

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

db

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
V
78

De invloed van ammoniumstikstof op de ontwikkeling van de tomaat,1970.

door:
S.J.Voogt.

Naaldwijk,1971.

H
1
V
7²

14421 + 2619:53

Handboek no. 4549

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS
TE NAALDWIJK

BIBLIOTHEEK

Proefstation voor de Groenten- en
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk.

De invloed van ammoniumstikstof op de ontwikkeling
van de tomaat (1970)

door
S.J. Voogt

Naaldwijk, september 1971
444/71

23 5/10/71

Inhoud

Doel

Inleiding

Proefopzet

Verloop van de proef

Resultaten

Gewasonderzoek

Wateronderzoek

Conclusies

Bijlagen

Aanhangsel.

Doel

De invloed van ammoniumstikstof op de groei en ontwikkeling van tomaat nagaan in vergelijking met nitraatstikstof.

Proefopzet

In een pottenproef werden de volgende factoren opgenomen :

- a. N-serve
 - 1 - geen
 - 2 - 5 mg per liter
- b. Stikstofvorm
 - 1 - nitraat
 - 2 - ammonium

N-serve werd aan de grond toegediend teneinde de nitrificatie van ammonium tegen te gaan. De hoeveelheid werd vastgesteld naar aanleiding van de resultaten van een voorafgaande proef, waarvan de resultaten in het aanhangsel zijn opgenomen.

De behandelingen werden in viervoud in de proef opgenomen.

De proef werd aangelegd als latijns vierkant volgens het schema in bijlage 2. Elk proefvak bestond uit 5 emmers van 10 l inhoud met elk één plant. Als basisbemesting werden fosfaat kali en magnesium gegeven als respectievelijk dubbelsuperfosfaat, patentkali en bitterzout. De nitraatstikstof werd als kalksalpeter gegeven en de ammoniakstikstof als zwavelzure ammoniak.

De hoeveelheid meststoffen hangt af van de behoefte van het gewas. De verhouding werd zodanig gekozen, dat de verhouding N : P : K : Mg ongeveer $1 : \frac{1}{2} : 2 : \frac{1}{2}$ is.

Verloop van de proef

Op 1 april werden de emmers met grond gevuld. De grond was afkomstig van een buitenperceel van de tuin van het Proefstation. Bij het klaarmaken werd in de daartoe bestemde behandelingen per liter grond 5 mg N-serve doorgewerkt. Tevens werd de grond bemosterd en onderzocht. De analyse van de grond is in tabel 1 weergegeven.

Organi- sche stof	CaCO ₃	pH	Al	Fe	NaCl	Gloei- rest	N	P	K	Mg	Mn
6,4	0,3	6,8	1,4	0,1	2,1	0,10	0,6	5,6	4,8	70	4

Tabel 1. Analyse van de grond.

Op 2 april werden de tomaten geplant; 5 planten per vak; ras Happy. De planten werden direkt na het potten aangegoten. Tijdens de teelt is de grond regelmatig vochtig gehouden. Tevens werden de planten tijdens de teelt naar behoefte bemest. De behandelingen 1.1 en 2.1 werden met kalksalpeter bijgemest. De behandelingen 1.2 en 2.2 met zwavelzure ammoniak. Voorts werden alle behandelingen regelmatig met patenkali en dubbelsuper bemest. Eénmaal is er bijgemest met Sporumix p.g. De mest werd in opgeloste vorm bij de planten gegoten. Bij het oplossen van de meststoffen bleek echter, dat de patentkali moeilijk in water was op te lossen, zodat deze meststof later door magnesiumsulfaat en zwavelzure kali werd vervangen.

In tabel 2 is een overzicht gegeven van de bemesting per plant.

Datum	Kalk- salpe- ter	Zwavel- zure ammo- niak	Patent- kali	Zwavel- zure kali	Bitter- zout	Dubbel- super	Sporu- mix p.g.
7 april 1970	7,74	5,85	7	-	-	-	-
15 april 1970	-	-	--	--	-	2	-
22 april 1970	7,74	5,85	-	-	-	-	-
29 april 1970	-	-	7	-	-	-	-
31 april 1970	15,48	11,70	-	-	-	-	-
4 mei 1970	-	-	14	-	-	-	-
6 mei 1970	-	-	-	-	-	2	-
11 mei 1970	15,48	11,70	-	-	-	-	-
19 mei 1970	-	-	7	-	-	-	5
22 mei 1970	-	--	-	8	8	-	-
26 mei 1970	15,48	11,70	-	-	-	2	-
1 juni 1970	-	-	-	8	8	-	-
16 juni 1970	15,48	11,70	-	-	-	-	-
19 juni 1970	-	-	-	8	8	-	-

Tabel 2. Overzicht van de bemesting tijdens de teelt in grammen per plant.

Op 14 april 1970 werd er bij behandeling 2.2 chlorose langs de grote hoofdnerf van het blad waargenomen. Deze verkleuring was op 8 mei weggetrokken; de bladkleur echter bleef bij deze behandeling donkerder dan bij de andere behandelingen. Aan het begin van de maand juni begon het gewas tamelijk last te krijgen van het zogenaamde „hybridenziek" waardoor de groei stagneerde. Ongeveer 14 dagen later begonnen de koppen van de tomatenplanten weer door te groeien.

Op 29 april, 15 mei en 22 juni werden monsters genomen van het water dat uit de emmers was weggezakt. Tevens werden op 14 mei bladeren en op 12 juni bladeren en vruchten bemonsterd en onderzocht.

Op 25 mei werd er voor het eerst en op 24 juli voor het laatst geoogst.

Resultaten

De oogstresultaten zijn in bijlage 3 samengevat. Bij het oogsten werden per vak vruchten geteld en gewogen. Tevens werd het aantal neusrutte vruchten vastgesteld. Per week is er 3 maal geoogst; in totaal 22 maal.

Opbrengst

In tabel 3 zijn de opbrengstgegevens weergegeven in kg per plant.

<u>a</u> \ <u>b</u>	1	2	Gem.
1	3,09	2,76	2,92
2	3,16	2,86	3,01
Gem.	3,12	2,81	2,96

Tabel 3. Het totaal gewicht in kg per plant.

De opbrengst bij de nitraatstikstof is wat hoger dan bij de ammoniumstikstof (overschrijdingskans 0,05). De N-serve had geen betrouwbare invloed op de opbrengst.

Aantal vruchten

In tabel 5 is het aantal vruchten weergegeven.

a \ b	1	2	Gem.
1	68,8	69,4	69,1
2	73,8	71,2	72,5
Gem.	71,3	70,3	70,8

Tabel 5. Het aantal vruchten per plant.

Uit de wiskundige verwerking van deze gegevens bleek, dat de verschillen tussen de behandelingen niet betrouwbaar waren.

Gemiddeld vruchtgewicht

In tabel 6 is het gemiddeld vruchtgewicht in grammen weergegeven.

a \ b	1	2	Gem.
1	44,9	39,8	42,4
2	42,8	40,2	41,5
Gem.	43,8	40,0	41,9

Tabel 6. Het gemiddeld vruchtgewicht.

Uit tabel 6 blijkt, dat het gemiddeld vruchtgewicht bij de behandelingen met nitraatstikstof hoger ligt dan bij de behandelingen met ammoniumstikstof (overschrijdingskans $< 0,01$). De oorzaak van de lagere opbrengst bij de ammoniumvoeding wordt blijkbaar veroorzaakt doordat de vruchten bij de behandelingen met ammoniumvoeding kleiner zijn. Het verschil in vruchtgewicht is bij aanwezigheid van N-serve kleiner dan wanneer er geen N-serve wordt toegevoegd. (Overschrijdingskans van deze interactie a.b is 0,04).

Neusrot

In tabel 7 is het aantal neusrotte vruchten weergegeven.

a \ b	1	2	Gem.
1	0,1	0,8	0,4
2	0,4	2,3	1,4
Gem.	0,2	1,6	0,9

Tabel 7. Het gemiddeld aantal neusrotte vruchten per plant.

Uit deze cijfers blijkt dat er bij de behandeling met N-serve toevoeging en ammoniumvoeding aanzienlijk meer neusrotte vruchten voorkomen dan bij de overige behandelingen. Dit laat zich verklaren door het feit dat de ammoniumvoeding de calcium-opname van de plant nadelig beïnvloedt.

Gewasonderzoek

Tijdens de teelt is op 14 mei en op 12 juni het blad bemonsterd en onderzocht. Tevens werden op 12 juni vruchten bemonsterd en onderzocht. Zowel in het blad als in de vruchten werden de volgende bepalingen verricht : Na - K - Ca - Mg - S-tot. - SO₄-S - P - N - NO₃-N en Cl.

In de tabellen 8 , 9 en 10 is een overzicht van de resultaten van het gewasonderzoek opgenomen.

Behandeling	Na %	K %	Ca %	Mg %	S-tot %	SO ₄ -S %	P %	N %	NO ₃ -N %	Cl %
1.1	0,41	2,63	7,40	1,21	2,40	2,20	0,56	3,13	1,29	2,11
1.2	0,37	3,97	4,86	0,86	2,94	2,51	0,86	3,75	0,99	3,43
2.1	0,41	2,81	7,14	1,20	2,55	2,41	0,53	3,39	1,29	2,14
2.2	0,36	4,73	3,48	0,82	2,94	2,76	0,96	4,00	0,45	3,37

Tabel 8. De analyse van het blad op 14 mei.

Behandeling	Na %	K %	Ca %	Mg %	S-tot %	SO ₄ -S %	P %	N %	NO ₃ -N %	Cl %
1.1	0,51	2,83	7,05	1,02	2,97	2,49	0,36	3,13	1,11	2,17
1.2	0,56	4,13	4,48	0,95	3,03	2,87	0,81	3,54	0,88	3,82
2.1	0,49	2,81	6,60	1,03	2,91	2,55	0,33	3,28	0,94	2,23
2.2	0,47	4,72	3,46	0,87	2,92	2,83	1,01	3,49	0,39	4,29

Tabel 9. De analyse van het blad op 12 juni.

Behandeling	Na %	K %	Ca %	Mg %	S-tot %	SO ₄ -S %	P %	N %	NO ₃ -N %	Cl %
1.1	0,15	5,57	0,21	0,18	0,20	0,18	0,40	3,27	0,38	0,86
1.2	0,11	4,91	0,12	0,13	0,19	0,19	0,62	3,49	0,36	1,30
2.1	0,13	5,40	0,18	0,17	0,18	0,11	0,49	3,43	0,37	0,93
2.2	0,09	4,99	0,04	0,14	0,20	0,15	0,70	3,45	0,35	1,70

Tabel 10. De analyse van de vruchten.

Uit deze tabellen blijkt dat het kaligehalte in het blad bij de behandelingen met nitraatvoeding wat lager ligt dan bij de behandelingen met ammoniumvoeding. Bij de vruchten ligt dit echter juist andersom. Tevens blijkt zeer duidelijk, dat het calciumgehalte zowel in het blad als in de vruchten aanmerkelijk lager is bij de behandelingen met ammoniumvoeding. Toevoeging van N-serve en ammonium veroorzaakt een sterkere daling van het calciumgehalte dan alleen de ammoniumvoeding. Het magnesiumgehalte wordt evenals het calciumgehalte zowel in het blad als in de vrucht wat lager bij bemesting met ammonium. Het fosfaat, stikstof en chloorgehalte was bij de behandelingen met ammoniumvoeding hoger dan bij de behandelingen met nitraatvoeding.

Het totaal-zwavelgehalte was bij de ammoniumvoeding in blad en vruchten wat hoger. Het nitraatgehalte was zowel in het blad als in de vruchten wat hoger bij de met nitraat bemeste behandelingen.

Wateronderzoek

Tijdens de proef is 3 maal het water, dat onderuit de emmers zaktes, bemonsterd en onderzocht. De volgende bepalingen werden in het water verricht :

NH_4 , N-totaal en NO_3 .

Tevens werd bij de eerste bemonstering het geleidingsvermogen bepaald.

In tabel 11 zijn de resultaten opgenomen.

Behan- deling	E.C. mmho 25°C	NH_4 mval			NO_3 mval			N-totaal mval		
		29-4	15-5	22-6	29-4	15-5	22-6	29-4	15-5	22-6
1.1	4,34	0,0	0,2	0,0	8,7	19,7	15,4	8,8	19,5	19,1
1.2	5,47	0,8	7,2	7,0	5,3	12,4	2,8	6,1	18,6	10,4
2.1	4,99	0,0	0,2	0,0	9,7	29,6	17,1	9,5	28,2	18,8
2.2	5,85	2,7	8,7	8,7	0,4	0,04	0,2	3,3	9,2	9,8

Tabel 11. Resultaten wateronderzoek.

Uit de resultaten van het wateronderzoek blijkt, dat bij de behandelingen met ammoniumvoeding het ammoniumgehalte en bij de behandelingen met nitraatvoeding, het nitraatgehalte in het water het hoogst is. Het totaal-stikstofgehalte is het hoogst bij de behandelingen met nitraatvoeding, dit laat zich door het hoger nitraatgehalte van deze behandelingen verklaren. Bij de behandelingen met ammoniumvoeding wordt immers stikstof gevonden doordat dit geadsorbeerd wordt.

Conclusies

In een pottenproef werd de invloed van ammoniumstikstof op de groei en ontwikkeling van tomaat nagegaan in vergelijking met nitraatstikstof. De voeding met ammonium-stikstof gaf het gewas een wat donkerdere kleur. Voorts bleek de opbrengst nadelig te worden beïnvloed, dit werd vooral veroorzaakt door de kleinere vruchten. Het aantal neusrutte vruchten was aanzienlijk groter doordat de voeding met ammonium de calcium-opname beperkte.

Niet alleen het calciumgehalte van het gewas werd beïnvloed door de verschillende vormen waarin de stikstof werd gegeven, maar ook de gehalten van de andere hoofdelementen werden sterk beïnvloed.

PLATTEGROND

bijlage 1

4 1.2	8 2.2	12 1.1	16 2.1
3 2.2	7 2.1	11 1.2	15 1.1
2 2.1	6 1.1	10 2.2	14 1.2
1 1.1	5 1.2	9 2.1	13 2.2

Resultaten tomaten per vak

Behandeling	Vakken				Aantal				Som
1.1	1	6	12	15	324	339	378	335	1376
1.2	4	5	11	14	366	351	310	360	1387
2.1	2	7	9	16	317	367	391	400	1475
2.2	3	8	10	13	365	374	338	347	1424

Behandeling	Vakken				Gewicht in kg				Som
1.1	1	6	12	15	14,69	14,45	17,32	15,40	61,86
1.2	4	5	11	14	15,54	13,52	11,88	14,30	55,24
2.1	2	7	9	16	13,42	14,82	17,38	17,66	63,28
2.2	3	8	10	13	15,02	14,78	13,14	14,30	57,24

Behandeling	Vakken				Gemiddeld vruchtgewicht				Som
1.1	1	6	12	15	45,3	42,6	45,8	46,0	179,7
1.2	4	5	11	14	42,5	38,5	38,3	39,7	159,0
2.1	2	7	9	16	42,3	40,4	44,4	44,2	171,3
2.2	3	8	10	13	41,2	39,5	38,9	41,2	160,8

Behandeling	Vakken				Aantal neusrutte vruchten				Som
1.1	1	6	12	15	2	0	0	0	2
1.2	4	5	11	14	4	9	1	2	16
2.1	2	7	9	16	1	0	3	3	7
2.2	3	8	10	13	15	5	9	17	46

Aanhangsel

In voorgaande proeven werden reeds ammoniak en nitraatstikstof bij sla vergeleken. Om de omzetting van ammoniak tot nitraat tegen te gaan werd N-serve aan de grond toegevoegd. Om nader geïnformeerd te zijn over de invloed van de N-serve concentratie in de grond bij tomaten, werd vooraf een klein proefje opgezet. In dit proefje werden de volgende behandelingen met elkaar vergeleken :

- a - geen N-serve
- b - 4 mg N-serve per liter grond
- c - 10 mg N-serve per liter grond

Uit dit proefje bleek, dat bij behandeling b geen zichtbaar nadelige invloed op het gewas werd gevonden; bij behandeling c trad groeistofachtige misvorming van de bladeren op. Het beeld van deze misvorming is op bijgaande foto's waar te nemen.

