

# TALAJ NÉLKÜLI TERMESZTÉS

**Dr. Vojnich Viktor J.** főiskolai docens  
Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar  
Növénytudományi és Környezetvédelmi Intézet



## A TALAJ NÉLKÜLI TERMESZTÉS KÉMIAI ALAPJAI

2. olvasólecke

Időigény: 60 perc

Jelen tananyag a Szegedi Tudományegyetemen  
készült az Európai Unió támogatásával.

Projekt azonosító: EFOP-3.4.3-16-2016-00014



**SZÉCHENYI** 2020

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## TÁPOLDATOS TERMESZTÉSBEN HASZNÁLATOS KÉMIAI ALAPFOGALMAK

A precíz, kémiai és fiziológiai alapokra épülő tápanyagellátás tervezéséhez és kivitelezéséhez fontos az egyes fogalmak és mértékegységek pontos ismerete. Téves értelmezésből kifolyólag súlyos szakmai hibák eshetnek, a szaktanácsadásban megadottakat nem egyértelműen követik, aminek következtében terméskieséssel, egyéb gazdasági károkkal kell számolnunk.

### Alapfogalmak

**1, A víz oldott anyagai:** Két nagy csoportra lehet osztani: 1, szerves anyagok; 2, szervesetlen anyagok. A környezetszennyező hatások miatt kerülnek be a szerves anyagok. Nem tudják hasznosítani a növények a szerves molekulákat, ezért az öntözés során lerakódást (biofilmet) képeznek a csepegtetőn.

**2, A víz szervesetlen összetevői, az ionok:** Sokkal fontosabbak a víz szervesetlen oldott anyagai kémiai szempontból. Az ionok csoportosítása: pozitív (+) töltésű részecskék a kationok (többnyire fémionok); negatív (-) töltésűek az anionok (általában a nemfémes elemek ionjai). Az ionok lehetnek: atomok, atomcsoportok, molekularészek. A pozitív és negatív töltések teljesen kiegyenlítik egymást minden oldatban (vízben, tápoldatban, növényi nedvekben), így elektromosan semlegesek (ez nem egyenértékű a semleges kémhatással) az ionokat tartalmazó oldatok töltése.

**3, EC (elektromos vezetőképesség):** Az elektrolitok a szerves molekulákat tartalmazó oldatoktól különböznek. Fontos tulajdonság, hogy vezetik az áramot. Az áramvezetés annál jobb, ha minél több ion található egy oldatban. Információt kapunk a sótartalomról az oldat vezetőképessége alapján. Az EC mérésnél ezt használjuk ki. Hozzávetőleg 2%-kal növeli az oldat vezetőképességét az 1 °C hőmérséklet emelkedés.

**4, Kémhatások:** A vízben oldva a só jellegű anyagok a vízmolekulákkal kémiai reakcióba lép (ezt hívjuk hidrolízisnek). Némely só savanyít (például az ammónium-nitrát), valamely só lúgosít (például a nátrium-karbonát). Bizonyos ionok a vízmolekulát megbontják, mindeközben  $H^+$  (hirdogénion) vagy  $OH^-$  (hirdoxidion) halmozódik fel. A két ion egymáshoz viszonyított aránya ( $H^+/OH^-$ ) határozza meg a kémhatást.

#### Kémhatások:

- ❖ *Savas kémhatású*, ekkor a  $pH < 7$
- ❖ *Semleges kémhatású*, ekkor a  $pH \sim 7$
- ❖ *Lúgos kémhatású*, ekkor a  $pH > 7$



**1. ábra: Digitális pH-mérés: 4,96-os pH-érték**  
(Forrás: Wikipédia)

**5, Sók mennyisége:** Koncentrációban fejezzük ki az oldatok töménységét. A legelterjedtebb a vegyes % (100 cm<sup>3</sup> oldatban hány g oldott anyag található), de többféle koncentráció egységet alkalmazunk. A tömeget a következő mértékegységekkel fejezzük ki: µg, mg, g, kg. A ppm egységet a kis mennyiségeknél vesszük igénybe (milliomod részt fejez ki), mint például a mg/kg vagy a mg/l.

**6, Mol-tömeg, mg/l:** Az oldott részecskék számának figyelembevételével fejezzük ki az oldatok töménységét. Ha 1 literben 1 mol oldott anyagot tartalmaz, akkor az oldat töménysége 1 mol/dm<sup>3</sup>.

## A VÍZ SZEREPE A TALAJ NÉLKÜLI TERMESZTÉSBN

Többféle változata alakult ki a talaj nélküli termesztésnek. Megkülönböztetünk **inaktív** és **aktív termesztő közegeket** a szabályozhatóság vonatkozásában. A közeg inaktív, amikor a növény és a közeg között semmiféle tápanyagforgalom nem történik. A közeg aktív, ha bizonyos tápanyag-módosító hatás van, ami gyakran csak pufferoló adottságban nyilvánul meg.

A tápoldat a kizárólagos tápanyagforrás a talaj nélküli termesztésben. Ami a gyökérszóna kémhatás-, só- és tápanyagviszonyait közvetve meghatározza. A víz a legnagyobb mennyiségben felhasznált „kémiai elem” a termesztés során. A legfontosabb tényező a talaj nélküli termesztésben a **víznek a minősége**.

## A víz minőségi mutatói

- Sótartalom
- Lúgosság
- Tápanyagtartalom
- Kísérő ionok

**1, Sótartalom:** Főleg a szervesen anyagokat tartalmazó vizes oldatoknál megfelelő adatnak tekinthető a fajlagos elektromos vezetőképesség (EC) az ásványi elektrolitok (só) összes koncentrációjára. A vizek és tápoldatok fajlagos vezetőképességét 20 °C-ra vonatkoztatva adjuk meg a termesztési gyakorlatban.

**2, Lúgosság:** A H<sub>2</sub>O hidrokarbonát-koncentrációját fejezi ki, ami a pH-t befolyásolja. A tápoldatok általában gyengén savas (pH = 5,5-6,5) értéket mutatnak. Ha ez az érték 5,0 alá süllyed, akkor az ionok felvétele akadályozott és gyökérkárosodással is számolni kell. A lúgos kémhatás sem tanácsos, mert némely ionok kicsapódhatnak az oldatból, mint például a foszfát.

**3, Tápanyagtartalom:** Élettani szempontból minden ion (makro- és mikroelemek) addig a koncentrációig tekinthető „hasznos ionnak”, ameddig a tápoldatban szükséges értéket nem haladja meg. Csökkenti a tápoldat összeállításához szükséges műtrágya mennyiségét a víz természetes tápelemtartalma. A víz/tápoldat szétosztásánál gondot jelenthet a vas- és mangántartalom, amit a határértékrendszer alapján ítélnek meg.

**4, Kísérő ionok:** Ha nem mérgező (toxikus) ionokról van szó, akkor is többnyire negatív, mivelhogy a gyökérszóna sótartalmát emeli.

## A vizek kémiai minősítése vízkultúras termesztéshez

- ❖ Oldott anyagok értékelése
- ❖ A termesztéstechnológia szerepe
- ❖ A növényfaj jelentősége
- ❖ A termesztőközeg hatása

*1. Oldott anyagok értékelése:* Fontos vízminőségi tulajdonság az oldott anyagoknak a fajtája és mennyisége, ezek alapján kell eldönteni, hogy alkalmas-e a víz a vízkultúras termesztéshez. Annál alkalmasabb a víz, ha minél kevesebb a só (tartalom). Bizonyos sók elviselhetők határértéken belül. A magas hidrokarbonát-, nátrium-, klorid- vagy szulfáttartalom negatívan értékelendő.

A műtrágya kémhatás-módosító hatásával összeállítva a gyökérszónában pH változást idézhet a víz hidrokarbonát-tartalma. Ez lehet akár csökkenés, akár emelkedés, a műtrágya savanyító

vagy esetleg lúgosító reakciójától függően. Általában 80-100 mg/l hidrokarbonát-tartalom megtartása javasolt a stabil közeg pH értékhez.

A gyökérközegben só-felhalmozódást okozhat a magas sótartalmú tápoldat.

**1. táblázat: A víz értékelése talaj nélküli termesztéshez az oldott anyagok alapján.**

Göhler és Drews (1989)

Tulajdonság	Kiváló	Megfelelő	Kevésbé alkalmas
EC (mS/cm)	<0,5	05-1,0	1,0-1,5
HCO <sup>-</sup> (mg/l)	<155	155-305	305-610
Na (mg/l)	<35	35-75	75-150
Cl (mg/l)	<50	50-105	105-175
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	<100	100-200	200-400
Mn (mg/l)	<0,4	0,4-1,1	1,1-1,65
B (mg/l)	<0,22	0,22-0,44	0,4-0,65
Zn (mg/l)	<0,33	0,33-0,65	0,65-1,6

2, A termesztéstechnológia szerepe: A káros só-felhalmozódás elkerülhető legyen az adott termesztéstechnológiában. A rendszer lehet zárt (amit a növény nem vesz fel, minden anyag benn marad) vagy nyílt (a felesleges tápoldat elfolyik).

3, A növényi faj jelentősége: Csak igen korlátozott mértékben hasznosítják a növények a víz egyes kísérő ionjait.

4, A termesztőközeg hatása: A termesztőközeges és a közeg nélküli kultúrákat összehasonlítva nagy különbség van a só kicsapódás természetében is. A közeg felületén a sók kikristályosodhatnak, felhalmozódhatnak a felfelé irányuló vízmozgás, a párolgás, a közeg változó nedvességi állapota következtében. Amikor az öntözés nem folyamatos, hasonlóképpen előfordulhat a sók kiválása a csepegtető test közelében. Ennek ellenére a közeg nélküli technológiákban (NFT, PPH, aeroponica) a sók a cirkuláló oldatban ugyanakkor oldott állapotban maradnak, amíg az oldhatósági határértéket nem lépi túl.

### Vízforrások, víznyerési lehetőségek

- ❖ Esővíz
- ❖ Felszíni vizek
- ❖ Talajvizek
- ❖ Rétegvizek

### Ellenőrző kérdések

- 1, Mit nevezünk EC-nek vagy elektromos vezetőképességnek?
- 2, Ismertesse a kémhatásokat?
- 3, Ismertesse a víz minőségi mutatóit?
- 4, Mit nevezünk kísérő ionoknak?
- 5, Ismertesse a vizek kémiai minősítését?
- 6, Ismertesse a termesztőközeg hatását?
- 7, Sorolja fel a víznyerési lehetőségeket?

### Források

**Terbe, I., Slezák, K. (2019):** Talaj nélküli zöldségtermesztés. Mezőgazda Lap- és Könyvkiadó, Budapest. ISBN 978-963-286-739-7.

[https://hu.wikipedia.org/wiki/PH#/media/F%C3%A1jl:2009-03-30\\_Red\\_pH\\_meter\\_reads\\_4.96.jpg](https://hu.wikipedia.org/wiki/PH#/media/F%C3%A1jl:2009-03-30_Red_pH_meter_reads_4.96.jpg)

### Ajánlott irodalom

**Terbe, I., Hodossi, L., Kovács, A. (2005):** Zöldségtermesztés termesztőberendezésekben. Mezőgazda Kiadó, Budapest. ISBN 978-963-286-204-0.