

A
1
N
17

14481 +3346:80

Stamboek nr.
6786

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

MANGAANGEBREK EN
-OVERMAAT BIJ CHRYSANTEN
OP WATERCULTUUR

door :

W.A.C. Nederpel
& A. Koster*

Naaldwijk, januari 1975.

No.683/2

*

Stagiaire van de Hogere Tuinbouwschool
te Utrecht.

2233670

INHOUD

Inleiding

Proefopzet

Teeltverloop

Resultaten

Opname en gevoeligheid

Beschrijving van de symptomen

Conclusie

INLEIDING

Bij diverse gewassen kan mangaanovermaat optreden na het stomen. Ook bij de chrysant wordt soms mangaanovermaat geconstateerd. Het schadebeeld varieert en is afhankelijk van de gevoeligheid van de cultivar. Soms hebben de planten een lichtere bladkleur, vooral bij de jongere bladeren, terwijl in andere gevallen ook necrotische vlekken in het blad worden aangetroffen. In de hier te beschrijven proef is door het aanbod van verschillende hoeveelheden mangaan getracht na te gaan bij welk mangaangehalte in het gewas schade door gebrek of door overmaat zal optreden. Tevens werd nagegaan of er een verband bestaat tussen het mangaangehalte in het gewas en de gevoeligheid van de cultivar voor mangaanovermaat.

PROEFOPZET

De gewortelde stekken werden na het uitspoelen van de wortels in blokken steenwol (1 dm^3) geplaatst. De blokken steenwol stonden in plastic bakken. In de bakken werd een voedingsoplossing gegoten, zodat de blokken steeds in een laag voedingsoplossing stonden van circa 3 cm diepte. De samenstelling van de voedingsoplossing was verschillend. In totaal werden vijf verschillende voedingsoplossingen klaargemaakt. De basis-samenstelling van de voedingsoplossing was per 100 liter gedemineraliseerd water:

144	g	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$
17	g	KH_2PO_4
17	g	KNO_3
71	g	$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$
10	g	NaCl
286	mg	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$
14	mg	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{ H}_2\text{O}$
10	mg	$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2 \text{ H}_2\text{O}$
714	mg	Chel Fe 138 (EDDHA)
57	mg	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$

De vijf verschillende behandelingen werden verkregen door verschillende hoeveelheden mangaansulfaat toe te voegen. Toegevoegd werd aan de voedingsoplossing (per 100 liter):

Behandeling A	0	g	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$
Behandeling B	0,1	g	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$
Behandeling C	8,3	g	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$
Behandeling D	16,6	g	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$
Behandeling E	33,2	g	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{ H}_2\text{O}$

In de proef werden 18 cultivars opgenomen. Van elke cultivar kwamen twee planten per behandeling voor. De proef werd in enkelvoud uitgevoerd. De bakken met daarin de planten op steenwol stonden op een tablet.

TEELTVERLOOP

Op 16 mei 1974 werd de proef gestart. Gedurende de eerste twee weken kregen alle behandelingen dezelfde voedingsoplossing toegediend. Deze voedingsoplossing kwam qua samenstelling overeen met die van behandeling A, waarbij echter de concentratie van de voedingsoplossing was gehalveerd door toediening van gedemineraliseerd water. Eind mei werden de verschillende behandelingen gestart, door de diverse voedingsoplossingen toe te dienen. Omdat bij alle behandelingen chlorose werd waargenomen werd de hoeveelheid Fe-chelaat in de voedingsoplossingen verhoogd van 714 mg tot 2.142 mg per 100 liter.

Op 22 augustus 1974 werd de proef beëindigd en werden de afzonderlijke cultivars beoordeeld op mangaangebrek of mangaanovermaat. Voor de bepaling van het mangaangehalte in het gewas werden de volgroeide bladeren verzameld, gedroogd en gemalen.

RESULTATEN

Bij de beëindiging van de proef werden tussen de diverse behandelingen duidelijke verschillen waargenomen. (Behandeling A (= voedingsoplossing zonder mangaan) veroorzaakte bij alle cultivars mangaangebrek. Niet alleen de jonge bladeren, maar ook de oudere bladeren waren egaal lichtgroen van kleur. Bij deze behandeling kon de rasgevoeligheid niet worden vastgesteld omdat bij alle rassen ongeveer gelijktijdig de eerste gebrekssymptomen werden aangetroffen. Bij behandeling B (= voedingsoplossing met een normale samenstelling) werd noch mangaangebrek noch mangaanovermaat aangetroffen. Bij behandeling C (= voedingsoplossing met 8,3 g mangaansulfaat) werd bij 10 van de 18 cultivars mangaanovermaat waargenomen. Alle rassen vertoonden echter een duidelijke groeiremming. Voor het vaststellen van de mate waarin mangaanovermaat optrad is in de eerste plaats gekeken naar bruine necrotische vlekjes langs de rand van het blad en in de bladschijf. Op de tweede plaats is gekeken naar een lichtere bladkleur die vooral in de jongere bladeren wordt aangetroffen waarbij een fijne nerftekening in het blad ontstaat. Behandeling D (= voedingsoplossing met 16,6 g mangaansulfaat) gaf bij 16 van de 18 rassen symptomen van mangaanovermaat. Tevens werd bij alle rassen een duidelijke groeiremming gevonden. Bij behandeling E (= voedingsoplossing met 33,2 g mangaansulfaat) werd bij 17 van de 18 cultivars mangaanovermaat waargenomen. Ook bij deze behandeling werd bij alle rassen een duidelijke groeiremming aangetroffen. Om enig inzicht te verkrijgen in de mate van aantasting door mangaanovermaat is bij de behandelingen C, D en E een visuele beoordeling op symptomen uitgevoerd. Naarmate het cijfer hoger is (0 t/m 20) werd een ernstigere mate van mangaanovermaat aangetroffen.

Tabel 1 geeft per behandeling de mangaangehalten in het gewas bij de diverse cultivars en vermeldt tevens bij welke cultivar mangaangebrek of -overmaat werd aangetroffen (bij de cultivars met mangaanovermaat is de mate van aantasting in een waarderingscijfer uitgedrukt).

Zoals tabel 1 aangeeft en eerder is opgemerkt kwam bij de behandeling A bij alle rassen mangaangebrek voor. Het mangaangehalte in het blad lag hierbij beneden 14 p.p.m. Mn op de droge stof. Bij behandeling B werd geen gebrek of overmaat geconstateerd, het mangaangehalte liep uiteen van 14 tot 82 p.p.m. Mn.

Tabel 1. De mangaangehalten in het blad (p.p.m. Mn op de droge stof) bij de diverse cultivars onder invloed van de verschillende behandelingen en de waargenomen symptomen van mangaangebrek of -overmaat, waarbij de mate van mangaanovermaat in de vorm van een waarderingscijfer is weergegeven.

Rassen	Behandeling A Mangaan	Behandeling B Mangaan	Behandeling C Mangaan	Behandeling D Mangaan	Behandeling E Mangaan	of over-		Mn-over-		Mn-over-		
						gehalte	maat	gehalte	maat	gehalte	maat	
1 Yellow Bonnie Jean	+	7	-	63	0	1212	0	1932	0	1932	0	3795
2 Blue Marble	+	7	-	44	18	1242	19	2148	19	2148	19	3300
3 Dark Flamengo	+	5	-	35	0	1308	2	2304	3	2304	3	3828
4 Indianapolis White	+	9	-	82	0	1200	0	1566	1	1566	1	3102
5 Dark Deep Tuneful	+	5	-	17	0	1056	1	2816	2	2816	2	3135
6 Super White (Spider)	+	7	-	23	6	1428	7	2382	7	2382	7	3971
7 Super Golden	+	6	-	28	8	864	8	2220	8	2220	8	3311
8 Rivalry	+	9	-	49	10	1314	10	2332	10	2332	10	3520
9 Fred Shoemith	+	9	-	55	9	1008	10	2389	10	2389	10	3707
10 Golden Crystal	+	9	-	29	0	1008	3	1956	4	1956	4	3025
11 Improved Mefo	+	6	-	21	0	900	4	1632	5	1632	5	2486
12 Super Yellow(Spider)	+	7	-	14	0	948	6	2130	6	2130	6	2992
13 Pink Marble	+	11	-	36	20	1152	20	2148	20	2148	20	3256
14 Indianapolis Yellow	+	7	-	24	0	1002	0	1776	1	1776	1	2475
15 Elzas	+	7	-	30	12	1206	14	1638	14	1638	14	3058
16 Imka	+	13	-	23	11	852	12	1968	12	1968	12	2409
17 Winner	+	7	-	28	15	1086	16	1830	16	1830	16	2816
18 Fiducia	+	8	-	36	16	1356	17	2574	17	2574	17	3234

Bij de behandelingen C, D en E zien we een toename van het aantal rassen dat mangaanovermaat vertoont. Ook het mangaangehalte in het blad stijgt onder invloed van een groter aanbod van mangaan.

Bij de behandeling C lagen de gehalten tussen 850 en 1400 p.p.m. Mn, bij behandeling D tussen 1500 en 2800 p.p.m. Mn en bij behandeling E tussen 2400 en 4000 p.p.m. Mn.

Aan de hand van de waarderingscijfers bij de behandelingen C, D en E kan worden nagegaan in welke mate de overmaatsverschijnselen optraden. Tevens geven de waarderingscijfers aan welke rassen mangaanovermaat vertoonden. Door vergelijking van de waarderingscijfers bij de verschillende behandelingen kan worden nagegaan in hoeverre de symptomen van mangaanovermaat toenemen bij een groter aanbod van mangaan. De bovengenoemde vergelijkingmogelijkheden hebben geleid tot de onderstaande indeling naar gevoeligheid voor mangaanovermaat.

Zeer gevoelig voor mangaanovermaat
(waarderingscijfer 15 t/m 20)

Pink Marble
Blue Marble
Fiducia
Winner

Matig gevoelig voor mangaanovermaat
(waarderingscijfer 5 t/m 8)

Super Golden
Super White
Super Yellow
Improved Mefo

Gevoelig voor mangaanovermaat
(waarderingscijfer 9 t/m 14)

Elzas
Imka
Rivalry
Fred Shoemith

Licht gevoelig voor mangaanovermaat
(waarderingscijfer 0 t/m 4)

Golden Crystal
Dark Flamenco
Dark Deep Tuneful
Indianapolis White
Indianapolis Yellow
Yellow Bonnie Jean

OPNAME EN GEVOELIGHEID

Figuur 1 illustreert de toename van het mangaangehalte in het blad onder invloed van de mangaanconcentraties in de oplossingen (behandelingen B, C, D en E). In deze figuur zijn slechts vijf rassen opgenomen, te weten de nummers 6, 8, 5, 4 en 16 (zie de nummers bij de rassen in tabel 1). Deze rassen zijn zo gekozen dat steeds de uitersten in mangaangehalte bij de afzonderlijke behandelingen aanwezig zijn.

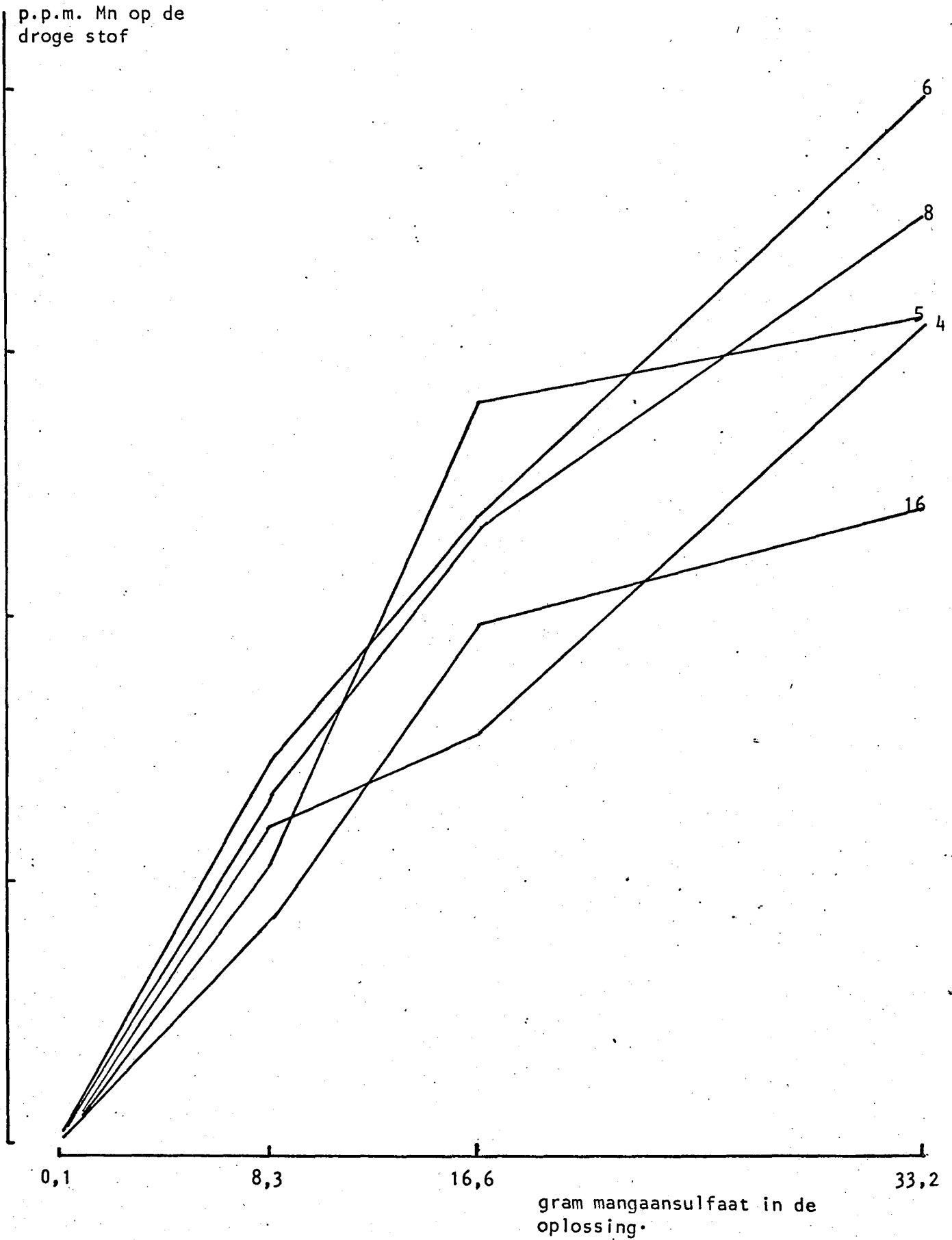
Figuur 2 geeft het verband weer tussen de waarderingscijfers voor mangaanovermaat en de mangaangehalten in het blad bij de behandelingen C, D en E.

Uit Figuur 1 blijkt dat het mangaangehalte in het blad onder invloed van de mangaanconcentraties in de voedingsoplossingen toenam. Tussen de diverse rassen werd wel enig verschil in opname geconstateerd. In hoeverre het verschil in opname verantwoordelijk is voor het verschil in gevoeligheid kan uit figuur 2 worden afgeleid.

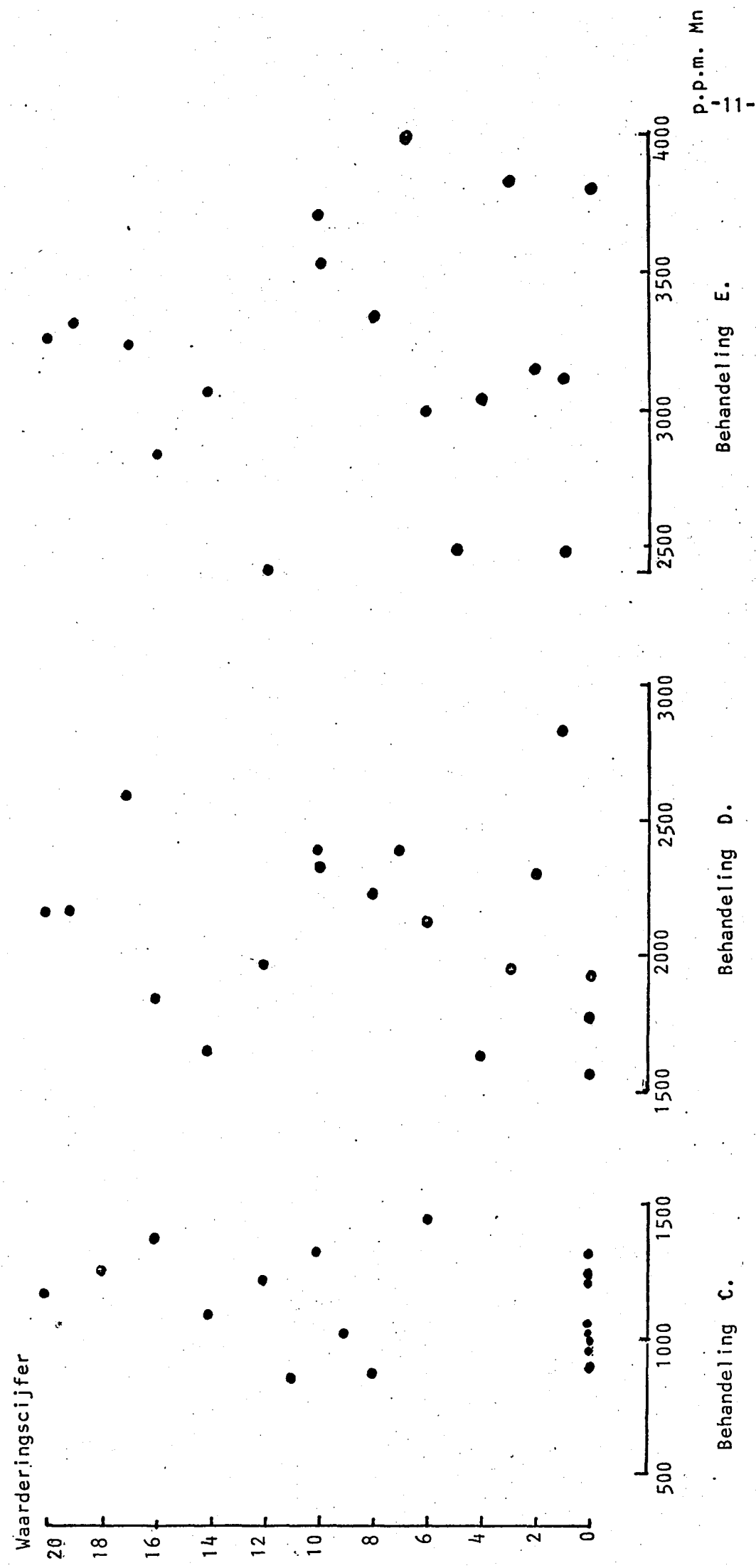
Uit figuur 2 blijkt dat er geen duidelijk verband bestond tussen het mangaangehalte in het blad en de mate van aantasting door mangaanovermaat. Er waren cultivars met een hoog mangaangehalte en weinig aantasting en cultivars met een betrekkelijk laag mangaangehalte en veel aantasting. Ofschoon bij behandeling C bij alle rassen een duidelijke groeiremming werd waargenomen bleek dat slechts 10 van de 18 rassen duidelijke symptomen van mangaanovermaat vertoonden. Mangaanovermaat kan dus schade geven zonder dat nog symptomen zichtbaar zijn. Bij deze behandeling werden mangaangehalten in het blad aangetroffen die varieerden van ongeveer 850 tot 1400 d.p.m. Mn.

Gezien de verschillen in reactie van de diverse cultivars bij behandeling C is het verantwoord te stellen dat voor sommige rassen een mangaangehalte in het blad lager dan 850 p.p.m. Mn reeds als drempelwaarde voor een duidelijk waarneembare schade door mangaanovermaat moet worden aangemerkt.

FIGUUR 1. Mangaangehalte in het blad bij vijf cultivars onder invloed van de verschillende hoeveelheden mangaansulfaat in de voedingsoplossing



FIGUUR 2 Het waarderingscijfer voor mangaanovermaat en het mangaangehalte in het gewas bij de behandelingen C, D en E.



BESCHRIJVING VAN DE SYMPTOMEN

Mangaangebrek

Alleen bij behandeling A werd mangaangebrek aangetroffen. De habitus van de plant was normaal. Er werd geen of vrijwel geen groeiremming waargenomen. De bladeren waren egaal (= geelgroen) van kleur, afhankelijk van het ras, dof of iets glanzend. Bij Pink Marble was de bladrand iets donkerder van kleur, bij de overige rassen werd dit verschijnsel niet aangetroffen. De ontwikkeling van de bloemknoppen verliep iets trager dan normaal.

Mangaanovermaat

Alleen bij de behandelingen C, D en E werd mangaanovermaat geconstateerd. De groei van de plant was sterk geremd. Bij sommige rassen werd het beginstadium gekenmerkt door kleine bruine vlekjes (1 - 2 mm) bij de randen van de oudere bladeren (Blue Marble, Dark Flamenco, Dark Deep Tuneful, Super White, Super Golden, Rivalry, Super Yellow, Pink Marble, Elzas, Imka, Winner en Fiducia).

Bij de overige rassen werden deze vlekjes niet alleen bij de randen maar ook op en langs de nerven aangetroffen. In een later stadium kwamen de vlekjes verspreid over de gehele bladschijf voor. Bovendien werd bij sommige rassen een fijne nerftekening aangetroffen in de jongere bladeren door een geelverkleuring van het tussenliggende weefsel (Indianapolis White, Dark Deep Tuneful, Golden Crystal, Super Yellow, Indianapolis Yellow en Elzas). Ook in deze bladeren werden na enige tijd bruine vlekjes gevonden. De knopaanleg was matig. De bloemen waren iets kleiner dan normaal.

CONCLUSIE

Tussen de gebruikte rassen werden geen duidelijke verschillen waargenomen ten aanzien van de gevoeligheid voor mangaangebrek.

Bij alle rassen werden ongeveer gelijktijdig de eerste gebrekssymptomen aangetroffen. Voor het optreden van mangaangebrek kan een mangaangehalte in het blad van 14 p.p.m. Mn op de droge stof als grenswaarde worden aangehouden.

Tussen de diverse cultivars kan een vrij groot verschil in mangaangehalte worden aangetroffen. Bij de gezonde planten varieerden de mangaangehalten in het blad van 14 tot 82 p.p.m. Mn.

Het aan de voedingsoplossingen toegediende extra mangaan gaf bij alle rassen een duidelijke groeiremming.

Het aantal rassen met symptomen van mangaanovermaat nam toe naarmate meer mangaan in de voedingsoplossing aanwezig was.

Tussen de diverse rassen werd een duidelijk verschil in gevoeligheid voor mangaanovermaat waargenomen (zie tabel 1).

Juist de verschillen in gevoeligheid tonen aan dat sommige rassen bij een mangaangehalte in het blad lager dan 850 p.p.m. Mn mogelijk reeds visuele schade zullen vertonen. Ook de groeiremming zonder een duidelijk schadebeeld van mangaanovermaat mag niet worden onderschat.

Tussen de mate van aantasting en het mangaangehalte in het blad kon geen verband worden aangetoond.

Bij het begrip gevoeligheid voor mangaanovermaat moet dus in eerste instantie worden gedacht aan een eigenschap van de desbetreffende cultivar.