

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
V
78

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek naar de mogelijkheid van toepassing van chloorbleekloog
bij tomaat in voedingsfilm

W. Voogt

Naaldwijk,
september 1983

Intern verslag : 39

Stamboeknr.: 3906

05604g + 05704g + 301g = 53

A
05
V
78

BRANDERIJ
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek naar de mogelijkheid van toepassing van chloorbleekloog
bij tomaat in voedingsfilm

W. Voogt

Naaldwijk,
september 1983

Intern verslag : 39

2230097

INHOUD

	Pagina
1. Doel	1
2. Proefopzet	1
3. Verloop van de proef	1
4. Water en voeding	2
5. Analyse en voedingsoplossing	2
6. Chloordosering	4
7. Opbrengstresultaten	5
8. Telling van microorganismen	5
9. Conclusie	6

1. Doel

Bij teelten in voedingsfilm treed vaak wortelsterfte op. Voor een deel is dit het gevolg van aantasting door schimmels. Enkele van deze schimmels zijn preventief te bestrijden met fungiciden. Daarnaast is het mogelijk met actief chloor eventueel aanwezige schimmels en ander organisch materiaal te oxideren. In een proef werd nagegaan welke invloed het toedienen van actief chloor in de vorm van chloorbleekloog heeft op de groei en ontwikkeling van tomaten geteeld in voedingsfilm.

2. Proefopzet

In de proef werden vijf behandelingen in viervoud opgenomen. De behandelingen waren als volgt:

1. Onbehandeld
2. Toedienen van AAterra 20 ppm elk vier weken
3. Toedienen van chloorbleekloog tot 0.1 ppm rest-chloor elk twee weken
4. Toedienen van chloorbleekloog tot 1.0 ppm restchloor elke maand
5. Toedienen van chloorbleekloog tot 1.0 ppm restchloor elke twee weken.

Vooraf werd aan de hand van een watermonster bepaald hoeveel chloorbleekloog moest worden toegediend om de in de proefopzet genoemde concentraties vrij chloor te bereiken. De hoeveelheid vrij chloor werd gemeten met behulp van een testkit : aquamerk 11134

De standaardvoedingsoplossing voor tomaten in voedingsfilm werd toegepast, geen zink werd toegediend.

3. Verloop van de proef

De tomaten werden op 11 juni 1981 gezaaid. Het ras was 'bellina'. Op 14 juli werden de planten in de goten geplaatst en werd direct gestart met het recirculeren van de voedingsoplossing. De teelt verliep verder normaal. Aan het gewas waren tussen de behandelingen geen verschillen waar te nemen. Vanaf halverwege de teelt trad er wortelsterfte op bij de behandeling vier en vijf. De eerste oogst viel op 7 september en de teelt werd beëindigd op 12 november. Bij het beëindigen van de teelt werden de wortels visueel beoordeeld. In tabel 1 zijn de resultaten weergegeven.

Tabel 1: Resultaten van de visuele beoordeling van de wortels aan het einde van de teelt.

10 = normale, gezonde wortels

0 = geheel bruine, verslijmde wortels

Behandeling	Begin goot	Einde goot
1	6.2	6.0
2	6.0	7.5
3	5.5	7.0
4	1.5	2.5
5	3.2	7.0

Het blijkt dat bij de behandelingen 4 en 5 vrij veel wortelsterfte is opgetreden aan het einde van de teelt. Aan het begin van de goot was de aantasting sterker dan aan het einde van de goot. Mogelijk is de wortelafsterving veroorzaakt door een wat te hoge concentratie aan vrij chloor. De totale hoeveelheid chloorbleekloog die nodig was om de gewenste concentraties restchloor te bereiken, werd namelijk toegevoegd aan de recirculatiebak, die ongeveer 2/3 van het water bevatte die totaal in recirculatie was.

4. Water en voeding

Voor deze teelt werd bassinwater gebruikt, dat voor het grootste gedeelte uit regenwater bestond. Eénmaal per week werd de recirculatiebak bijgevuld met water en voeding en werden de EC en de pH zonodig weer op peil gebracht. In tabel 2 is het waterverbruik en het verbruik aan 200 maal geconcentreerde moederoplossing weergegeven.

Tabel 2: Het waterverbruik en het verbruik van 200 maal geconcentreerde moederoplossing tijdens de teelt.

Maand	Waterverbruik	Mestverbruik
juli	1.21 l.m ⁻² .dag ⁻¹	9.8 ml.m ⁻² .dag
augustus	2.37 "	11.6 "
september	1.72 "	5.8 "
oktober	0.80 "	0.6 "
november	0.61 "	0 "
gemiddeld	1.45 "	5.8 "
totaal	173 mm	255.6 g.m ⁻²

Tussen de behandelingen bestonden nauwelijks verschillen in water- en mestverbruik. Bovenstaande cijfers zijn derhalve gemiddeld over alle behandelingen. Behalve bovenstaande hoeveelheden geconcentreerde moederoplossing is ook nog wat kalisalpeter en wat magnesiumitraat toegediend, resp. 6,2 en 3,1 g/plant. Deze hoeveelheden zijn verrekend in het totale mestverbruik. In de maand augustus zijn zowel het water als het mestverbruik het grootst. Daarna nemen beiden af. Het mestverbruik neemt echter sneller af als het waterverbruik. Dit komt goed tot uiting in de toegepaste verdunning. In de maanden juli tot september is de verhouding moederoplossing: water resp. 1:125, 1:206, 1:290.

5. Analyse voedingsoplossing

Telkens bij het bijvullen van de recirculatiebak, werd voor en na het bijvullen de EC en de pH gemeten met handapparatuur. In tabel 3 zijn de gemiddelde EC waarden weergegeven.

Tabel 3: De gemiddelde EC waarden per maand van de metingen voor en na het bijvullen van de circulatiebak.

Behandelingen	1		2		3		4		5	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
juli	2.3	2.1	2.2	2.0	2.3	2.2	2.3	2.1	2.4	2.2
augustus	2.3	2.2	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	2.3	2.2
september	3.4	2.5	3.3	2.5	3.5	2.5	3.5	2.6	3.5	2.5
oktober	3.0	2.5	2.8	2.4	3.0	2.5	3.1	2.5	3.1	2.5
gemiddeld	2.8	2.3	2.6	2.3	2.8	2.4	2.8	2.4	2.9	2.4

Uit tabel 3 blijkt dat de EC in de recirculatiebak na het vullen oploopt. Vooral in de maand september is de toename in EC sterk. Dit hangt samen met de afnemende groei, waardoor minder voeding wordt opgenomen. De verdamping is evenwel nog aanzienlijk, zodat de EC waarde oploopt. Tussen de behandelingen bestaan geen duidelijke verschillen.

Tabel 4: De gemiddelde pH waarden per maand voor en na het bijvullen.

Behandelingen	1		2		3		4		5	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
juli	5.6	5.6	5.7	5.8	5.7	5.7	5.8	5.9	5.6	5.8
augustus	6.1	5.9	6.0	5.9	5.7	5.8	6.1	5.9	6.1	6.0
september	5.6	5.9	5.5	6.0	5.6	6.0	5.6	5.9	5.6	6.0
oktober	6.1	5.9	6.1	5.9	5.8	5.6	6.0	5.8	6.0	5.9
gemiddeld	5.8	5.8	5.8	5.9	5.7	5.8	5.9	5.9	5.9	5.9

Uit bovenstaande cijfers blijkt dat in sommige perioden de pH daalt na het vullen terwijl dit in andere perioden andersom is. Gemiddeld blijft de pH op hetzelfde niveau. Af en toe is echter wel wat zuur gedoseerd om de pH niet te hoog te laten worden. Totaal was dat bij alle behandelingen 0,5 mmol/behandeling tijdens de teelt. Eenmaal per maand werd de recirculerende voedingsoplossing bemonsterd en onderzocht op hoofd- en spoorelementen. In tabel 5 zijn de gemiddelde analyseresultaten weergegeven.

Tabel 5: Overzicht van de gemiddelde analyseresultaten van de recirculerende voedingsoplossing.

Behandeling	1	2	3	4	5
pH	5.6	5.6	5.5	5.6	5.7
EC mS.cm ⁻¹	2.6	2.4	2.6	2.5	2.5
K mmol.l ⁻¹	4.3	3.7	5.5	3.9	4.1
Na "	2.5	2.5	2.0	2.6	2.7
Ca "	7.4	7.0	6.8	7.2	7.5
Mg "	3.4	3.3	3.0	3.4	3.5
NO ₃ "	14.4	12.7	15.4	13.6	13.3
Cl "	1.2	0.8	0.9	0.8	1.0
SO ₄ "	5.3	5.4	4.2	5.2	5.6
P "	1.9	2.0	2.2	2.0	2.1
Fe µmol.l ⁻¹	105.7	110.3	82.1	108.8	92.4
Mn "	8.6	7.9	15.4	7.4	9.7
Zn "	17.8	15.6	10.9	16.2	17.3
B "	68	66	60	66	69
Cu "	1.4	3.8	1.2	5.5	1.5

Tussen de behandelingen bestaan geen belangrijke verschillen in analyse-resultaten. Het ijzergehalte is hoog ten opzicht van de toegediende concentraties. Kennelijk is de opname niet erg groot geweest. Bij de behandelingen 2 en 4 zijn de kopergehalten hoger dan bij de overige behandelingen mogelijk veroorzaakt door wat koperafgigte van de pompjes.

6. Chloordosering.

Volgens het proefschema werd elke veertien dagen bij de behandelingen 3 en 5 en elke maand bij behandeling 4 chloor gedoseerd. Er werd gebruik gemaakt van gewone huishoud bleekwater welke volgens het etiket op de fles aan werkzaam chloor 100 g/l bevatte.

Na meting met de testkit bleek de oplossing echter het dubbele, nl 200 g/l te bevatten. Bij de dosering is uitgegaan van laatstgenoemd gehalte. Tijdens de proef is vijfmaal een dosering uitgevoerd. In tabel 6 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid chloorbleekloog die toegediend is, omgerekend naar de hoeveelheid water in de voorraad-tank.

Tabel 6: Toegediende hoeveelheid werkzaam chloor tijdens de teelt.

Datum	Beh. 3 mg Cl/l water	Beh. 4 mg Cl/l water	Beh. 5 mg Cl/l water
10-8	1.00	0.20	2.83
26-8	0,56	-	4.00
8-9	1.00	1.00	3.67
22-9	2.00	-	3,50
5-10	1.00	1.00	2.00
Gemiddeld	1.14	0.73	3.19

Het blijkt dat er voor het bereiken van een bepaalde concentratie rest-chloor een zekere overdosis nodig is.

Uiteraard omdat een deel van het vrije chloor wordt gereduceerd tot Cl⁻ door oxidatie van organisch materiaal.

Op verschillende tijdstippen na de toediening is het vrij chloor-gehalte bepaald met de testkit. In tabel 7 is het verloop van de gehalten weergegeven. De gevonden gehalten zijn uitgedrukt in procenten van het gehalte bij de meting direct na het toedienen.

Tabel 7: Het verloop van de relatieve concentraties restchloor ten opzichte van de concentratie bij toediening.

Beh.	Direct	Na 15 min.	Na 1 uur	Na 1½ uur	Na 2 uur	Na 4 uur
3	100%	50%	12%	0	0	0
4	100%	60%	15%	0	0	0
5	100%	80%	39%	28%	17%	0

Bij de behandelingen 3 en 4, de lage concentraties, is er na 1 à 1½ uur geen vrij chloor meer over. Bij behandeling 5 is na 2 - 3 uur alle vrij chloor verdwenen.

7. Opbrengstresultaten

In tabel 7 zijn de opbrengstresultaten weergegeven.

Tabel 7: Opbrengstresultaten.

Behandeling	aantal vruchten/m ²	gewicht/m ²	gem.vrucht gew.
1	177	10.1 kg	57.4 g
2	187	10.3	55.5
3	178	10.3	58.4
4	184	10.4	57.0
5	188	10.3	55.6

Het blijkt dat er nauwelijks verschillen bestaan tussen de behandelingen. Na berekening bleken de verschillen ook niet betrouwbaar.

8. Telling van microorganismen

Teneinde na te gaan of het toedienen van chloorbleekloog effect heeft op het aantal microorganismen in de recirculerende voedingsoplossing, zijn hiertoe tellingen verricht. Er zijn alleen kwantitatieve tellingen verricht, er is niet gekeken naar fytopathogenen of iets dergelijks. Van enkele behandelingen is vloeistof genomen en hiermee zijn platen geënt. Allereerst werd om een indruk te krijgen van het aantal microorganismen van andere proefopstellingen monsters verzameld en tellingen verricht. In tabel 8 zijn hiervan wat resultaten weergegeven.

Tabel 8: Resultaten van oriënterend onderzoek naar de hoeveelheid microorganismen in recirculerend water.

Herkomst	Aantal schimmels/l	Aantal bacterieën/l
A 3-12 beh. 1 19-6	2.10 ⁷	0
A 3-12 beh. 3 19-6	0	2.10 ⁷
B11-10 beh. 1 19-6	20.10 ⁷	0
A 3-12 beh. 1 20-7	0	0
A 3-12 beh. 3 20-7	6.6.10 ⁷	0
B11-10 beh. 2 20-7	0	50.10 ⁷
B11-10 beh. 5 20-7	2.10 ⁷	-

Uit bovenstaande cijfers blijkt dat de microflora die in recirculerende systemen voorkomt nogal verschillend is. Zowel schimmels als bacterieën komen voor. Het lijkt erop dat ze niet tegelijkertijd in het water aanwezig zijn. Als bacterieën aanwezig zijn, zijn de aantallen direct wel groter als in het geval van schimmels. In tabel 9 zijn de resultaten weergegeven van de tellingen verricht tijdens de proef.

Tabel 9: Gemiddelde resultaten van de tellingen van microorganismen bij behandeling 1 en 5.

Monsterdatum	Beh. 1		Beh. 5	
	Schimmels	Bacterieën	Schimmels	Bacterieën
24- 9	$17.8 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5$	$2,2 \cdot 10^5$	0
5-10	$8,9 \cdot 10^5$	$0,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^5$
14-10	$10 \cdot 10^5$	$4.3 \cdot 10^5$	$10 \cdot 10^5$	$0,7 \cdot 10^5$
gemiddeld	$12,2 \cdot 10^5$	$1.8 \cdot 10^5$	$5.1 \cdot 10^5$	$0.6 \cdot 10^5$

Totaal is driemaal een monster genomen. Er werden vaker schimmels dan bacterieën aangetroffen. Gemiddeld neemt het aantal schimmels en het aantal bacterieën af bij behandeling 5, met dosering van chloorbleekloog, ten opzichte van behandeling 1, onbehandeld.

9. Conclusies

In een proef werd nagegaan of het mogelijk is om bij recirculatiesystemen gebruik te maken van chloorbleekloog ten einde pathogenen te bestrijden. Bij de behandelingen met chloorbleekloog trad in een later stadium flinke wortelafsterving op. Produktieverschillen traden niet op. Uit enkele malen uitgevoerde tellingen van het aantal microorganismen bleek dat dit aantal afneemt door de dosering van chloorbleekloog. In deze proef is verder niet gekeken naar de effecten fytopathogenen.