

## Az öntözővíz és a növényzet

Az öntözés alkalmazása a minőségi zöldség- és gyümölcsstermesztésben az utóbbi években egyre jobban terjed. Ez részben meteorológia tényezőknek tudható be, mivel a csapadék mennyisége hazánkban a tenyészidőszakban kevés és eloszlása egyenetlen. Az öntözés napjainkban már nem csak a víz adagolását jelenti, tápanyag kijuttatásra felhasználva a termés mennyisége növelhető, minősége egyenletes színvonalon tartható. Ma az öntözőberendezések árának változása nem követi az általános áremelkedést, üteme jóval alacsonyabb szintű, sőt egyes esetekben évről-évre csökkenés tapasztalható. A jó gazda az olcsóbb termelőeszköz fokozottabb igénybevételével növeli versenyképességét, nyereségét. Az öntözés használatának egyre növekvő terjedését indokolja az egyéb termelési költségek (pl: vetőmag árnövekedése, fóliás takarás) emelkedése is, hiszen egy szárazabb termesztési szezonban bármilyen drága felhasznált technológia vízhiány miatt nem hozza a várt gazdasági eredmény. A fejlett termesztéstechnológiának ma már része az öntözés is. Szakítani kell az öntözést termésmentő elemnek tekintő felfogással, a szükséghelyzetben kiadagolt vizet inkább locsolásnak nevezhetjük.

Az öntözővíz sokféle forrásból nyerhető, de minőségének megítéléséhez minden esetben laboratóriumi analízist kell végezni. Különösen fontos ez a talaj nélküli termesztés esetén, ahol valamennyi tápelemet vízben adagolunk. A szükséges pótlás megállapításához tudnunk kell a természetes úton rendelkezésre álló mennyiséget.

Minden esetben meg kell határozni a következő kationok  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{K}^+$  valamint a  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{PO}_4^{2-}$ , anionok mennyiségét. A mérési eredményeket a laboratóriumok milliegyenértékben (me $\bar{e}$ /l), vagy mennyiségben (ppm) adják meg. A mennyiségben megadott adatok értékeléséhez az 1. számú táblázatban található számok adhatnak támpontot.

### 1. számú táblázat

#### Az öntözővíz sótartalmának várható hatásai a növényzetten (ppm)

Jellemző	Várható hatás				
	Nincs	Kicsi	Közepes	Erős	Súlyos
Hidrogén-karbonát	<122	123-183	184-244	245-366	>366
Klór, levélzetten	<108				
Klór, gyökérzet	<144		145-216	217-360	>360
Nátrium, levélzetten	<69				>
Nátrium, gyökérzet	<69		70-207		>207
Lítium	<2,5				
Cink	<2				
Vas	<1				
Mangán	<1				
Fluor	<1				
Bór	<0,3	0,31-0,5	0,51-1,0	1,1-2,0	>3
Réz	<0,2				
Elektromos vezetőképesség mS/cm	<0,2	0,21-0,7	0,71-2	2-3	>3

### **Összes anionok és kationok mennyisége**

A teljes elemzés után rendelkezésünkre áll a teljes sókészlet milliegyenértékben kifejezve (meé/l). Az anionok és kationok mennyiségének közel azonosnak kell lenni. Amennyiben a két érték nem azonos, úgy valamelyik jelentős mennyiségű alkotó nem lett vizsgálva, vagy az elemzés hibás.

### **A kalcium és magnézium**

A növények elviselik a magas Ca és Mg koncentrációt. A gyakorlatban mennyiségük legtöbbször nem okoz kárt, sőt nem is elégítik ki a növények igényeit. Meghatározásukra szükség van a nátrium szerepének értékeléséhez, valamint a víz keménységének megítéléséhez. A kemény víz ( $nk^o > 16$ ) a levélre és a gyümölcsre kipermetezve fehér foltokat képezhet, az öntözőrendszerben kicsapódva eltömíti a csepegtetőelemeket, a szórófejek fűvókáit.

### **A nátrium**

A nátrium állapotának megítélése az egyik legfontosabb tevékenység a víz elemzésénél. Amennyiben nem haladja meg a 3 meé/l (69 ppm) mennyiséget, úgy a felső öntözés nem károsítja a növényzetet. Ennél nagyobb mennyiség esetén a levélen keresztüli felvétele levélperzselést okozhat.

A nátrium a talajban szikesedést (talajtömörödést) és mérgezést okozhat. Az elfogadható mértéke SAR (Sodium Adsorption Ratio) kisebb mint 3. A kertészeti termesztés manapság leginkább speciális termesztőközegben történik, ahol az alacsony agyagtartalom miatt a szikesedés nem okoz problémát. Amennyiben a termesztés talajon történik és a SAR nagyobb mint 6, úgy a talajt meszezni kell.

### **A kén**

A kén mennyisége legtöbbször nem elegendő a növény részére. Amennyiben a vízben található mennyiség kisebb mint 1 meé/l (48 ppm), úgy pótlásáról gondoskodni kell.

### **A klór**

A 3 meé/l-nél (108 ppm) kisebb mennyiség lombon keresztül nem okoz levélperzselést. A 4 meé/l-nél (144 ppm) alacsonyabb mennyiség nem károsítja a gyökérzetet.

### **A hidrogén-karbonát, karbonát, lúgosság**

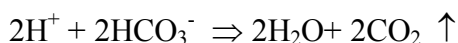
A 3 meé/l (183 ppm) mennyiségű hidrogén-karbonát ( $HCO_3^-$ ) nem okoz problémát, sőt néhány esetben ez a mennyiség szükséges a víz pufferkapacitásának fenntartásához. Magasabb mennyiség káros szintre emeli a víz kémhatását és kicsapódási, valamint mikroelem felvételi problémákhoz vezethet.

A karbonát ( $CO_3^{-2}$ ) mennyisége ritkán magas az öntözővízben, a lúgosság kialakulásáért elsősorban a hidrogén-karbonát felelős.

A lúgosság kifejezés arra utal, hogy mennyi sav szükséges az oldat kémhatásának semlegesre történő beállításához. A hidroxidok, az ammónia, a bór, egyes foszfátok, szilikátok is növelik a kémhatást, de legnagyobb szerepük a karbonátoknak van. A három karbonát forma (széndioxid  $CO_2$ , karbonát ion  $CO_3^{-2}$ , hidrogén-karbonát ion  $HCO_3^-$ ) egymáshoz viszonyított mennyisége határozza meg a rendszer kémhatását és puffer kapacitását, és e rendszer stabilitásától függ az eltömődés folyamata is.

A következő leírás a legtöbb kertészeti lejárás folyamatot vázolja fel.

- A csepegtető rendszerből a víz a termesztő közegbe kerül, ahol a nyomásváltozás és hőmérséklet emelkedés hatására a  $CO_2$  a légtérbe távozik:



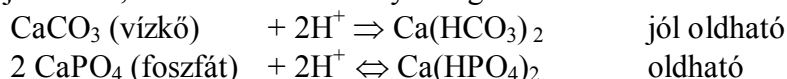
ennek hatására a  $\text{H}^+$  száma csökken, a kémhatás (pH) emelkedik.

A megemelkedett kémhatású oldatban egyes sók oldhatósága csökken, elkezdődik a kicsapódás:

pl. ha a pH nagyobb mint 7,5 akkor



- Ha az oldatba a MEGASOL NPK bekeverésével, vagy sav bejuttatásával  $\text{H}^+$  ionokat juttatunk, akkor a reakció iránya megfordul:



Néha előfordul, hogy az öntözővíznek (pl: esővíz) nincs lúgossága. Ez hátrány, mivel a legkisebb adagolt sav, vagy ilyen jellegű műtrágya is veszélyes mértékben csökkentheti a kémhatást. Amennyiben a természetközeg kémhatása többször is a kívánt érték alá süllyed, úgy szükséges a víz lúgosítása. Ehhez kálium-hidrokarbonátot ( $\text{KHCO}_3$ ) használhatunk.

### **Ammónium, nitrát, foszfor, kálium**

Ezen elemeknek a maximálisan engedélyezett mennyisége általában nincs meghatározva az öntözővízben. Természetes körülmények között mennyiségük alacsony, nem elégítik ki a növény szükségleteit. Jelentős előfordulásra szennyvizek, tisztított vizek öntözésénél számíthatunk, ekkor tápanyagként számbavehetők. A tisztított vizeknél a fenti ionok mennyisége nagyban függ a hőmérséklettől (a tisztítóban folyó biológiai tisztítás miatt), így mennyiségi előfordulásukat az év folyamán gyakran ellenőrizni kell.

### **Mikroelemek**

A bór alacsony (kevesebb mint 0,3 ppm) vagy magas (nagyobb 1,5 ppm) volta okozhat problémát. Amennyiben mennyisége kevés, úgy pótlásra szorul, ha eléri vagy meghaladja az 1,5 ppm értéket, akkor az adott növény esetében külön kell vizsgálni a bór toleranciát.

A réz, cink mennyisége általában szintén meghatározásra kerül a laboratóriumi vizsgálat során. Az öntözővízben található mennyiségük általában nem túlrözi a növények számára felvehetőségüket.

A vas és a mangán mennyisége nagyon jelentős kérdés. Ezek az elemek változó vegyértékűek, oxidáló közegben újabb oxigént tudnak megkötni. Ennek hatására más tulajdonságuk lesz, oldhatóságuk drasztikusan csökken, a csepegtető elemekben oldhatatlan kicsapódást képeznek. Ezen elemek jelenléte a vizet sárgás-barnára színezi, kipermetezve a növények és természetközeg szintén hasonló színűek lesznek.

A fluor és a lítium mennyisége néhány helyen jelentős mértékű lehet. Az 1 ppm feletti fluor és 2,5 ppm-t meghaladó mennyiségű lítium egyes növények részére már veszélyes lehet.

### **Elektromos vezetőképesség (EC)**

A vízben oldott ionok mennyiségével arányosan nő a vezetőképesség. Az EC nem ad lehetőséget következtetni a vízben oldott sók fajtájára, így ebből az adatból nem lehet megítélni a víz alkalmazhatóságát az öntözésre. A gyakorlati minták mérési eredményei alapján megállapítható, hogy 1 mS/cm (1 dS/m) a víz származási helye szerint 640 és 700 mg/l közötti só mennyiségének felel meg. Ez a mérési tartomány meglehetősen pontatlan becslést tesz lehetővé az összes oldott anyagtartalomra (TDS, Total Dissolved Solids) vonatkozóan. A növények sótűrése nagyon változatos.

Néhány trágyázásra használt só, pl.: a karbamid, nem vezeti az elektromosságot. Ezek használata esetén a tápoldatkeverés utáni EC mérése félrevezető lehet, mert a kémiai átalakulásuk után a talajban keletkező vegyületek már elektromosan vezetnek.

### **A kémhatás, pH**

A kémhatás jelentősége néhány esetben eltúlzott, nem lehet csak ennek függvényében nyilatkozni a víz minőségéről. Néhány esetben magas (8 pH felett) kémhatás jelenthet alacsony hidrogén-karbonát és só tartalmat. A természetes vizek kémhatása 6,0-8,0 pH között mozog a víz származási helyétől függően. A semleges érték a 7, a természetű növények többségének a 5,6-6,8 közötti tartomány a megfelelő, ebben a tartományban optimálisan oldható a legtöbb fontos tápanyag. Természetes talajon a 6,2-6,8 pH, mesterséges, alacsony kolloid tartalmú közegben a 5,6-6,2 pH javasolt. Az alacsony kémhatású víz korrozív természetű, a fém csöveket és szerelvényeket károsítja.