

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
N
17

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

STATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK. 350

GEBREKSVERSCHIJNSELEN BIJ AARDBEI OP WATERCULTUUR.

door:

W.A.C. Nederpel.

Naaldwijk 22 juni 1976

No.

732/8

A
I
N
17

14401 + 331 56

Stamboek no. 0345

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEEL" ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

GEBREKSVERSCHIJNSELEN BIJ AARDBEI OP WATERCULTUUR.

door:
W.A.C. Nederpel.

Naaldwijk 22 juni 1976

No.
732/8

2232880

Voorwoord

De hier te beschrijven gebreksbeelden werden waargenomen op watercultuur. Bij de bestudering van het bepaalde gebrekssymptoom werd het betreffende element in de voedingsoplossing geheel weggelaten. Dit had tot gevolg dat speciaal bij de behandelingen zonder kali, kalk, en magnesium het gebrek acuut optrad, en wel in de vorm van het afsterven van de wortels. Dit had wederom tot gevolg dat het bovengrondse gewas een sterke groei-remming vertoonde en het gewas gemakkelijk slap ging hangen.

In de literatuur wordt er soms en dan vooral voor magnesium op gewezen dat de gebrekssymptomen kunnen verschillen, afhankelijk van het acuut of chronisch optreden van het gebrek.

In de hier volgende beschrijving van de gebreksbeelden zijn de behandelingen zonder zink en koper niet opgenomen omdat naast een geringe groei-remming geen duidelijke symptomen werden waargenomen.

De op watercultuur verkregen gebreksbeelden bij aardbei vertonen veel overeenkomst met die van Johanson, F.D.; Strawberry nutrient deficiency symptoms. Washington State University. Extension bulletin 561. 1965, 24 pp.

Proefopzet

Met het doel gebreksverschijnselen bij aardbei te bestuderen werd in juni 1975 en in maart 1976 een watercultuur gestart. In 1975 werden uitloperplanten gebruikt en in 1976 gekoelde planten, afkomstig van een wachtbed. Voor de watercultuur werden 2½ liter potten met deksel gebruikt. In de opening van de deksel werd de plant geklemd en de pot werd tot iets onder de rand met voedingsoplossing gevuld. De voedingsoplossing werd continu geaereerd.

Er werden 12 behandelingen opgezet naast een volledige voedingsoplossing als controle. Elke behandeling omvatte twee rassen, één pot beplant met Glasa en één pot met Gorella. De volledige voedingsoplossing was samengesteld uit:

66 g	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
17 g	KH_2PO_4
51 g	KNO_3
71 g	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
13 g	$\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
7 g	NaCl
286 mg	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$
10 mg	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
714 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 twaalf verschillende behandelingen werden verkregen door achtereenvolgens de volgende elementen uit de voedingsoplossing weg te laten:

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

Bij één behandeling werd extra mangaan toegediend (44 g MnSO_4 per 100 l. gedemineraliseerd water).

Stikstofgebrek

De groei van de plant is geremd. De jonge bladeren hebben meer dan normaal de neiging rechtop te staan. De lengte van de bladsteel is ongeveer normaal, de oppervlakte van de bladschijf daarentegen is kleiner. De jongere bladeren zijn lichtgroen. De zaagtanden van deze bladeren zijn soms rood. Bij de oudere bladeren wordt een aaneengesloten rode bladrand waargenomen. In een later stadium breidt deze roodverkleuring van het weefsel zich over de gehele bladschijf uit. De rode bladeren beginnen vanaf de rand af te sterven. De afgestorven bladeren zijn roodbruin. Ofschoon de vruchten kleiner zijn dan normaal vertonen ze geen duidelijke afwijkingen.

Fosfaatgebrek

De groei van de plant is iets geremd. De plant heeft een wat gedrongen uiterlijk. De bladeren zijn iets kleiner dan normaal. De jongste bladeren hebben een normale groene kleur. De volgroeide bladeren zijn donkergroen. In deze bladeren worden soms onregelmatig gevormde paarsrode vlekjes (1-3 mm) aangetroffen. De vlekjes bevinden zich meestal dicht bij de bladrand. Bij nadere beschouwing blijken de vlekjes veroorzaakt te zijn door een paarsrode verkleuring van de fijnste nerfjes. Bij de oudere bladeren zijn de zaagtanden paarsrood en vormen zo een aaneengesloten paarsrode rand. De bladschijf vertoont een paarse gloed. Deze paarse gloed verplaatst zich vanaf de rand, tussen de nerven, naar het centrum van het blad. Soms wordt deze paarse gloed voorafgegaan door een tijdelijke lichtgroenverkleuring van het bladweefsel. Nadat het gehele blad een paars-rode kleur vertoont begint het afstervingsproces. Vanaf een willekeurige plaats op de bladrand ontstaat een onregelmatig gevormde bruine plek die zich uitbreidt. Soms gaat dit gepaard met een tijdelijke geelverkleuring van het bladweefsel. De vruchten vertonen geen symptomen.

Kaligebrek

De groei van de plant is sterk geremd. Niet alleen de bladschijf maar ook de bladsteel is aanzienlijk kleiner dan normaal. De bladeren gaan gemakkelijk slap hangen. De kleur van het blad is iets donkerder dan normaal. Tussen de nerven van de bladeren worden soms typische chloroseverschijnselen waargenomen. De jongste bladeren vertonen necrotische grijsbruine puntjes (1 mm) in de onmiddellijke nabijheid van de bladrand. Bij de volgroeide bladeren is meestal de gehele bladrand afgestorven. Het necrotische weefsel heeft een grijsbruine kleur. De necrose breidt zich vanaf de rand naar het centrum uit, beginnend tussen de nerven. Tegelijkertijd worden op de bladsteel dicht bij de inplant van de bladschijf roodbruine vlekjes aangetroffen. In een later stadium is de gehele bladschijf en een deel van de bladsteel afgestorven.

Het oudere blad vertoont een geheel ander gebreksbeeld. Aanvankelijk worden op de bladsteel dicht bij de inplant van de bladschijf enkele roodbruine vlekjes aangetroffen. Het blad gaat gemakkelijk slap. In het centrum van de bladschijf ontstaan tussen de nerven necrotische grijsbruine vlekken (2-7 mm). De vlekken sluiten zich aaneen en er ontstaat in het centrum van het blad een bijna driehoekig gevormde necrotische grijsbruine plek. De necrose breidt zich vanaf het centrum naar de bladrand uit, beginnend tussen de nerven. De gehele bladschijf en een deel van de bladsteel sterft af. Van de beide gebreksbeelden kunnen ook combinaties worden aangetroffen. De vruchten blijven klein. Het wortelstelsel ontwikkelt zich aanvankelijk goed. Alleen de haarwortels blijven korter dan normaal. Na enige tijd kleuren de wortels bruin en sterven af. De plant blijft nieuwe wortels vormen.

Magnesiumgebrek

De groei van de plant is sterk geremd. De bladsteel en bladschijf zijn kleiner dan normaal. De randen van de bladeren zijn iets naar beneden gekruld. De jongste bladeren hebben soms een geelgroene bladrand. In bijna alle volgroeide bladeren is het weefsel tussen de nerven lichter groen dan normaal. De verkleuring van het weefsel verplaatst zich vanaf de rand naar het centrum van het blad. Er is geen duidelijk kleurcontrast. De bladeren lijken egaal lichtgroen. De jongere bladeren vertonen bovendien indrogingsverschijnselen. Het ingedroogde weefsel sterft af en krijgt een grijsbruine kleur. Dit verschijnsel begint meestal bij de bladpunt en bladrand, soms echter ook tussen de nerven halverwege de bladschijf. De necrose breidt zich uit vanaf de bladrand naar het centrum. Het bladweefsel in het centrum blijft het langste intact en is soms roodbruin inplaats van groen.

Bij de oudere bladeren is door afsterving van de zaagtanden een grijsbruine bladrand ontstaan. Bovendien wordt bij deze bladeren soms ook tussen de nerven afgestorven weefsel aangetroffen. De vruchten groeien niet uit en blijven klein. Het wortelstelsel is aanvankelijk goed, na enige tijd kleuren de wortels echter bruin en sterven af. De plant blijft nieuwe wortels vormen

Calciumgebrek

De groei van de plant is sterk geremd. De bladsteel is kort en de bladschijf is klein. De bladeren zijn donkerder dan normaal. Op de bladstelen van de volgroeide bladeren, dicht bij de inplant van de bladschijf, worden onregelmatig gevormde roodbruine vlekjes (2-3 mm) aangetroffen.

De blaadjes van de jongere bladeren hebben afgestorven bladpunten (tip-burn) Het afgestorven weefsel heeft een bruine kleur. Deze bladeren groeien niet goed uit en vouwen zich niet geheel open.

Bij de oudere bladeren worden minder afgestorven bladpunten waargenomen. In de bladschijf worden soms dicht langs de rand kleine bruine puntjes (1 mm) aangetroffen. De bladrand is meestal roodbruin door verkleuring van de zaagtanden. Het aangrenzende bladweefsel heeft soms een lichtgroene kleur. Vanaf de bladrand kan het blad beginnen af te sterven. Het afgestorven weefsel heeft een bruine kleur. De vruchten groeien niet uit en blijven klein. Het wortelstelsel is aanvankelijk goed, na enige tijd kleuren de wortels bruin en sterven af. De plant blijft nieuwe wortels vormen.

N.B.

Volgens de literatuur is "tip-burn" een vorm van calciumgebrek. In onze proeven werd ook wel bij gebrek aan andere elementen "tip-burn" waargenomen echter het meest bij kalkgebrek en iets minder sterk ook bij boriumgebrek. Het ras Glasa was gevoeliger dan Gorella.

Zwavelgebrek

De groei van de plant is iets geremd. De bladeren hebben een enigszins opgerichte stand. De bladschijf is iets kleiner dan normaal. De jongere bladeren hebben een egaal lichtgroene bladkleur. Soms is de bladrand bijna geelgroen. De zaagtanden van de jongere bladeren zijn meestal roodbruin van kleur. Bij de oudere bladeren is de bladkleur egaal lichtgroen, doch donkerder dan bij de jongere bladeren. De zaagtanden van deze bladeren zijn donkerbruin en in een later stadium ontstaat een donkerbruine bladrand. Tussen de nerven van de bladeren worden soms donkerbruine vlekken (2-6 mm) aangetroffen. De donkerbruine bladrand kan zich sterk uitbreiden en het gehele blad doen afsterven. Meestal begint het afsterven dicht bij de top van het blad. Het afgestorven weefsel heeft een donkerbruine kleur. De vruchten zijn iets kleiner dan normaal.

IJzergebrek

De groei van de plant is iets geremd. De bladeren zijn iets kleiner dan normaal. De jongere bladeren zijn chlorotisch. Tussen de nerven is het bladweefsel bijna geelwit en de nerven met het omliggende weefsel zijn geelgroen. De oudere bladeren zijn bijna egaal lichtgroen. De nerven zijn iets donkerder dan het tussen liggende weefsel. Het kleurverschil is gering. De zaagtanden van deze bladeren zijn meestal afgestorven en hebben een roodbruine kleur. Soms worden ook in de bladschijf necrotische vlekken (2 mm) aangetroffen. Tussen de nerven van de oudste bladeren, met een bijna normale groene kleur, wordt soms een lichte mate van chlorose waargenomen. De vruchten zijn iets kleiner dan normaal. De vruchten vertonen geen symptomen.

Boriumgebrek

De groei van de plant is geremd. De bladsteel is kort en de bladschijf is klein. De plant heeft een gedrongen uiterlijk. De kleur van het blad is donkerder dan normaal en de bladrand staat iets naar boven gericht. De jongere bladeren hebben meestal necrotische bladpunten. Dit verschijnsel (tip-burn) kan zich vanaf de bladpunt langs de hoofdnerf uitbreiden naar het centrum van het blad. Het gehele blad sterft af en krijgt een roodbruine kleur. Bij de jongere bladeren worden naast afgestorven bladpunten ook gedraaide bladschijven aangetroffen. Deze misvorming van het blad blijft tot de jongere bladeren beperkt. De oudere bladeren hebben minder afgestorven bladpunten dan de jongere bladeren. De oudere bladeren zijn bros en vertonen soms chloroseverschijnselen tussen de nerven. De lichtgroene vlekken tussen de nerven hebben geen scherpe begrenzing. De vruchten van de plant zijn misvormd. Bij Glasa groeide de top van de vrucht niet voldoende uit. Bij Gorella werden veelal typische uitstulpingen op de vruchten aangetroffen. In ernstige gevallen staat de groei geheel stil en verdroogt de vrucht. Deze vruchten kleuren lichtbruin.

Mangaangebrek

De groei van de plant is weinig geremd. De bladeren zijn iets kleiner dan normaal. De jongste bladeren hebben meestal een normale groene kleur. De jonge volgroeide bladeren zijn iets lichter groen. Soms is de bladrand bijna geelgroen. In dit geelgroene weefsel wordt meestal een fijn nerfpatroon waargenomen. Bij de oudere bladeren is het bladweefsel tussen de nerven lichtgroen. De nerven en het centrum van de blaadjes zijn donkergroen. Het kleurcontrast is gering. De bladeren lijken veelal egaal lichtgroen. Ook bij deze bladeren wordt soms langs de bladrand een fijn nerfpatroon aangetroffen. De oudste bladeren hebben meestal roodbruine

zaagtanden. Tussen de nerven van deze bladeren is het weefsel plaatselijk lichtgroen. In sommige gevallen zijn alleen de nerven nog donkergroen. De plant heeft iets kleinere vruchten dan normaal. De vruchten vertonen geen afwijkingen.

Mangaanovermaat

Bij mangaanovermaat worden veelal ijzergebreekachtige symptomen waargenomen. Dit was ook bij het gewas aardbei in geringe mate het geval. De groei van de plant is niet of nauwelijks geremd. De bladeren zijn iets kleiner dan normaal. De bladeren hebben een donkergroene kleur. De bladranden zijn iets naar beneden gekruld. Bij de jongere bladeren is het weefsel tussen de nerven soms lichtgroen. In het chlorotische weefsel wordt meestal een fijne nerftekening waargenomen. Langs de bladrand worden veelal kleine bruine stipjes (1-2 mm) aangetroffen. In de oudere bladeren zijn de nerven en het centrum van de blaadjes donkerder groen dan het tussen liggende weefsel. Het kleurverschil is gering. Ook bij deze bladeren wordt soms langs de bladrand een fijne nerftekening gevonden. De oudste bladeren zijn donkergroen met plaatselijk lichtgroen weefsel tussen de nerven. De lichtgroene vlekken tussen de nerven hebben geen duidelijke begrenzing. De kleurovergang is zeer geleidelijk. De zaagtanden van deze bladeren zijn roodbruin. In een later stadium is soms de gehele bladrand bruin. De necrose verplaatst zich vanaf de bladrand naar het centrum. De afgestorven bladeren hebben een bruine kleur. De vruchten zijn iets kleiner dan normaal. Op de vruchten worden geen symptomen aangetroffen.