

PROEFSTATION VOOR DE AKKERBOUW EN DE GROENTETEELT IN  
DE VOLLEGROND - LELYSTAD/ALKMAAR

De kwaliteit van het werk van twee augurkenoogstmachines  
bij variërende rijsnelheid en gewashoeveelheid.

*The quality of the work of two pickling cucumber  
harvesters with different work speed and quantity of  
leaves and vines.*

Ing. J.A. Schoneveld	PAGV Lelystad/Alkmaar
J. Vlug	PAGV
B. v.d. Weerd	IMAG Wageningen
W. Rol	Sprenger Instituut Wageningen
J.P. Hendriks	PAGV
Ing. E.N.C. Meijer	IMAG

---

mei 1977

rapport nr. 4

Edelhertweg 1 - Lelystad  
tel. 03200-22714

Olympiaweg 16 - Alkmaar  
tel. 072 - 11944

serie JSN: 64712



## INHOUD

	<u>blz.</u>
1.	INLEIDING . . . . . 1
2.	DOEL EN OPZET VAN DE PROEF . . . . . 2
3.	TEELT . . . . . 4
3.1.	Grondsoort en bodemvruchtbaarheid . . . . . 4
3.2.	Bemesting . . . . . 4
3.3.	Zaaien. . . . . 5
3.4.	Opkomst, dunnen en aantal planten bij de oogst . . . . . 5
3.5.	Gewasontwikkeling . . . . . 6
3.6.	Bespuiting met chloorflurenol . . . . . 7
3.7.	Gewashoeveelheid, lengte van de plant en aantal zijranken . 7
3.8.	Opbrengst en sortering van de handpluk . . . . . 8
3.9.	Verloop van de opbrengst en de sortering . . . . . 8
4.	PLUKMACHINES . . . . . 10
4.1.	BMG . . . . . 10
4.1.1.	Technische gegevens . . . . . 10
4.1.1.1.	Werking . . . . . 10
4.1.1.2.	Opnemen van het gewas . . . . . 10
4.1.1.3.	Pluksysteem . . . . . 11
4.1.1.4.	Schonen . . . . . 12
4.1.1.5.	Verzamelen . . . . . 12
4.1.2.	Afstelling van de machine tijdens de proef . . . . . 12
4.1.3.	Opmerkingen over het werk . . . . . 13
4.2.	Wilde . . . . . 13
4.2.1.	Technische gegevens . . . . . 13
4.2.1.1.	Werking . . . . . 13
4.2.1.2.	Opnemen van het gewas . . . . . 14
4.2.1.3.	Pluksysteem . . . . . 15
4.2.1.4.	Schonen . . . . . 15
4.2.1.5.	Verzamelen . . . . . 16
4.2.2.	Afstelling van de machine tijdens de proef . . . . . 16
4.2.3.	Opmerkingen over het werk . . . . . 16
5.	KWALITEIT VAN HET WERK . . . . . 18
5.1.	Plukresultaat . . . . . 18
5.2.	Beschadiging van augurken direct na de oogst . . . . . 20
5.3.	Steeltjes aan de augurken . . . . . 21
5.4.	Hoeveelheid grond in het geoogste produkt . . . . . 22
5.5.	Blad- en stengeldelen in het geoogste produkt . . . . . 22

INHOUD - vervolg

	<u>blz.</u>
5.6. Beoordeling van de augurken na verwerking . . . . .	22
5.6.1. Conservering tot zoetzuur produkt (sortering A, B, C) . . . .	22
5.6.2. Vergisting en zoutconservering (sortering DI, DII, E) . . . .	24
6. BESPREKING VAN DE RESULTATEN . . . . .	27
6.1. BMG . . . . .	27
6.2. Wilde . . . . .	27
7. CONCLUSIES . . . . .	30
8. SAMENVATTING . . . . .	31
9. SUMMARY . . . . .	33
10. BIJLAGE . . . . .	35
11. LITERATUUR . . . . .	36

## 1. INLEIDING

De eenmalige machinale oogst van augurken is in Nederland in 1975 gestart. Vanaf 1969 is op het Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond te Alkmaar onderzoek verricht om te komen tot een voor deze oogstmethode aangepaste teelt. Daarbij werd analoog aan Amerikaanse ontwikkelingen (Michigan) gezocht naar voldoende opbrengst in de gewenste sorteringen door middel van hogere plantdichtheden. Door de hoge kosten (zaaizaad, bewerkingskosten en grond) en onvoldoende plannings-mogelijkheden in ons wisselvallige klimaat, is deze methode economisch onvoldoende haalbaar gebleken.

Meer mogelijkheden biedt het nieuwe systeem ontwikkeld door dr. W.A. Wiebosch (PAGV Alkmaar), waarbij de vrouwelijke bloemen door bespuiting met een groeiregulator zaadloos (parthenocarp) uitgroeien. Hierdoor zijn hogere opbrengsten mogelijk op een beter gepland tijdstip. De zaad-firma's hebben de laatste jaren kweekwerk verricht dat op dit systeem is gericht. Tal van vraagstukken bij deze nieuwe teelttechniek vragen overigens nog om een oplossing, zoals rassenkeuze, zaaitijden, rijenafstand, plantdichtheid en bemesting.

In 1975 zijn in ons land twee Hongaarse (BMG) augurkenplukmachines aangekocht en één Amerikaanse (Wilde).

In de praktijk was gebleken dat de machines nog moesten worden aangepast aan de Nederlandse omstandigheden, ook in verband met de nieuwe teelt-techniek. De BMG leverde goed werk, met weinig plukverlies en weinig beschadiging. "Zware" gewassen (veel gewas en/of lange ranken) kon de machine echter niet goed verwerken. De Wilde was in staat om vrijwel alle gewastypen te plukken met een capaciteit van ca. 2½ ha per dag. Het plukverlies vooral van de kleine augurken was echter groot, terwijl de beschadiging van de geplukte augurken aanzienlijk was.

In dit rapport is ingegaan op het plukresultaat van de twee typen machines, bij variërende rijnsnelheid, gewasmassa en/of structuur.

In afwijking van 1975 is de BMG in 1976 voorzien van geleideplaten achter de plukrollen en heeft de ventilator een hogere capaciteit gekregen. Bij de Wilde is van het voorste paar plukrollen de bovenste plukrol voorzien van een bekleding die de augurken minder beschadigt en is de invoersnelheid (pickup en aanvoerband) beter afgestemd op de rijnsnelheid.

2. DOEL EN OPZET VAN DE PROEF

Bij deze proef is de invloed nagegaan van de gewashoeveelheid en de rijsnelheid op de kwaliteit van het werk van de twee gewijzigde oogstmachines.

Er is gekozen voor drie gewashoeveelheden en vijf plukmethoden, als split plot over de gewashoeveelheden, in vier herhalingen.

De plukmethoden zijn:

$p^1$  = handpluk

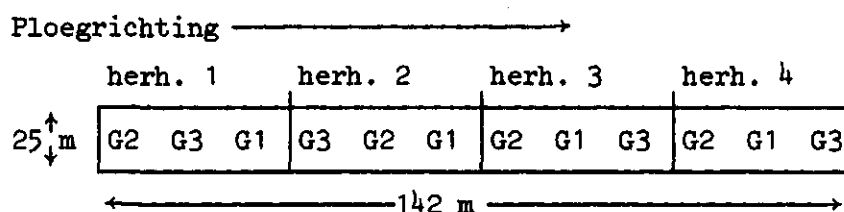
$p^2$  = BMG lage snelheid 0,9 km/uur

$p^3$  = BMG hoge snelheid 2,2 km/uur

$p^4$  = Wilde lage snelheid 2,3 km/uur

$p^5$  = Wilde hoge snelheid 3,2 km/uur

De proef is uitgevoerd volgens onderstaand schema.



herh. 1	herh. 2	herh. 3	herh. 4
15 G1 P5	30 G1 P2	45 G3 P5	60 G3 P3
14 G1 P2	29 G1 P4	44 G3 P2	59 G3 P5
13 G1 P4	28 G1 P5	43 G3 P1	58 G3 P1
12 G1 P3	27 G1 P3	42 G3 P3	57 G3 P4
11 G1 P1	26 G1 P1	41 G3 P4	56 G3 P2
<hr/>			
10 G3 P2	25 G2 P3	40 G1 P4	55 G1 P4
9 G3 P4	24 G2 P5	39 G1 P3	54 G1 P2
8 G3 P3	23 G2 P1	38 G1 P2	53 G1 P5
7 G3 P1	22 G2 P2	37 G1 P5	52 G1 P3
6 G3 P5	21 G2 P4	36 G1 P1	51 G1 P1
<hr/>			
5 G2 P5	20 G3 P1	35 G2 P1	50 G2 P3
4 G2 P4	19 G3 P2	34 G2 P2	49 G2 P5
3 G2 P3	18 G3 P4	33 G2 P3	48 G2 P2
2 G2 P2	17 G3 P5	32 G2 P5	47 G2 P1
1 G2 P1	16 G3 P3	31 G2 P4	46 G2 P4

1 t/m 60 zijn de veldnummers

G1, 2 en 3 geeft de gewashoeveelheden aan

P1 t/m 5 zijn de plukmethoden

De herhalingen lagen achter elkaar. De veldjes van 2 rijen = 2 m x 25 m lagen dwars op de ploegrichting. Tussen de gewasobjecten lagen 2 randrijen, die tevens als spuitpaden zijn gebruikt. Rondom de proef is 5 tot 10 m gewas geteeld als rand.

### 3. TEELT

#### 3.1. Grondsoort en bodemvruchtbaarheid

De proef is genomen op een jonge ontginningsgrond. Het perceel bestond uit een hoog en een laag gedeelte. Van elk gedeelte is een grondmonster genomen tot circa 20 cm diepte. De chemische samenstelling van beide gedeelten is in tabel 1 weergegeven, met een waardering.

Tabel 1. Chemische analyse van het lage en hoge gedeelte van het perceel (0-20 cm).

*Table 1. Chemical analysis of the lower and higher part of the field (0-20 cm).*

		laag gedeelte <i>lower part</i>	hoog gedeelte <i>higher part</i>
organisch-stofgehalte	<i>organic matter</i>	4,5%	3,8%
pH-KCl	<i>pH</i>	4,7 (laag/low)	4,8 (laag/low)
P <sub>w</sub> -getal	<i>phosphate</i>	71 (vrij hoog/ <i>rather high</i> )	54 (vrij hoog/ <i>rather high</i> )
K-gehalte	<i>potassium</i>	13 (laag/low)	12 (laag/low)
MgO (NaCl)	<i>magnesium</i>	144 (goed/good)	134 (goed/good)
N-totaal	<i>nitrogen</i>	0,12	0,11

De ondergrond bestond uit meer of minder leem en was wel of niet grofzandig. Er lag een ploegzool op circa 30 cm diepte. Het nadeel van deze heterogene samenstelling is zo veel mogelijk gecompenseerd door de proefopzet.

#### 3.2. Bemesting

Er was weinig bekend over de relatie tussen bemesting en de gewashoeveelheid van augurk bij de eenmalige oogst.

Op grond van analyse is bemest volgens de normen voor de normale, meermalige augurkenteelt, behalve voor de stikstof. Bij de basisbemesting zijn per gewashoeveelheid verschillende hoeveelheden stikstof gegeven, waarbij tijdens de groei met een overbemesting eventueel nog kon worden bijgestuurd.

In april 1976 is volgens opgave van de proefveldhouder 20 ton varkensdrijfmest per ha over het proefveld gespoten. Op het hoge gedeelte van het proefveld is half mei 350 kg tripelsuperfosfaat per ha gestrooid en op het lage gedeelte 230 kg per ha. Als kalibemesting is 950 kg patentkali

gegeven op half mei. Op 14 juni is gewasobject 2 met 20 kg N per ha en gewasobject 3 met 50 kg N per ha bemest in de vorm van kalksalpeter. Op 20 augustus is overbemest met 20 kg N/ha voor gewasobject 2 en 40 kg N/ha voor gewasobject 3, in de vorm van kalksalpeter. Gewasobject 1 is niet overbemest. Direct daarna is aan alle objecten 14 mm water gegeven.

### 3.3. Zaaien

In verband met de hoge zaaizaadkosten bij de eenmalige machinale oogst van augurken kan het afdekken van het zaaibed met plastic folie aantrekkelijk zijn. Het folie voorkomt uitdrogen of dichtslepen van de grond en kan daardoor een hogere veldopkomst geven.

In 1976 is op verschillende plaatsen en tijdstippen deze maatregel toegepast, waaronder op dit proefveld.

Op 21 juni is de hybride 75 137 van Van der Ploeg Zaden B.V. gezaaid met een pneumatische precisiezaaimachine (Monosem). Per werkgang zijn drie rijen op onderlinge afstand van 100 cm gezaaid en tegelijkertijd afgedekt met 20 cm brede, niet geperforeerde polyetheen stroken (20 micron dik). De afstand in de rij was 12 cm (83.000 planten per ha = 2,2 kg zaaizaad). De zaaidiepte was 4 cm, waarbij de zaden in de vochtige grond terecht zijn gekomen. Na vijf dagen kwamen de eerste planten boven de grond. Twee dagen later is het plastic machinaal verwijderd. Door de grote hitte waren vele kiemplanten reeds in de grond verbrand. Dit heeft geleid tot een te onregelmatige stand voor proefdoeleinden. Besloten is toen opnieuw en zonder afdekken met plastic stroken te zaaien. Dit is op 6 juli gedaan, met drie rijen per werkgang van de machine op een rijenafstand van 100 cm en 11 cm in de rij. Dit komt neer op circa 9 zaden per strekkende meter, ofwel 90.000 zaden per ha = 2,3 kg zaaizaad. De zaaidiepte was 4 cm. De grond is vijf dagen vóór het zaaien en direct daarna beregend.

### 3.4. Opkomst, dunnen en aantal planten bij de oogst

De opkomst was goed, behalve op de uiteinden van het perceel. Deze gedeelten zijn daarom buiten de eigenlijke proef gelaten. Van elk object is op 15 juli van elke rij, van 2 x 5 m<sup>1</sup> het aantal planten geteld (tabel 2); de opkomst was gemiddeld ongeveer 85%. Achteraan op het perceel (herhaling 4) was de opkomst wat beter dan vooraan (herhaling 1).

Op 23 juli zijn alle objecten met de hand gedund en daarna geteld (tabel 2). Het aantal planten voor de verschillende gewashoeveelheden en herha-



lingen was nagenoeg gelijk. Alleen de verdeling in de rij was achteraan op het perceel (herhaling 4) regelmatigiger dan vooraan op het perceel (herhaling 1).

Van de P1-objecten is per object van 4 x 5 m<sup>1</sup> verdeeld over de twee rijen tijdens de oogst het aantal planten geteld (tabel 2).

Tabel 2. Aantal planten per m<sup>2</sup> per gewashoeveelheid na opkomst, na dunnen en bij de oogst (gemiddeld over 4 herhalingen).

*Table 2. Number of plants per m<sup>2</sup> after germination, thinning and at harvest time (average of 4 replications).*

gewashoe- veelheid <i>quantity of leaves and vines</i>	na opkomst (15-7-'76) <sup>1</sup> <i>after germi- nation (15-7-'76)<sup>1</sup></i>	na dunnen (23-7-'76) <sup>1</sup> <i>after thin- ning(23-7-'76)<sup>1</sup></i>	bij de oogst (23-9-'76) <sup>2</sup> <i>at harvest time (23-9-'76)<sup>2</sup></i>
G1	7,9	6,3	5,9
G2	7,7	6,3	5,6
G3	7,6	6,2	6,0
<i>gemiddeld mean</i>	7,7	6,3	5,9

<sup>1</sup>gemiddelde van 60 veldjes *average of 60 fields*

<sup>2</sup>gemiddelde van 12 veldjes (P1) *average of 12 fields (P1)*

### 3.5. Gewasontwikkeling

Ondanks de late zaai verliep de ontwikkeling van het gewas goed, maar vrij traag. Dit was het gevolg van het uitzonderlijk warme weer. Tot 20 augustus was er nauwelijks verschil tussen de drie gewasobjecten. Op 1 september zijn waarnemingen gedaan m.b.t. de gewasstand en gewasbedekking van de grond. In tabel 3 is het resultaat van deze waarnemingen vermeld.

Tabel 3. Stand van het gewas op 1 september 1976, per gewashoeveelheid (G) en per plukmethode (P) (gemiddeld over 4 herhalingen).

*Table 3. Development of the crop at 1 September 1976, per object (average of 4 replications).*

object <i>object</i>	G1	G2	G3	gemiddeld mean	P1	P2	P3	P4	P5	gemiddeld mean
gewas- stand <i>development of the crop</i>	3,7	3,4	3,0	3,3	3,5	3,5	3,4	3,5	3,4	3,5

Uit tabel 3 blijkt dat naarmate meer stikstof is gegeven, het gewas zich minder heeft ontwikkeld. Het is mogelijk dat dit een gevolg is van wortelverbranding, hoewel na de overbemesting is berekend. De beworteling was echter zeer ondiep (20 cm). Tussen de plukobjecten zijn gemiddeld geen verschillen aanwezig.

### 3.6. Bespuiting met chloorflurenol

Om de vruchtbeginsels zonder bestuiving te laten uitgroeien, is op 6 september in de avonduren chloorflurenol over het gewas gespoten. Het was nevelig en zeer rustig weer; het gewas voelde iets vochtig aan. Per ha is 2,4 l middel op 800 l water verspoten bij een druk van  $3\frac{1}{2}$  atm. Gemiddeld waren 11,4 bloemen en groene vruchtbeginsels aanwezig (tabel 4). In tegenstelling tot de verwachting bleken de uitgebloeide groene vruchtbeginsels niet meer uit te groeien, terwijl de vruchtbeginsels van bloemen in de knop wel uitgroeiden.

### 3.7. Gewashoeveelheid, lengte van de plant en aantal zijranken

Om het te oogsten gewas te karakteriseren zijn de gewashoeveelheid, de lengte van de hoofdrank en het aantal zijranken bepaald (tabel 4). Gewasobject 1 is het verst ontwikkeld en gewasobject 2 het minst. Het plantgewicht bedroeg gemiddeld 257 gram (zonder vruchten).

Tabel 4. Enkele gewaskenmerken per gewasobject (G), gemiddeld over 4 herhalingen.

*Table 4. Some characteristics of the crop per object (G), average of 4 replications.*

object	aantal bloemen en groene vruchtbeginsels per plant	gewashoeveelheid in tonnen per ha	lengte hoofdrank in cm	aantal zijranken per plant
<i>object number</i>	<i>number of flowers and 'roosters' per plant</i>	<i>weight of leaves and vines in tons/ha</i>	<i>length of the main vine in cm</i>	<i>number of sidevines per plant</i>
G1	12,3	16,2	93	3,2
G2	11,6	14,6	84	2,6
G3	10,3	14,7	88	2,9
gemiddeld mean	11,4	15,1	88	2,9

### 3.8. Opbrengst en sortering van de handpluk

De handpluk is gelijktijdig met de machinepluk verricht. De opbrengst is bepaald van 50 m<sup>2</sup> per veldje. Er is gesorteerd in zes sorteringen. De opbrengstgegevens zijn in tabel 5 vermeld.

Tabel 5. Opbrengst en sortering per gewasobject (G) van éénmalige handpluk in tonnen per ha, gemiddeld van 4 herhalingen.

*Table 5. Yield and grade per object (G) of once-over handpicked fields in tons/ha, average of 4 replications.*

sortering <i>grade</i>		A 12-22	B 22-27	C 27-35	DI 35-44	DII 44-50	E 50-60	totaal 12-60 mm Ø
opbrengst (ton/ha) <i>yield (tons/ha)</i>	G1	1,8	2,2	2,6	0,9	0,2	0,1	7,8
	G2	1,5	2,0	2,4	0,6	0,2	0,1	6,8
	G3	1,8	2,4	2,6	0,7	0,2	0,1	7,8
gemiddeld <i>mean</i>		1,7	2,2	2,6	0,7	0,2	0,1	7,5
gew. % <i>weight %</i>		23	30	34	10	2	1	100
aantal stuks x 1000 <i>number of fruits x 1000</i>		60	99	63	9	1,5	0,5	333
aantal stuks in % <i>number of fruits (%)</i>		48	30	19	3	0	0	100
vruchtgewicht in g <i>fruit weight in g</i>		11	22	40	82	118	168	22

Het aantal vruchten per plant bedroeg gemiddeld 5,65 bij 59.000 planten/ha. Bij wiskundige verwerking van de opbrengstcijfers bleken er tussen de gewasobjecten geen betrouwbare verschillen te zijn. Duidelijk is dat de augurken op de oogstdatum van de proef nog zeer fijn waren. Er is juist in dit stadium geoogst omdat de problemen van de machinale oogst vooral betrekking hadden op de oogst van fijne augurken.

### 3.9. Verloop van de opbrengst en de sortering

In een randstrook van het proefveld zijn waarnemingen gedaan over het verloop van de opbrengst. Er is geoogst van 15 september tot 1 oktober. De resultaten zijn vermeld in tabel 6.

Tabel 6. Opbrengst- en sorteringsverloop in tonnen per ha gedurende de tweede helft van september (handpluk).

*Table 6. Development of yield and grade in tons/ha during the second part of september (handpicked).*

sortering	<A	A	B	C	DI	DII	E	totaal	totaal	A t/m E
<i>grade</i>	< 12	12-22	22-27	27-35	35-44	44-50	50-60	<12-50	12-60	mm $\emptyset$
<i>oogstdatum</i>										
<i>harvest date</i>										
15/9	2,7	1,7	1,4	0	0	0	0	5,3	3,1	
20/9	1,1	2,1	3,3	0,9	0	0	0	7,4	6,3	
23/9	1,3	1,8	2,1	4,0	0,7	0,8	0	10,7	9,4	
28/9	0	0,9	0,7	2,4	5,7	2,1	0,1	11,4	11,4	
1/10	0	0,3	0,3	1,3	5,8	5,8	0,4	13,9	13,9	

In de sorteringen A t/m C van de oogst op 1 oktober kwamen veel vruchten voor met rotte punten. De sorteringen DI en DII waren wel goed.

Naarmate later wordt geoogst, neemt de opbrengst toe en wordt de sortering grover. Voor deze late teelt werd bij normale sorteringsverhoudingen toch nog een redelijk opbrengstniveau bereikt (eind september).

#### 4. PLUKMACHINES

Op de dag dat geoogst is, was personeel van de vertegenwoordigende handelsfirma of van de fabriek aanwezig, dat bij de oogst van enkele randstroken de machine heeft ingedraaid en afgesteld, mede op aanwijzingen van PAGV/IMAG medewerkers.

Tijdens de oogst van het proefveld waren de oogstcondities goed, het gewas was droog en vrij van onkruid en er stond weinig wind. Het geoogst produkt is afgevoerd in kunststof kisten met een inhoud van 20 kg.

##### 4.1. BMG

###### 4.1.1. Technische gegevens:

fabrikaat: BMG/komplex, Hongarije

importeur: Technisch bureau Raatz, Wageningen

type: V.U. (getrokken)

lengte: 430 cm

gewicht: 2200 kg

breedte: 220 cm in transportstand

werkbreedte: 110 cm

hoogte: 225 cm

bandenmaat: 7.50 x 20

###### 4.1.1.1. Werking

De machine is in verstek achter de trekker geplaatst en met een wagen-transportband uitgevoerd.

De werking is als volgt (zie figuur 1).

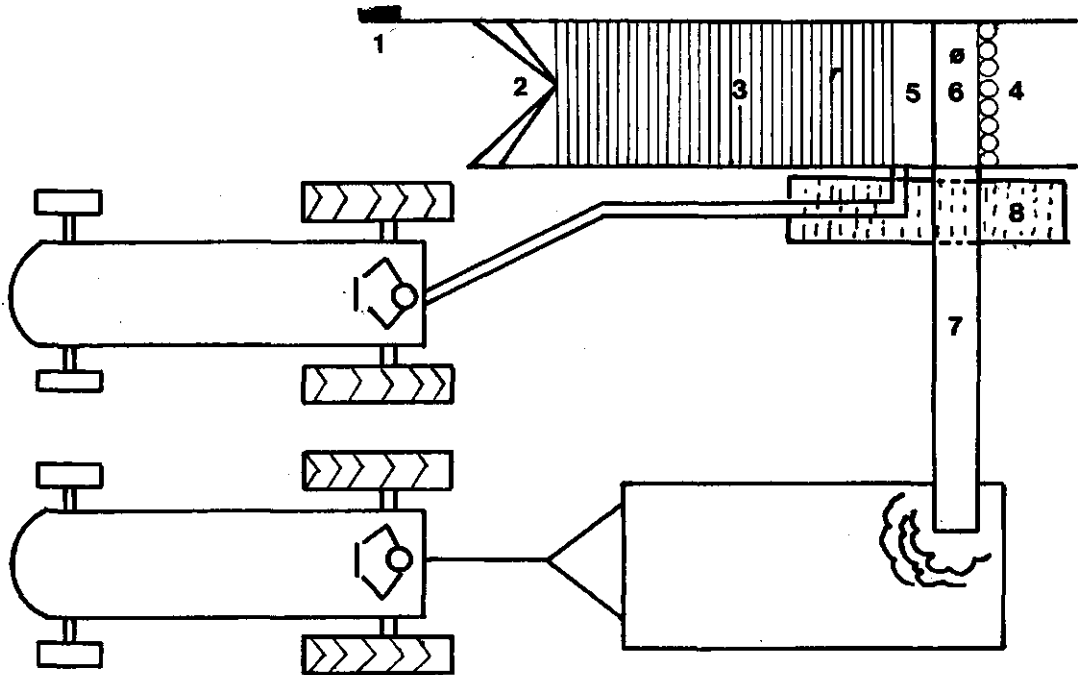
Aan één kant snijdt de schijfkouter (1) de ranken door tussen twee plantrijen. Eén of twee schuinstaande messen (45° t.o.v. de werkrichting) snijden de planten op 2 à 3 cm diepte in de grond los (2). Het gewas wordt tussen twee gegolfde flexibele rubberbanden opgevoerd naar de acht paar verticaal staande plukrollen (4). Een ventilator (5) zorgt voor een luchtstroom die de afgesneden ranken zwevend in de plukrollen brengt, terwijl los blad en stengels uit de augurken worden weggeblazen. De augurken worden via een dwarsafvoerketting (6) en elevator (7) op een meerrijdende wagen gebracht, waarbij de snelheid van de augurken d.m.v. rubberflappen wordt afgeremd. Voor de uitvoering van de proef was de dwars-elevator gede-monteerd en was een rollenband (8) aangebracht.

###### 4.1.1.2. Opnemen van het gewas

De schijfkouter van  $\emptyset$  45 cm is aan de omtrek gekarteld en zwenkend bevestigd.

Naar gelang de rijenafstand worden één of twee messen gebruikt om het

Fig. 1. Principe-schema  
B.M.G. machine



gewas af te snijden (snijhoek:  $2^{\circ}$ ). De diepte van deze messen wordt geregeld d.m.v. een zwenkwiel, voorzien van een luchtbandje (16 x 4), waarvan de zwenk-as hydraulisch vanaf de trekker tijdens het werk in lengte is te variëren. Afgesneden planten worden door twee gegolfde banden (golflengte: 8,5 cm, golfbreedte: 4,5 cm) opgenomen en schuin omhoog gevoerd (lengte band: 123 cm, breedte: 110 cm).

#### 4.1.1.3. Pluksysteem

Aan het eind van de dubbele gegolfde opvoerband vallen de planten in een luchtstroom (luchtsnelheid: 14,9 m/sec. bij 540 omwentelingen van de aftakas), die enerzijds de planten (via deze draag lucht) naar de plukrollen brengt en anderzijds een deel van het losse blad, onkruid- en plantenstengels uit de augurken blaast.

De plukrollen zelf bestaan uit acht rollenparen, die met rubber bekleed zijn.

Elk rollenpaar bestaat uit twee tegen elkaar in draaiende rollen ( $\emptyset$  6,5 cm, lengte: 60 cm). De profilering van de rubberbekleding van de ene rol is geringer dan van de andere. De rollen zijn alleen aan de bovenkant bevestigd en worden daar aangedreven. Aan de onderkant onder de open zijde bevindt zich een rol ( $\emptyset$  10,5 cm) over de volle breedte van de pluk-eenheid, met daar schuin boven geplaatst een kleine messenrol ( $\emptyset$  4,5 cm) om de plukrollen van hangend loof vrij te maken. Aan de achterzijde van elk rollenpaar zijn loofgeleidingsplaten aangebracht, om de kans op wikkelen te verkleinen.

Het geheel is aan de achterzijde afgeschermd met een afneembare hoes, om de invloed van wind en het gevaar voor wegvliegende stenen te voorkomen.

#### 4.1.1.4. Schonen

Om het produkt vrijwel zonder grond en los blad in de naastrijdende wagen te brengen, is onder vóór de plukeenheid een kettingrooster aangebracht (lengte 190 cm, breedte 23,5 cm) waarbij om de negen spijlen ( $\emptyset$  8 mm, tussenruimte: 12 mm) een rubber meenemer is gemonteerd (hoogte: 6 cm).

Onder het laatste deel van deze ketting is een tweede ventilator gebouwd (op dezelfde ventilator-as) die tussen de spijlen doorblaast en verontreinigingen verwijdert: (luchtsnelheid 15,0 m/sec., bij 540 omwentelingen van de aftakas).

#### 4.1.1.5. Verzamelen

Het produkt valt van het kettingrooster op een zijafvoertransportband, die tijdens het proefplukken was gedemonteerd. Aan het eind van deze dichte band met meenemers is na de knik, waarbij de band horizontaal wordt gericht, een rubber valtrechter gemonteerd om de snelheid van de augurken te verminderen.

#### 4.1.2. Afstelling van de machine tijdens de proef

Tijdens de proef is de machine aangedreven door een Renault 6-cilinder dieseltrekker, type 951, van het loonbedrijf Jansen te Well.

Bandenmaat achter: 16,9 x 38, spoorbreedte: 1,51 cm; voor: 7,50 x 20, spoorbreedte: 1,64 cm. De machine was in verstek gekoppeld aan de 3-punts hefinrichting van de trekker, terwijl de aftakas op 540 omwentelingen per minuut was afgesteld. Het toerental van de motor bedroeg 1600 omwentelingen.

Rijsnelheid I (laag) : gem. 0,25 m/sec. (= 0,9 km/u).

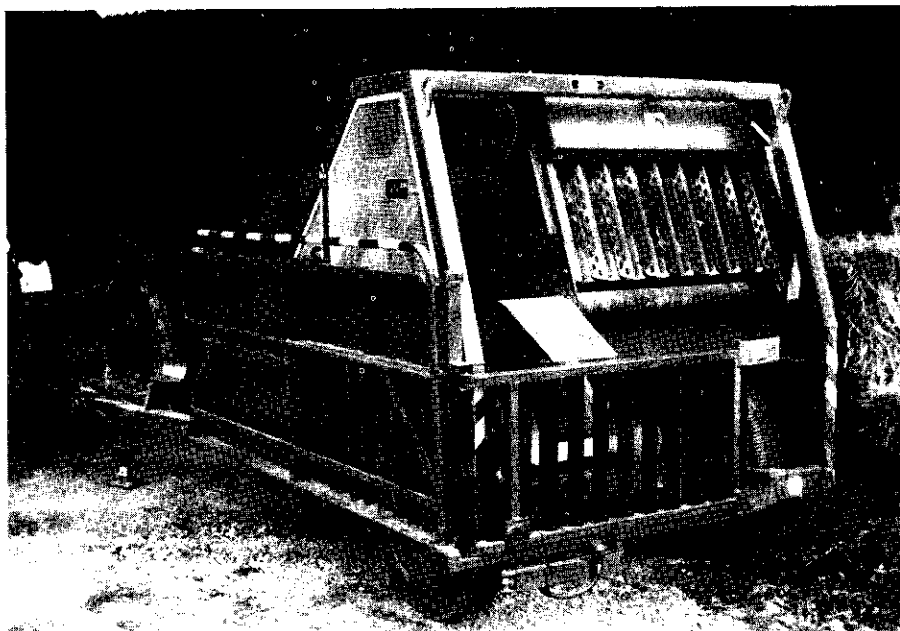
Rijsnelheid II (hoog) : gem. 0,61 m/sec. (= 2,2 km/u).



*Voorraanzicht van de BMG  
augurkenoogstmachine met  
schijskouter en opvoerband  
(van Fa. Verdunk te Well)*

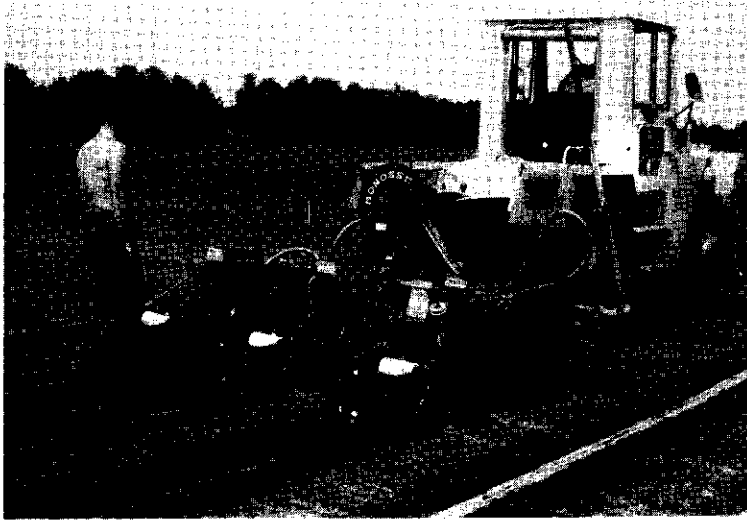


*Achteraanzicht BMG augurken-  
oogstmachine.  
Een aantal plukrollen zijn  
nog net zichtbaar.*



*Achteraanzicht van BMG  
augurkenoogstmachine.  
Duidelijk zichtbaar zijn  
de geleideplaten achter de  
plukrollen om het omwik-  
kelen te voorkomen.*

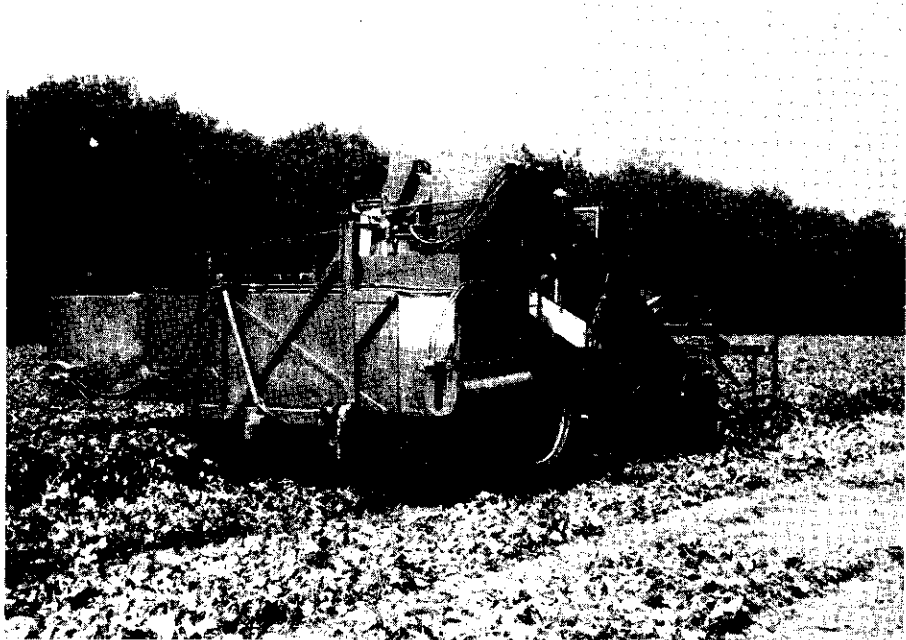




*Ter plaatse zaaien met de  
Monosem en gelijktijdig  
afdekken met smalle folie*



*Vooraanzicht van de  
"Wilde" augurken oogst-  
machine (van Breuers-Wouters)*



*Achteraanzicht van de  
"Wilde" augurken oogst-  
machine, met opvoerband,  
schoningsmechanisme en  
voorraadbunker.*

Werkdiepte: varieert van 0 tot 5 cm (bestuurder regelt bij).

Snelheid invoerband: 0,98 m/sec.

Toerental plukrollen: 393 omwentelingen/min.

#### 4.1.3. Opmerkingen over het werk

Onder de gegeven omstandigheden was het aantal storingen gering. De plukrollen liepen één keer vol door een hoeveelheid handgeplukt loof, van een naastliggend object. In het "zwaardere" deel van het proefveld liep de aanvoerband vol, doordat het loof door de aanvoerband weer meegenomen werd (te hoge rijsnelheid).

De machine was vlot wendbaar en heeft weinig insporing veroorzaakt. De chauffeur moet voortdurende tijdens het oogsten achterom kijken. Alle draaiende delen zijn voldoende afgeschermd, terwijl een beveiliging (d.m.v. een afschermhoes) is aangebracht voor eventueel rondvliegende stenen uit de plukrollen.

#### 4.2. Wilde

##### 4.2.1. Technische gegevens:

fabrikaat: Wilde mfg, Inc., Bailey, Michigan, U.S.A.

importeur: Breuers, b.v., Grubbenvorst

type: R.H. (Rear Hopper)

lengte: 840 cm            gewicht: 5200 kg (incl. trekker)

breedte: 240 cm        werkbreedte: 200 cm

hoogte: 270 cm        bandenmaat: opbouw-machine

##### 4.2.1.1. Werking

In de proef is de bunker-uitvoering ingezet, waarbij de trekker voldoende zwaar (100 pk) moet zijn, om het gewicht qua chassis te kunnen dragen. De machine is rondom de trekker gebouwd, zodat een zelfrijdende machine is verkregen, waarvoor specifieke voordelen gelden.

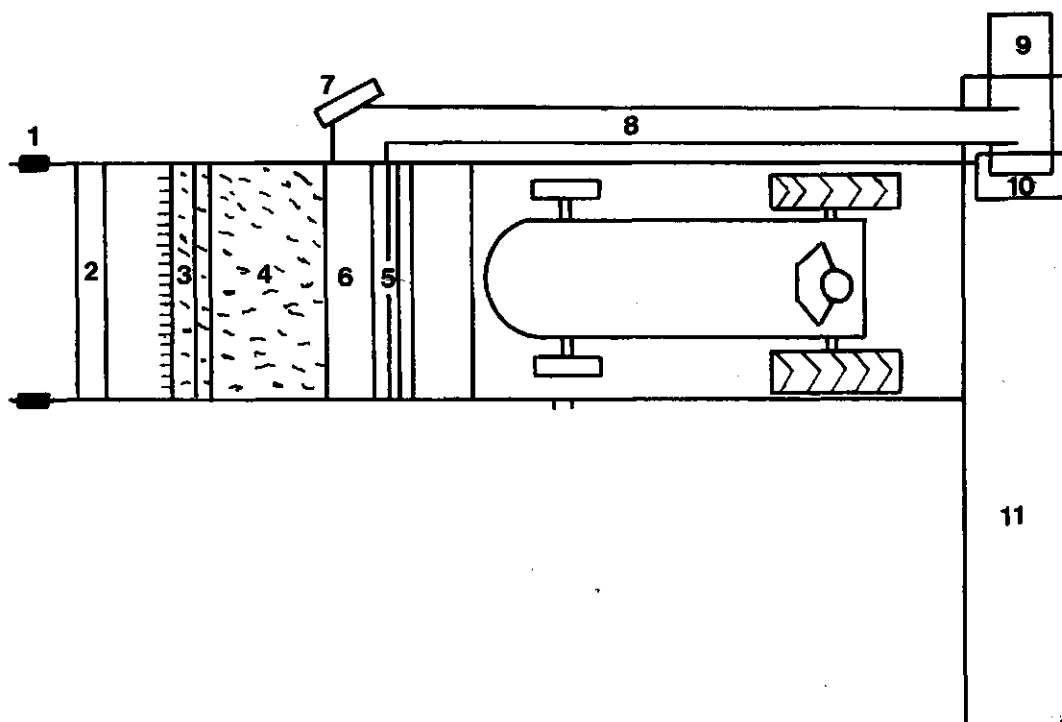
De werking is als volgt (zie figuur 2).

Twee schijfkouters snijden de ranken door, links en rechts van een vast mes (2). Dit mes snijdt de planten in de grond los en de pick-up trommel met in rubber bevestigde pennen (3) brengt het gewas op een 2 m brede transportband met nopjes (4).

Deze transportband brengt het gewas in de plukeenheid (5) die bestaat uit twee achter elkaar liggende horizontale rollenparen.

Een dwars-afvoerband voert de geplukte augurken af naar de opvoerband (8), terwijl op deze haakse overgang een stel rollen (7) is aangebracht dat

Fig. 2. Principe-schema  
"Wilde" machine



blad, stukken en stengels e.d. uit het produkt trekt. In de open opvoerband kunnen losse grond en kleine kluitjes uit het produkt verdwijnen. Vanaf deze band vallen de augurken op een schuinstaand bandje (9) dat alle niet rollende delen naar boven wegdraait. Op dit bandje is een ventilator (10) gericht, die los blad uit het produkt op het bandje blaast, waarna het afval wordt verwijderd. De augurken rollen in de verzamelbak (11), tegen de draairichting van het schuinstaande bandje in. De verzamelbak is hydraulisch verstelbaar in kiphoogte, terwijl de rolbodemband bij een volledige vulling van de bak een automatische stop heeft d.m.v. een aanslag.

#### 4.2.1.2. Opnemen van het gewas

Op de twee schijfkouters ( $\varnothing$  46 cm) uitgerust met torpedo's zijn aan weerszijden ringen aangebracht ( $\varnothing$  30 cm, breedte 6 cm). Deze beperken enerzijds de snijdiepte van het kouter en anderzijds wordt het machine-raam, voorop de trekker, hiermee ondersteund (diepte-regeling). Het mes, dat bij deze machine recht is uitgevoerd, heeft een verstelbare snijhoek van ongeveer  $10^\circ$  (breedte: 15 cm, dikte: 1,8 cm).

Achter dit mes, met een tussenruimte van 45 cm, is een pick-up trommel aangebracht ( $\varnothing$  25 cm), met in rubberblokken bevestigde centraal gestuurde pennen (lengte: 9 cm). De trommelsnelheid kan, afhankelijk van de gewassituatie

0-10% sneller of langzamer dan de omtreksnelheid worden ingesteld.

De transportband achter het mes is 98 cm lang, 200 cm breed en is bekleed met nopjes ( $\emptyset$  1,5 cm, hoogte: 2 cm, in driehoeksverband 15-16-18 cm aangebracht). De bandsnelheid is ongeveer gelijk aan de omtreksnelheid van de pick-up. De pick-up pennen zijn bekleed met kunststof.

#### 4.2.1.3. Pluksysteem

Vanaf de transportband met nopjes worden de afgesneden planten door middel van een geleiderol voor de plukrollen gebracht, die het loof overnemen terwijl de vruchten op de onderliggende transportband vallen. De afstand van de geleiderol t.o.v. opvoerband en plukrollen is verstelbaar. De plukrollen bestaan uit twee achter elkaar liggende rollenparen. Bij het achterste rollenpaar is de diameter ( $\emptyset$  12 cm) en de profilering gelijk (streepjes-profiel).

De bovenste rol van het voorste paar is in diameter gelijk aan de rollen van het achterste paar. De bekleding is voor deze proef gewijzigd in speciaal fijn nopjes profiel. De onderste rol heeft een diameter van 8 cm en is met glad rubber bekleed.

Voor de aandrijving is per rol een hydromotor gemonteerd, twee links- en twee rechtsdraaiende. Via een speciaal distributiesysteem wordt de eventueel optredende slip op de rollen genivelleerd. Bovendien kan de bestuurder bij storing d.m.v. één centrale handel de draairichting van de plukrollen omkeren. Het toerental van trekker en machine is traploos regelbaar.

#### 4.2.1.4. Schonen

Het geplukte produkt dat op de dwarsafvoerband is gevallen, wordt door een stel rollen ( $\emptyset$  8,5 cm, lengte: 43 cm) van deze band op de opvoertransporteur gebracht. Losse stengels, bladeren en grond etc. worden door deze rollen uit de produktstroom verwijderd, terwijl veel grond onder de rollen door wordt afgevoerd. Langs de zijkant van de trekker wordt het produkt via de open maasketting (breedte: 35 cm) met meenemers (hoogte: 6 cm), tot boven op het schuinstaande, tegen de valrichting indraaiende rubberbandje gebracht en opnieuw geschoond. Het schoningseffect van dit bandje (werkhoek:  $\pm 45^\circ$ , breedte 50 cm) wordt vergroot door een vrijwel haaks hierop gerichte luchtstroom (luchtsnelheid:  $\pm 5,0$  m/sec., bij 540 omwentelingen van de aftakas). Deze luchtstroom wordt opgewekt door een ventilator ( $\emptyset$  buis 40 cm, 4 schoepen, hydraulisch aangedreven) waarvan de luchtsnelheid traploos kan worden geregeld. Hiermee kan, afhankelijk van de oogstcondities, kleiner afval van de band worden weggeblazen en bovendien

wordt de valsnelheid van het produkt geremd. Om de invloed van de wind te keren, is het bandje aan de achterzijde afgeschermd.

#### 4.2.1.5. Verzamelen

Vanaf het schuinstaande bandje valt het produkt in de verzamelbak (inhoud: 3 m<sup>3</sup>). Deze wordt gevuld door het regelmatig opschuiven van de rubber rolbodem. Wanneer de aanslag op het eind van de verzamelbak wordt weggeschoven, krijgt de bestuurder het signaal dat de verzamelbak gevuld is.

Het leegstorten van de verzamelbak verloopt zonder veel tijdverlies: de storthoogte kan worden ingesteld d.m.v. twee hydraulische cylinders, waarna de rolbodem het produkt continu naar buiten draait.

#### 4.2.2. Afstelling van de machine tijdens de proef

De machine is gebouwd op een IHC-hydro Farmall 100, 6 cil. diesel trekker, van het loonbedrijf: van Herk te Reusel. Bandenmaat: achter 16,9 x 38, spoorbreedte 181 cm; voor 10,0 x 16, spoorbreedte 171 cm. De machine wordt volledig hydraulisch aangedreven door twee op de aftakas gekoppelde pompen en door het hydraulisch systeem van de trekker zelf (o.a. bediening d.m.v. cylinders). Het motortoerental is continu afgesteld op 1900 omwentelingen per minuut. De werksnelheid I (laag): gem. 0,64 m/sec. (= 2,3 km/u); II (hoog): gem. 0,88 m/sec. (=3,2 km/u); werkdiepte: gem. 4 cm, werkhoek 4° t.o.v. horizontaal; invoersnelheid: Pick-up/invoerband: 0,7 m/sec. bij werksnelheid I; toerental plukrollen  $\emptyset$  8 cm = 600 omw./min.,  
 $\emptyset$  12 cm = 454 omw./min.; luchtsnelheid ventilator: 5,0 m/sec.

Het profiel van de bekleding van de achterste plukrollen is grof streepjesprofiel. In standaarduitvoering geldt dit ook voor de bovenste rol van het voorste paar. Voor deze proef is deze rol voorzien van speciaal fijn nopjesprofiel. Hierdoor is deze minder agressief. De onderste rol (8 cm) is met glad rubber bekleed. Het produkt is met behulp van een kunststof bak opgevangen bij het vallen vanaf het schuinstaande schoningsbandje.

#### 4.2.3. Opmerkingen over het werk

Onder het werk waren er geen technische storingen. Wel is bij de oogst van het gehele proefveld zes maal een verstopping opgetreden, die in vier gevallen kon worden opgeheven door het terug te laten draaien van de plukrollen.

Goed zicht op het werk is voor de bestuurder verzekerd d.m.v. een rechthoekige spiegel (afm. 80 x 40 cm), bevestigd boven de pick-up.

De machine is goed beveiligd en de besturing is gemakkelijk, evenals de wendbaarheid.

5. KWALITEIT VAN HET WERK

De kwaliteit van het werk is te meten aan het plukresultaat, d.w.z. het gewicht aan geogoste augurken, de beschadiging, het percentage vruchten met een steeltje, de hoeveelheid grond, blad- en stengeldelen in het geogoste produkt.

5.1. Plukresultaat

In tabel 7 is het plukresultaat vermeld waargenomen op 50 m<sup>2</sup>.

Tabel 7. Geogst gewicht aan goede en licht beschadigde augurken (ton/ha) per gewasobject (G) en plukmethode (P).

*Table 7. Harvested weight of undamaged and slightly damaged pickles (tons/ha) per crop object (G) and picking-method (P).*

object object	handpluk handpick	BMG			Wilde		gemidd. mean
		0,9 km/u	2,2 km/u	2,3 km/u	3,2 km/u		
	P1	P2	P3	P4	P5		
G1	7,8	6,8	6,9	5,5	5,1	6,4	
G2	6,8	6,4	5,9	5,7	5,0	6,0	
G3	7,9	6,4	6,7	5,9	5,4	6,5	
gemiddeld mean	7,5	6,5	6,4	5,7	5,2	6,3	
significantie <sup>1</sup> significance <sup>2</sup>		a	a	abc	abc		

<sup>1</sup>Toets van Tukey (HSD): wanneer de gemiddelden significant verschillen (5% significantieniveau) van P1 dan wordt dit aangegeven met a, van P2 met b, van P3 met c, van P4 met d.

<sup>2</sup>Test of Tukey (HSD): when the means differ significantly (5% significance level) from P1 it is signed by a, from P2 by b, from P3 by c, from P4 by d.

De gewashoeveelheid had geen invloed op de opbrengst. Ook was geen interactie aanwezig tussen plukmethode en gewashoeveelheid. De machinaal geplukte veldjes waren alle qua gewicht significant lager dan de handgeplukte veldjes (significantie a; Toets van Tukey, 5%). De veldjes door de Wilde geplukt waren qua gewicht significant lager dan de BMG veldjes (significantie b en c). Bij de BMG was er geen verschil tussen de rijnsnelheden. Bij de Wilde kon het verschil niet worden aangetoond.

In tabel 8 is het plukverlies gerubriceerd naar sortering en plukmethode.

Het plukresultaat is beter naarmate de augurken groter zijn. Door de zeer geringe hoeveelheid van de E-sortering varieert het plukresultaat hiervan sterk. Het plukverlies aan grotere augurken is opmerkelijk gering, mede doordat in een tamelijk vroeg stadium is geoogst: de vruchten zitten dan nog erg vast aan de plant. Wanneer in een later stadium wordt geoogst, kan het verlies aan grotere augurken hoger zijn.

De BMG heeft bijna alle augurken vanaf de sortering C geplukt, terwijl dit ook het geval is met de Wilde met lage rijsnelheid. De verliezen van de Wilde t.o.v. de BMG treden vooral op bij de A-sortering (verschil 30-40%) en in mindere mate bij de B-sortering (verschil 10-20 %). In het plukverlies zijn ook de zwaarbeschadigde augurken opgenomen, die wel zijn geoogst, maar als verlies zijn beschouwd.

Het verlies is ook in geld uitgedrukt. De verliezen zijn erg hoog doordat een perceel met fijne augurken machinaal is geplukt en door het hoge prijsniveau in 1976. De eenmalige handpluk zou in dit geval f 13.253,- opgebracht hebben.

Tabel 8. Plukverlies van de machinale plukobjecten uitgedrukt in kg per ha en gewichtsprocenten per sortering en in guldens per ha<sup>1</sup>.

Table 8. Picking loss of the mechanical picking objects in kg per ha and as weight percentage per grade and in guilders per ha<sup>1</sup>.

	sortering	totaal	A	B	C	DI	DII	E	
objecten	grade								
		12	12	22	27	35	45	>50 mm Ø	
<i>objects</i>		>50	22	27	35	45	50		
plukverlies in kg/ha ( <i>picking loss in kg/ha</i> )									plukverlies in guldens/ha ( <i>picking loss in guilders/ha</i> )
BMG	0,9 km/uur	952	580	282	116	6	+6	+26	2.088
BMG	2,2 km/uur	996	628	302	34	4	8	24	2.167
Wilde	2,3 km/uur	1.786	1.106	588	144	+36	0	20	4.250
Wilde	3,2 km/uur	2.308	1.234	766	278	14	4	12	4.902
plukverlies in gewichtsprocenten van de handpluk ( <i>picking loss as a weight percentage of handpicking</i> )									
BMG	0,9 km/uur	13	34	13	5	1	(+4) <sup>2</sup>	(+30) <sup>2</sup>	
BMG	2,2 km/uur	13	36	14	1	1	(5)	(28)	
Wilde	2,3 km/uur	24	64	26	6	+5	(0)	(23)	
Wilde	3,2 km/uur	31	72	34	11	2	(2)	(14)	

<sup>1</sup>prijzen(*prices*): A + B f 2,26/kg, C + DI f 1,28/kg, DII f 0,61/kg, E f 0,47/kg  
<sup>2</sup>van de sorteringen DII en E was een zeer geringe hoeveelheid op dit perceel aanwezig

<sup>2</sup>*the yields of the grades DII and E were very low on this field*



5.2. Beschadiging van augurken direct na de oogst

Per sortering is een monster genomen om de beschadiging visueel vast te stellen. Voor de sorteringen B, C en DI waren de monsters resp. ca. 3,7 kg (170 stuks), 7 kg (170 stuks) en 2,5 tot 5 kg (30-60 stuks). Bij DI betrof het alle aanwezige vruchten.

De volgende criteria voor de beschadiging zijn gehanteerd:

lichte beschadiging: oppervlakte schaafplekken, kleine vleeswonden bij het breukvlak van de steel, lichte kneuzing waarbij de vrucht nog goed intact blijft.

De vruchten zijn bruikbaar voor normale verwerking, mits dit percentage beperkt blijft tot 10-30%, afhankelijk van de normen van de fabriek.

zware beschadiging: gescheurde vruchten, totaal ontbreken van de kop van de augurk, diepe schaafwonden waarbij wit vruchtvlees zichtbaar wordt en halve vruchten. Deze vruchten zijn niet geheel onbruikbaar, maar niet geschikt om als hele augurk in de pot te worden verwerkt.

De zwaarbeschadigde vruchten zijn als totaal verlies reeds bij het plukverlies opgenomen. In tijden van grote schaarste kunnen deze echter nog waarde hebben. Het percentage zwaar beschadigde vruchten is toch vermeld, om aan te geven in hoeverre de machinaal geoogste augurken geschikt waren om over wat langere afstanden te worden getransporteerd (houdbaarheid) zonder uitlezen van zwaarbeschadigde vruchten en om aan te duiden hoeveel leeswerk dit eventueel met zich meebrengt.

Tabel 9. Gewichtsprocenten beschadiging (vijf plukmethoden).

Table 9. Damaged fruits as percentage of total weight (five picking methods).

plukmethoden picking methods	licht beschadigd slightly damaged						
	B	C	DI	gem.	B	C	DI
	22-27 mm	27-35 mm	35-45 mm		22-27 mm	27-35 mm	35-45 mm
handpluk( <i>handpick</i> )(P1)	2,4	2,3	1,9	2,2	0,1	0,1	0,2
BMG 0,9 km/uur (P2)	10,8a	7,6a	6,1	8,2a	3,1a	1,4a	0,8
BMG 2,2 km/uur (P3)	13,1a	8,9a	4,8	9,0a	3,6a	1,2a	1,2
Wilde 2,3 km/uur (P4)	18,6ab'	15,6abc'	11,9a	15,4abc	7,5abc	4,0abc	3,0a
Wilde 3,2 km/uur (P5)	15,8a	12,7a	10,5a	13,0ab'	8,4abc	3,8abc	4,5abc
gemiddeld <i>mean</i>	12,1	9,4	7,0	9,5	4,5	2,1	2,0

Toets van Tukey (HSD): wanneer de resultaten significant verschillen (5% significantieniveau) van P1, dan wordt dit aangegeven met a, van P2 met b, van P3 met c en van P4 met d; significante verschillen bij 10% significantieniveau zijn aangeduid met resp. a', b', c' en d'.

*Test of Tukey (HSD): when the means differ significantly (5% significance level) from P1 it is marked with a, from P2 with b, from P3 with c and from P4 with d; significant differences at 10% significance level are marked respectively with a', b', c' and d'.*

Invloed van de gewashoeveelheid op de beschadiging is slechts in één geval aangetoond, nl. bij de zwaar beschadigde B-augurken. Bij gewashoeveelheid 2 lag de zware beschadiging 1,8% lager dan bij gewashoeveelheid 1 (resp. 3,7 en 5,5%). Bij de plukmethoden is in bijna alle gevallen de beschadiging van de machinaal geoogste augurken significant groter dan de handpluk. Ook geeft de Wilde meer vruchten met zware beschadiging dan de BMG.

De verschillen in beschadiging tussen handoogst en machinale oogst zullen in de praktijk waarschijnlijk groter zijn dan hier is bepaald. Beschadiging wordt namelijk ook veroorzaakt in de verschillende fasen van de transportketen. De augurken zijn in deze proef opgevangen in kunststof bakken op ca. 50 cm hoogte vanaf de afvoerband. Grote valhoogten bij het lossen van de bunker of bij transport met de meerrijdende wagen, het storten op de sorteermachine en het vallen in stapelkisten na het sorteren zijn buiten beschouwing gelaten. Bij de machinale oogst is de kans op een ruwe behandeling bij het transport groter dan bij de handoogst. Het is dan ook van groot belang dat hier voldoende aandacht aan wordt besteed. Technische mogelijkheden zijn er, maar deze worden in de praktijk vaak onvoldoende benut.

Een tweede oorzaak waardoor de beschadiging in de praktijk groter kan zijn dan hier is bepaald, is de in deze proef met de hand aangebrachte scheiding tussen de veldjes. Normaal wordt dit door de schijfkouter gedaan, waardoor enkele augurken doorgesneden worden.

### 5.3. Steeltjes aan de augurken

Van de monsters waarvan de beschadiging is bepaald, is in tweede instantie een scheiding gemaakt tussen vruchten met en zonder steelt. Een steelgedeelte kleiner dan 2 mm is hierbij verwaarloosd. De handpluk is niet geanalyseerd, omdat de handplukkers onervaren waren, waardoor geen representatief beeld zou zijn verkregen.

Tabel 10. Gewichtsprocenten vruchten met steel langer dan 2 mm.  
*Table 10. Weight percentage of fruits with stem longer than 2 mm.*

sortering ( <i>grade</i> )	B	C	DI
plukmethode ( <i>picking method</i> )	22-27 mm	27-35 mm	35-45 mm
BMG 0,9 km/uur P2	46	43	46
BMG 2,2 km/uur P3	48	47	42
Wilde 2,3 km/uur P4	48	48	46
Wilde 3,2 km/uur P5	52	45	46
gemiddeld ( <i>mean</i> )	48	46	45

Bijna de helft van de machinaal geplukte augurken heeft een steeltje groter dan 2 mm. Er zijn geen verschillen tussen de plukmethoden en tussen de sorteringen.

#### 5.4. Hoeveelheid grond in het geoogste produkt

De hoeveelheid aanhangende en losse grond aan en tussen de augurken is niet bepaald. Door de kleine veldjes, waarbij iedere keer met een schone machine is begonnen en de speciale wijze waarop een kleine hoeveelheid is opgevangen en getransporteerd, was dit niet reëel. Op het oog waren de augurken door de BMG geplukt even schoon als bij de handpluk. De vruchten die door de Wilde waren geplukt, zagen er veel grauwer uit dan die door de BMG waren geplukt, vanwege de aanklevende grond.

Het grote probleem bij de verwerking betreft de ingeschuurde gronddelen. Dit kwam in deze proef weinig voor, ook niet bij de Wilde.

#### 5.5. Blad- en stengeldelen in het geoogste produkt

Ook hierover zijn geen bepalingen verricht. Het instellen van het reinigingssysteem voor elke gewashoeveelheid en rijpsnelheid was in deze proef niet uitvoerbaar.

#### 5.6. Beoordeling van de augurken na verwerking

##### 5.6.1. Conservering tot zoet-zuur produkt (sortering A, B, C)

Monsters bestaande uit licht beschadigde en onbeschadigde augurken van de sorteringen A, B en C zijn volgens een gestandaardiseerde werkwijze geconserveerd tot een zoet-zuur produkt. De augurken zijn machinaal gewassen m.b.v. een trommel met houten latten.

De augurken zijn verpakt in glazen potten met een inhoud van resp. 370,

720 en 1000 ml.

De opgietsvloeistof bestond uit: 2,25% azijnzuur, 5% suiker, 2,5% NaCl en 0,06% kruidenaroma.

Het pasteuriseren is gedaan onder de volgende omstandigheden:

verpakking (ml.)	temp.(°C)	tijd (min.)
370	80	15
720	80	20
1000	80	30

Naderhand is het produkt sensorisch beoordeeld, waarbij de nadruk is gelegd op de uitwendige kwaliteit. Hierdoor is een indruk verkregen van de mate van oogstbeschadiging.

Aan de hand van de sensorische beoordeling (tabel 11 en bijlage 1), is vastgesteld dat de beschadiging bij de machinaal geoogste augurken vooral bestond uit schaafwonden en zwartverkleuring van de haarinplantingen. Per sortering en type oogstmachine kwamen verschillen voor.

Bij de A-sortering is met de Wilde machine een acceptabel resultaat verkregen, terwijl het resultaat van de BMG bij deze sortering is tegengevallen. Wegens teveel zwartverkleuring is de kwaliteit van object P3 (hoogste snelheid) onvoldoende bevonden.

Bij de B-sortering werd een tegenovergesteld resultaat vastgesteld, waarbij eerdergenoemd object P3 kwalitatief zelfs weinig voor de handpluk onderdeel. Het resultaat met de Wilde is vooral door zwartverkleuring, tegengevallen.

Bij de C-sortering is de invloed van het machinale oogsten op de kwaliteit van het geconserveerde produkt het kleinst gebleken. Een gedeelte van de geoogste augurken (sortering C) is ook normaal industrieel verwerkt. De tendens uit de resultaten is dezelfde, al werd de kwaliteit lager gewaardeerd. Ten dele is dit veroorzaakt door een groezelig uiterlijk, vuile augurken en zwartverkleuringen.

De veelvuldig geconstateerde zwartverkleuring van de haarinplantingen, ook bij handpluk, kan een gevolg zijn van gevoeligheid van het betreffende ras op dit punt, mede door de intensieve wijze van wassen.

Tabel 11. Resultaten sensorische beoordeling<sup>1</sup> van tot zoet-zuur verwerkte augurken, 4 dagen na de oogst, waarvan 2½ dag gekoeld.

Table 11. Quality of green pickles, processed 4 days after harvest, of which 2½ days in cold store.

sortering <i>grade</i>	A	B	C	gemiddeld
plukmethode <i>picking method</i>	S.I.	S.I.	S.I.	ind. <sup>2</sup> <i>mean</i>
P1 handpluk ( <i>handpick</i> )	8	7,5	7,5	7,5
P2 BMG 0,9 km/uur	6	6,5	7,5	6,5
P3 BMG 2,2 km/uur	5,5	7	7	6,4
P4 Wilde 2,3 km/uur	7	5,5	7	6,4
P5 Wilde 3,2 km/uur	7	6	6,5	6,2
gemiddeld <i>mean</i>	6,7	6,5	7,1	6,4

<sup>1</sup>8 = goed (*good*), 6 = voldoende (*sufficient*), <6 = onvoldoende (*insufficient*)

<sup>2</sup>S.I. = Sprenger Instituut; ind. = industrieel verwerkt  
*S.I. = Institute for Research on Storage and Processing of Horticultural Produce, Wageningen; ind. = industrial processing*

Gebleken is dat de sorteringen A en B verwerkt tot zoet-zuur, gevoeliger zijn voor uiterlijk kwaliteitsverlies door machinaal oogsten dan sortering C. Bij de C-sortering was het verschil tussen hand en machinale oogst op het S.I. vrijwel niet te zien. Betrouwbare verschillen tussen beide oogstmachines wat de uiterlijke kwaliteit van het verwerkte produkt betreft, zijn niet aangetoond.

#### 5.6.2. Vergisting en zoutconservering (sortering DI, DII, E)

Gezouten augurken van de sorteringen DI en DII worden na te zijn ontzouten, meestal versneden en gebruikt voor de samenstelling van salades, piccalilly en soortgelijke produkten.

De kleine stukjes augurk dienen hierbij herkenbaar te blijven (consistentie), uitgezonderd in het produkt relish, waarbij dit minder zwaar telt.

Augurken van deze sorteringen worden eveneens vers geëxporteerd naar o.a. Duitsland, bestemd voor de bereiding van Salzdillgurken. Deze dienen een stevig vruchtvlies te bezitten.

Mede in verband met klachten in het voorgaande jaar over de consistentie van vergiste en daarna gezouten augurken afkomstig van de machinale oogst, werd in de proefopzet vergisting van de sorteringen DI en DII opgenomen. Deze sorteringen waren slechts in geringe mate beschikbaar, zodat ook de sortering E is toegevoegd. De samenstelling van de monsters is minder

uniform geweest dan wenselijk was.

De augurken zijn na het wassen geprikt en voorzien van een gelijke hoeveelheid pekkel van een zodanige sterkte dat na uitwisseling met het vocht van de augurk 5% NaCl werd verkregen. Na een vergistingsduur van 35 dagen bij 20°C waren van ieder object de suikers nagenoeg geheel omgezet.

Tabel 12. Resultaten van vergiste en met zout geconserveerde augurken.

*Table 12. Results of brine stock pickles.*

object	suikers	pH	zuur g/l	gem.stuks gew.in g	volledig bruikbaar	alleen bruikbaar voor relish	waarde- rings- cijfer
<i>object</i>	<i>sugars</i>	<i>pH</i>	<i>acid g/l</i>	<i>mean fruit weight in g</i>	<i>fully usable</i>	<i>usable only for relish</i>	<i>valu- ation cijfer</i>
handpluk P1 <i>handpick</i>	spoortje <i>traces</i>	3,55	6,3	115	DI deels DII	deels D en E	4
BMG P2	spoortje <i>traces</i>	3,55	5,6	97	DI en DII	E	6
BMG P3	afwezig <i>absent</i>	3,60	5,9	98	DI en DII	E	6
Wilde P4	afwezig <i>absent</i>	3,80	3,9	79	DI <sup>2</sup>	-	8
Wilde P5	spoortje <i>traces</i>	3,50	6,1	104	DI en DII	E	7

<sup>1</sup>berekend als melkzuur (*calculated as lactic acid*)

<sup>2</sup>geen andere sorteringen aanwezig (*no other grades available*)

Uit tabel 12 blijkt dat de vergisting, behoudens van object P4, voorspoedig heeft plaatsgevonden. De gevormde hoeveelheden zuur en de bereikte pH-waarden kunnen als normaal worden beschouwd. Het achterblijven van object P4 is toe te schrijven aan een onverklaarbare, sterke groei van kaamgisten, hetgeen niets heeft te maken met al of niet machinaal oogsten. Het object P4 is voorzien van nieuwe pekkel waaraan melkzuur en 750 ppm sorbinezuur waren toegevoegd.

Ieder object is vervolgens in twee trappen bijgezouten tot 15% NaCl. De kwaliteitsbeoordeling van het gezouten halffabrikaat van de sortering DI, DII en E is min of meer bemoeilijkt door het verschil in vruchtgrootte van de objecten. Het waren vooral de sorteringen DII en E waarvan de consistentie teleurstellend was. Bovendien bleken deze sorteringen soms zaad te bevatten. Dit zijn kennelijk enkele vruchten geweest die aan het systeem van parthenocarpe uitgroei met behulp van een groeiregulator zijn ontsnapt. De kwaliteitsverschillen tussen de objecten zijn vooral het

gevolg van het verschil in grootte van de augurken tussen de objecten. Vooral de grofste, zaadbevattende augurken waren te zacht. Dit wordt bevestigd door het hoge gemiddelde stuksgewicht van object P1, handpluk, overeenkomend met de laagste waardering van de kwaliteit. Het tegenovergestelde doet zich voor bij object P4, dat overwegend uit kleinere augurken bestond. Door de grote invloed van de vruchtgrootte zijn de eventuele gevolgen van de plukobjecten niet zichtbaar. Beschadiging als gevolg van de machinale oogst is in deze proef niet waargenomen, mede als gevolg van de relatief "zachte" behandeling van deze monsters. Uit Amerikaanse literatuur is bekend, dat het ontbreken van voldoende consistentie vooral veroorzaakt wordt door ruwe behandeling tijdens het transport na de oogst. De machinaal geoogste augurken van de sorteringen DI en DII van beide machines blijken geschikt te zijn voor vergisting en zoutconservering. Zaadbevattende augurken in de sortering D-grof en E vertoonden te zacht rundvlees, waardoor de bruikbaarheid voor verdere verwerking beperkt is.

## 6. BESPREKING VAN DE RESULTATEN

### 6.1. BMG

Vergeleken met de resultaten van 1975 is er duidelijk een beter resultaat behaald. In de praktijk is gebleken dat de BMG nu ook zware gewassen kan oogsten, zij het met een aangepaste rijsnelheid (500 m/uur). Dit dankzij de vergrote capaciteit van de ventilator en het aanbrengen van geleideplaten achter de plukrollen, waardoor de ranken minder om de rollen wikkelen. De resultaten in deze proef stemmen overeen met de verwachting, dat een gemiddeld plukverlies van 12 à 13% voor de BMG bereikbaar is. Bovendien is aangetoond dat bij velden met veel fijne augurken het plukpercentage van de A-, B- en C-sortering aanzienlijk stijgt. In tabel 13 zijn de plukresultaten in 1975 en 1976 per sortering weergegeven.

Tabel 13. Plukresultaten van de BMG in 1975 en 1976.

*Table 13. Picking results of the BMG in 1975 and 1976.*

sortering <i>grade</i>	% geoogste augurken <i>% harvested pickles</i>		% beschadigde augurken licht zwaar <i>% damaged pickles</i> <i>slightly heavily</i>			
	1975	1976	1975	1976	1975	1976
A	38	66	-	-	-	-
B	61	87	2	12	13	3,5
C	82	95	2	8	4	1,3
D fijn/ <i>fine</i>	-	-	9	5,5	2	1,0

### 6.2. Wilde

De resultaten van de Wilde waren in 1976 veel beter dan in 1975. Het plukresultaat was in 1975 bij fijne augurken erg slecht. Tabel 14 geeft een overzicht van de plukresultaten van de Wilde in 1975 en 1976.

Tabel 14. Plukresultaten van de Wilde in 1975 en 1976\*.

*Table 14. Picking results of the Wilde in 1975 and 1976\*\*.*

sortering <i>grade</i>	% geoogste augurken <i>% harvested</i> <i>pickles</i>		% beschadigde augurken licht zwaar <i>% damaged pickles</i> <i>slightly heavily</i>			
	1975	1976	1975	1976	1976	1976
A	26	36	-	-	-	-
B	46	74	13	17	14	8
C	66	94	18	14	7	4
D fijn/ <i>fine</i>	-	-	19	11	4	4

\* gebaseerd op een lage rijsnelheid

\*\* based upon a low working speed



Het verbeterde resultaat in 1976 is behaald bij een minder agressieve bekleding op de voorste plukrol, minder gewas, een betere aanpassing van de machinesnelheid aan de rijsnelheid en een beperking van de rijsnelheid. Het effect van de rijsnelheid is bepaald; van de andere factoren is de afzonderlijke invloed onbekend.

De beschadiging door de pick-up pennen ontbrak in 1976 bij de grotere vruchten door een goede bekleding van deze pennen. Tijdens het proefdraaien is ook nog met een geheel gladde voorste plukrol gewerkt. De rollen raken dan echter snel verstopt door het slippen van de rollen over het ingevoerde gewas.

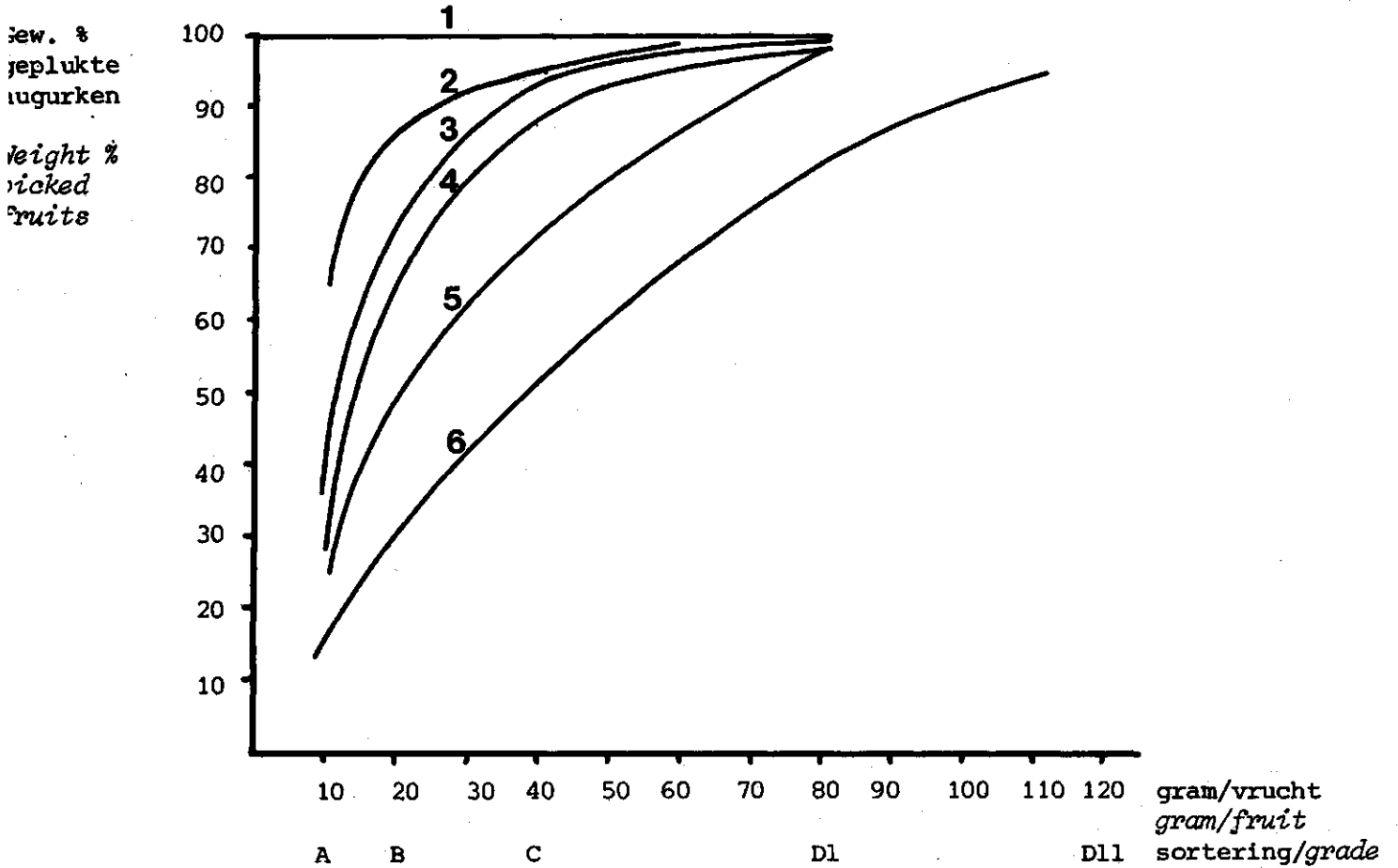
De relatie tussen gewashoeveelheid en kwaliteit van het werk kon in deze proef niet worden vastgesteld, omdat de verschillen in gewashoeveelheid onvoldoende zijn gerealiseerd. Voor de Wilde is te beredeneren dat deze relatie dezelfde is als de relatie tussen rijsnelheid en de kwaliteit van het werk, wat betreft het plukken door de plukrollen. Wat betreft de verliezen veroorzaakt door het opnemen van het gewas kan het anders liggen. Het opgenomen gewas wordt op moment van plukken "verdund" door het verhogen van de transportsnelheid door middel van de plukrollen (8 km per uur). Een gewasmassa van 1 kg per m<sup>2</sup> die met een snelheid van 3 km wordt geoogst, gaat even compact door de plukrollen als een gewasmassa van 3 kg per m<sup>2</sup> die met een snelheid van 1 km per uur wordt geoogst.

Dit zou betekenen dat het behaalde plukresultaat met respectievelijk 2,3 en 3,2 km per uur bij 14,6 ton gewas overeenkomst met 2,3 km per uur bij 14,6 en 22,5 ton gewas of met 3,2 km per uur bij 10 en 14,6 ton gewas per ha.

In figuur 3 zijn de resultaten van 1975 en 1976 uitgezet. Hieruit blijkt dat bij Wilde het plukresultaat beter wordt naarmate de gewasstroom per uur lager is. De gewasstroom is daarbij een combinatie van gewashoeveelheid per oppervlakte en de rijsnelheid van de oogstmachine.

De machinaal geoogste augurken waren na de verwerking tot zoet-zuur produkt gemiddeld geschikt voor de verkoop, hoewel enkele monsters door te zwart uiterlijk net onder de grens bleven. Tussen de machinale objecten kwamen wel verschillen voor, maar gemiddeld is geen verschil aangetoond.

De handgeplukte monsters gaven in alle gevallen een beter uiterlijk te zien dan de machinaal geoogste monsters. Voor het machinaal oogsten en wassen zullen de toekomstige rassen een voldoende stevige "huid" moeten krijgen.



Pluk methode	Rijsnelh. in km/uur	Gewas in ton/ha	Gewas stroom in ton/u m. werkbr.
<i>Picking meth.</i>	<i>Working sp. in km/hour</i>	<i>Leaves and vines in ton/ha</i>	<i>Stream leaves and vines in ton/hr. m. work widt</i>
1 Hand	0,9	14,6	1,3
2 BMG 76	2,2	14,6	3,2
3 Wilde 76	2,3	14,6	3,4
4 Wilde 76	3,2	14,6	4,7
5 Wilde 75	3,0	22,0	6,6
6 Wilde 75	3,0	28,5	8,4

Figuur 3: Plukresultaat in afhankelijkheid van vruchtgewicht (sortering) en gewasstroom door de machine

*Picking result depending on fruit weight (grade) and sheam leaves and vines through the machine*

## 7. CONCLUSIES

- 1) Het plukresultaat (% geplukt) hangt af van de sorteringsklassen van de augurken. Grotere augurken worden beter geplukt dan de kleine.
- 2) Bij een gewas met fijne augurken en een rijsnelheid van 2,2 km/uur was het plukresultaat van de BMG beter dan van de Wilde, vooral door het plukken van een hoger percentage A-, B- en C-augurken. Gemiddeld over de sortering B-, C- en DI was het percentage lichte beschadiging ook geringer.
- 3) Het plukresultaat van beide machines zal ook voor een partij grovere augurken bepaald moeten worden om te komen tot een economische afweging van de machinekeuze.
- 4) Bij de BMG was er geen verschil in plukresultaat, beschadiging of het aantal steeltjes tussen de rijsnelheden 0,9 en 2,2 km/uur.
- 5) Bij de Wilde kon het minder goede plukresultaat bij de hoge rijsnelheid niet statistisch worden aangetoond. Het verkregen resultaat past wel in de reeks zoals vermeld in figuur 3. Er kan geen verschil in beschadiging en aantal steeltjes worden aangetoond bij verschillende rijsnelheden.
- 6) Theoretisch is het aannemelijk dat voor de Wilde de invloed van verschillende rijsnelheden op het plukresultaat dezelfde is als de invloed van verschillende gewashoeveelheden op het plukresultaat bij één rijsnelheid. Dit zal echter nader moeten worden onderzocht.
- 7) De machinaal geoogste augurken waren na verwerking tot zoet-zuur produkt gemiddeld voldoende van kwaliteit, alhoewel de handgeplukte monsters iets beter waren. De consistentie van het gezouten halffabrikaat werd sterk beïnvloed door de vruchtgrootte. De sortering D fijn en D grof waren geschikt voor elk doel; de sortering E echter alleen voor het maken van relish. Verschillen tussen de plukobjecten konden niet worden aangetoond. De enkele augurken die zaad bevatten, waren duidelijk minder consistent dan de parthenocarp uitgegroeide vruchten.

## 8. SAMENVATTING

De eenmalige machinale oogst van augurken onder Nederlandse omstandigheden bevindt zich nog in een beginstadium. Van de vele problemen die nog opgelost moeten worden, is in deze proef nagegaan wat de invloed is van de gewashoeveelheid en de rijnsnelheid op de kwaliteit van het werk. Dit mede in verband met het nog te verrichten veredelingswerk, teelt- en bemestingsonderzoek en de keuze van rassen en grondsoorten.

Het is in deze proef niet gelukt om door verschillende stikstofgiften (overbemesting) verschillen in gewashoeveelheden te creëren. Alhoewel er wel regelmatig is berekend, leek het er op dat door de overbemesting gecombineerd met een zeer ondiepe beworteling (10 à 15 cm) en zeer droog weer verbranding is opgetreden.

De ontwikkeling van het gewas en de uitgroei van de vruchten was vrij traag, ook wanneer rekening wordt gehouden met de late zaaidatum van 3 juli. Op 21 september was de gewashoeveelheid gemiddeld 24,6 ton per ha met 7,4 ton fijne augurken (53% A + B).

Het afdekken met niet geperforeerde polyaethyleen stroken heeft onder onze omstandigheden niet voldaan. Door de intense zonneshijn waren de kiemen in de grond reeds geheel of gedeeltelijk verbrand. Daarom is overgezaaid. Het aanbrengen van het plastic dwars op de grondbewerkingsrichting was lastig.

Het zaaien met een pneumatische precisiezaaimachine heeft zeer goed voldaan.

De werking van chloorflurenol was anders dan verwacht. De verwachting dat ook hardgroene vruchtbeginsels van uitgebloeide bloemen (zgn. "Roosters") nog zouden uitgroeien, is niet bevestigd. Vruchtbeginsels van bloemen in de knop groeiden wél uit.

De in de proef gebruikte machines waren ten opzichte van 1975 veranderd. De BMG was voorzien van geleideplaten achter de plukrollen om het omwikkelen van de ranken te voorkomen. De capaciteit van de ventilator was verhoogd om meer gewasmassa tegen de plukrollen te kunnen blazen. Bij de Wilde is de voorste transportrol voorzien van minder agressief bekledingsmateriaal. Bovendien werd de machine-snelheid beter aangepast aan de rijnsnelheid.

Er is bij de machinale oogst een duidelijk beter resultaat behaald dan in 1975. De BMG bleek nu ook zware gewassen te kunnen oogsten, zij het met een aangepaste snelheid. Bij deze machine was er geen verschil in de kwaliteit van het geoogste produkt tussen de rijsnelheden van 0,9 en 2,2 km per uur bij 14,6 ton gewas per ha. Het gemiddelde plukverlies bedroeg 13% en was afhankelijk van de sortering. Voor A, B, C, D-fijn waren de percentages plukverlies respectievelijk 35, 13, 3 en 1.

De kwaliteit van het geoogste produkt van de Wilde was in 1976 duidelijk beter dan in 1975. Het plukverlies en de beschadiging was bij vergelijkbare snelheid (2,3 km) hoger dan van de BMG. Het gemiddelde plukverlies bedroeg bij de lage snelheid 24%; voor A, B, C, D-fijn respectievelijk 64, 26, 6 en 0%.

De hogere plukverliezen en de extra beschadiging van de Wilde bij de hogere snelheid (3,2 km/uur) konden statistisch niet worden onderscheiden van de lagere snelheid. Deze verschijnselen passen echter wel in de samenhang tussen plukresultaat en gewasstroom per uur zoals in figuur 3 (blz. is weergegeven).

Na verwerking tot zoet-zuur produkt waren de machinaal geoogste augurken gemiddeld voldoende van kwaliteit, hoewel de handgeplukte monsters beter waren. De enkele vruchten met zaad waren duidelijk minder consistent dan de parthenocarp uitgegroeide vruchten. De verschillende plukmethoden gaven geen verschil in consistentie van het vergiste en gezouten produkt.

## 9. SUMMARY

There are still many problems to be solved concerning the once over mechanical harvest of pickling cucumbers. In 1976, a trial was carried out with two pickling cucumber harvesters: a BMG (Hungarian) and a Wilde (American). The purpose of the trial was to determine the effect of various crop quantities and the driving speed on the quality of the harvest ( i.e. the picking result). The results of this experiment may be usefull to future research on pickling cucumber dealing with breeding, fertilizing, choice of variety and soil.

In this trial no differences in weight of leaves and vines were established by applying various amounts of nitrogen. Although sprinkled several times, there still seemed to be rootburning due to top dressing combined with short rooting and very dry wheather.

The crop and fruits developed slowly, even when taken into consideration the late sowing date.

Covering the seed bed with a polyaethene strip combined with the intens sunshine in June caused burning of the germs in the soil. Therefor, the trial field was sowed in again.

Sowing with a pneumatic precision driller was very satisfactory. After spraying chloorflurenol, the ovaries of flowers in the bud grew out, but the roosters (green ovaries of finished flowers) did not.

The machines used in this trial were changed compared to previous years:

The BMG was supplied with guides behind the picking rolls to prevent winding of the vines. The capacity of the fan was increased to blow more leaves and vines to the rolls. The samples were taken after the cross conveyer belt and not after the elevator.

The surface of the first upper picking roll of the Wilde was covered with less aggressive material.

The picking results of both machines were much better than in 1975, though the effect of the separate factors on the result are not known.

The main conclusions are:

- The picking result (% picked) depends on the grade of the pickles.

Large pickles are picked better than the smaller ones.

- In a crop with fine pickles and at a ground speed of 2.2 km/hr., the BMG picked more A, B and C pickles than the Wilde at the same speed. On the average of the grades B, C and D<sub>I</sub>, the BMG caused less slightly damaged fruits than the Wilde.
- This trial was carried out in a crop with relatively small pickles. To make an economical choice between the BMG and the Wilde, it is also necessary to test the machines in a crop with larger pickles.
- The BMG showed no differences in picking result, % damaged fruits or number of stems on the fruits between the ground speeds of 0.9 and 2.2 km/hr.
- The different picking result of the Wilde between 2.3 and 3.2 km/hr. could not be proved statistically. However, the results fit into the progression showed in figure 3. Between the two ground speeds, no differences could be proved in % damaged fruits and numbers of stems on the fruits.
- With the Wilde it is likely that the effect of the ground speed on the picking result is the same as the effect of different weights of leaves and vines on the picking result at one speed.
- The quality of the mechanically harvested fruits was satisfactory after green stock, though the hand picked samples were better.
- The consistency of the brining pickles was strongly influenced by the fruit weight. The grades D<sub>I</sub> and D<sub>II</sub> could be used for every purpose; grade E for relish only. Influence of the picking methods on the consistency could not be proved. Some pickles with seed (grade E) were less consistent than parthenocarpic fruits.

10. BIJLAGE Resultaten sensorische beoordeling van de tot zoet-zuur verwerkte augurken, 4 dagen na de oogst, waarvan 2 $\frac{1}{2}$  dag gekoeld.

Plukmethode		Uitwendige kwaliteit	Opmerkingen
Sortering A			
Handpluk		8 goed	"
BMG 0,9 km/uur (P1)	6	voldoende	iets zwart, enige rotte punten en schaafwondjes
BMG 2,2 km/uur (P2)	5 $\frac{1}{2}$	onvoldoende	veel zwart
Wilde 2,3 km/uur (P4)	7	ruim voldoende	iets zwart, enkele schaafwonden
Wilde 3,2 km/uur (P5)	7	ruim voldoende	iets zwart, enkele schaafwonden
Sortering B			
Handpluk	(P1)	7 $\frac{1}{2}$	ruim voldoende iets zwart en beschadiging
BMG 0,9 km/uur (P2)	6 $\frac{1}{2}$	voldoende	iets zwart, enkele beschadiging
BMG 2,2 km/uur (P3)	7	ruim voldoende	iets schaafwondjes
Wilde 2,3 km/uur (P4)	5 $\frac{1}{2}$	onvoldoende	veel zwart
Wilde 3,2 km/uur (P5)	6	voldoende	zwart en schaafwonden
Sortering C			
Handpluk	(P1)	7 $\frac{1}{2}$	ruim voldoende iets zwart
BMG 0,9 km/uur (P2)	7 $\frac{1}{2}$	ruim voldoende	iets zwart
BMG 2,2 km/uur (P3)	7	ruim voldoende	iets zwart, kleine schaafwonden
Wilde 2,3 km/uur (P4)	7	ruim voldoende	iets zwart, kleine schaafwonden
Wilde 3,2 km/uur (P5)	6 $\frac{1}{2}$	voldoende	iets zwart, kleine schaafwondjes
Sortering C (industrieel verwerkt)			
Handpluk	(P1)	7	ruim voldoende iets zwart
BMG 0,9 km/uur (P2)	6	voldoende	vuile augurken
BMG 2,2 km/uur (P3)	6 $\frac{1}{2}$	voldoende	iets schaafwonden
Wilde 2,3 km/uur (P4)	6	voldoende	zwart, iets beschadiging
Wilde 3,2 km/uur (P5)	5 $\frac{1}{2}$	onvoldoende	groezelig, beschadiging



11. LITERATUUR

- Franken, A. A. en J. Vlug. Onderzoek naar de mogelijkheid van eenmalige oogst bij augurken. Alkmaar, PGV, rapport 62.
- Garte, L. en J. Weichmann. Storage ability of pickling cucumbers as influenced by the method of harvesting. In : Symposium on vegetable storage. Weihenstephan 3 tot 7 september 1973. The Hague, I.S.H.S. 1974: 373-377 Acta horticultural, technical communications, 38.
- Kromer, K.H. und L. Garte. Mechanisierung des Einlege gurken Anbaues. Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung 58 (1973) 6: 165-169.
- Labowsky, H.J. Gerätevergleich zur mechanischen Einlege gurkenernte. Die Industrielle Obst- und Gemüseverwertung 59 (1974) 5: 123-124.
- Marshall, D.E. en L.R. Baker, J.H. Levin, B.F. Cargill. The effect of mechanical harvesting and handling on pickling cucumber quality. St. Joseph, Michigan American Society of Agricultural Engineers, paper no. 72 - 885.
- Marshall, D.E. en B.F. Cargill, J.H. Levin. Factors influencing recovery of pickling cucumbers harvested mechanically. St. Joseph Michigan American Society of Agricultural Engineers, paper no. 72 - 150.
- Marshall, D.E. , B.F. Cargill and J.H. Levin, Physical and Quality Factors of Pickling cucumbers as effected by Mechanical Harvesting. St. Joseph Michigan Transactions of the ASAE 15 (1972) 4 : 604- 608.
- Schoneveld, J.A. en J.P. Hendriks. Ervaringen met de oogstmachines voor augurken in Nederland in 1975. In verschillende aspecten ten aanzien van de mechanische oogst van augurken. Technisch bureau Raatz B.V. te Wageningen.
- Vries, K.J. de. Bedrijfseconomisch perspectief voor de eenmalige machinale augurkenoogst. Landbouwkundig tijdschrift 88 (1976) 9: 294 - 297.
- Wiebosch, W.A. and J. Berghoef. Parthenocarpic fruiting in pickling cucumbers induced by chlorflurenol. Mededelingen van de Faculteit Landbouw-wetenschappen Rijksuniversiteit Gent 39 (1974) 2: 265 - 635.