a bükknél jelentős 17%, kocsánytalan tölgy esetén kevésbé (4%), víztartalomból való részesedése bükknél 12%, kocsánytalan tölgynél 7% volt. Lágyszárúak a kocsánytalan tölgy esetén jelentősebbek, 5%-ot képviselnek a száraztömegből, 7%-ot a víztartalomból. A bükk állományban a zöld növények, és termőtestes gombák mennyisége a vizsgált aszpektusban a száraztömeget és víztartalmat tekintve egyaránt elenyésző volt.

4. A szerző alkalmazza a lombkorona-intercepció leírására használatos összefüggéseket a megfelelő módosításokkal az avarintercepció meghatározására. A képleteket felparaméterezte, és jóságukat vizsgálta. A legalkalmasabbnak a Merriam-formulát találta a kocsánytalan tölgy és a bükk esetén.

Az előbbi Merriam-képletet továbbfejlesztve az avarintercepció leírására kidolgozott egy, a megelőző nedvességtartalmat figyelembe vevő, új összefüggést, melyet az adott időszak adatai és a vizsgált fajok (bükk, kocsánytalan tölgy) alapján paraméterekkel látott el.

5. A jelölt numerikusan jellemezte az avar nedvességtartalmának kiürülését, és az avar megelőző víztartalmának meghatározásához vizsgálta a hazai irodalom alapján lineáris összefüggéssel számolt (5, 10, 20 és 30 napos) megelőző csapadékindexet (API), melyet a lefolyás-modellekben is alkalmaznak. Megállapította, hogy az avarintercepció meghatározásához a lineáris súlyokat alkalmazó megoldás nem helyes, mivel a kiürülés sem lineáris, helyette inkább az exponenciális súlyok alkalmazása lehet reális, ezért adaptálta a talajnedvességre vonatkozó a kiürülést a hőmérséklet segítségével figyelembe vevő Jakeman-Hornberger modellt az avartakaró esetére, és megállapította, hogy az megfelelően leírja az avar nedvességtartalmának kiürülését.

Az eredmények gyakorlati alkalmazhatósága

Az erdőállományra érkező csapadék egy részét az élő és holt növényi részek visszatartják. Ebben a folyamatban vizsgálta a jelölt az avar szerepét.

A szerző kidolgozott egy új tömegmérésen alapuló módszert az avar nedvességtartalmának rendszeres terepi mérésére. A módszer eszköze alacsony költséggel előállítható, ezáltal szélesebb körben adaptálható.

Az avarintercepcióra kidolgozott képlettel, melyben az avar csapadékesemény előtti nedvességtartalmát a megelőző csapadékindex figyelembevételével definiáljuk, szimulálni lehet a hőmérséklet, csapadékmennyiség-, és csapadékeloszlás-változás hatásait az avarintercepciós veszteségre. Az előbbieket szerint tehát becsülhetjük a klímaváltozás hatásait, és az erdőfelújítások kapcsán megváltozó hidrológiai viszonyokat (ilyenek például a természetes erdőfelújítások bontásai során előálló változások).

A jelölt a maximális avar-víz-tartalom száraztömegtől való függésére tett megállapítása (2. tétel) a maximális tározási kapacitás becslését teszi lehetővé. Ez a becslés a kisebb felbontású modellek esetén alkalmazható, mivel a tározási kapacitás az avartömeg ismeretében fajtától függetlenül megadható.

Tézisekhez kapcsolódó publikációk

Lektorált publikáció

Zagyvainé Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P., Kucsara M.: Rainfall Interception by Litter of Three Different Forest Ecosystems in Sopron Hills. Article ID: 31. In: Gribovszki et al.: HydroCarpath, Catchment processes in regional hydrology: from experiment to modeling in Carpathian drainage basins Proceedings of the International conference Sopron, Hungary, 28-30 October 2012. ISBN: 978-963-334-069-1.

Konferencia-kiadványban megjelent összefoglalók

- Zagyvainé Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P., Kucsara M.: Avarintercepció-vizsgálatok a Soproni-hegységben. In. Bíróné Kircsi A. (szerk.): Magyar Meteorológiai Társaság XXXIV. vándorgyűlés és VII. Erdő és Klíma Konferencia Összefoglalók, Konferencia-kiadvány, Debrecen, 2012. augusztus 29-31. Budapest, Magyar Meteorológiai Társaság, 2012. pp. 35-36. ISBN: 978-963-8481-13-9.
- Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Forest litter interception investigations in three different forest ecosystems. Poster presentation, In. *European Geosciences Union 1st General Assembly*. Nice, France, 2004. Hydrological Sciences (HS) session HS11 subsession Climate-soil-vegetation dynamics and their impacts on water balance and hydrological extremes, 25-30. April 2004.
- Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Rainfall interception by forest canopy and forest litter in three different forest ecosystems at the eastern border of the Alps. Poster presentation, In. *European Geosciences Union General Assembly*. Vienna, 2005. Hydrological Sciences (HS) session HS28 subsession, Climate-soil-vegetation dynamics and their impacts on water balance and hydrological extremes, 24-29. April 2005.

Kiadványban meg nem jelent előadások

- Bognár K. R., Kiss K. A., Kucsara M., Vig P.: Intercepció és evapotranszspiráció az erdő vízháztartásában. In. MHT Soproni Területi Szervezetének előadói ülése, 2004.
- Kiss K. A.: Az avar víztartalma, avagy az avar szerepe az erdő vízháztartásában. In. IV. Erdészeti és Faipari Tudományos Diákköri Konferencia, Tusnádfürdő, 2004.

Egyéb publikációk

- Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A., Kucsara M., Vig P.: A hidegvíz-völgyi erdészeti hidrológiai kutatóhelyen folyó kutatási és oktatási tevékenység. In. OEE Erdészeti Vízgazdálkodási Szakosztály terepi szakmai programja, 2005. október 28.
- Kucsara M., Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A.: Az erdészeti vízgazdálkodás fejlesztése. Kutatási Részjelentés az ERFARET programhoz, 2005. p. 6.

Tézisekhez közvetlenül nem kapcsolódó publikációk

Konferencia-kiadványban megjelent teljes cikkek

Kiss K. A., Kovács K.: Vízminősítés a Rák-patak forrásterületén az EU Víz Keretirányelve szerint. In. Magyar Hidrológiai társaság, Keszthely. XXII. Országos Vándorgyűlés, 2004.

Konferencia-kiadványban megjelent összefoglalók

Gribovszki Z., György K., Kalicz P., Kiss K. A., Pintér B.: A Rák-patak felső vízgyűjtőjének (Soproni-hegység, Hidegvíz-völgy) komplex vizsgálata az EU VKI alapján. Poszter, In. XLVI. Hidrobiológus Napok „Szélsőséges körülmények hatása vizeink élővilágára”, „Magyarország kisvízfolyásainak ökológiai viszonyai”, Tihany, 2004. október 6-8. Nyomtatásban: In. Hidrológiai Közlöny, 85. évf. 6. szám, 2005. November-December., XLVI. Hidrobiológus Napok, Tihany, 2004 október 6-8., pp. 40-42.

Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Diurnal changes of streamflow physico-chemical parameters. Poster presentation. In. *European Geophysical Society XXVIII. Joint assembly*. Nice, France, 2003. Hydrological Sciences session, HS22 subsession. Nice, France, 6-11. april 2003.

Kiss K. A.: Kisvízfolyások fizikai-kémiai paramétereinek napi változása a Soproni-hegységben. In. XIV. Környezet- és Természetvédő Szervezetek Országos Találkozója, „Kisvízfolyások állapotának védelme“ szekció konferencia-kiadványa, Debrecen, 2004.

Kiadványban meg nem jelent előadások

Kiss K. A.: Erdei patakok vízminőség-vizsgálata a Soproni-hegységben. In. III. Erdészeti és Faipari Tudományos Diákköri Konferencia, Brassó, 2003.

Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A., Kucsara M.: Erdei vizek hidrológiai jellemzőinek napi ritmusa. In. MHT Soproni Területi Szervezetének előadóiülése, Sopron, 2003.

Egyéb publikációk

Kiss K. A.: Erdei patakok vízminőségének vizsgálata összegző paraméterekkel. TDK dolgozat, Sopron, 2000.

Kiss K. A.: Áthulló csapadék mérési metodikája egy középkorú bükkösben. TDK dolgozat, Sopron, 2001.

- Kiss K. A.: Kisvízfolyások fizikai-kémiai paramétereinek napi változása. TDK dolgozat, Sopron, 2002.
- Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Diurnal changes of streamflow Physico-chemical parameters.
<http://hidegviz.emk.nyme.hu/publications/dailyfizkem2003.htm>
- Kiss K. A.: Erdei patakok vízminőségének vizsgálata alapvető fiziko-kémiai paraméterekkel. Diplomamunka, Sopron, 2003.
- Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A., Kucsara M.: A „Fertőrákosi biológiai szűrőmező” három hónapos próbaüzemének vizsgálata. Kutatási Részjelentés, Sopron, 2004, p. 27.
- Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A., Kucsara M.: A vízínövényes természetközeli szennyvíztisztítás. Szakirodalmi áttekintés, Sopron, 2005, p. 43.
- Gribovszki Z., Kalicz P., Kiss K. A., Kucsara M.: A fertőrákosi szűrőmező próbaüzemének vizsgálata. Kutatási Zárójelentés, Sopron, 2005, p. 62.

Hivatkozások a szerző munkáira

- Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Rainfall interception by forest canopy and forest litter in three different forest ecosystems at the eastern border of the Alps. Poster presentation, In. *European Geosciences Union General Assembly*. Vienna, 2005. Hydrological Sciences (HS) session HS28 subsession, Climate-soil-vegetation dynamics and their impacts on water balance and hydrological extremes, 24-29. April 2005.
- Gerrits A.M.J., Savenije H.H.G., Hoffmann L., Pfister L.: New technique to measure forest floor interception - an application in a beech forest in Luxembourg. *Hydrology and Earth System Sciences*, 2007, 11: (2) 695-701.
- Gribovszki Z.: Evapotranszspiráció számítása a talajvíz napi periódusú változása alapján. Doktori (PhD) értekezés, Sopron, 2009. p. 107.
- Móricz N.: Egy erdő és parlagterület vízforgalmának összehasonlító vizsgálata. Doktori (PhD) értekezés, Sopron, 2011. p. 100.
- Tsiko C. T., Makurira H., Gerrits A. M. J., Savenije H. H. G.: Measuring forest floor and canopy interception in a savannah ecosystem. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* Vol. 47-48. 2012. pp. 122-127.

Kiss K. A., Gribovszki Z., Kalicz P.: Forest litter interception investigations in three different forest ecosystems. Poster presentation, In. *European Geosciences Union 1st General Assembly*. Nice, France, 2004. Hydrological Sciences (HS) session HS11 subsession Climate-soil-vegetation dynamics and their impacts on water balance and hydrological extremes, 25-30. April 2004.

Gribovszki Z.: Evapotranszspiráció számítása a talajvíz napi periódusú változása alapján. Doktori (PhD) értekezés, Sopron, 2009. p. 107.

Gribovszki Z., György K., Kalicz P., Kiss K. A., Pintér B.: A Rák-patak felső vízgyűjtőjének (Soproni-hegység, Hidegvíz-völgy) komplex vizsgálata az EU VKI alapján. Poszter, In. XLVI. Hidrobiológus Napok „Szélsőséges körülmények hatása vizeink élővilágára”, „Magyarország kisvízfolyásainak ökológiai viszonyai”, Tihany, 2004. október 6-8. Nyomtatásban: In. Hidrológiai Közlöny, 85. évf. 6. szám, 2005. November-December., XLVI. Hidrobiológus Napok, Tihany, 2004 október 6-8., pp. 40-42.

Nagy Zs.: A biológiai elemek állapotát befolyásoló főbb hidromorfológiai tényezők meghatározása magyarországi kisvízfolyásokra. Doktori (PhD) értekezés, 2008. p. 150.

Szabó A. P.: Háttérváltozók szerepe a Duna és a Tisza ökológiai minőségében. Doktori (PhD) értekezés, 2008. p. 168.