

# Sveiki atvykę

-Pas Constantin Kaack-



**Frisch**  
vom **Feld**



# Braškių fertigacija

## Planas

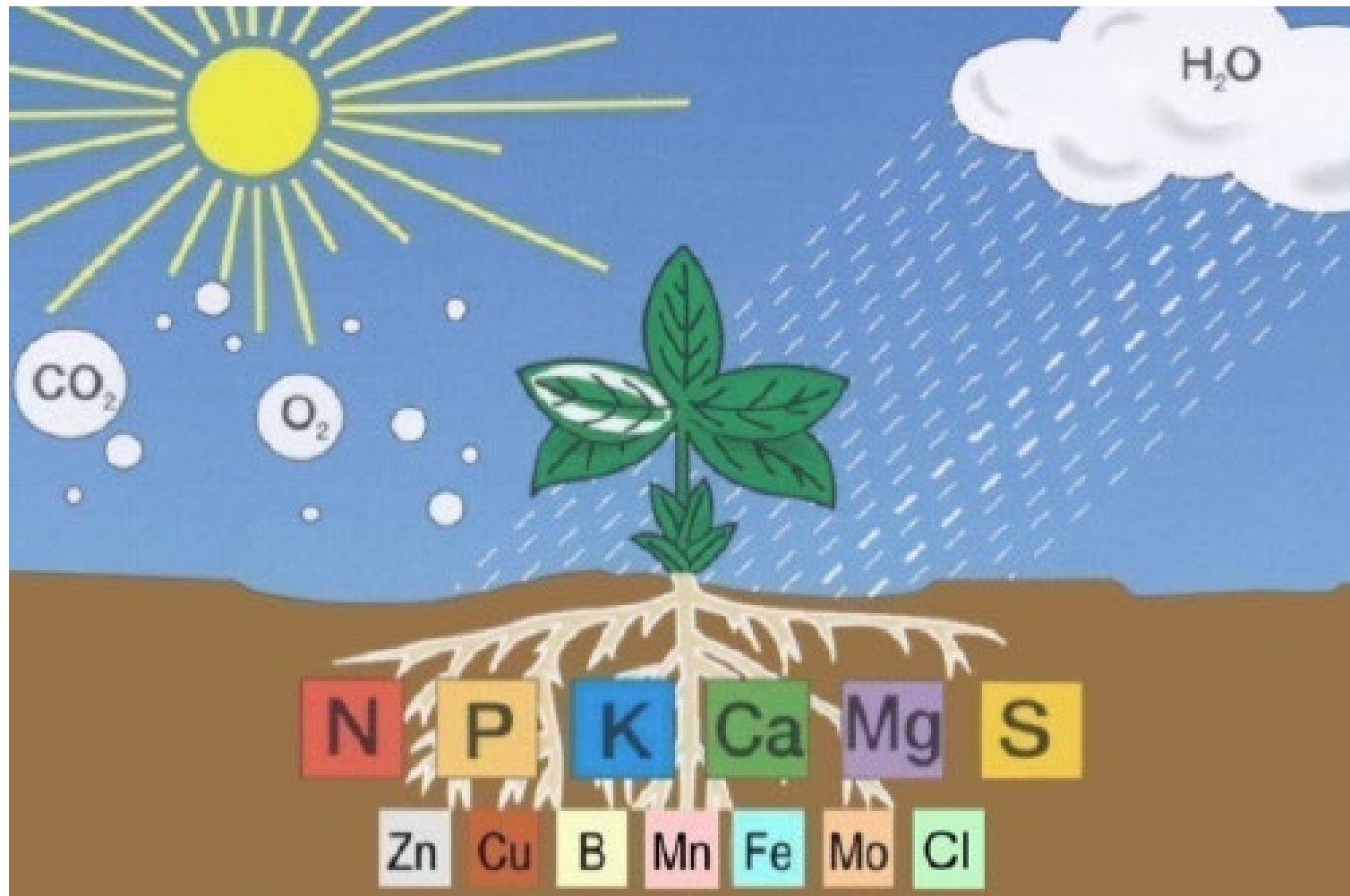
- Fertigacijos apibrėžimas
- Kokių maistinių medžiagų reikia braškėms?
- Funkcijos ir trūkumo simptomai
- Augalo maistinių medžiagų įsisavinimas
- Braškių fertigacijos ypatumai
- Substratai
- Laistymo vanduo ir vandens analizė, laistymo vandens rūgštinimas
- Maistinės medžiagos - pagrindai
- Braškėms skirtos maistinės medžiagos
- Fertigacija *patarimai*
- Drėkinimo kontrolė, *patarimai*
- *Naujienos 2023*



## Apibrėžimas:

- **Fertilizer** = trąšos ir **Irrigation** = drėkinimas
  - „Skystų arba vandenyje tirpių trąšų naudojimas per lašelinę laistymo sistemą“
  - „Tiksliai apibrėžta drėkinimo ir tręšimo vieta tiesiai šaknų zonoje“
- **Braškių fertigacija:** greičiau ir geriau įsisavinamos maistinės medžiagos, ypač K ir Mg, tačiau: jei drėgmės per daug - įsisavinimas apsunkintas (Substratas)

# Kokių maistinių medžiagų reikia braškėms?





| Maistinė medžiaga            | N                                                                                                                                         | P                                                                                         | K                                                                                                                                           |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcija</b>              | Visų ląstelės elementų struktūrinė grandis                                                                                                | Svarbių ląstelės komponentų struktūrinė grandis                                           | > 50 % laisvųjų jonų ląstelių sultyse, ląstelių turgoras                                                                                    |
| <b>Trūkumo simptomai</b>     | Lapų šviesėjimas, violetiniai lapų pakraščiai ir lapkočiai                                                                                | sulėtėjęs, vertikalus augimas, senesni lapai šiek tiek violetiniai, vaisių albinizmas     | Augalas atrodo „sudribęs“, blankus, sumažėjęs augimas, šviesiai ir tamsiai rudos nekrozės senesnių lapų pakraščiuose, rusvos dėmės ant lapų |
| <b>Pertekliaus simptomai</b> | vešlus, vegetatyvus žalumos augimas                                                                                                       | Netiesiogiai pasireiškia per jonų antagonizmą (mikroelementų trūkumas pvz. Fe, B, Cu, Mn) | Netiesiogiai per jonų antagonizmą (NH <sub>4</sub> , Ca, Mg, Zn, Mn)                                                                        |
| <b>Ypatumai</b>              | Pasisavinami didžiausi kiekiai, todėl tręšimui lemiamą reikšmę turi N forma (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | Geriausias prieinamumas substrate, kai jo pH 4-5                                          | Šaknų aprūpinimas deguonimi būtinas K-pasisavinimui (substratas/drėgmė)                                                                     |
|                              | NO <sub>3</sub> pasisavinimas slopina H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> įsisavinimą skatina Mg + Ca įsisavinimą                              | Mg kaip pasisavinimo nešiklis, skatina pasisavinimą ir išnešiojimą                        | Ypač didelis poreikis vegetacinio augimo laikotarpiu                                                                                        |
|                              | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> pasisavinimas skatina H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> įsisavinimą, slopina Mg + Ca įsisavinimą                |                                                                                           | geras kalio tiekimas, kad augalas būtų gerai aprūpintas vandeniu                                                                            |
|                              | NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> pasisavinimas padidina pH                                                                                    |                                                                                           |                                                                                                                                             |
|                              | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> pasisavinimas mažina pH                                                                                      |                                                                                           |                                                                                                                                             |

# N-trūkumas



# P-trūkumas



23.02.2023

7

# K-trūkumas





| Maistinė medžiaga            | Mg                                                                                                                          | Ca                                                                                                                                    | Fe                                                                                                                                                               |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Funkcija</b>              | Pagrindinis chlorofilo atomas (Fotosintezė)                                                                                 | ląstelės augimo elementas, ląstelės ilgėjimui, didina atsparumą druskoms, būtinas šaknų augimui                                       | Katalizatorius lapų žalumai susidaryti                                                                                                                           |
| <b>Trūkumo simptomai</b>     | Lapų pakraščiai chlorotiški, vėliau nudžiūsta, senesnių lapų tarpubambliai lapo viduryje pašviesėja, lapkočiai išlieka žali | chlorotiškai pašviesėjusios jaunesnių lapų viršūnės, susiraukšlėjusi lapo mentė, maži, kieti, neišsivystę vaisiai su daugybe sėklyčių | Didelės Ph vertės, “kietas” laistymo vanduo, nusistovėjimas ir jonų konkurencija, jaunų lapų chlorozė, lapų gyslos taip pat pageltonuoja, jei trūkumas užsitęsia |
| <b>Pertekliaus simptomai</b> | Netiesiogiai per jonų antagonizmą (K, Ca, NH <sub>4</sub> , Mn)                                                             | netiesiogiai, per pH padidėjimą, ima trūkti mikroelementų, jonų antagonizmas (K, Mg, Na)                                              | esant labai žemai pH vertei, kuri dažnai sukelia Mn trūkumą, slopinamas augimas panašiai kaip esant H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> trūkumui                      |
| <b>Ypatumai</b>              | Geras mobilumas augale, bazipetalinis                                                                                       | Ca- trukdo pasisavinti vandenį                                                                                                        | pH < 4,5 = geras prieinamumas, jei pH- vertė didėja, prieinamumas blogėja                                                                                        |
|                              | Pernešimas per transpiracijos srautą                                                                                        | Pernešimas per transpiracijos srautą                                                                                                  | Trūkumas jei maža transpiracija (didelė oro drėgmė, mažai šviesos, per žema temperatūra, šešėlis)                                                                |
|                              | Trūkumas, jei maža transpiracija (didelė oro drėgmė, mažai ūviesos ir per žema temperatūra)                                 | Trūkumas, jei maža transpiracija (didelė oro drėgmė, mažai ūviesos ir per žema temperatūra, šešėlis)                                  | Tręšimas NO <sub>3</sub> trukdo įsisavinti Fe didindamas pH šaknų zonoje                                                                                         |
|                              | Mažas pasisavinimas, kai pH vertė žema                                                                                      | Daugiausia susikaupia senuose lapuose                                                                                                 | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> tręšimas skatina Fe pasisavinimą, nes sumažina pH šaknų zonoje. <sup>9</sup>                                                        |

# Mg-trūkumas



23.02.2023

10

# Ca-trūkumas



# Fe-trūkumas





# Maistinės medžiagos

## B

## Zn

## Mn

### Funkcija

Ląstelių diferenciacija ir medžiagų pernešimas

Baltymų apykaita ir chlorofilo susidarymas

Enzimų aktyvacija fotosintezės procesui

### Trūkumas

Pašviesėjimai, vėliau tarpbamblių parudavimai, prasidedantys nuo lapo kraštų, maži, minkšti ir deformuoti vaisiai

Dėl cinko fiksacijos ant lapalaksčių atsiranda geltonai žalia chlorozė, lapų gyslos ir kraštai išlieka žali, augimas nykštukinis, vaisiai maži.

Ant viduriniųjų lapų lapalaksčių formuojasi geltonai žalia chlorozė, tamsios lapo gyslos ir lapkraščiai, nykštukinis augimas, maži vaisiai

### Perteklius

panašiai vyksta, kai trūksta kalio - jauni lapai tampa chlorotiški, lapų galiukai pagelsta

sutrikusi geležies apykaita sukelia geležies trūkumą

esant žemai pH vertei, sutrikusi Fe apykaita = geležies trūkumas

### Ypatumai

Ribotas prieinamumas esant aukštai pH vertei

Zn yra laistymo vandenyje, paimtame iš visuomeninio GWH vandentiekio, kur latakia yra cinkuoti

Mn- perteklius sukelia Fe-trūkumą  
Fe perteklius sukelia Mn trūkumą

Kompostas kaip substrato komponentas

Nenaudokite cinko sulfato kaip lapų trąšos, nudeginsite!

esant aukštai pH vertei arba dideliame  $H_2PO_4$ -kiekiui, stipriai saulės spinduliuotei, ženkliai mažėja Zn įsisavinimas

Tiesioginis pasisavinimas per šaknis sunkesnis, nes Zn reaguoja su Cl arba OH.



# B-trūkumas



# Zn-trūkumas



# Mn-trūkumas



23.02.2023

16

# Augalo maistinių medžiagų pasisavinimas

- ▶ Šios maistinės medžiagos pasisavinamos per šaknis **tik su** vandeniu:

**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, Mn, B**

- ▶ Šias maistingąsias medžiagas šaknys aktyviai įsisavina per jonų mainus:

**Mg, Ca, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, Zn**

- ▶ Pirmenybė teikiama tos pačios koncentracijos substratui:

**NH<sub>4</sub><sup>+</sup> > K<sup>+</sup> > Mg<sup>+</sup> > CA > mikroelementai**



# Braškių fertigacijos ypatumai

- Per daug N = deformuoti ir minkšti vaisiai, skonis ne toks geras.
- Per daug K prieš žydėjimą = didesnė dalis uogų bus mažos,
- Azoto forma: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>/NH<sub>4</sub><sup>+</sup>: NO<sub>3</sub><sup>-</sup> turi įtakos katijonų (K, CA, MG) pasisavinimui,
- Pakankamas aprūpinimas Ca suteikia uogoms:
- Didesnį vaisių standumą ir ilgesnį jų laikymo ir tinkamumo vartoti laikotarpį
  - ▶ (sulaiko „Senėjimo“ efektą)
  - ▶ Mažesnis jautrumas grybeliniams patogenams



# Braškių fertigacijos ypatumai

- ▶ - Braškių poreikis kaliui yra žymiai didesnis nei kitų rūšių uogų
- ▶ - Mg: ypač svarbus **skoniui ir blizgesiui**
- ▶ - Prasidėjus žydėjimui, labai padidėja K, Ca ir Mg poreikis.
- ▶ - Braškės yra **ypač jautrios dideliame druskos ir chloro kiekiui naudojamose trąšose**



# Substratai

- **Kokia yra substratų užduotis?**
- Pagalba šaknų įsitvirtinimui
- Sudaryti sąlygas deguonies apykaitai šaknyse
- Tarnauti saugykla vandeniui ir maistingosioms druskoms

- **Braškių substratų savybės:**
- Stambios poros, užtikrinančios saugią aeraciją (oro poringumas)
- Geras vandens kaupimo pajėgumas
- Geras drėkinamumas
- Struktūros stabilumas (visą auginimo laikotarpį)
- pH vertė nuo šiek tiek rūgščios iki neutralios
- kenkėjų ir piktžolių apsauga



# Substratai

- Kuris substratas kokiai kultūrai?
- Pasirinktas substrato mišinys priklauso nuo: auginimo trukmės, kainos ir prieinamumo - auginimo trukmės (pavasarinis derlius ar rudeninis derlius su auginimu ir žiemojimu?).
- pvz., 40 % baltųjų durpių, 40 % kokoso, 20 % perlito + 300 g/m<sup>3</sup> NP trąšų, pH 5,7
- **Patarimai:**
  - Visada užsisakykite 20-30 proc. daugiau nei reikiamas vazono tūris.
  - Laikykite kuo trumpiau, jei įmanoma, pavėsyje, šiek tiek drėgnoje vietoje.
  - Nenaudokite herbicidų ant substratų (ypač nenaudokite glifosato)
  - Substratą visada užsakykite raštu, nurodydami savo reikalavimus, be to prašykite pirmiausia mėginio!



# Laistymo vanduo

Būtinios sąlygos sėkmingai fertigacijai/auginimui substratuose:

- Pakankamas vandens tiekimas (**saugykla mažiausiai 2 drėkinimo dienoms!**)
- Gera vandens cheminė ir fizinė kokybė (**vandens analizė**)
- Vienodai gera vandens kokybė visam augimo laikotarpiui (gruntinis vanduo yra geriau, nei pavšiniai vandenys arba abiejų jų mišinys)
- Vandens analizė: ką reikia sužinoti?
- Vandens kietumą ( $^{\circ}\text{dH}$ ,  $\text{CO}_3^-$ ,  $\text{HCO}_3^-$ )
- Elektrinį laidumą (EC-vertė)
- Sudėtines medžiagas: Cl, NA,  $\text{SO}_4$ , Si
- pH ertę



# Laistymo vanduo

## Vandens analizės

| Kokybės laipsnis                |    | A     | B       | C     |
|---------------------------------|----|-------|---------|-------|
| Elektrinis laidumas (EC), ms/cm |    | < 0,5 | 0,5-1   | >1    |
| elementai mg/l                  | Na | < 1,5 | 1,5-3,0 | > 3,0 |
|                                 | Cl | < 1,5 | 1,5-3,0 | > 3,0 |
|                                 | Fe | < 0,3 | 0,3-1,0 | > 1,0 |
|                                 | Mn | < 0,5 | 0,5-0,8 | > 0,8 |
|                                 | B  | < 0,3 | 0,3-0,7 | > 0,7 |
|                                 | Zn | < 0,5 | 0,5-0,7 | > 0,7 |



|                                                          |            |                                           |             |
|----------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-------------|
| pH vertė                                                 | 6,8        |                                           |             |
| Bendras kietumas                                         | 8,9 dH     | Bendras kietumas                          | 1,59 mmol/l |
| Karbonatinis kietumas                                    | 6,5 dH     | Karbonatinis kietumas                     | 2,31 mmol/l |
| Hidrogeninis karbonatas (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | 141 mg/l   |                                           |             |
| Laidumas (elektrinis)                                    | 299 μS/cm  | EC                                        | 0,30 mS/cm  |
| Chloridas (Cl <sup>-</sup> )                             | 14 mg/l    |                                           |             |
| Natris (Na)                                              | 6 mg/l     |                                           |             |
| Siera (S)                                                | 14 mg/l    | Sulfatas (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) | 43 mg/l     |
| Nitratas - azotas (NO <sub>3</sub> -N)                   | <2,0 mg/l  | Nitratas (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )  | <8,9 mg/l   |
| Amoniakas -azotas (NH <sub>4</sub> -N)                   | <2,0 mg/l  | Amoniakas (NH <sub>4</sub> )              | <2,6 mg/l   |
| Fosforas (P)                                             | 5,4 mg/l   | Fosforas (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 12 mg/l     |
| Kalis (K)                                                | 1 mg/l     | Kalis (K <sub>2</sub> O)                  | 1 mg/l      |
| Kalcis (Ca)                                              | 55 mg/l    | Kalcis (CaO)                              | 77 mg/l     |
| Magnis (Mg)                                              | 5 mg/l     | Magnis (MgO)                              | 8 mg/l      |
| Geležis (Fe)                                             | 0,5 mg/l   |                                           |             |
| Manganas (Mn)                                            | <0,10 mg/l |                                           |             |
| Boras (B)                                                | <0,10 mg/l |                                           |             |
| Varis (Cu)                                               | <0,10 mg/l | PAVYZDYS - VANDENS ANALIZĖ 1              |             |
| Cinkas (Zn)                                              | <0,1 mg/l  |                                           |             |
| Molibdenas (Mo)                                          | <0,05 mg/l |                                           |             |
| Aliuminis (Al)                                           | 0,03 mg/l  |                                           |             |

## PAVYZDYS – VANDENS ANALIZĖ 1

# Laistymo vanduo

Vandens analizės, dažniausiai pasitaikančios kokybės lygių A,B,C savybės

| A                                                | B                                         | C                                             |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Mažas Ca kiekis, reikalingas aktyvus Ca tiekimas | Mikroelementų papildymas chelatų pavidalu | Azoto rūgšties papildymas                     |
| pH-vertės svyravimai                             | reguliariai tikrinti EC, pH-vertę         | Reguliariai tikrinti EC vertę                 |
| Nedidelis geležies trūkumas                      |                                           | Atkreipkite dėmesį į druskos kiekį substrate! |
| Mažas rūgšties suvartojimas                      | Didelis rūgšties suvartojimas             | Užsikimšimo pavojus                           |

| Matavimai su vandens lygio matavimo prietaisu |        |                            |       | PATIKRINIMO PROTOKOLAS 2023994-804099                             |             |              |        |
|-----------------------------------------------|--------|----------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------|-------------|--------------|--------|
| Padavimas valandomis (atliekama vietoje)      | h      | 0,33                       |       |                                                                   |             |              |        |
| Padavimo srovė (atliekama vietoje)            | l/s    | 0,25                       |       |                                                                   | MATAV. VNT. | REZULTATAS   |        |
| <b>Fiziniai ir cheminiai parametrai</b>       |        |                            |       | Natris (Na)                                                       | mg/l        | 11,9         | 0,1    |
| pH-vertė (vietoje)                            |        | 7,50                       | 2     | Kalis (K)                                                         | mg/l        | 1,20         | 0,1    |
| Vandens temperatūra (vietoje)                 | °C     | 11,0                       | 0     | Amonio -N                                                         | mg/l        | <0,005 (NWG) | 0,0194 |
| Laidumas (vietoje) prie 25°C                  | µS/cm  | 563                        | 10    | <b>Suminiai parametrai</b>                                        |             |              |        |
| pH-vertė (laboratorijoje)                     |        | 7,57                       | 2     | DOC                                                               | mg/l        | 1,0          | 0,5    |
| Temperatūra (laboratorijoje)                  | °C     | 19,6                       | 0     | <b>Neorganiniai komponentai</b>                                   |             |              |        |
| Laidumas prie 25 °C (laboratorijoje)          | µS/cm  | 554                        | 10    | Geležis (Fe)                                                      | mg/l        | <0,003 (NWG) | 0,01   |
| pH vertė (atliekant SAK 436 matavimą)         |        | 7,72                       | 0     | Manganas (Mn)                                                     | mg/l        | <0,002 (NWG) | 0,01   |
| SAK 254 mm                                    | m-1    | 1,15                       | 0,1   | Aliuminis (Al)                                                    | mg/l        | <0,02        | 0,02   |
| SAK 436 mm                                    | m-1    | <0,10                      | 0,1   | Arsenas (As)                                                      | mg/l        | <0,001       | 0,001  |
| Temperatūra (prie SAK 436 matavimo)           | °C     | 18,0                       | 0     | Švinas (Pb)                                                       | mg/l        | <0,001       | 0,001  |
| <b>Sensoriniai patikrinimai</b>               |        |                            |       | Kadmis (Cd)                                                       | mg/l        | <0,0001      | 0,0001 |
| Spalva (vietoje)                              |        | Bespalvis                  |       | Chromas (Cr)                                                      | mg/l        | <0,001       | 0,001  |
| Drumzumas (vietoje)                           |        | Švarus, be drumzlių        |       | Varis (Cu)                                                        | mg/l        | <0,005       | 0,005  |
| Kvapas (vietoje)                              |        | nepastebimas               |       | Nikelis (Ni)                                                      | mg/l        | <0,002       | 0,002  |
| <b>Anjonai</b>                                |        |                            |       | Gyvsidabris (Hg)                                                  | mg/l        | <0,0001      | 0,0001 |
| Chloridas (Cl)                                | mg/l   | 22,6                       | 1     | Cinkas (Zn)                                                       | mg/l        | <0,01        | 0,01   |
| Nitratas (N)                                  | mg/l   | 18,1                       | 0,05  | <b>Dujų formos komponentai</b>                                    |             |              |        |
| Nitratas (NO <sub>3</sub> )                   | mg/l   | 80                         | 0,001 | Bazinė talpa iki pH 8,2                                           | mmol/l      | 0,19         | 0,01   |
| Nitritas – N                                  | mg/l   | <0,002(NWG)                | 0,006 | Temperatūra atliekant titravimą KB 8,2                            | °C          | 19,3         | 0      |
| Nitritas (NO <sub>2</sub> )                   | mg/l   | <0,008 (NWG) <sup>x)</sup> | 0,02  | Degūnis (O <sub>2</sub> )gel.                                     | mg/l        | 10,4         | 0,2    |
| Ortofosfatas (P)                              | mg/l   | 0,066                      | 0,01  | <b>Apskaičiuotos vertės</b>                                       |             |              |        |
| o-fosfatas (o-PO <sub>4</sub> )               | mg/l   | 0,20                       | 0,031 | Anjonų ekvivalentai                                               | mmol/l      | 5,67         |        |
| Sulfatas (SO <sub>4</sub> )                   | mg/l   | 35,3                       | 1     | Katjonų ekvivalentai                                              | mmol/l      | 5,57         |        |
| Rūgštis talpa kai pH vertė iki 4,3            | Mmol/l | 2,99                       | 0,01  | Jonų balansas                                                     | %           | -1,86        |        |
| Temperatūra atliekant titravimą KS 4,3        |        | 21,3                       | 0     | <b>Apskaičiuotos vertės – kalcio ir angliarūgštės pusiausvyra</b> |             |              |        |
| Hidrogeno karbonatas                          | mg/l   | 179,4                      | 0,6   | Kalcito tirpinimo gebėjimas (pajėgumas)                           | mg/l        | -6           |        |
| <b>Katjonai</b>                               |        |                            |       | Prisotinimo indeksas Kalcitas (SL)                                |             | 0,18         |        |
| Kalcis (Ca)                                   | mg/l   |                            | 0,1   |                                                                   |             |              |        |
| Magnis (Mg)                                   | m/l    |                            | 0,1   |                                                                   |             |              |        |

**PAVYZDYS – VANDENS ANALIZĖ 2**

# Laistymo vandens parūgštinimas

Kiek rūgšties reikia įpilti į laistymo vandenį, kad karbonatinis kietumas sumažėtų iki 2,5 °dH?

Pavyzdys1: Duota: HCO<sub>3</sub>: 179,4 mg/l, pageidaujamas karbonatinis kietumas = 2,5 ° dH

Panaudota

Azoto rūgštis (65 %, 14,5 n, 202,7 g N/l), 1 °dH = 0,357 mmol HCO<sub>3</sub>/l

YRA: 179,4 mg/l / 61,017 mol/g HCO<sub>3</sub> = 2,94 mmol HCO<sub>3</sub>/l

Tikslas: 2,5 °dH X 0,357 mmol HCO<sub>3</sub>/l = 0,893 mmol HCO<sub>3</sub>/l

Sumažėjimas: 2,94 mmol HCO<sub>3</sub>/l- 0,893 mmol

HCO<sub>3</sub>/l = 2,05 mmol/l HCO<sub>3</sub>/l



23.02.2023

27



# Laistymo vandens parūgštinimas

Kiek rūgšties reikia įpilti į laistymo vandenį, kad karbonatinis kietumas sumažėtų iki 2,5 °dH?

► Azoto rūgšties kiekio, reikalingo 2,05 mmol HCO<sub>3</sub>/l neutralizuoti, apskaičiavimas:

- 14500 mmol/l = 1 l azoto rūgšties
- 2,05 mmol/l = x l azoto rūgšties
- $x = (2,05 \text{ mmol/l} \times 1 \text{ l}) / 14500 \text{ mmol/l} = 0,14 \text{ ml/l}$  azoto rūgšties

Norint sumažinti karbonatinį kietumą iki 2,5 °dH,

reikia įpilti 140 ml/m<sup>3</sup> rūgšties!





# Vandens laistymui parūgštinimas

Kiek azoto (N) suteikia rūgšties kiekis, pridėtas siekiant iš anksto parūgštinti vandenį laistymui?

1 pavyzdys: 0,140 l azoto rūgšties/m<sup>3</sup> įmaišymas (202,7g N/1000 l)

$$202,7 \text{ g N/m}^3 * 0,14 \text{ l/m}^3 = \underline{28,3 \text{ mg N/l}}$$

**Pastaba, įprastinė taisyklė:**

Kad karbonato kietumas būtų sumažintas 1° dH, kiekviena azoto rūgštis, nepriklausomai nuo jos koncentracijos, tiekia 5 mg azoto vienam litrui! (8,23 °dH -2,5 °dH) X 5 mg N/l = **28,7 mg N/l**

# Mitybinio tirpalo pagrindai



23.02.2023

30

# Mitybinio tirpalo pagrindai

## Pradinis tirpalas:

- Maistinių druskų tirpumas priklauso nuo temperatūros
- SO<sub>4</sub> ir P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sudedamųjų dalių nemišyti su Ca! („A/B-Bak“)
- Atskirų maistinių druskų tirpumas:

| Maks. 100 kg/1000 l H <sub>2</sub> O | Maks. 250 kg/1000l H <sub>2</sub> O |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Kalio nitratas                       | Magnio nitratas                     |
| MKP                                  | Amonio sulfatas                     |
| MAP                                  | Kalcio nitratas                     |
|                                      | Amonio sulfatas                     |
|                                      | Magnio sulfatas                     |

# Mitybinio tirpalo pagrindai

- Laistymui skirto vandens pH vertė - nuo 5,5 iki 5,8
- Anijonų suma = katijonų suma
- NO<sub>3</sub>/NH<sub>4</sub> santykis
- K/CA santykis
- K yra greičiau absorbuojamas nei Ca
  - Vaisių praturtinimas CA = mažiau rūgšties ir vitamino C, bet taip pat mažiau taurelės blizgesio ir šviežumo
  - Vaisių praturtinimas K = daugiau rūgšties, bet mažiau tvirtumo
- K/Ca santykis „Nuo sudygimo iki žydėjimo“: 1:1
- K/Ca santykis „Žydėjimas“: 2:1
- K/Ca santykis „Vaisių augimas“: 3:1



# Mitybinis tirpalas braškėms

Mitybinio tirpalo su atskiromis maistinėmis medžiagomis pavyzdys,  
skirtas vandens kokybei „B“

|                |               |                |                 |                 |              |                |                  |                |                |          |            |
|----------------|---------------|----------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|------------------|----------------|----------------|----------|------------|
| <b>A Bak</b>   | Azoto rūgštis |                | Kalcio nitratas | FE EDDHA        |              |                |                  |                |                |          |            |
| <b>1000l</b>   | (52%)         | Kalio nitratas | nitratas        | (6%)            |              |                |                  |                |                |          |            |
|                | 4 l           | 25 kg          | 75 kg           | 1900 g          |              |                |                  |                |                |          |            |
| <b>B Bak</b>   | Azoto rūgštis |                |                 | Magnio nitratas | Epsom druska | Kalio sulfatas | Mangano sulfatas | Vario sulfatas | Cinko sulfatas | Boraksas | Molibdenas |
| <b>1000l</b>   | (52%)         | MKP            | Kalio nitratas  | nitratas        | druska       | sulfatas       | sulfatas         | sulfatas       | sulfatas       | Boraksas | Molibdenas |
|                | 4 l           | 25 kg          | 25 kg           | 16 kg           | 20 kg        | 50 kg          | 300 g            | 35 g           | 150 g          | 350 g    | 12 g       |
| <b>Rūgštis</b> | Azoto rūgštis |                |                 |                 |              |                |                  |                |                |          |            |
| <b>S</b>       | (52%)         |                |                 |                 |              |                |                  |                |                |          |            |
|                | 10%           |                |                 |                 |              |                |                  |                |                |          |            |



| Nährstoffe           | EC    | pH  | HCO <sub>3</sub> | N    | NH <sub>4</sub> -N | NO <sub>3</sub> -N | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO | CaO | S   | Cl | Na | Fe   | Mn   | Zn   | B    | Cu   | Mo   |  |
|----------------------|-------|-----|------------------|------|--------------------|--------------------|-------------------------------|------------------|-----|-----|-----|----|----|------|------|------|------|------|------|--|
| Einheit              | mS/cm |     | °dH              | mg/l |                    |                    |                               |                  |     |     |     |    |    | mg/l |      |      |      |      |      |  |
| Wasser               | 0,3   | 6,8 | 2,3              | 21   | 0                  | 21                 | 12                            | 1                | 8   | 77  | 14  | 14 | 6  | 0,50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |  |
| Düngung              | 1,1   |     | 2,5              | 98   | 2                  | 86                 | 24                            | 170              | 42  | 55  | 29  | 0  | 0  | 1,18 | 0,47 | 0,24 | 0,09 | 0,08 | 0,05 |  |
| Nährlösung           | 1,4   |     | 4,8              | 119  | 2                  | 107                | 36                            | 171              | 50  | 132 | 44  | 14 | 6  | 1,68 | 0,47 | 0,24 | 0,09 | 0,08 | 0,05 |  |
| Nährstoffverhältnis: |       |     |                  |      | 1,0                |                    | 0,3                           | 1,4              | 0,4 | 1,1 | 0,4 |    |    |      |      |      |      |      |      |  |

| Nährstofflösung A-Bak  |         | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO | CaO  | S | [%] | 1000  | Liter    |  |
|------------------------|---------|------|-------------------------------|------------------|-----|------|---|-----|-------|----------|--|
|                        |         |      |                               |                  |     |      |   |     |       | Einwaage |  |
| Salpetersäure 52%      | flüssig | 11,6 |                               |                  |     |      |   |     | 5,0   | kg       |  |
| Agrolution Special 324 | fest    | 14,0 | 8,0                           | 22,0             | 2,0 | 5,0  |   |     | 100,0 | kg       |  |
| Kalksalpeter (fest)    | fest    | 15,5 |                               |                  |     | 26,5 |   |     | 50,0  | kg       |  |
| Micromax WS TE Mix     | fest    |      |                               |                  |     |      |   |     | 3.000 | g        |  |

| Nährstofflösung B-Bak |         | N    | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O | MgO  | CaO | S    | [%] | 1000 | Liter    |  |
|-----------------------|---------|------|-------------------------------|------------------|------|-----|------|-----|------|----------|--|
|                       |         |      |                               |                  |      |     |      |     |      | Einwaage |  |
| Salpetersäure 52%     | flüssig | 11,6 |                               |                  |      |     |      |     | 5,0  | kg       |  |
| Magnesiumsulfat       | fest    |      |                               |                  | 16,0 |     | 13,0 |     | 75,0 | kg       |  |
| Kalinitrat            | fest    | 13,0 |                               | 46,0             |      |     |      |     | 75,0 | kg       |  |

t und diese ggf. der Kulturentwicklung sowie aktuellen Analyseergebnissen führt zu einer veränderten Nährstoffzufuhr sowie evtl. veränderten erte der gegebenen Nährlösung und damit auf die pH-Wert-Entwicklung im

### Lentelėje esančių žodžių vertimas:

- Nährstoffe - maistinės medžiagos
- Einheit - vienetas
- Wasser - vanduo
- Düngung - tręšimas
- Nährlösung - mitybinis tirpalas
- Nährstoffverhältnis - maistinių medžiagų santykis
- Liter - litrai
- Einwaage - mėginio masė
- Nährstofflösung A-Bak - maistinių medžiagų tirpalas „A-Bak“
- Nährstofflösung B-Bak - maistinių medžiagų tirpalas „B-Bak“
- Salpetersäure – azoto rūgštis
- Agrolution Special 324 - maistinė druska „Agrolution Special 324“
- Kalksalpeter (fest) - kalcio nitratas (kietas)
- Micromax WS TE Mix - trąšos „Micromax WS TE Mix“
- flüssig – skystas / fest - kietas
- Magnesiumsulfat - magnio sulfatas
- Kalinitrat - kalio nitratas

## 2 mitybinio tirpalo pavyzdys

# Fertigacija, patarimai

Maistinių medžiagų poreikis dieną

- Rytais ir vakarais maistinių medžiagų absorbcija yra didžiausia (esant  $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai)
- Esant  $> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  temperatūrai, maistinių medžiagų absorbcija yra mažesnė ir, prireikus, laistyti tik tada, kai karšta
- Didelė maistinių medžiagų absorbcija sumažėja esant saulės šviesai
- Jei dažniau laistoma esant stipriai saulės šviesai, reikia sumažinti laistymo EC lygį, kad būtų išvengta substrato įdruskėjimo!

**Mažesnių vaisių pavojus!**

- EC lašinimas=  $0,8\text{ mS/cm}$ - $1,8\text{ mS/cm}$  ( $<2\text{ mS/cm}$ )
- EC drenavimas=  $1,2\text{ mS/cm}$ - $1,8\text{ mS/cm}$  ( $<2\text{ mS/cm}$ ) nustatyti kas 2-3 dienas!
- EC lašinimas + EC drenavimas =  $2,5$ - $3,5\text{ mS/cm}$



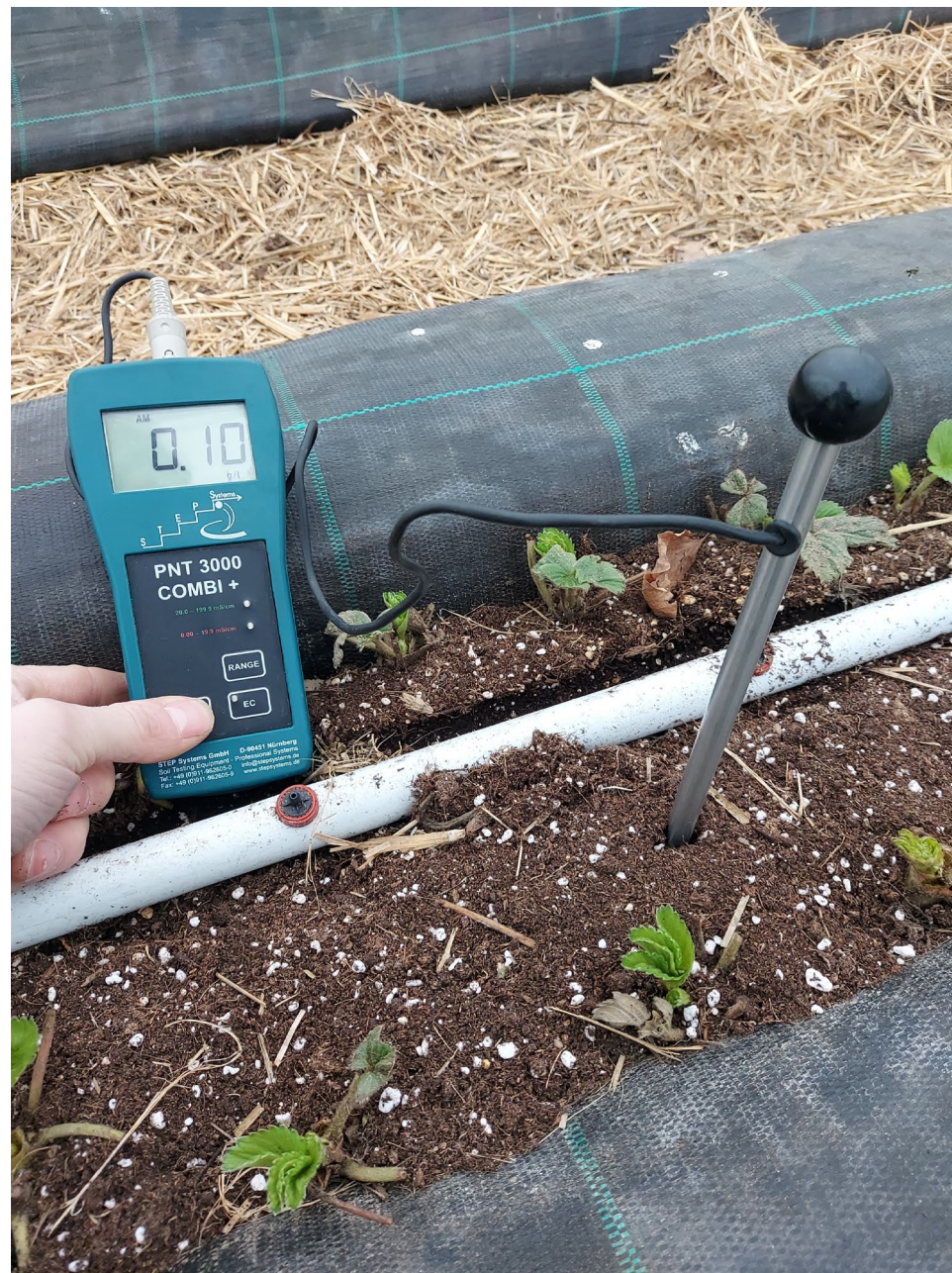
# Fertigacija, patarimai

## Patarimai EC valdymui:

- EC drenavimo 20% > arba 20% < EC lašinimo nukrypimas:
  - EC lašinimo pritaikymas
- Bendrai taikoma: EC drenavimas > EC lašinimas
- pH atliekant drenavimą: pH5-pH7, nedarant poveikio
- Drenuojamo vandens kiekį geriausia tikrinti kasdien (10-15% tiekiamo vandens kiekio!)









# Fertigacija, patarimai

- **Vėl žydinčios braškės**
  - Pastovus labai geras aprūpinimas maistinėmis medžiagomis, kurios yra reikalingos nuolatiniam žydėjimui
- **Braškės (vieną kartą derančios veislės „Juniträger“)** su
- **A didesniu** maistinių medžiagų poreikiu substrato kultūroje
  - „Magnum“, „Darselect“, „Flair“
- **B mažesniu** maistinių medžiagų poreikiu substrato kultūroje
  - „Duchesse“, „Marvella“, „Ines“

# Laistymas

## Laistymo technologija

- 1-10 laistymo procedūros/dieną (kultūros vystymosi stadija, oro sąlygos, uždengimas, veislės)
- Laistymo procedūros trukmė: 3-5 minutės su 2 l/h lašintuvais (100-150 ml/lašintuvas), patikrinti tolygumą!
- 10-15% drenavimas (priklausomai nuo substrato, paros laiko ir kultūros vystymosi stadijos)
- Lašintuve nustatyti EC, pH vertę



# Laistymas

## Patarimai:

- Iš karto po pasodinimo: sudrėkinkite substrato paviršių ir atlikite lašelinį laistymą **be** drenavimo ne mažesniais kaip 2-3 dienų intervalais!
- Prasidėjus stadijai „Žydėjimas“, vandens poreikis yra didesnis
- Vaisių augimo metu vandens poreikis yra *didesnis*
- Pirmasis laistymas dieną atliekamas **ne anksčiau kaip 2 h po** saulėtekio, o paskutinis laistymas dieną **ne vėliau kaip 2 h iki** saulėlydžio!



# Laistymas

## ***Patarimai:***

- Neatlikti drenavimo pirmojo laistymo dieną metu, kitaip gali atsirasti per daug drėgno substrato požymių.
- Jei yra per daug drėgna, tada: mažesnis dažnis, bet ilgesnė trukmė
- Jei vandenį galima išspausti, substratas dažniausiai būna per šlapias
- Per daug sausa: didesnis dažnis, bet trumpesnė trukmė

# Naujienos 2023

# MAR 118

## Itin ankstyva veislė, vienodos formos uogos

**Uogos:** vienodos formos, didelės uogos, šviesiai raudonos spalvos, uogos išlaiko savo blizgesį. Ilgas laikymo laikas, šviežias ir saldus skonis, uogos išlaiko aukštas „Brix“ vertes ir nepatamsėja.

**Uogų skynimo laikotarpis:** dvi dienos po „Flair“ veislės uogų derliaus, tačiau anksčiau kaip „Clery“ veislė. „MAR 118“ braškių veislė pasižymi ilgais ir stipriais žydinčiais ūsais. Dėl itin patogaus derliaus nuėmimo intervalo, galima surinkti didelį uogų kiekį. Augalai ir jų lapai yra sveiki ir gyvybingi. Laikas, būtinas braškėms augti šaltoje aplinkoje: 850 valandų.

## Nauja itin ankstyvų ir gražių braškių veislė

Braškių veislė „MAR 118“ pasižymi itin gerais eksperimentinio derliaus nuėmimo rezultatais. Uogų sodinukai buvo auginami pakeltuose ir plastikiniuose loveliuose su specialiu substratu ir derlius buvo nurenkamas itin anksti.

Šios braškių veislės bendras derliaus ir 1 klasės procentinė vertė yra aukštesnė nei „Flair“ veislės. Uogos pasižymi gana ilgu laikymo laiku ir nepatamsėja po derliaus nuėmimo.

Dėl patogaus derliaus nuėmimo intervalo, galima surinkti didelį uogų kiekį.



## MAR 109

Produktyvi veislė auginti šiltnamyje ir lauko sąlygomis

Uogos: didelės, vienodos formos, ryškiai raudonos spalvos. Labai geras skonis, uogų sodinukų „Brix“ lygis yra gana aukštas.

Derliaus nuėmimas: 4-6 dienos prieš „Sonata“ veislės derlių, taip pat nurenkamas, kaip „Honeyoye“ ir „Rumba“ veislių derlius.

Sodinukai: kompaktiško dydžio augalai, turintys tamsiai žalios spalvos lapiją, stiprius žydinčius ūsus, iki lapų aukščio. Šios veislės braškes taip pat galima auginti lauko sąlygomis, lysves uždengus dviguba agro danga. Surenkamas geras didelių uogų derlius. Sodinukai yra geros kokybės ir itin gajūs. Rekomenduojamas laikotarpis auginimui šaltomis lauko sąlygomis - 850 valandų.

Gera alternatyva auginti po dviguba agro danga lauko sąlygomis

Braškių veislė „MAR 109“ derlius itin gausus, ir uogų kokybė - labai gera.

Dėl sodinukų gajaus vešėjimo, šios braškių veislės augalus galima auginti lauko sąlygomis, lysves apdengus agro danga arba dviguba agro danga ant lygaus žemės paviršiaus pakeltuose loveliuose. Ši veislė yra atspari pelėsiams.

Ši braškių veislė yra puiki alternatyva tokioms veislėms, kaip „Honeyoye“ ir „Rumba“, todėl, kad uogos greitai sunoksta, ir jų skonis yra itin geras.



# Kaack Pflanzenvermehrung

Kontaktai:

► **Kaack Pflanzenvermehrung GmbH u. Co.KG**

Tel.:00494192/2293

Faksas:+494192/2491

c.kaack@kaack-pflanzenvermehrung.de



► **A. Ragaišio ūkis**

Juodžionių km. Parovėjos sen.

Biržų raj.

a.ragaisiukis@gmail.com

Tel: +370 642 55770



*A. Ragaišio ūkis*



23.02.20

23

**Danke für die Aufmerksamkeit!**



Fragen?