

A
L
K
73

260 + 2620 + 2612 : 26 + 50 + 51 + 53

Slamback no. 370

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

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

Resultaten van een vijfjarige bemestingsproef in een onverwarmd waren-
huis (W 31).

Naaldwijk 1964.

De Proefnemer:

J. de Koning.

2217238

Inhoud:

1.	Inleiding	pag. 2
2.	Organische meststoffenproef	pag. 3
3.	Stikstoftijdenproef	pag. 11
4.	Stikstofvormenproef	pag. 18
5.	Kali - magnesiumproef	pag. 20
6.	Samenvatting en conclusies	pag. 25
7.	Literatuur	pag. 28

1. Inleiding.

In 1958 werd op het Proefstation te Naaldwijk in een onverwarmd warenhuis een permanent bemestingsproefveld aangelegd. De grondsoort is een kalkrijke slempgevoelige zandgrond met globaal de volgende samenstelling:

organische stof	6,6	%
koolzure kalk	1,7	%
grof zand > 105 μ	64	%
fijn zand 16-105 μ	21	%
afslibbaar < 16 μ	7	%

In dit warenhuis met 14 kappen, groot 1200 m², waren 4 proeven aangelegd. In kap 1 en kap 14 lag een proef met organische meststoffen; in kap 2, 3 en 4 een stikstofvormenproef; in kap 5, 6 en 7 een stikstofhoeveelheden- en tijdstippenproef en in kap 8 t/m kap 13 een kali- magnesiumproef

Voor elk bemestingsvak was de oppervlakte van één warenhuispootje beschikbaar, n.l. 7 m² (2,3 m x 3,05 m). De veldjes in de buitenste kappen van het warenhuis (organische meststoffenproef) zijn groter, namelijk 7,4 m². Alle vakken waren van elkaar gescheiden door betonplaten welke tot 50 cm diepte in de grond zijn in gegraven.

Gedurende de jaren 1958 t/m 1962 zijn verschillende gewassen geteeld; zie hiervoor de betreffende tabellen. De teelt van meloen en komkommer heeft plaats gevonden op een broeiveur. Na de meloen is de oude broeiveur door de teeltlaag gewerkt. Alle proeven zijn wat cultuurzorgen betreft op gelijke wijze behandeld. Door het onderlinge verband van de proeven zullen bepaalde gegevens ook in de andere proeven van betekenis zijn.

In 1960 heeft bij de tomaat als gevolg van een ernstige kankeraantasting een misoogst plaats gehad. In dat zelfde jaar zijn van de slateelt bij de organische meststoffen proef en de stikstofvormenproef geen opbrengsten bepaald omdat een duidelijk en storend vruchtbaarheidsverloop optrad.

De resultaten van de meeste proeven zijn op wiskundige betrouwbaarheid getoest. Voor zover de betrouwbaarheid aanwezig was wordt dat in het verslag vermeld. Indien analysecijfers beschikbaar waren worden in de figuren de opbrengsten hiermee in verband gebracht. In andere gevallen is de opbrengst uitgezet tegen de mestgift.

2. Organische meststoffenproef.

In de beide buitenste kappen van het warenhuis lag de proef met organische meststoffen. Hievoor waren 24 vakken beschikbaar. De proef bestond uit 6 behandelingen. Naast een object onbehandeld werden 5 organische meststoffen gebruikt. De 6 behandelingen zijn gecombineerd met 2 hoeveelheden in 2 herhalingen. In tegenstelling tot de andere proeven is bij deze proef bij de teelt van meloen en komkommer geen broeiveur gebruikt.

De organische bemesting werd elk jaar éénmaal toegediend volgens onderstaande tabel 1.

Tabel 1. Organische bemesting in kg per are.

behandeling	code	hoeveelheid in kg/are	
		enkele gift	dubbele gift
stalmest	S	1000	2000
stadsvuilcompost	V	1000	2000
rioolslibcompost	R	1000	2000
cacaoafvalkalk	C	500	1000
turfstrooisel (45 % vocht)	T	100	200
onbehandeld	O	-	-

De kunstmestbemesting was voor alle behandelingen gelijk. Met de voedingsstoffen die de organische meststof bevat is dus geen rekening gehouden.

In hoeverre de organische meststoffen de opbrengst hebben beïnvloed wordt getoond in tabel 2. In de tabel zijn de opbrengsten van het onbehandelde object voor beide hoeveelheden op 100 gesteld.

Tabel 2. Invloed van de organische meststoffen op de relatieve opbrengst.

	enkele hoeveelheid										dubbele hoeveelheid										gemiddeld.									
	O	S	V	R	C	T	O	S	V	R	C	T	O	S	V	R	C	T	O	S	V	R	C	T						
1958 sla	100	105	93	98	104	100	100	98	99	97	102	96	100	103	96	98	103	98	100	103	96	98	103	98						
1958 tomaat	100	93	93	88	92	88	100	103	99	103	99	98	100	99	97	95	96	93												
1959 sla	100	102	89	90	95	86	100	97	103	100	99	100	100	100	95	95	97	93												
1959 tomaat	100	98	98	102	97	92	100	104	106	102	108	100	100	101	102	102	102	96												
1961 peen	100	111	108	115	103	114	100	89	109	108	99	105	100	100	108	112	101	110												
1961 meloen	100	68	79	93	82	91	100	90	75	88	96	108	100	79	77	91	89	99												
1962 andijvie	100	98	90	95	94	85	100	80	89	100	88	103	100	89	90	98	91	94												
1962 komkommer	100	109	110	117	108	110	100	100	198	101	102	100	100	106	103	110	107	109												
gemiddeld	100	96	94	99	96	96	100	100	98	101	102	100	100	99	96	100	99	98												

absolute opbrengst

	enkele hoeveelheid	dubbele hoeveelheid.
1958 sla	100 = 246 g per krop	100 = 250 g per krop
1958 tomaat	100 = 5,1 kg per plant	100 = 4,8 kg per plant
1959 sla	100 = ca 150 g per krop	100 = ca 150 g per krop
1959 tomaat	100 = ca 140 g per krop	100 = ca 140 g per krop
1961 peen	100 = 443 kg per are	100 = 464 kg per are
1961 meloen	100 = 5.7 vruchten per plant	100 = 5.1 vruchten per plant
1962 andijvie	100 = 207 g per krop	100 = 207 g per krop
1962 komkommer	100 = 9,8 kg per plant	100 = 10.8 kg per plant.

Van de gewassen sla en tomaat komen we over beide jaren tot het onderstaande gemiddelde:

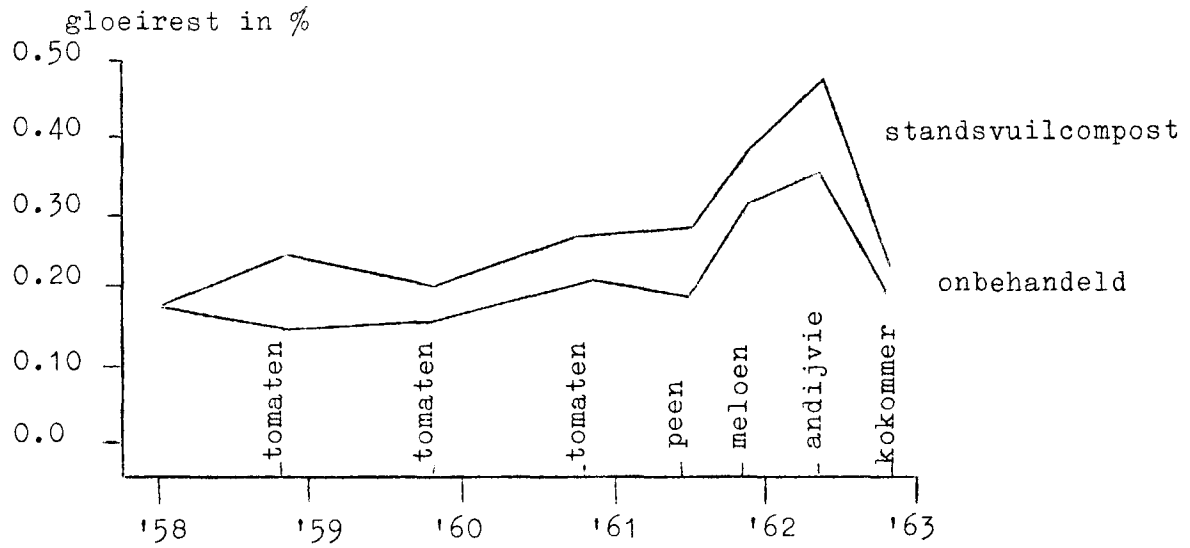
Tabel 3. Gemiddelde relatieve opbrengst van sla en tomaat.

bemesting	sla	tomaat
onbehandeld	100	100
stalmest	101	100
stadsvuilcompost	96	100
rioolslibcompost	97	99
cacaoafvalkalk	100	99
turfstrooisel	96	95

Uit deze opbrengsten blijkt dat turfstrooisel en de beide compostsoorten bij sla lagere opbrengsten gaven. Bij tomaat is alleen de opbrengst bij turfstrooisel duidelijk lager. Mogelijk is de zure reactie van dit materiaal de oorzaak van de lagere opbrengst.

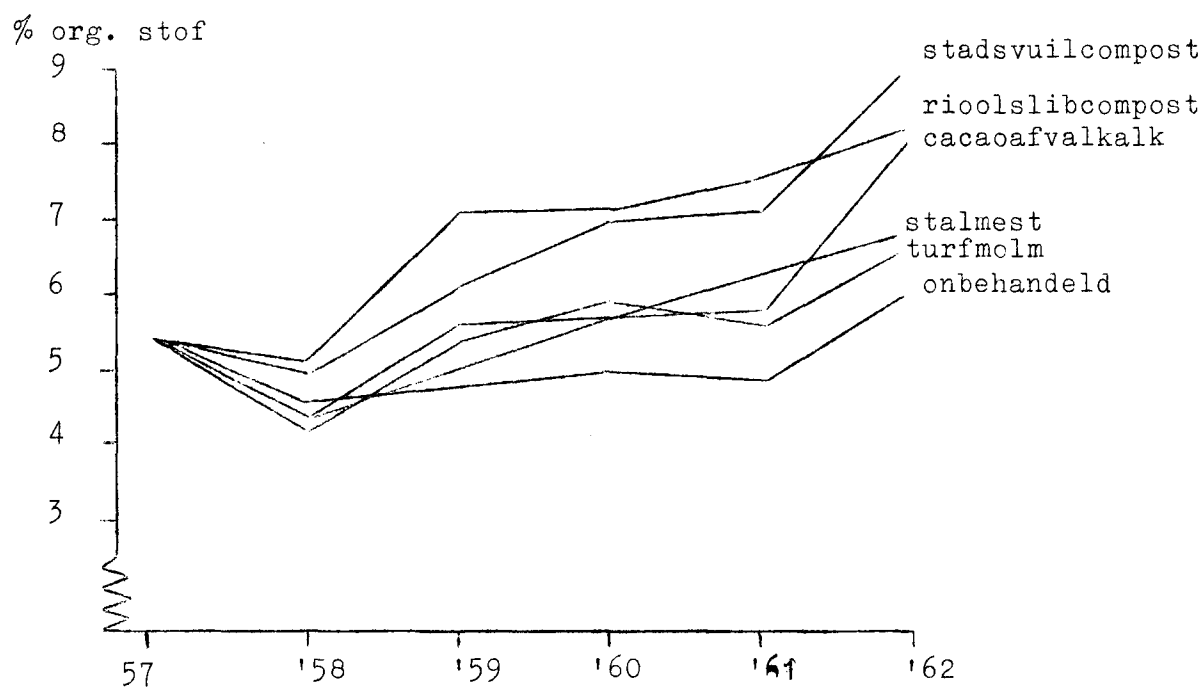
Uit tabel 2 blijkt verder dat de opbrengsten bij de andere gewassen vrij sterk uiteenlopen. Bij peen en kokommer zijn de opbrengsten ten opzichte van onbehandeld hoger, bij meloen en andijvie daarentegen belangrijk lager. Dit resultaat is waarschijnlijk het gevolg van een te hoog zoutgehalte, als gevolg van onvoldoende doorspoelen, want bij de voedselrijke materialen is de opbrengstdaling het sterkst. Ook bij onbehandeld valt een duidelijke stijging van de gloeirest waar te nemen. Om dit aan de hand van de gloeirestcijfers te illustreren dient fig. 1 waarin van de objecten onbehandeld en stadsvuilcompost de gem. gloeirestcijfers van beide hoeveelheden zijn uitgezet. De cijfers hebben betrekking op monsters na de teelt genomen.

Fig. 1. Verloop van de gloeirestcijfers.



Van de overige behandelingen is het verloop van de gloeirestcijfers min of meer gelijk aan die voor stadsvuilcompost.

Fig. 2. Overzicht van de organische stofgehalten.



De organische meststoffen hebben op het organische stofgehalte van de grond een vrij duidelijke invloed gehad. (fig. 2.)

De gegevens in fig. 2 hebben betrekking op de dubbele hoeveelheid van ^{de} organische meststoffen. Ten opzichte van onbehandeld geven alle meststoffen een stijging van het organische stofgehalte. De stijging van de organische stofgehalten lopen voor de verschillende meststoffen nogal uiteen. Het sterkst is de stijging bij de beide compostsoorten en cacaoafvalkalk. Bij turfstrooisel is de stijging het geringst, doch de hoeveelheid toegediende organische stof is zoals uit tabel 4 blijkt belangrijk minder. Bij de berekening in tabel 4 is voor het volume gewicht van de grond 1,1 kg aangehouden. De tabel laat zien dat er na 5 jaar belangrijke verschillen zijn in het percentage organischestof dat nog in de bouwvoor aanwezig is. Bij stalmest en turfstrooisel is het percentage het laagst wat duidt op een grotere aantastbaarheid van het materiaal.

Tabel 4. Toegediende hoeveelheid organische stof (de dubbele hoeveelheid) en stijging van het organische stofgehalte.

behandeling	hoeveelheid meststof in 5 jaar toegediend	org. stof (geschat) %	geschatte hoeveelheid bemeste org. stof	stijging org. stof- gehalte in bouwvoor t.o.v. onbehandeld	in 1962 in bouwvoor meer o.s. aanwezig t.o.v. onbehandeld	
					in kg	%
stalmest	10 ton	14	1400 kg	0,9 %	300	22
stadsvuilcompost	10 ton	15	1500 kg	2,9 %	950	63
rioolslibcompost	10 ton	15	1500 kg	2,0 %	660	44
cacaofvalkalk	5 ton	28	1400 kg	2,1 %	700	50
turfstrooisel	1 ton	50	500 kg	0,5 %	165	33

Bij stadsvuilcompost is het percentage het hoogst waaruit mag worden geconcludeerd dat het minder goed aantastbaar is. Voor cacao-afvalkalk werd 50 % van de toegediende organische stof teruggevonden. DEN DULK vond in een proef met cacao-afvalkalk in de volle grond na één groeiseizoen ruim 70 % van de toegediende hoeveelheid organische stof terug.

Uit het grondonderzoek is voorts gebleken dat de pH en het koolzurekalkgehalte worden beïnvloed. Ten opzichte van onbehandeld neemt de pH voor stalmeest en turfmoelm met 0,2 af en het koolzure kalkgehalte daalt voor beide objecten met 0,2 %. Cacaoafvalkalk en de beide compostsoorten geven een verhoging, waarvan cacao-afvalkalk de sterkste. De pH stijgt door cacao-afvalkalk 0,6 en het koolzurekalkgehalte 1,3 %. Met cacao-afvalkalk (ca 8 % z.b.b.) werd omgerekend op koolzure kalk ongeveer 750 kg in de grond gebracht. Een stijging van 1,3 % CaCO_3 in de grond komt overeen met 430 kg koolzure kalk, zodat ongeveer de helft werd teruggevonden. DEN DULK ging in zijn berekeningen uit van kg zuurbindende bestanddelen en vond voor cacaoafvalkalk een werkingsfactor van 75 %. Door de stadsvuilcompost stijgt het koolzure kalkgehalte 0,4 %. Ook andere analysecijfers werden door de organische meststoffen beïnvloed. De belangrijkste zijn: door stalmeest een stijging van keukenzout,- fosfaat- en kaligehalte. Door stadsvuilcompost een flinke verhoging van de gloeirest en door cacao-afvalkalk een stijging van het magnesiumcijfer.

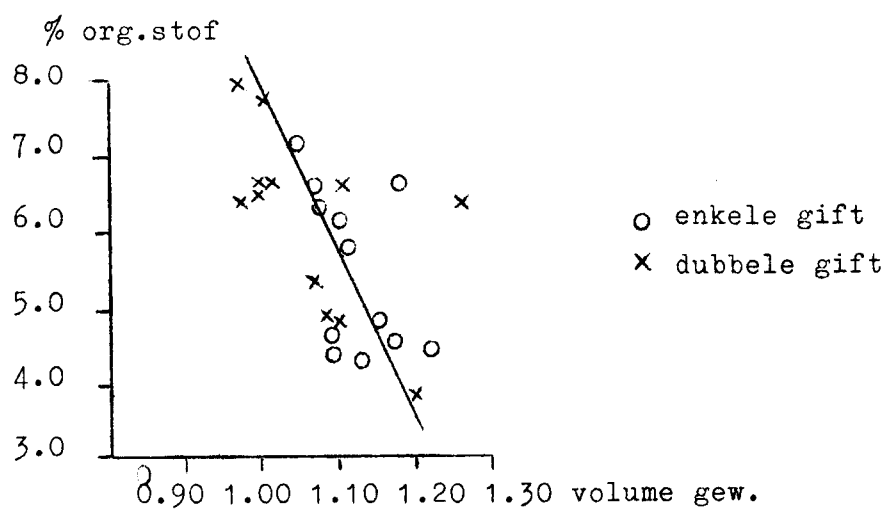
pF - onderzoek.

In 1960 zijn monsters genomen ter bepaling van het poriënvolume van de grond. Uit deze monsters zijn cijfers verkregen waaruit blijkt dat de organische bemesting het poriënvolume van de grond verhoogd en wel sterker naarmate de organischebemesting groter is n.l.

bij geen organische bemesting een poriënvolume van 52 %
 bij 1 ton organische meststof per are een poriënvolume van 53%
 en bij 2 ton organische meststof per are een poriënvolume van 57%

Uiteraard heeft het toedienen van organisch materiaal ook invloed op het volume gewicht van de grond (fig. 3)

Fig. 3. Verband tussen gehalte aan organische stof en volume gewicht van de grond.



Hoewel er enige uitschieters bij zijn is toch wel een duidelijk verband zichtbaar in die zin dat een hoger organische stofgehalte een lager volume gewicht geeft.

3. Stikstoftijdenproef.

Deze proef omvatte de eerste 3 proefjaren 1958 t/m 1960 3 stikstofhoeveelheden en 3 verschillende tijdstippen van toediening in 4 herhalingen. Gedurende deze 3 jaren is de teeltopvolgving sla-tomaat toegepast.

Bij de sla waren de bemestingen resp. 0,5, 1 en 1,5 kg N per are. De N-water uitgangstoestand was in de jaren 1958, 1959 en 1960 resp. 8,0, 2,0 en 6,0.

Alle giften waren gecombineerd met 3 toedieningstijdstippen n.l.

- .1 alles vooraf
- .2 helft vooraf, helft overbemesten.
- .3 alles overbemesten in 2 keer.

De opbrengsten worden in relatieve cijfers weergegeven in tabel 5. De opbrengst van de laagste stikstofgift- vooraf-toegediend is op 100 gesteld.

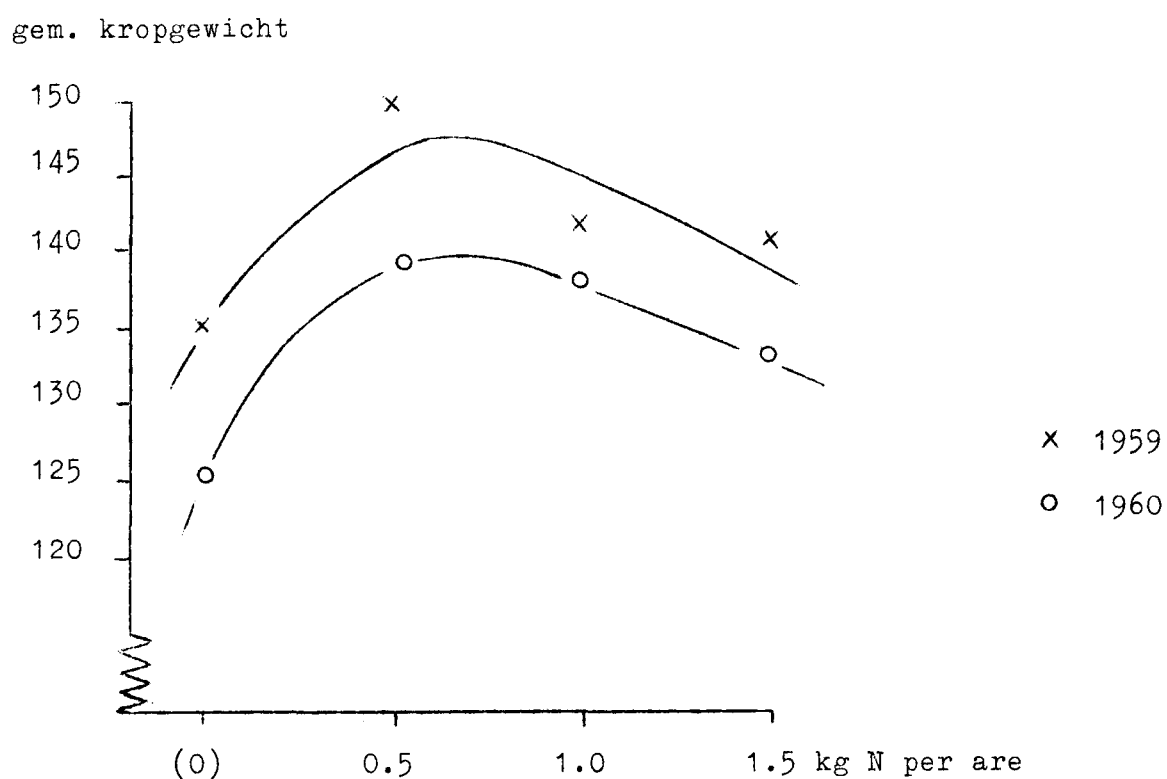
Tabel 5. Overzicht van de opbrengsten bij sla in relatieve cijfers.

jaar	gift					
	toediening	1.	2.	3.	gem.	
1958	.1	100	101	102	101	100=237 g per krop
	.2	99	101	99	100	
	.3	101	100	104	102	
1959	.1	100	94	94	97	100=150 g per krop
	.2	91	93	91	92	
	.3	90	93	92	92	
1960	.1	100	99	95	98	100=139 g per krop
	.2	91	96	91	93	
	.3	90	90	95	92	
	gem.	97	96	96		

De invloed van de stikstofhoeveelheid is gemiddeld over de verschillende tijdstippen van toediening gering. Het vooraf toedienen van de stikstof heeft de beste resultaten opgeleverd. De interactie tussen toediening en hoeveelheid blijkt wiskundig betrouwbaar te zijn. Dit zou kunnen worden verklaard door aan te nemen dat de overbemesting te laat heeft plaats gevonden, waardoor deze stikstof onvoldoende heeft gewerkt. Wanneer deze veronderstelling juist is zou de laagste overbemesting (0,5 kg N) ten naaste als 0-gift kunnen worden beschouwd.

We krijgen dan een opbrengst kromme volgens onderstaande fig. 4. De juistheid van deze redenatie wordt versterkt doordat het verschijnsel zowel in 1959 als in 1960 optrad.

Fig. 4. Opbrengst van sla bij verschillen in stikstofhoeveelheid.



Uit fig. 4 kan worden geconcludeerd dat de opbrengst bij 0,5 kg N per are het hoogst is, meer stikstof doet de opbrengst afnemen.

Voor de tomaat was de bemesting per jaar verschillend.
(tabel 6).

Tabel 6. Stikstofhoeveelheden voor tomaat in kg stikstof per are.

gift			
jaar	1.	2.	3.
1958	1	2	3
1959	0,5	1	1,5

Hierbij waren de tijdstippen van toediening:

- .1 de helft vooraf, de rest overbemesten in 2 keer.
- .2 een kwart vooraf, de rest overbemesten in 3 keer.
- .3 niets vooraf, alles overbemesten in 4 keer.

De opbrengsten van de tomaat worden vermeld in tabel 7.

Tabel 7. Relatieve opbrengsten van de tomaat bij verschillen in stikstofhoeveelheid en tijdstip van toediening.

jaar	gift				
	toediening	1.	2.	3.	
1958	.1	100	100	97	100=4,4 kg per plant
	.2	98	98	97	
	.3	94	103	100	
1959	.1	100	102	94	100=3,6 kg per plant
	.2	96	101	97	
	.3	96	94	92	
gem.		97	100	96	

De stikstofhoeveelheid heeft een geringe invloed gehad op de opbrengst. In beide jaren is de opbrengst bij de tweede gift het hoogst. De invloed van het tijdstip van toediening is niet steeds gelijk. Uit de gegevens worden aanwijzingen verkregen dat bij een kleine hoeveelheid stikstof het bijmesten geen zin heeft.

Grotere hoeveelheden stikstof zullen misschien in meerdere keren moeten worden toegediend.

De N watercijfers na de teelt liepen uiteen van 2 tot 9.

In 1961 werd het proefveld gewijzigd. Daarna waren de gewassen en stikstof-giften als vermeld in tabel 8.

Tabel 8. Overzicht van de geteelde gewassen en de stikstofbemesting in kg per are.

code	kg stikstof per are.			
	1961		1962	
	peen	meloen	andijvie	komkommer
0.	0	zie	0	0
1.	0,5		1	1,5
2.	1,0	fig.	2	3
3.	1,5		3	4,5
4.	2,0	7	4	6

Voor de toediening gold onderstaande code:

.1 alles vooraf

.2 de helft vooraf, de helft overbemest

Alle combinaties kwamen 4 maal in het proefveld voor.

Hoe de gewassen met uitzondering van meloen op de stikstofbemesting reageerden toont tabel 9. Hier is de opbrengst van het onbemeste object op 100 gesteld.

Tabel 9. Overzicht van de relatieve opbrengsten.

	Toediening	stikstofhoeveelheid					
		0.	1.	2.	3.	4.	
peen	.0	100	100	104	110	106	100 = ca 1200 kg per are.
	.1	-	111	126	112	97	
andijvie	.0	100	108	87	97	83	100 = 243 gram per krop.
	.1	-	80	87	64	77	
komkommer	.0	100	105	105	107	96	100 = ongeveer 20 vruchten per plant.
	.1	-	106	99	101	91	

Bij de peen zien we vooral een gunstige reactie van de stikstof wanneer deze in 2 keer is toegediend. De invloed van de stikstof komt dan als optimum kromme naar voren, zie fig. 5. Uit de figuur mogen we concluderen dat de optimale stikstofgift 1 à 1,5 kg per are bedraagt. De stikstofuitgangstoestand was met een N-water van gemiddeld 0,5 bijzonder laag.

In tegenstelling tot de peen heeft het in 2 keer toedienen van de stikstof bij andijvie een negatief effect. Dit moet worden toegeschreven aan verbranding door de overbemesting. Van de objecten waarbij alle stikstof vooraf werd gegeven werden na de teelt respectievelijk de volgende N-watercijfers gevonden 2,0, 6,7, 8,2, 19 en 22. De hoogste opbrengst correspondeert met een N-watercijfer 6,7. Rekening houdend met de onttrekking door het gewas moet voor een goed stikstofniveau tijdens de teelt N-water op 7 à 10 worden aangehouden.

Voor de komkommer kon van beide toedieningswijzen min of meer een optimum worden vastgesteld (zie fig. 6). Uit deze figuur is te zien dat de opbrengsten lager liggen wanneer de stikstof in 2 keer wordt toegediend. Per stikstofhoeveelheid is uit deze figuur te zien dat van 1,5 tot 4,5 kg stikstof de opbrengst het hoogst is.

Fig 5. Relatieve opbrengst van peen.

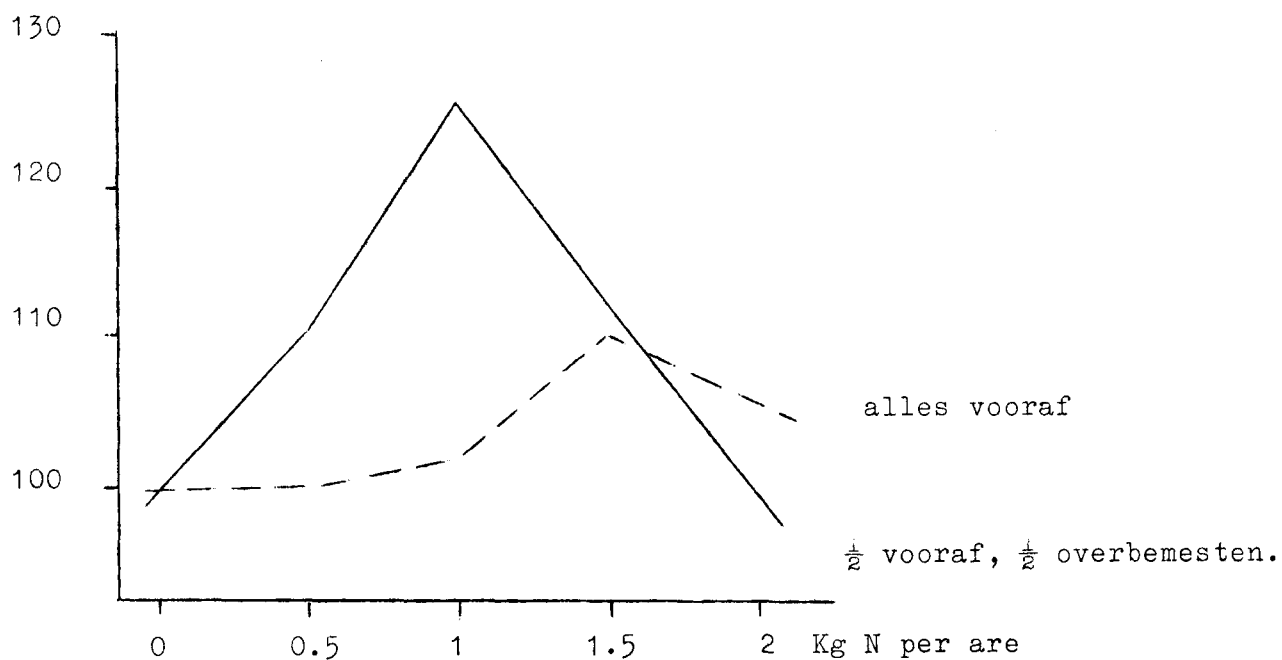
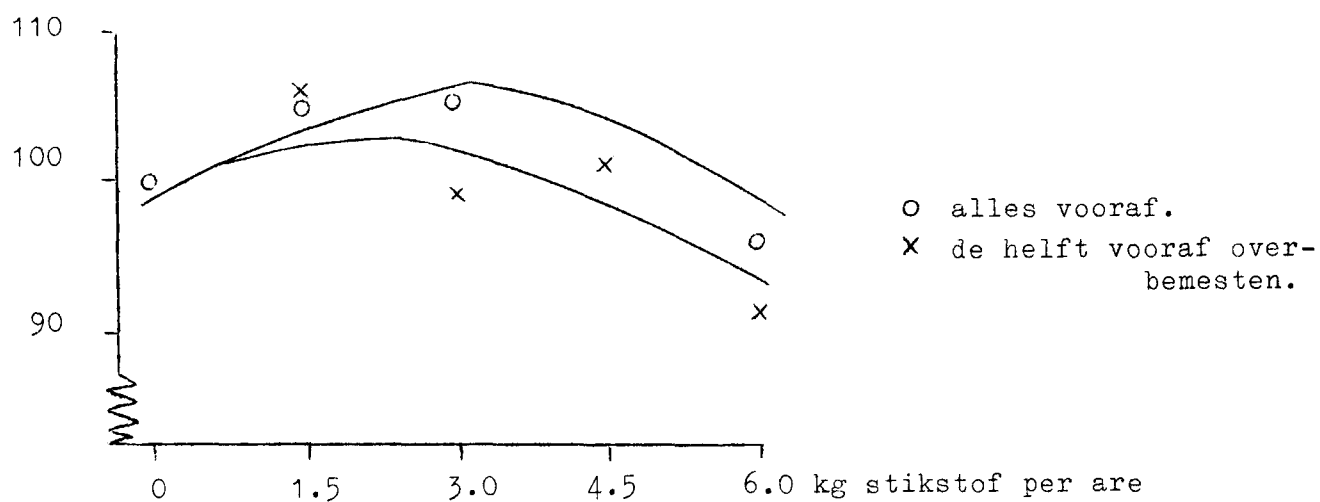


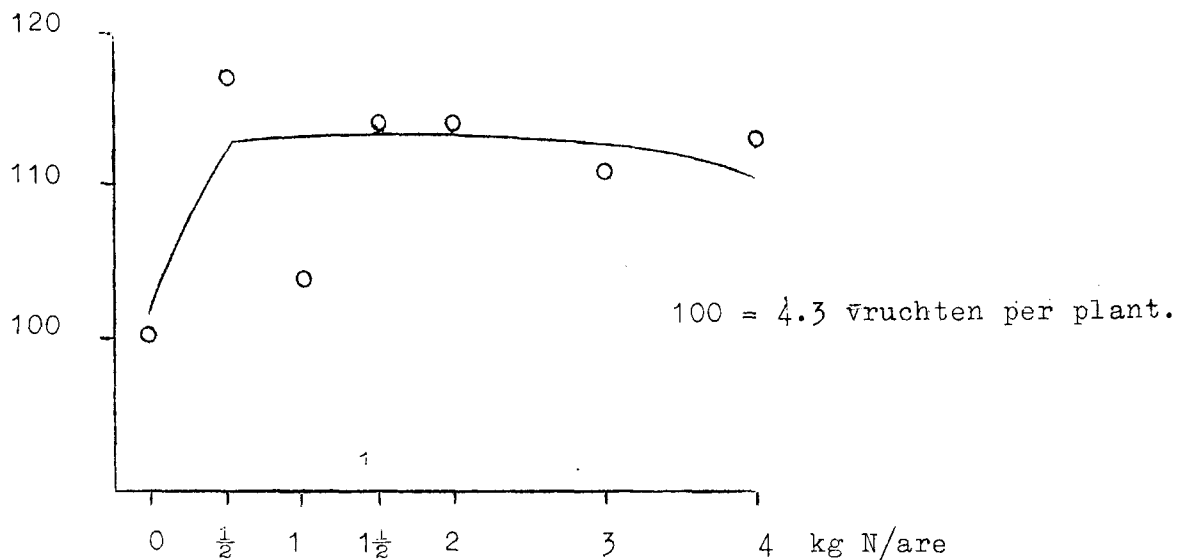
Fig. 6. Verband tussen stikstofhoeveelheid en opbrengst van komkommer.



Doordat bij de meloen tijdens de teelt niet werd gegoten is er niet bijgemest, zodat er in feite 7 verschillende stikstofgiften voorkwamen. De stikstofgiften en de relatieve opbrengst komen tot uitdrukking in fig. 7. Toen de bemesting plaats vond had de grond een N-water van 1.

Fig. 7. Verband tussen stikstofgift en opbrengst van de meloen.

fig. 7. Verband tussen stikstofgift en opbrengst van meloen.



Uit de figuur blijkt dat t.o.v. onbemest het aantal vruchten door de stikstofbemesting vrij duidelijk wordt vergroot. ($P = 0,13$). Op de onbemeste veldjes bleken de vruchten echter groter uit te groeien. Daar het gem. vruchtgewicht toch al vrij hoog was (1730 gram) is waarschijnlijk financieel een groter aantal vruchten wenselijk.

4. Stikstofvormenproef.

Bij deze proef waren 6 meststoffen betrokken t.w. 3 organische en 3 anorganische stikstofmeststoffen. Er werden 2 giften in 3 herhalingen toegepast.

Tabel 10. Overzicht van de gebruikte meststoffen en het gemiddelde gehalte aan stikstof.

code	meststof	N- gehalte.
kas	kalkammonsalpeter	20,5 %
ks	kalksalpeter	15,5 %
za	zwavelzure ammoniak	20,6 %
b	bloedmeel	13 %
G	Guano	13 %
O	Ornamin	14 %

De volgende tabel geeft een overzicht van de gewassen en de hoeveelheden meststof welke werden toegediend.

Tabel 11. Overzicht van de stikstof bemesting per gewas.

jaar	gewas	bemesting in kg N per are	
		I	II
1958	sla	1	2
	tomaat	1	2
1959	sla	1	2
	tomaat	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
1960	sla	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	tomaat	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
1961	peen	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	meloen	1	3
1962	andijvie	1	2
	komkommer	2	4

In 1960 is de meststof Ornamin vervangen door een blanco object. Vanaf dat moment waren dus 3 stikstofniveaus aanwezig.

In tabel 12 worden de opbrengsten over de verschillende jaren vermeld.

Tabel 12. Overzicht van de relatieve opbrengst.

jaar	gewas	I						II						gemiddeld					
		kas	ks	za	b	G	O	kas	ks	za	b	G	O	kas	ks	za	b	G	O
1958	sla	100	97	101	99	103	(98)	100	103	106	100	101	(103)	100	100	103	100	102	(100)
	tomaat	100	99	109	99	102	(98)	100	96	97	103	100	(105)	100	98	103	101	101	(101)
1959	sla	100	92	111	107	109	(104)	100	104	103	112	101	(99)	100	98	107	109	105	(101)
	tomaat	100	114	113	104	116	(103)	100	103	110	108	103	(107)	100	108	112	106	109	(105)
1961	peen	100	113	109	111	109	105	100	95	104	100	96	100	104	106	105	102	102	
	meloen	100	109	104	105	113	101	100	97	85	91	77	85	100	103	94	98	95	98
1962	andijvie	100	83	101	98	98	95	100	103	97	114	107	102	100	93	99	106	102	99
	komk.	100	100	73	96	85	91	100	94	96	100	102	104	100	97	85	98	94	93
gem.		100	100	102	102	104	98	100	99	99	103	98	98	100	100	101	103	102	98
							(101)						(103)						(102)

De opbrengst van kalkammonsalpeter is bij beide niveaus op 100 gesteld. De invloed van de verschillende meststoffen is gemiddeld niet groot geweest. De hoogste opbrengsten werden verkregen met bloedmeel. Gemiddeld lag de opbrengst bijna 3% hoger, doch dit is voornamelijk veroorzaakt door de hogere opbrengsten van de bladgewassen, sla in 1959 en zeer opvallend bij andijvie in 1962.

In de hiervoor besproken proeven is opgemerkt dat bij de teelt van andijvie hoge zoutgehalten voorkwamen. Desondanks veroorzaakt bloedmeel een hogere opbrengst. Ook bij het totale gemiddelde van de grootste hoeveelheid stikstof komen de hogere opbrengsten bij bloedmeel duidelijk naar voren. Deze feiten rechtvaardigen de mening dat op zoute gronden het gebruik van bloedmeel beter is. In de praktijk zal dan ook met bloedmeel minder gauw het gevaar voor overdoseren aanwezig zijn.

5. Kali-magnesiumproef.

Dit proefveld omvatte 4 kali - en 3 magnesiumgiften in onderlinge combinaties bij 6 herhalingen. In het eerste proefjaar werden nog 2 waterhoeveelheden met 3 parallellen gegeven, doch dit is in latere jaren achterwege gelaten.

De eerste 3 jaren is de teeltopvolging sla- tomat toegepast. De toegediende hoeveelheid kali en de invloed hiervan op de opbrengst van de gewassen wordt vermeld in tabel 13.

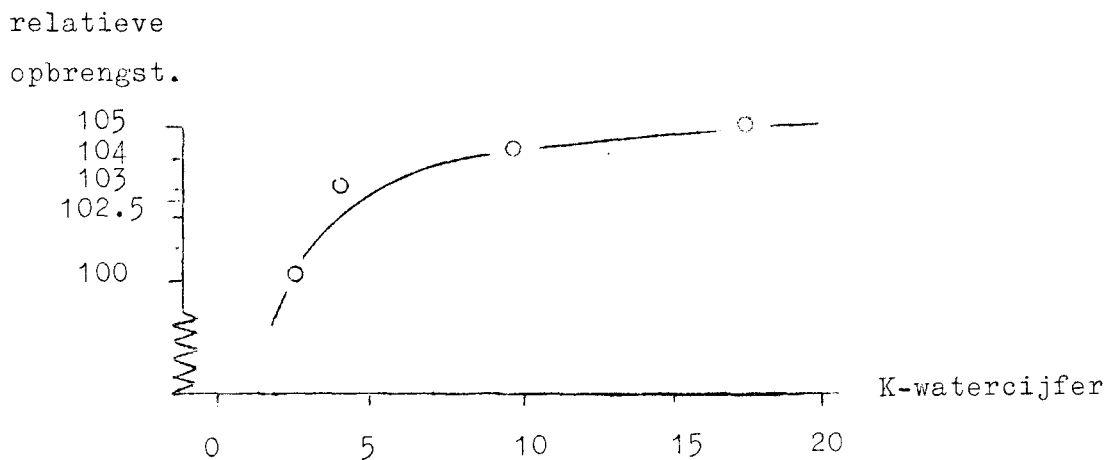
Tabel 13. Overzicht van kalibemesting en de invloed op de opbrengst.

jaar	gewas	kg K ₂ O per are			relatieve opbrengst			absolute opbrengst.	
		0	1	2	3	100	99		98
1958	sla	0	1	2	3	100	99	98	100=240 g per krop
1958	tomaat	0	1	2	3	100	101	100	100=4,5 kg per plant
1959	sla	0	1	2	3	100	101	100	100=180 g per krop
1959	tomaat	0	1	2	3	100	102	105	100=3,7 kg per plant
1960	sla	0	1	2	3	100	102	100	100=140 g per krop
1961	peen	0	1	2	3	100	103	104	100=1560 kg per are
1961	meloen	0	2	4	8	100	107	105	100=4,7 vruchten per plant
1962	andijvie	0	2	4	8	100	94	94	100=230 g per krop.
1962	konk.	0	1,5	3	6	100	101	101	100= 19,7 vruchten per plant
		gemiddeld			100	101,1	100,8	101,7	

Bij de sla waren gedurende 3 jaren de verschillen in opbrengst zeer klein (resp. 100-100,7-99,3-101,0) . Wel een bewijs dat sla niet sterk op kali reageert. Bij tomaat was alleen de opbrengst in 1959 iets hoger. Het K-watercijfer was bij onbemest laag en bedroeg 2. Kwaliteitsverschillen als gevolg van de kalibemesting werden niet gevonden.

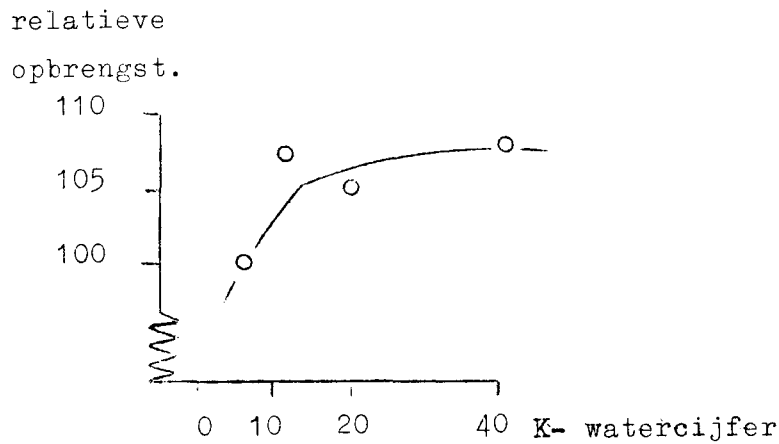
Bij peen is de kalibemesting van invloed geweest (fig. 8) waarbij wel moet worden opgemerkt dat de kalicijfers betrekking hebben op grondmonsters die na de teelt genomen zijn.

Fig. 8. Invloed van het kalicijfer op de opbrengst van peen.



Bij de meloen komt de invloed van het achterwege laten van de bemesting op het aantal min of meer duidelijk naar voren in fig. 9. Ten opzichte van geen kali zijn de opbrengsten wiskundig bijna betrouwbaar hoger.

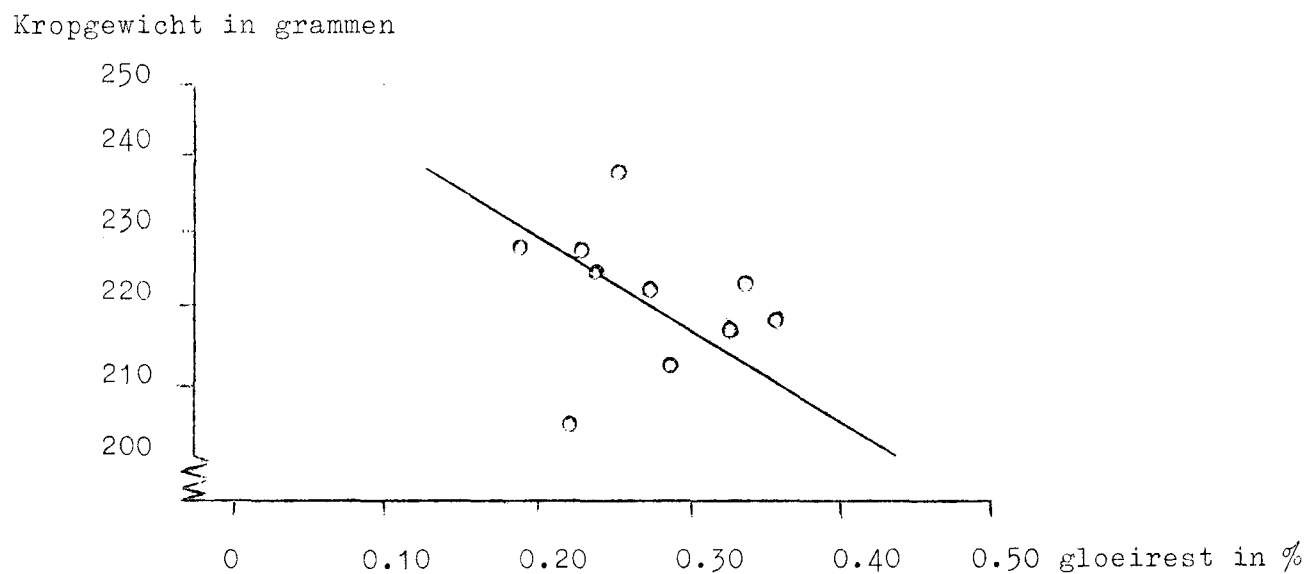
Fig. 9 Invloed van kali op het aantal meloenen.



Het gemiddelde gewicht per meloen (1730 gram) bleek bij geen kali niet gunstiger te liggen, zodat de totale kg opbrengst lager blijft. Uit de fig. is te zien dat de meloen een vrij hoog kaliniveau verdraagt.

Zoals uit tabel 13 blijkt gaven bij andijvie de onbemeste veldjes de hoogste opbrengsten. Ook bij deze proef is de uitgangsgloeirest te hoog geweest. Deze was voor de onbemeste veldjes gem. 0,23 %. Door de kalibemesting steeg de gloeirest zodat geen optimaal kaliniveau kon worden vastgesteld. De opbrengsten correleerden te duidelijk met de gloeirest zoals blijkt uit fig. 10.

fig. 10. Verband tussen opbrengst van andijvie en gloeirest.



Uit de fig. blijkt dat op de desbetreffende grondsoort de gloeirest voor andijvie zeker niet boven 0,20 % moet stijgen om een goede opbrengst te krijgen.

Ondanks grote verschillen in kalibemesting die resulteerden in kalicijfers uiteenlopend van 6 tot 39 werden bij de komkommer vrijwel geen opbrengstverschillen waargenomen. Het aantal stekvruchten dat naast de goede sorteringen werd genoteerd bleek bij onbemeste vakken duidelijk lager te zijn. In eerder genomen proeven is ook gebleken dat kali het aantal stekvruchten vergrootte

KONING, J. DE (1963).

De invloed van de magnesiumbemesting is slechts bij enkele gewassen van betekenis geweest. Tabel 14 geeft hiervan een indruk.

Tabel 14. Overzicht van de magnesiumbemesting en de invloed op de opbrengst.

jaar gewas	Kg MgO per are			relatieve opbrengst			
	0	1	2	100	98	99	
1958 sla	0	1	2	100	98	99	100=240 g/krop
tomaat	0	1	2	100	100	100	100=4,5 kg/pl
1959 sla	0	1	2	100	100	100	100=186 g/krop
tomaat	0	1	2	100	100	100	100=3,9 kg/plant
1960 sla	0	1	2	100	98	99	100=142 g/krop
tomaat	0	2	4	-	-	-	
1961 peen	0	1	2	100	104	101	100=1580 kg/are
meloen	0	2	4	100	100	103	100=5 vruchten/pl
1962 andijvie	0	2	4	100	96	94	100=226 g/krop
komk.	0	2,5	5	100	98	98	100=19,9 vruchten per plant.

Bij sla wordt de opbrengst in 2 van de 3 jaren in geringe mate ongunstig door magnesium beïnvloed.

Bij de tomaat zijn geen opbrengst verschillen aanwezig.

Bij peen wordt door de magnesium de opbrengst misschien verhoogd.

Van alle gewassen is bij andijvie de reactie het duidelijkst; de opbrengst neemt af. Zoals reeds eerder is opgemerkt moet dit worden toegeschreven aan te hoge gloeirestcijfers door onvoldoende doorspoelen.

Bij de meloen bleef door de magnesiumbemesting het gewas langer groen wat tot gevolg had dat het gemiddeld vruchtgewicht duidelijk werd beïnvloed. Het gemiddeld vruchtgewicht bedroeg voor 0,2 en 4 kg MgO per are resp. 1690, 1770 en 1780 gram.

De magnesiumcijfers waren na de teelt resp. 91, 141 en 197. Hieruit blijkt dus dat een hoge magnesiumtoestand van de grond gewenst is voor dit gewas.

6. Samenvatting en conclusies.

In een onverwarmd warenhuis zijn op het Proefstation met verschillende gewassen gedurende 5 jaar bemestingsproeven genomen.

Organische meststoffen.

Bij een hoge voedingstoestand als gevolg van weinig doorspoelen of veel kunstmest veroorzaakte vooral de toediening van voedselrijke organische meststoffen een lagere opbrengst. Bij een lage voedingstoestand was het effect van organische meststoffen gunstig.

Een uitzondering vormde turfmoalm, dat een verzurende werking op de grond uitoefende.

Van de organische meststoffen bleek stalmeest het meest aantastbaar te zijn; stadsvuilcompost het minst.

De organische meststoffen veroorzaakten vrij duidelijke veranderingen in de zoutgehalten en de voedingstoestand.

Proef met stikstofhoeveelheden en tijdstip van toediening.

Vergeleken zijn toenemende stikstofgiften bij verschillende tijdstippen van toediening.

Bij sla werd in 2 teelten uitgaande van een N-water van 2 tot 6 bij 0,5 kg stikstof de hoogste opbrengst bereikt.

Uiteenlopende N- watercijfers na de teelt van 2 tot 9 hadden bij de tomaat geen duidelijke invloed op de opbrengst tot gevolg.

Het bij peen toedienen van de stikstof in twee keer leverde gunstige resultaten op. Op deze wijze toegepast werd uitgaande van een N- water 0,5 bij 1 kg stikstof de hoogste opbrengst verkregen.

Bij te weinig doorspoelen moet voor andijvie de stikstofbemesting achterwege blijven.

Bij de komkommer kon geen duidelijk opbrengst optimum worden vastgesteld.

Het niet toedienen van stikstof bij een N- water van 1,0 was bij meloen ongunstig.

Stikstofvormenproef.

Bij hoge gloeirestcijfers waren de opbrengsten met bloedmeel het beste. Onder normale omstandigheden maakte het niet uit in welke vorm de stikstof werd toegediend.

Kali-magnesiumproef.

Een vergelijking werd gemaakt tussen combinaties van 4 kali- en 3 magnesiumgiften.

Noch door kali, noch door magnesium werd de opbrengst van sla duidelijk beïnvloed.

Boven een K- watercijfer 2 voor tomaat verhoogde kali de opbrengst in geringe mate. Een Mg- az van 70 bleek voor dit gewas op deze grond voldoende.

Bij een K- water van 15-20 en Mg - az 120 was de opbrengst van peen het hoogst. Lagere analysecijfers gaven vooral bij kali een lagere opbrengst.

Het weglaten van kali was bij meloen ongunstig. De hoogste opbrengst werd verkregen bij een K- water van 20-40. Het meloenen gewas bleef bij een hoog magnesiumcijfer (Mg - az 140 - 190) langer groen, waardoor het gem. vruchtgewicht toenam.

Bij onvoldoende doorspoelen moet kali- en magnesiumbemesting voor andijvie achterwege blijven.

Uitgaande van een K- water 5 had de kalibemesting geen invloed op de opbrengst van komkommers. Hoge kalicijfers gaven meer stekvruchten. Een Mg - az van 87 bleek voldoende hoog te zijn.

Literatuur.

DULK, P.R. DEN: Verslag van een proef met cacao-afvalkalk.

Meded. Dir. Tuinb. 26 (1963) 40-48

KONING, J. DE: Resultaten van een meerjarige bemestingsproef met platglaskomkommers en enkele andere gewassen. Naaldwijk, Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder glas, Rapp. 1963, 6pp.(gestenc.)