

H
L
H
14

2610 53

Stamboek no. 518

Bibliotheek
Proefstation voor de Groenten- en
Fruittenteelt onder Glas te Naaldwijk

PROEFSTATION VOOR DE GROENTE- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

Stikstofbemestingsproeven op alluviale zandgrond bij tomaten.
Een voorlopig verslag.

Naaldwijk, november 1964.

J.N.M. van Haeff.

Een publicatie met uitvoerige beschouwing van de hand van de proefnemer ir. L.Spithorst zal vermoedelijk ter zijner tijd nog verschijnen.

2217218

Inleiding :

Het doel van de proeven was, onderzoek te doen naar de waardering van het stikstofgehalte van de grond, uitgedrukt als N-water, bij de teelt van tomaten.

Om dit doel te bereiken werden 12 proefvelden opgezet.

Deze proefvelden lagen verspreid over tuindersbedrijven in de kuststrook tussen Loosduinen en Hoek van Holland. De bedrijven lagen alle op zandgrond, waar de grondwaterstand steeds ongeveer 70 cm beneden maaiveld bedroeg. Verder is er gestreefd naar een zo groot mogelijke gelijkvormigheid der proefvelden. De gronde waren niet ontsmet maar toch redelijk ziektevrij. De warenhuizen, uiteraard met een dek van éénruiters, hadden gedurende de winter opengelegen. Op 12 februari 1957 zijn de eerste behandelingen uitgevoerd. Drie van de 12 kassen kregen geen stikstof, aan drie werd 2 kg, aan drie 4 kg en aan drie 6 kg stikstof per are toegediend in de vorm van kalkammonsalpeter (ca. 20,5 % N).

Door deze voortijdig gegeven stikstofgiften werd getracht het stikstofgehalte in de grond, in de verschillende kassen te doen variëren. Eind maart, begin april werd met de teelt gestart. Het ras, dat geteeld werd, was overal Victory. Vlak voor het uitplanten werden op alle proefvelden 4 stikstofbemestings-trappen aangelegd. Er kwamen 4 objecten voor, te weten : 0; 1; 2 en 4 kg stikstof per are in de vorm van kalkammonsalpeter, terwijl elk object vier keer volgens een latijns vierkant werd herhaald.

De helft van de stikstofgift werd voor het uitplanten gegeven en de rest werd met een $\frac{1}{2}$ kg N per are per keer bijgemest, zodat de objecten die 1 kg stikstof per are kregen, één keer zijn bijgemest en daarna niet meer. De objecten, die 2 kg stikstof per are kregen zijn 2 keer bijgemest en de objecten die 4 kg stikstof per are moesten krijgen zijn inplaats van 4 slechts 3 keer bijgemest, zodat dit object in werkelijkheid $3\frac{1}{2}$ kg stikstof per are heeft gekregen.

De grootte van de veldjes, die uit 2 pootjes of vakjes bestonden was circa 15 m² (spantafstand \pm 2,5 m). Totaal stonden er 48 planten per veldje, maar alleen de 16 binnenste planten werden als proefplanten geoogst.

Behalve het oogsten en het uitstrooien van de meststoffen, zijn alle teeltmaatregelen aan de desbetreffende tuinders overgelaten.

De overige bemesting werd op alle proefvelden aangepast aan de voedings-toestand van de grond.

Vóór het uistrooien van de meststoffen zijn grondmonsters genomen die volgens de methoden van het Proefstation te Naaldwijk werden onderzocht.

Tabel 1 geeft een overzicht van de zout- en voedings-toestand van de grond. De grondmonsters zijn genomen van de laag 0-30 cm.

TABEL 1.

Overzicht van de analyseresultaten van grondmonsters gestoken kort voor het uitplanten.

proefveld :	A	B	C	D	E	F	G	H	K	L	M	N
voortijdige stikstof gift in kg N per are op 12- 2-1957.	0	0	0	2	2	2	4	4	4	6	6	6
organische stof %	4.6	1.4	2.6	3.3	2.0	3.4	1.8	5.0	1.0	1.7	3.6	1.8
CaCO ₃ %	0.3	3.1	4.5	0.1	2.2	1.0	3.3	0.3	2.4	1.3	0.5	2.9
pH-water	7.1	7.9	7.9	5.7	7.7	7.4	7.8	6.9	7.6	7.6	6.9	7.8
NaCl-water 0.001%	4	2	1	4	7	2	2	3	3	2	4	4
gloeirest (extract %)	0.06	0.05	0.04	0.09	0.12	0.08	0.05	0.06	0.05	0.05	0.13	0.06
N-water	0.8	0.5	1.0	5.2	5.0	5.2	2.8	5.7	2.8	3.9	8.8	3.0
P-water	4	1	2	7	3	5	2	6	2	3	6	3
K-water	9	2	5	12	13	9	3	8	3	6	15	8
magnesium	66	36	62	30	45	73	48	59	31	37	71	46
mangaan	3	9	15	4	9	6	15	3	9	7	4	11
ijzer	3	8	1	2	1	1	3	2	9	2	1	2
aluminium	1.5	1.0	0.4	2.3	0.7	0.6	0.6	1.9	1.3	0.7	1.2	0.5

Bij het oogsten werden de rijpe vruchten van elk veldje gesorteerd en gewogen. Eind juli is het optreden van *Verticillium* en na afloop van de teelt de aantasting met kurkwortel en knol(aaltjes) beoordeeld.

De voortijdige bemesting.

Het is slechts ten dele gelukt om door de verschillende voortijdige bemestingen, uiteenlopende N-niveaus te verkrijgen. Begin april zijn evenals in januari, grondmonsters genomen en op stikstof onderzocht.

Per groep proefvelden met éénzelfde voortijdige bemesting, is de gemiddelde stijging van het stikstofgehalte in tabel 2 weergegeven. De gemiddelde stijging is het verschil tussen N-water van de monsters, die in januari en in april gestoken zijn, gemiddeld over de proefvelden met een gelijke voortijdige bemesting.

TABEL 2.

Gemiddelde stijging van het stikstofgehalte onder invloed van de voortijdige bemesting.

proefveld	voortijdige bemesting in kg N per are.	stijging van N-water
A, B en C	0	- 0,4
D, E en F	2	+ 2,9
G, H en K	4	+ 2,5
L, M en N	6	+ 4,0

De stijging van het stikstofgehalte in de grond is niet recht evenredig met de grootte van de voortijdige bemesting. Mogelijk is dit een gevolg van grote uitspoeling uit de bovenlaag, door de grote hoeveelheden neerslag in het natte voorjaar van 1957. Daarbij komt dat de kassen niet gelijktijdig zijn dichtgelegd. Hierdoor zal niet overal evenveel stikstof naar de diepere bodemlagen zijn uitgespeeld.

Ter illustratie van het bijzondere natte voorjaar is in tabel 3 de neerslag vermeld.

TABEL 3.

Overzicht van de neerslag in mm in de periode van 1 febr. tot 1 april '57.

decade	I	II	III	som	normaal
februari	19	41	22	82	42
maart	9	37	13	59	38
februari + maart :				141	80

Duidelijk blijkt uit tabel 3, dat de neerslag in deze periode aanzienlijk groter was dan normaal. Er moet rekening mee worden gehouden, dat een gedeelte van de voortijdige stikstofgift mogelijk door opstijging tijdens de teelt weer in de bouwvoor terecht is gekomen en daardoor de proef kan hebben beïnvloed.

Opbrengstresultaten.

Om een betere vergelijking tussen de proefvelden te krijgen, zijn in tabel 4 de opbrengsten in relatieve cijfers weergegeven. De opbrengst van het object met de grootste produktie werd per proefveld steeds op 100 gesteld. Uit de relatieve opbrengsten van de stikstoftrappen werd per proefveld één relatieve opbrengst berekend. Om die te berekenen is de som van de objecten 0 en 1 gedeeld door die van 2 en 4 en met 100 vermenigvuldigd.

Tabel 4 geeft een overzicht van deze relatieve opbrengsten. Tevens is de produktie in kg per plant weergegeven, behorende bij de objecten met de hoogste opbrengst (rel.opbr.= 100).

TABEL 4.

Invloed van de stikstoftrappen op de opbrengst in relatieve cijfers.

proef- veld:	kg. N per are				absolute op- brengst in kg per plant bij rel = 100	relatieve op- brengst (0+1):(2+4)x100
	0	1	2	3½		
A	95	97	99	100	3,40	96,5
B	70	76	83	100	3,14	79,3
C	89	96	97	100	4,46	94,6
D	96	99	96	100	4,30	99,4
E	94	98	100	91	4,04	100,4
F	100	99	97	86	4,45	108,7

proef- veld	kg N per are				absolute op- brengst in kg per plant bij rel = 100	relatieve op- brengst (0+1):(2+4)x100
	0	1	2	3½		
G	98	97	100	98	5,02	98,5
H	95	92	100	94	3,45	96,0
K	94	94	99	100	4,43	94,7
L	100	98	92	89	2,75	109,0
M	100	90	86	85	3,60	111,7
N	93	95	100	88	2,60	99,3

Bij de wiskundige bewerking kon de invloed van de stikstoftrappen wiskundig betrouwbaar worden aangetoond :

als lineair negatief effect bij de proefvelden F, L en M,

als lineair positief effect bij de proefvelden B, C en K.

In figuur 1 is de relatieve opbrengst per proefveld uitgezet tegen N-water bepaald in grondmonsters, die vlak vóór het uitplanten en uitstrooien der meststoffen zijn genomen.

De regressielijn is ingetekend.

fig. 1. Verband tusschen de relatieve opbrengst en het stikstofgehalte in de grond, bepaald in monsters genomen vlak voor het uitplanten

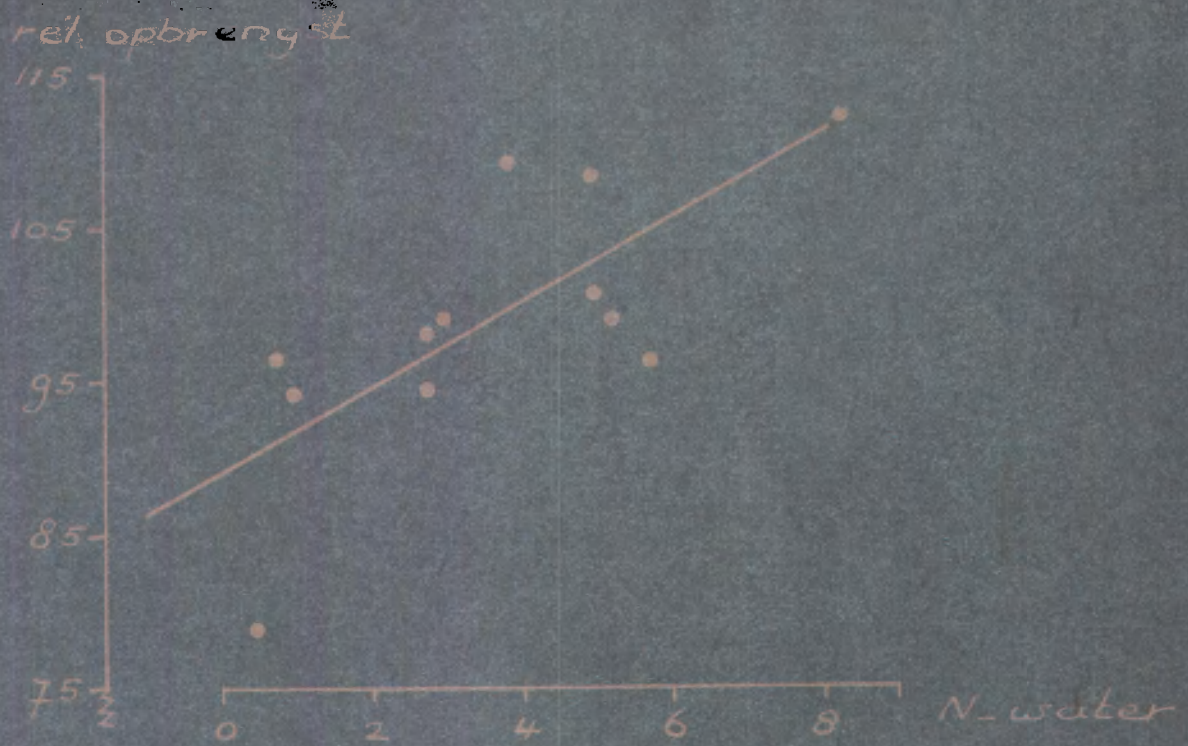
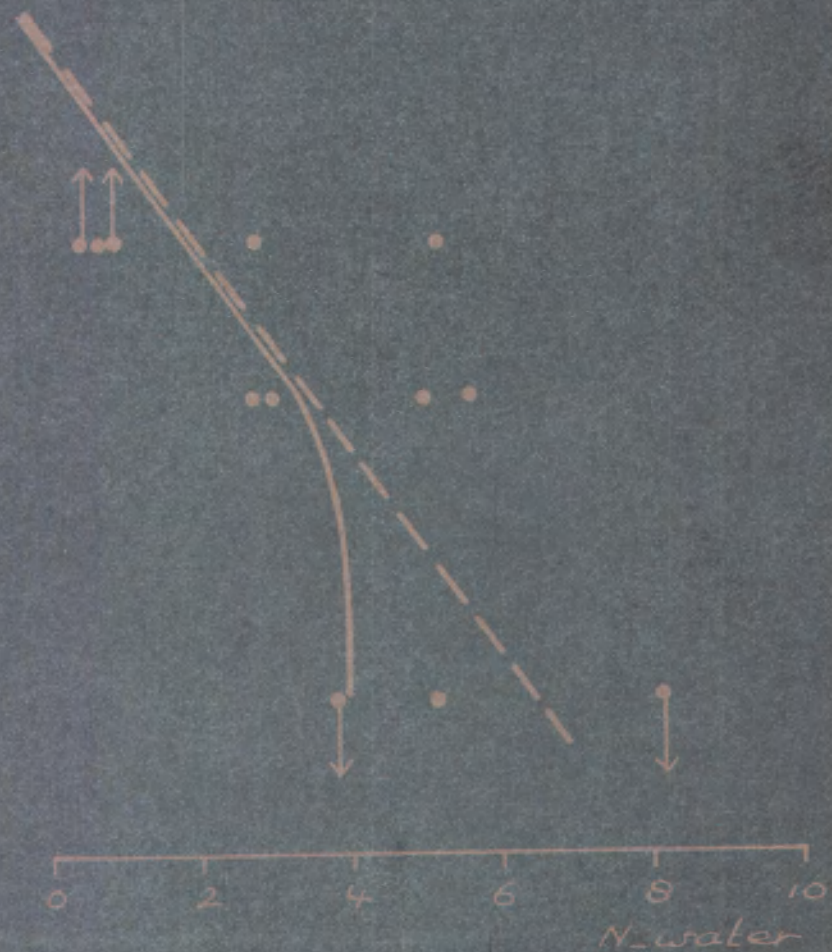


fig. 2. Optimale stikstofgift in kg N per are uitgezet tegen N-water, bepaald in monsters, genomen voor het uitplanten

bemesting in kg N per are

totaal	voor het uitplanten	by-mester
3.5	2	3x0.5
2.0	1	2x0.5
1.0	0.5	1x0.5
0	0	0



Uit voorgaande figuur blijkt dat er een duidelijke correlatie ($r = 0,72^{++}$) bestaat tussen de relatieve opbrengst en N-water voor de aanvang van de teelt. Uit de regressievergelijking is berekend, dat de relatieve opbrengst = 100 werd verkregen bij een stikstofgehalte van de grond van N-water 4,0 met als betrouwbaarheidsinterval 2,3 - 6,4 bij onbetrouwbaarheidsdrempel $P = 0,05$. Dit stikstofgehalte is de grenswaarde waarboven geen stikstofbemesting meer moet worden gegeven.

De optimale stikstofgift.

Een duidelijke invloed kon ook worden waargenomen van het N-watercijfer op de grootte van de optimale stikstofbemesting.

De stikstofgift, die de beste opbrengst leverde is in figuur 2 uitgezet tegen het stikstofgehalte van de grond vóór het uitplanten.

In figuur 2 zijn 4 punten voorzien van een pijltje. Dit is gedaan om aan te geven, dat volgens de opbrengstkrommen van deze proefvelden, behorende bij die 4 punten, hogere opbrengsten waren te verkrijgen, enerzijds door een bemesting groter dan de hoogste gift (pijltje omhoog!), anderzijds door een "negatieve" stikstofgift (pijltje omlaag !)

Bij berekening van de gemiddelde lijn zijn de punten in verticale richting gemiddeld, omdat moet worden uitgegaan van het feit, dat het stikstofgehalte van de grond nauwkeuriger is bepaald dan de optimale stikstofgift.

Rekening houdende met de pijltjes is door de gemiddelden een gebroken lijn getrokken, die het verband aangeeft tussen N-water en de optimale stikstofgift. Omdat de grenswaarde waarboven de stikstofbemesting moet worden weggelaten bij N-water 4,0 ligt is een niet onderbroken lijn ingetekend, die de meest waarschijnlijke optimale stikstofbemesting aangeeft.

Invloed op de kwaliteit.

Aan de hand van de beoordeling op kwaliteit is nagegaan of stikstof hierop van invloed is. Dit bleek in geen enkel opzicht het geval. Wel kwam naar voren, dat de proefvelden C, G en K meer 2e soort opbrachten, dan de overige proefvelden, doch dit kan misschien worden verklaard uit het feit dat dit nieuwe kassen waren, terwijl de andere kassen ouder dan 3 jaar waren. In nieuwe kassen is als gevolg van de verse grond de groei van de tomaten dikwijls dusdanig, dat meer 2e soort wordt geoogst.

Door een beoordeling uit te voeren op Verticilliumaantasting, kurkwortel en knol, kon worden nagegaan, of stikstof hier invloed op heeft. Ook hier kon geen invloed worden aangetoond.

Samenvatting.

In niet verwarmde warenhuizen op alluviale zandgrond, waarvan tijdens de winter het dek was verwijderd, werden in deze periode verschillende hoeveelheden kalkammonsalpeter toegediend.

Hierdoor verkregen de verschillende kassen een verschillend N-niveau, waarop vlak vóór het uitplanten van de tomaten stikstof-trappen werden aangelegd. De tomaten reageerden op de helft van de proeven duidelijk op de stikstofbemesting.

De optimale stikstofgift bleek afhankelijk van het stikstofgehalte van de grond voor aanvang van de teelt.

Is N-water voor de teelt laag(0 - 1) dan zal minstens $3\frac{1}{2}$ kg stikstof moeten worden gegeven. Bij N-water 4,0 of hoger moet volgens de resultaten van deze proef de stikstofbemesting worden weggelaten. De stikstoftrappen hadden geen invloed op de kwaliteit, terwijl evenmin een verband tussen stikstof en aantastingen door ziekten kon worden aangetoond.