

ÖKOLÓGIAI TALAJVÍZIGÉNY CÉL ÉS LÉPTÉK SZERINT

ÁCS TAMÁS^{1*}, KOZMA ZSOLT¹

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vízi Közmű és Környezetmérnöki
Tanszék

* e-mail: acs.tamas@epito.bme.hu

Absztrakt

A vízkedvelő ökoszisztémák állapota és várható állapotváltozása alapvetően függ attól, hogy vízigényük milyen mértékben elégül ki. A felszín alatti vizek állapotával szemben támasztott igényeket többféleképpen definiálhatjuk. Lokális elemzéseknél az optimális talajvízszint tartományának és a talajvízjárás jellemzőinek megadása kézenfekvő. Indikátor fajok, társulások vagy élőhely típusok vízigénye a vízborítás és a talajnedvesség időszakosan megkívánt értékeivel adható meg. Vízkészlet-gazdálkodás szempontjából pedig a táj léptékben becsült minimálisan biztosítandó vízkészlet a mérvadó. A három megadási mód egymástól nem független, de az átszámítás csak az élőhelyek abiotikus jellemzőinek ismeretében és az egyéb (nem felszín alatti) vízforrások figyelembevételével lehetséges. A vízigény típusok közötti kapcsolatokat és az ezeket meghatározó tényezők szerepét az Országos Vízgyűjtő-gazdálkodási Terv Felülvizsgálata keretében végzett kutatásunk eredményein keresztül mutatjuk be. Megállapítottuk, hogy adott vízborítási vagy talajnedvességi helyzethez jelentősen eltérő talajvízszintek és vízfelvételi értékek tartoznak az élőhely és vízgyűjtője talajtani tulajdonságainak, valamint morfológiai, klimatikus és hidrológiai viszonyainak függvényében.

Bevezetés

A vízgazdálkodás természetvédelmet támogató feladatai jelentős részben a vizes élőhelyek köré csoportosulnak, kezdve a megőrzésüktől a rehabilitációjukon át egészen a tájkreációig (Bardóczyné 2003). Ezen feladatok jelentős része a felszín alatti vizek elérhetőségével, illetve megfelelőségének biztosításával kapcsolatos. Ez a szemlélet tükröződik a Víz Keretirányelv (EC 2000) vonatkozó rendelkezéseiben, melyek szerint a felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák (FAVÖKO-k) állapotában nem állhat elő (jelentős) állapotromlás a felszín alatti vizek nem megfelelő mennyiségi vagy minőségi viszonyai miatt. Ennek értékelése csak úgy lehetséges, ha ismertek a FAVÖKO-k felszín alatti vizekkel szemben támasztott igényei.



Általánosságban elmondható, hogy az ökológiai vízigénnyel kapcsolatos ismereteink szűkösek, becsléseink bizonytalanok. Ugyanakkor a vízgazdálkodás oldaláról egyre inkább jelentkezik az igény ökológiai értelemben megfelelően megalapozott, a mérnöki gyakorlatban könnyen kezelhető küszöbértékek (lásd a következő fejezetben) meghatározására (Völgyesi 2009).

Tanulmányunkban tárgyaljuk a vízigény megadási módjait, az ezek közötti kapcsolatokat és az átváltás lehetőségét, az Országos Vízügytő-gazdálkodási Terv Felülvizsgálata (OVGT 2) keretében végzett kutatásunk eredményein keresztül bemutatjuk a vízigényt befolyásoló abiotikus tényezők szerepét és jelentőségét. Vízigény alatt a továbbiakban csak vízmennyiségi igényt értünk (a vizek minőségi vonatkozásaival nem foglalkozunk), megállapításainkat pedig alapvetően talajvíztől függő vizes- és szárazföldi élőhelyekkel kapcsolatban tesszük.

Ökológiai talajvízigény

Az ökológiai vízigény fogalmával kapcsolatban, általánosságban Dévai et al. (1998) meghatározásából célszerű kiindulni, mely szerint „Az ökológiai vízigény az a vízmennyiség és vízminőség, ami valamely földrajzi térség valamennyi adottságához alkalmazkodott élővilág alapvető létfeltételeit korlátozás nélkül biztosítja...”. Talajvíz által befolyásolt élőhelyek esetén a vízmennyiség és az ahhoz rendelhető igény, mint talajvízszint vagy vízhozam definiálható (Froend et al. 2006). Elsősorban a vizsgálat céljától és léptékétől függ, hogy a kettő közül melyik a releváns. Lokális elemzéseknél (pl. állapotértékelés, beavatkozások hatásának értékelése, vízpótlás tervezése) az optimális talajvízszint tartományának és a talajvízjárás jellemzőinek megadása a kézenfekvő, míg vízkészlet-gazdálkodás szempontjából (hasznosítható készlet meghatározása, vízhasználók közötti konfliktusok feltárása és feloldása) a táj léptékben becsült minimálisan biztosítandó vízmennyiség (vízhozamban kifejezve) a mérvadó.

Részletes irodalomkutatás alapján elmondható, hogy az általános törekvés a kritikus (vagy minimálisan biztosítandó) talajvízszintek meghatározásának irányába mutat (Völgyesi 2009). Nem véletlenül, hiszen egyrészt a vízfelvétel mérése technikailag nehéz és költséges, másrészt több nemzetközi és jó néhány hazai példa (Vas 1999, Vámos és Keveiné 2009, Kovács et al. 2010) mutatja, hogy a vegetáció típusa és a talajvízszint sok esetben jó korrelációt mutat. Ugyanakkor az így talált kapcsolatok általános érvényessége megkérdőjelezhető, mert az ilyen összefüggések feltárására irányuló vizsgálatok jellemzően konkrét élőhelyeken, lokális léptékben történnek. Ismert, hogy a felszíni és felszín alatti hidrológiai folyamatokat és ezek kapcsolatát alapvetően meghatározzák a klimatikus és földtani viszonyok, vagyis ezen abiotikus jellemzőktől függően élőhelyenként változhat a felszín alatti víz szerepe. Az egyéb vízforrások (vízfolyás, felszíni hozzáfolyás, vízpótlás) mértéke is befolyásolja, hogy a teljes vízigény mekkora hányadát kell a talajvíznek fedeznie, és ehhez milyen vízszintre van szükség. Ezt igazolja többek között Margóczy et al. (2007) kutatása, amelyben 2 egymáshoz közeli kiskunsági élőhelyen szignifikánsan eltérő talajvízállásokat találtak azonos társulások foltjai alatt.

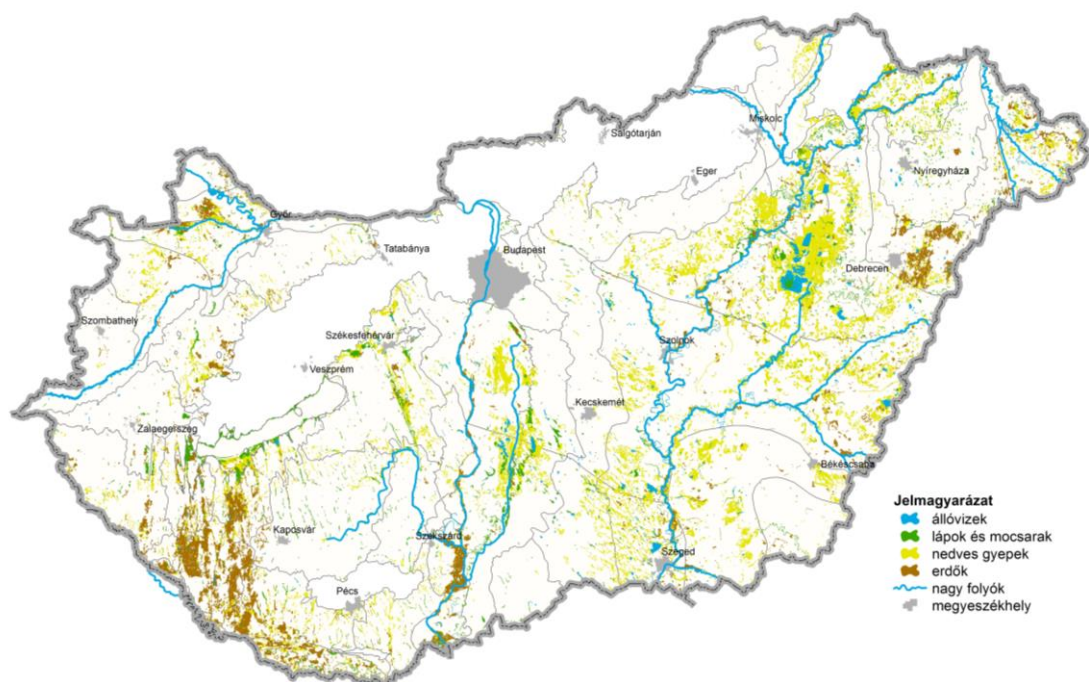


A probléma egyik lehetséges megoldása olyan indikátorok alkalmazása, amelyek (i) könnyen mérhetők, (ii) általános érvényűek és (iii) megfelelő módszerrel átválthatók talajvízszintre és/vagy vízfelvétele. Az ökológiai gyakorlatban több, a fenti kritériumoknak eleget tevő, különböző szerveződési szintekhez rendelt mutató alkalmazása terjedt el. Hazánkban ilyen pl. a Borhidi féle WB index (Borhidi 1993), vagy a különböző Á-NÉR (Bölöni et al. 2011) kategóriákra (vagy azok aggregált csoportjaira) megadott, vízborításra és talajnedvességre, valamint ezek dinamikájára vonatkozó kritériumok (Bíró et al. 2010; Nagy et al. 2016). Ha ezen mutatók referencia értékei (tartományai) adottak egy élőhely vízellátottságot jól indikáló fajaira vagy társulásaira, valamint ismertek az élőhely hidrológiai viszonyait meghatározó tényezők, akkor a talajvízszint és vízfelvétel küszöbértékei kifejezhetők a telítetlen talajzóna (felszín és talajvízszint közötti háromfázisú térrész) vízháztartásának elemzésén keresztül.

Anyag és módszer

Az OVGT 2 keretében a felszín alatti víztestek ún. vízmérleg tesztjéhez számítottuk a FAVÖKO-k vízigényét (Gondár et al. 2015). Bár a becslés bizonytalanságokkal terhelt, a korábbi, hasonló célú elemzésekhez képest előrelépést jelentett, hogy a fent részletezett, különböző módon definiált vízigényeket harmonizálta.

A FAVÖKO-k lehatárolásának módszertani kérdéseivel jelen tanulmányban nem foglalkozunk, azonban fontosnak tartjuk megjegyezni, hogy részletes (társulás szintű) élőhely térkép híján (a MÉTA nem állt rendelkezésünkre) feltjaikat természetvédelmi, vízügyi és területhasználati térképek térinformatikai feldolgozásával jelöltük ki. Ezt követően az élőhelyeket Bíró et al. (2010) vízborításra és talajnedvességre meghatározott igényeik alapján csoportosítottuk (1 ábra).



1. ábra: Kijelölt FAVÖKO élőhelyek és típusaik



A vízigény becslés során alkalmazott módszertant itt csak röviden, a téma szempontjából releváns elmeire szorítkozva, reményeink szerint hidrológiában és szivárgáshidraulikában nem jártas olvasók számára is érthetően mutatjuk be. Elemzésünk a telítetlen zóna szivárgási és nedvességi viszonyainak 1D-s, napi léptékű dinamikus leírására épült (Hydrus 1D szoftverrel – Simunek et al. 1998). Minden FAVÖKO-t egy-egy talajoszlop reprezentált, amit felülről a csapadékkal és az élőhely vízgyűjtőjéről érkező felszíni lefolyással, mint forrással, és a potenciális evapotranspirációval, mint nyelővel terheltünk, alul pedig a területen jellemző talajvízjárás idősorát adtuk meg. Ez utóbbit vertikális értelemben párhuzamosan eltolva több szimulációt is végeztünk, és annak a talajvíz idősorának az átlagát fogadtuk el, mint talajvízszintre vonatkozó vízigényt, amelynél teljesültek a vízborításra és talajnedvességre megadott kritériumok. A talajvízből történő vízfelvétel pedig az ehhez a helyzethez tartozó, talajvíz szintjén számított vízforgalommal (talajvizet elérő beszivárgás és a talajvízpárolgás előjeles összegével) egyenlő.

Lápok és mocsarak esetében a vegetációs időszak első felében (február és május között) minimum 5 cm-es (maximum 200 cm-es) vízborítást írtunk elő. Nedves gyepekre (elsősorban láprétekre és mocsárrétekre) vonatkozóan ugyanerre az időszakra 50 cm-ben korlátoztuk a vízoszlop magasságát, a talajnedvességre vonatkozó kritériumot pedig az aktuális és potenciális transzpiráció arányának minimumával (0.7) helyettesítettük.

A szimulációk eredményeinek statisztikai feldolgozásával értékeltük, (i) hogy felszíni hozzáfolyással milyen módon és mértékben változik az élőhelyek fenntartásához szükséges talajvízszint és az ehhez tartozó vízfelvétel, és (ii) hogy ezek a vízigények az egyéb tényezők (talaj, éghajlat) mentén milyen széles intervallummal adhatók meg.

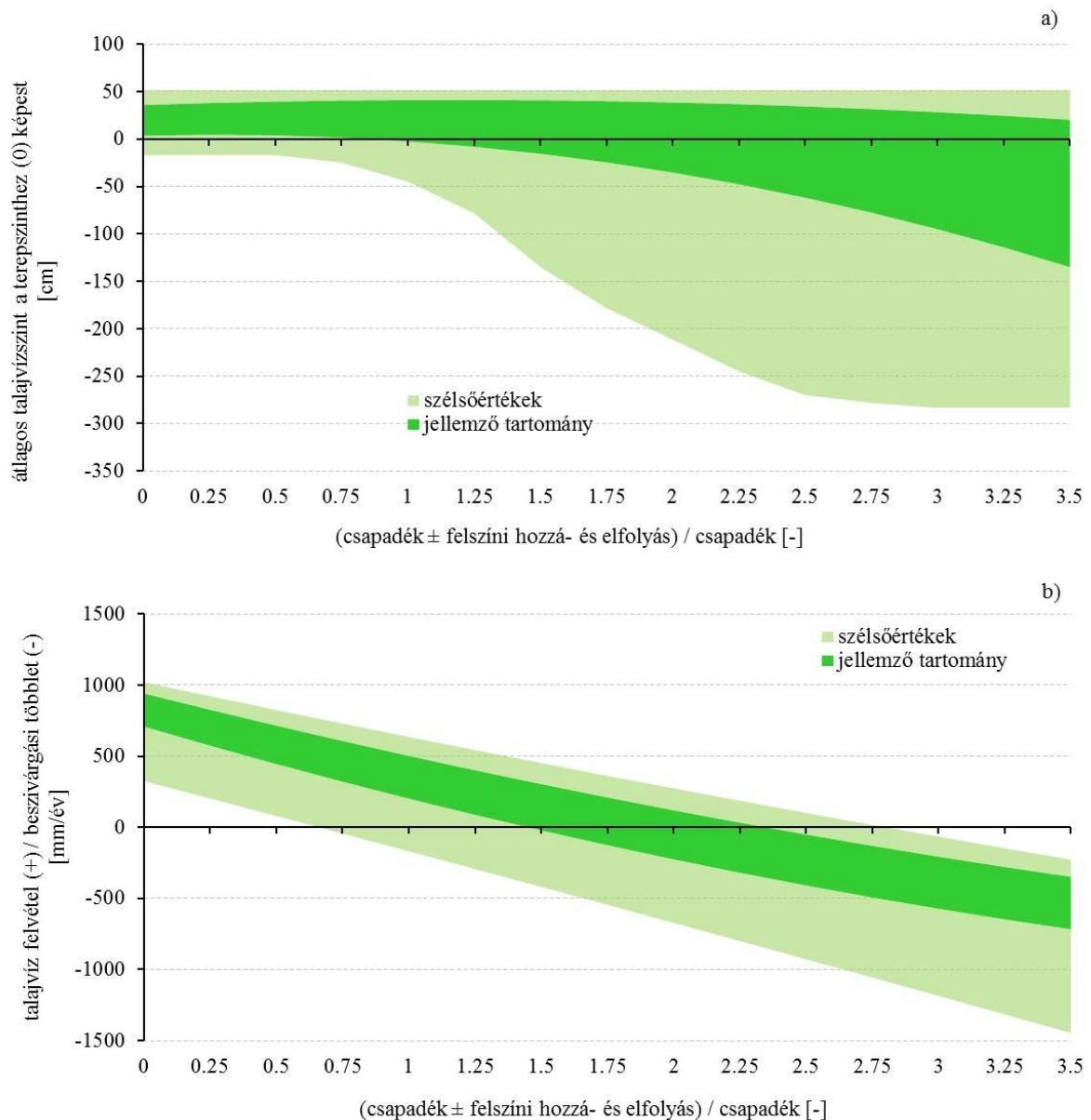
Eredmények

A 2. ábrán világos zöld színnel jelöltük azt a talajvízszint és ehhez tartozó vízfelvétel tartományt, amely magába foglalja Magyarország összes talajvíztől függő vizes élőhelyének vízigényét. Ezen belül sötét zöld szín fedti le az élőhelyek jelentős részét (átlag \pm szórás). Nagyon fontos, hogy a sávok szélessége (függőleges tengely mentén) nem optimum tartományokat jelölnek ki, éppen ellenkezőleg, egyfajta bizonytalansági mérőszámként interpretálhatók. Vagyis, ha egy élőhelyen ismert, hogy a csapadékon kívül mennyi vizet kap a vízgyűjtőjéről felszíni lefolyással, akkor az intervallum nyílása mutatja meg, hogy a vízigény értékeiben milyen mértékű különbség lehet a klimatikus és talajtani jellemzők függvényében. Hazánk éghajlati viszonyainak ismeretében nem meglepő, hogy a csapadékon kívül csak talajvíz által fenntartott vizes élőhelyek döntő része terepszintet elérő vagy meghaladó átlagos talajvízszintet igényel. A lefolyás megjelenésével és növekedésével erőteljesen nyílik a kritikus talajvízszint tartománya, jelentős lefolyás esetén akár méteres nagyságrendű különbség is lehet két szignifikánsan eltérő adottságú, de ökológiai értelemben akár nagyon hasonló élőhely igénye között.

Az ábráról az is leolvasható, hogy a növényzet talajvízfelvétele a felszíni hozzáfolyás növekedésével közel egyenesen arányosan csökken. Sőt, a többi abiotikus tényező függvényében meghatározható egy küszöbérték, aminél nagyobb hozzáfolyás esetén az



élőhely alatt beszivárgási többlet jelentkezik. Ez látszólag azt jelenti, hogy ilyen viszonyok között az élőhely nem függ a felszín alatti víztől. Azonban aszályos időszakban akkor is számottevő (és szükséges) táplálást jelenthet a talajvíz, ha sokéves átlagban az azt elérő beszivárgás meghaladja a párolgási veszteséget. Emellett a felszín közeli talajvíznek megtámasztó szerepe is lehet, vagyis időben elnyújthatja a felszínen összegyülekezett víz elszivárgását.



2. ábra: A lápokra és mocsarakra előírt vízborítás kialakulásához szükséges a) kritikus talajvízszint és b) az ehhez tartozó talajvízfelvétel jellemző tartományának és szélsőértékeinek alakulása a felszíni hozzáfolyás és az egyéb abiotikus tényezők függvényében



Összegzés

A felszín alatti vizektől függő vizes- és szárazföldi ökoszisztémák talajvízigénye céltól és léptéktől függően többféle módon adható meg. Az átváltás ezek között nem magától értetődő, minden esetben figyelembe kell venni az élőhely és vízgyűjtője klimatikus, morfológiai, talajtani és hidrológiai jellemzőit.

Kutatásunk eredményei közül fontos kiemelni, hogy az az igény, ami szerint a FAVÖKO-k (vagy különböző típusai) területén a talajvíz szintjére általános érvényű küszöbértékek kerüljenek meghatározásra, nem, vagy csak nagy bizonytalanságokkal elégíthető ki. Azoknál az élőhelyeknél, ahol a talajvíz állapota és a vegetáció típusa (és eloszlása) közötti összefüggések nem kellőképpen feltártak, célszerű a vízellátottság szempontjából indikátor fajok vagy társulások vízborításra és talajnedvességre vonatkozó igényeiből kiindulni, majd az optimális vagy kritikus talajvízszinteket (és talajvízfelvételt) vízháztartási elemzésekkel számítani.

Kutatásunk folytatásának célkeresztjében olyan, a gyakorlatban egyszerűen alkalmazható, könnyen hozzáférhető információkra épülő módszerek kidolgozása áll, amelyekkel az itt ismertetett részletes elemzések kiválthatók.

Irodalomjegyzék

- Bardóczyné Székely E. (2003). A természet- és tájvédelem vízgazdálkodási vonatkozásairól. *Tájökológiai Lapok* 1 (1): 63–69.
- Biró M., Szigetvári Cs., Molnár Zs., Horváth F. (2010). Felszín alatti vizektől függő ökoszisztémák Nyírségi előtanulmány. Jelentés a BME Vízi Közmű és Környezetmérnöki tanszéke részére, MTA ÖBKI, Vácrátót, 2010.
- Borhidi A. (1993). A magyar flóra szociális magatartástípusa, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. KTM-OTVH – JPTE kiadványa, Pécs
- Böloni J., Molnár Zs., Kun A. (szerk.) (2011). Magyarország Élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója, ÁNÉR 2011. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, 441 pp.
- Dévai Gy., Aradi Cs., Csabai Z. (1998). Ökológiai vízigény. A nemzeti vízgazdálkodási stratégia kidolgozásának alapozó tanulmánya, MTA, Budapest.
- EC. (2000). Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council establishing a framework for Community action in the field of water policy. OJ L 327, 22.12.2000, p. 1.
- Froend R., Loomes R. (2006). Determination of ecological water requirements for groundwater dependent ecosystems – southern Blackwood and eastern Scott Coastal Plain. Report for the Department of Water, Cowan University, Perth, 2006.
- Gondár K., Király Zs., Könczöl N., Molnár M., Tóth Gy., Ács T., Kozma Zs., Muzelák B., Simonffy Z., Szalay M. (2015). A felszín alatti víztől függő ökoszisztémák ökológiai vízigényének meghatározása. A Víz Keretirányelv hazai megvalósítása - VÍZGYŰJTŐ-GAZDÁLKODÁSI TERV. Felszín alatti vizek mennyiségi állapotának meghatározása, 6-4-4 háttéranyag.



- Kovács B., Szanyi J., Margóczy K. (2010). The effect of groundwater level sinkage to GW related ecosystems in South Danube-Tisza Interfluve, Hungary. IX. Alps-Adria Scientific Workshop Špičák, Czech Republic, 2010.
- Margóczy K., Szanyi J., Aradi E., Busa-Fekete B. (2007). Hydrological background of the dune slack vegetation in the Kiskunság. Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW. Land Reclamation No 38, 2007: 105-113.
- Nagy I., Tombácz E., László T., Magyar E., Mészáros Sz., Puskás E., Scheer M. (2016). Vízvisszatartási mintaprojektek a Homokhátságon: „Nyugati és Keleti” mintaterületek. Hidrológiai Közlöny, 96 (4): 42-60.
- Simunek, J., Sejna, M., van Genuchten, M.T. (1998). The HYDRUS-1D software package for simulating the one-dimensional movement of water, heat and multiple solutes in variably-saturated media: version 2.0 IGWMC-TPS-70. International Groundwater Modeling Center, Colorado School of Miners, Golden, 1998.
- Vas M. (1999). Vízszintváltozások és fitocönológiai átalakulások a kállósemjéni Nagymohoson. Kitaibelia IV (2): 247-260. Debrecen 1999.
- Vámos T. , Keveiné Bárány I. (2009). Az élőhelyek és a talajvíz összefüggése a Pusztaszeri Tájvédelmi Körzetben. Tájökológiai Lapok 7 (1): 103–115.
- Völgyesi I. (2009). Ökológiai vízigény vagy megfelelő talajvízszintek? Hidrológiai Közlöny, 89 (5): 53-56.

