

11  
2  
N  
17

2018-1-31-07  
Hambok m. 7329

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS, NAALDWIJK

ENKELE PROEVEN OVER DE INVLOED VAN  
DE STIKSTOFVORM OP HET OPTREDEN VAN  
STIP BIJ PAPRIKA.

door :

W.A.C. Nederpel

Naaldwijk, september 1975  
No. 698/9/1975.

INHOUD

Inleiding

Proefopzet

De bemesting en de gehalten in de grond

Het verloop van de teelt

Opbrengst gegevens

Discussie

Conclusie

Literatuur

## INLEIDING

De paprika teelt heeft de laatste jaren een grote uitbreiding ondergaan. Hierdoor zijn echter ook de teeltproblemen sterker op de voorgrond getreden. Bij de paprika kunnen zowel groene als rode vruchten worden geoogst. Een belangrijk kwaliteitsprobleem bij rood geoogste vruchten is stip. Onder stip verstaan we het optreden van kleine, vaak wat ingezonken, groene plekken op de rode vrucht ( $\varnothing$  1-10 mm). Stip komt vooral voor in de herfststeelt, maar ook de voorjaarsteelt is er lang niet vrij van. Door Roorda van Eysinga, Rodenburg en Van Uffelen (1973) werden de gehalten aan voedingselementen in gezonde en zieke vruchten onderzocht. Tussen de gezonde en zieke vruchten werd een statistisch zeer betrouwbaar verschil in calcium- en nitraatgehalte gevonden. Vruchten met stip bevatten meer calcium en nitraat dan gezonde vruchten. Naar aanleiding van de genoemde verschillen tussen zieke en gezonde vruchten werd nagegaan in hoeverre het verschijnsel stip door bemesting met ammoniumstikstof kan worden beïnvloed. Voor dit doel werden drie proeven aangelegd waarin een ammonium- en nitraathoudende stikstofmeststof werden vergeleken.

## PROEFOPZET

Op drie bedrijven in de praktijk werden in juli 1974 stikstofbemestingsproeven aangelegd. De bedrijven lagen op verschillende bodemtypen, onderstaand overzicht geeft hiervan een indruk.

Bedrijf	Plaats	Grondsoort	% afslibbaar(<16 $\mu$ )	% org.stof	% $\text{CaCO}_3$	pH-KCl
A	Loosduinen	Duinzand	2,5	0,7	6,0	7,8
B	Monster	Zavel	11,4	4,2	0,3	6,8
C	Kwintsheul	Klei	39,8	5,7	1,1	6,7

Op bedrijf A werden 12 veldjes aangelegd en op de bedrijven B en C 8 veldjes. De oppervlakte van de afzonderlijke veldjes bedroeg ruim 19 m<sup>2</sup>. De verschillen in behandeling werden verkregen door twee verschillende stikstofmeststoffen toe te dienen op basis van een gelijke hoeveelheid N. In deze meststoffen werd het nitraat- en ammoniumgehalte bepaald. De gebruikte meststoffen waren:

Kalksalpeter                    14,8 %  $\text{NO}_3\text{-N}$     en    1,0 %  $\text{NH}_4\text{-N}$   
 Zwavelzure ammoniak        0,1 %  $\text{NO}_3\text{-N}$     en    20,9 %  $\text{NH}_4\text{-N}$

De behandelingen waren dus op bedrijf A in zesvoud aanwezig en op de bedrijven B en C in viervoud. Regelmatig werden op de bedrijven bijmestmonsters gestoken en werd indien nodig bijgemest. De overbemesting geschiedde met dezelfde meststof als die voor de basis bemesting werd gebruikt.

## DE BEMESTING EN DE GEHALTEN IN DE GROND

Op de afzonderlijke bedrijven werd bij de aanleg van de proef steeds 9,6 kg kalksalpeter of 7 kg zwavelzure ammoniak per are als voorraadbemesting toegediend. Afhankelijk van de voedingstoestand op het bedrijf werd ook het fosfor-, kali- en magnesiumgehalte op het gewenste niveau gebracht.

Tabel 1 geeft een overzicht van de hoeveelheden mest die per bedrijf werden toegediend.

Tabel 1. Hoeveelheid mest in kg per are.

Datum	ks-veldjes	za-veldjes	toegediend zowel bij ks als za
<b>Bedrijf A.</b>			
7-7-74 (Vooraf)	9,6	7	15 kg tripelsuperfosfaat 10 kg patentkali
19-7	9,6	7	
1-8	9,6	7	
6-8			5 kg patentkali
9-8	4,8	3,5	
16-8	4,8	3,5	
23-8	4,8	3,5	
30-8	4,8	3,5	
3-9			5 kg patentkali
6-9	4,8	3,5	
13-9	4,8	3,5	
20-9	4,8	3,5	
27-9	2,4	1,75	0,7 kg patentkali
1-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
3-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
7-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
11-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
18-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
25-10	2,4	1,75	0,7 kg ,,
<b>Bedrijf B.</b>			
15-7-74 (Vooraf)	9,6	7	10 kg patentkali
<b>Bedrijf C.</b>			
19-7-74 (Vooraf)	9,6	7	5 kg patentkali
6-9	4,8	3,5	
12-9			3 kg zwavelzure kali
20-9	4,8	3,5	
14-10	4,8	3,5	0,7 kg patentkali

De analyseresultaten van de bijmestmonsters werden verkregen door de bepalingen in waterfiltraat te verrichten volgens de 1:2 volume extractie methode. Het totaalzout is opgegeven in millimho bij 25 °C, fosfor in mg P per liter extract en Cl, N, K en Mg in milli-equivalenten per liter extract. De verkregen analysecijfers toonden aan dat tijdens de teelt tussen de behandelingen geen grote verschillen in gehalten werden gevonden. Voor een duidelijk overzicht zal steeds het gemiddelde worden opgegeven.

Tabel 2. Gehalten in de grond tijdens de teelt bij gebruik van kalksalpeter of zwavelzure ammoniak.

behandeling	totaal- zout mmho/25°C	mval Cl	mval N	mg P	mval K	mval Mg
Bedrijf A.						
ks	0,84	0,89	1,14	4,94	0,61	1,10
za	1,43	0,93	1,69	4,04	0,70	1,67
Bedrijf B.						
ks	2,14	3,28	4,54	5,10	3,10	4,02
za	2,38	3,36	4,30	7,58	3,44	4,70
Bedrijf C.						
ks	1,42	2,30	4,45	3,45	1,17	2,72
za	1,72	2,12	4,43	4,05	1,30	3,55

Uit tabel 2 blijkt overeenkomstig de verwachting dat bij gebruik van zwavelzure ammoniak een hoger totaal-zout wordt aangetroffen dan bij gebruik van kalksalpeter. Het stikstofgehalte vertoont onderling weinig verschil, alleen bij bedrijf A lijkt een iets hoger stikstofgehalte te worden aangetroffen bij gebruik van zwavelzure ammoniak. Dit was bij de afzonderlijke bemonsteringen ook steeds het geval. In vergelijking met de overige bedrijven moest op dit bedrijf - op zeer lichte zandgrond - veelvuldig worden bijgemest. Bij elke watergift vond op dit bedrijf enige uitspoeling plaats, deze moet voor  $\text{NH}_4\text{-N}$  iets minder zijn geweest dan voor  $\text{NO}_3\text{-N}$ .

Naast de in tabel 2 genoemde bepalingen werden de grondmonsters ook op nitraat en ammonium onderzocht. Gebleken is dat de omzetting van ammonium in nitraat bijzonder snel verloopt. Bij geen enkele bemonstering werd een duidelijk verschil in nitraat- of ammoniumgehalte gevonden onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof. Het ammoniumgehalte (extractie met water) lag steeds zeer laag, te weten op ongeveer 1 % van de totale hoeveelheid in water oplosbare stikstof.

#### HET VERLOOP VAN DE TEELT

Op 10 juli 1974 werden op bedrijf A de paprika's (Verbeterde Glas) uitgeplant. De eerste maand na het uitplanten was de groei en de kleur van de planten goed. Daarna werd een lichtere bladkleur aangetroffen vooral bij de veldjes waar steeds kalksalpeter werd toegediend. Door frekwenter bij te mesten kon de bladkleur aanzienlijk worden verbeterd. De gewasontwikkeling verliep echter traag. Door het aanhoudende tekort aan voeding moest veelvuldig worden bijgemest, waardoor de kans op zoutschade weer toenam. Het moet niet uitgesloten worden geacht dat de trage ontwikkeling van het gewas naast de lage voedingstoestand, mede door zoutschade werd veroorzaakt. In de proef werd ook een vrij ernstige botrytis-aantasting waargenomen. Buiten de proef, waar stalmest was toegediend en een betere voedingstoestand kon worden gehandhaafd, trad aanzienlijk minder botrytis op. Op dit bedrijf (A) werd 5 maal geoogst. Er werden alleen rode vruchten geplukt. Op 22 oktober werden de eerste en op 22 december werden de laatste vruchten geoogst.

Op bedrijf B werden de paprika's (Verbeterde Glas) op 18 juli 1974 uitgeplant. De planten groeiden normaal bij beide behandelingen. Op dit bedrijf werd 4 maal geoogst. De eerste vruchten werden op 31 oktober geplukt en de laatste vruchten op 19 december. Er werd zoveel mogelijk rood geoogst. In verband met de teelt-opvolging kon dit niet worden gerealiseerd. Bij de op één na laatste oogst werden rode en volgroeide groene vruchten geplukt, bij de laatste oogst alleen groene vruchten.

Op 22 juli 1974 werden op bedrijf C de paprika's (Verbeterde Glas) uitgeplant. Op 21 november werden de eerste vruchten geoogst en op 10 december de laatste. Aanvankelijk werden alleen rode vruchten geplukt. Bij alle vruchten werd echter stip aangetroffen. Omdat geen verschil in stipaantasting werd waargenomen tussen de veldjes bemest met kalksalpeter en de veldjes bemest met zwavelzure ammoniak werd besloten in het vervolg groene vruchten te plukken. Er werd in totaal 4 maal geoogst, de laatste 2 keer werden zowel rode als groene vruchten geplukt.

#### OPBRENGST EN GEGEVENS

Bij de oogst werden de vruchten geteld en gewogen. Ook werd het aantal rode vruchten, rode vruchten met stip en vruchten met neusrot genoteerd. Uit de verzamelde gegevens werd het aantal en gewicht per plant, het gemiddeld vruchtgewicht, het percentage van de rode vruchten met stip en het percentage van de vruchten met neusrot berekend. In tabel 3 zijn de resultaten betreffende de opbrengst vermeld, en in figuur 1 wordt de produktie naar aantal weergegeven. Het verschijnsel neusrot werd alleen op bedrijf A aangetroffen.

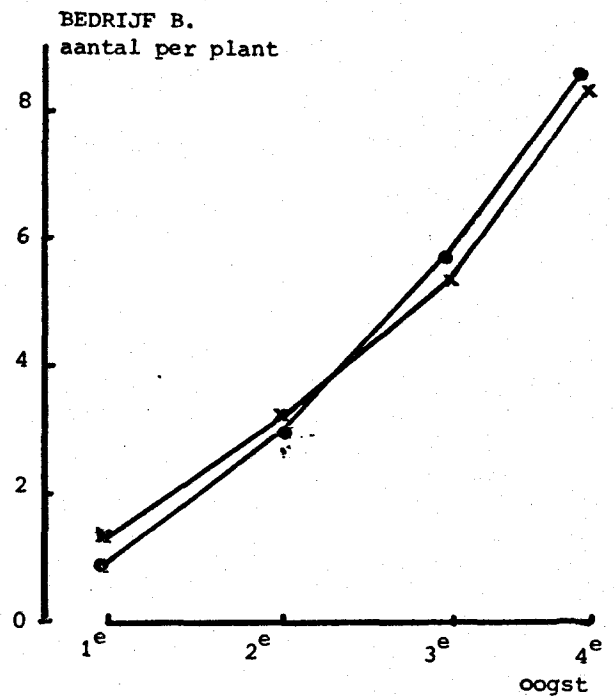
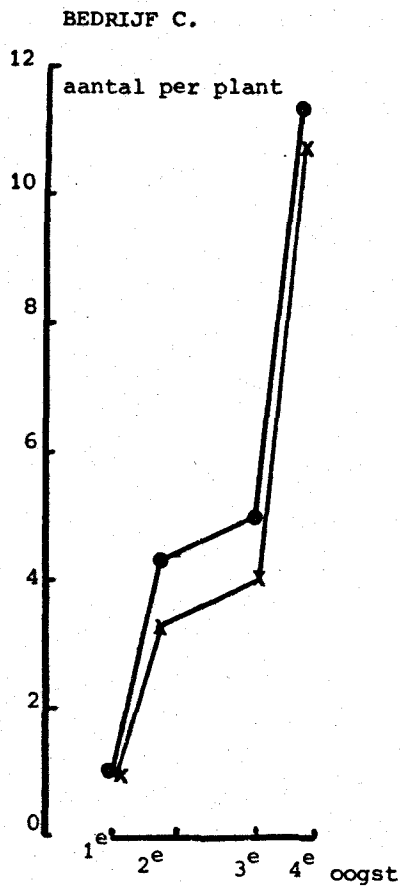
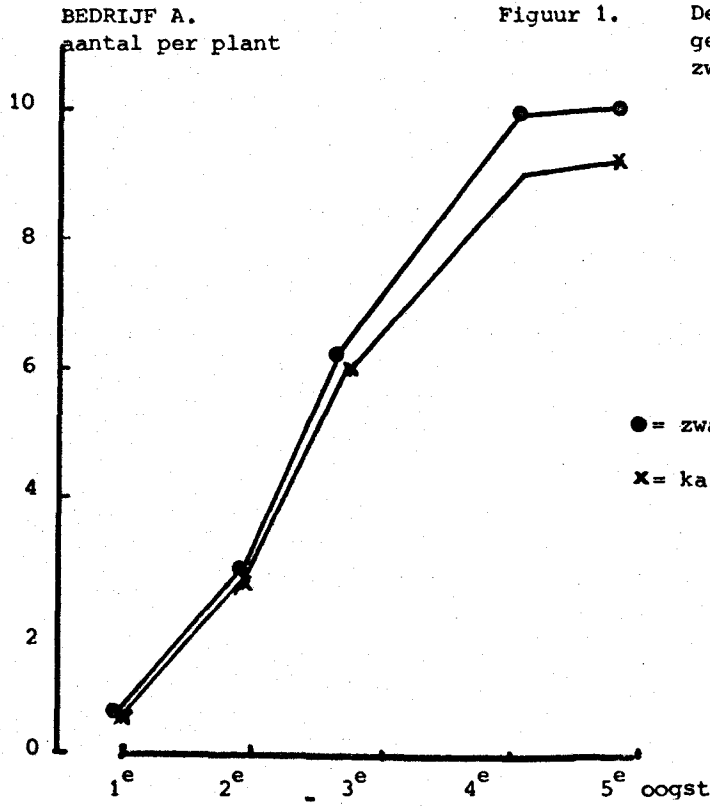
Tabel 3. Oogstresultaten.

Bedrijf	Kalksalpeter	Zwavelzure ammoniak	Wiskundige verwerking
Aantal vruchten per plant.			
A	9,3	10,1	n.s.
B	8,3	8,6	n.s.
C	10,9	11,4	n.s.
Gewicht aan vruchten per plant, in grammen.			
A	1109	1106	n.s.
B	994	1059	n.s.
C	1166	1268	n.s.
Gemiddeld vruchtgewicht, in grammen.			
A	119	110	P=0,04
B	121	123	n.s.
C	107	112	n.s.
Percentage van de rode vruchten met stip.			
A	16,7	12,9	n.s.
B	37,0	40,9	n.s.
C	95,3	98,2	n.s.
Percentage van de vruchten met neusrot.			
A	0,3	1,3	P=0,08

Uit de bovenstaande tabel blijkt dat geen wiskundig betrouwbare verschillen werden gevonden bij de aantallen en gewichten per plant en het percentage van de rode vruchten met stip.

Het gemiddeld vruchtgewicht was alleen op bedrijf A bij gebruik van kalksalpeter betrouwbaar (P=0,04) groter dan bij gebruik van zwavelzure ammoniak. Uit proeven met tomaat is bekend dat een ruimere kalkvoorziening een gunstig effect op de vruchtgrootte kan uitoefenen. Bij paprika vond Sonneveld (1966), dat meer koolzure kalk grotere vruchten gaf.

Het percentage vruchten met neusrot was op bedrijf A bij gebruik van zwavelzure ammoniak bijna betrouwbaar (P=0,08) hoger dan bij gebruik van kalksalpeter. Ook dit is als kalkeffect te verklaren.





Uit figuur 1 blijkt dat op alle bedrijven bij gebruik van zwavelzure ammoniak een groter aantal vruchten per plant wordt geoogst dan bij gebruik van kalksalpeter. Bij de wiskundige verwerking van de oogstresultaten per bedrijf bleken deze verschillen niet betrouwbaar te zijn.

Het gemiddelde vruchtgewicht op bedrijf A was zoals reeds werd opgemerkt bij gebruik van zwavelzure ammoniak lager dan bij gebruik van kalksalpeter, het gewicht aan vruchten per plant verschilde nauwelijks. De verklaring voor het geringere aantal vruchten op dit proefveld (zie figuur 1) bij gebruik van kalksalpeter zou in het grotere vruchtgewicht kunnen worden gezocht.

Uit de figuur zou kunnen worden afgeleid dat op bedrijf C bij gebruik van zwavelzure ammoniak in het begin van de oogst een groter aantal vruchten wordt geplukt dan bij gebruik van kalksalpeter. Hier is dus mogelijk sprake van een vervroegend effect van zwavelzure ammoniak.

#### DISCUSSIE

Er werd geen statistisch betrouwbare invloed van de stikstofmeststof op het optreden van stip bij rode vruchten waargenomen. Gebleken is dat de omzetting van ammonium in nitraat bijzonder snel verloopt. Er werd dan ook geen duidelijk verschil in nitraat- of ammoniumgehalte in de grond waargenomen onder invloed van de gebruikte stikstofmeststof. Slechts op één bedrijf (A) werd bij de paprika een verschil in reactie verkregen onder invloed van de toegediende meststoffen. Het bedrijf was gelegen op een lichte zandgrond. Op dit bedrijf werd in tegenstelling tot de twee overige bedrijven veelvuldig bijgemest, zodat hier gesproken kan worden van een min of meer regelmatige voorziening van de grond met ammonium of nitraat. Op dit bedrijf (A) werd bij gebruik van kalksalpeter een hoger gemiddeld vruchtgewicht verkregen dan bij gebruik van zwavelzure ammoniak. Het is bekend dat grotere vruchten meer stip vertonen dan kleine vruchten. Op bedrijf (A) wordt inderdaad een vrij duidelijk verschil in percentage rode vruchten met stip aangetroffen ten gunste van zwavelzure ammoniak, hoewel niet betrouwbaar. Op genoemd bedrijf werd bij gebruik van zwavelzure ammoniak een hoger percentage vruchten met neusrot gevonden dan bij gebruik van kalksalpeter. Uit het bovenstaande wordt de indruk verkregen dat bij een ruimere kalkvoorziening grotere vruchten kunnen worden geplukt, maar dat daarmee de kans op stip toeneemt, terwijl anderzijds het optreden van neusrot kan worden bevorderd.

Op één bedrijf (C) was misschien sprake van een vervroegend effect onder invloed van het gebruik van zwavelzure ammoniak. Voor een verklaring van dit verschijnsel werd aan een beter beschikbaarheid van andere voedingselementen (b.v. fosfaat) gedacht.

CONCLUSIE

De invloed van de bemesting met ammonium in vergelijking met nitraat op het optreden van stip kon op slibhoudende gronden niet worden aangetoond. De omzetting van ammonium in nitraat verloopt te snel om verschillen in gehalten in de grond te verkrijgen. Op lichte zandgrond waar veelvuldig moet worden bijgemest geeft het gebruik van zwavelzure ammoniak waarschijnlijk meer vruchten met een geringer gewicht, terwijl de kalksalpeter mogelijk een gunstige invloed uitoefent op de vruchtgrootte.

Ten aanzien van stip kan worden opgemerkt dat de indruk bestaat dat vooral de grotere vruchten eerder stip zullen vertonen, dus kalksalpeter overeenkomstig de verwachting meer stip geeft, waarbij de vraag open blijft geeft kalk meer stip of geeft kalk grotere vruchten <sup>en</sup> of is stip gekoppeld aan een grotere vrucht.

LITERATUUR

Roorda van Eysinga, J.P.N.L., R. Rodenburg en L.G. van Uffelen.:  
Stip, een nieuw kwaliteitsprobleem bij rode paprikavruchten.  
Bedrijfsontwikkeling 4 (1973) (juli/aug) 733-734.

Sonneveld, C.:

De invloed van de kalk- en fosfaatgift bij verschillende grondsoorten.  
Proefstn, Groenten-Fruitt. Glas, Naaldwijk,  
Intern.Rapp. 1966m 14 pp+bijlage, getypt.