

cb
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
N
17

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

GEBREKSVERSCHIJNSELEN BIJ TROSANJER OP WATERCULTUUR.

door: W.A.C. Nederpel.

Intern Rapport No. 49
Naaldwijk, november 1978.

14780 + 331 : 81

Stam boek no. 1358

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

GEBREKSVERSCHIJNSELEN BIJ TROSANJER OP WATERCULTUUR.

door:

W.A.C. Nederpel.

Intern Rapport No. 49

Naaldwijk, november. 1978.

2232877

Doel

Ter bestudering van gebreksverschijnselen bij trosanjer werd op 28 april 1977 een watercultuur met dit gewas opgezet. Het gebruikte ras was: Tony. Er werden 12 behandelingen opgezet naast een volledige voedingsoplossing ter controle. Elke behandeling omvatte twee potten met de desbetreffende voedingsoplossing. In elke pot (inhoud $2\frac{1}{2}$ l.) was slechts één plant aanwezig. De volledige voedingsoplossing was samengesteld uit:

| | | |
|------|----|---|
| 65,7 | g | $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| 17,1 | g | KH_2PO_4 |
| 51,4 | g | KNO_3 |
| 71,4 | g | $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ |
| 12,9 | g | $\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ |
| 7,1 | g | NaCl |
| 286 | mg | $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ |
| 10 | mg | $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ |
| 1000 | mg | Chel Fe 138 (EDDHA) |
| 100 | mg | $\text{MnCl}_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ |
| 10 | mg | $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ |
| 29 | mg | ZnCl_2 |

Alles per 100 liter gedemineraliseerd water. De 12 verschillende behandelingen werden verkregen door achtereenvolgens de volgende elementen uit de voedingsoplossing weg te laten.

| | | | | | | |
|-----------|---|--------|---|--------|---|---------|
| Stikstof | - | Fosfor | - | Kalium | - | Calcium |
| Magnesium | - | Zwavel | - | IJzer | - | Mangaan |
| Borium | - | Koper | - | Zink | | |

Bij één behandeling werd extra mangaan toegediend ($44 \text{ g MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ per 100 liter gedemineraliseerd water).

De verschillende voedingsoplossingen werden vanaf de aanvang toegediend. Alleen de behandeling met extra mangaan werd pas vier maanden na de proefopzet aangevangen. De eerste twee weken bestonden de oplossingen voor 50 % uit de desbetreffende oplossing en voor 50 % uit gedemineraliseerd water. De oplossingen werden om de drie weken verversst.

In deze proef bleek dat de trosanjer minder gemakkelijk op watercultuur is te telen dan vele andere gewassen. Bij sommige planten werd bruinverkleuring van de wortels en het onderste stengeldeel waargenomen. Deze planten stierven af. De oorzaak voor de moeilijkheden met de groei konden niet exact worden vast gesteld. Vermoedelijk spelen de volgende factoren een rol: trosanjer is een traag groeiend gewas, de opbloei van zouten op het onderste stengeldeel en mogelijk schimmelziekten van de wortels.

Symptomen

Tijdens de teelt werden de waargenomen verschijnselen regelmatig genoteerd. Hier volgt een beschrijving van de symptomen.

Op de volledige voedingsoplossing is de groei van de plant normaal. De iets krullende bladeren hebben een donkergroene kleur met een blauwachtige glans. Op de hoofdstengel worden voldoende zijscheuten gevormd. Deze zijscheuten groeien normaal uit. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nieuwe zijscheuten aangetroffen. De bloemen hebben een helder gele kleur.

Stikstofgebrek

De groei van de plant is sterk geremd. De bladeren hebben een horizontale stand en een lichtgroene kleur. De blauwachtige glans ontbreekt. Bij de bladeren worden veelal dode bladpuntjes (4 mm) aangetroffen. Dichtbij de bladpunt is het bladweefsel soms geelgroen van kleur. Deze verkleuring breidt zich over de gehele bladschijf uit. De gele bladeren drogen in vanaf de bladpunt. De verdroogde bladeren hebben een lichtgrijze kleur. Aan de hoofdstengel worden enkele zijscheuten gevormd. Deze zijscheuten groeien niet uit. Op de hoofdstengel zijn bijna geen bloemen aangelegd.

Fosfaatgebrek

De groei van de plant is geremd. De groene kleur van het blad is donkerder dan normaal. De blauwachtige glans is wel aanwezig maar lijkt doffer. Bij de oudere bladeren worden soms geelgroene bladpunten aangetroffen. Deze punten kleuren in een later stadium grijsbruin. De geelgroene verkleuring verplaatst zich vanaf de bladpunt naar de stengel. De bladeren beginnen verdrogingsverschijnselen te vertonen. Na enige tijd zijn deze bladeren verdroogd en hebben een grijsbruine kleur. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten tot ontwikkeling gekomen. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nauwelijks nieuwe zijscheuten aangetroffen. De bloemen zijn kleiner dan normaal en hebben een normale kleur.

Kaligebrek

De groei van de plant is sterk geremd. De bladeren hebben een iets lichtere groene kleur dan normaal. Bij deze bladeren is de blauwachtige glans minder duidelijk waarneembaar. Bij de oudere bladeren, en in een later stadium ook bij de jongere bladeren, worden in de bladpunten kleine witgrijze onregelmatig gevormde vlekjes (1-3 mm) aangetroffen. De punten van deze bladeren verdrogen. Dit verschijnsel breidt zich vanaf de bladpunt over de gehele bladschijf uit. De bladeren sterven af en hebben een lichtgrijze kleur. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten tot ontwikkeling gekomen. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nauwelijks nieuwe zijscheuten aangetroffen. Er worden bijna geen bloemen aangelegd. De aanwezige bloemen zijn normaal van vorm en kleur.

Kalkgebrek

De groei van de plant is sterk geremd. Bij alle bladeren worden afgestorven bladpunten (1-1½ cm) aangetroffen. Het afgestorven deel van de bladpunt is groter naarmate de bladeren ouder zijn. Geleidelijk sterven de oudere bladeren geheel af. De afsterving begint meestal vanaf de bladpunt, maar ook vanaf de inplanting op de stengel. Bij dergelijke bladeren kan halverwege het blad soms nog vrij lang een strookje groen bladweefsel worden aangetroffen. De afgestorven bladeren hebben een grijsbruine kleur. In deze bladeren kunnen de bladpunten, die het eerst zijn afgestorven, nog worden teruggevonden door de aanwezigheid van een duidelijk grijsbruin scheidingsstrookje (1-2 mm) in het dode weefsel. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten gevormd. Deze zijscheuten groeien niet uit tot een normale lengte (2/3 van normaal) en hebben geen bloemen of bloemknoppen.

Magnesiumgebrek

De groei van de plant is geremd. De gehele plant is iets lichter groen van kleur dan normaal. Bij de oudere bladeren worden verdeeld over de gehele bladschijf onregelmatig gevormde vlekken aangetroffen met een lichtgroene tot geelgroene kleur. De vlekken hebben geen duidelijke begrenzing. Soms verkleuren de oudere bladeren geheel geelgroen en verdrogen. Het verdroogde weefsel heeft een geelgrijze kleur. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten tot ontwikkeling gekomen. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren weer kleine nieuwe zijscheuten aangetroffen. De uitgroei van deze scheutjes verloopt traag. Het groeipunt van deze scheutjes heeft meestal een lichtgroene kleur. Zodra de bladeren van deze zijscheutjes zich gaan spreiden wordt de bladkleur donkerder. De gevormde bloemen zijn normaal van vorm en kleur.

Zwavelgebrek

De groei van de plant is sterk geremd. De bladeren zijn iets lichter groen van kleur dan normaal. De oudere bladeren beginnen vanaf de top te verdrogen. De verdroging blijft meestal beperkt tot de bovenste helft van het blad. Het verdroogde weefsel is grijsbruin van kleur. Noch de hoofdstengel noch de gevormde zijscheuten zijn tot volledige ontwikkeling gekomen ($\frac{1}{3}$ van normaal).

IJzergebrek

De groei van de plant is geremd. De bladeren hebben een lichtgroene kleur. De oudere bladeren zijn iets donkerder dan de jongere bladeren. Bij de oudste bladeren wordt veelal een geelgroene bladkleur aangetroffen. In dit geelgroene weefsel ontstaan necrotische plekken. Deze plekken breiden zich uit en het gehele blad sterft af. Het afgestorven weefsel heeft een lichtgrijze kleur. De bladeren halverwege de plant hebben soms geelgroene bladpunten en bladranden. In het geelgroene weefsel van de bladpunten en bladranden ontstaan veelal necrotische plekken (1-8 mm) met een lichtgrijze kleur. De necrotische plekken breiden zich uit. Bij dergelijke bladeren sterft de bovenste helft van het blad af en krijgt een lichtgrijze kleur. Aan de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten gevormd. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nieuwe zijscheuten aangetroffen. Deze groeien echter niet uit. De bladeren van deze nieuwe zijscheuten staan dicht bij elkaar (rozet) en hebben een horizontale stand. De gevormde bloemen zijn kleiner en iets lichter van kleur dan normaal.

Mangaangebrek

De groei van de plant is geremd. De oudere bladeren zijn lichtgroen van kleur. De jongere bladeren zijn iets donkerder, doch lichter dan normaal. Sommige oudere bladeren sterven af beginnend bij de bladpunt. Het afgestorven weefsel heeft een grijsbruine kleur. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten gevormd. De onder in de plant ontwikkelde zijscheuten sterven veelal af. De afsterving begint vanaf de top van de scheut en de punten van het blad. De boven in de plant gevormde zijscheuten groeien normaal uit en hebben lichtgroene bladeren. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nauwelijks nieuwe zijscheuten aangetroffen. De bloemvorming verloopt iets trager dan normaal en de bloemen zijn iets kleiner van omvang.

Boriumgebrek

De groei van de plant is zeer sterk geremd. Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten gevormd. Deze zijscheuten groeien niet uit. De bladeren staan dicht bij elkaar (rozet) en hebben een horizontale stand. In het hart van de zijscheuten worden de bladeren steeds kleiner. Soms zijn de bladeren in het hart van de zijscheuten zelfs afgestorven en hebben een grijsbruine kleur. De overige bladeren van deze zijscheuten zijn donkerder dan normaal. Ook bij deze bladeren beginnen afstervingsverschijnselen op te treden. Eerst wordt bij de bladpunt langs de hoofdnerf een lichtgroene kleur waargenomen. Het beeld verplaatst zich over de gehele bladschijf. Het blad begint vanaf de bladpunt af te sterven. Het afgestorven weefsel heeft een grijsbruine kleur. Dit afstervingsverschijnsel wordt zowel bij de oudere als jongere bladeren aangetroffen.

Kopergebrek

De groei van de plant is iets geremd. Het weglaten van koper in de voedingsoplossing heeft in dit proefje bij trosanjer niet geleid tot duidelijke gebrekssymptomen.

Zinkgebrek

De groei van de plant is iets geremd. De trosanjer geteeld op de voedingsoplossing zonder zink vertoonde geen duidelijke gebreksverschijnselen.

Mangaanovermaat

De groei van de plant is iets geremd. (Er is vrij laat met de toediening van extra mangaan begonnen) De oudere bladeren zijn iets lichter groen van kleur dan normaal. Bij deze bladeren worden afgestorven bladpunten aangetroffen. De afgestorven bladpunten ($\frac{1}{2}$ -1 cm) hebben een grijsbruine kleur. Het bladweefsel dichtbij de afgestorven bladpunt is meestal lichtgroen tot geelgroen van kleur. De jongere bladeren zijn lichtgroen van kleur. Deze bladeren hebben eveneens afgestorven bladpunten (1-1 $\frac{1}{2}$ cm). Op de hoofdstengel zijn voldoende zijscheuten ontwikkeld en uitgegroeid. Bij deze zijscheuten worden in de oksels van de oudere bladeren nieuwe zijscheuten aangetroffen. Deze nieuwe zijscheuten groeien niet uit. De bladeren van deze zijscheuten zijn lichtgroen van kleur. Ook worden bij deze bladeren afgestorven bladpunten ($\frac{1}{2}$ -1 cm) aangetroffen. De gevormde bloemen hebben een normale kleur en vorm.

Gewasonderzoek

Aan het eind van de teelt werden per behandeling gewasmonsters verzameld. Om voldoende materiaal te verkrijgen werden gehele planten tot gewasmonster verwerkt. In tabel 1 zijn de gehalten aan voedingsstoffen in procenten of dpm (delen per miljoen) op de droge stof weergegeven.

Met het doel meer informatie te verkrijgen omtrent de chemische samenstelling van de onderdelen van de plant werden bij de planten afkomstig van de volledige voedingsoplossing meerdere gewasmonsters genomen. Naast gehele planten werden monsters genomen van de onderbladeren, bovenbladeren, onderstengel, bovenstengel en bloemen. In tabel 2 zijn de gehalten in de onderdelen van de plant in procenten of dpm op de droge stof weergegeven.

Tabel 1. Gehalten aan voedingselementen in de plant.

| Bepaling | Normaal | Gebrek | Overmaat |
|----------------------|---------|--------|----------|
| op de droge stof | | | |
| N % | 2,10 | 0,85 | |
| NO ₃ -N % | 0,61 | 0,04 | |
| P % | 0,69 | 0,08 | |
| K % | 4,34 | 0,43 | |
| Ca % | 1,27 | 0,17 | |
| Mg % | 0,51 | 0,02 | |
| Na % | 0,06 | - | |
| Cl % | 0,66 | - | |
| SO ₄ -S % | 0,06 | 0,03 | |
| Fe dpm | 92 | 66 | |
| Mn dpm | 80 | 13 | 330 |
| B dpm | 54 | 16 | |
| Zn dpm | 74 | - | |

De in tabel 1 onder het hoofdje 'normaal' vermelde gehalten in de plant werden vergeleken met die welke door Penningsfeld (1966) voor grootbloemige anjers werden gevonden. Door deze auteur werden van een zomer- en winterteelt de gehalten in het gewas (stengel+blad), de bloem en de gehele plant vermeld. Verder werd door Penningsfeld een traject weergegeven waarbinnen een goede groei van de plant werd waargenomen. Het in tabel 1 vermelde gehalte aan stikstof, kalium, calcium, magnesium en mangaan kwam vrijwel overeen met het gehalte dat door bovengenoemde auteur bij grootbloemige anjers werd gevonden. Bij vergelijking van het fosfor-, borium- en ijzergehalte bleek dat Penningsfeld een lager fosfor- gehalte (0,2-0,5 % P), een aanzienlijk lager boriumgehalte (15 dpm B) en een beduidend hoger ijzergehalte (134 dpm Fe) in de plant aantrof. De in de tabel opgenomen overige gehalten aan voedingsstoffen werden door Penningsfeld niet genoemd. Wel werd door deze auteur nog het gehalte aan stikstof (0,76 % N), fosfor (0,10 % P) en kalium (0,95 % K) vermeld waarbij gebrek optrad.

Tabel 2. Gehalten aan voedingselementen in de diverse onderdelen van de plant.

| Bepaling | Gehele plant | Onderblad | Bovenblad | Onderstengel | Bovenstengel | Bloemen |
|----------------------|--------------|-----------|-----------|--------------|--------------|---------|
| droge stof % | 19,9 | 17,9 | 17,6 | 30,2 | 19,5 | 18,0 |
| N % | 2,10 | 2,34 | 3,16 | 1,24 | 2,27 | 2,57 |
| NO ₃ -N % | 0,61 | 0,54 | 0,64 | 0,58 | 0,89 | 0,11 |
| P % | 0,69 | 0,43 | 0,49 | 0,66 | 0,57 | 0,43 |
| K % | 4,34 | 5,08 | 3,84 | 3,89 | 4,20 | 2,96 |
| Ca % | 1,27 | 2,27 | 1,98 | 0,65 | 0,85 | 0,61 |
| Mg % | 0,51 | 0,91 | 0,70 | 0,22 | 0,49 | 0,25 |
| Na % | 0,06 | 0,11 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,05 |
| Cl % | 0,66 | 0,68 | 0,86 | 0,30 | 0,69 | 0,43 |
| SO ₄ -S % | 0,06 | 0,06 | 0,12 | 0,11 | 0,15 | 0,11 |
| Fe dpm | 92 | 117 | 123 | 77 | 90 | 117 |
| Mn dpm | 80 | 199 | 168 | 34 | 48 | 68 |
| B dpm | 54 | 160 | 96 | 20 | 24 | 33 |
| Zn dpm | 74 | 98 | 106 | 62 | 146 | 112 |

Uit tabel 2 blijkt dat tussen de diverse onderdelen van de plant duidelijke verschillen in gehalten werden aangetroffen. Over het algemeen werden in het blad de hoogste gehalten gevonden en in de bloem de laagste gehalten. In het onderblad werden vergeleken met het bovenblad wat meer kationen en minder anionen aangetroffen. Bij de stengel waren de gehalten in de bovenstengel hoger dan in de onderstengel met uitzondering van het gehalte aan fosfor (en natrium). De gehalten in de bloem werden vergeleken met die welke door Penningsfeld bij grootbloemige anjers werden gevonden. Het in deze proef gevonden gehalte aan stikstof, kalium en mangaan kwam goed overeen met het gehalte dat door genoemde auteur werd vermeld. Het door Penningsfeld gevonden gehalte aan fosfor (0,32 % P), ijzer (83 dpm Fe) en bōrium (12 dpm B) was lager en het gehalte aan calcium (1,02 % Ca) en magnesium (0,52 % Mg) aanzienlijk hoger.

Literatur

Penningsfeld, F:

Die Ernährung im Blumen und Zierpflanzenbau

Paul Parey, Hamburg-Berlin, 1966, 94-100.