

A NAGYALFÖLD ERDEINEK ÁLLAPOTA ÉS HATÁSUK A TALAJVÍZSZINTRE

*Móricz Norbert – Berki Imre – Rasztovits Ervin **

1. Az erdők állapota

1.1. A múlttól napjainkig

Alföldünk erdeinek állapotával kapcsolatban legalább három időléptéket kell röviden elemeznünk. A történelem során az eredeti vegetációt szinte teljesen átalakították. A löszös erdőssztyep és az ezeket határoló zárt erdők helyén szántóföldeket hoztak létre. A homoki erdőssztyep és homoki tölgyesek nagy részét szántókká és legelőkké alakították, majd szőlőt is telepítettek. A 19. században a még hatalmas árterek (ártéri erdők) megszüntetése is a szántó-, és legelőnyerés érdekében történt, aminek következtében e területek jelentős része másodlagos szikesekké alakult.

A 20. században a még természetközeli állapotban megmaradt gyepek és a felhagyott szántók helyére nagy területeken idegenhonos, illetve tájidegen fafajú erdőültetvényeket telepítettek akáccal, fekete- és erdei fenyővel, valamint nemesnyárrakkal.

Néhány évtized óta a klímaváltozás és a talajvíz süllyedés rontja le főleg a tájidegen fafajok egészségi állapotát, de legalább ekkora probléma, hogy a betelepített akác, valamint számos más idegenhonos fafaj (bálványfa, nyugati ostorfa, keskenylevelű ezüstfa, zöld juhar stb.) özőnszerűen terjed a még megmaradt természetszerű erdőkben és még inkább a felhagyott gyepeken, szántóparlagokon és a hullámtereken.

1.2. Fa-faj-megoszlás, természetességi állapot

Az Alföld erdeinek aktuális állapota számos szerző (pl. Bartha et al 2006) szerint is jelentősen eltér a természetes állapotoktól, a természetszerű erdő és gyeptársulások aránya nagymértékben lecsökkent. A legnagyobb mértékű átalakítást a löszvidékek növényzete szenvedte el, míg a homokvidékeken és a peremterületek ártéri síkjain a természetszerű állapot kisebb területeken máig fennmaradt. Az Alföld erdőterületének több mint kétharmad része tájidegen ültetvény, kisebb részben az őshonos fafajok állományai (kocsányos tölgyesek, hazai nyarasok, folyó menti puha- és keményfa ligeterdők). A védett természeti területeken – elsősorban a hullámtereken – az őshonos fafajok előtérbe helyezésével megkezdték az erdőszerkezet átalakítást.

A korábbi árterek egy részén dominál a kocsányos tölgyes, kicsi az akác és mérsékelt a nemesnyár részesedése. A Szatmár–Beregi-síkság, a Dráva menti síkság és a Hortobágy ki is tűnik az alföldi tájak közül azzal, hogy erdeinek kb. 80%-a természetközeli faállomány, még a Berettyó–Körös-vidéken és a Nagykunságban is 60–65% ez az érték. A Bodroghöz–Rétközben, a Közép- és az Alsó-Tisza-ártéren és a Duna menti síkságon ezzel szemben a nemes nyarak dominálnak.

A homokvidékeken uralkodó elterjedésű az akác. Nyírségbeli részaránya eléri az 56 %-ot, és mivel itt magas a fenyő- és nemesnyár ültetvények aránya is, ezért nem meglepő, hogy a Nyírségben a tájidegen erdők aránya 84%. A Duna–Tisza közti hátsá-

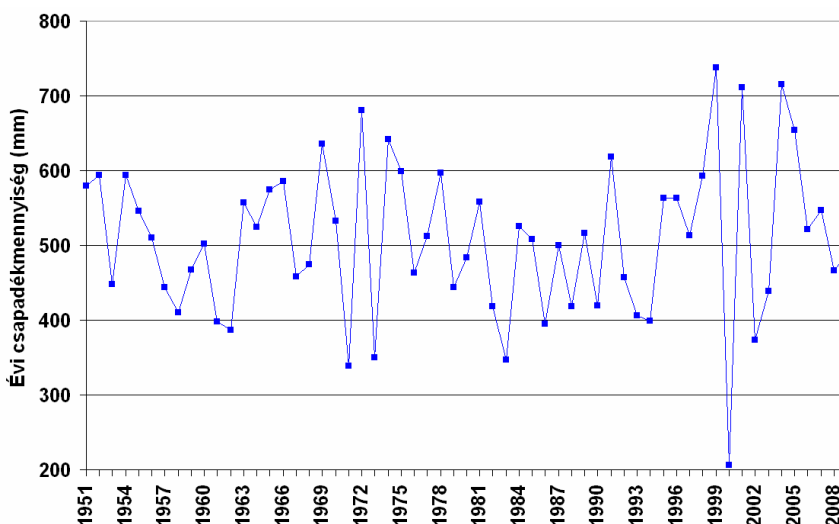
* Móricz Norbert doktorandusz, Dr. Berki Imre kandidátus, egyetemi docens, Rasztovits Ervin tanszéki mérnök, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Környezet- és Földtudományi Intézet

gon is 81% ez az arány. A legkevesebb természetszerű erdő mégis a Mezőföld déli kistáján, a Tengelici-homokvidéken található 87%-os tájidegen erdő aránnyal.

A löszös tájak igen kevés erdeinek 60–70%-a tájidegen ültetvény, a Mezőföldi-löszháton és a Bácskában az akác, a Hajdúságban pedig a nemesnyár dominanciájával. A Körös–Maros közén ugyanakkor – főleg a mélyebb fekvésű területek számottevő részese miatt – több a tájhozonyos faállomány (elsősorban kocsánytalan tölgyes), mint a tájidegen erdő.

1.3 Az alföldi erdők egészségi állapota

Az erdők egészségi állapot romlásának okaként legtöbbször a változó klíma, az aszályos periódusok jönnek szóba. Az 1. ábrán jóllehet a hőmérséklet változását nem ábrázoltuk, csak egy alföldi város éves csapadékösszegének időbeli változását, és azt állapíthatjuk meg, hogy Szegeden a csapadéknak nincsen tendenciózus változása, viszont főleg az utóbbi másfél évtizedben felerősödött az ingadozás.



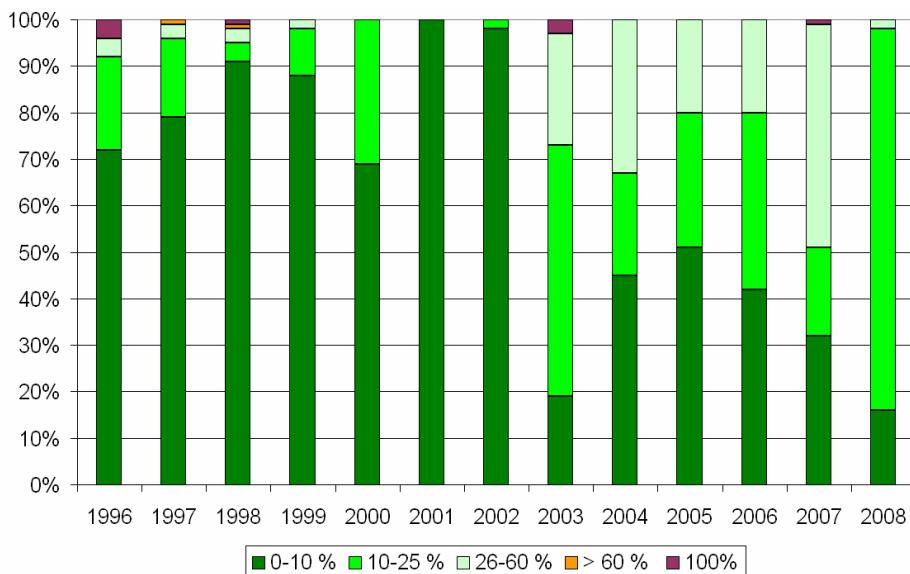
1. ábra. Szeged évi csapadékmennyiségének változása 1951 és 2009 között
(Forrás: www.ncdc.noaa.gov)

Az aszályos években romló, vagy stagnáló egészségi állapot figyelhető meg. Kedvezőtlen klimatikus körülmények esetén a monokultúra jellegű állományokban fertőznek a biotikus károsítók – 2007–2008 években pl. az akác gubacsszúnyog a Duna–Tisza közén és az Alföld északi részén okozott károsítást. Szinte minden évben a tölgyek és az akác van a legkedvezőtlenebb állapotban (Stuller 2009).

Az országos egészségi állapot változás tendenciájához hasonlóan az Alföldön is a 2000–2003 jelentette a közelmúlt legaszályosabb periódusát, ami jelentősen visszavetette az alföldi erdők fafajainak egészségi állapotát, de 2004-től napjainkig javuló tendencia figyelhető meg. A fontosabb fafajok egészségi állapotát Horváth L. és munkatársainak (2009) értékelése alapján foglaljuk össze.

Tölgyek. Az alföldi kocsányos tölgyek egészségi állapotában kisebb nagyobb ingadozások mutatkoztak az utóbbi években. Ez elsősorban az állományokat ért rovarkárosítások évenkénti változásával magyarázható. Az átlagos lombvesztés 10–20 % körül

alakult. Ebben a régióban is jelentkezett 2003–2005 között a gyapjaslepke tömegszaporodásából adódó nagyobb mértékű lombvesztés. Ezen kívül a leromlásos megbetegedések, és az ennek nyomán jelentkező másodlagos károsítók, kórokozók is hatással voltak az egészségi állapotra. A kocsányos tölgyel ellentétben a csertölgyön szinte alig mutatkozott kár, kivéve a gyapjaslepke rágásából eredő lombvesztést. Ezt a károsodást azonban a csertölgy az egyéb tölgyekkel szemben néhány hét alatt kiheverte.



2. ábra. A Püspökladány (21/F) kocsányos tölgyes levélvesztése kategóriák szerint (Horváth et al. 2009 nyomán)

Fenyők. A Duna–Tisza-közi homokvidéken álló erdei fenyők egészségi állapota kielégítő. Az átlagos lombvesztés évről-évre 30 % körül alakul, amely elsősorban a túlévelen és hajtásokon élő különféle kórokozók folyamatos jelenlétével magyarázható. Ezen kívül gyakori és jellemző tünet az idősebb tűlevelek idő előtti lehullása, ami a száraz, meleg időjárás hatására bekövetkező természetes védekezési mechanizmusnak tekinthető. Az alföldi homokon álló feketefenyők egészségi állapota jónak mondható, bár lokálisan kialakultak kisebb epidémiák.

Hazai nyarak. Az alföldi erdők jellegzetes nyarainak egészségi állapota alig változóan jó, lombvesztésük évről-évre 5–10 % között alakul.

1.4. Erdőtüzek az Alföldön

A nyári időszakokban a hosszabb csapadékmentes, száraz-meleg időjárási viszonyok következtében az erdei lomb- és tűlevél avar – a lehullott ágakat is beleértve – teljesen kiszáradhat, és ezek kaphatnak lángra a felelőtlenül meggyújtott tüzek hatására, jellemzően a július–szeptemberi időszakban. Az országos elemzések azt mutatják, hogy a nyári tüzek nagy része az Alföldön, ott is leginkább Bács–Kiskun és Csongrád megye fenyveseiben jellemző. Becslések szerint a hazai erdőtüzek 99%-a emberi gondatlanság és szándékosság miatt keletkezik, ugyanis a hazai klimatikus és erdőállomány viszonyok között természetes okból egyáltalán nem, vagy csak elvétve alakul ki erdőtüz (Debreceni 2009).

1.5. Az erdők produkciója

Az 1993-ban induló Faállományok Növekedésének Megfigyelése (FNM) Program keretében 5 évenként mérik az erdei fafajok növedékét (Kolozs L. et al 2009). Az Alföldre is érvényes az eddigi mérések eredménye, miszerint hazánkban, sőt még inkább Európa tőlünk nyugatabbra és északabbra fekvő részében tapasztalható a fák nagyobb növedéke, amit több szerző a légkör növekvő szén-dioxid tartalmával hoz összefüggésbe.

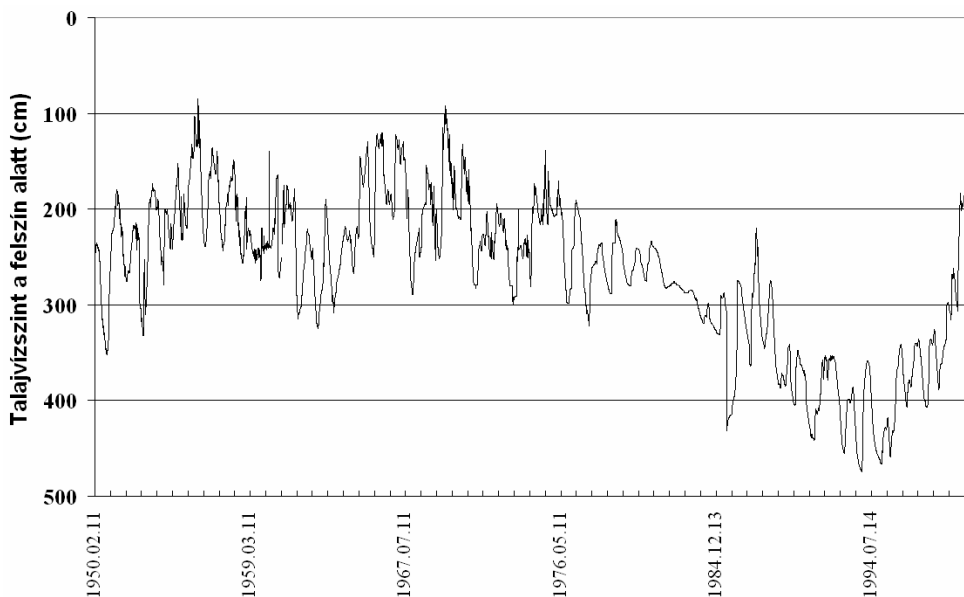
2. Kocsányos tölgyes hatása a talajvízszintre

Az alföldi erdők talajvízszintre gyakorolt hatását egy rövid szakirodalmi ismertetéssel, majd egy Nyíregyházától északra található kocsányos tölgyes és a közelében levő szántóparlag alatti talajvízszint összehasonlító elemzésével mutatjuk be.

Az erdő nagy hatással van a hidrológiai ciklus elemeire, például az intercepcióra, a párolgásra, a lefolyásra, ezáltal nagy vízgazdálkodási jelentőséggel bír. A természetvédelem, a vízügy, a mezőgazdaság, a vízellátás és nem utolsósorban az erdőgazdálkodás szempontjából nézve is fontos az erdők vízforgalomra gyakorolt hatásának vizsgálata. Különösen igaz ez a síkvidéki, talajvízfüggő területek erdőállományaira.

A páros vízgyűjtő kísérletek eredményei alapján az erdők vízfogyasztása általánosságban nagyobb, mint az egyéb felszínborításoké. Azonban a kísérletek csak a változás irányában egyeztek, a mértékében viszont nem (Andressian 2004). Talajvízfüggő területek lokális kutatási eredményei is jórészt az erdők nagyobb párologtatásáról számoltak be, mint az egyéb növényzeti típusok esetében (Nachabe 2005). Néhány kutatás viszont nem talált lényeges eltérést az erdő és egyéb felszínborítás vízfogyasztása között (Járó–Sitkey 1995, Roberts–Rosier 2005).

Hazánkban hosszú ideje vita tárgyát képezi a Duna–Tisza-közén tapasztalt talajvízszint csökkenés (3. ábra) és az erdők területnövekedésének kapcsolata.



3. ábra. A Soltvadkert 1409. sz. kút talajvízszintjének alakulása 1950–2000 között (Forrás: www.vizadat.hu)

Számos kutatás (Major 1993, Pálfi 1993) a növekvő erdőterületek miatt bekövetkező transzspiráció-növekedést tette felelőssé a talajvízszint lesüllyedéséért. Néhány tanulmány viszont a csapadék csökkenését és a túlzott vízkitermelést említi (Járó 1992, Szodfridt 1992, Járó-Sitkey 1995) a kedvezőtlen helyzet kialakulásáért. Egy talajvízháztartás modellel végzett elemzés 80%-ban az időjárás megváltozását, 13%-ban az erdősítést és 5%-ban a belvízcsatornák hatását tette felelőssé a homokhátsági talajvízszintek süllyedéséért (Völgyesi 2006).

Rakonczai (2006) kiemelte, hogy a Duna–Tisza-köze talajvizeinek utánpótlásában csak a csapadéknak van meghatározó szerepe (a magasabb területek felől nincs lehetőség felszín alatti szivárgásra), s a folyók hatása is csak egy korlátozott sávban mutatható ki. Ez a klímára való érzékenységet támasztja alá, azonban a terület szárazodását kiváltó tényezők közül megemlíti még a fokozódó rétegvíz-kitermelést, a csapadékhiány miatti jelentősebb öntözési tevékenységet, a csatornák és egyéb vízmentesítő létesítményeket és földhasználati változásokat.

Az alföldi erdőállományok egy jelentős része talajvízfüggő termőhelyen található, melyek jellemzően negatív víz-háztartású területek, így a hiányzó nedvesség mennyiséget általában a sekély talajvízből pótolják. Az Alföldön az elmúlt század során jelentősen növekedett az erdővel borított területek nagysága és további erdősítések várhatóak, melyek minden bizonnyal befolyásolni fogják az elérhető talajvízkészleteket. Az előrejelzett klimatikus változások következtében az evapotranszspirációs kényszer várhatóan emelkedni fog, mely a talaj felső rétegeinek erőteljesebb kiszáradása következtében a talajvíz-készletek fokozottabb igénybevételét vonja maga után.

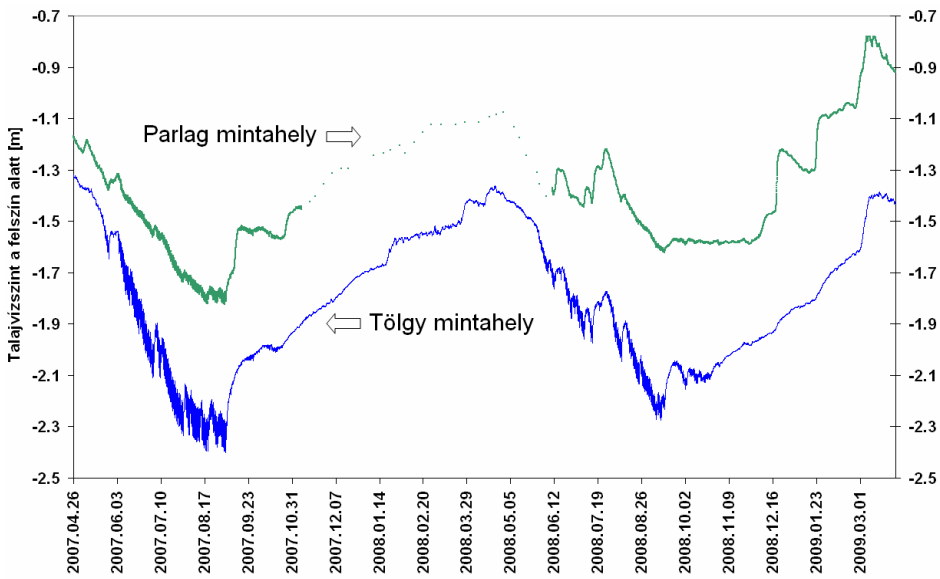
A talajvízfüggő erdőállományok víz-háztartásra gyakorolt hatása azok vízforgalmának komplex elemzésével válaszolható meg, melyre leginkább vízforgalmi modellek alkalmasak. Egy nyírségi kocsányos tölgyes és egy közeli parlagterület vízforgalmi összehasonlítását, mint esettanulmányt mutatjuk be az alábbiakban.

A Nyugat-Magyarországi Egyetem Környezet- és Földtudományi Intézetében folyt kutatás során egy kocsányos tölgyes és egy parlagterület vízforgalmát vizsgáltuk egy sekély talajvízű környezetben terepi mérések alkalmazásával. Mindkét mintahelyen a vízforgalmi modellezés alapadataként szerepeltek vegetációs jellemzők (levélfelület index, vertikális gyökérprofil), talajjellemzők (pF-görbe) valamint meteorológiai változók.

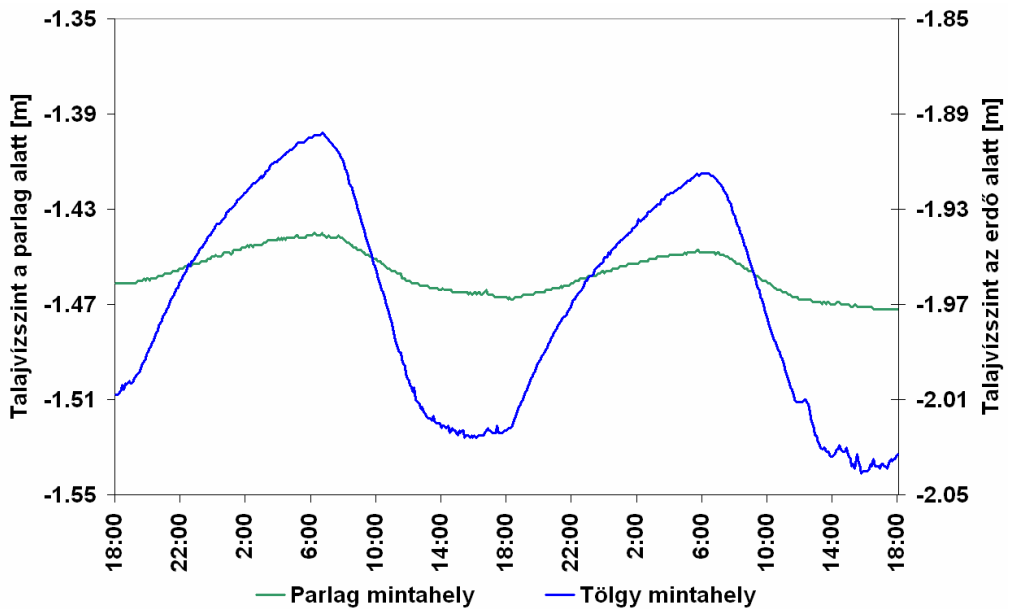
A vízforgalom összetevőit és a két felszín talajvíz-fogyasztását egydimenziós hidrológiai modell (Hydrus 1-D, Simunek et al. 2005) alkalmazásával és egy talajvíz-fluktuációs módszer (Gribovszki et al. 2008) segítségével határoztuk meg.

A modellben napi időlépcső szerint a potenciális transzspirációt, a potenciális evaporációt, a talajba beszivárgó víz mennyiségét, a talaj hidraulikus paramétereit, a gyökér vertikális megoszlását és az alsó határfeltételt szükséges megadni. A párolgást a Penman-Monteith egyenlet segítségével becsültük, az alsó határfeltételt a háttérből történő utánpótlódás alapján számítottuk. A csapadék intercepciót a tölgyes esetén a Gash (1979), míg a parlagterület esetén egy napi csapadékon alapuló módszer segítségével számítottuk. A modellezés ellenőrzését és kalibrálását szolgálta a több szintben végzett talajnedvesség, valamint talajvízszint mérése (4. ábra).

A vegetációs időszak csapadékmentes időzakaiban egy határozott napi fluktuáció látható a felszín közeli talajvizekben (Gribovszki et al. 2008a). A jelenség oka legtöbbször a vegetáció transzspirációja (5. ábra).



4. ábra. A talajvízszint változása kocsánytalan tölgyes és parlag alatt 2007. május és 2009. március között



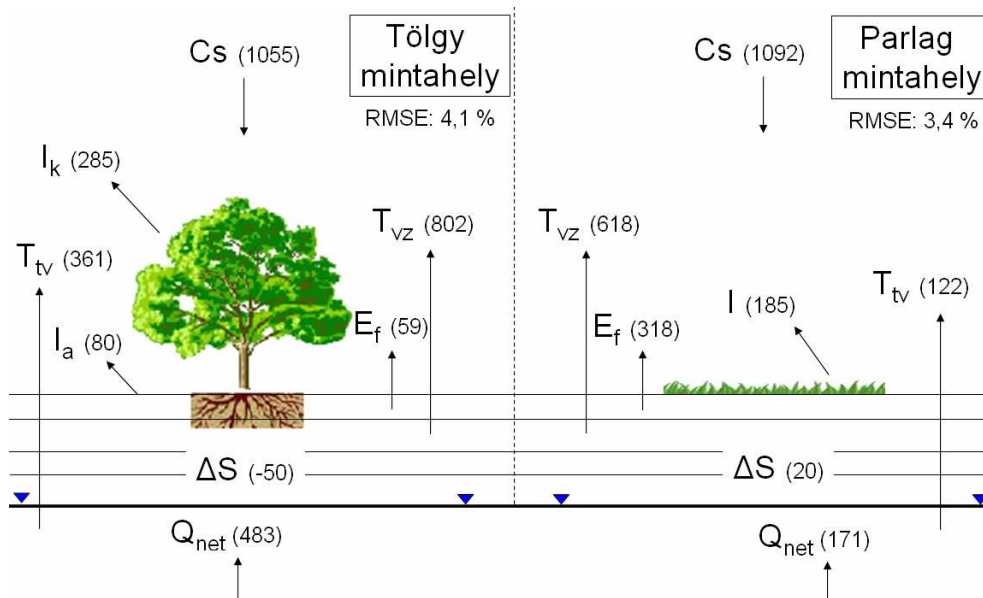
5. ábra. A talajvíz-fluktuáció az erdei és parlag mintahelyen 2007. június 27. és június 29. között

A vegetáció transzspirációs igényét részben a helyben található talajvíz, részben pedig a háttérből származó utánpótlódás elégíti ki. Egy tipikus száraz nyári napon a maximális talajvízállás a reggeli, a minimális a késő délutáni órákban alakul ki. A nap-pali órákban a párolgási kényszer növekedése miatt a transzspiráció értéke meghaladja a háttérből történő utánpótlódást, így a talajvízszint süllyed. A késő délutáni órákban a

talajvízszint rövid időre állandósul, ekkor az utánpótlódás nagysága megegyezik a növényzet transzpirációs igényével. Az éjszakai órákban a transzspiráció jelentősen lecsökken, és így a talajvíz emelkedni kezd, míg a reggeli órákban a süllyedés előtt rövid időre ismét állandósul. Minél határozottabban jelentkeznek a napi hullámzás, annál nagyobb mértékben használja a vegetáció az utánpótlódásból származó vízkészleteket.

A talajvíz-fogyasztást nagy gyakorisággal mért talajvízszintek alapján becsültük. A Gribovszki et al. (2008) által kidolgozott módszer egy egyszerűsített vízmérleg és a talajvízmozgás Darcy-féle megközelítése alapján számítja az evapotranszpirációt, a talajvízszintek napi periódusú fluktuációját felhasználva.

A modell eredmények alapján, a tölgy mintahelyen az evapotranszpiráció 27,7 %-al volt nagyobb a kétéves vizsgálati periódus alatt, mint a parlagterületen (6. ábra).



6. ábra. A tölgy és parlag mintahely vízforgalmi komponensei (mm).

Cs: csapadék, I_k , I_a : korona és avar intercepció, T_{tv} : talajvíz-fogyasztás, T_{vz} : telítetlen zóna párologtatása, E_f : talajfelszín párologás, Q_{net} : talajvíz-utánpótlódás, ΔS : talaj vízkészlet-változás

A vízforgalmi komponenseket tekintve a parlag intercepció vesztesége alig fele volt az erdőben becsültnek, mely elsősorban az erdő csapadékesemények közötti nagyobb intercepció párologásának tulajdonítható. A parlag transzspirációja mindössze 2/3-a volt a tölgy mintahelyen becsültnek, mely elsősorban a mélyebb gyökérzetnek és a magasabb levél-felület indexnek volt köszönhető. A tölgy mintahely talajvíz-fogyasztása több mint háromszorosa volt a parlagterületen tapasztaltaknak a két év során. A talajfelszíni párologás sokkal kisebb volt az erdőben (a parlag 18 %-a), mely a tölgy mintahely avartakarójának kedvező párazáró hatásának tulajdonítható.

A szimulált vegetációs idejű evapotranszpiráció eredményeket összehasonlításra kerültek a MODIS felszínhőmérsékleti adatbázis felhasználásával becsült párologás értékeivel. A modell aktuális evapotranszpirációja mintegy 4 %-kal volt kisebb a hasonló mintaterületeken – MODIS felszínhőmérséklet alapján – becsült értéknél.

Irodalom

- Andressian, V. 2004: Waters and forests: from historical controversy to scientific debate, *Journal of Hydrology*, 291: 1–27
- Bartha D.–Berki I.–Király G.–Kolozsár J. 2006: Az erdészeti tájak természetföldrajzi jellemzése és a faállományok területaránya. In Halász G. (szerk.): Magyarország Erdészeti tájai. Állami Erdészeti Szolgálat, Budapest, 154 o.
- Debreceni P. 2009: Erdőtüzek Magyarországon. In: Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer 1988–2008. (szerk. Kolozs L.) MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóság, Budapest, 149 o.
- Gash, J.H.C. (1979): An analytical model of rainfall interception by forests. *Quart.I.R.Met.Soc.* 105: 43–45.
- Gribovszki, Z.–Kalicz, P.–Szilágyi, J.–Kucsara, M. 2008: Riparian zone evapotranspiration estimation from diurnal groundwater level fluctuations, *Journal of Hydrology*, 349: 6–17.
- Horváth L.–Illés G.–Koltay A.–Manninger M.–Sitkey J.–Tobisch T. 2009: EVH II. Szint, Intenzív monitoring. In: Kolozs L (szerk.): Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer 1988–2008. MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóság, Budapest, 149 o.
- Járó Z. 1992: A talaj szerepe az Alföldfásítás múltjában és jövőjében. In: Rakonczai J. (szerk.): A Nagyalföld alapítvány kötetei 2. Az Alföld fásítása, 41–46
- Járó Z.–Sitkey J. 1995: Az erdő és talajvíz kapcsolata. *Erdészeti kutatások*, 85: 35–46
- Kolozs L. 2009: Faállományok Növekedésének Megfigyelése. In: Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer 1988–2008. (szerk. Kolozs L.) MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóság, Budapest, 149 o.
- Major P. 1993: A Nagy-Alföld talajvízháztartása, *Hidrológiai közlöny*, 1: 40–43
- Nachabe, M.–Shah, N.–Ross, M.–Vomacka, J. 2005: Evapotranspiration of two vegetation covers in a shallow water table environment, *Soil Sci.Soc.Am.J.* 69: 492–499
- Pálfi I. 1993: Talajvízszint-süllyedés a Duna-Tisza közén, *Vízügyi közlemények*, 4:431–434
- Rakonczai J. 2006: Klímaváltozás – aridifikáció – változó tájak. In: Kiss–Mezősi–Sümegehy (szerk.): Táj, környezet és társadalom. 593–601.
- Roberts, J.–Rosier, P. 2005: The impact of broadleaved woodland on water resources in lowland UK: I. Soil water changes below beech woodland and grass on chalk sites in Hampshire. *Hydrology and Earth System Sciences*, 9(6): 596–606
- Šimůnek, J.–van Genuchten, M.T.H.–Šejna, M. 2005: The Hydrus-1D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat, and multiple solutes in variably-saturated media. Version 3.0, HYDRUS Software Series 1, Department of Environmental Sciences, University of California Riverside, Riverside, CA, 270 o.
- Stuller Z. 2009: Erdővédelmi hálózat. In: Kolozs L. (szerk.): Erdővédelmi Mérő- és Megfigyelő Rendszer 1988–2008. MGSZH Központ Erdészeti Igazgatóság, Budapest, p. 149.
- Szodfridt I. 1992: Az alföldi erdőgazdálkodás és vízgazdálkodás kapcsolata. In: Rakonczai J. (szerk.): A Nagyalföld alapítvány kötetei 2. Az Alföld fásítása, 47–52.
- Völgyesi I. 2006: A homokhátság felszínalatti víz háztartása. Vízpótlási és visszatartási lehetőségek. MHT XXIV. Országos Vándorgyűlés Kiadványa. Pécs.