

O N D E R Z O E K N A A R D E M O G E L I J K H E D E N V A N
E E N M A L I G O O G S T E N V A N A U G U R K E N

DOOR

A.A.M. Sweep ¹⁾ en P.H.G. Boonen ²⁾

Venlo, 1970

¹⁾ Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk,
gedetacheerd op de Proeftuin „Noord-Limburg" te Venlo

²⁾ Proeftuin „Noord-Limburg" te Venlo

Limburg is van oudsher het belangrijkste augurkengebied van Nederland. Ondanks de vele problemen waarvoor de tuinders zich in de loop der jaren gesteld zagen heeft deze, vooral in de dertiger en veertiger jaren, speculatieve teelt zich weten te handhaven als een van de voornaamste tuinbouwgewassen van Limburg. Voor een groot deel is dit te danken aan het werk van enkele onderzoekers. Zo wist in de dertiger jaren de tuinder Tercken in Baarlo door kundig selectiewerk een ras te kweken, onvatbaar voor de plekziekte (vruchtvuur). In de vijftiger jaren redde dr Tjallingii de teelt door het kweken van het ras Guntruud, tolerant voor komkommervirus 1. In het begin van de zestiger jaren maakte ir Lefering de teelt van augurken onder glas mogelijk door de introductie van het ras Levo.

De veilingaanvoeren in de provincie Limburg van 1969 geven de belangrijkheid van de teelt duidelijk aan :

glasteelt	:	22.030.000 kg voor	f 12.080.000,-
vollegrondsteelt	:	21.710.000 kg voor	f 10.270.000,-

Wat zullen de zeventiger jaren voor de augurkenteelt brengen ? Vóór ons ligt het verslag van het eerste onderzoek wat op de proeftuin door de heren ir. A. Sweep en P. Boonen werd verricht om te komen tot een beter inzicht in de mogelijkheden van een eenmalige oogst bij augurk. We leven in een tijd, die haast niet meer is bij te houden. Dingen, waarvan onderzoekers 10 jaar geleden nog slechts droomden, zijn thans gemeen goed geworden voor iedereen. Ook de machinale pluk van de augurk lijkt thans dichterbij, dan we enkele jaren geleden bevroedden. Door vernuft van technici enerzijds en speurzin van genetici anderzijds, worden plant en machine op elkaar afgestemd tot een harmonisch geheel. Voor de augurk zijn we er nog niet, maar het is nog slechts een kwestie van (weinig ?) tijd.

Met gemengde gevoelens zullen vele augurkentelers van vandaag dit lezen. Wat blijft er over van de teelten op kleine percelen voor de gezinsbedrijven ? Zal de glasteelt van augurk - zo welkom om het tomatenfront wat te ontzetten - zich kunnen handhaven ?

Na bestudering van de volgende bladzijden blijven o.i. ook voor deze teelten mogelijkheden over.

Om niet bewust te zijn van de mogelijkheden die er liggen of door deze over te laten aan anderen, zou de vooraanstaande positie die we thans bekleden, aantasten, waardoor het initiatief bij anderen zou komen, Vertrouwend op de deskundigheid van de onderzoekers en de rijke ervaring in de praktijk geloof ik, dat de teelt van augurken de verworven plaats in Zuid-Nederland zal blijven innemen.

DE DIRECTEUR V.D. PROEFTUIN „NOORD-LIMBURG“

Ir. S.A.H.M. van de Geijn

I N H O U D

	Pag.
1. Inleiding	1
2. Doel van het Onderzoek	1
3. Literatuur	2
3.1. Oogstmachine	2
3.2. Huidige betekenis van het machinale oogsten	3
3.3. Ontwikkeling in het rassensortiment en het planttype	4
3.4. Plantdichtheid, plantverband, het plaatsen van bijen	6
3.5. Bepaling van de oogstdatum	8
3.6. Teeltduur en keuze van de zaaidata om continu te kunnen oogsten	9
4. Onderzoek op de proeftuin Noord-Limburg te Venlo	10
4.1. Vergelijking van enkele Amerikaanse en Nederlandse rassen (1968)	10
4.1.1. Materiaal en methoden	10
4.1.2. Waarnemingen	11
4.1.3. Resultaten	11
4.1.4. Bespreking van de resultaten	12
4.2. Plantafstanden, rassen en oogstdata (1968)	12
4.2.1. Materiaal en methoden	12
4.2.2. Waarnemingen	13
4.2.3. Resultaten	13
4.2.4. Bespreking van de resultaten	16
4.3. Vergelijking van de augurkenrassen Kora en Levo (1969)	17
4.3.1. Materiaal en methoden	17
4.3.2. Waarnemingen	18
4.3.3. Resultaten	18
4.3.4. Bespreking van de resultaten	21
5. Conclusies	23
6. Samenvatting	24
7. Literatuur	25

1. INLEIDING

Het areaal augurken in de vollegrond neemt in Nederland en West-Duitsland af, zoals blijkt uit onderstaande tabel.

Tabel 1 Areaal en produktie van augurken in de vollegrond in Nederland en W-Duitsland (Bron CBS en Centraal Bureau van de Tuinbouwveilingen).

Jaar	Nederland			West-Duitsland		
	areaal in ha	produktie x 1000 ton	produktie in tonnen per ha	areaal in ha	produktie x 1000 ton	produktie in tonnen per ha
1962	2112	15,2	7,2	3347	31,5	9,4
1963	2614	33,2	12,8	4156	58,3	14,0
1964	1572	31,8	22,0	2540	29,2	11,5
1965	1437	14,5	10,0	1982	20,2	10,2
1966	1334	24,2	18,2	2491	37,1	14,9
1967	934	24,0	25,7	2450	39,4	16,1
1968	777	22,3	25,7	1772	31,9	18,0
1969	936	29,0	31,0	1687	38,8	23,0

De reden van de areaalafname is enerzijds de toename van de teelt onder glas in Nederland. De teelt onder glas heeft een hogere rentabiliteit door de relatief hoge arbeidskosten - 46% van de totale direkte kosten (DE VIJDER 1963) - van de teelt in de vollegrond en de verlenging van het aanvoerseizoen (hogere prijs per kg). Anderzijds vindt men de oogstwerkzaamheden in de vollegrond steeds minder aantrekkelijk.

De afname van het areaal heeft nauwelijks een produktiedaling tot gevolg gehad door de introductie van voor komkommervirus 1 tolerante rassen, zoals Hokus en Levo, zowel in Nederland als West-Duitsland.

2. DOEL VAN HET ONDERZOEK

Een versterking van de vollegrondsteelt wordt waarschijnlijk pas verkregen, als de oogst gemechaniseerd wordt. Derhalve is op dit gebied de literatuur bestudeerd en is het onderzoek omtrent de toepassing van machinale oogst ter hand genomen, mede vanwege het grote verschil in klimaat tussen Nederland en de USA. Daarnaast is ook het in 1967 winnen (op de proeftuin „Noord-Limburg“) van het ras Kora - korte internodia, meerdere vruchtbeginsels per bladoksel, vroege produktie - de aanleiding geweest om met het onderzoek een aanvang te maken.

Ook leek het nuttig na te gaan hoever de concurrerende landen eventueel met het huidige sortiment zouden kunnen komen.

3. LITERATUUR

In de Verenigde Staten van Amerika is het vraagstuk van het oogsten van augurken nog nijpender dan in West-Europa (VAN KOOT 1966, MORRISON 1967, NICKLOW e.a. 1968, REID e.a. 1965). In Michigan - de belangrijkste augurken producerende staat in de USA met 120.000 ton, afkomstig van 12.000 ha in 1967 - is men in 1962 gestart met het zoeken naar een methode om augurken machinaal te oogsten.

3.1. De oogstmachine

In 1963 slaagde men er op de universiteit van Michigan in een machine voor dit doel te ontwikkelen (ANONYMIUS 1967). De produktie van deze machine werd overgedragen aan Blackwelder. Het gewas wordt door deze machine afgemaaid en via een transportband naar een mechanisme gebracht, dat de vruchten van het loof scheidt. Het scheiden geschiedt door het gewas tussen drie groepen van twee tegenelkaar indraaiende rubberrollen door te voeren. De opening tussen de rollen is zo klein, dat de vruchten er niet door kunnen en van het gewas gescheiden worden (KUIKEN e.a. 1969). De oogst van het gewas is eenmalig. Volgens KOOISTRA (1968) zijn er met deze machine geen fijne vruchten te oogsten, volgens Amerikaanse bevindingen wel (ANONYMIUS 1968). Waarschijnlijk verstaan de Amerikanen niet het zelfde onder fijne vruchten als de West-Europeanen. De beschadiging van de vruchten valt volgens KOOISTRA (1968) mee, hoewel die niet te verwaarlozen is (ANONYMIUS 1969a). De vruchten zijn verder even zuiver als bij de oogst met de hand (ANONYMIUS 1968a).

De oogstreduktie is vergeleken met een meermalige oogst aanzienlijk, volgens VAN KAMPEN (1968) 40-65%. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door het eenmalig oogsten, omdat de slechts op dat moment uitgegroeide vruchten geoogst worden, waarvan dan bovendien nog een gedeelte wordt uitgesorteerd, omdat het overrijp is (KUIKEN e.a. 1969). Daarnaast blijft een gedeelte van de oogst op het veld achter - volgens KOOISTRA (1968) meer dan 10%.

De grootte-sortering vindt op de oogstmachine plaats (KUIKEN e.a. (1969), omdat de overrijpe vruchten meteen uitgesorteerd kunnen worden. De transportkosten worden op deze manier, zoals blijkt uit het gestelde in hoofdstuk 3.5, aanzienlijk gedrukt.

Momenteel zijn er 4-5 typen machines voor eenmalige oogst op de markt (MARKS 1968).

Deze kunnen ofwel op een traktor gebouwd worden (kosten 12.000 dollar) of zelfrijdend zijn (kosten 19.000 - 25.000 dollar) (ANONYMUS 1969a). De capaciteit van de machines is circa 40 are per uur (ANONYMUS 1968a, 1969a, 1969b, KOOISTRA 1968), zodat per dag - 10-15 uur - door één machine zeker 5 ha geoogst kan worden. Bij een goed gewas in Californië - in 1967 met 60.000 ton van 2250 ha de derde augurkenproducent in de USA (ANONYMUS 1967, 1968, 1969) - kan per uur 5 à 6 ton augurken worden geoogst (ANONYMUS 1967, HOPP 1969).

De kosten van het machinale oogsten bedragen in Californië volgens SIMS (ANONYMUS 1967) bij een oogst van 5 ton per ha 29 dollar per ton, tegen handoogst 40-50 dollar. In de toekomst zal het machinaal oogsten waarschijnlijk slechts 9-10 dollar per ton kosten. De sterk verlaagde kosten komen tot uiting in het benodigde personeel, dat bij handoogst 40 en bij machinale oogst 4 mandagen per 5 ha bedraagt (MATTIS 1967).

NICKLOW e.a. (1968b) stelt daarentegen vast, dat in Michigan in 1968 de kosten van het machinale oogsten nog iets hoger waren dan van het handoogsten. De lagere opbrengsten in deze staat t.o.v. Californië zijn hier de oorzaak van.

Omdat bij de eenmalige oogst de opbrengst per plant, en zelfs bij hoge plantdichtheden ook per oppervlakte eenheid, laag is (MILLER 1963), heeft men ook machines trachten te ontwikkelen, die het gewas meermalig kunnen oogsten. HUMPHRIES (ANONYMUS 1969a) is er op de universiteit van Noord-Carolina in geslaagd een dergelijke machine te construeren en na drie jaar experimenteren op praktijk-schaal in gebruik te stellen.

Bij 10 x oogsten wordt ten opzichte van handoogsten een oogstkostenverlaging van 65% (per ha) verkregen. De opbrengst was 25% lager. De nog geringe capaciteit van de machine - 3000 m² per uur - en het nog ontbreken van geschikte rassen zijn er de oorzaak van dat het onderzoek naar meermalige machinale oogst momenteel stil ligt (KUIKEN e.a. 1969).

3.2. De huidige betekenis van het machinale oogsten

Het eenmalig machinaal oogsten is in 1967 voor het eerst op grote schaal toegepast. In Californië werd toen 20% (bijna 500 ha) van het augurken-^{machinaal}areaal/geoogst (HOPP 1969, SIMS 1967, SIMS e.a. 1968). De resultaten waren zodanig, dat een uitbreiding van deze oogstmethode in 1968 verwacht werd. Ook in andere staten vindt de oogst gedeeltelijk machinaal plaats. Zo werd in New York in 1967 circa 65 ha machinaal geoogst (ANONYMUS 1968). In Michigan waren volgens LEVIN (MARKS 1968) voor de oogst in 1968 al 200 machines verkocht. Hiermee is in 1968 ongeveer 30% van het areaal ofwel 16% van de produktie geoogst (NICKLOW 1968a).

In 1969 was dit reeds 20-25% van de produktie (MARKS 1969). Van het totale areaal in de USA - in 1967: 65.000 ha; produktie 600.000 ton (ANONYMUS 1967, 1968, 1969) - is in 1969 tussen 10 en 15% machinaal geoogst en volgens LEVIN (MARKS 1969) zal dit aandeel binnen 5 jaar tot 95% stijgen.

Omdat de tijdsduur van de teelt bij eenmalig oogsten aanzienlijk bekort wordt (48-61 dagen), kan in daarvoor gunstig gelegen gebieden, zoals in Californië, twee maal per jaar op eenzelfde perceel augurken geteeld worden (ANONYMUS 1967, HOPP 1969, VAN KOOT 1966). De periode waarin gezaaid kan worden ligt tussen 1 maart en 10 augustus. De oogstperiode loopt dan van 1 mei tot 10 oktober (SIMS e.a. 1966).

Bij het met de hand plukken valt de oogst in de periode 1 juli - 1 sept. Het machinaal oogsten heeft dus een aanzienlijk langere aanvoerperiode tot gevolg, zodat de machines in de conservenfabrieken een veel langere periode per jaar gebruikt kunnen worden (REID e.a. 1965).

3.3. Ontwikkeling in het rassensortiment en het planttype

Aanvankelijk trachtte men in de USA bij gemengd bloeiende planttypen de oogst te mechaniseren. Al gauw bleek, dat bij eenmalige oogst de produktie te gering was - minder dan $\frac{1}{2}$ vrucht per plant bij een plantdichtheid van meer dan 100.000/ha - en dat het in twee keer oogsten van het gewas tot een aanzienlijk grotere opbrengst leidde (MILLER 1963). Nadat PETERSON (1958, 1960) er in geslaagd was vrouwelijk bloeiende rassen te winnen, is het onderzoek naar de mogelijkheden van machinale (eenmalige) oogst pas goed opgang gekomen (KOOISTRA 1968, VAN KOOT 1966, NICKLOW e.a. 1968, 1963b). De vrouwelijk bloeiende rassen leggen veel eerder de eerste vrouwelijke bloemen aan, waardoor de vruchtzetting niet alleen vervroegd, maar ook in een korte periode geconcentreerd werd (MILLER 1965, SIMS e.a. 1968).

De eerste vrouwelijk bloeiende rassen, zoals SMR-58, bleken al redelijk te voldoen (SIMS e.a. 1968). In 1966 kwam er een verbetering door de introductie van Spartan Dawn, welk ras 4-5 dagen vroeger dan SMR-58 oogstbaar was (RIES 1965, SIMS e.a. 1966). In 1967 kwamen een groot aantal verbeterde rassen op de markt, zoals Piccadilly, Michigan State 6515-3, NK 803 en NK 805, die in Californië niet alleen 12-15 ton per ha bij eenmalige oogst opbrachten, tegen minder dan 10 ton voor de andere rassen, maar daarnaast ook minder misvormde vruchten produceerden (MILLER 1969, SIMS 1967, 1968). In Michigan bleken, behalve de reeds genoemde rassen ook Spartan Progres (Michigan State 6515-1), Pioneer, Hybrid Pico, Snappy (NK 834) en Pick-Nik (N.K.851) goed te voldoen (ANONYMUS 1969a, VAN KAMPEN 1968, NICKLOW e.a. 1966, 1968).

MILLER vond, dat Southern Cross zelfs nog vroeger was en een hogere opbrengst gaf dan Piccadilly.

In een groot aantal publikaties worden de eisen, waaraan de te gebruiken rassen moeten voldoen, opgesomd. Het belangrijkste criterium bij de rassenkeuze is het aantal vruchten, dat per plant in een keer geoogst wordt (HOPP 1969, NICKLOW e.a. 1968, 1968a). Naarmate dit groter is, neemt de opbrengst bij gelijkblijvende plantafstand kwantitatief en/of kwalitatief (vruchtgrootte!) toe (MILLER 1969) of kan de plantdichtheid minder groot zijn om toch dezelfde oogst te verkrijgen (KOOISTRA 1968). Belangrijk is het daarom, dat per plant zoveel mogelijk vrouwelijke bloemen tegelijkertijd bloeien en bevrucht worden (REID 1965, SIMS e.a. 1968). Gezocht moet worden naar een planttype, dat meerdere vruchtbeingsels per bladoksel aanlegt (KOOISTRA 1968).

Omdat uit het onderzoek in de USA blijkt, dat bij de huidige rassen maximaal gemiddeld één vrucht per plant uitgroeit - de eerst bestoven vrucht krijgt nagenoeg absolute voorrang tot de rijping aanvangt (MILLER 1963, DE STIGTER 1968, 1969) - is een groot aantal planten per oppervlakte-eenheid nodig om toch aan een acceptabele produktie te komen. Daarom is het van belang, dat een planttype beschikbaar is, dat weinig omvang heeft (VAN KAMPEN 1968). Dit wordt bereikt door een zwakke groei en/of een planttype met korte internodia (HOPP 1969, KOOISTRA 1968, SIMS e.a. 1968).

De kosten van de grote zaadhoeveelheid (tot 10 kg per ha) vormen mede een rem op de uitbreiding van de machinale oogst (KOOISTRA 1968).

Indien er zich aan een plant een groter aantal vruchten tegelijkertijd zou kunnen ontwikkelen, konden de plantdichtheid en daardoor de zaadkosten aanzienlijk geringer zijn. DE STIGTER (1968, 1969) heeft aangetoond, dat een vrucht, die zich parthenocarp ontwikkelt, de ontwikkeling van andere vruchten aan de plant minder afremt dan een bestoven vrucht. In een aantal publikaties is men van mening, dat machinaal oogsten pas algemeen toegepast wordt als goede, parthenocarpe rassen beschikbaar zijn (VAN KOOT 1966, NICKLOW 1968a); Het gebruik van bestuivers (10-15% van de planten) is dan overbodig (KOOISTRA 1968). Mogelijk is ook via de toepassing van groeiregulators een gelijktijdige zetting van een groter aantal vruchten per plant te verkrijgen (VAN KAMPEN 1968).

Omdat het gewas met een maaibalk wordt afgemaaid, is het noodzakelijk, dat de eerste vrucht zich op een afstand van minstens 15 cm vanaf de wortelhals kan ontwikkelen (MILLER 1969).

Aan de vrucht dienen ook nog een aantal eisen gesteld te worden (SIMS e.a. 1968).

De vruchten moeten zo vast aan de stengels zitten, dat ze pas in het plukgedeelte van de oogstmachine van het gewas worden gescheiden. Zowel de vruchthuid als het vruchtvlees dienen in verband met de ruwe behandeling, stevig te zijn. De vrucht mag pas in een laat stadium verkleuren en de bloemresten moeten gemakkelijk van de vrucht afvallen.

In proeven is getracht het aantal vruchten per plant te vergroten door de planten na 4 echte bladeren te toppen (SIMS e.a. 1968). De oogst bleek hierdoor verlaagd te worden, omdat de tweede vrucht aan de hoofdstengel vroeger oogstbaar is dan de eerste vrucht van een zij scheut (MILLER 1963). Daarnaast bleek, dat de ontwikkeling van de vrucht aan de hoofdstengel ook de groei van de vruchten aan de zij scheuten sterk remde.

3.4. Plantdichtheid , plantverband , het plaatsen van bijen

Reeds bij het begin van het onderzoek naar machinale oogst van augurken bleek, dat de normale plantdichtheid van gemiddeld 30.000 planten per ha te laag was om een voldoende grote produktie bij eenmalige oogst te verkrijgen (VAN KOOT 1966). Uit het onderzoek met gemengd bloeiende rassen (MILLER 1963) bleek al, dat tot circa 7 planten per m^2 de geldelijke opbrengst recht evenredig met de plantdichtheid toenam. Dit werd zowel veroorzaakt door een hogere gewichtsofbrengst als door een betere kwaliteit (geringere vruchtgrootte). Bij hogere plantdichtheden dan $7/m^2$ nam de financiële opbrengst minder snel toe, omdat naast de vruchtgrootte ook het aantal vruchten per plant afnam. Dit aantal bedroeg bij een dichtheid van meer dan 100.000 planten per ha gemiddeld minder dan 0,5. Ook bij het gebruik van - overwegend - vrouwelijk bloeiende rassen kwam men tot de conclusie, dat een grote plantdichtheid nodig is (ANONYMUS 1969a, KOOISTRA 1968, MILLER 1965, NICKLOW 1968, RIES 1965, SIMS 1967), vooral omdat bij deze rassen gemiddeld maximaal één - bestoven - bloem tot oogstbare vrucht tot ontwikkeling komt.

Steeds blijkt, dat zowel het aantal vruchten per plant als het gewicht per vrucht bij toenemende plantdichtheid afneemt en dat de oogst enkele dagen later valt. Wel neemt aanvankelijk door het toenemende aantal planten per ha de gewichtsofbrengst toe, terwijl de gemiddelde prijs per kg door de afnemende vruchtgrootte ook toeneemt (MORRISON e.a. 1967, NICKLOW e.a. 1966, 1968b, ZAHARA e.a. 1966).

Het minimum aantal planten ligt, zoals blijkt uit de onderzoek resultaten, bij 200.000 planten per ha (circa 9 kg zaad). Ook blijkt, dat er een interactie bestaat tussen de economisch optimale plantdichtheid en het ras (KOOISTRA 1968).

De optimale dichtheid voor Spartan Dawn, het eerst op grote schaal ge-
teelde vrouwelijk ras, ligt bij circa 200.000 per ha (MORRISON e.a.
1967, REID e.a. 1965). Voor andere rassen - met planten van geringere
omvang - loopt dit tot 625.000 per ha (ANONYMUS 1968, 1969a, NICKLOW
e.a. 1968, 1968b).

De grotere plantdichtheid heeft geen invloed op de vruchtvorm (lengte-
dikte verhouding). Wel heeft de grote plantdichtheid en het zich aan
alle planten gelijktijdig ontwikkelen van de - ene - vrucht aan de
plant tot gevolg, dat de geoogste vruchten een betrekkelijk uniforme
grootte hebben (ANONYMUS 1968, MORRISON e.a. 1967, NICKLOW 1968a).

Om tot de gewenste plantdichtheid te komen kan men het overschot aan
planten - tijdig - wegdunnen. Ook is precisie-zaai mogelijk, dit zowel
door een precisie-zaaimachine of het uitleggen van de zaden met een
zaaiband, een gelatineachtige stof, waarin de zaden op de gewenste
zaaiafstand zijn aangebracht en welke in het bodemvocht snel oplost
(HOPP 1969, MILLER 1965, SIMS e.a. 1968).

Uit het onderzoek blijkt tevens, dat het zo goed mogelijk verdelen van
de planten over het veld (vierkantsverband) een hogere financiële op-
brengst geeft dan het telen met grotere ruimte tussen de rijen, dan
tussen de planten op de rij (ANONYMUS 1968, 1969a, MILLER 1965, MORRI-
SON e.a. 1967, 1967, NICKLOW e.a. 1966, 1968, RIES 1965). Vooral in
Michigan teelt men daarom zoveel mogelijk in vierkantsverband. Door
een grote rijafstand behaalt men wel dezelfde gewichtsopbrengst, maar
dat wordt alleen bereikt door grover te oogsten (NICKLOW e.a. 1966).
Een chemische onkruidbestrijding - met Alanap - is door de nauwe plant-
afstand onontbeerlijk (HOPP 1969, MILLER 1963, 1965, NICKLOW e.a. 1968,
RIES 1965, SIMS e.a. 1968).

In Californië geeft men in verband met de irrigatie de voorkeur aan de
beddenteelt. De 60-70 cm brede bedden worden gescheiden door een 30-40
cm brede greppel. Op het bed staan twee rijen planten met een onder-
linge afstand van 30 cm. De plantafstand in de rij bedraagt 5 cm. Ook
staan er wel 3 planten in een pol bijeen. De polafstand is dan 15 cm
(ANONYMUS 1968, HOPP 1969, SIMS e.a. 1968, ZAHARA e.a. 1966).

Omdat de oogst sterk afhankelijk is van de lengte van de periode,
waarin vrouwelijke bloemen bestoven worden, is het bij deze plantdich-
heden noodzakelijk gebleken een aantal bijenvolken bij het veld te
plaatsen (ANONYMUS 1969a, HOPP 1969, SIMS e.a. 1968). Per ha zijn 3-4
volken nodig. Wel dienen de volken pas geplaatst te worden als de
eerste bloemen bloeien, omdat de bijen anders hun vlucht op andere ob-
jekten gericht hebben en zich daarop blijven richten. Na een periode
van twee weken kunnen de bijen worden weggenomen.

3.5. Bepaling van de oogstdatum

De oogstdatum hangt af van (SIMS e.a. 1968) :

- a. de gewichtsopbrengst
- b. de gewenste sorteringsverhouding
- c. de prijsverhouding tussen de sorteringen

Met het verlaten van de oogstdatum nemen de gewichtsopbrengst en de gemiddelde vruchtgrootte toe. Daarmee neemt de prijs per kg af (MILLER 1969). Als de economisch optimale oogstdatum bereikt is, kan het veld in enkele dagen overrijp worden en daarmee sterk in waarde dalen (HOPP 1969, MILLER 1965, SIMS e.a. 1968).

De volgens Amerikaanse maatstaven meest betrouwbare manier om de beste oogstdatum te bepalen is 3-4 plekken van 10-15 m² te oogsten en aan de hand van de verkregen opbrengst te bepalen of men tot oogsten over zal gaan. De meest gunstige oogstdatum is aangebroken als per 10 m² ongeveer 10 vruchten (10-20% van te oogsten gewicht) aan het bloemeinde licht geel gaan kleuren en/of een diameter groter dan 5 cm hebben - en daarmee waardeloos zijn - (MILLER 1965, 1969, MORRISON e.a. 1967, NICKLOW 1968, 1968a, RIES 1965, SIMS e.a. 1968). Men kan uiteraard ook door het veld lopen en bij het vinden van enkele vruchten met een diameter groter dan 5 cm of geel verkleurde vruchten gaan oogsten. In dit stadium is het aandeel in de Amerikaanse sorteringsklasse 3 (3.8-5.1 cm diameter) 40-60% van het geoogste gewicht (MILLER 1969, MORRISON e.a. 1967, NICKLOW 1968a). Ter vergelijking zijn in tabel 2 de Amerikaanse sorteringsklassen en enkele malen genoemde prijzen per kg (MILLER 1969) naast de Nederlandse sorteringsklassen weergegeven:

Tabel 2 Vergelijking van de sorteringsklassen in de USA en Nederland

Sorteringsklassen in de USA		Prijs in centen per kg	Nederlandse sorteringskl.		
Code	diameter van de vrucht in mm		Code	aantal vruchten/kg	diameter v.d. vruchten in mm
1	< 27	56	A	> 90	< 19
2	27-38	28	B	40-45	19-31
3	38-51	12	C	20-25	27-31
4	> 51	0	D-fijn	10-14	32-40
			D-grof	7-10	40-47
			E	4-7	47-57
			EII	< 4	> 57

Het aantal vruchten per plant ligt tussen 0.8 en 1.2 en het aantal vruchten per kg tussen 9 en 12.5 (MILLER 1969). Dit oogsttijdstip valt in Californië 13-14 dagen nadat de eerste vrouwelijke bloemen bloeien (SIMS e.a. 1968).

3.6. Teeltduur en het kiezen van zaaidata om continu te kunnen oogsten

De tijdsduur tussen zaaien en oogsten is erg variabel, vooral door het verschil in kiemsnelheid ten gevolge van een verschil in bodemtemperatuur en -vochtigheid (SIMS e.a. 1966). Beneden een grondtemperatuur van 20 °C verloopt te kieming traag (SIMS e.a. 1968). De tijdsduur tussen zaaien en oogsten hangt ook af van de plantdichtheid en het gebruikte ras (SIMS e.a. 1968).

Om een continu-oogst te verkrijgen is het, voor de bepaling van de volgende zaaidatum beter, uit te gaan van het stadium, waarin de planten van de laatste zaaidatum zich bevinden, dan van een van te voren vastgesteld aantal dagen tussen twee zaaidata (HOPP 1969). Globaal gezien loopt de teeltduur met het later kiezen van een zaaidatum in het voorjaar terug om in de nazomer weer op te lopen. In Californië loopt de duur van een teelt uiteen van 48-61 dagen, waarvan de tijdsduur tussen zaaien en kieming 5-6 dagen vergt, van kieming tot het zichtbaar worden van het eerste echte blad 6-10 dagen en vanaf dat stadium tot de oogst 37-45 dagen (SIMS e.a. 1966, 1968).

In Californië wordt, indien men continu wil oogsten, de volgende zaaidatum gekozen als bij 80% van de planten van de laatste zaaiing het eerste echte blad een grootte heeft, die gelijk is aan de helft van een cotyl (SIMS e.a. 1966). In Michigan zaait men, in verband met de iets tragere groei in deze staat, wat vroeger, namelijk als het eerste echte blad van de vorige zaaiing zichtbaar is (HOPP 1969, MORRISON e.a. 1967, NICKLOW e.a. 1968, RIES 1965). De per dag te zaaien hoeveelheid hangt uiteraard af van de capaciteit van de oogstmachine(s).

In Californië is het mogelijk, zoals reeds in hoofdstuk 3.2. vermeld, van 1 maart tot 10 augustus te zaaien. De oogstperiode loopt dan van 1 mei tot 10 oktober. Derhalve is het in dit gebied mogelijk twee teelten per jaar op één zelfde veld uit te voeren.

4. ONDERZOEK OP DE PROEFTUIN „NOORD-LIMBURG" TE VENLO ¹⁾

Het onderzoek werd in 1968 en 1969 uitgevoerd.

In 1968 werd een aantal Amerikaanse rassen bij voor Nederland normale plantafstand vergeleken met Kora en Levo. De eenmalige oogst vond op drie data plaats. Daarnaast werden twee Amerikaanse rassen vergeleken met Kora. De vergelijking vond plaats bij drie plantdichtheden, terwijl er ook op drie data eenmalig werd geoogst.

In 1969 werden Kora en Levo met elkaar vergeleken. Gezaaid werd op twee data en de - eenmalige - oogst vond per zaaidatum op twee data plaats.

4.1. Proef 1; Vergelijking van Nederlandse en Amerikaanse rassen

4.1.1. Materiaal en methoden

Nagegaan werd in 1968 of de vrouwelijk bloeiende rassen, die in Nederland gewonnen zijn, geschikt zijn voor de eenmalige oogst. Daartoe werden naast Levo en Kora twee Amerikaanse rassen opgenomen, die in 1967 in Californië het best voldaan hadden, namelijk Michigan State 6515-3 en Piccadilly, en een drietal rassen die voor dit doel in diverse Amerikaanse prijscouranten werden aangeboden, namelijk Southern Cross, Hybrid Crusader en Spartan Dawn. De Nederlandse rassen waren Levo en Kora. Het ras Kora is gekozen, omdat het aanvankelijk per tijdseenheid meer vruchten per plant aanlegt dan de overige Nederlandse rassen. Alle rassen waren overwegend vrouwelijk bloeiend.

Om een beeld te krijgen van het opbrengstverloop is op drie data met tussenpauze van ongeveer één week geoogst.

Gezaaid werd op 29 mei onder 'platglas, twee zaadjes per perspotje van $4 \times 4 \times 4 \text{ cm}^3$. Direkt na de opkomst van de zaden werd het glas verwijderd. Op 10 juni is uitgepoot. Per veldje stond één rij van 5.0 m lengte. De afstand tussen de pollen was 0,5 m; de rijafstand bedroeg 1,5 m. Per veldje stonden één Hokus-pol (bestuiver) en 9 pollen van het betreffende vrouwelijk bloeiende ras. Van ieder ras werden 6 veldjes uitgepoot, waarvan er per oogstdatum twee geoogst werden.

¹⁾ Er is bij de resultaten van de proeven geen rekening gehouden met eventuele opbrengstverliezen door het machinaal oogsten.

4.1.2. Waarnemingen

Op iedere oogstdatum werd het aantal vruchten per veldje alsmede het gewicht daarvan bepaald. Daarnaast werd ook bepaald welk gedeelte van de oogst in de diverse sorteringsklassen viel.

4.1.3. Resultaten

De opbrengstgegevens zijn weergegeven in de tabellen 3 en 4.

Tabel 3 Opbrengst in tonnen per ha, op drie oogstdata.

Ras	oogstdatum		
	8 augustus	16 augustus	23 augustus
Piccadilly Hybrid	10,1	15,5	26,9
Michigan State 6515-3	9,3	13,1	34,9
Southern Cross	7,4	11,0	12,7
Hybrid Crusader	9,4	17,1	29,4
Spartan Dawn	9,7	12,9	21,4
Levo	9,6	12,9	22,4
Kora	11,9	24,6	15,6

Tabel 4 Aantal vruchten per kg op twee oogstdata ¹⁾

Ras	8 augustus	23 augustus
Piccadilly Hybrid	6,8	5,6
Michigan State 6515-3	10,7	5,8
Southern Cross	12,5	7,5
Hybrid Crusader	7,4	5,9
Spartan Dawn	9,7	6,6
Levo	8,6	6,4
Kora	8,5	5,5

¹⁾ op 16 augustus zijn geen gegevens met betrekking tot het aantal vruchten verzameld.

Door de grote variatie tussen de veldjes van eenzelfde behandeling, zijn de opbrengstverschillen (tabel 3) niet betrouwbaar. Het ras Southern Cross heeft op beide oogstdata betrouwbare ($p=0,02$) fijnere vruchten dan de overige rassen, met uitzondering van Michigan State 6515-3 en Spartan Dawn.

4.1.4. Bespreking van de resultaten

Op een aantal veldjes stierven enkele planten voortijdig af door mollen-schade. Omdat de veldgrootte gering was ($5,0 \times 1,5 \text{ m}^2$), was dit van invloed op de opbrengst. Hierdoor is, wat betreft de opbrengst, de variatie tussen de veldjes zo groot, dat geen waarde aan de verschillen gehecht kan worden (tabel 3). De drie oogstdata zijn minstens één week te laat gekozen om een duidelijk inzicht te krijgen in de grootte-sortering van de vruchten van de diverse rassen. Ondanks het hoge vruchtgewicht - gering aantal vruchten per kg (tabel 4) - bleek, dat het Amerikaanse ras Southern Cross een wat fijnere sortering had. Tevens was dit het enige ras, dat met Kora en Levo witharig was en derhalve bij de grovere sorteringen geen oranje verkleurde vruchthuid kreeg, zoals de overige, zwartharige, Amerikaanse rassen. Wel was de vruchthuid van Southern Cross, evenals bij de andere Amerikaanse rassen, bezet met stekels in plaats van haren, zoals Hokus en Levo.

De kleuromslag van de vruchthuid van groen naar oranje bij de zwartharige Amerikaanse rassen als de vruchten grover worden (D-grof, E of EII), geeft een zodanige vermindering van de kwaliteit, dat ook deze rassen niet voor een teelt in Nederland in aanmerking komen. Bovendien blijken de Amerikaanse rassen sterker van groei en gevoeliger voor komkommer-virus 1 te zijn dan de Nederlandse. Ook is de vrucht door de onregelmatige vorm en de ^{met} grote wratten bezette vruchthuid minder aantrekkelijk. Tot deze conclusie leidde ook een rassenproef, die in 1968 op het Proefstation te Alkmaar is genomen (VLUG e.a. 1968).

Uit deze proef is geen betrouwbare aanwijzing gekomen, dat Kora voor een eenmalige oogst meer geschikt is dan Levo.

4.2. Proef 2; plantdichtheid bij drie rassen

4.2.1. Materiaal en methoden

In 1968 werd de invloed van de plantdichtheid op de opbrengst nagegaan. Gewerkt werd met drie rassen, namelijk Piccadilly Hybrid, Michigan State 6515-3 en Kora.

Uitgezaaid werd in perspotten ($4 \times 4 \times 4 \text{ cm}^3$) onder platglas, een zaadje per pot, op 29 mei. Na opkomst van de plantjes werd het glas verwijderd. Op 10 juni is uitgepoot.

De rijafstand is in verband met de mechanische onkruidbestrijding op 100 cm bepaald.

De plantdichtheden waren: 62.500 planten per ha (100 x 16 cm)
 125.000 " " " (100 x 8 cm)
 250.000 " " " (100 x 4 cm)

Omdat de gebruikte rassen alle vrouwelijk bloeiend zijn, is voor de bestuiving 10% van het totaal aantal planten van het gemengd bloeiende ras Hokus genomen.

4.2.2. Waarnemingen

Om een beeld te krijgen van het opbrengstverloop is op drie data met tussenpauze van ongeveer één week geoogst. Per oogstdatum werden van ieder ras per plantafstand twee veldjes geoogst. De veldgrootte was 3,0 x 3,2 m²; drie rijen per veldje, waarvan alleen de middenrij voor de proefoogst in aanmerking kwam.

Geoogst werd op 8, 16 en 23 augustus. Naast het gewicht is ook het aantal vruchten en de sortering naar grootte en kwaliteit bepaald.

4.2.3. Resultaten

De opbrengstgegevens zijn vermeld in de tabellen 5 t/m 9.

Tabel 5 Opbrengst in tonnen per ha en het aantal vruchten per kg op drie oogstdata.

	8 augustus		16 augustus		23 augustus	
	opbrengst	aantal	opbrengst	aantal	opbrengst	aantal
<u>Kora</u>						
100 x 4 cm	23,2	14,8	23,5	13,3	27,7	9,8
100 x 8 cm	20,0	11,8	26,3	8,7	23,7	8,0
100 x 16 cm	16,7	9,4	15,8	6,9	20,8	5,2
<u>Piccadilly Hybrid</u>						
100 x 4 cm	13,9	16,9	28,5	8,9	26,4	8,3
100 x 8 cm	16,0	8,6	23,9	6,8	23,6	6,1
100 x 16 cm	8,0	8,9	18,8	6,7	18,8	5,0
<u>Mich.State 6515-3</u>						
100 x 4 cm	15,2	16,4	25,0	11,7	20,8	8,9
100 x 8 cm	15,2	12,7	15,9	8,8	22,9	7,7
100 x 16 cm	8,8	10,9	13,1	8,0	17,6	6,8

Gemiddeld over alle behandelingen is de opbrengst op de eerste oogstdatum lager dan op de tweede en derde oogstdatum ($p < 0,01$).

Het ras Michigan State 6515-3 bracht betrouwbaar minder op dan Kora ($p < 0,01$). De overige rasverschillen zijn niet betrouwbaar.

De opbrengst neemt met de grotere plantdichtheid toe ($p < 0,01$).

Naarmate de oogstdatum later valt, neemt het aantal vruchten per kg af ($p < 0,01$). Het ras Piccadilly Hybrid geeft zwaardere vruchten dan de beide andere rassen ($p = 0,04$). De verschillen in aantal vruchten per kg tussen Michigan State 6515-3 en Kora zijn niet betrouwbaar.

Naarmate de plantafstand groter is, neemt het aantal vruchten per kg af ($p < 0,01$).

Tabel 6 Aantal vruchten per m^2 en per plant op drie oogstdata

	8 augustus		16 augustus		23 augustus	
	per m^2	per plant	per m^2	per plant	per m^2	per plant
<u>Kora</u>						
100 x 4 cm	34,2	1,51	31,1	1,38	27,1	1,20
100 x 8 cm	23,8	2,09	23,0	2,02	18,8	1,65
100 x 16 cm	15,6	2,80	11,0	1,93	10,7	1,87
<u>Piccadilly Hybrid</u>						
100 x 4 cm	23,0	1,01	25,2	1,06	20,8	0,92
100 x 8 cm	13,9	1,23	15,9	1,41	14,4	1,27
100 x 16 cm	7,1	1,24	12,7	2,23	9,4	1,65
<u>Mich. State 6515-3</u>						
100 x 4 cm	24,3	1,07	27,9	1,22	18,5	0,81
100 x 8 cm	19,2	1,69	14,0	1,22	17,6	1,52
100 x 16 cm	9,6	1,68	10,3	1,82	11,9	2,09

Met het toenemen van de plantdichtheid neemt ook het aantal geoogste vruchten per m^2 toe ($p < 0,01$) en dat per plant af ($p < 0,01$).

Het ras Kora geeft een groter aantal vruchten per m^2 en per plant dan de beide overige rassen ($p < 0,01$). Dit geldt overigens alleen voor de eerste twee oogstdata. De beide andere rassen verschillen onderling niet betrouwbaar. Ook zijn er geen betrouwbare interacties.

Tabel 7 Opbrengst¹⁾ in tonnen per ha, verdeeld over twee sorteringsklassen

	8 augustus		16 augustus		23 augustus	
	At/mE	E II	At/mE	E II	At/mE	E II
<u>Kora</u>						
100 x 4 cm	23,2	-	22,8	0,7	5,3	22,4
100 x 8 cm	20,0	-	25,4	0,9	3,7	20,0
100 x 16 cm	16,7	-	14,3	1,5	2,8	18,0
<u>Piccadilly Hybrid</u>						
100 x 4 cm	8,7	5,2	2,6	25,9	0,7	25,7
100 x 8 cm	8,1	7,9	1,3	22,6	0,4	23,2
100 x 16 cm	3,4	4,6	1,3	17,5	0,8	18,0
<u>Michigan State 6515-3</u>						
100 x 4 cm	6,0	9,2	2,2	22,8	0,4	20,4
100 x 8 cm	3,2	12,0	0,6	15,3	1,5	21,4
100 x 16 cm	1,8	7,0	1,1	12,0	2,6	15,0

¹⁾ De sortering E II bevat alle vruchten, die zwaarder zijn dan 250 gram en alle miskleurde (over-rijpe) vruchten.

Tabel 8 Verdeling van de vruchten van het ras Kora over de diverse sorteringsklassen, weergegeven in percentages van het totale gewicht ¹⁾.

Oogstdatum	8 augustus			16 augustus			23 augustus		
	4cm	8cm	16cm	4cm	8cm	16cm	4cm	8cm	16cm
Plantafst. in de rij									
Klasse A	1,4	-	-	1,5	0,5	0,3	-	-	-
B	-	-	-	0,4	0,3	-	-	-	-
C	2,4	1,9	-	2,3	0,3	-	-	0,3	-
D-fijn	9,3	14,3	-	8,2	3,9	2,8	-	1,3	-
D-grof	35,8	28,0	16,1	33,6	26,5	9,4	3,0	1,8	-
E	6,2	27,3	36,8	15,1	36,7	49,0	0,8	1,1	5,8
AB	6,8	5,8	2,7	2,2	1,3	1,2	0,7	0,6	-
CD	38,1	22,6	44,3	33,2	26,5	27,9	15,4	10,7	7,7
EII	-	-	-	2,5	3,5	9,7	30,6	34,3	86,4

¹⁾ De sorteernormen zijn als volgt:

A : 90 - 100 vruchten per kg
 B : 40 - 45 " " "
 C : 20 - 25 " " "
 D-f: 10 - 14 " " "
 D-g: 7 - 10 " " "

E : 4-7 vruchten per kg
 AB : kromme vruchten uit A en B
 CD : " " " C,D-f
 (en D-g)
 EII : vruchten zwaarder dan 250 g,
 kromme vruchten uit E en
 miskleurde vruchten.

Tabel 9 Opbrengst in guldens per ha bij het ras Kora ¹⁾.

plantafstand oogstdatum	4 cm	8 cm	16 cm
8 augustus	6330	4540	2990
16 augustus	5450	4690	2250
23 augustus	1210	860	430

¹⁾ Uitgegaan is van de volgende prijzen in guldens per kg (prijs niveau en -verhoudingen van de eerste drie volle weken in augustus 1969).

A	1,40	E	0,09
B	0,70	AB	0,75
C	0,50	CD	0,20
D-fijn	0,28	EII	0,00
D-grof	0,23		

4.2.4. Bespreking van de resultaten

Bij deze teeltmethode zal alleen ter plaatse zaaien in aanmerking komen. Omdat op het moment van de proefneming nog geen geschikte zaaimethode bekend was, is ter verkrijging van een grotere teeltzekerheid uitgegaan van elders opgekweekt plantmateriaal.

Een van de moeilijkste punten bij het eenmalig oogsten is de bepaling van de oogstdatum. Naarmate deze later gekozen wordt neemt het geoogste gewicht toe (tabel 5), maar daalt ook de prijs per kg, omdat voor kleinere vruchten een hogere prijs per kg wordt betaald (vergelijk daartoe tabel 5 met de toelichting onder de tabellen 8 en 9). De kwaliteitsklasse EII (tabel 7 en 8) zal tijdens het grootste gedeelte van het seizoen onverkoopbaar zijn. Het resultaat hiervan is, dat na een bepaalde datum de financiële opbrengst per ha in het algemeen gaat dalen (tabel 9). De prijsverhoudingen tussen de diverse grootte-klassen zijn dus naast de gewichtsofbrengst en de sorteringsverhouding daarvan, mede bepalend voor de oogstdatum. Gezien de relatief uniforme vruchtgrootte van het eenmalig geoogste produkt ten opzichte van meermalig oogsten (tabel 8), kan men bij een bekende prijsverhouding en een bekend verband tussen gemiddelde vruchtgrootte en opbrengst de beste oogstdatum vrij nauwkeurig bepalen op de grootste vruchten die men in een veld waarneemt. Dit oogstcriterium wordt ook in de Verenigde Staten gehanteerd. Het blijkt uit de gegevens, dat de vruchten snel groeien, zodat een financieel optimale opbrengst slechts gedurende één of enkele dagen mogelijk is (zie tabel 9).

Naarmate de plantafstand toeneemt, nemen bij een zelfde oogsttijdstip zowel het aantal vruchten per kg en per m² (tabel 6) en de opbrengst

af (tabel 5). Dit heeft een lagere financiële opbrengst tot gevolg. Bij het toenemen van de plantdichtheid neemt echter het aantal vruchten per plant af (tabel 6).

Tot welke plantdichtheid men moet gaan, hangt af van de verhouding tussen zaadprijs (momenteel fl 250,- per kg = 40.000 zaden) en het aantal vruchten dat per plant geoogst gaat worden.

De eerste oogstdatum werd in deze proef, waarschijnlijk enkele dagen, te laat gekozen, zodat de vruchtgrootte en de daarbij behorende opbrengst moeilijk met het resultaat van een veelvoudige oogst (circa 15 x) te vergelijken is (tabel 8). Bij een meervoudige oogst ligt het gemiddeld aantal vruchten per kg tussen 18 en 25 en de opbrengst tussen 20 en 40 ton per ha. De eerste oogstdatum gaf zelfs al grovere en bij de beide Amerikaanse rassen al over-rijpe vruchten. De gewichtsofbrengst blijkt door de hoge plantdichtheid in de buurt van de meermalige oogst te komen. Daarnaast is door de late eerste oogstdatum ook niet duidelijk of de oogstdatum met de hoogste financiële opbrengst (tabel 9) al voorbij was.

Uit de vergelijking van de twee Amerikaanse rassen met Kora blijkt, dat de opbrengst op de eerste oogstdatum beduidend lager was dan van Kora (tabel 5), voornamelijk door een geringer aantal vruchten per m² of per plant (tabel 6). Op de tweede oogstdatum is het aantal vruchten per kg bij het ras Piccadilly Hybrid lager dan bij Kora (tabel 5). Daarbij verkleurt de vruchthuid van beide Amerikaanse rassen snel van groen naar oranje, waardoor het produkt nagenoeg waardeloos wordt (tabel 7). De consistentie van de verse vruchten bleek bij de Amerikaanse rassen zeker niet beter te zijn dan van Kora. Dit alles bevestigt de conclusie uit proef 1, dat het ras Kora voor de West-Europese marktverhoudingen te verkiezen is boven het huidige Amerikaanse sortiment. Derhalve zijn in de tabellen 8 en 9 alleen de gegevens van Kora opgenomen.

4.3. Proef 3; vergelijking van de augurkenrassen Kora en Levo

4.3.1. Materiaal en methoden

In de proeven van 1969 werden Levo en Kora bij nauwe plantafstand, met elkaar vergeleken. Uitgegaan werd van twee ver uiteen liggende zaaidata, namelijk 18 mei en 1 juli. Door middel van twee oogstdata per zaaidatum werd getracht een inzicht te krijgen in het verloop van de opbrengst en de grootte-sortering.

De plantafstand was 100 x 4 cm (250.000 planten per ha).

Ongeveer 10% van de planten waren bestuivers (no 71 bij Kora en Hokus bij Levo).

Bij de eerste zaaidatum werden de zaadjes gezaaid in 2 cm-perspotten (één zaadje per pot) onder platglas. De 4 cm-pot in 1968 is bij deze nauwe plantafstand te groot. Direkt na opkomst werd uitgepoot. Bij de tweede zaaidatum werd ter plaatse met de hand gezaaid (zaadafstand in de rij 4 cm), waarna een baan plastik-folie als grondbedekking over de rij werd aangebracht. Dit plastik-folie werd direkt na opkomst van de plantjes verwijderd.

De opkomst van het Levo-zaad was goed (90%) en gelijkmatig. Vele Kora-zaden kiemden niet of veel later, omdat het zaad te vers was. Hierdoor bleef de opbrengst van de Kora-veldjes van de tweede oogstdatum sterk achter bij Levo en is derhalve niet in de resultaten opgenomen.

4.3.2. Waarnemingen

De veldjes van de eerste zaaidatum werden gedeeltelijk op 30 juli en voor het resterende deel op 4 augustus geoogst. De veldjes, gezaaid op 1 juli, werden op 19 en 22 augustus geplukt. Per oogstdatum werden per ras vier veldjes geoogst. De veldgrootte was $3 \times 8 \text{ m}^2$. Slechts de middenrij (vakgrootte 8 m^2) kwam voor de oogstwaarnemingen in aanmerking. Bij de oogst werd het aantal vruchten per veldje en het gewicht daarvan bepaald. Daarnaast werden de vruchten ook op grootte en kwaliteit gesorteerd.

4.3.3. Resultaten

De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 10 t/m 15.

Tabel 10 Oogstgegevens; zaaidatum 28 mei

Ras	oogstdatum	opbrengst in tonnen per ha	aantal vruchten per vrouwelijke plant	aantal vruchten per kg
Levo	30/7	12,1	1,11	20,9
Kora	30/7	15,8	1,27	18,2
Levo	4/8	37,2	1,35	3,2
Kora	4/8	35,0	1,36	3,7

Betrouwbaarheid van de verschillen :

Gewicht :

- a. De opbrengst op de tweede oogstdatum is hoger dan op de eerste ($p < 0,01$).
- b. Op 30/7 is de opbrengst van Kora hoger dan van Levo ($p = 0,02$).
- c. Op 4/8 is het verschil tussen beide rassen niet betrouwbaar.

Aantal vruchten per plant :

- a. De opbrengst is op de tweede oogstdatum hoger dan op de eerste ($p < 0,01$).
- b. Op 30/7 is de opbrengst van Kora hoger dan van Levo ($p = 0,10$).
- c. Op 4/8 is het verschil tussen beide rassen niet betrouwbaar.

Aantal vruchten per kg :

- a. Op 4/8 is het aantal vruchten per kg lager dan op 30/7 ($p < 0,01$).
- b. Op 30/7 heeft Levo meer vruchten per kg dan Kora ($p < 0,10$).
- c. Op 4/8 is het rasverschil niet betrouwbaar.

Tabel 11 Opbrengst in tonnen per ha, verdeeld over diverse sorteringen van het gewas met zaaidatum 28 mei ¹⁾.

ras	oogstdatum	A t/m D	E	AB + CD	EI _I
Levo	30/7	8,0	0,8	3,3	0,0
Kora	30/7	12,3	1,0	2,6	0,0
Levo	4/8	8,5	12,0	8,5	8,2
Kora	4/8	10,0	11,8	10,1	3,1

¹⁾ Sorteringsnormen zijn vermeld bij tabel 8.

Betrouwbaarheid van de verschillen :

A t/m D :

- a. Geen betrouwbaarverschil tussen de oogstdata
- b. Op beide oogstdata is de opbrengst van Kora hoger dan van Levo ($p = 0,03$).

E :

- a. Opbrengst op 4/8 hoger dan op 30/7 ($p < 0,01$).
- b. Op geen van beide oogstdata is het rasverschil betrouwbaar.

AB + CD :

- a. Opbrengst op de tweede oogstdatum hoger ($p < 0,01$)
- b. Op geen van beide oogstdata is het rasverschil betrouwbaar.

E II :

- a. De opbrengst is op de tweede oogstdatum hoger dan op de eerste ($p < 0,01$).
- b. Op 4/8 is de opbrengst van Levo hoger dan van Kora ($p = 0,04$).

Tabel 12 Gewichtsopbrengst, verdeeld over diverse sorteringen, uitgedrukt in percentages van het totaal gewicht, van het gewas met zaaidatum 28 mei.

ras	oogstdatum	A t/m D	E	AB + CD	EII
Levo	30/7	66,1	6,5	27,4	0,0
Kora	30/7	77,7	6,1	16,1	0,0
Levo	4/8	22,8	32,3	22,9	22,0
Kora	4/8	28,8	34,0	29,1	8,1

Betrouwbaarheid van de verschillen :

A t/m D :

- Op beide oogstdata is het percentage bij Kora hoger dan bij Levo ($p=0,05$).
- Op 30/7 is het percentage hoger dan op 4/8 ($p<0,01$).

E :

- Op 4/8 is het percentage hoger dan op 30/7 ($p<0,01$).
- Op geen van beide peildata is het rasverschil betrouwbaar.

AB + CD :

- Geen enkel verschil tussen ras of oogstdatum is betrouwbaar.

EII :

- Op 4/8 is het percentage hoger dan op 30/7 ($p<0,01$).
- Op 4/8 is het percentage bij Levo hoger dan bij Kora ($p=0,05$).

Tabel 13 Enkele opbrengstgegevens van Levo met zaaidatum 1 juli

	oogstdatum	
	19/8	22/8
Opbrengst in tonnen per ha (totaal)	9,4	17,4
Aantal vruchten per plant	1,15	1,32
Aantal vruchten per kg	27,5	17,1
Opbrengst in tonnen per ha		
A t/m D	6,9	11,4
E	0,5	2,1
AB + CD	2,1	3,7
E II	0,0	0,1
Sorteringsverhouding in procenten van het totaalgewicht		
A t/m D	73,0	65,6
E	5,0	12,4
AB + CD	22,0	21,8
E II	0,0	0,1

Tabel 14 Berekende opbrengst in guldens per ha ¹⁾.

Behandeling	Levo	Kora
Zaaidatum 28 mei		
oogstdatum 30 juli	4070	5200
oogstdatum 4 aug.	5390	6040
zaaidatum 1 juli		
oogstdatum 19 aug.	4290	
oogstdatum 22 aug.	5190	

¹⁾ Voor de prijzen per sortering zie tabel 2.

Tabel 15 Opbrengst, verdeeld over de diverse sorteringen, uitgedrukt in procenten van het totaalgewicht.

	Kora		Levo			
Zaaidatum	28 mei		28 mei		1 juli	
Oogstdatum	30/7	4/8	30/7	4/8	19/8	22/8
A	1,9	0,4	3,0	0,4	4,3	0,6
B	2,6	0,1	2,8	0,3	12,4	2,0
C	15,4	0,9	12,4	1,3	26,2	14,8
D-fijn	34,8	6,1	26,8	5,3	19,8	29,4
D-grof	23,1	21,3	21,1	15,6	10,3	18,9
E	6,1	34,0	6,5	32,3	5,0	12,4
AB	3,4	1,6	5,6	1,0	9,1	4,6
CD	12,7	27,5	21,7	21,8	12,9	17,2
EII	-	8,1	-	22,0	-	0,1

4.3.4. Bespreking van de resultaten

Wederom werd waargenomen, dat met het later kiezen van de oogstdatum de opbrengst toeneemt (tabel 10). Door het warme weer in de periode einde juli - begin augustus, verliep deze gewichtstoename bij de eerste zaaidatum zo snel, dat de oogst van Levo op 4 augustus meer dan het driedubbele was dan die van 5 dagen tevoren. De oogst van Kora was op 4 augustus het dubbele van die op 30 juli. Deze gewichtstoename komt voor het grootste gedeelte op rekening van de toename van het gemiddeld vruchtgewicht en voor een gering gedeelte (7% bij Kora en 22% bij Levo) door de toename van het aantal vruchten (tabel 10). Een soortgelijk resultaat werd verkregen bij de tweede zaaidatum (in drie dagen

nagenoeg een verdubbeling van de gewichtsopbrengst en 15% toename van het aantal vruchten) (tabel 13). Duidelijk blijkt dus, dat de eerste vruchten aan de plant een grote prioriteit bij de voedsel -en water-verdeling krijgt, zoals ook DE STIGTER (1968, 1969) bij uitgroeiende bevruchte komkommers heeft waargenomen. Het aantal vruchten, dat bij Kora per plant hoger was dan bij Levo is dus, gezien de zaadprijs, een belangrijke faktor bij de rassenkeuze.

Omdat de gewichtstoename van de oogst vooral plaats vindt door de toename van het gemiddeld vruchtgewicht (tabel 10 en 13) en de gemiddelde prijs per kg sterk afhankelijk is van de grootte-sortering, is de optimale oogstdatum toch weer moeilijk te bepalen geweest. Het resultaat van de sortering is weergegeven in de tabellen 11, 12, 13 en 15.

Duidelijk is hierin de toename van het vruchtgewicht terug te vinden. De prijsverhouding tussen de diverse sorteringsklassen is dus met de verdeling van de oogst in die klassen en de gewichtsopbrengst, bepalend voor de optimale oogstdatum. Derhalve is in tabel 14 een geschatte financiële opbrengst weergegeven aan de hand van het prijsniveau en de prijsverhoudingen in de periode met topaanvoer in 1969 (de eerste drie volle weken van augustus). In alle gevallen was de opbrengst bij de tweede oogstdatum hoger, ondanks het op die datum oogsten van waardeloze EII-vruchten. Helaas kon door grondgebrek geen derde oogst worden uitgevoerd, zodat geen uitspraak gedaan kan worden over de optimale oogstdatum. De gemiddelde prijs per kg is dus in de periode tussen de eerste en tweede oogstdatum minder snel gezakt, dan de gewichtsopbrengst toenam.

Bij vergelijking van Kora met Levo valt op, dat bij Kora aanvankelijk het aantal vruchten per plant groter is dan bij Levo en dat deze vruchten zich iets sneller ontwikkelen, zodat ook de gewichtsopbrengst op de eerste oogstdatum hoger is dan bij Levo (tabel 10). Daarna groeit echter een groter deel van de Levo-vruchten, die aanvankelijk zelfs nog fijner waren dan bij Kora (tabel 10), snel tot een waardeloos produkt (EII) uit (tabel 11). Daarentegen blijft het gewicht van de vruchten met een hogere prijs (A t/m D) bij Kora zowel absoluut (tabel 11) als relatief (tabel 12) hoger dan bij Levo, hetgeen bij een gelijke gewichtsopbrengst tot een hogere financiële opbrengst leidt (tabel 14). De optimale oogstperiode zal derhalve bij Kora waarschijnlijk ook wat langer duren dan bij Levo.

Naast de gewichtsopbrengst zijn ook waarnemingen gedaan met betrekking tot de uitwendige kwaliteit. Hierbij bleek, dat de vruchthuid van Levo steeds iets wrattiger, wat lichter van kleur en iets meer gestreept is dan die van Kora.

Uit de resultaten blijkt derhalve duidelijk, dat bij het eenmalig oogsten qua opbrengst, de voorkeur aan het ras Kora boven Levo moet worden gegeven.

5. CONCLUSIES

- a. Waarschijnlijk is het huidige Amerikaanse sortiment, omdat het voor het overgrote deel bestaat uit zwartharige, oranje verkleurende vruchten met een wrattige, gestekelde vruchthuid, ongeschikt voor de West-Europese markt.
- b. Binnen het Nederlandse - en ook huidige Amerikaanse - sortiment, is het ras Kora, in verband met de compacte groei en het groter aantal vruchten, dat zich tegelijkertijd kan ontwikkelen, het meest geschikte ras voor het eenmalig oogsten. Uiteraard geldt dit alleen voor de hier gevolgde oogstmethode en indien de zaadprijs voor alle rassen gelijk is.
- c. De in Nederlandse proeven behaalde opbrengsten - waarbij met de hand is geoogst - liggen beduidend hoger dan de opbrengsten in Amerikaanse proeven. Het klimaat is hier waarschijnlijk niet zo ongeschikt als vaak gemeend wordt. Wel is de periode van het jaar, waarin geteeld kan worden, in Nederland aanzienlijk korter dan bv. in Californië. Ook de teeltduur kan een of twee weken langer zijn.
- d. Een compact planttype met aanvankelijk zoveel mogelijk tegelijkertijd bloeiende vruchten - vrouwelijk bloeiend ras - is gewenst. Omdat de eerste bestoven vruchten nagenoeg de absolute voorrang in de ontwikkeling krijgen, is het nuttig het vermogen tot het ontwikkelen van parthenocarpe vruchten in te kruisen.
- e. In proeven is gebleken, dat de plantdichtheid minstens het 8-10voudige moet zijn van de meermalig geoogste velden. Tot welke plantdichtheid moet worden gegaan en in welk verband de planten moeten staan, is nog in onderzoek op de proeftuin te Venlo. De huidige zaadprijs (Levo fl 250,-/kg en Kora fl 1.000,-/kg) is echter zo hoog, dat een teeltmethode met een eenmalige oogst waarschijnlijk te duur is.
- f. De oogstdatum kan het best bepaald worden aan de hand van de meest grove vruchten in een veld. Wel moet men er op bedacht zijn, dat de vruchtgroei snel verloopt en dat een veld in enkele dagen sterk in waarde kan dalen. Ook is duidelijk dat op het moment van de optimale oogstdatum waarschijnlijk al een gedeelte van de vruchten in de - waardeloze - E_{III}-klasse valt

- g. Omdat de oogstdatum sterk afhankelijk is van de prijsverhoudingen tussen de diverse sorteringen en om de oogstpiek niet te hoog te laten oplopen, is het waarschijnlijk noodzakelijk de teelt op contractbasis te laten plaatsvinden. Wel is duidelijk dat de machinale oogst op het kleine vollegrondstuinbouwbedrijf onmogelijk is en dat hier alleen de grote vollegrondsgroenteteeltbedrijven en de akkerbouwbedrijven voor in aanmerking komen. Of de grote Amerikaanse oogstmachines op onze, slappe bodemtypes gebruikt kunnen worden en of de machines, geschikt voor een kleiner areaal geconstrueerd kunnen worden, zijn nog open vragen.
- h. Wat bij introductie van de machinale oogst met de teelt onder glas zal gebeuren is moeilijk te overzien, omdat ook bij deze teelt het einde van de ontwikkelingen nog niet in zicht is. Wel zal de prijsverhouding zodanig veranderen, dat de fijnere sorteringen relatief duur worden, omdat het aandeel hiervan bij de machinaal geoogste partijen klein zijn.

6. SAMENVATTING

Nagegaan is in een literatuurstudie wat momenteel in de Verenigde Staten van Amerika de stand van zaken is bij het onderzoek naar en de praktijktoepassing van het eenmalig, machinaal oogsten van augurken. Daarbij is ook bestudeerd wat het meest gewenste planttype, de optimale plantdichtheid en het beste plantverband is. Tenslotte is bestudeerd welke factoren het kiezen van de oogstdatum beïnvloeden.

In een drietal experimenten op de proeftuin Noord-Limburg te Venlo is gebleken, dat het ras Kora voor deze teelt- en oogstmethode voor Nederlandse omstandigheden zowel om redenen van kwaliteit als kwantiteit van de opbrengst, boven Levo en de nu voor dit doel gebruikte Amerikaanse rassen te verkiezen is. Daarnaast is ook gebleken, dat de plantdichtheid minstens 250.000 per ha zal moeten bedragen en dat het geoogste produkt een grovere sortering heeft dan bij meermalige oogst.

7. LITERATUUR

- Anonymus 1967 : Peter Piper never picked pickles like this picker. Pacific Fruit News, 29 juli; p.5.
- Anonymus 1968 : The packer, 17 februari; p ?
- Anonymus 1968a : The packer, 17 februari; p ?
- Anonymus 1968b : High density planting. American Vegetable Grower. Oktober; p. 9-25
- Anonymus 1968/1969 : The dynamics of pickles. The grocery merchandiser's pickle technical textbook, 60 pp.
- Anonymus 1969 : „Multi-Pick“ harvester for pickling cucumbers. The packer, 21 juni; p. 9C
- Anonymus 1969a : Raw products; Michigan State, Pickle Packers host-field day. Canner/Packer, september; p. 23-24
- Anonymus 1969b : Cucumber picker performs perfectly. California Rancher, oktober; p. 18-19
- Hopp, R.J. 1969 : Auswirkung der Vollmechanisierung der Gurken und Tomatenernte auf Anbautechnik und Sortiment. Gemüse, 5, 1. : p. 5-18
- Kampen J. van 1968 : Verkenning van de groenteteelt in de Verenigde Staten van Noord-Amerika. Rapport no. 32 PGV. Alkmaar
- Koot, Y. van 1966 : Reisverslag Amerika 1966. Intern verslag Proefstation voor de Groente- en Fruitteelt onder glas, Naaldwijk; p. 4.
- Kuiken, J.C.J. en J.W. Rudolphy 1969 : Verslag van een studiereis naar de Verenigde Staten van Amerika in september 1968, ter bestudering van de mechanisatie in de tuinbouw. Deel 1: Mechanisatie van de oogst. Publikatie no. 45, ITT, Wageningen; p. 58-60, afb. 134-140
- Kooistra, E. 1968 : Verslag van een reis naar de Verenigde Staten van Amerika van 10 tot 30 augustus 1968. Rapport no. 62 IVT, Wageningen; p. 4-7
- Marks, J. 1968 : USDA harvest investigation leader reports developments. The Packer, 17 februari; p. 9.
- Marks, J. 1969 : The Packer, 21 juni; p. 6.
- Mattis, M. 1967 : New mechanical pickle harvester. American Vegetable Grower, september; p. 15
- Miller, C.H., A.A. Banadyga en F.B. Boyette 1963 : Pickling cucumbers, close spacing test. Preliminary report, niet gepubliceerd.
- Miller, C.H. 1965 : Suggestions for cucumber trials employing once-over harvesting techniques. Recommendations once-over harvesting procedures. Pickle Packers International, Inc., St. Charles, Illinois, april; p. 3-4

- Miller, C.H. en G.R.
Huges 1969 : Harvest indices for pickling cucumbers in once-over harvested systems. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 94 ; p. 485-487.
- Morrison, F.D. en
S.K. Ries 1967 : Cultural requirements for once-over mechanical harvest of cucumbers for pickling. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91 ; p. 339-346.
- Nicklow, C.W., P. Kelly
en B. Woolsey 1966 : Plant population, fertility and variety trials on pickling cucumbers. Dep. Hort. Mich. St. Univ.; 4 pp, 52 tabellen.
- Nicklow, C.W. e.a.
1968 : Once-over pickling cucumber harvest in Michigan. Dep. Hort. Mich. St. Univ. Horticultural Report no. 5, augustus ; 5 pp.
- Nicklow, C.W. 1968a : Cultural practices for vine vegetables. A technical seminar on the implications of fruit and vegetable harvesting. Amer. Soc. Agr. Eng. ; 18 pp.
- Nicklow, C.W. en W.J.
Woolsey 1968b : Optimum plant populations for mechanical cucumber harvest. Pickle pack 28 (2); p. 4-5.
- Peterson, C.E. en J.L.
Weigle 1958 : A new method of producing hybrid cucumber seed. Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. 40 ; p. 960-965
- Peterson, C.E. 1960 : A gynocious inbred line of cucumbers. Mich. Agr. Exp. Sta. Quart. Bull. 43 (1); p. 40-42
- Reid, W.W. en TR.
Konsler 1965 : Results of an exploratory method in the field production of pickle-type cucumbers. Recommendations once-over harvesting procedure. Pickle Packers International, Inc. St. Charles, Illinois; p. 5-32.
- Ries, S.K. 1965 : Suggested Cultural practices for once-over harvest of cucumbers. Recommendations once-over harvesting procedures. Pickle Packers International, Inc. St. Charles, Illinois; p. 2.
- Sims, W.L. en M.B.
Zahara 1966 : Planting dates for mechanical harvesting of cucumbers. California Agriculture 20 , 1; p. 11.
- Sims, W.L. 1967 : Systems approach to pickle production. American Vegetable Grower, september ; p. 14-15.
- Sims, W.L. en M.B.
Zahara 1968 : Growing pickling cucumbers for mechanical harvesting. University of California, Agricultural Extension Service, Axt-270; 16 pp.
- Stigter, H.C.M. de
1968 : Effekten van plaatselijke stengelkoeling op de vruchtgroei. Jaarverslag C.P.O. Wageningen: p. 47-48.
- Stigter, H.C.M. de
1969 : Growth relations between individual fruits, and between fruits and roots in cucumber. Neth. J. Agric. Sci. 17 : p. 209-214.

- Visser, A.J. de
1968 : Bedrijfseconomische aspecten van de augurkenteelt
in onverwarmde kassen. L.E.I. publikatie no. 4.9.
- Vlug, J. en A.A.
Franken 1968 : Augurken eenmalige pluk verslag. Intern verslag
Proefstation voor de Groenteteelt in de volle-
grond in Nederland te Alkmaar: 7 pp.
- Zahara, M. en W.L.
Sims 1966 : Once-over mechanical harvesting for cucumbers.
California Agriculture 20, 1: p. 9-10.