

## Zöldségnövények tápanyagutánpótlása

**Tápanyagutánpótlás, trágyázás:** a növények táplálását, illetve a talajtermékenység növelését szolgáló anyagok talajba, levélre vagy légtérbe történő kijuttatása.

1

### Maximálisan kijuttatható N (kg/ha/év)

• Napraforgó	60-110	• Zöldborsó	80-150
• Tavaszi árpa	70-110	• Zöldbab	100-170
• Szója	80-110	• Vöröshagyma	110-180
• Őszi árpa	80-160	• Sárgarépa	140-200
• Dohány	90-140	• Káposzta	140-240
• Silókukorica	105-165	• Paprika	180-240
• Cukorrépa	110-165	• Spárga	190-270
• Őszi búza	110-190	• Paradicsom	190-280
• Kukorica	120-190	• Fűszerpaprika	200-260
• Burgonya	140-190	• Cs.kukorica	220-270
• Repce	140-190	• Görögdinnye	240-290

/Nitrát gazdálkodói kézikönyv, 2015/

3

## 1. Trágyák csoportosítása

- **Eredet szerint**
- Szerves trágyák
- Szervetlen trágyák
- Természetes eredetű
- Műtrágya
- Halmazállapot szerint
- Szilárd
- Folyékony – hígtrágya, műtrágya szuszpenziók
- Légnemű – CO<sub>2</sub>
- Összetétel szerint
- Mono
- Összetett
- Komplex

5

## Zöldségfélék tápanyag-utánpótlásának jellegzetességei

- Intenzívebb mint a szántóföldi növényeké.
- Nagyadagú szerves trágyázás.
- Nagyadagú műtrágyázás.
- Mezo- és mikroelemek utánpótlása is jelentős.
- Sóérzékeny növények.
- Vegetációs időben történő tápanyagutánpótlás jelentős.
- A nagy termelési érték lehetővé teszi drága műtrágyák és beruházásigényes módszerek alkalmazását is. (tápoldatozás, talaj nélküli termesztés, retardált műtrágyák)

2

## Tápanyagutánpótlási (trágyázási) rendszer elemei

1. trágya megválasztása
2. trágyamennyiség meghatározása
3. kijuttatás módja
4. trágyázás időpontja

4

- Oldódás szerint
- Maradék nélkül oldódó - <0,02% üledék
- Kevés maradékkal oldódó
- Jelentős mennyiségű üledékkel oldódó
- Vízben nehezen oldódó – szemcseméret jelentősége
- Hatástartam szerint
- Könnyen felvehetővé váló műtrágyák
- Retardált műtrágyák
- Inhibitoros
- Lassú lebomlású
- Szabályozott tápanyagleadású

6

## A zöldségfélék csoportosítása szervestrágyaigényük szerint

- I. szervestrágya igényesek: burgonyafélék, kabakosok, káposztafélék, csemegekukorica, zeller
- II. szervestrágyát közvetlenül nem igényelnek: gyökérzöldségfélék, levélzöldségfélék, vöröshagyma
- III. hüvelyesek: zöldborsó, zöldbab
- IV. telepítés előtt nagyobb adagot kapnak: spárga, rebarbara

7

## Kemizált és ökológiai gazdálkodás tápanyagutánpótlásának összevetése

Kemizált	Ökológiai
• A növényt trágyázza	• A talajt trágyázza
• Enyhe túltrágyázás	• Enyhe alultrágyázás
• A talajjavítás eszköz	• A talajjavítás cél
• Műtrágyákon alapul	• Szervestrágyákon alapul
• Kevésféle anyagot és eljárást használ	• Sokféle anyagot és eljárást használ
• Makroelemekre koncentrálnak	• Mikro- és nyomelemekre is nagy figyelmet fordít

8

## 2. Trágyamennyiség meghatározása

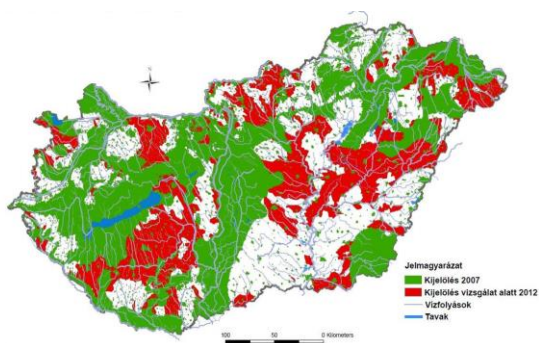
- Trágya mennyisége lehet:
- Feltöltő
- Tartalékoló
- Visszapótló
- (talaj)zsaroló

9

## Felszíni vizek védelme a mezőgazdasági eredetű nitrátszennyezéssel szemben (91/676/EGK rendelet = 49/2001, majd 27/2006 kormányrendelet)

- Nitrátérzékeny területen betartása kötelező
- Kijuttatható összes N mennyisége maximálva van
- Évente maximum 170 kg N/ha-nak megfelelő szervestrágya (17-34 t/ha) használható fel
- 12.01. és 02.15. között tilos szervestrágyát kijuttatni
- Két héten belül be kell dolgozni a szervestrágyát
- Betakarítás után (összel) tilos gyorsan ható N trágyát kijuttatni (kivéve pentozán hatás elkerülése)
- Talajvizsgálat öt évente kötelező

10



11

## 2. Trágyamennyiség meghatározása

- Visszapótló adag meghatározásának lépései a MÉM-NAK módszer szerint:
- termőhelyi kategóriába sorolás
- termésszint (t/ha) meghatározása
- tápanyagellátottsági szint meghatározása
- fajlagos műtrágyaigény (kg/t)
- tervezett termés hatóanyagigénye
- korrekciók

12

### 3. Kijuttatás módja

- **Közvetlenül talajra:**  
terítés, sor, fészek  
bedolgozás mélysége
- **Öntözővízzel talajra:**  
csepegtető, mikro esőszerű  
tápoldatozás
- **Lombra**
- **Légtérbe (CO<sub>2</sub>)**

13

### Trágyamegosztás hagyományos tápanyagutánpótlás esetében

	N	P	K
• <i>rövid tenyészidejű növények</i>			
• Alaptrágya	-	80-90%	70-80%
• Indítótrágya	50-100%	10-20%	20-30%
• Fejtrágya	0-50%	-	-
• <i>hosszú tenyészidejű növények</i>			
• Alaptrágya	-	80-90%	50-60%
• Indítótrágya	10-20%	10-20%	20-25%
• Fejtrágya	80-90%	-	20-25%

15

### Tápoldatozás előnyei és hátrányai

- + Precízebb kijuttatás
- + Mennyiség, koncentráció, összetétel a pillanatnyi igényekhez igazítható
- + Jobb hasznosulás → kisebb kimosódás
- + Pontos mikroelem adagolás is lehetséges
- + Kiseb energia felhasználás
- + Nem talajtömörítő, talajromboló hatású
- Drága
- Nagyobb szaktudást igényel
- Jó minőségű öntözővizet igényel
- Öntözőtestek eltömődésének veszélye
- Lokális sófelhalmozódás veszélye
- Kiseb gyökértömeg

17

### 4. Trágyázás időpontja

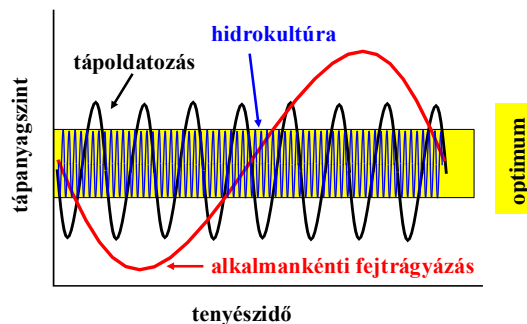
- Vegetációs időn kívül – **feltöltő trágyázás, alaptrágyázás**
- **Cél:** tartalék képzése, esetleg pH módosítása
- szerves trágya P, K, Ca (N ? – nem)
- **Vetés/ültetés előtt – indító (starter)trágyázás**
- **Cél:** kezdeti fejlődés segítése
- N, P, K, Ca, Mg
- **Tenyészidőben - fejtrágyázás**
- **Cél:** folyamatos, növény igényeihez igazodó tápanyagellátás
- zömében N és K, de bármelyik tápelem

14

### Tápoldatozás a szabadföldi zöldségtermesztésben

- **Tápoldat** – növényi tápanyagok vizes oldata
- **Tápoldatozás** – tápanyagok öntözővízzel történő kijuttatása; mikroöntözéssel  
**fertilisation**                      **irrigation**  
**fertigation**
- Világszinten jóval több mint 10 millió ha
- Magyarországon 7.000 ha, 3,2% (?????)  
(ICID adatok)
- Nálunk: paprika, paradicsom, kabakosok; spárga, salátafélék, káposztafélék; (hagymafélék, gyökérzöldségek)

16



18

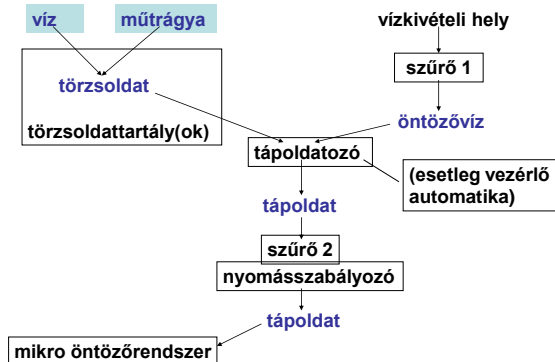
## A csepegtető öntözési mód vízminőségi követelményeinek főbb mutatói

jellemző	eltömődési veszély		
	nincs	mérsékelt	súlyos
összes lebegő anyag (mg/l)	<50	50-100	>100
pH	<7,0	7,0-8,0	>8,0
mangán (mg/l)	<0,1	0,1-1,5	>1,5
vas (mg/l)	<0,1	0,1-1,5	>1,5
hidrogén szulfid (mg/l)	<0,5	0,5-2,0	>2,0
baktériumszám (ezer db/l)	<10	10-50	>50

(29/2006 FVM rendelet)

19

## Tápellátó rendszer felépítése

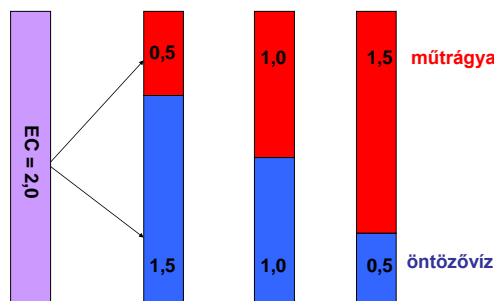


20

## Öntözővíz

- Fizikai tulajdonságai:
  - (Hőmérséklet – szabadföldön adott)
  - Élettelen lebegő anyagok
- Kémiai tulajdonságai:
  - pH: 5,6-6,2 - talajnélküli, 6,2-6,8 - talajos
  - EC (mS/cm v. dS/m); TSS (mg/l)
  - Káros ionok mennyisége (Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>)
  - Eltömődést okozó anyagok mennyisége (Fe, Mn)
- Biológiai tulajdonságai:
  - Baktériumszám
- Minőségének javítása (sz.f.-ön ritkábban alkalmazott):
  - Savazás
  - Vas/mangántalanítás (szellőztetés és ülepítés)

21



22

## Műtrágya

- Fontosabb tulajdonságok/követelmények:
  - Vízoldhatóság – teljes (0,02% üledék)
  - Feloldódás – gyors
  - Tápanyagtartalom – magas
  - Toxikus anyagok hiánya
  - Ne lépjen kémiai reakcióba az öntözővízzel
  - Ár

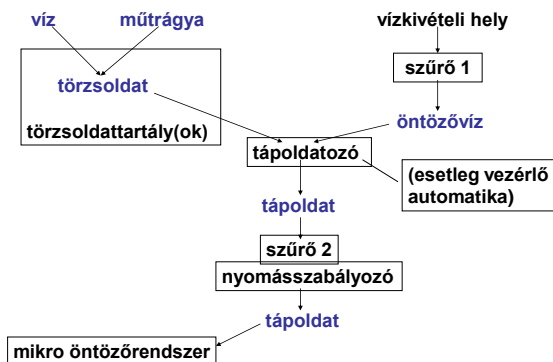
23

### • Típusok:

- Mono
  - NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>, KNO<sub>3</sub>, Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>
  - KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>,
  - K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl, KNO<sub>3</sub>, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>,
  - MgSO<sub>4</sub>, (CaCl<sub>2</sub>), Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
  - mikroelemek vegyületei, mikroelem kelátok (pl. EDTA, DTPA)
- Összetett/komplex műtrágyacsaládok
  - kiegyenlített pl. 15:15:15 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O
  - N túlsúlyos pl. 24:8:16
  - P túlsúlyos pl. 15:30:15
  - K túlsúlyos pl. 14:11:25

24

## Tápanyagrendszer felépítése



25

## Törzsoldat

- Törzsoldat: műtrágyák tömény oldata
- Az optimális tápanyagoldatnál (0,1-0,3%) 50-100-szor töményebb
- Összetétele határozza meg a tápelemarányt, későbbi hígításának mértéke pedig a koncentrációt
- Szabadszíjon ne tárolgassuk
- Készítése során csapadékképződést elkerülni  $\text{Ca}^{2+} \rightarrow \leftarrow \text{SO}_4^{2-}, \text{H}_2\text{PO}_4^{2-}$   
kalcium nem kerülhet egy törzsoldat tartályba a szulfáttal és a foszfáttal

26

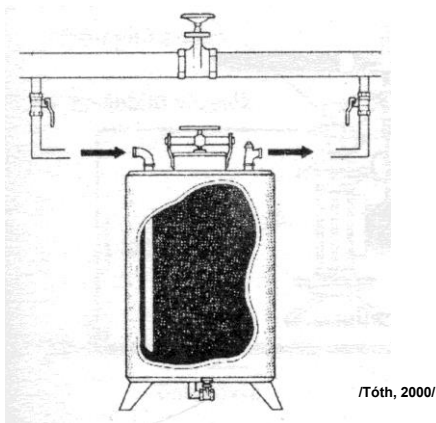
## Tartályok

Műanyag vagy üvegszálás

Tartályokat direkt fénytől, szennyeződéstől lehetőleg védeni

- **Egytartályos rendszerek**
  - 1 tápanyagtartály – közvetlen tápanyagkészítés
  - 1 törzsoldattartály – megosztott tápanyagkijuttatás
- **Kéttartályos (A, B) rendszer** – sz.f.-ön ritkább
- **A tartály:** Ca, nitrátok, Mg, Fe, mikroelem kelátok, salétomsav
- **B tartály:** szulfátok, foszfátok, foszforsav, komplex műtrágyák, nitrátok, salétomsav, kelátok
- **(Két tartály + savtartály**
- **Savtartály:** salétomsav, foszforsav)

27

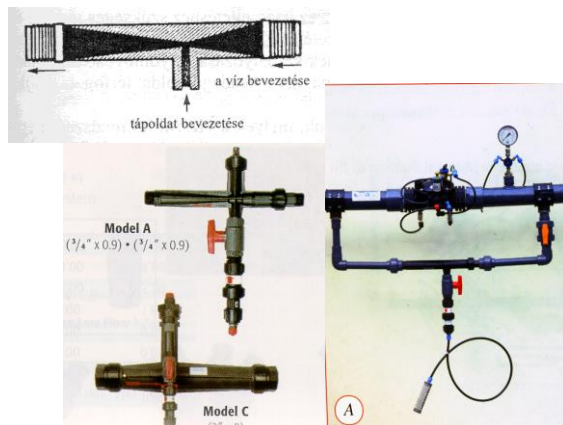


29

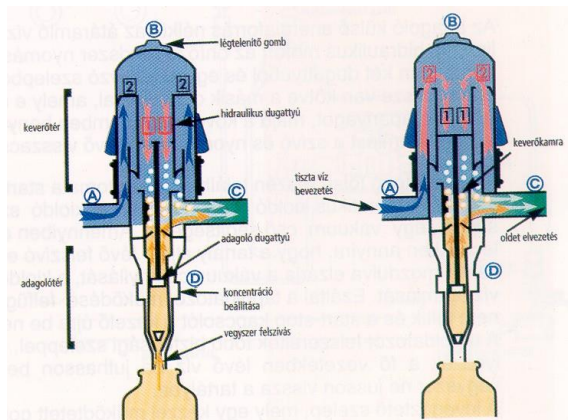
## Tápanyagok kijuttatására szolgáló eszközök

- Tápanyagtartályból gravitációval
- Oldótartály
- Venturi-cső
- Víz energiájával működő oldatszivattyúk
- Tápanyagadagoló gép – sz.f.-i zöldségtermesztésben ritka

28



30



31

### Generatív hatás

sok fény  
hosszú fénytartam  
alacsony hőmérséklet  
nagy hőingás

**P, K túlsúly**  
**magas EC**

**kevés víz**

alacsony páratartalom  
ritka térállás  
nagy terhelés

*virágképződés, megtermékenyülés, érés*

### Vegetatív hatás

kevés fény  
rövid fénytartam  
magas hőmérséklet  
kis hőingás

**N túlsúly**  
**alacsony EC**

**sok víz**

magas páratartalom  
sűrű térállás  
kis terhelés

*hajtásnövekedés, termésnövekedés*

33

## Paprika

- Begyökeresedés - N:P:K = 1:2:1
- Intenzív növekedés - N:K = 1:1,0-1,2(-1,5)
- Kötődés – K, P és EC emelés
- Első kötéstől első szedésig N:K = 1:0,7-1,0
- Szedési időszak alatt N:K = 1:1-2 (fajta!)
- Adag 1-3 dkg/m<sup>2</sup>/hét, termésnövekedéstől ugrik meg, töménység 0,1-0,15%, EC = 1,5-2,2
- Kritikus szakasz az első kötések ideje (EC = 2,8-3,0)

35

## A tápoldatozás gyakorlata

- Öntözővíz vizsgálat és talajvizsgálat
- Alaprecept keresése
- Tápoldatozás megvalósítása (vízóra)
- Recept módosítása szükség esetén

32

## Alapreceptek felépítése

- Alaptrágyázás – szervestrágya
- Indító trágyázás – talajvizsgálat alapján
- Tápoldatozás (fenológiai stádiumokként)
  - begyökeresedés – P túlsúly
  - intenzív növekedés – több N, alacsonyabb EC
  - kötődés – több K, magasabb EC
  - termésnövekedés - több N, alacsonyabb EC
  - termésérés, szedés - több K, magasabb EC
  - (kultúra befejezése)
- Paraméterek
  - tápanyagarány (N:K), tápoldat töménysége (EC v. %), adag(dkg/m<sup>2</sup>/hét)

34

## Recept módosítása menetközben

- Egyéni megfigyelések alapján
  - talaj állapota
  - növény állapota
  - vízellátottság
  - tápanyagellátottság – hiány/mérgezési tünetek
  - generatív/vegetatív egyensúly
- Objektív mérések alapján
  - tenyésztésben végzett talajvizsgálat
  - levélanalízis
  - termesztő által is elvégezhető mérések
    - közvetlenül talajból – ionaktivitás, nedv. tart.
    - talajoldatból – EC<sub>e</sub>, pH, tápanyag cc.

36