

Výpočet výživové dávky

Ing. Zbyněk Slezáček, MSc.
Gramoflor

Školkařské dny 3. až 5. února 2014

Vybraná témata

- Kalkulace vodivosti
- Formulace dusíku
- Fyziologická reakce hnojiv
- Úprava pH substrátu volbou hnojiva
- Měření hodnot obsahu živin v praxi

Parametry plánu hnojení

- Vodivost
- Množství dávkovaných živin (kvantitativní hodnota)
- Forma živin (kation, anion – kvalitativní hodnota)
- Poměr jednotlivých prvků (N:K, Ca:Mg)
- Rozdělení živin v čase

Vodivost hnojivého roztoku

- Soli rozpuštěné ve vodě vedou el. proud
- Jednotkami jsou mS/cm nebo $\mu\text{S/cm}$
- $1 \text{ mS/cm} = 1 \text{ EC}$

- Celková vodivost = voda + hnojivo
- Překročení hodnoty vodivosti stresuje rostliny
- Každé hnojivo má jinou vodivost
- Volbou hnojiva lze zvýšit dávku živin a současně zachovat vodivost na stejné úrovni

Tabulka vodivosti hnojiv –EC

Hnojivo	Obsah živin N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	EC při konc. 0,1% (mS/cm)
Wuxal Super	8-8-6	0,5
Floralesad	9,2-3,5-5	0,2
Peters Excel CalMag Grower	15-5-15	1
močovina	46-0-0	0
Kristalon modrý	19-6-20	1,5
Kristalon bílý	15-5-30	1,3
Kristalon Special	18-18-18	0,9
Ferty 3 zelený	15-10-15	1,5
Universol modrý	18-11-18	1,3
Universol zelený	23-6-10	1,4
hydroledek vápenatý	15,5-0-0	1,1
síran draselný	0-0-50	1,7

Kalkulace v praxi

- Kalkulace hnojivé dávky při max. EC 1,6 mS

- Příklad 1 říční voda

Říční voda má EC 0,3 , Kristalon modrý 1,5 EC. Pro dosažení celkového EC 1,6 můžeme použít max. koncentraci modrého Kristalonu 0,08%.

Kalkulace v praxi

- Příklad 2: studniční voda
- Studniční voda má EC 1,0. Pro dosažení celkového EC 1,6 můžeme použít max. 0,04% konc. modrého Kristalonu, 0,07% konc. Kristalonu Special nebo 0,3% koncentraci hnojiva Floralesad.
- Kristalonem modrým dáme 76 mg N/l, kristalonem Special 126 mg N/l a hnojivem Floralesad 276 mg N/l.

Formulace dusíku

- NH_4^+ amoniakální dusík
 - NO_3^- nitrátový (ledkový, dusičnanový) N
 - NH_2 močovinový dusík
-
- NH_4^+ fyziologicky kyselá forma dusíku
 - NO_3^- fyziologicky zásaditá forma dusíku
 - NH_2 jediná forma N přijatelná přes list

Močovinový dusík

- NH_2 je jediná forma dusíku dobře přijatelná přes list, současně netvoří EC
- Je součástí všech listových hnojiv
- Používá se k rychlému dodání N u kultur trpících jeho nedostatkem a příp. k dobarvení kultur před expedicí

Úprava pH - snížení pH substrátu

- Pomocí hnojiv obsahujících amoniakální N (NH_4^+), např. ledek amonný, síran amonný, fosforečnan amonný
- Kyselina dusičná (0,017 ml 100% HNO_3 /1 l vody/1°dKH)
- Hnojiva se zintegrovanou kys. fosforečnou (Universol)
- Florasin Hydromek (8-0-16, Floraservis)
- Select PeKacid (0-60-20), Everris

Úprava pH - zvýšení pH substrátu

- Pomocí hnojiv obsahujících nitrátový dusík (NO_3^-), např. ledek vápenatý, ledek draselný (Krista K), ledek hořečnatý (Magnitra) aj.

Hnojivo	Obsah živin	EC při konc. 0,1%
	N-P ₂ O ₅ -K ₂ O	(mS/cm)
Hydroledek vápenatý	15,5-0-0	1,1
Krista K (ledek draselný)	13,5-0-46	1,35

Měření stavu výživy v praxi

Ve školce lze měřit následující hodnoty:

- Aktivita substrátu = el. proud (g/l)
- Vodivost půdního roztoku (mS/cm)
- Vodivost hnojivého roztoku
- pH substrátu

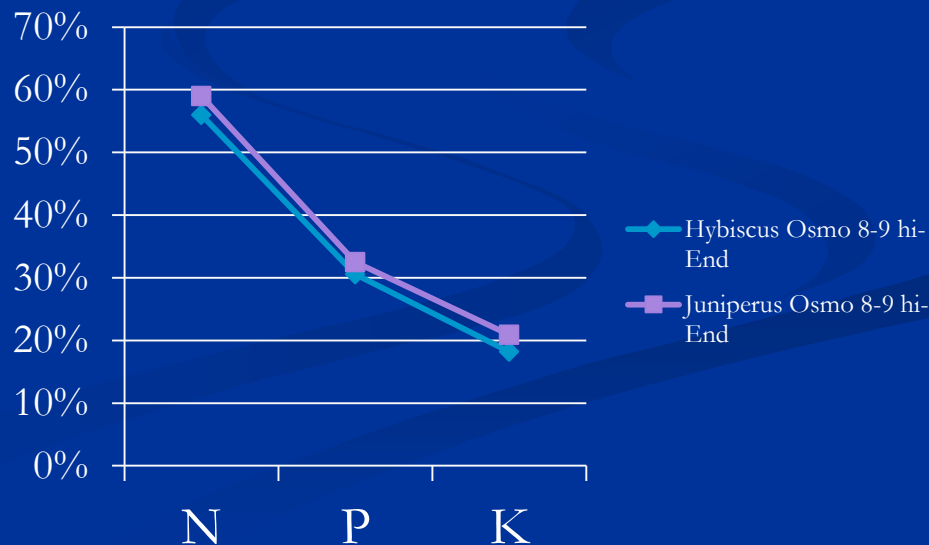
Plán hnojení

- Musí zohledňovat kvalitu vody
- Zohledňuje jednotlivé fáze růstu

- Modely hnojení:
 1. Hnojivem s pozvolným uvolňováním
 2. Tekutým hnojivem
 3. Rozhozem hnojiva po ploše
 4. Kombinovaná metoda

Hnojiva s pozvolným uvolňováním

- Musí být perfektně rozmíchané v substrátu
- Uvolňování je silně závislé na teplotě
- Školkař rychlost uvolňování nemůže ovlivnit
- Nerovnoměrné uvolnění makroprvků
- Příklad viz zbytková analýza



Tekuté přihnojování

- Listová a kořenová výživa
- Rovnoměrné dávkování živin s každou zálivkou
- Eliminujeme tím proplachování srážkovou vodou
- Vhodné i krátce po dešti na doplnění živin
- Kontrola EC před každou zálivkou

Dávkování živin

- Počáteční fáze: EC max. 0,6 (0,8)
- Postupně zvyšovat na EC 1,6
- EC lze zvýšit až na 2 při okamžitém spláchnutí vodou z listů (např. v případě minerálních hnojiv bez močovinového N)
- Ke konci sezóny opět snižovat EC na hodnotu 0,8-1

Dávka dusíku

- Množství dusíku při každodenním přihnojování by mělo být kol. 75-150 mg/l, v průměru 100 mg/l (=100 ppm)
- Týdenní dávka dusíku je kol. 2 g/m²/týden (v plném růstu)
- Vegetační dávka dusíku je kol. 40 g/m²

Poměr živin v hnojivu

- Poměr N:P₂O₅:K₂O ve fázích začátku, plného růstu a vyžívání: 1:0,5:2, 2:0,5:1, 1:0,5:2

- Obecné proporce prvků odvozené od množství N (100%) pro plný růst:
(Zdroj: Szkółkarstwo kontenerowe)

N	100
P ₂ O ₅	35
K ₂ O	60
Ca	5
Mg	5
S	9
Fe	0,7
Mn	0,4
B	0,2
Cu	0,03
Zn	0,03

Výpočet výživové dávky

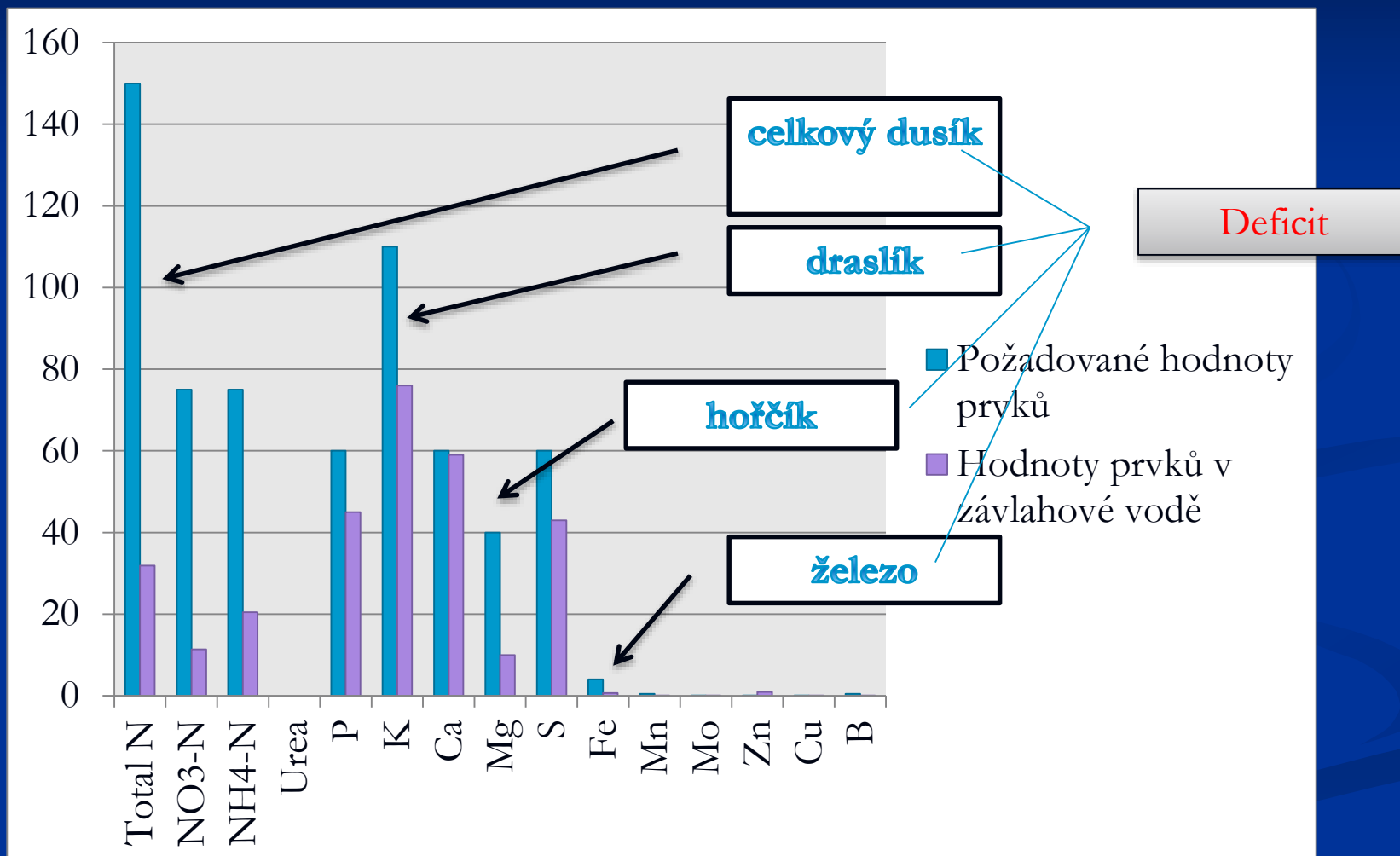
Vycházíme z:

- Požadavku rostlin na živiny
- Parametrů závlahové vody

Analýza vody

pH-Wert	7,1		
Gesamthärte	9,9 °d H	Gesamthärte	1,76 mmol/l
Carbonathärte	14,7 °d H	Carbonathärte	5,26 mmol/l
Hydrogencarbonat (HCO ₃)	321 mg/l		
Leitfähigkeit	777 µS/cm	EC	0,78 mS/cm
Chlorid (Cl)	12 mg/l		
Natrium (Na)	11 mg/l		
Sulfat (SO ₄)	43 mg/l		
Nitrat-N (NO ₃ -N)	11,4 mg/l	Nitrat (NO ₃)	50,5 mg/l
Ammonium-N (NH ₄ -N)	20,5 mg/l	Ammonium (NH ₄)	26,4 mg/l
Kalium (K)	76 mg/l	Kalium (K ₂ O)	91 mg/l
Calcium (Ca)	59 mg/l	Calcium (CaO)	83 mg/l
Magnesium (Mg)	10 mg/l	Magnesium (MgO)	17 mg/l
Eisen (Fe)	0,7 mg/l		

Shrnutí požadavku a rozboru



Výsledek porovnání potřeba vs. skutečnost

- Závlahová voda obsahuje minerální prvky, se kterými je nutno počítat do výživového programu.
- Potencionální deficit: N, K, Mg a Fe.
- Je nutné zvolit vhodné krystalické hnojivo nebo jejich kombinaci.

Zvolená hnojiva

Kompletní krystalické hnojivo **23-6-10+2,7 MgO + mikroprvky**

0,43 g/l

(100 mg N/l)

(36 mg K/l)

(7 mg Mg/l)



Hořčnaté hnojivo **10 % + nitrátový dusík 7 %**

0,27 g/l (0,20 ml/l)

(19 mg N/l)

(16 mg Mg/l)

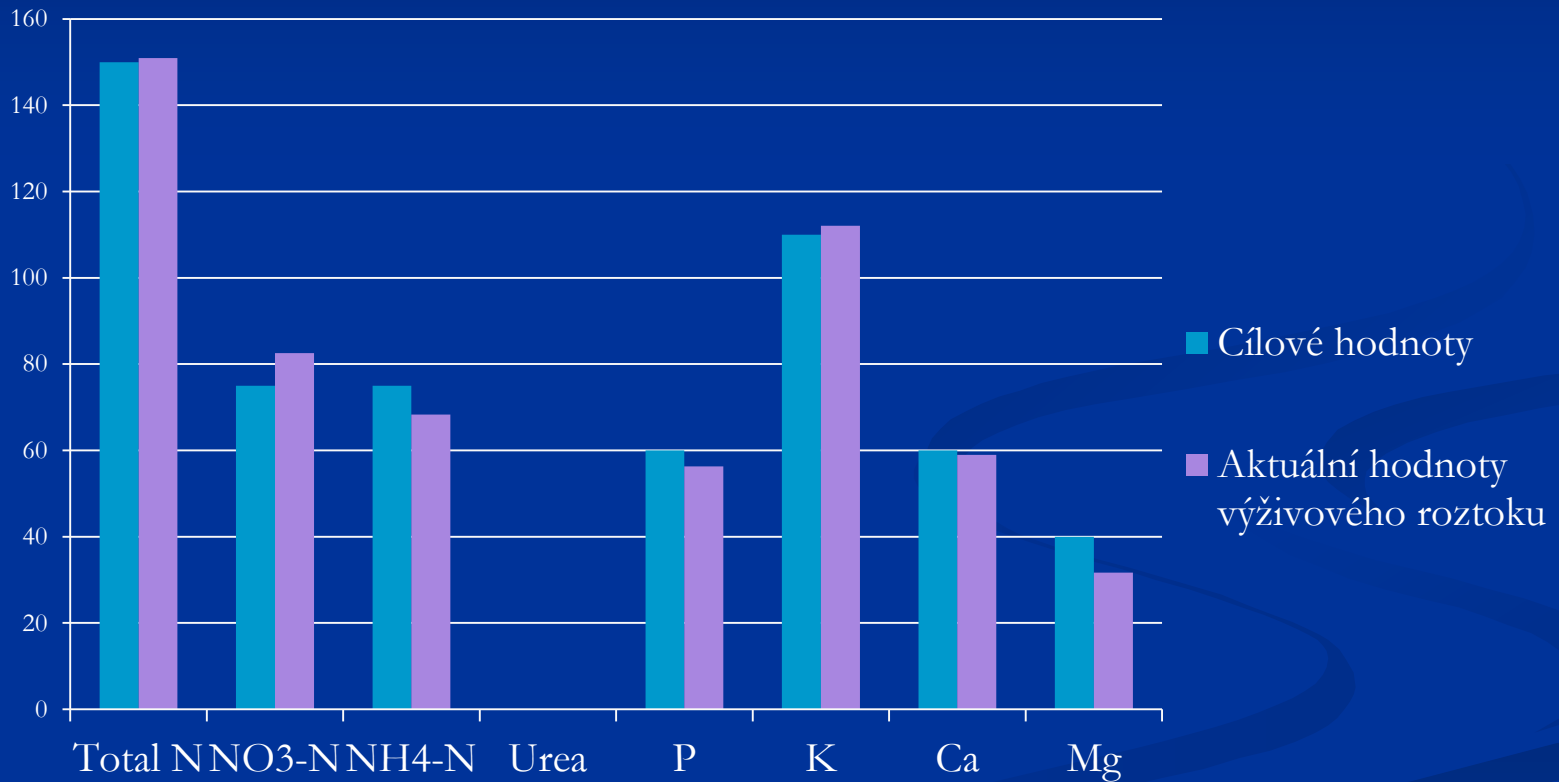


Železo 6,5 %

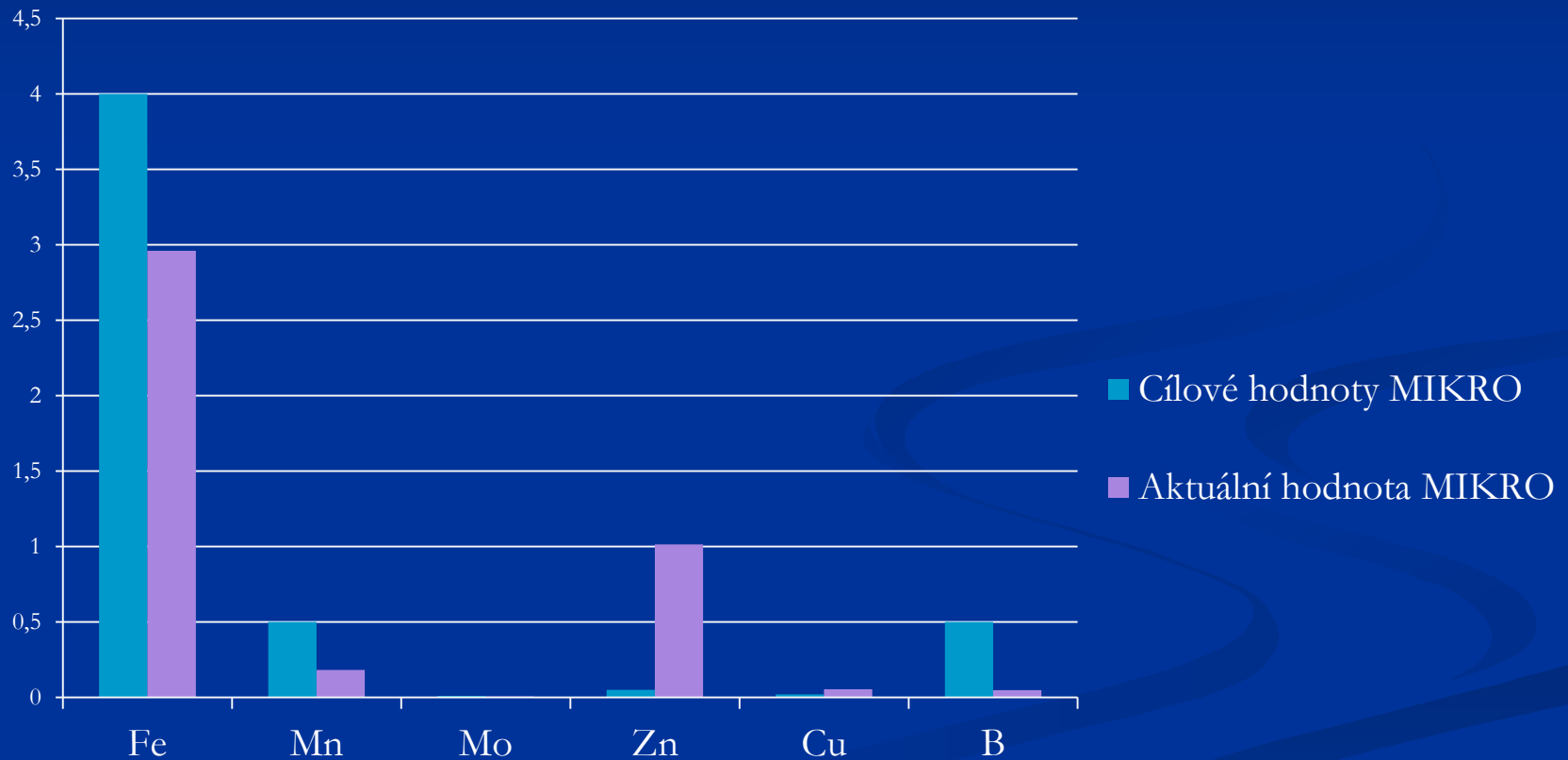
30 mg/l

(2 mg Fe/l)

Přehled makroprvků ve výživovém roztoku



Přehled mikroprvků ve výživovém roztoku







Děkuji Vám za pozornost

Prostor pro diskusi

Zbyněk Slezáček

Autor je poradcem německé firmy Gramoflor pro
pěstební substráty