

## Koncepcióváltás a belvízgazdálkodásban: talajtani és vízminőségi kérdések

\*PÁLFFY Benjámín, FEKETE István, BARTA Károly

Szegedi Tudományegyetem, Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi  
Tanszék, Szeged, Magyarország

(Beérkezett: 2021.12.21.; Elfogadva: 2022.09.23.)

(Online megjelent: 2022.10.18.)

### Bevezetés

Napjainkban a globális klímaváltozás következtében egyre gyakoribbá válnak az egymást követő szélsőséges időjárási események, ezzel együtt a vízhiánnyal és víztöbblettel jellemezhető időszakok is. A vízhiány és a víztöbblet – számos más terület mellett – talán a mezőgazdaságot sújtja a legjobban: a belvizes időszakokban a szántóföldi kultúrák teljes pusztulását okozhatja a vízzel telített feltalaj, míg a száraz nyári időszakokban a megfogyatkozó felszíni és felszín alatti vízkészletek veszélyeztetik a termelés biztonságát. Az akár csak pár hónapos különbséggel jelentkező ellentétes előjelű szélsőségek kiegyenlítésére kézenfekvő megoldás a belvizek visszatartása a napjainkban általánosan alkalmazott elvezető-védekező gyakorlat helyett. Egyre többen vizsgálják a belvízkezelés alternatív formáit, mint a talajban tározás, vagy akár a felszíni tározás és az öntözés lehetőségét (KÖRÖSPARTI & BOZÁN, 2013; BLANKA & LADÁNYI, 2014; LADÁNYI & BLANKA, 2019). A Víz Keretirányelv szellemében készült 3. Vízigyűjtő Gazdálkodási Tervek (VGT) alapelveit rögzítő „Jelentős Vízigyűjtő Kérdések” c. dokumentum külön fejezetben foglalkozik a vízvisszatartás kérdésével (URL1), s ez bekerült az egyes alegységekre vonatkozó VGT-kbe is (URL2).

Az elvezetés kontra vízvisszatartás mennyiségi kérdése mellett számos minőségi kérdés is felvetődik, amelyek megválaszolása hozzásegít minket a felelős belvízgazdálkodási stratégia kialakításához. Az elvezetés során a belvízben többek közt hasznos tápanyagok is elvezetésre kerülhetnek oldott és kötött formákban. Ugyanez a másik oldalról, a befogadó felszíni víztestek számára jelentős mértékű környezeti terhelést okozhat. A vízhasznosítás, vízvisszatartás mellett is lényeges a vízminőség változása, gondoljunk itt például az öntözéses hasznosításra, vagy akár vizes élőhelyek kialakítására. Az eltérő adottságú – például eltérő talajú, belvíz típusú, területhasználatú – területeken más és más belvízkezelési módszert célszerű alkalmazni, amelyek számára különböző vízminőségi határértékeknek kell megfelelni. Ez indokoltá teszi a vízminőség alakulásának vizsgálatát célzó kutatásokat. A vízminőség időbeli alakulásának, illetve az ezt befolyásoló tényezők

---

\*Levelező szerző: PÁLFFY BENJÁMIN, SZTE Geoinformatikai, Természet- és Környezetföldrajzi Tanszék, 6720 Szeged, Egyetem u. 2.  
E-mail: palfy.benjamin@yahoo.com

ismerete hozzájárul a terület számára legalkalmasabb belvízkezelési stratégia kiválasztásához.

A belvíz kialakulásának okait számos szakirodalom taglalja (KOZÁK, 2003; RAKONCZAI et al., 2011; SZATMÁRI & VAN LEEUWEN, 2013), de a belvíz okozta károk hatásmechanizmusának, befolyásoló tényezőinek kutatása jóval szerényebb mértékű. Hazánkban a jelenség okozta károkat tudományos alapossággal elsőként VAJDAI (1966, 1974, 1975) vizsgálta az 1960-as évektől kezdődően melynek egyik apropója az évtized közepére jellemző rendkívüli belvizes időszak volt (SZLÁVIK, 2006). A Vajdai vezette kutatócsoport a belvizek talajra és növényekre gyakorolt hatását az elöntés idejének, a levegő- és vízhőmérsékletnek a függvényében vizsgálta szabadföldi tartamkísérletekben. Megállapításaik szerint a vízborítás hossza arányos a talajszerkezet szétiszapolódásának mértékével, amelyet a vízmélység és a hőmérséklet is befolyásol. A tápanyagok közül elsősorban a nitrogénvesztiséget írta le, mely 20 napnál hosszabb vízborítás esetén akár az 50%-ot is meghaladhatja. Az általa vizsgált gabonák és lucerna esetében megállapította, hogy a vízborítás időtartama mellett a víz oldott oxigéntartalma és a hőmérséklet alakulása is nagy szerepet játszik a növények pusztulásában. Véleménye szerint már 5–10 napos vízborítás elegendő ahhoz, hogy a betakarítás veszteséges legyen (VAJDAI, 1970, 1975). Bár Vajdai kutatásai elsősorban a víz jelenléte miatti károkozásra koncentráltak, de már ekkor is – közel 50 éve – megemlíti, hogy a „káros felszíni vizek levezetésükkor értékes sókat és szerves anyagokat mosnak ki a talajból” (VAJDAI, 1974). Az elvezetés által generált további minőségi és mennyiségi károkozás gondolata tehát nem új keletű, de mégis csak az utóbbi 10–15 évben került annyira a kutatások középpontjába, hogy komoly elméleti és gyakorlati lépések történjenek a belvízelvezetés helyett a vízvisszatartás elméletének alátámasztására.

Ha a belvíz eredete kizárólag összegyülekezési, és nincs kapcsolata a talajvízzel, akkor gyakorlatilag nem is beszélhetünk káros víztöbbletről, csak gátolt beszivárgásról, azaz a vízkészlet *vertikális* eloszlása előnytelen. A jelenségre, illetve a megoldási javaslatokra a 21. század folyamán már számos kutató felhívta a figyelmet (AVAR, 2006, 2015; BIRKÁS, 2009, 2013; VÁRALLYAY, 2008, 2012). Sokkal átfogóbb paradigmaváltást szorgalmaz SZINAY (2009), aki a belvízelvezetés helyett nem is belvízgazdálkodást, hanem egyenesen csapadékgazdálkodást javasol, melyet szintén a talaj vízgazdálkodásán keresztül tervez megoldani.

Más jellegű a probléma, ha a talaj vízáteresztő képessége nagyobb, de a magas talajvízszint miatt nem tud beszivárogni a csapadék. Ilyenkor a beszivároztatás nem, vagy csak korlátozottan tud működni, ugyanakkor ebben az esetben sem szabadna a kincset érő vizet hasznosítatlanul elvezetni, hiszen egy-két hónapon belül égetően hiányozni fog. Másrészt a vele együtt elvezetett tápanyagok nemcsak veszteséget jelentenek, hanem erőteljes eutrofizációt indíthatnak el az elvezetésre szolgáló csatornarendszerben. Kézenfekvő megoldás a belvíz felszíni tározása, később a beszivároztatása, illetve öntözési célú hasznosítása. Mindenesetre, ha felszíni vízként tervezzük felhasználni a belvízként jelentkező többletet, központi kérdéssé válik a vízminősége. Ugyanakkor fontos látni azt is, hogy a belvízfoltban található elemekre, vegyületekre – elsősorban a nitrogénre, foszforra, káliumra és vegyületeikre –

nemcsak limitáló szennyezőanyagokként érdemes tekintenünk, hanem a talajban hasznosuló tápanyagokként is (VAJDAI, 2010).

Hazánkban az utóbbi 10 évben két kutatóintézetben indultak belvízminőségi vizsgálatok: a szarvasi NAIK ÖVKI-ben (KÖRÖSPARTI & BOZÁN, 2013; ANDRÁSI et al., 2016; KEREZSI et al., 2017) és a Szegedi Tudományegyetem Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszékén (ZÁDORI, 2014; PÁLFFY, 2016). Mindkét műhelyben több mintaterületről (belvízfoltból) különböző időpontokban vett vízminták vízminőségét vizsgálták, és vetették össze részben a felszíni vizekre vonatkozóan a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletben, részben pedig az öntözővizekre is vonatkozó 90/2008. (VII. 18.) FVM rendeletben szereplő határértékekkel és kritériumokkal. PÁLFFY (2016) terepi mérések mellett végzett laboratóriumi kísérletei egyértelműen rávilágítottak arra, hogy a belvizek igen jelentős vízminőségi átalakuláson mennek végbe a kiindulási tápanyagkészlet és a vízborítás időtartamának függvényében. Megerősítette a korábbi kutatások következtetéseit is, miszerint a belvizek minősége – néhány kiugró értéket kivéve – megfelelő, öntözési célú hasznosításra jobbra alkalmas.

### 1. táblázat

Az Algyőn feltárt talajszelvény helyszíni leírása

Szint (1)	Mélység (cm) (2)	Leírás (3)
A <sub>pss</sub>	0–50	Szürkésbarna agyag, nyíló-záródó repedésekkel. 10 cm-ig eső után nedvesedett, alatta száraz.
B	50–70	Sötétszürkés, fényes agyag, rozsdafoltokkal.
C <sub>i</sub>	70–100	Talajvízglejes agyag-agyagos vályog mészgöbcecsekkel, vasszeplőkkel.

### Anyag és módszer

A vízminőségi kérdések vizsgálatához három helyen jelöltünk ki mintaterületeket. A talaj szerepének feltárásához agyag, vályog és homok textúrájú talajokat is szándékoztunk bevinni a felmérésbe. Belvízgyakorisági térképek (BOZÁN et al., 2015) és korábbi terepi tapasztalatok (KUN et al., 2012) alapján történt

a mintaterületek kijelölése, de a 2020–21-es téli szárazságnak köszönhetően a Szeged környéki kiválasztott helyszínek közül egyedül az agyagos fizikai féleségű területeken jelentkezett jelentősebb belvízborítás 2021 tavaszán. Ezek közül a Szegedtől északra található, Algyő közeli mintaterületről (*1. ábra*) rendelkezünk részletesebb vizsgálati eredményekkel, így a továbbiakban csak ezeket ismertetjük.

2. táblázat  
Az Algyőn feltárt talajszelvény laborvizsgálati eredményei

Minta mélység (cm) (1)		0–25	35–65	80–110
Vizsgált paraméter (2)	Mértékegység (3)			
pH (H <sub>2</sub> O)		7,21	7,64	8,14
K <sub>A</sub> és fizikai féleség (a)		69 nehéz agyag (b)	85 nehéz agyag (b)	65 nehéz agyag (b)
Összes só (c)	% m/m	0,04	0,07	0,04
CaCO <sub>3</sub>	% m/m	2,12	1,70	8,92
Humusz (d)	% m/m	2,46	0,95	0,67

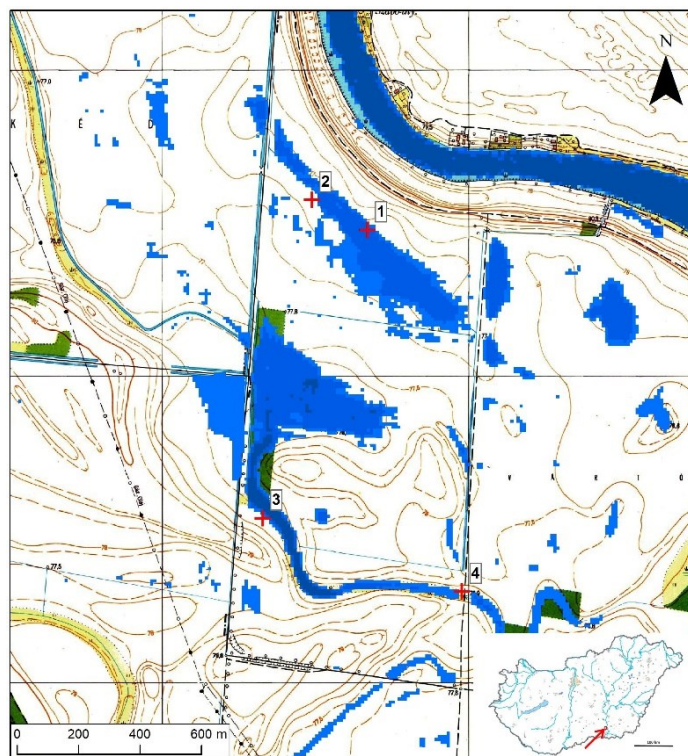
Algyőn az Atkai-Holt-Tiszától délre található nehézaggyag fizikai féleségű (*1–2. táblázat*) területen időszakonként csapadékvíz eredetű, összegyülekezési típusú belvíz alakul ki, amelynek oka az agyagos folyóvízi üledékeken képződött talaj gyenge vízvezető képessége. A területhasznosítás itt szántó, mintapontonként eltérő növénykultúrával. Ezen a helyszínen 2021 tavaszán két belvízfoltot mintáztunk négy mintaponton (*1. ábra*) három hónapon keresztül összesen 5–7 alkalommal. A területhasznosítás egységesen szántó mind a négy mintapont környezetében. Az 1. mintaponton szántott talajfelszín, a 2. pont füves terület repcetábla közelében, a 3. repce és a 4. füves terület csatorna közelében belvizet levezető árokmal.

A mintapontok két egykori medermaradványban helyezkednek el, környezetükhöz képest 1–2 méterrel mélyebben. Bár a medermaradványokat keleten belvízcsatorna határolja, csatornasánc akadályozza a víz csatornába jutását, amelyet a gazdálkodók belvizes időszakokban ideiglenes levezető árkokkal átvágnak. Az árkok a teljes víztömeget nem képesek levezetni, de annak szintjét csökkentik. A területet nyugatról határoló csatorna több szakaszon betemetett, így belvízelvezetésre alkalmatlan. Próbaúrásal igazoltuk, hogy a belvíz és a talajvíz közt nincs kapcsolat, a 3. mintapont melletti száraz talaj alatt a megütött talajvízszint 70 cm volt.

A területen végzett földmunkák a 4. pont és a belvízelvezető csatorna közti árok többszöri mélyítésére korlátozódtak a vizsgált időszakban.

A belvíz kiterjedése 2020 decemberétől növekedett, mintavételt először 2021. március 1-én végeztünk, majd kezdetben ezt kb. 10 naponként ismételtük. Áprilistól az első vizsgálati eredmények tükrében – a vártnál lényegesen hosszabb ideig elhúzódó belvíz miatt – ritkábban, időjárástól függően hozzávetőleg 25 naponként vettünk vízmintákat május 28-ig. A mintavételt minden alkalommal a reggeli-délelőtti órákban a belvízfolt tengelyvonalában merítéssel végeztük. A mintavételek

alatt a vízhőmérséklet 3–5, 5–7°C közt változott, a májusi mintavételek alatt emelkedett a vízhőmérséklet 16, illetve 20°C fölé. A vízmintavételt lehetőség szerint legalább 50 cm-es vízmélységű pontokon végeztük, 10–30 cm-es mélységből. A belvív kiterjedése április közepéig nem változott lényegesen, de a léghőmérsékletek emelkedésével látványos zsugorodásnak indultak a foltok. Az északi folt május elejére meg is szűnt. A két folt területi kiterjedését és a tárolt víztérfogatot műholdfelvételek és domborzatmodell segítségével becsültük, melyeket egy későbbi cikkben tervezünk összefoglalni.



1. ábra

Az algyői mintaterület mintavételi helyei topográfiai térképen és a 2021.02.23-i Sentinel 2 felvételen NDVI értéke alapján becsült belvízelöntés

A vizsgált paraméterek kiválasztásánál a növények számára legfontosabb tápanyagokat és az öntözés szempontjából kritikus sótartalomhoz kapcsolódó paramétereket tartottuk a legfontosabbaknak (3. táblázat).

Az eredmények értékelésénél a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletben megadott határértékeket vettük alapul, valamint öntözővízként való hasznosítás kockázatait is értékeltük (FILEP, 1999).

3. táblázat  
Alkalmazott vizsgálati módszerek

Vizsgálat (1)	Módszer (2)	Alkalmazott eszköz (3)	Alkalmazott szabvány (4)
pH (20°C)	potenciometria (a)	WTW inoLab 720p laboratóriumi pH mérő	MSZ 1484-22:2009
Fajlagos elektromos vezetőképesség (EC)	konduktometria (b)	Thermo Scientific Orion 3Star konduktométer	MSZ EN 27888:1998
Hőmérséklet (c)	termometria (d)	Ellenállás hőmérő (e)	MSZ 448-2:1967
Lebegőanyag-tartalom (f)	tömegmérés (g)		MSZ 448-33:1985
KOI <sub>ps</sub>	titrimetria (h)		MSZ 448-20:1990
Kjeldahl N	Kjeldahl		MSZ EN 25663:1998
Összes N (i)	számítás (j)		MSZ 448-27:1985
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	fotometria (k)	FOSS FIA STAR 5000 spektrométer	MSZ EN ISO 11732:2005
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	fotometria (k)	FOSS FIA STAR 5000 spektrométer	MSZ EN ISO 13395:1999
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	fotometria (k)	FOSS FIA STAR 5000 spektrométer	MSZ EN ISO 6878:2004
összes P (l)	fotometria (k)	UNICAM Helios Gamma UV-VIS (Thermo Scientific) spektrofotométer	MSZ 448/18-77
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	acidi-alkimetria		MSZ 448-21:1986
K <sup>+</sup> , Ca <sup>2+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Na <sup>+</sup> , Fe, Al, B, Mn	ICP-OES	Perkin Elmer Optima 7000DV ICP-OES spektrométer	MSZ 1484-3:2006
Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	IC	Dionex ICS-1600 Ionkromatográfias rendszer (anionos)	MSZ EN ISO 10304-1:2009
pH (H <sub>2</sub> O)	potenciometria (a)	WTW inoLab 720p laboratóriumi pH mérő	MSZ-08-0206-2:1978; MSZ 21470-2:1981
Arany-féle kötöttség (m)	plaszticitás vizsgálat (n)		MSZ-08-0205:1978
Vízben oldható összes sótartalom (o)	konduktometria (b)	Thermo Scientific Orion 3Star konduktométer	MSZ-08-0206-2:1978
CaCO <sub>3</sub>	gázvolumetria (p)	Scheibler-féle kalciméter	MSZ-08-0206-2:1978
Humusztartalom (q)	fotometria (k)	UNICAM Helios Gamma UV-VIS (Thermo Scientific) spektrofotométer	MSZ 21470-52:1983

A felszíni vizek állapotértékeléséhez a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól szóló 31/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet jellemző víztestenként külön kategóriákat állapít meg. Nincs külön kategóriatípus belvizekre, így a korábbi munkákhoz hasonlóan (ANDRÁSI et al., 2016) a 11-es „meszes – kis területű – sekély – nyílt vízfelületű – időszakos” típus határértékeit

vettük alapul. Az algyői mintaterületen időszakonként kialakuló belvíztömeg jelentős mennyiségének befogadója az Atkai-Holt-Tisza, amely 14-es „meszes – kis területű – közepes mélységű – nyílt vízfelületű – állandó”, így szigorúbb határértékek esetén ezt is figyelembe kell venni az értékelésnél.

Az időben bekövetkezett változások értékelésénél, az általunk vizsgált egyes paraméterek közti kapcsolatot IBM SPSS Statistics 25 szoftverrel, Spearman korrelációval vizsgáltuk, a mérési eredmények többségének nem normális eloszlása miatt, melyet a Kolmogorov-Smirnov és Shapiro-Wilk próbákkal állapítottunk meg (4. táblázat).

### Eredmények és értékelésük

A belvízminták mért paramétereinek határértékekkel és vízminőségi kategóriákkal való összevetése után megkíséreltük feltárni az egyes paraméterek és a környezeti tényezők változása közötti kapcsolatokat is.

A pH érték alakulása nem mutat tendenciaszerű változást. Sok tényező eredőjeként alakul, amelyekben domináns az idő, amely mögött a hőmérséklet változása (alapvetően emelkedése), az egyre nagyobb mértékű párolgás és a víz – talaj interakció áll. Az eredmények értékelését környezetvédelmi szempontból megközelítve a 10/2010. (VIII. 18.) VM rendeletet által megállapított 7,2–8,8 közötti értéknél három alkalommal alacsonyabb (5. táblázat).

A fajlagos elektromos vezetőképesség (EC) egy esetben sem lépi át a 0,9 mS cm<sup>-1</sup>-es határértéket. Az EC március 18-ig stabil, majd emelkedni kezd, ezután a déli belvízfoltnál az utolsó, május 28-án vett minta esetén kissé visszaesik, amit a párolgó víz töményedését ellensúlyozó korábbi napok rekord mennyiségű csapadék is okozhatott. Ezt támasztják alá a távérzékeléssel nyert adatok alapján becsült víztömegváltozás, valamint a Sándorfalván található OVF aszálymonitoring állomás csapadékadatai (URL3)

A kálium változása esetleges, és vízben oldott mennyisége viszonylag alacsony, az összes adatot tekintve 2,9–7,55 mg l<sup>-1</sup> közti, illetve az egyes mintapontonként mért legnagyobb és legkisebb érték különbsége nem haladja meg a 2,11 mg l<sup>-1</sup> értéket.

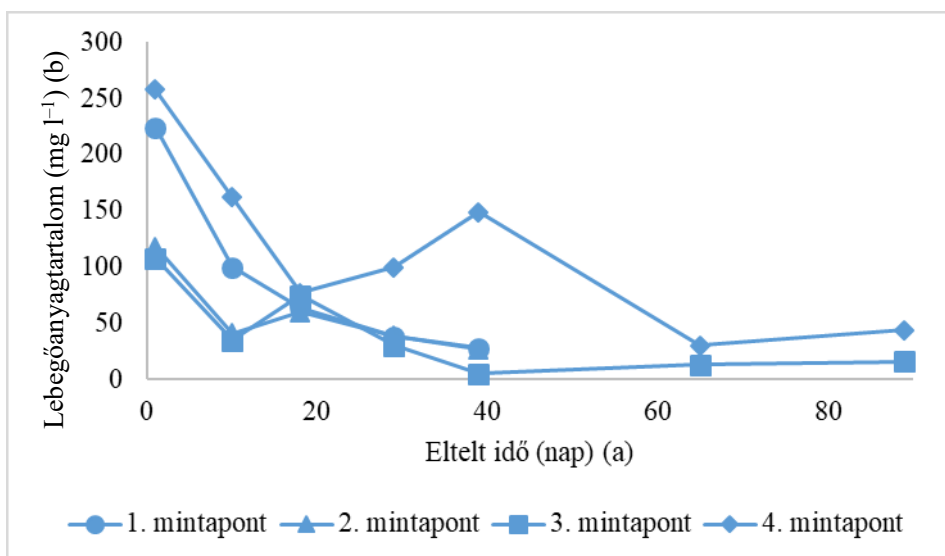
A lebegőanyagtartalom magas értékről indul, majd egy erőteljesen csökkenő tendencia figyelhető meg, végül egy alacsonyabb értéken rögzül 40–45 mg l<sup>-1</sup> alatt (2. ábra). A csökkenést március 18-án a 2. és 3. mintaponton töri meg emelkedés, amit a korábbi napok csapadékos és szelesebb időjárása okozott. A 4. mintaponton március 29-én és április 8-án mértünk magasabb értékeket, ami bolygatás hatása. Ez a mintapont közel esik egy csatornához, amelyhez a vizsgálat időtartama alatt a vízszint csökkenésével párhuzamosan többször tovább mélyítették a már meglévő lecsapoló árkot, ahogy ezt március 29. és április 8. előtt 1–2 nappal is tették. Az árokmélyítés egyrészt vízmozgást indukált, másrészt a munkagép felkavarta a belvizet. Az időjárásváltozással, ahogy ezt korábban feltételeztük, nem sikerült erős kapcsolatot kimutatnunk, de a mért lebegőanyagtartalmak alátámasztották azt a korábbi szerzők által is leírt ténytet, hogy a vízben elszaporodó élőlények elősegítik a kolloidszerű lebegőanyagtartalom koagulációját, majd flokkulációját (DROPPA et al., 1997; SCHOLZ, 2006). Ezt segíti többek közt a párolgással emelkedő kalcium- és



## 5. táblázat

Belvíz nitrogén és foszfor vizsgálati eredményei a 10/2010 (VIII. 18.) VM rendelet 11. és 14. felszíni víztípusra vonatkozó határértékeivel, a határértéktúllépés kiemelésével

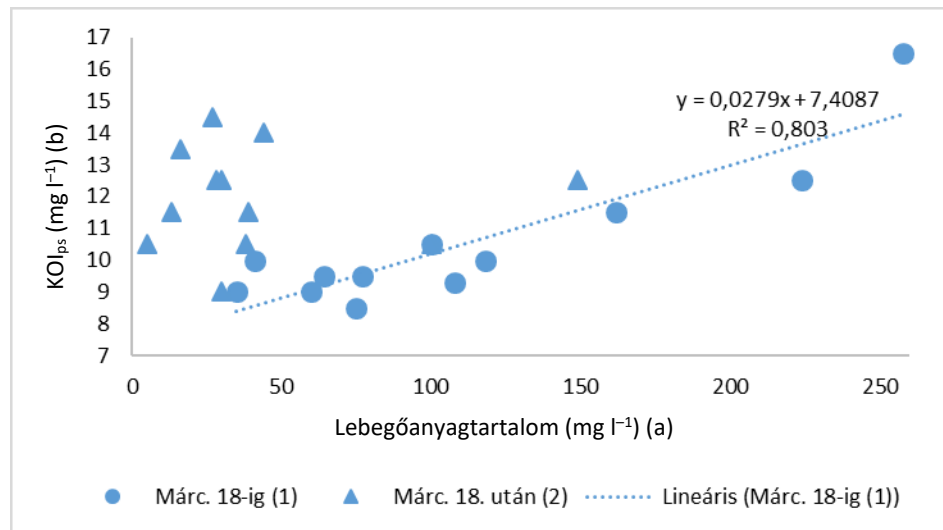
(1) Dátum	(2) Minta-pont	pH	NH <sup>4+</sup> – N mg l <sup>-1</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> – N mg l <sup>-1</sup>	(3) Szerves N mg l <sup>-1</sup>	(4) Összes N mg l <sup>-1</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> – P mg l <sup>-1</sup>	(5) Összes P mg l <sup>-1</sup>
2021.03.01	1	7,35	<b>0,58</b>	0,10>	1,46	2,04	0,06>	<b>0,71</b>
2021.03.01	2	7,6	<b>0,39</b>	0,10>	1,76	2,15	0,06>	<b>0,39</b>
2021.03.01	3	7,85	<b>0,57</b>	0,10>	1,58	2,15	0,06>	<b>0,35</b>
2021.03.01	4	7,32	0,20>	0,10>	1,37	1,49	0,11	0,16
2021.03.10	1	<b>6,83</b>	0,22	0,10>	1,32	1,54	0,06>	<b>0,99</b>
2021.03.10	2	<b>6,98</b>	0,20>	0,10>	1,28	1,32	0,06>	<b>0,30</b>
2021.03.10	3	7,22	0,23	0,10>	1,12	1,35	0,06>	<b>0,32</b>
2021.03.10	4	7,23	0,24	0,10>	0,26	0,50	0,06>	0,10
2021.03.18	1	8,28	<b>0,88</b>	0,10>	0,00	0,61	0,06>	<b>0,25</b>
2021.03.18	2	8,24	<b>0,30</b>	0,10>	0,20	0,50	0,06>	<b>0,26</b>
2021.03.18	3	8,38	0,20>	0,10>	0,39	0,55	0,09	0,11
2021.03.18	4	8,06	0,28	0,10>	0,27	0,55	0,06>	0,11
2021.03.29	1	8,07	<b>0,59</b>	0,10>	0,07	0,66	0,06>	<b>0,27</b>
2021.03.29	2	<b>7,10</b>	0,20>	0,10>	0,45	0,55	0,06>	0,13
2021.03.29	3	8,06	<b>0,31</b>	0,10>	0,24	0,55	0,06>	0,05>
2021.03.29	4	7,51	<b>0,31</b>	0,10>	0,24	0,55	0,06>	0,05>
2021.04.08	1	7,19	0,20>	n.a.	1,70	1,82	0,06>	0,20
2021.04.08	2	7,27	0,20>	n.a.	0,82	0,94	0,06>	0,14
2021.04.08	3	7,31	0,20>	n.a.	0,41	0,50	0,06>	0,15
2021.04.08	4	7,57	0,20>	n.a.	0,36	0,50	0,06>	<b>0,25</b>
2021.05.04	3	8,70	0,20>	0,10>	0,47	0,47	0,06>	0,15
2021.05.04	4	7,94	0,20>	0,10>	0,52	0,52	0,06>	0,17
2021.05.28	3	7,31	0,20>	0,10>	0,32	0,44	0,09	0,09
2021.05.28	4	7,24	0,20	0,10>	0,27	0,47	0,07	0,21
<b>Megfelelőségi érték 11. (6)</b>		7,2– 8,8	0,3>	0,2>		2,5>	0,12>	0,30>
<b>Megfelelőségi érték 14. (6)</b>		7,2– 8,9	0,3>	0,4>		2,5>	0,12>	0,25>



2. ábra

A belvív lebegőanyagtartalmának változása 2021. március 1-től az idő függvényében

A belvív szervesanyagtartalmának indikátoraként a permanganátos kémiai oxigénigényt vizsgáltuk ( $KOI_{ps}$ ). A  $KOI_{ps}$  időbeli alakulására kettősség jellemző. Március 18-ig értéke minden mintaponton csökken, majd ezt követően minden mintaponton emelkedik. A 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet nem az általunk alkalmazott KOI vizsgálati módszerre állapít meg határértéket, így ez esetben az MSZ 12749:1993 szabvány szerint értékeltük a  $KOI_{ps}$  koncentrációt. A víz III. tiszta minőségi osztályba tartozik, illetve március 1-én, az első vizsgálati napon a 4. mintaponton – ahol a legmagasabb volt a lebegőanyagtartalom is – átlépte a  $15 \text{ mg l}^{-1}$ -es határt, így a maga  $16,5 \text{ mg l}^{-1}$ -es értékével már a IV. szennyezett kategóriába sorolható. A  $KOI_{ps}$  és a lebegőanyagtartalom alakulása március 18-ig erős, 0,742-es korrelációs értéket mutat 12 mért érték összevetése esetén, 0,006-os szignifikancia szint mellett, majd az ezutáni eredmények közt már nem mutatható ki kapcsolat (3. ábra). Ez arra utal, hogy a téli-tavaszi hidegebb időszakban a  $KOI_{ps}$  értékét jobban befolyásolja a lebegőanyaghoz kötött szervesanyag tartalom, míg később, a fagyos napok megszűnésével a vízben oldott szervesanyag formák koncentrációjának növekedése okozza a  $KOI_{ps}$  emelkedését.



3. ábra

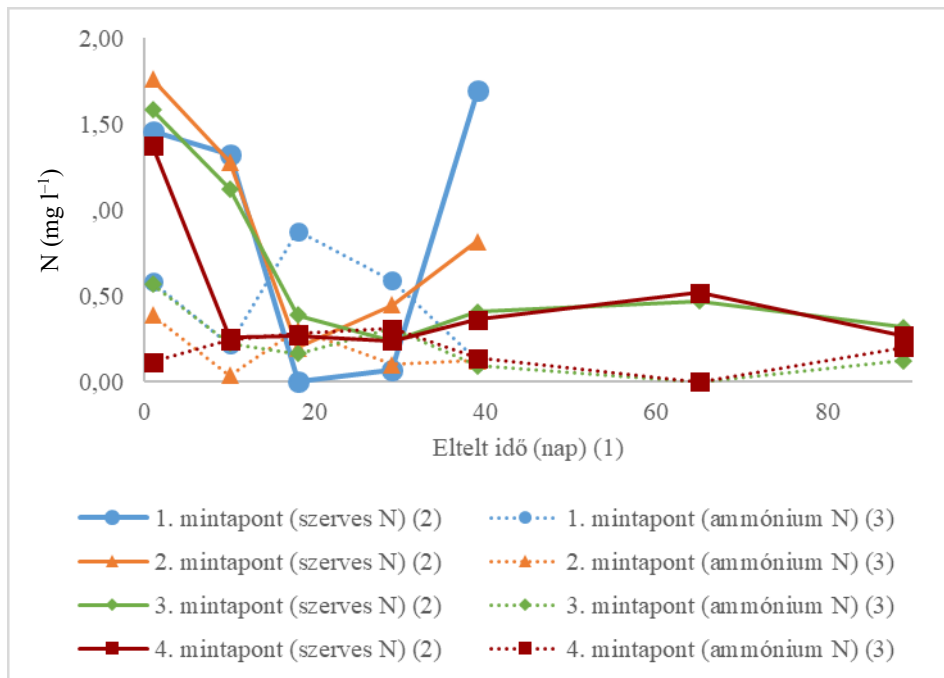
A kémiai oxigénigény és a lebegőanyagtartalom összefüggése

A szerves nitrogénformák közül a rendelkezésre álló eredmények alapján a  $\text{NO}_3^- + \text{NO}_2^- - \text{N}$  méréshatár, azaz  $0,1 \text{ mg l}^{-1}$  alatti volt. Az alacsony nitrátkoncentráció oka további kutatást igényel, de vélhetően a mikroorganizmusok tevékenysége komoly szerepet játszik benne (VAJDAI, 1975; BORCH et al., 2010).

Az  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  tartalom március végéig mutat magasabb értékeket, többször átlépve a  $0,3 \text{ mg l}^{-1}$ -es szennyezettségi határértéket. Áprilistól ez az érték egy kivétellel már a  $0,2 \text{ mg l}^{-1}$ -es méréshatárt sem éri el.

Az összes nitrogéntartalom egy alkalommal sem lépi át a szennyezettségi határértéket. Az első három mintavételi alkalom eredményei csökkenő tendenciát mutatnak, majd március 18-át követően a déli belvízfolt (3–4. mintapontok) esetén alacsonyabb szinten stabilizálódik, az északi belvízfolt kiszáradás előtti utolsó, április 8-i mintavétele alkalmával ismét emelkedik. A Kjeldahl N alapján összevetve a szerves N és az  $\text{NH}_4^+$  mennyiségét, az  $\text{NH}_4^+$  aránya március második felében és a déli folt utolsó mintavételi napján, május 28-án mutat magasabb értékeket (4. ábra).

A vízben oldott  $\text{PO}_4^{3-} - \text{P}$  mennyisége jobbára a  $0,06 \text{ mg l}^{-1}$ -es alsó méréshatár alatt volt, a szennyezettségi határértéket ( $0,12 \text{ mg l}^{-1}$ ) egyedül március 1-én a 4. mintaponton közelítette meg. Az összes P-tartalmat tekintve a márciusi értékek a 4. mintapont kivételével szinte minden mintaponton átlépik az Atkai-Holt-Tisza víztestjére vonatkozó  $0,25 \text{ mg l}^{-1}$ -es szennyezettségi határértéket. A 4. mintaponton csak április 8-án éri el ezt az értéket. Az összes P mennyisége nem mutat nagy kilengéseket, magasabb értékek leginkább a vizsgálati időszak korai, márciusi szakaszában figyelhetők meg (5. táblázat). A víz összes foszfor és lebegőanyagtartalma közt nem tudunk egyértelmű kapcsolatot kimutatni.



4. ábra

A belvíz szerves N és ammónium-N tartalmának alakulása az első mintavételi naptól kezdve a különböző mintapontokon

Az öntözővíz minősítésénél az összes oldott só tartalom, a Ca, Mg tartalom, Na%, Na adszorpciós arány, szódaegyenérték – Sze és a Mg% irányadók elsősorban (FILEP, 1999; 90/2008 FVM (VII. 18.) rendelet).

A pH egy esetben eléri a 8,7-es értéket. 8,4-es pH értékig minden talajtípus esetében használható az öntözővíz, de 7,0 érték fölött már növeli az öntözőrendszer eltömődésének esélyét.

A fajlagos elektromos vezetőképesség (EC) alakulását fentebb részleteztük, kapcsolata lineáris az összes oldott só tartalommal. A 0,78 mS cm<sup>-1</sup>-es értéket (500 mg l<sup>-1</sup> oldott só tartalom) egy alkalommal se lépi át, így öntözésre megfelelő (FILEP, 1999).

A Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> kapcsolata erős, gyakran Cl<sup>-</sup> és SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-ionok kísérik. Az előbbieket feltehetőleg a párolgás hatására folyamatosan emelkedő koncentrációban vannak jelen a vízben. Az emelkedés csak március 18-án torpan meg, illetve május 28-án figyelhető meg enyhe visszaesés, mely visszavezethető az előtte hullott csapadéokra is.

A mangán mennyiségi változása és az általunk megfigyelt paraméterek közt nem tudunk kapcsolatot kimutatni. A vas mennyisége néhány kiugró értéktől eltekintve inkább csökkenő tendenciát mutat. A különböző mintapontokon kisebb-nagyobb kiugró értékek csak a március 18-án vett minták esetén figyelhetők meg.

6. táblázat  
Öntözőrendszer eltömődésének kockázata szempontjából fontos vizsgálati eredmények  
kiemelve a határértékátlépéseket. (FILEP, 1999)

(1) Mintavétel napja	(2) Mintapont	(3) Lebegőanyag- tartalom mg l <sup>-1</sup>	Fe µg l <sup>-1</sup>	Mn µg l <sup>-1</sup>	EC mS cm <sup>-1</sup>
2021.03.01	1	224	27,91	451,29	0,32
2021.03.01	2	118	30,51	94,71	0,31
2021.03.01	3	108	35,44	149,35	0,46
2021.03.01	4	258	311,70	49,97	0,27
2021.03.10	1	100	26,48	130,08	0,31
2021.03.10	2	41	27,55	60,18	0,32
2021.03.10	3	35	32,26	65,42	0,46
2021.03.10	4	162	82,15	20,00>	0,35
2021.03.18	1	64	35,90	74,77	0,31
2021.03.18	2	60	162,69	46,85	0,30
2021.03.18	3	75	34,24	37,74	0,46
2021.03.18	4	77	109,39	36,23	0,37
2021.03.29	1	38	22,90	90,65	0,35
2021.03.29	2	39	42,35	103,34	0,37
2021.03.29	3	30	21,26	30,20	0,50
2021.03.29	4	100	97,80	20,00>	0,43
2021.04.08	1	28	20,00>	114,92	0,45
2021.04.08	2	27	21,57	98,84	0,46
2021.04.08	3	21>	20,00>	72,44	0,57
2021.04.08	4	149	24,94	20,00>	0,50
2021.05.04	3	21>	20,00>	20,00>	0,57
2021.05.04	4	30	20,00>	20,00>	0,59
2021.05.28	3	21>	20,00>	93,79	0,49
2021.05.28	4	44	20,00>	95,05	0,47
<b>(4) Megfeleléségi érték:</b>		50>	100,00>	100,00>	0,78>

A HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> a fotoszintetizáló algák, fitoplanktonok fő szénforrása (SZILÁGYI & ORBÁN, 2007), de koncentrációja a víz párolgása és más ellenirányú folyamat következtében jellemzően emelkedő tendenciát mutat 1–1 visszaeső értéket leszámítva.

A víz kationok szerinti víztípusa kalciumos-magnéziumos, anionok szerinti típusa karbonát-hidrogén-karbonátos (a későbbi méréseknél néhány esetben kevert anion típusú). Szélsőséges értékek nem figyelhetők meg, a Na% az idővel emelkedő,

de 40% alatti, a Mg% emelkedő, de 50% alatti értékeket vesz fel. A Na adszorpciós arány (SAR) 2 alatti, a szódaegyenérték 1,25 alatti minden esetben. A bór és kloridion tartalom nem haladja meg a 0,7 mg l<sup>-1</sup>-es és a 100 mg l<sup>-1</sup>-es értékeket. A víz ez alapján a teljes mérési időszak alatt minden talajtípus öntözéséhez megfelelő volt.

A nitrogén- és foszfortartalom az eutrofizáció fő elősegítő elemei. Ezen értékek tükrében és korábbi vizsgálatok (ANDRÁSI et al., 2016; PÁLFFY, 2016; KERESZI, 2017) adatait is figyelembe véve kimondhatjuk, hogy a kora tavaszi fő belvízelvezetési időszakban magasabb ezen anyagok belvízben lévő koncentrációja, növelve az eutrofizáció kockázatát, elősegítve a befogadó tó, csatorna, vizes élőhely ökológiai egyensúlyának felborulását, valamint – a magas lebegőanyagtartalommal együtt – medrének feltöltődését. A vízgazdálkodási szempontokon túl ez is erős érv amellet, hogy lehetőséget keressünk arra, hogy a belvízelvezetés helyett visszatartsuk a vizet és hasznosítsuk.

A víz hasznosításának egyik módja a megfelelő talajelőkészítés (BIRKÁS, 2009, 2013) mellett annak szétöntözése magasabb területrészeken. Ez esetben is több tényezőt figyelembe kell venni. A szétöntözött víz nem táplálhatja a belvízfoltot, és kizárólag a szabadföldi vízkapacitásig célszerű a talajt vízzel feltölteni, megelőzve a kilúgzás erősítését vagy a reduktív környezet kialakulását. A vizsgált algyői mintaterülethez hasonló agyagos térszíneken ez a talaj rendkívül alacsony vízáteresztő képessége miatt sajnos limitált vízmennyiségeket érint.

Az öntözéses vízhasznosításnál azonban nehézséget okoz az öntözőrendszer egyes elemeinek eltömődésének kockázata. A 6. táblázatban látható eredmények szerint a magas lebegőanyagtartalom különösen a kora tavaszi időszakban jelent gondot, míg esetenként a magasabb vas- és mangánszint is hozzájárulhat a vas- és mangánbaktériumok, algák elszaporodásához, lerakódások kialakulásához az öntözőrendszerben (FILEP, 1999; SZILÁGYI & ORBÁN, 2007). Az Algyőn vizsgált mintaterület talaja rossz víznyelő és vízvezetőképességű, ez a belvíz kialakulásának egyik fő oka. Öntözéstervezésénél így kisebb intenzitású gyakoribb öntözési módot célszerű választani, ami – a vízminőséget ismerve – szintén a finom fűvőkák eltömődését okozhatja. Ennek megoldása már elvi helyett inkább műszaki kihívás. A déli belvízfolt ideiglenes víztározóként való hasznosítása egy lépés lehet a probléma megoldásához.

### Jövőbeli tervek

Az agyagos területen bemutatott vizsgálatainkat mindenképpen végig szeretnénk vinni vályog és homok fizikai féleségű talajokon is. Az időjárás változékonysága miatt azonban nehéz tendenciaszerű változásokat kimutatni a vízborítás időtartamának függvényében, ezért a belvízben és a talajban bekövetkező változásokat az elöntés kezdetétől szisztematikusan felépített laborkísérlet keretében tervezzük felmérni. Ezt a mintavétel nehézségein túl jelentősen nehezíti az elöntés első napjának meghatározása. A vízborítás folyamatosan változik, ráadásul a reduktív környezet kialakulása sem csak a rendszer oxigénszintjétől függ, hanem befolyásolja a hőmérséklet és a mikrobiális aktivitás is (GRECSIN, 1963).

Ezek kiküszöbölésére a helyszíni méréseket ki fogjuk egészíteni egy laborkísérlettel, mely során 3–4 különböző tulajdonságokkal rendelkező talajt két különböző hőmérsékleten (4 és 20°C – hűtőben és szobahőmérsékleten) meghatározott talaj/víz arány mellett csapadékvízben áztatunk 1–1 mintatartóban. A külön mintatartó lehetővé teszi, hogy az egyes mintavételi napokon ne a teljes mintamennyiséget bolygassuk. Egy-egy mintatartót a vizsgálat kezdetétől a 2., 5., 10., 20., 30., 40. és 60. napon tervezzük bontani, és tartalmát vizsgálatra előkészíteni. Elsősorban a minták szerves és szervesetlen N, oldott és összes P, valamint K tartalmát fogjuk mérni.

Ezzel a módszerrel nem tudjuk a valós környezetet reprodukálni, hiszen a talaj/víz arány rögzített lesz, a hőmérséklet nem fog számottevően változni még a nap folyamán sem, nem lesz szélhatás, és víz hozzáfolyás se más területről, illetve az élővilág hatása is korlátozott lesz. Amire alkalmas lesz a kísérlet, hogy ismert lesz a vízhatás kezdete, és a rögzített körülményekkel tisztán megfigyelhetjük a talaj hatását és a változások időbeli alakulását, tehát választ kaphatunk arra a kérdésre, milyen ütemben és módon változik a víz és a talaj tápanyagkészlete, és a szétöntözéssel – ha van ilyen időszak – a belvízkezelés mely időszakában menthetünk át más területre jelentősebb mennyiségben vizet és tápanyagot.

A vizsgált algyői mintaterületen a belvízkezelés során szóban forgó vízmennyiségek számítása jelenleg is zajlik geoinformatikai eszközökkel.

### Összefoglalás

Munkánk során igyekeztünk a belvízminőséggel, annak időbeli változásaival kapcsolatos kérdéseket megválaszolni.

Az eddig vizsgált nehézsúlyú talajtextúrájú algyői mintaterületről származó eredmények rávilágítanak arra, hogy tápanyagok tekintetében számottevő terhelés érheti az elvezetés során a belvizet befogadó felszíni víztestet különösen a belvízelöntés kezdeti időszakában. A terhelést kiemelten a lebegőanyaghoz kötött tápanyagformák adják, míg emellett a felszíni vízborítás kialakulását követő első napokban és hetekben jelentős, környezetvédelmi határértéket is átlépő mineralizált nitrogéntartalomra is kell számítani.

A belvízes környezet redukív jellemzőinek erősödésével a nitrát – külső utánpótlás nélkül – hamar átalakul, míg a hőmérséklet és a biológiai aktivitás emelkedésével a lebegőanyagtartalom koagulációja és flokkulációja is jelentősen csökkenti a tápanyagterhelést.

Ezen a mintaterületen képződött belvíz öntözővízként való hasznosítását az öntözőrendszer eltömődéséhez vezető magas lebegőanyagtartalom, illetve esetenként magas vas- és mangántartalom nehezítheti jellemzően szintén a tavaszi időszakban, amikor pl. kelesztő öntözéshez használhatjuk fel a vizet a magasabb térszíneken.

Általános érvényű következtetések levonásához a kutatás későbbi szakaszában két új, eltérő talajtani és hidrológiai adottságú mintaterületre is kiterjesztjük vizsgálatunkat. A helyszíni mérésekkel párhuzamosan összeállítunk egy laboratóriumi kísérletet kiemelten a talajtényező hatásának megfigyeléséhez.

Ez lehetőséget fog nyújtani arra is, hogy a tápanyagformák időbeli átalakulásáról is pontosabb képet kapjunk.

**Kulcsszavak:** belvív, belvízminőség, belvízhasznosítás, belvízkezelés

### Köszönetnyilvánítás

A kutatás az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-3-II. kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

Köszönjük gondolatébresztő ötleteit Dr. Babcsányi Izabellának és a laboratóriumi vizsgálatoknál nyújtott segítségét Kiss Amandának.

### Irodalom

- ANDRÁSI G., KÖRÖSPARTI J., TÚRI N., BOZÁN Cs. 2016. A belvízelöntések vízminőségi vizsgálata Szarvas környékén. Magyar Hidrológiai Társaság XXXIV. Vándorgyűlése. 2016. július 6–8., Debrecen. Konferencia Proceedings CD-ROM.
- AVAR L. 2006. Altalajlazítás belvív ellen. Magyar Mezőgazdaság. **61.** (9) 22–23.
- AVAR L. 2015. Amikor nem illan el a nitrogén. Magyar mezőgazdaság. **70.** (10) 20–21.
- BIRKÁS M. 2009. Mit tehetünk a belvízkárral lerontott talajokon. Agroforum. **20.** (31) 52–56.
- BIRKÁS M. 2013: Újra belvízkárok a talajokon. Agroforum. **24.** (5) 36–38.
- BLANKA V., LADÁNYI Zs. (szerk.) 2014. Aszály és vízgazdálkodás a Dél-Alföldön és a Vajdaságban – Suša i upravljanje vodama u južnoj mađarskoj ravnici i Vojvodini – Drought and Water Management in South Hungary and Vojvodina. SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged.
- BORCH, T., KRETZSCHMAR, R., KAPPLER, A., CAPPELLEN, P. V., GINDER-VOGEL M., VOEGELIN, A., CAMPBELL, K. 2010. Biogeochemical redox processes and their impact on contaminant dynamics. Environmental Science and Technology. **44.** 15–23.
- BOZÁN Cs., KÖRÖSPARTI J., ANDRÁSI G., TÚRI N., KUN Á., VALENTINYI K. 2015. Belvízi veszélytérképezés. Metodika, veszélytérképezési eredmények. Ákk Konzorcium, Szarvas.
- DROPPO, I. G., LEPPARD, G. G., FLANNIGAN, D. T., LISS, S. N. 1997. The Freshwater Flocc: A Functional Relationship of Water and Organic and Inorganic Flocc Constituents Affecting Suspended Sediment Properties. In: EVANS, R. D., WISNIEWSKI, J., WISNIEWSKI, J. R. (eds.): The Interactions Between Sediments and Water 99. pp. 43–54.
- FILEP Gy. 1999. Az öntözővizek minősége és minősítése. Agro kémia és Talajtan. **48.** (1–2) 49–66.
- GRECSIN, I. P. 1963. Oxigénhiány a talajokban és ennek hatása a talaj tulajdonságaira. Agro kémia és Talajtan. **12.** (3) 451–456.

- KEREZSI GY., KÖRÖSPARTI J., TÚRI N., BOZÁN CS. 2017. A belvív mezo- és makroklimatikus hatásai. In: SZABÓ A. K., ERDEINÉ KÉSMÁRKY-GALLY Sz. (szerk.). NAIK Fiatal Kutatói Napok II. szakmai konferencia: Publikációk. NAIK, Gödöllő. pp. 4–10.
- KOZÁK P. 2003. Az alföldi belvizek elvezetése. Hidrológiai Közlöny. **83.** (1) 51–61.
- KÖRÖSPARTI J., BOZÁN CS. 2013. Belvizes területek alternatív hasznosítási lehetőségeinek értékelése, és a belvív tározására alkalmas területek lehatárolása Békés megyében. Magyar Hidrológiai Társaság XXXI. Országos Vándorgyűlés, Gödöllő.
- KUN Á., BARTA K., KATONA O. 2012. Az M43-as autópálya által indukált 2010-11-es belvív talajtani hatásai. In: NYÁRI D. (szerk.) Kockázat - Konfliktus - Kihívás: A VI. Magyar Földrajzi Konferencia, a MERIEXWA nyitókonferencia és a Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciájának Tanulmányai. Szeged, SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék. pp. 483–494.
- LADÁNYI ZS., BLANKA V. (szerk.) 2019. Aszály és belvív monitoring és menedzsment, valamint a kapcsolódó kockázatok a Dél-Alföldön és a Vajdaságban. SZTE Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék, Szeged.
- MSZ 12749:1993. Felszíni vizek minősége, minőségi jellemzők és minősítés. MSZT, Budapest.
- PÁLFFY B. 2016. A belvív hatása a talaj főbb tápanyagaira. Diplomamunka. SZTE, Szeged.
- RAKONCZAI J., FARSANG A., MEZŐSI G., GÁL N. 2011. A belvízképződés elméleti háttere. Földrajzi Közlemények. **135.** (4) 339–349.
- SCHOLZ, M., 2006. Biological treatment. In: SCHOLZ, M.: Wetland Systems to Control Urban Runoff. Elsevier. pp. 81–83.
- SZATMÁRI J., VAN LEEUWEN, B. (szerk.) 2013. Belvív. SZTE TTIK Természeti Földrajzi és Geoinformatikai Tanszék – Univerzitet u Novom Sadu, Szeged – Novi Sad.
- SZILÁGYI F., ORBÁN V. (szerk.) 2007. Alkalmazott hidrobiológia. Magyar Vízközmű Szövetség, Budapest.
- SZINAY M. 2009. Belvízreform tanulmány. In: Vélemények az Országos Vízyűjtő-gazdálkodási Terv 2009. augusztus 31-én közzétett kéziratából. [http://www2.vizeink.hu/files/vizeink.hu\\_0525\\_belvizreform\\_tanulmany\\_szina\\_ymiklos.pdf](http://www2.vizeink.hu/files/vizeink.hu_0525_belvizreform_tanulmany_szina_ymiklos.pdf)
- SZLÁVIK L. (szerk.) 2006. A 2006. évi árvizek és belvizek krónikája. A Duna és a Tisza szorításában. Közlekedési Dokumentációs Kft.
- VAJDAI I. 1966. Milyen közvetlen természetesi károkat okozhat a belvív? Magyar Mezőgazdaság **21.** (10) 14–15.
- VAJDAI I. 1970. A káros vízbőség hatása. Magyar Mezőgazdaság. **25.** (25) 13–14.
- VAJDAI I. 1974. A káros vízbőséggel (belvízzel) kapcsolatban eddig kialakult és újabban javasolt fogalmak és a károkozási formák ismertetése. In: SOÓS P., MARCZEL J., STEFANOVITS P.: Az agrártudományi egyetem közleményei. Agrártudományi Egyetem, Gödöllő. pp. 177–181.
- VAJDAI I. 1975. A tavaszi időszakos káros vízbőség néhány közvetlen hatása a szántóföldi növénytermesztésre. Kandidátusi értekezés, Gödöllő.

- VAJDAI I. 2010. Még mindig a belvízkárokról. *Magyar Mezőgazdaság*. **65.** (3) 60–61.
- VÁRALLYAY GY. 2008. Talaj – víz kölcsönhatások a klímaváltozás tükrében. *Talajvédelem Különszám. Talajtani Vándorgyűlés Nyíregyháza, 2008. május 28–29.* pp. 17–30.
- VÁRALLYAY GY. 2012. Talaj – környezet – fenntarthatóság. *Agrártudományi Közlemények*. **49.** 331–337.
- ZÁDORI A. 2014. Belvizek kémiai összetételének vizsgálata Dél-Alföldi mintaterületeken. *Szakdolgozat. SZTE, Szeged.*

*Internetes hivatkozások:*

URL1:

[http://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/01/JVK\\_vitaanyag\\_20191220.pdf](http://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/01/JVK_vitaanyag_20191220.pdf)

URL2:

[https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/04/2\\_19\\_JVK\\_Kurca\\_20201210\\_vegleges.pdf](https://vizeink.hu/wp-content/uploads/2020/04/2_19_JVK_Kurca_20201210_vegleges.pdf)

URL3:

<https://aszalymonitoring.vizugy.hu/>

*Hivatkozott jogszabályok:*

- 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól
- 31/2004. (XII. 30.) KvVM rendelet a felszíni vizek megfigyelésének és állapotértékelésének egyes szabályairól
- 10/2010. (VIII. 18.) VM rendelet a felszíni víz vízszennyezettségi határértékeiről és azok alkalmazásának szabályairól

## **Conceptual change in excess water management: soil and water quality issues**

\*Benjámín PÁLFFY, István FEKETE, Károly BARTA

Department of Geoinformatics, Physical and Environmental Geography, University of Szeged, Szeged, Hungary

### **Summary**

The current practice of excess water drainage in Hungary is not only of concern from a quantitative point of view, but also raises a number of water quality issues. The answers to these questions help us to develop a responsible excess water management strategy. How much useful nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) do we lose by draining excess water? How much organic matter goes away from the arable lands? What is the load to the receiving channels and lakes? At the same time, in addition to issues focusing on losses, it is also worth examining the quality issues in the case of water retention. How does excess water quality change depending on the duration of water cover? What factors have the strongest impact? Do soil

properties (texture, humus content), meteorological conditions (temperature, precipitation) or land use dominate in forming water quality? How does the available nutrient content for plants change? What are the limiting factors for water utilization? Is it suitable for irrigation?

The results from a heavy clay textured soil near village Algyő so far reveal that the surface water body receiving the excess water during the discharge can be significantly affected by nutrients, especially during the initial period of inland flooding. The load is mainly given by the nutrient forms connected to the suspended material, while in the first days and weeks after the formation of the surface water cover a significant amount of mineralized nitrogen is also detected to exceed the environmental limit value.

As the reductive characteristics of the excess water environment increase, nitrate is rapidly transformed without external refreshment, while coagulation and flocculation of suspended materials also significantly reduce nutrient loading as temperature and biological activity increase.

The utilization of the excess water as irrigation water can be hampered by the high content of suspended materials: it can lead to the clogging of the irrigation system in this sample area. Sometimes, mainly in the early spring period the high iron and manganese content can also cause problems.

In order to get general conclusions, two other areas with different soil and land use properties will be also included in the study. In parallel with the field measurements, we are planning to set up a laboratory experiment to monitor the effect of the soil properties. This will also provide an opportunity to get more accurate information about the transformation of nutrient forms over time.

**Keywords:** excess water, water quality, excess water management, water supply

### Tables and figures

Table 1. Description of the soil profile excavated in Algyő. (1) level, (2) depth, (3) description

Table 2. Laboratory analysis results of the soil profile excavated in Algyő. (1) sample depth, (2) analysed parameter, (3) unit of measure

Table 3. Used analysis methods. (1) analysis, (2) method, (3) applied tool, (4) applied standard, (a) potentiometry, (b) conductometry, (c) temperature, (d) thermometry, (e) resistance thermometer, (f) Arany-kind liquid limit, (g) mass measurement, (h) titrimetry, (i) total N, (j) calculation, (k) photometry, (l) total P, (m) plasticity analysis, (o) total water-soluble salinity, (p) gas volumetrics, (q) humus content

Table 4. Comparison of some studied parameters with Spearman correlation. The number of items for each parameter was 24. (1) EC (electrical conductivity), (2) chemical oxygen demand, (3) organic N, (4) total P

Table 5. Nitrogen and phosphorus concentrations of the excess water with environmental limit values for surface water types 11 and 14 based on Decree 10/2010 (VIII. 18.) VM, highlighting the exceedance of limit values. (1) dates, (2) sampling point, (3) organic N, (4) total N, (5) total P, (6) Environmental limit values to excess water type 11 and 14.

Table 6. Water quality parameters important for the risk of clogging of the irrigation system highlighting the exceedance of limit values. (FILEP, 1999). (1) day of sampling, (2) sampling point, (3) suspended material content, (4) Environmental limit value

Figure 1. The sampling locations of the Algyó sample area depicted on a topographic map and the estimated inland runoff based on the NDVI value of the Sentinel 2 image of 23.02.2021.

Figure 2. Changes in the suspended materials content of excess water as a function of time from 1 March 2021. (a) elapsed time (day), (b) suspended solid content, 1–4. sampling points

Figure 3. The relationship between chemical oxygen demand and suspended solids content. (a) suspended solid content, (b) chemical oxygen demand, (1) before 18th March, (2) after 18th March

Figure 4. Changes in the content of organic N and ammonium N in excess water from the first day of sampling at different sampling points. (1) elapsed time (day), (2) sampling points (organic N), (3) sampling points (ammonium N)

---

**Open Access nyilatkozat:** A cikk a Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>) feltételei szerint publikált Open Access közlemény, melynek szellemében a cikk bármilyen médiumban szabadon felhasználható, megosztható és újraközölhető, feltéve, hogy az eredeti szerző és a közlés helye, illetve a CC License linkje és az esetlegesen végrehajtott módosítások feltüntetésre kerülnek. (SID\_1)

---