

AZ ÖNTÖZŐVIZEK MINŐSÍTÉSÉNEK ALAPJAI ÉS HAZAI TAPASZTALATAI*

DARAB KATALIN

a mezőgazdasági tudományok kandidátusa

Országos Mezőgazdasági Minőségvizsgáló Intézet, Budapest

Az öntözött területek növekedésével, az öntözéses gazdálkodás fejlődésével egyre jelentősebbé, de egyben kérdésesebbé is válik az elegendő mennyiségű és megfelelő minőségű öntözővíz biztosítása.

A különböző vízforrások feltárásakor, valamely víz öntözésre való felhasználhatóságának elbírálásakor két alapvető tényezőt kell figyelembe venni. Ezek közül az egyik a rendelkezésre álló víz mennyisége, a felhasznált víz utánpótlásának lehetőségei és mértéke. A másik tényező a vizek minősége, a benne oldott, vagy a vízzel szállított anyagok milyensége és mennyisége

I. táblázat

*A folyóvizek átlagos kémiai összetétele a Föld felszínén
(Livingstone adatai alapján)*

Földrész	Összes só mg/l	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Na %	Mara- dék karbonát
		mge/l								
É-Amerika	142	1,114	0,416	0,022	1,050	0,417	0,390	0,035	20,5	—
D-Amerika	69	0,580	0,100	0,137	0,360	0,125	0,170	0,050	24,1	0,095
Európa	182	1,560	0,500	0,195	1,550	0,467	0,240	0,040	10,4	—
Ázsia	142	1,300	0,180	0,245	0,920	0,467	0,238	—	14,8	—
Afrika	121	0,689	0,280	0,390	0,625	0,317	0,480	—	34,3	—
Ausztrália	59	0,518	0,054	0,283	0,195	0,225	0,126	0,058	21,0	0,098
Föld, átlag	119	0,960	0,255	0,212	0,783	0,336	0,274	0,046	20,8	—

Ismeretes ugyanis az, hogy a különböző természetes vizek sohasem tekinthetők kémiai szempontból tiszta víznek, hanem a természeti tényezők és az emberi tevékenység eredményeként különböző mennyiségű és minőségű kémiai anyagokat, szervetlen és szerves vegyületeket tartalmaznak (I. táblázat). A vízben levő vegyületek jelenléte, mennyiségük és minőségük meg szabja a vizek hasznosíthatóságának jellegét és lehetőségét.

*A Talajtani Társaság vándorgyűlésén elhangzott korreferátum. Szolnok, 1975. szeptember 19.

A vizek öntözési felhasználásánál, az egyes minőségi mutatók kiválasztásánál, a minőségi mutatók határértékeinek megszabásánál a következő tényezőket kell figyelembe venni:

1. A termesztett növények fiziológiai sajátosságai, különösen sótűrő képessége, esetleg egyes, a vizekben előforduló toxikus anyagokkal szemben tanúsított érzékenysége.

2. Az öntözendő talaj tulajdonságai. Itt figyelembe kell venni a talaj azon fizikai, kémiai tulajdonságait, melyek az öntözővíz talajban való mozgását, az öntözésnek a talaj termékenységére gyakorolt közvetett és közvetlen hatását megszabják vagy befolyásolják.

3. Az öntözés műszaki feltételei. Ilyenek például az öntözési mód, az egyszerre kiadagolt öntözővíz mennyisége, az öntözés gyakorisága, a lecsapoló hálózat kiépítettségének mértéke stb.

Helyes öntözővíz minőségi normatívákat csak a víz — talaj — növény kölcsönhatásának együttes ismeretében állapíthatunk meg. Ezek a kölcsönhatások általánosan érvényes törvényszerűségekkel szabályozottak, mely törvényszerűségek az öntözővíz minőségi normatívák elvi tudományos alapjául szolgálnak.

Természetesen az egyes vízminőségi mutatók fontosságának értékelésekor, azok számszerű határértékeinek megállapításakor az adott terület természeti és gazdasági adottságait kell figyelembe venni s a vizek öntözési hasznosításának esetében azok szerint kell eljárni. Az öntözővizek minősítésénél világszerte általában a következő mutatókat veszik figyelembe:

— A vízben levő sók összes mennyisége.

— A vízben levő Na sók relatív mennyisége egyenérték százalékban

$$\text{Na \%} = \frac{(\text{Na}^+)}{\sum(\text{Kation})} \cdot 100; \text{ vagy mint}$$

$$\text{SAR} = \frac{(\text{Na}^+)}{\sqrt{\frac{(\text{Ca}^{++}) + (\text{Mg}^{++})}{2}}}; \text{ SAR — nátrium abszorpciós arány.}$$

— A Mg sók viszonylagos mennyisége:

$$\text{Mg \%} = \frac{(\text{Mg}^{++})}{(\text{Mg}^{++}) + (\text{Ca}^{++})}$$

— A vízben oldott sók kémiai összetétele az anionok milyenségének megfelelően.

— A szóda, vagy a nátrium-karbonát és a nátrium-hidrokarbonát együttes mennyisége.

— A klorid ionok mennyisége.

— A bór, esetleg más toxikus anyagok koncentrációja.

A fenti mutatók közül az összes sókoncentrációt, valamint a nátrium sók relatív mennyiségét, mint a víz öntözéses felhasználhatóságát meghatározó tényezőt minden normatívában figyelembe veszik. Az alkalmazott határértékek természetesen eltérőek (II. táblázat). A felsorolt további vízminőségi

II. táblázat

Öntözővíz normatívák

Minősítés	USA szikes lab.		Szovjetunió	
	Elektromos vezetőképesség μS	Összes só koncentráció mg/l	Összes só koncentráció mg/l	Minősítés
Kis só koncentrációjú víz, szikesedést nem okoz	0 < 250	< 200	200—500	Legjobb minőségű vizek
Közepesen sós víz, mérsékelt sótűrő növények öntözésére	250 < 750	200—500		
Erősen sós víz, megfelelő drénezés és kilúgzás mellett sótűrő növények öntözésére	750 < 2250	500—1500	1000—2000	Sófelhalmozódást előidézhető vizek
Igen erősen sós vizek csak kilúgzás mellett igen sótűrő növények öntözésére	2250 < 5000	1500—5000	3000—7000	Csak rendszeres kilúgzás és teljes drénezéssel használható vizek

mutatók figyelembe vétele az öntözött területek természeti, s egyéb adottságaitól függően változik. A Szovjetunióban például a vizek minősítésénél nagy jelentőséget tulajdonítanak a vízben oldott sók milyenségének s az uralkodó anionok szerint a vízminőségi mutatók határértékei különböznek attól függően, hogy az klorid, klorid-szulfát, szulfát-klorid stb. típusú vizekre vonatkozik.

Azokon a területeken, ahol geológiai adottságokból eredően a természetes vizek bór vegyületekben gazdagabbak (például Kalifornia), vezették be a bór toxikus koncentrációinak határértékeit. A klorid ionok mennyiségére vonatkozó mutatók egyes arid éghajlattal rendelkező, intenzív öntözéses gazdálkodást folytató országokban nyertek bevezetést.

Magyar kutatók hívták fel a figyelmet a Mg kedvezőtlen hatására a vízben és talajban. A különböző vízminőségi mutatók jelentősége, a határértékek időben is változnak, gyakran bővülnek és új értelmet nyernek. Jelenleg két, alapvetően ellentétes tendenciának lehetünk részesei és tanúi világszerte, de itthon is.

Egyrészt új területek művelésbe vonása, javítása, öntözése növeli a

szükséges öntözővíz mennyiséget. Ezzel egyidejűleg a már mezőgazdaságilag művelt és öntözött területeken az intenzív gazdálkodás — a terméshozamok növelése, új intenzív fajták termelésbe vonása, az öntözés korszerű módszereinek elterjedése — fokozza az öntözésre használt vízzel szemben támasztandó minőségi követelményeket.

Másrészt a megfelelő minőségű, öntözésre alkalmas vizek mennyiségének korlátozott volta, egyes estekben a vizek szennyeződésének fokozódása, minőségének romlása felveti a rosszabb minőségű, öntözésre feltételesen alkalmas vagy alkalmatlan víz felhasználásának szükségességét. Ez utóbbi sok esetben nem a felhasználás feltételeinek kidolgozására, hanem a minőségi normatívák lazítására irányuló törekvésekben nyilvánul meg. Ilyen törekvések nemcsak tévesek, de igen sok esetben károsak is lehetnek. Gyakorlati érvényesítésük közvetlenül vagy közvetve veszélyeztethetik az öntözés eredményességét.

A jelenleg érvényben levő hazai öntözővíz normatívák 1960-ban kerültek kidolgozásra. Kidolgozásuk során figyelembe vettük talajtani szakembereink addigi tapasztalatait, valamint felmértük a rendelkezésre álló vízforrások milyenségét.

III. táblázat

Az öntözővizek osztályozása az oldott sók minősége szerint

A víz típusa	$\frac{(\text{HCO}_3^- + \text{CO}_3^{2-})}{\Sigma(\text{Anion})}$	$\frac{(\text{SO}_4)}{\Sigma(\text{Anion})}$	$\frac{(\text{Cl}^-)}{\Sigma(\text{Anion})}$
a) karbonát-hidrokarbonátos	0,5 — 1,0	0 — 0,25	0 — 0,25
b) hidrokarbonát-szulfátos	0,5 — 1,0	0,25 — 0,5	0 — 0,25
c) hidrokarbonát-kloridszulfátos	0,25 — 0,5	0 — 0,25	0,25 — 0,50
d) szulfát-hidrokarbonátos	0,25 — 0,5	0,5 — 0,75	0 — 0,25

Öntözéseink elsősorban felszíni vízfolyásokból való vízkivételre támaszkodtak és támaszkodnak ma is. Ezek összes sókoncentrációja alacsony, a sók összetétele Ca — Mg — HCO₃ típusú. Ennél kedvezőtlenebb volt az öntözés szempontjából a normák kidolgozásakor egyes kisebb vízfolyások, például a Kösely, Száraz-ér, valamint egyes szakaszain a Zagyva vízminősége. A kettős hasznosítású belvíz levezető főcsatornák vize pedig minden esetben jelentősebb összes sótartalmat mutatott mint a folyók vize, s a sók összetételében a Na-sók, valamint ezen belül a szulfátok és kloridok relatív mennyisége megnőtt. Ezért a vizeket kémiai összetételük szerint típusokba soroltuk (III. táblázat). Típusonként az összes sókoncentráció, a nátrium sók relatív mennyisége, a vizek fenolftalein lúgossága alapján meghatároztuk öntözéses felhasználásuk feltételeit. Ezeknek a feltételeknek megfelelően a vizeket hét fő csoportba soroltuk (IV. táblázat). Az egyes csoportokhoz tartozó határértékek megállapításánál figyelembe vettük a talaj tulajdonságait, elsősorban

IV. táblázat

Hazai öntözővíz minőségi normák

Alkalmazhatóság	Víz-típus	Összes só mg/l	Na %	Szóda lúgosság mg/l	Szóda egyenérték mg/e/l
A) Minden esetben használható	a	< 500	< 35	< 10	
	b	< 500	< 40	< 10	
	c	< 500	< 45	< 10	
B) Egyes talajféléseknél használható	a	500–1000	30–35	< 10	
	b	500–1000	< 40	< 10	
	c	500–1000	40–45	< 10	
C) Szikes talajféléseknél használható	a	< 800	30–65	10–50	
	b	< 800	40–75	10–50	
	c	< 800	40–75	10–50	
D) Kémiai javítás után minden esetben alkalmas	a	> 1000	> 35	> 50	
	b	> 1000	> 40	> 50	
	c	> 1000	> 45	> 50	
E) Kémiai javítás után egyes talajfélésekre alkalmas	a	< 300	< 40	50–100	2,0–3
	b	< 300	< 45	50–100	2,0–3
	c	< 300	< 50	50–100	2,0–3
F) Hígításos vízjavítás után minden esetben alkalmas	a	300–500	< 40	100–200	3–6
	b	300–500	< 45	100–200	3–6
	c	300–500	< 50	100–200	3–6
G) Hígításos vízjavítás után egyes talajfélésekre alkalmas	a	500–1000	< 60	10–30	
	b	500–1000	< 60	10–30	
	c	500–1000	< 60	10–30	
H) Hígításos vízjavítás után minden esetben alkalmas	a	1000–2000	< 70	10–50	
	b	1000–2000	< 70	10–50	
	c	1000–2000	< 70	10–50	

fizikai, vízháztartási sajátosságait, valamint sóforgalmuk jellegét és szikesedésük mértékét meghatározó kémiai mutatókat.

Az elmúlt tizenöt év tapasztalatai azt mutatják, hogy az öntözővíz minőségi normatívák, a kidolgozott határértékek beváltak. Ennek ellenére szükségesnek látszott felülvizsgálatuk. A normatívák felülvizsgálatának szükségességét az vetette fel, hogy egyes jelzések szerint a hazai felszíni vizek szennyezettsége az elmúlt másfél évtizedben növekedett, s a jelenlegi minőségi normatívák betartása már nem biztosítható. Ez az érv nem bizonyult teljesen helytállóknak. Összehasonlítva az 1960–61-es és a jelenlegi állapotot azt kell mondani, hogy az öntözés céljait szolgáló folyóvizeink minőségében az öntözés szempontjából lényeges romlás nem következett be. Az országhatáron túlról jövő folyók közül romlott a Maros, Szamos és a Kraszna vízminősége, s mindhárom az I-es kategóriából a II-es kategóriába került át. Öntözés szempontjából változatlanul rossz a Zagyva és egyes szakaszain a Sajó vízminősége. Sajnos nem változott a helyzet a kettős hasznosítású belvízlevezető főcsatornák

vonatkozásában. Ezek vízminősége sokszor nem megfelelő. Az általuk szállított víz rendszerint a megengedettnél több sót s ezen belül viszonylag több nátrium sót tartalmaz. Öntözéses felhasználásuk rendszerint csak hígítással vízjavítás után lehetséges. Szennyező forrásként a kettőshasznosítású csatornába rendeltetésszerűen bevezetett belvizek és csurgalék vizek szerepelnek (V. táblázat). A belvizek, csurgalékvizek távoltartása, az öntöző és belvíz-

V. táblázat

Körös holtágban tárolt víz kémiai összetételének adatai

Mintavétel ideje	Összes só mg/l	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na	Mg	Szóda egyenérték
									%		
1954. III.	534	—	3,52	1,67	0,80	2,34	2,59	1,11	37	30	—
IV.	793	3,2	4,74	1,52	1,03	3,44	3,51	1,68	40	32	2,75
V.	273	0,18	2,08	0,97	0,27	1,06	1,54	0,48	34	24	0,18
VI.	364	1,00	2,37	0,89	0,35	1,67	1,57	0,73	42	32	1,07
VII.	380	0,63	3,18	0,29	0,42	2,06	2,08	1,00	40	32	0,73
VIII.	545	2,01	2,87	0,26	0,45	2,32	2,30	0,50	45	18	2,17
IX.	488	0,60	3,5	2,13	0,59	1,58	2,36	1,07	32	31	0,67
X.	727	1,57	4,79	2,66	0,56	3,80	3,37	1,29	45	28	1,70
XI.	672	2,02	4,07	2,98	0,61	1,66	3,47	0,84	28	19	1,78
XII.	623	4,33	3,81	3,11	0,62	3,08	3,51	0,42	44	11	4,21

levezető hálózat szétválasztása, az öntözővíz minőségével kapcsolatos észrevételek túlnyomó többségét kiküszöbölné, s végleges megoldásul szolgálna. Jelenleg az öntözővíz szállításra használt főcsatornák több mint 40%-a kettős hasznosítású belvíz levezető főcsatorna. A kettős hasznosítás felszámolása nyilván hosszabb időt vesz igénybe. A megoldás azonban addig is nem a víz minőségi normatívák lazítása, hanem megfelelő üzemeltetéssel, ahol kell, öntözéskor ezen csatornák vizének részleges vagy teljes lecserélésével a megfelelő minőségű öntözővíz biztosítása.

Szükséges ez annál inkább, mivel a normatívák kidolgozása óta eltelt időszakban a mezőgazdasági termelés és ezen belül az öntözéses gazdálkodás jelentős fejlődésen ment át. Az öntözés az intenzív gazdálkodást folytató üzemek egyik eszköze lett.

Az öntözési módok között uralkodóvá vált az esőszerű öntözési mód. Ez a módszer a víz gazdaságos felhasználása mellett talajtani szempontból is kedvezőbb. Csökkenti a túlóntozást, szivárgást, csurgalékvizek keletkezését, s az ezekhez kapcsolódó káros talajtani folyamatokat. Ezzel egyidejűleg azonban nő az öntözővízzel bevitt sók bekonzentrálásának esetlegesen kémiai átalakulásának lehetősége. Ilyen szempontból vizsgálva az öntözővíz minőségi normatívákat, szükség volt néhány módosításra. Az összes sókoncentráció megengedhető értékein nem láttuk indokoltnak változtatni, de javasoltuk nehéz mechanikai összetételű talajok öntözése esetén a rendszeres talajtani ellenőrzést. Indokolt volt felszíni vizeink kémiai összetételét az

VI. táblázat

Az öntözővizek alkalmassági kategóriái

Alkalmasság	Víz-típus	Összes Összes só mg/l	Vezető képesség, μS	Na %	Maradék karbonát mge/l	Mg %
A) Minden esetben használható	a	< 500	< 750	< 40	< 1,5	< 50
	b	< 500	< 750	< 40	< 1,5	< 50
	c	< 500	< 750	< 45	< 1,5	< 50
B) Minden esetben használható, talajtani ellenőrzés mellett	a	< 500	< 750	< 40	1,5–2	< 50
	b	< 500	< 750	< 40	1,5–2	< 50
	c	> 500	< 750	< 45	1,5–2	< 50
C) Egyes nem szikes talajoknál használható	a	500–1000	750–1500	30–40	< 1,5	< 50
	b	500–1000	750–1500	35–40	< 1,5	< 50
	c	500–1000	750–1500	35–45	< 1,5	< 50
D) Egyes nem szikes talajoknál, ellenőrzés mellett használható	a	500–1000	750–1500	30–40	1,5–2	< 50
	b	500–1000	750–1500	35–40	1,5–2	< 50
	c	500–1000	750–150	35–45	1,5–2	< 50

eddigieknél jobban figyelembe venni. Felszíni vizeink általában hidrokarbonát vagy hidrokarbonát-szulfát jellegűek. Az öntözővízzel a talajba vitt hidrokarbonát a talaj száradásakor, a talajoldat töményedésével karbonáttá alakul át. Közvetetten a CaCO_3 és MgCO_3 kicsapódásával és közvetlenül nátrium-karbonát képződésével szikesítő hatást fejthet ki, még abban az esetben is, ha a víz egyéb minőségi mutatói az öntözéses felhasználást nem korlátozzák. Ezért azoknál a vizeknél, melyek maradék karbonát koncentrációja (Na_2CO_3 és NaHCO_3 összege) 1,5–2 mge/l között van, az öntözéses felhasználást rendszeres talajtani ellenőrzéshez kötjük. Ez két új öntözővíz alkalmassági kategória bevezetését tette szükségessé (VI. táblázat). Kémiai vízjavítást írunk elő továbbra is azon alacsony sókoncentrációjú vizeknél, melyek maradék karbonát koncentrációja (szóda egyenértéke 2,0 felett van, de nem haladja meg a 3,5 illetve 6 mge/k-t). Ezzel párhuzamosan a kémiailag javítható vizek megengedhető nátrium százalékát növeltük.

A normatívákat felülvizsgálva javasoltuk az összes sótartalom elektromos vezetőképességben mért értékeinek megadását is, a következő összefüggéssel

$$C \text{ mg/l} = 0,67 \mu\text{S}$$

Az elektromos vezetőképesség mérésének módszerét ma már víz- és talajminősítő laboratóriumaink többségében alkalmazzák. A közvetlen mért vezetőképességi értékek számos országban szerepelnek vízminőségi mutatóként. Így bevezetése a hazai vizsgálati módszerekben bekövetkezett változás regisztrálása, ami egyúttal adataink jobb nemzetközi összehasonlíthatóságát is szolgálja. Ez utóbbi cél érdekében javaslatunkban a vizek megengedhető nátrium százaléka mellett megadtuk a megfelelő SAR értéket is (2,2, illetve 7,3).