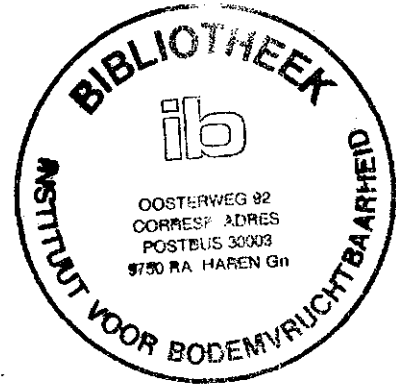


631.811.1:631.811.3:635.61

SEPARAAT
No. 32072

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK



De stikstof- en kalibemesting van meloen;
resultaten van twee proeven.

J.P.N.L. Roorda van Eysinga, gestationeerd door
Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Haren Groningen

M.Q. van der Meijs

1. Inleiding

Op het meerjarige stikstof- en kalibemestingsproefveld onder glas op het Proefstation te Naaldwijk werden in 1979 en in 1981 meloenen geteeld. In 1979 betrof het een niet al te vroege teelt, in 1981 is laat geplant. Ook werden verschillende cultivars gebruikt.

Het doel van de proef was de invloed van stikstof en van kali te bestuderen op groei en produktie van het gewas meloen. Tevens werd aandacht besteed aan de analyse van het gewas. In 1981 is speciaal nog nagegaan wat de bemestende waarde is van het afgedragen gewas. In een apart hoofdstuk zal op de gewasanalyses worden ingegaan.

2. Materiaal en methoden

Het proefveld ligt in een verwarmd warenhuis en omvat vier stikstof- en vier kalitrappen elk in vijf herhalingen. Het proefveld werd in 1972 aangelegd. De 40 veldjes zijn onderling afgescheiden door verticaal, tot een diepte van 60 à 70 cm, ingegraven betonplaten.

Door regelmatig grondonderzoek en aan de hand daarvan zo nodig bijmesten wordt voor de vier objecten in de stikstofserie gestreefd naar stikstofgehaltes van 0, 2, 4 en 8 mmol N ($\text{NO}_3 + \text{NH}_4$) per liter 1 : 2 volume extract, en voor de vier objecten in de kaliserie naar 0, 1, 2 en 4 mmol K. De 1 : 2 volume extract-methode is beschreven door Sonneveld & Van den Ende (1974). Voor de andere voedingselementen werd zoveel mogelijk naar de optimaal geachte waarden gestreefd. Als gietwater werd water gebruikt uit een bassin (= regenwater aangevuld met via hyperfiltratie gezuiverd leidingwater). Zoals gebruikelijk kregen de meloenen weinig water. Het grondwater staat op circa 70 cm. Er is tijdens de teelt dan ook niet bijgemest.

De grond is een kalkhoudend, slibhoudend zand van mariene oorsprong: met 5% klei ($< 2 \mu\text{m}$), 7% organische stof, 1½% CaCO_3 en pH 6,7.

Tijdens de teelt - ongeveer twee weken voor de eerste oogst - werden grond- en gewasmonsters verzameld. De grondmonsters zijn onderzocht op onder meer stikstof en kali in het 1 : 2 volume extract (zie de betreffende tabellen). Als gewasmonsters zijn opgenomen geheel vol-groeide bladeren aan de hoofdstengel, ongeveer halverwege de plant-hoogte.

In 1981 werden bij de derde oogst enkele vruchten verzameld voor analyse. Bij het einde van de teelt in dat jaar werden van acht veldjes in één kap (dat wil zeggen één herhaling, dus alle behandelingen aanwezig) steeds twee planten verzameld, door deze vlak boven de grond af te snijden. Uit de gegevens hiervan zal een berekening worden uitgevoerd omtrent de bemestende waarde van een afgedragen meloenengewas. De proef in 1979 werd uitgevoerd met de cv 'Polydor', geplant 10 en 11 mei; met op 3 september de laatste oogst. Er werden 12 planten per veldje van 14 m² uitgeppot, maar er werd met twee stengels opgeleid. Buiten de proef stonden nog enkele planten van de cv 'Ogen'. In 1981 was het gebruikte ras cv 'Ha'on', geplant 9 juli, met 9 oktober als laatste oogstdatum. Er kwamen 30 planten per veldje.

3. Opbrengstgegevens

3.1. Teelt 1979

Aan de stand van het gewas waren de 0 N-veldjes duidelijk terug te kennen. Het gewas was daar lichter van kleur en het bleef achter in groei. De opbrengstgegevens zijn vermeld in tabel 1 voor de stikstof-serie en in tabel 2 voor de kaliserie.

Tabel 1. Produktie in aantal en gewicht van vruchten per plant alsmede het gemiddeld vruchtgewicht onder invloed van N-niveaus in 1979

N-code	N per 1 grond-extract	stuks per plant	kg per plant	g per stuk
0	2,0	3,44	7,15	2085
2	3,4	4,63	8,59	1873
4	3,8	4,24	8,64	2070
8	6,4	4,27	8,31	1946

Wiskundige verwerking:

aantal: $NO - (N 2 + N 4 + N 8) \quad P = 0,04$

gewicht: $NO - (N 2 + N 4 + N 8) \quad P = 0,04$

gemiddeld vruchtgewicht: n.s.

Tabel 2. Produktie in aantal en gewicht van vruchten per plant alsmede gemiddeld vruchtgewicht onder invloed van K-niveaus in 1979

K-code	K per 1 grond-extract	stuks per plant	kg per plant	g per stuks
0	0,3	3,82	8,77	2302
1	0,8	4,48	8,72	1946
2	2,5	4,58	8,63	1891
4	5,9	4,58	8,82	1924

Wiskundige verwerking:

aantal: $KO - (K 1 + K 2 + K 4) \quad P = 0,05$

gewicht: n.s.

gemiddeld vruchtgewicht: lineair en kwadratisch

effect en $KO - (K 1 + K 2 + K 4) \quad P < 0,01.$

In een smaakproef bleek dat de vruchten met een hoger suikergehalte (uiteenlopend van 4 tot 9½% suiker) beter werden beoordeeld.

Een duidelijke invloed van de bemesting op smaak of suikergehalte kon in het onderzochte materiaal niet worden vastgesteld.

3.2. Teelt 1981

De planten van de 0 N-veldjes vertoonden gedurende vrijwel de gehele teelt licht gekleurde bladeren, en een wat ijle stand. Ook de bladeren van de 2 N-veldjes waren gedurende lange tijd lichter van kleur dan die op de 4 N- en de 8 N-veldjes. Tussen de laatstgenoemde was tijdelijk nog kleurverschil waarneembaar. Bladeren aan planten van de 0 K-veldjes vertoonden in de oogstperiode bruine randjes. Ze werden vooral waargenomen onder aan de plant en aan de zijscheuten.

Met de refractometer zijn enige malen bepalingen van het suikergehalte van rijpe vruchten uitgevoerd. In het begin van de oogstperiode werd 5 à 6% suiker gemeten, later steeg dit tot 7 à 12%. Er werd geen duidelijk verband met de verschillen in bemestingstoestand vastgesteld. De opbrengstgegevens zijn wederom in twee tabellen samengevat.

Tabel 3. Produktie in aantal en gewicht van vruchten per plant alsmede het gemiddeld vruchtgewicht onder invloed van N-niveaus in 1981

N-code	N per 1 grond-extract	stuks per plant	kg per plant	g per stuks
0	0,9	2,00	1,71	856
2	1,5	1,96	1,65	843
4	2,3	1,90	1,63	861
8	6,1	1,85	1,62	880

Wiskundige verwerking:

aantal : n.s.

gewicht: n.s.

gemiddeld vruchtgewicht: n.s.

Tabel 4. Produktie in aantal en gewicht van vruchten per plant alsmede het middeld vruchtgewicht onder invloed van K-niveaus in 1981

K-code	K per 1 grond-extract	stuks per plant	kg per plant	g per stuk
0	0,1	1,79	1,37	767
1	0,2	1,93	1,59	834
2	0,9	1,95	1,63	838
4	3,7	2,02	1,58	786

Wiskundige verwerking:

aantal: n.s.

gewicht: $K0 - (K1 + K2 + K4) \quad P = 0.02$

gemiddeld vruchtgewicht: kwadratisch effect $P = 0,06$.

3.3. Discussie

Zoals uit de opbrengstgegevens blijkt reageert meloen in produktie matig op grote verschillen in bemestingstoestand van de grond. In 1979 bleef het 0 N-object duidelijk achter in produktie; in 1981 gaf genoemd object de grootste produktie hoewel aan het gewas te oordelen dit duidelijk stikstofgebrek vertoonde. Bij kali zien wij dat het 0-object in 1979 minder vruchten oplevert maar de vruchten groeien sterker uit zodat de produktie in gewichtshoeveelheid vrijwel gelijk ligt aan die bij de andere behandelingen. In 1981 blijft het 0 K-object achter in aantal (niet significant) en in gewicht (statistisch significant). Het gebrek aan reactie is zeker ten dele toe te schrijven aan het droog houden van de grond tijdens de teelt. Dit gegeven is ook in ander opzicht bepalend voor het te voeren bemestingsbeleid. Alle kunstmest zal vooraf moeten worden gegeven en zo diep mogelijk moeten worden ondergewerkt.

Als optimaal te achten gehalten in het grondextract zou op grond van de opbrengstgegevens een traject moeten worden genoemd, van 2 tot 6½ mmol N voor stikstof en voor kali 0,8 tot 6 mmol K per liter.

Omdat op grond van economische overwegingen en in verband met het milieu zo min mogelijk moet worden bemest zouden wij naar het lage gedeelte van het traject moeten streven. Bedacht moet echter worden dat de monsters genomen zijn tijdens de teelt. Als vooraf na te streven gehalten kunnen worden genoemd 3 à 3½ mmol N en 1 à 1½ mmol K per 1 : 2 volume extract.

4. Gewasonderzoek

De resultaten van het gewasonderzoek zijn in enkele tabellen weergegeven. De tabellen 5 en 6 geven de gehalten in het blad onder invloed van de bemestingsniveaus voor de twee jaren. In tabel 7 zijn samengevat de gehalten in vruchten van goed bemeste veldjes, uit beide jaren en van de verschillende cultivars. In 1981 waren ook de objecten apart bemonsterd. De vruchten op de 0 N-veldjes hadden een lager gehalte aan totaal-stikstof (1020 mmol N per kg droge stof), en bevatte vrijwel geen nitraat-stikstof. De overige N-niveaus vertoonden onderling geringe verschillen. Bij het 0 K-object lag het kaligehalte van de vrucht op ongeveer de helft van de overige objecten, die onderling slechts geringe verschillen vertoonden. In tabel 7 zijn de gemiddelde van de goede objecten opgenomen. In de laatste tabellen wordt ingegaan op de bemestende waarde van het afgedragen gewas. In tabel 8 worden de gehalten aan voedingselementen opgegeven gemiddeld over de stikstof- en over de kalibemestingsniveaus in tabel 9 zijn deze gehalten omgerekend in hoeveelheden per plant. Tabel 10 tenslotte geeft, uitgaande van 214 planten per 100 m² de gehalten in het afgedragen gewas.

Tabel 5. Stikstofgehalte in het blad (mmol per kg droge stof; droge stof in % van vers)

1979				1981		
N-code	droge stof %	N-totaal	NO ₃ -N	droge stof %	N-totaal	NO ₃ -N
N 0	9,9	1860	243	8,4	2530	353
2	9,5	2030	621	8,3	3170	642
4	10,0	2030	607	8,2	3560	836
8	10,7	2290	714	8,4	3730	1056

Tabel 6. Kaligehalte in het blad (mmol per kg droge stof; droge stof in % van vers)

1979			1981	
K-code	droge stof %	K	droge stof %	K
K 0	9,2	253	8,0	163
1	9,4	341	8,5	982
2	9,7	522	8,3	1392
4	9,9	558	8,3	1482

Het totaal-stikstofgehalte lag het ene jaar aanzienlijk hoger dan het andere. Het nitraatgehalte lijkt rond 600 mmol NO₃-N per kg droge stof te moeten bedragen indien wij er van uitgaan dat de middenste twee stikstofniveaus optimaal zijn qua produktie. Op overeenkomstige wijze redenerend kan voor kali als optimaal gehalte 350 à 900 mmol K per kg droge stof in het blad worden genoemd. Beneden 200 mmol K in het blad moet op het optreden van kaligebreks-symptomen worden gerekend.

Tabel 7. Gehalten in vruchten van goed groeiende planten (mmol per kg droge stof)

	Polydor 1979	Ogen 1979	Ha'on 1981
droge stof % van vers	8,09	10,72	7,64
N-totaal	1530	1320	1770
NO ₃ -N	100	43	59
P	137	118	176
K	1040	984	1340
Ca	55	54	66
Mg	95	78	137
SO ₄ -S	19	6	-
Na	-	-	181
Mn	0,11	0,13	0,19
Fe	1,20	1,35	0,97
Zn	0,63	0,59	0,55
B	0,24	0,19	-
Cu	0,11	0,08	-

De gehalten in vruchten vermeld in tabel 7 blijken in het algemeen redelijk overeen te komen met die in komkommervruchten (zie Roorda van Eysinga & Smilde, 1981), hoewel er ook enkele duidelijke verschillen zijn, bijvoorbeeld in boriumgehalte, dat voor komkommer aanzienlijk hoger werd gevonden.

Tabel 8. Gehalten aan voedingselementen in afgedragen meloenengewas (cv 'Ogen' in 1981), gemiddeld over de vier behandelingen (tussen haakjes de extreme waarden)

	N-serie	K-serie
droge stof % op vers	8,91 (8,54 - 9,36)	8,67 (8,31 - 9,21)
organische stof % op droog	77,4 (70,3 - 81,4)	79,6 (77,3 - 81,8)
mmol per kg droge stof N-totaal	1508 (964 - 1953)	1478 (1378 - 1608)
NO ₃ -N	302 (41 - 594)	219 (170 - 269)
P	122 (95 - 157)	105 (99 - 114)
K	886 (698 - 1012)	850 (496 - 1194)
Ca	1139 (791 - 1712)	977 (830 - 1121)
Mg	281 (236 - 329)	253 (226 - 290)
Na	266 (240 - 293)	403 (213 - 730)
Cl	749 (468 - 1049)	777 (655 - 967)
Mn	0,26 (0,21 - 0,28)	0,28 (0,26 - 0,32)
Fe	3,30 (2,55 - 3,97)	2,90 (2,75 - 3,00)
Zn	0,96 (0,84 - 1,12)	0,85 (0,76 - 0,96)
B	4,10 (3,19 - 5,62)	3,90 (3,26 - 4,45)
Cu	0,16 (0,14 - 0,19)	0,14 (0,12 - 0,15)

Tabel 9. Gemiddeld gehalte aan voedingselementen in g, respectievelijk mg per plant bij het oproeien (cv 'Ogen' in 1981)

	N-serie	K-serie
vers gewicht	2052 g	1988 g
droog gewicht	182 g	172 g
organische stof	141 g	137 g
N-totaal	3,84 g	3,56 g
NO ₃ -N	0,77 g	0,53 g
P	0,69 g	0,56 g
K	6,30 g	5,72 g
Ca	8,31 g	6,74 g
Mg	1,24 g	1,06 g
Na	1,02 g	1,59 g
Cl	4,83 g	4,74 g
Mn	2,60 mg	2,65 mg
Fe	33,54 mg	27,86 mg
Zn	11,42 mg	9,56 mg
B	8,07 mg	7,25 mg
Cu	1,85 mg	1,53 mg

Tabel 10. Gemiddeld gehalte aan voedingselementen in een afgedragen meloengewas, uitgaande van 214 planten per 100 m² (cv 'Ogen' in 1981)

vers gewicht	432 kg
droog gewicht	38 kg
organische stof	30 kg
N-totaal	0,79 kg
P	0,13 kg (= 0,31 kg P ₂ O ₅)
K	1,29 kg (= 1,55 kg K ₂ O)
Ca	1,61 kg
Mg	0,25 kg (= 0,41 kg MgO)
Na	0,28 kg
Cl	1,02 kg
Mn	0,56 g
Fe	3,59 g
Zn	2,24 g
B	1,64 g
Cu	0,36 g

Uit de gegevens opgenomen in de tabellen 8 tot en met 10 blijkt dat het afgedragen gewas vooral rijk is aan de elementen kali, kalk en chloor. Vergelijking van de gehalten betrokken op 100 m² met cijfers uit een eerder onderzoek met komkommer (Roorda van Eysinga & Koot, 1978) leert dat bij de meloen iets minder voedingsstoffen worden gevonden dan indertijd bij komkommer. De hoeveelheid organische stof 30, respectievelijk 33 kg per 100 m² voor meloen respectievelijk komkommer verschilt weinig.

Literatuur

Roorda van Eysinga, J.P.N.L. & H. Koot. De bemestende waarde van ver-
snipperd komkommergewas. Tuinderij 18 (1978) 9 (2 mei) 21.

Roorda van Eysinga, J.P.N.L. & K.W. Smilde, Nutritional disorders in
glasshouse tomatoes, cucumbers and lettuce. Pudoc, Wageningen, 1981,
130 pp.

Sonneveld, C. & J. van den Ende. Soil analysis by means of a 1 : 2 volume
extract. Plant Soil 35 (1971): 505 - 516.