

Teeltsystemen parthenocarpe augurken

J.T.K. Poll
F.M.L. Kanters
C.F.G. Kramer
J. Jeurissen

verslag nr. 101
mei 1990

514870

JSA serie 159053

SAMENVATTING

Uit driejarig onderzoek van teeltsystemen met parthenocarpe augurken (cv. Accordia) is gebleken dat het dubbele verticale systeem gemiddeld 6 ton/ha meer augurken produceerde dan het normale touwteeltsysteem.

De V-systemen waren produktiegewijs lager dan het normale systeem.

Gemiddeld vruchtgewicht was in alle systemen hoger dan de standaard. Het dubbele verticale systeem produceerde een lager percentage B en een hoger percentage D fijn en grof dan het normale systeem.

Geen duidelijk verschil in de kwaliteit (kleur, vorm) werd waargenomen tussen de systemen. Wel trad er een significant jaareffect op de produktie op.

Het dubbele verticale systeem met een produktieverhoging van 6 ton/ha levert geen economisch voordeel op.

SAMENVATTING

1. INLEIDING	5
2. PROEFOPZET, UITVOERING EN BEPALINGEN	6
2.1 Weersomstandigheden	9
3. RESULTATEN	10
3.1 Groei en ontwikkeling	10
3.2 Opbrengst- en sortering	10
3.2.1 Opbrengst en sortering 1986	10
3.2.2 Opbrengst en sortering 1987	11
3.2.3 Opbrengst en sortering 1988	12
3.2.4 Gemiddelde opbrengst en sortering 1986 t/m 1988	13
3.3 Kwaliteitsbeoordeling 1987	15
3.4 Arbeidsbehoefte	16
4. ECONOMISCHE EVALUATIE	17
5. DISCUSSIE	19
6. CONCLUSIES	20
LITERATUUR	21
SUMMARY	22

1. INLEIDING

In Nederland worden jaarlijks ongeveer 500 ha augurken (CBS) in de vollegrond geteeld. De teelt is nagenoeg geheel geconcentreerd in Noord-Brabant en Limburg. In de vollegrond worden twee teeltmethoden onderscheiden namelijk een vlakveldsteelt en teelt aan touw. De vlakveldsteelt is minder arbeidsintensief maar geeft een lagere opbrengst per ha (20-60 ton) dan de verticale teelt met een productie van 50-100 ton/ha.

De extra arbeid benodigd voor de verticale teelt bestaat voornamelijk uit het zetten van palen, draden spannen en het aanbinden van het touw en later het aandraaien van de plantenstengels aan de touwen, bovendien is de plantdichtheid hoger. Vanwege de hogere opbrengst zijn de benodigde arbeidsuren tijdens de oogst ook veel hoger.

Het merendeel van de Nederlandse augurken is bestemd voor export naar de verwerkende industrie in vooral West-Duitsland. Behalve een voldoende hoge kg-opbrengst zijn ook kwaliteitskenmerken zoals sortering, kleur, lengte/dikteverhouding en stevigheid van groot belang. Arbeidstechnisch gezien zouden parthenocarpe augurken voordelen bieden boven overwegend vrouwelijk bloeiende rassen (Van der Zweep, Aalbersberg, 1985) omdat een lagere plukfrequentie nodig zou zijn. Ze behoeven minder keren geoogst te worden.

Alhoewel de verwerkingskwaliteit van eerdere parthenocarpe rassen niet zo goed was, is dit euvel met meer recente rassen opgelost (Van der Zweep, Aalbersberg e.a., 1985). Omdat uit buitenlands onderzoek gebleken was dat de hoeveelheid licht onder in een gewas (Smart en Smith, 1985) beïnvloed kan worden door middel van verticale teeltsystemen en dat dit de kleur en vorm (Hopping en Martin, 1985) van de vruchten kan verbeteren, werden in 1986, 1987 en 1988 proeven uitgevoerd om dit onder Nederlandse omstandigheden te beproeven.

Het doel van de proeven was om de invloed van een aantal verschillende verticale teeltsystemen op de opbrengst en kwaliteit van parthenocarpe augurken en op de arbeidsbehoefte gedurende de pluk vast te stellen en op grond hiervan het economisch perspectief van de nieuwe systemen na te gaan. In deze publikatie wordt verslag gedaan van het onderzoek.

2. PROEFOPZET, UITVOERING EN BEPALINGEN

De proeven zijn uitgevoerd op de proeftuin 'Noord-Limburg' te Meterik op enkeergrond (zandgrond). In tabel 1 wordt de basisbemesting aangegeven.

Tabel 1. Basisbemesting van augurken 1986-1988 (gewicht in kg/ha).

type meststof	jaar: 1986	1987	1988
Kieseriet	400	400	600
Patentkali	825	825	660
Super fosfaat	265	265	265
KAS	750	400	400
Dolokal	-	-	2200

Behalve de standaardbemesting hebben de augurken gedurende het seizoen ook nog enkele malen bijmesting gehad in de vorm van kalksalpeter (KAS). De gegevens hiervan en de data van de bestrijdingsmiddelen worden gegeven in tabel 2. Er is ook een aantal malen beregend.

De ruggen werden machinaal opgebouwd door een loonwerker waarbij ook de zwart polyethelene bedekking in één werkgang werd gelegd. De proeven werden omgeven door windschermdoek vanwege windgevoeligheid van het gewas (Kuenen, 1984). Plantopkweek geschiedde onder platglas in 7,5 cm perspotten. Er werden twee planten per perspot opgekweekt behalve in 1987 toen een gedeelte van de perspotten 3 planten bevatten. Deze laatste werden gebruikt in een extra object. Het gebruikte ras was Accordia (RZ 796). De proeven zijn uitgevoerd met 4 herhalingen als een volledig gelote blokkenproef. De beproefde systemen (objecten) met het aantal planten per pot, plantverband en aantal planten per ha zijn weergegeven in tabel 3.

Tabel 2. Gewasbescherming en bemestingstijdstippen.

jaar	middel	actieve stof	hoeveelheid	data					
1986	Phosdrin	mevinfos	500 ml/ha	9/6	2/7	15/7	1/8	14/8	22/8
	Daconil	chloorthalonil	3 l/ha	1/8		8/8		15/8	29/8
	KAS	kalkammonsalpeter	3 kg/are	7/8		13/8		22/8	
	Torque	fenbutatinoxide	50 g/100 l	15/8		25/8			
1987	Phosdrin	mevinfos	500 ml/ha	7/8		14/8	20/8	31/8	10/9
	Daconil	chloorthalonil					1/9		
	KAS	kalkammonsalpeter	3 kg/are	3/8		17/8		31/8	
	Torque	fenbutatinoxide	50 g/100 l)	7/8					
	Ambush	permethrin	200 ml/ha						
	Pirimor	pirimicarb	500 g/ha)	13/6		25/6		10/7	17/7
1988	Daconil	chloorthalonil	300 ml/100 l	21/7		28/7	5/8	11/8	26/8
	KAS	kalkammonsalpeter	3 kg/are	2/8		9/8	18/8	25/8	7/9
	Pirimor	pirimicarb	500 g/ha)						
	Decis	deltamethrin	300 ml/h)	21/6		5/8		26/9	
	Pirimor	pirimicarb	500 g		27/6				
	Ambusch	permethrin	200 ml)				7/7	28/7	
	Pirimor	pirimicarb	500 g)						

Tabel 3. Aantal planten per pot en aantal planten per ha.

object	plantverband (cm)	aantal planten per pot	aantal planten per ha
1. normale touwteelt	1,50 x 40	2	33.400
2. V-systeem	1,70 x 35	2	33.600
3. V-systeem	1,70 x 35	3	50.200
4. V-systeem gekruist	1,70 x 70	2x3	50.420
5. dubbel verticaal	1,70 x 40	2x2	59.000

Bij de verticale touwteelt is de gebruikelijke plantpopulatie 33.400 planten per ha bij een rijafstand van 1,50 m. Omdat verwacht werd dat te weinig ruimte overbleef tussen de rijen door toepassing van de V-systemen en het dubbele verticale systeem is een afstand van 1,70 m aangehouden voor deze systemen.

Verhoging van het plantgetal in het normale verticale touwteeltsysteem geeft problemen bij het aanbinden van de ranken omdat de touwen dan dichters dan 20 cm bij elkaar komen. Ook wordt het plukken hierdoor bemoeilijkt. Doordat bij de V-systemen en het dubbele verticale systeem de ranken als het ware uit elkaar gehaald worden is het mogelijk om de plantdichtheid te vergroten tot 59.000 planten per ha.

Bij het object V-systeem gekruist (alleen toegepast in 1987) en het bij dubbel verticaal systeem zijn 2 rijen per rug (afstand 20 cm tussen de rijen op de rug) geplant. In figuur 1 zijn de systemen schematisch weergegeven. De ranken zijn bij een lengte van 30-50 cm voor de eerste keer ingedraaid en vervolgens is dit wekelijks herhaald (Van Dommelen, 1985). In tabel 4 zijn de plantdata en de begin- en eind oogstdatum en het aantal plukken van de proeven gegeven.

Tabel 4. Plant- en oogstgegevens augurken teeltsystemen (proeven Meterik 1986-1988).

jaar	plantdatum	eerste pluk	laatste pluk	aantal oogsten
1986	23 mei	4 juli	25 september	21
1987	20 juni	20 juli	7 oktober	21
1988	20 mei	11 juli	3 oktober	25

Na de pluk zijn de augurken gewogen en gesorteerd volgens PGF-normen. Bepaald zijn: kg-opbrengst, gemiddeld vruchtgewicht en sorteringsverhouding. Door een tekort aan mankracht is in 1988 alleen gesorteerd op 9 peildata. In 1986 en 1988 zijn arbeidsbehoefte-metingen gedaan bij de oogst voor de verschillende systemen. In 1987 zijn van de vruchten lengte/dikteverhoudingen bepaald en zijn de vruchten visueel op kwaliteit (vorm, kleur, uniformiteit) beoordeeld.

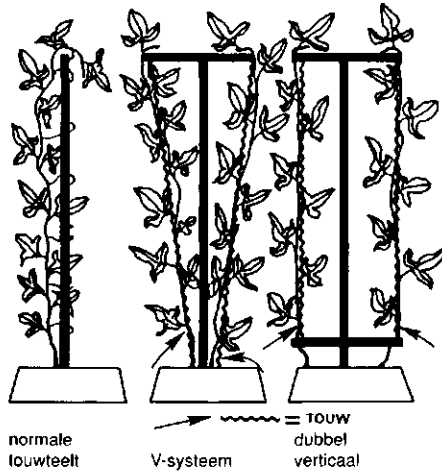


Fig. 1. Schematische doorsnede van verticale teeltsystemen.

2.1 Weersomstandigheden

In de zomer van 1986 was de gemiddelde temperatuur hoger dan die in 1987 en 1988. In september 1986 was het echter kouder. In juli 1986 viel er erg weinig neerslag (38,5 mm) en in juli 1987 en 1988 juist veel neerslag in 1987 (143,5 mm) en 1988 (146,1 mm). In tabel 5 worden temperatuur en regenval gegeven van de maanden juni, juli, augustus en september.

Tabel 5. Weergegevens 1986-1988 gedurende het groeiseizoen.

jaar	juni		juli		augustus		september	
	temp. (°C)	neerslag (mm)	temp. (°C)	neerslag (mm)	temp. (°C)	neerslag (mm)	temp. (°C)	neerslag (mm)
1986	16,7	68,1	17,4	38,5	16,0	66,0	11,7	43,1
1987	14,3	71,8	17,1	143,5	16,2	64,7	14,9	73,6
1988	15,1	29,3	16,0	146,1	16,7	45,3	13,8	123,8

Bron: KNMI meetpunt Volkel

Berekening van de proeven vond plaats indien dit door het personeel voor de proeftuin en de regionale onderzoeker nodig geacht werd.

3. RESULTATEN

3.1 Groei en ontwikkeling

In alle drie seizoenen kwam de schimmelziekte valse meeldauw (*Pseudoperonospora cubensis*, Berk) voor in de augurken. De aantasting in de proeven viel echter mee. Dit in tegenstelling tot de situatie op praktijkpercelen waar het soms zo erg was dat de augurken vroegtijdig ondergeploegd werden.

In de proeven werd tijdig met Daconil gespoten. In tabel 2 worden de spuit-tijdstippen weergegeven van de 3 proefjaren. Op 2 september 1986 werden de objecten beoordeeld op valse-meeldauwaantasting. Hieruit bleek dat de verschillen tussen de objecten vrij klein waren (tabel 5).

Tabel 5. Aantasting augurken, waarneming op 2/9/1986 te Meterik.

normale touwteelt	V-systeem 33.600 pl./ha	V-systeem 50.200 pl./ha	dubbel verticaal
3,5	4,8	5,8	5,3

1 = volledige aantasting; 10 = geen aantasting

Het normale touwsysteem had de hoogste aantasting (3,5) terwijl de V-systemen en het dubbele verticale systeem iets beter waren ondanks de hogere plantgetallen. Gedurende de jaren 1987 en 1988 werden er geen verschillen waargenomen, maar dit komt waarschijnlijk door het feit dat de totale aantasting van valse meeldauw iets minder was dan in 1986. De verschillen in 1986 zijn wellicht toe te schrijven aan een betere luchtcirculatie in het gewas van de V- en dubbel verticaal systemen, wat een snellere opdroging tot gevolg heeft met minder kans op infectie.

3.2 Opbrengst en sortering

3.2.1 Opbrengst en sortering 1986

In tabel 6 worden de opbrengsten, gemiddeld vruchtgewicht en de sorteringspercentages weergegeven van de proef in 1986. Er wordt in Nederland geen A-sortering geplukt vanwege de hoge arbeidskosten. In het algemeen richt men zich hoofdzakelijk op de C- en Df-sortering.

Tabel 6. Resultaten teeltsysteemproef augurken, Meterik 1986. Sorteringsverhouding (%), gemiddeld vruchtgewicht (g) en opbrengst (ton/ha).

sortering	normale touwteelt (%)	V-systeem 33.600 pl./ha (%)	V-systeem 50.200 pl./ha (%)	dubbel verticaal (%)
B	29,4	29,2	29,2	27,5
C	38,9	39,6	38,1	39,7
D-fijn	11,2	11,3	10,9	12,2
D-grof	2,4	2,6	2,1	3,0
E	0,4	0,4	0,5	0,4
stek	17,8	16,8	19,2	17,2
gemiddeld vruchtgewicht (g)	38,2	40,2	38,8	38,8
ton/ha	74,9	77,8	76,3	85,9 LSD 9,5

Er werd een significante opbrengstverhoging behaald in het object 4 (dubbel verticaal) van 11 ton/ha ten opzichte van het normale verticale touwsysteem (object 1). De objecten 2 en 3 (V-systeem) gaven een opbrengstverhoging van respectievelijk 2,9 en 1,4 ton ten opzichte van object 1, maar deze waren niet significant hoger.

Object 3 had ondanks het hogere plantgetal van 50.200 planten/ha geen hogere opbrengst in vergelijking met object 1 (33.400 planten/ha). Waarschijnlijk komt dit door een te grote wortelcompetitie in de rij (Kromer, 1984).

Er zijn zeer geringe verschillen waargenomen in de sorteringsverhoudingen en het gemiddeld vruchtgewicht wat duidelijk te zien is in tabel 6.

Object 4 had 1,9% minder augurken in de B-sortering maar daarentegen 0,9 en 1% meer in de C en D-fijn sortering vergeleken met het standaardobject. Het percentage stek (krom en afwijkend) was 0,6% lager dan dat van het normale touwsysteem.

3.2.2 Opbrengst en sortering 1987

In tabel 7 worden de resultaten gegeven van het seizoen 1987. De hoogste opbrengst werd behaald met het object dubbel verticaal van 107,3 ton/ha wat 21,3 ton/ha hoger was dan die van 1986.

Tabel 7. Resultaten teeltsysteemproef, Meterik 1987. Sorteringspercentage (%) gemiddeld vruchtgewicht (g) en opbrengst (ton/ha).

sortering	normale	V-systeem	V-systeem	V-systeem	dubbel
	touwteelt	33.600	50.200	50.200	verticaal
		pl./ha	pl./ha	pl./ha	
B	18,4	16,0	17,5	18,8	16,3
C	46,7	48,8	49,8	48,2	44,2
D-fijn	14,5	17,1	14,4	13,8	16,1
D-grof	1,7	2,0	1,3	1,2	2,8
E	0,2	-	-	-	0,6
Stek	18,7	16,7	17,1	18,0	19,8
gemiddelde vrucht- gewicht (g)	41,6	43,3	42,7	41,5	43,6 LSD 2,5
opbrengst ton/ha	01,3	89,2	95,0	91,0	107,2 LSD 15,1

De drie V-systeemobjecten (2 t/m 4) waren lager in opbrengst dan het normale verticale systeem terwijl ze in 1986 hogere opbrengsten gaven. Hier is geen verklaring voor te geven. De opbrengsten waren niet significant verschillend van elkaar. Wel gaven de V-systeemobjecten een hogere percentage C-sortering en een lager percentage stek te zien in vergelijking met het standaardobject. Het dubbele verticale systeem daarentegen produceerde een lager percentage C-sortering en een hoger percentage stek vergeleken met het standaardobject (tabel 7). De sorteringen Df en Dg waren procentueel ook hoger bij het dubbele verticale systeem vergeleken met het standaardobject. Er waren geen significante verschillen in gemiddeld vruchtgewicht. De hoogste gemiddelde vruchtgewichten werden behaald in het dubbele verticale systeem met 43,6 (g) en het V-systeem 33.600 met 43,3 (g). Het extra object V-systeem gekruisd (object 4) met het hoge plantgetal van 50.600 gaf een gelijk vruchtgewicht als dat van het normale touwsysteem (object 1).

3.2.3 Opbrengst en sortering 1988

In tabel 8 zijn de opbrengsten, sorteringspercentages en gemiddeld vruchtgewicht weergegeven van het seizoen 1988. De sorteringsverhouding is gedurende de oogstperiode op 9 van de in totaal 25 oogsten vastgesteld. De sorteringspercentages en het gemiddelde vruchtgewicht moeten daarom met enige voorzichtigheid gebruikt worden.

Tabel 8. Resultaten teeltsystemen proef augurken, Meterik 1988. Sorteringspercentage (%), gemiddeld vruchtgewicht (g) en opbrengst (ton/ha).

sortering	normale touwteelt	V-systeem 33.600 pl./ha	V-systeem 50.200 pl./ha	dubbel verticaal
B	34,8	31,3	34,4	29,3
C	35,7	38,4	38,0	38,5
D-fijn	8,8	9,5	9,5	11,2
D-grof	1,1	1,8	1,5	2,8
E	0,5	0,1	0,1	0,2
stek	19,0	18,9	16,5	18,0
gemiddeld vruchtgewicht (g)	35,6	36,8	35,5	38,0
opbrengst (ton/ha)	95,8	97,8	92,8	96,8 LSD 8,8

Object 4 (dubbel verticaal) gaf een beduidend lager percentage vruchten in de B-sortering vergeleken met het normale touwteeltoject en een hoger percentage in de C, D-fijn en de D-grof sorteringen. Ook bij het V-systeem met het lage plantgetal (33.600) was dit het geval.

Uit de sorteringsverhouding en het lage gemiddeld vruchtgewicht valt af te leiden dat de proef in 1988 relatief jong geplukt is. Het gemiddeld vruchtgewicht berekend uit de 9 peildata geeft een hoger gewicht aan voor het V-systeem (2) en het dubbel verticale systeem in vergelijking met het standaardobject (1).

De verschillen in kg-opbrengst zijn niet significant.

3.2.4 Gemiddelde opbrengst en sortering 1986 t/m 1988

Indien de drie proefjaren met elkaar vergeleken worden, blijkt dat in 1986 het object dubbel verticaal een betrouwbaar hogere opbrengst gaf ten opzichte van het normale touwsysteem. In 1987 en 1988 werden echter geen betrouwbare hogere opbrengstverschillen waargenomen. Gemiddeld gaf het object dubbel verticaal over drie een meeropbrengst van 6 ton/ha. De 2 V-systemen komen echter zelfs nog iets lager uit dan het normale systeem. Wel blijkt er een significant jaareffect te zijn tussen de proeven (tabel 9). De gemiddelde opbrengst van 1986 met 78,8 ton/ha was significant lager dan die van 1987 en 1988.

Een goed producerend gewas verdampst bij zonnig weer tussen de 20.000 en 30.000 liter water per ha per dag (Kuenen, 1984). Dit komt overeen met 2 à 3 mm per dag.

In juli 1986 (toen de produktie op gang kwam) was de neerslag bijzonder laag met 38,5 mm ten opzichte van dezelfde maand gedurende 1987 en 1988 met resp. 143,5 en 146,1 mm. Ook in de maand september werd een lage neerslag (met 43,1 mm) gemeten ten opzichte van de andere jaren. Waarschijnlijk is ondanks toegepaste berekening de vochtbalans onvoldoende geweest.

De hogere temperaturen gedurende het groeiseizoen 1986 zijn er waarschijnlijk de oorzaak van dat er een betrouwbaar opbrengstverschil was tussen de objecten normale touwteelt en dubbel verticaal.

Tabel 9. Samenvatting opbrengstgegevens.

Teeltsysteemproeven te Meterikse Veld. Opbrengst in ton/ha (1986-1988).
Ras Accordia.

object	planten/ha	1986	1987	1988	gemiddeld
1 normale touwsysteem	33.400	74,9	101,4	95,8	90,7
2 V-systeem	33.600	77,9	89,2	97,8	88,3
3 V-systeem	50.200	76,4	95,0	92,8	88,1
4 dubbel verticaal systeem	59.000	85,9	107,5	96,8	96,7
gemiddeld per jaar		78,8	98,2	95,8	n.s. LSD = 6,7
LSD		9,5	15,1	7,6	

n.s. = niet significant

Uit de sorteringspercentages blijkt dat gemiddeld over de 3 jaren het object dubbel verticaal en de V-systemen zwaardere augurken produceerden dan het normale touwteeltsysteem. Dit uit zich in een hoger gemiddeld vruchtgewicht (tabel 10). Dit wordt veroorzaakt door de verschuiving in sorteringspercentages van de B-sortering naar de C, D-fijn en D-grof sorteringen.

Tabel 10. Gemiddelde resultaten 1986 t/m 1988 van sorteringsverhouding en gemiddeld vruchtgewicht (g).

object	B	C	D fijn	D grof	E	stek	gemiddeld vruchtge- wicht
1 normale touwsysteem	27,5	40,3	11,5	1,7	0,4	18,5	38,5
2 V-systeem (33.600)	25,5	42,3	12,6	2,1	0,2	17,5	40,0
3 V-systeem (50.200)	27,0	42,0	11,6	1,6	0,2	17,6	40,0
4 dubbel verticaal systeem	24,4	40,8	13,2	2,9	0,4	18,3	40,1

V-systeem (50.600) gekruist is in deze samenvatting buiten beschouwing gelaten

n.s.

n.s. = niet significant

3.3 Kwaliteitsbeoordeling 1987

Op twee tijdstippen zijn de augurken beoordeeld op de kwaliteit. Gekeken werd naar vorm, kleur, uniformiteit en lengte/dikteverhouding. Deze gegevens zijn te zien in tabel 11. Het gebruikswaardecijfer werd berekend uit cijfers voor vorm, kleur en uniformiteit.

Tabel 11. Resultaten kwaliteitsbeoordeling augurken, Meterik 1987.

object	<u>lengte/dikteverhouding</u>		gebruikswaarde- cijfer*
	C	Df	
1	2,8	2,5	5,77
2	2,9	2,6	6,26
3	2,0	2,6	6,08
4	2,7	2,6	6,06
5	2,8	2,4	6,02

* 9 = zeer goed; 1 = zeer slecht

De lengte/dikteverhouding in de C- en Df-sortering waren nagenoeg gelijk voor alle systemen. Uit het gemiddelde van de twee beoordelingen is te zien dat de kwaliteit van het normale touwteeltsysteem iets lager is gewaardeerd. De kwali-

teit van het V-systeem met dezelfde plantpopulatie als het standaardobject kwam in deze proef als beste naar voren met 6,26.

De lengte/dikteverhouding is van groot belang bij het automatisch potten vullen in de fabriek. Het getal moet onder de 3,2 blijven.

3.4 Arbeidsbehoefte

Om na te gaan in hoeverre tussen de verschillende systemen sprake is van verschillen in arbeidsbehoefte voor het plukken, zijn arbeidsbehoeftemetingen verricht. Tabel 12 geeft hiervan de resultaten zoals deze op een zestal plukdagen zijn geregistreerd. Hieruit blijkt dat geconstateerde verschillen in pluksnelheid samenhangen met verschillen in opbrengst. Bij gelijke opbrengst blijkt er echter geen sprake te zijn van systematische verschillen tussen de objecten. Geconcludeerd kan dan ook worden dat bij de onderzochte systemen geen sprake is van verschil in pluksnelheid anders dan die welke samenhangt met verschillen in opbrengst.

Tabel 12. Kg-opbrengst, en aantal vruchten per 32 m², kg per arbeidsuur en aantal vruchten per arbeidsuur bij het plukken gemiddeld per object op een aantal plukdata.

plukdatum		21-8-'86	25-8-'86	28-8-'86	1-9-'86	28-7-'88	1-9-'88
I. kg-opbrengst ¹⁾	object 1	11,55	9,88	3,51	3,42	10,48	33,08
	object 2	12,81	11,39	5,90	5,20	11,20	31,40
	object 3	13,00	11,53	4,42	5,63	12,71	31,16
	object 4	13,91	12,92	5,13	5,74	15,70	28,16
II. aantal vruchten ¹⁾	object 1	381	326	151	207	288	1072
	object 2	414	420	266	273	306	969
	object 3	482	407	185	277	366	1036
	object 4	463	451	230	293	417	912
III. kg per uur	object 1	13,1	11,9	5,9	5,4	26,9	33,8
	object 2	13,3	11,0	8,1	6,7	28,3	32,6
	object 3	14,2	12,1	6,2	7,2	29,65	34,7
	object 4	14,9	13,0	7,1	7,1	30,4	32,0
IV. stuks per uur	object 1	432	392	253	327	740	1096
	object 2	439	405	366	352	774	984
	object 3	527	428	260	354	851	1157
	object 4	496	454	319	362	807	1038

1) totaal 4 herhalingen

4. ECONOMISCHE EVALUATIE

Tabel 13 geeft een begroting van de te behalen saldiverschillen tussen het gangbare (systeem 1) en het dubbel verticale systeem (systeem 4). De systemen 2 en 3 zijn verder buiten beschouwing gebleven wegens de behaalde gemiddeld lagere opbrengsten, terwijl hiermede geen kostenvoordelen te behalen zijn. Uit de tabel blijkt dat uitgaande van een opbrengstprijs van gemiddeld f 1,- per kg een hogere bruto geldopbrengst resulteert van f 6000,- voor het dubbel verticale systeem. Hier staan echter ook hogere kosten tegenover. Uitgaande van aangekocht plantmateriaal zijn de kosten hiervoor bijna f 4000,- hoger als gevolg van de hogere plantdichtheid. Voor extra benodigd steunmateriaal is een bedrag van f 1000,- ingerekend. Verder komen fust- en pallethuurl-, vracht-, koel-, en sorteerkosten en produktheffing bij een hogere produktie hoger uit. Hiervoor is (Kwantitatieve Informatie 1987/1988) een bedrag van 13,7 cent per kg ingerekend. Uiteindelijk resulteert dan een saldo per ha voor het dubbel verticale systeem, dat ongeveer gelijk is aan dat van het gangbare. We hebben ook nog te maken met verschillen in arbeidsbehoefte als gevolg van de hogere plantdichtheid voor het planten en indraaien. Ook bij het plukken treden verschillen op als gevolg van verschillen in produktie en geconstateerde pluksnelheid. Tabel 12 geeft een overzicht van de kg-opbrengst, aantal vruchten en de pluksnelheid in stuks en kg per uur voor een aantal plukdata per object. Hieruit blijkt dat geconstateerde verschillen in pluksnelheid grotendeels samenhangen met verschillen in opbrengst per object. Bij de begroting van de verschillen in arbeidsbehoefte in de tabel is uitgegaan dat de hogere produktie bij het dubbel verticale systeem niet leidt tot extra arbeidsbehoefte per ha voor het plukken. Totaal blijkt er voor het dubbel verticale systeem 473 uur meer nodig per ha. Gezien het zeer kleine positieve saldooverschil en de aanzienlijk grotere arbeidsbehoefte moet geconcludeerd worden dat het dubbel verticale systeem bij de huidige opbrengstprijzen geen economisch perspectief heeft.

Tabel 13. Saldiverschillen dubbel verticale ten opzichte van normale teelt op basis proefresultaten behaald in 1986, 1987 en 1988 te Meterik.

meeropbrengst dubbel verticaal gemiddeld 6,00 ton à f 1,-/kg f 6000,-

extra toegerekende kosten:

plantmateriaal 12.800 potten à f 0,30	f 3840,-	
extra steunmateriaal	f 1000,-	
fust/pallethuur, vracht-, koel-, sorteer en produktheffing 6,00 ton à 13,7 cent/kg	f 822,-	
totaal toegerekend		f 5662,-
saldo		f 338,-

extra arbeid:

planten 12,8 x 3 uur/1000	38 uur
indraaien 25,6 x 17 uur/1000	<u>435 uur</u>
totaal	473 uur

5. DISCUSSIE

Getracht is door middel van verhoging van plantdichtheid en aanpassing van het standaard verticale systeem de opbrengst en kwaliteit van augurken te verhogen. Ondanks een gemiddeld hogere opbrengst van 6 ton/ha augurken die verkregen is met het dubbele verticale teeltsysteem blijkt dit economisch gezien niet rendabel te zijn. De gebruikte V-systemen gaven bij twee verschillende plantdichtheden een lagere opbrengst te zien.

Wel werd een geringe verhoging van het gemiddeld vruchtgewicht waargenomen. Dit komt door een verschuiving in sortering. In 1987 bleek er een gering verschil in kwaliteit (vorm en kleur) op te treden ten gunste van de V- en dubbel verticale systemen. De weersomstandigheden in Nederland zijn echter te wisselvallig om deze V-systemen met zekerheid te kunnen toepassen. In warme landen waar deze systemen gebruikt worden op een scala van gewassen als appel, peer, kiwi, perzik en druif zijn wel grote verschillen in kleur, suikergehalte, vorm en opbrengst waargenomen doordat een betere lichtinval plaats vindt onder in het gewas. Deze systemen trekken het gewas als het ware uit elkaar. In Nederland met zijn vaak sombere en koele zomerse dagen komen deze verschillen niet tot uiting. In de glastuinbouw wordt het V-systeem echter wel met succes toegepast (Van Oijen, 1983). Hier zijn de groeiomstandigheden waarschijnlijk optimaal. Als enigste mogelijkheid is het dubbel verticale systeem overgebleven vanwege zijn verhoogde opbrengst en betere kwaliteit van de augurken. Echter uit de economische evaluatie is een saldo van f 338,- per ha voor dit systeem te voorschijn gekomen wat weinig perspectief biedt. Dit systeem is hier beproefd bij een plantdichtheid welke 77% hoger lag dan die van het normale systeem. Het is niet uitgesloten dat dezelfde opbrengst ook behaald zou worden bij een lager plantgetal (tussen object 2 (V-systeem 33.600) en 3 (V-systeem 50.200) is tenslotte geen verschil in opbrengst naar voren gekomen). Dan zou het dubbel verticaal systeem wel aantrekkelijk zijn.

De waarde van de kwaliteitsverschillen kon niet worden vastgesteld. Uitgaande van een gelijke opbrengstprijs zijn de meeropbrengsten van het dubbel verticale systeem bij de huidige opbrengsprijzen duidelijk onvoldoende om economisch perspectief te hebben (Poll, et al., 1988).

6. CONCLUSIES

- Gemiddeld over 3 jaar gaf alleen het dubbel verticale systeem een meeropbrengst van omgerekend 6 ton per ha ten opzichte van het gangbare verticale systeem. Dit verschil was echter wiskundig niet betrouwbaar. Gemiddeld over de drie proefjaren lag het vruchtgewicht van het dubbel verticale systeem iets hoger dan dat van het normale touwteeltsysteem. Bij kwaliteitsbeoordeling in 1987 was de kwaliteit van het dubbel V-systeem iets beter. In 1986 werd eveneens een iets verminderde ziekte-aantasting voor dit systeem geconstateerd.
- Te maken kosten per ha voor de nieuw beproefde systemen liggen hoger ten opzichte van het gangbare systeem voornamelijk als gevolg van de hogere plantdichtheid welke deze systemen met zich meebrengen.
- Tussen de verschillende objecten is geen verschil in pluksnelheid geconstateerd anders dan die welke samenhangt met verschil in opbrengst.
- Uitgaande van gelijke kwaliteit en opbrengstprijzen moet geconcludeerd worden dat de meeropbrengsten van de nieuw beproefde systemen onvoldoende zijn om de extra te maken kosten te compenseren.

LITERATUUR

Dommelen, C. van (1985).

Verzorgen van augurken. Groenten en Fruit, juli 1, pag. 60-61.

Hopping, M.E. en J.A. Martin (1985).

Kiwifruit vine training. Ruakura Horticultural Research Unit, Internal Report.

Kromer, K.H. (1984).

Horstsaat oder einzelkorn saat? Einlege gurken anbau mit mulchfolie. Gemuse 8: 292-294.

Kuenen, A. (1984).

20.000 of 80.000 kg per hectare? Vollegrond nr. 6, 14 juni, pag. 26-27.

Oijen, J. van (1983).

Andere plantsystemen bij komkommers. Groenten en Fruit, 29 april, p. 37.

Poll, J.T.K., F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer (1988).

Augurken telen aan 'dubbel touw' kost meer arbeid. Groenten en Fruit, april, pag. 62-63.

Smart, R.E. en S. Smith (1985).

Cabernet Franc Trellistrial. Ruakura Horticultural Research Unit. Internal Report.

Zweep, F. van der en Y.W. Aalbersberg (1985).

Bij parthenocarpe augurken eindelijk conserveren kwaliteit. Groenten en Fruit, april 19, pag. 68-69.

SUMMARY

Three year research carried out with vertical growing systems on parthenocarpic gherkins (cv. Accordia) has shown that the double vertical system gave a yield increase of 6 tonnes/ha compared to the standard vertical system. The V-systems were lower in yield compared to the standard.

Average fruitweight of all systems was higher than the standard. The double vertical system produced a lower percentage B grade and a higher percentage D-fine and D-coarse grades compared to the standard. No clear differences in quality of the gherkins was observed between the systems.

A significant year effect on yield was measured. At a yield difference of 6 tonnes/ha the double vertical system offers no economic perspective.

Nog leverbare PAGV-uitgaven¹⁾

Verslagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982	f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C. A. A. Maenhout et al, januari 1983	f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982	f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptie-aardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983	f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983	f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983	f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983	f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984	f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984	f 10,—
18. Rendabiliteit van continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984	f 10,—
19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W. G. M. van den Brand, april 1984	f 10,—
20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984	f 10,—
21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984	f 10,—
22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984	f 10,—
23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984	f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Boel, oktober 1984	f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984	f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984	f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984	f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985	f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985	f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985	f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985	f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985	f 10,—

¹⁾ Een volledig overzicht van de PAGV-uitgaven wordt u op aanvraag graag toegezonden.

37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts, april 1985	f 10,—
38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985	f 10,—
39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985	f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985	f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985	f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985	f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (<i>Chenopodium album</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985	f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985	f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985	f 10,—
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986	f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N. J. Snoek, juli 1986	f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986	f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986	f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986	f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, november 1986	f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986	f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986	f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987	f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987	f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C. F. G. Kramer en J. T. K. Poll, september 1987	f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987	f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987	f 10,—

71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, december 1987	f 10,—
72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988	f 10,—
73. Het optimale oogsttijdstip van snijmais. Ing. H. M. G. van der Werf, april 1988	f 10,—
74. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, mei 1988	f 10,—
75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988	f 10,—
78. Bijzaaien en overzaaien van snijmais. H. M. G. van der Werf en H. Hoek, december 1988	f 10,—
80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C. F. G. Kramer, februari 1989	f 10,—
81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J. H. G. Slangen (LU), ir. H. H. H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989	f 10,—
84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H. M. G. van der Werf (PAGV), J. J. Klooster (IMAG) en D. A. van der Schans (PAGV), mei 1989	f 10,—
85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L. C. N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989	f 10,—
86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J. K. Ridder, juli 1989	f 10,—
91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A. L. Smit, oktober 1989	f 10,—
92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cuperus, oktober 1989	f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmais. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989	f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. Ir. G. H. Horeman, november 1989	f 10,—
95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990	f 10,—
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f 10,—
97. Het Eipre-adviesmodel. H. Drenth en W. Stol, maart 1990	f 10,—
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong (PAGV), P.J. van Erp en P. van Lune (IB), april 1990	f 10,—
99. Aardpeer, een potentieel nieuw gewas. Ing. H. Morrenhof en ir. C.B. Bus; mei 1990	f 10,—
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990	f 10,—
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer en J. Jeurissen, mei 1990	f 10,—