

Agrárerdészeti rendszerek hidrológiai jellemzői

Dr. Zagyvainé Kiss Katalin¹, Dr. Csáki Péter¹,
Dr. Kalicz Péter¹, Prof. Dr. Gribovszki Zoltán¹

Az agrárerdészeti rendszerek fontosságát és szükségességét mi sem mutatja jobban, mint hogy a Vidékfejlesztési Program keretében az agrárerdészeti rendszerek létrehozására szóló felhívás meghirdetésekor 2017 és 2019 között a vissza nem térítendő támogatásra rendelkezésre álló tervezett keretösszeg 1,76 milliárd Ft volt. A lehetőség nem titkolt célja az alacsony széndioxid-kibocsátású gazdaság felé történő törekvés, az agrárerdészeti rendszerek erózió elleni védőhatásainak kiaknázása, az előnyös ökológiai hatások erősítése és az élőhelyvédelem.



Magyarország stratégiai érdeke, hogy erdőszűtsége elérje a 27%-os összborítottságot, emellett fontos az is, hogy fenntartható mezőgazdálkodás valósuljon meg. Kiemelt fontosságú továbbá a vízkérdés, amely mind mennyiségi (árvíz, belvíz, aszály stb.), mind minőségi szempontból is egyre fontosabb. Ezeket a témákat is érinti és jól összekapcsolja a Soproni Egyetem által elnyert EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészet mint új kiterjesztési lehetőség”) pályázat, melybe hidrológiai vizsgálatokkal az Egyetem Vízgazdálkodási Tanszéke is bekapcsolódott.

Hidrológiai hatótényezők

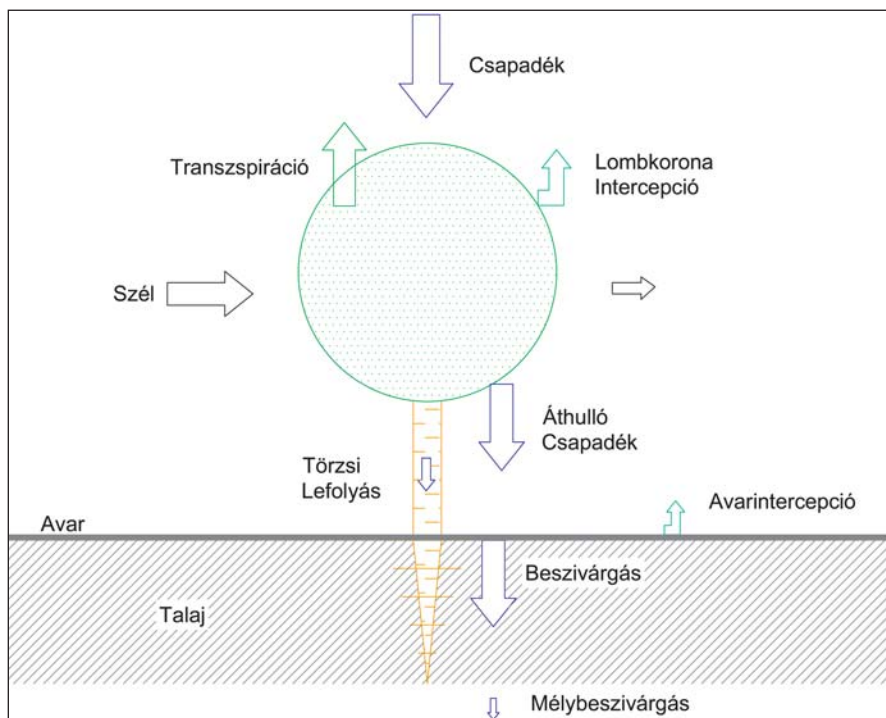
A mezőgazdasági területekhez képest az agrárerdészeti rendszereknek nagyobb a párologtató felülete, aminek jelentőségét mutatja, hogy Magyarországon a lehulló éves csapadék körülbelül 90%-a a párologás és párologtatás révén visszakerül a légkörbe, és mindössze 10%-a fordítódik a felszíni és felszín alatti vízkészletek utánpótlására.

Adott agrárerdészeti rendszerekre érkező csapadék egy része a fák lombkoronájára, ágaira, fatörzsekre érkezik, azt benedvesíti, és onnan párolog el, részben már a csapadékesemény alatt, részben azt követően.

Ennek az intercepció hányadának a nagyságát befolyásolhatja az alkalmazott fajfaj, annak a területen alkalmazott egyedszáma, elhelyezkedése (szabadon álló faegyedek, fasorok vagy facsoportok) valamint egyéb tényezők, mint például, hogy a folyamatos koronaalakító metszések és ágnyesés révén rendelkezhetnek a természetestől eltérő lombozattal a fák. Az agrárerdészeti rendszerekben így a lombkorona-inter-

cepció az erdőállományokban mért adatokkal csak részben vehető össze. A fák csapadékmegosztó és széltörő szerepét szemlélteti az 1. ábra.

Az intercepció veszteség másik – erdőállományokban jellemző – része az avarintercepció, mely az agrárerdészeti rendszerekben kevésbé kap szerepet a gyorsabb bomlási folyamat és a talajművelés miatt, viszont egyes mezőgazdasági kultúrákban alkalmazott talajta-



1. ábra. A fák csapadékmegosztó és széltörő szerepének áttekintő ábrája.

¹ Földmérési, Térképészeti, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet, SOE EMK

karás hasonló hidrológiai hatással rendelkeznek.

A mulcsozás védi a talajt az esőcseppek közvetlen hatásától, csökkenti a talaj hőmérséklet-ingadozását és a talajfelszín párolgását, valamint növeli a beszivárgást a nagy porozitás miatt.

A talajtakarás további hidrológiai hatása a vízvisszatartás. Az intercepcióval kapcsolatos kutatások megállapításai fontosak lehetnek az agrárerdészeti területek öntözési gyakorlatának tervezéséhez.

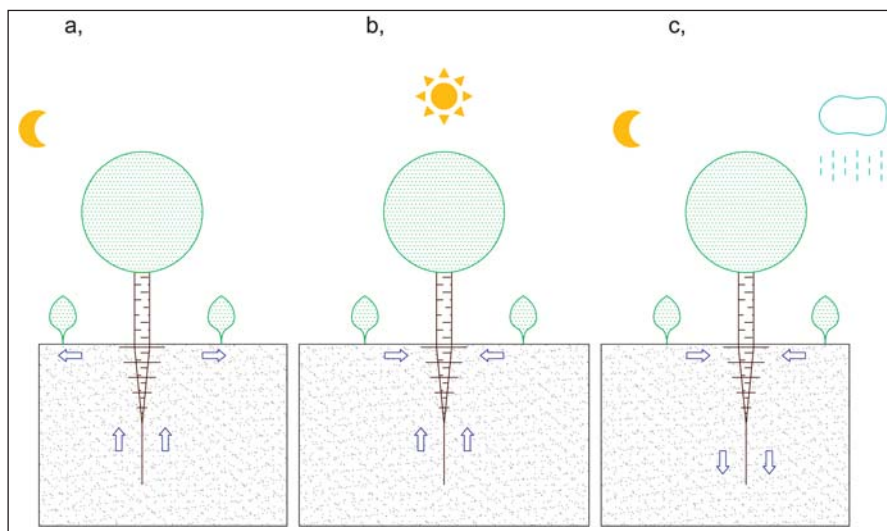
Bár az intercepció és avarintercepció veszteség a talajvíz-utánpótlódás szempontjából hiányként jelentkezik, hidrológiai szempontból a fák lombjának kedvező hatásai is vannak az együtt termesztett növények számára (Gyuricza–Borovics 2018).

A lombzat szélfogó, és árnyékoló hatása révén csökkenti az alatta elhelyezkedő talaj párolgását. A lomb benedvesítésére fordított csapadékhiány elpárolgása során és saját párologtatása révén növeli a levegő relatív páratartalmát, és képes csökkenteni a légköri aszály mértéke.

A passzív párolgás mellett meg kell említeni a növények aktív párologtatását, melyet a vízfelvitel előz meg. Az egyes növények különböző vízfelhasználással jellemezhetők, és ez a vízfelhasználás az éven belül is változik.

Járó (1981, *Polster eredményei alapján*) közöl adatokat jellemző hazai állománytípusokra az évi maximális vízfelhasználást illetően és ad meg értékeket az egy g szárazanyag képzéséhez felhasznált vízmennyiségekről (1. táblázat).

Madas (1980) szerint a fényigényes fajok meglehetősen nagy vízmennyiséget igényelnek egy egységnyi szárazanyag előállításához, míg az árnyékúró



2. ábra. A hidraulikus lift jelensége Lee et al (2005) nyomán a) Eső előtt éjszaka, b) Eső előtt nappal, c) Eső után

fajok lényegesen takarékosabban használják fel a vizet.

A sorközi művelésben érintett növények gyökérzete általában nem éri el a talajvíztükröt. A fák gyökerének 90–95%-a is a talaj felső 2 m-ében található. Ez a talajréteg gyökerekkel sűrűn átszőtt. Ebben a rétegben a fák és a mezőgazdasági növények között gyökérkonkurencia léphet fel, a sorközi művelés hatására azonban csökkenhet a verseny azáltal, hogy a fák gyökere a folyamatos sérülések miatt inkább lefelé fejlődik (Ong et al. 2014).

Más szempontból viszont a talajnedvességet tekintve kiegészítő viszonya is lehet a fáknek a lágyszárúakkal, amikor a fák olyan vizet használnak fel, ami a lágyszárúak számára úgysem lenne elérhető.

A kiegészítő viszony egyrészt eredhet abból, hogy a lágyszárúak egy részének a gyökérzete sekélyebb, mint a fák egy részének gyökérzete, másrészt a kiegészítő viszony származhat a vízfelhasználás időbeli különbözőségéből is.

Belátható, hogy a vízfelhasználás maximuma nem esik egybe a fás és lágyszárú vegetáció esetén, mert míg a mezőgazdasági kultúra párologtatási maximuma májusban figyelhető meg, a fák párologtatási csúcsa a lágyszárúak csökkenő párologtatásakor, vagy annak befejeződésekor (június–július) éri el maximumát (Dupraz et al., 2005).

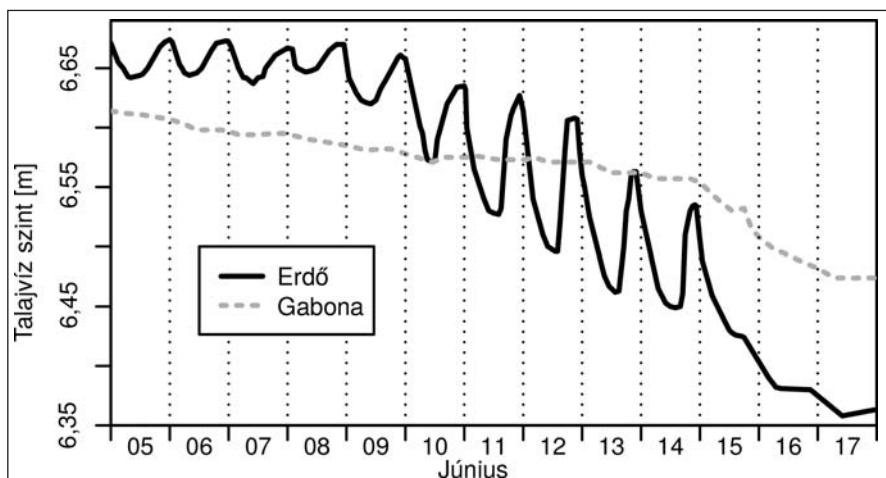


Több szakirodalom foglalkozik a hidraulikus lift jelenségével (Caldwell et al. 1998, Amenu–Kumar 2007). Ennek lényege az, hogy a nappali órákban a fa (is) a talaj nedvességtartalmából fedezi a vízszükségletét a párologtatáshoz, mind a talaj felső, mind az alsóbb rétegeiből. Éjszaka a mélyebb rétegekből továbbra is felfelé áramlás figyelhető meg, viszont a talaj felsőbb rétegében ez a víz az utánpótlódást szolgálja: a fa gyökérzete mentén szétoszlik, ellátva az ott gyökerező lágyszárúakat is (2. ábra).

A jelenség csak azokon az agrárerdészeti területeken fejtheti ki jótékony hatását, ahol a talajművelés nem akadályozza a fák gyökerének benyúlását a lágyszárúak közé, vagyis az agrárerdé-

1. táblázat. Főbb hazai állománytípusok vízfelhasználása.

Fafaj	Egy g szárazanyag képzéséhez szükséges vízmennyiség (Polster nyomán Járó 1981) (g)	Főbb hazai állománytípusok évi maximális vízfelhasználása (Járó 1981) (mm/év)
Bükk	169	188
Gyertyán		163
Kocsánytalan tölgy		267
Kocsányos tölgy	344	441
Cser		317
Akác		279
Nyír	317	
Fehér fűz		646
Nemesnyár	520	680
Hazai nyár	585	800
Erdeifenyő	300	205
Feketefenyő		185
Lucfenyő	231	148
Vörösfenyő	257	



3. ábra. A talajvízszint alakulása erdőállomány és közeli mező esetén. (Thal Larsen 1934 nyomán)

szeti rendszerek közül inkább a fás legelők, kaszálók esetén számolhatunk a jelenséggel.

A növények vízellátottsága a hidraulikus emelésnek köszönhetően javul, a talaj mélyebb rétegeiből az áramlás iránya csak a nagyobb csapadékesemények hatására változik meg, amikor a gyökérzet mentén jut a csapadék a mélybe (Lee et al. 2005).

Az agrárerdészeti rendszerek vízháztartásának vizsgálatához elengedhetetlen a párolgás minél pontosabb meghatározása. A vegetáció vízfogyasztásának napi ingadozás alapján történő számítása viszonylag pontos evapotranszpiráció (ET) értéket szolgáltat.

A talajvíz szintjének és a talajnedvességnek a napi ingadozása a mi éghajlatunkon nyári időszakban a vegetáció vízfogyasztására vezethető vissza. Jelentős különbség mutatható ki az erdő és a mezőgazdasági terület alatti talajvízszint napi változásában (3. ábra).

Az agrárerdészeti rendszerek hidrológiai hatásait az ország több pontján kiválasztott mintaterületeken mérjük a projekt keretében: a Sopron melletti Hidegvíz-völgyben patak menti védőzónában, referenciaterületként Kősze-

gen és Kaszón, Fertődön egy bogycsücsöket magában foglaló agrárerdészeti rendszerben, valamint Dejtáron, egy energiaültetvény agrárerdészeti rendszerrel alakított parcelláján.

Összefoglalás

Az agrárerdészeti rendszerek hatása a vízgazdálkodásra rendkívül összetett. A bevételi oldalon jelentkező csapadék jelentős része intercepciós veszteség, valamint párologtatás során távozik a rendszerből, mely fák esetén jelentősebb, mint a köztesműveléssel érintett lágyszárúak kapcsán.

A fák azonban segíthetik a mezőgazdasági kultúrát a hidraulikus lift, a párástítás, az enyhe árnyékolás és a széltörés révén. A fás és lágyszárú vegetációt vizsgálva a vízfogyasztás maximumának időbeli különbözősége is az agrárerdészeti rendszerek létjogosultságát erősíti.

Érdemes azonban szem előtt tartani, hogy olyan területeken lehet jó megoldás az agrárerdészeti rendszer, ahol elegendő víz áll rendelkezésre csapadék, talajvíz vagy öntözővíz formájában, máskülönben az aszály mértéke akár súlyosabb is lehet.



Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.2-16-2017-00018 („Termeljünk együtt a természettel – az agrárerdészeti mint új kiterjesztési lehetőség”) projekt támogatta.

Képek: EURAF

Felhasznált irodalom

- Amenu, G. G. – Kumar, P. (2007): A model for hydraulic redistribution incorporating coupled soil-root moisture transport. *Hydrology and Earth System Sciences Discussions* 4, 3719–3769.
- Caldwell, M. M. – Dawson, T. E. – Richards, J. H. (1998): Hydraulic lift: consequences of water efflux from the roots of plants. *Oecologia* 113, 151–161.
- Dupraz, C. – Burgess, P. – Gavaland, A. – Graves, A. – Herzog, F. – Incoll, L. D. – Jackson, N. – Keesman, K. – Lawson, G. – Lecomte, I. – Liagre, F. – Mantzanas, K., Mayus, M. – Moreno, G. – Palma, J. – Papanastasis, V. – Paris, P. – Pilbeam, D. J. – Reisner, Y. – Van Noordwijk, M. – Vincent, G. – Werf Van der, W. (2005): *Silvoarable Agroforestry for Europe. SAFE PROJECT FINAL PROGRESS REPORT; Volume 2: Work Packages Reports*. Elérhető: <https://www1.montpellier.inra.fr/safe/english/results/final-report/SAFE%20Fourth%20Year%20Annual%20Report%20Volume%20202.pdf> [Letöltés ideje: 2019. május 22.]
- Gyuricza Cs. – Borovics A. (szerk.) (2018): *Agrárerdészet. Nemzeti Agrárkutatói és Innovációs Központ (NAIK). Gödöllő (978-615-5748-05-9)*, 260 pp.
- Járó Z. (1981): A hazai erdők vízfogyasztása. *Agrártudományi közlemények* 40. 353–356.
- Lee, J. E. – Oliveira, R. S. – Dawson, T. E. – Fung, I. (2005): Root Functioning Modifies Seasonal Climate. *PNAS* December 6, 2005 102 (49) 17576–17581; <https://doi.org/10.1073/pnas.0508785102>.
- Madas A. (1980): Az erdőgazdálkodás hatása és jelentősége az árvizek kialakulására. *Erdő és víz. Munkaértekezlet Sopron. Veszprém*, pp. 12–22.
- Ong, C. – Black, C. R. – Wilson, J. – Muthuri, C. – Bayala, J. – Jackson, N.A. (2014): *Agroforestry: Hydrological Impacts*. In: *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*. (Ed.: Neal Van Alfen) Vol. 1, San Diego, Elsevier, pp. 244–252.
- Thal-Larsen, J. H. (1934–35): Fluctuations in the level of the phreatic surface with an atmospheric deposit in the form of dew. *Bodenkundliche Forschung* 4: 223–233. 🌱

Hirdessen az Erdészeti Lapokban!