

# ONDERZOEK NAAR DE CULTUURWAARDE VAN EENIGE NIEUWE TUINBOONENRASSEN

*With a summary:*

*Investigations concerning the cultural value of some new broadbean varieties*

DOOR

Dr O. BANGA

## **Inhoudsoverzicht**

Inleiding.

Opzet van het onderzoek.

Enkele morphologische kenmerken.

Opbrengst.

Vroegheid.

Consumptiekwaliteit.

Bespreking van de resultaten.

Samenvatting.

Summary.

Bijlage: strooiingsanalyses.

Literatuur.

## **Inleiding**

In de laatste jaren zijn door Turkenburg's Zaadhandel N.V. te Bodegraven een aantal nieuw gewonnen tuinboonenrassen in den handel gebracht, die zich onderscheiden door een lage groei. De N.V. ziet in den lagen groei een voordeel voor het gebruik in combinatieteelten. Onwillekeurig is men geneigd, de laag groeiende rassen als minder productief te beschouwen dan de gewone hoog groeiende. Wanneer men echter bedenkt, dat van de laaggroeiende rassen meer planten per oppervlakte-eenheid kunnen groeien, dan van de hooge, dan behoef de opbrengst per are niet minder te zijn. Daarom verzocht Ir M. van Ede, directeur van Turkenburg's Zaadhandel N.V., in 1942 het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen een proef te willen opzetten, waarin zoo objectief mogelijk tot uiting zou komen, hoe de verschillende cultuureigenschappen van de nieuwe rassen zich verhouden tot die van de reeds langer bestaande gewone rassen. Dit heeft tot gevolg gehad, dat in 1942 en 1943 rassenproeven zijn uitgevoerd op twee plaatsen, nl. te Wageningen en te Bodegraven. De resultaten vindt men hierachter weergegeven.

## **Opzet van het onderzoek**

Vergeleken zijn onderstaande negen rassen, waarbij de daarbij vermelde cijfers aangaven, onder welke nummers de zaadmonsters zijn ingeschreven in het monsterboek. Van alle rassen was het zaad afkomstig van Turkenburg's Zaadhandel. De nummers 30-38 zijn in 1942 ontvangen, 41-49 in 1943.

TABEL 1

Hoge rassen	Inschrijvingsnummers	Lage rassen	Inschrijvingsnummers
Windsor . . . . .	30,41	Mazagan . . . . .	35,46
Lange Hangers . . . . .	31,42	Emma . . . . .	36,47
Witkiem . . . . .	32,43	Fana . . . . .	37,48
Driemaal Wit . . . . .	33,44	Barbara . . . . .	38,49
Fagi . . . . .	34,45		

47), Fana (37, 48) en Barbara (38, 49) in 1942. In 1943 is de afstand van 61 cm op 67 cm gebracht.

Het type, dat in fig. 5 is weergegeven heeft in 1943 toepassing gevonden op extra perceelen van de rassen Lange Hangers (42<sup>+</sup>), Witkiem (43<sup>+</sup>) en Fagi (45<sup>+</sup>).

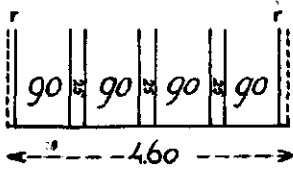


Fig. 3. Beplanting in drie dubbele rijen; afstand tusschen de rijen afwisselend 25 en 90 cm. Iedere rij is 4 m lang. Afstand in de rijen 20 cm (20 planten per rij). Aantal planten per perceel 120. Links en rechts langs het perceel een randrij (r), die bij het oogsten niet worden meegeteld.



Fig. 4. Beplanting in vier dubbele rijen; afstand tusschen de rijen afwisselend 25 en 61 cm. Iedere rij is 4 m lang. Afstand in de rijen 20 cm (20 planten per rij). Aantal planten per perceel 160. Randrijen als hiernaast.

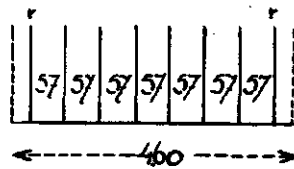


Fig. 5. Beplanting in zes enkele rijen; afstand tusschen de rijen steeds 57 cm. Iedere rij is 4 m lang. Afstand in de rijen 20 cm (20 planten per rij). Aantal planten per perceel 120. Randrijen als hiernaast.

Te Bodegraven werden de noodige waarnemingen en bepalingen uitgevoerd door den heer P. H. Mijderwijk, chef van het kweek- en selectiebedrijf van Turkenburg's Zaadhandel N.V. te Bodegraven; te Wageningen vonden zij plaats onder de leiding van den heer J. Davidse, chef van de waarnemers van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen. Het noodige rekenwerk is uitgevoerd onder leiding van den heer M. Keuls.

### Enkele morphologische kenmerken

Wanneer men de negen rassen naast elkaar ziet groeien, valt direct op, dat Emma, Fana en Barbara nog iets lager zijn dan Mazagan, en dat hun bladkleur met de donkergrijsgroene van de bladeren van Mazagan overeenkomt, terwijl de bladeren van Windsor, Lange Hangers, Witkiem, Driemaal Wit en Fagi meer lichtgrijsgroen van kleur zijn. Vooral bij Emma is verder de geheele plant iets meer gedrongen dan bij Mazagan, en zijn de bladeren iets minder smal.

In tabel 2 ziet men de gemiddelde lengte van den stengel van de negen rassen, het aantal stengels per plant en het aantal planten per perceel. De gemiddelde lengte is zoowel in 1942 als in 1943 bepaald aan 10 planten per perceel, na het afoogsten van de planten; het gemiddelde aantal stengels per plant daarentegen aan alle planten, die in een perceel voorkwamen. Zoals in de onderschriften van de figuren 3, 4 en 5 is opgemerkt, werden er per perceel 120 planten van de hooge rassen (inclusief Mazagan) geplant en 160 van de lage. Doordat er op verschillende perceelen echter enkele planten verloren gingen, weken de werkelijke aantallen op het tijdstip van den oogst hiervan soms af. Het gemiddelde van deze werkelijke aantallen voor de drie perceelen van ieder ras vindt men in de tabel aangegeven.

Bij de vier bovenste rassen in de tabel zijn de stengels in 1943 aanzienlijk langer dan in 1942, terwijl die van de overige rassen in beide jaren vrijwel gelijk zijn. Nu was het gewas in 1943 in het geheel wat zwaarder dan in 1942, waarschijnlijk tengevolge van het feit, dat het in 1943 op grond stond, die vroeger weiland was en twee jaar tevoren was gescheurd. In seizoen 1943 kwamen dus de bestanddeelen van de zode het sterkst ter beschikking. Verder konden in 1943 de planten vroeger worden uitgepoot dan in 1942, hetgeen zeker ook zijn invloed niet zal hebben gemist. Uit het feit, dat tengevolge hiervan Lange

hebben, dan die van de hoge rassen (120 planten per perceel). Verderop zal blijken, dat van alle negen beproefde rassen Mazagan de laagste opbrengst gaf. Met het oog op bovenstaande opmerking zal men deze uitkomst derhalve eenigszins onder voorbehoud moeten aanvaarden. Misschien was hij aanzienlijk hooger geweest, als er meer planten per perceel hadden gestaan, evenals bij Emma, Fana en Barbara.

De cijfers voor het aantal stengels per plant vertoonen niet zeer veel verschil. Windsor en Witkiem stoelen met praktische betrouwbaarheid iets meer uit dan de overige rassen en Mazagan iets minder. Dit is in overeenstemming met den indruk dien men op het veld krijgt. De teelt in zes enkele rijen heeft geen constateerbaar verschil gegeven t.o.v. die in drie drubbele rijen.

Het aantal planten per perceel is soms inderdaad wat minder dan bedoeld was. Toch is de opbrengst per perceel niet op een gelijk aantal planten omgerekend, maar is gewoon geoogst en gewogen wat er op een perceel werd aangetroffen, daar aan te nemen is, dat een plant zich bij wat meer ruimte ook iets beter ontwikkelt. Zoolang het aantal ontbrekende planten gering blijft, maakt men derhalve de kleinste fout, als men niet omrekent, maar weegt wat het perceel oplevert.

TABEL 3 *Plaatsing van de peulen op den stengel (Wageningen 1943)*

Ras	Plaats van de peulen op den stengel	Eer te fertiele knoop	Aantal dagen in Juli totdat 75% per perceel geoogst was
Witkiem . . . . .	beneden	6-7	14,7
Lange Hangers . . . . .	verspreid	6-7-8	18,3
Driemaal Wit . . . . .	verspreid	6-7	19,0
Windsor . . . . .	verspreid	7-8	19,3
Fagi . . . . .	verspreid	5-6-7	23,0
Mazagan . . . . .	beneden en midden	6-7	14,0
Emma . . . . .	beneden	6-7-8	12,7
Fana . . . . .	beneden	6-7	18,0
Barbara . . . . .	beneden	6-7	14,0

In tabel 3 ziet men, dat er eenig verschil is tusschen de rassen wat de plaatsing van de peulen op den stengel betreft. De betreffende waarnemingen zijn in 1943 te Wageningen gedaan. Om te zien of er eenig verband is tusschen deze morphologische eigenschappen en de vroegheid, zijn de vroegheidscijfers voor Wageningen 1943 er in de laatste kolom aan toegevoegd. Deze betreffen het gemiddelde aantal dagen in Juli totdat 75 % van de totaal verkregen bruto-opbrengst van een peul geoogst was.

Men ziet dan, dat Witkiem zich onderscheidt, doordat de peulen beneden op den stengel zijn ontwikkeld. Bij de overige hoge rassen komen de peulen meer verspreid op de stengels voor. Bij Mazagan treft men de peulen zoowel beneden als midden op den stengel aan, bij Emma, Fana en Barbara bevinden zich de peulen beneden op de plant, hetgeen een gunstige eigenschap is.

Verband met den eersten fertielen knoop is niet te bespeuren. Zoo heeft Witkiem zijn peulen beneden aan den stengel en is de 7e knoop gewoonlijk de eerste fertiele, terwijl Driemaal Wit en Fagi overwegend de eerste bloem in de 6e knoop ontwikkelen, maar de peulen verspreid dragen. Vergelijkt men daarbij nog de laatste kolom, dan ziet men, dat Witkiem met Mazagan, Emma en Barbara in 1943 te Wageningen het vroegste waren en Fagi het laatste, terwijl Fagi toch zeker reeds één knoop vroeger zijn bloemen ging ontwikkelen dan Witkiem en Emma.

TABEL 5 *Groeping van de rassen volgens zaadeigenschappen (Wageningen 1943)*

Ras	Lengte in cm	Breedte in cm	Dikte
Windsor . . . . .	2,8	2,2	plat
Lange Hangers . . . . .	2,4	1,7	plat
Witkiem . . . . .	2,2	1,6	plat
Emma . . . . .	2,0	1,4	plat
Driemaal Wit . . . . .	1,8	1,3	iets plat
Fagi . . . . .	1,7	1,2	iets plat
Fana . . . . .	1,7	1,2	vrij dik
Mazagan . . . . .	1,5	1,0	vrij dik
Barbara . . . . .	-	-	vrij dik

Van de overige hooge en lage rassen komt nu eerst Emma. Direct daarna volgen Driemaal Wit, Fagi en Fana, en daarna Mazagan. Daar het zaad van Barbara op was, konden van de zaden van dit ras ditmaal geen vergelijkbare afmetingen worden vastgesteld. In ieder geval zijn zij klein, zooals ook uit de cijfers van het gewicht per zaad in tabel 13 tot uiting komt. De zaadvorm van Emma is plat, zoodat Emma wat het zaadtype betreft bij Witkiem in de buurt komt, terwijl Fana en Barbara zich in dit opzicht bij Mazagan aansluiten.

**Opbrengst**

Een eerste indruk van de opbrengst van de lage rassen in verhouding tot de andere verkrijgt men uit tabel 6 en uit fig. 1. In tabel 6 zijn weergegeven de gemiddelde bruto-opbrengst (de ongedopte peulen) van de vier gezamenlijke proeven en evenzoo de gemiddelde netto-opbrengst (de uitgedopte jonge zaden) van de vier proeven. De rassen zijn gerangschikt naar de grootte van de opbrengst.

TABEL 6 *Het gemiddelde van de opbrengsten per perceel, verkregen te Wageningen en te Bodegraven over 1942 en 1943. De rassen zijn gerangschikt naar de grootte van de gemiddelde opbrengst*

Ras	Gem. bruto-opbrengst in kg per perceel	Ras	Gem. netto-opbrengst in kg per perceel
Witkiem . . . . .	37,4	Emma . . . . .	14,2
Emma . . . . .	36,0	Fana . . . . .	11,3
Lange Hangers . . . . .	33,2	Witkiem . . . . .	10,8
Windsor . . . . .	31,7	Windsor . . . . .	9,7
Fana . . . . .	31,0	Fagi . . . . .	9,5
Driemaal Wit . . . . .	30,3	Lange Hangers . . . . .	9,0
Fagi . . . . .	28,8	Driemaal Wit . . . . .	8,3
Barbara . . . . .	26,7	Barbara . . . . .	8,0
Mazagan . . . . .	20,7	Mazagan . . . . .	7,3
Pract. betr.b. verschil . . . . .	6,1	Pract. betr.b. verschil . . . . .	1,8

Volgens de bruto-opbrengst staat Witkiem bovenaan, direct gevolgd door Emma. Lange Hangers produceert nog wat minder, maar tusschen deze drie rassen zijn de verschillen niet groot genoeg om als practisch betrouwbaar te mogen gelden. Windsor en Fana zijn nog iets lager. De waarschijnlijkheid, dat zij inderdaad lagere producenten zijn, neemt reeds toe, naarmate wij lager in de kolom komen, tot we bij Driemaal Wit en Fagi bij rassen komen, die duidelijk minder productief zijn geweest, dan Witkiem en Emma. Barbara en Mazagan staan onderaan, waarbij echter in het oog moet worden gehouden, dat

TABEL 8

*Invloed van de verschillende wijzen van beplanting op de opbrengst in kg per perceel (1943)*

Ras	Gem. bruto-opbrengst in kg per perceel				Gem. netto-opbrengst in kg per perceel			
	Wageningen		Bodegraven		Wageningen		Bodegraven	
	3 dub. rijen	6 enk. rijen	3 dub. rijen	6 enk. rijen	3 dub. rijen	3 enk. rijen	3 dub. rijen	6 enk. rijen
Witkiem . . . . .	49,3	48,0	34,3	39,3	12,9	11,3	11,7	13,0
Lange Hangers . . . . .	36,7	44,3	37,3	41,3	8,8	10,3	11,0	11,7
Fagi . . . . .	35,7	35,0	30,3	34,0	11,0	10,8	10,3	12,0
Pract. betr. verschil	8,5		9,3		2,6		2,7	

Wageningen het geval zou zijn, zijn volgens deze analyse toch geen der aangetroffen verschillen groot genoeg om als praktisch betrouwbaar te kunnen gelden, zoodat de conclusie zich opdringt, dat een invloed van de gewijzigde beplanting niet is gebleken. Wordt echter voor de drie betrokken rassen een afzonderlijke analyse gemaakt met een splitsing naar de gezichtspunten opbrengsten, blokken, plantwijzen, plantwijze  $\times$  opbrengsten en de rest-strooïing, dan blijkt, dat er tusschen de plantwijzen in Bodegraven wel een betrouwbaar verschil is opgetreden. We staan dan nog voor de vraag, waarom dit te Bodegraven wel aanwezig was en te Wageningen niet. Deze vraag is uit de verkregen gegevens niet te beantwoorden, zoodat zij voorloopig open moet blijven.

TABEL 9 *Gemiddelde bruto-opbrengst in kg per perceel, voor de vier proeven afzonderlijk*

Ras	1942		1943	
	Wageningen	Bodegraven	Wageningen	Bodegraven
Witkiem . . . . .	33,7	32,3	49,3	34,3
Emma . . . . .	28,7	34,7	39,7	41,0
Lange Hangers . . . . .	25,0	33,7	36,7	37,3
Windsor . . . . .	21,7	34,3	37,0	33,7
Fana . . . . .	23,7	32,7	33,7	34,0
Driemaal Wit . . . . .	27,3	28,0	35,3	30,7
Fagi . . . . .	22,7	26,7	35,7	30,3
Barbara . . . . .	23,0	27,7	26,0	30,3
Mazagan . . . . .	19,0	24,0	19,0	21,0
Pract. betrouwbaar verschil	6,7	4,5	8,5	9,3

Een gedetailleerd overzicht van de gemiddelde bruto-opbrengsten in de verschillende jaren en op de verschillende plaatsen vindt men in tabel 9.

Men ziet daar o.a. uit, dat Witkiem te Wageningen steeds het meest productieve ras was, terwijl Emma te Bodegraven steeds de hoogste bruto-opbrengst gaf. De verschillen waren echter in drie van de vier gevallen te klein om betrouwbaar te zijn, zoodat men er geen conclusies uit kan trekken.

Lange Hangers gaf te Wageningen in beide jaren praktisch betrouwbaar minder dan Witkiem, te Bodegraven waren de opbrengsten van de twee rassen ongeveer gelijk.

Een nadere analyse van de bruto-opbrengsten, welke in 1942 en 1943 te Wageningen werden verkregen, is in tabel 10 weergegeven. Voor Bodegraven vindt men slechts enkele gegevens vermeld; de ontbrekende werden niet bepaald.

peul laag is, haalt hij niet de opbrengst van Emma. (Het verschil is nog iets te klein om practisch betrouwbaar te zijn).

Zoo kan men voor alle rassen de structuur van hun bruto-productiviteit nagaan. We zullen echter alleen aan Mazagan nog een paar woorden wijden. Zijn opbrengst is in alle vier proeven de laagste geweest. Vergeleken bij Emma, Fana en Barbara is het aantal planten per perceel veel minder, zoodat hierin een oorzaak van de mindere opbrengst kan liggen. Maar het gewicht per peul is ook laag, vooral t.o.v. Emma, zoodat dit mede een oorzaak kan zijn van een mindere productiviteit dan Emma. Het aantal peulen per plant vertoonde een hooger getal dan Emma en Barbara en was waarschijnlijk ongeveer gelijk met dat van Fana (in 1942 iets meer, in 1943 iets minder). Waar in 1942 het gewicht per peul van Mazagan en Fana gelijk was, en het aantal peulen per plant bij Mazagan iets hooger, had in dit jaar, bij een gelijke perceelbeplanting, Mazagan waarschijnlijk niet minder behoeven op te brengen dan Fana. We moeten dus inderdaad concludeeren, dat de vergelijking voor Mazagan in deze proeven waarschijnlijk niet zuiver is.

We kunnen nu ook de structuur van de netto-opbrengst nader gaan bekijken. In tabel 11 zien we dan eerst weer de netto-opbrengsten voor de vier proeven afzonderlijk.

TABEL 11 *Netto-opbrengst in kg per perceel, voor de vier proeven afzonderlijk*

Ras	1942		1943	
	Wageningen	Bodegraven	Wageningen	Bodegraven
Emma . . . . .	11,4	13,2	14,4	17,7
Fana . . . . .	8,8	11,8	11,6	13,0
Witkiem . . . . .	10,0	8,7	12,9	11,7
Windsor . . . . .	7,1	10,0	10,1	11,7
Fagi . . . . .	8,0	8,3	11,0	10,3
Lange Hangers . . . . .	7,7	8,5	8,8	11,0
Driemaal Wit . . . . .	7,4	7,2	9,3	9,3
Barbara . . . . .	7,1	7,9	7,3	9,7
Mazagan . . . . .	6,5	8,1	6,7	8,0
Pract. betrouwbaar verschil .	1,9	1,4	2,6	2,7

Emma was in Bodegraven in beide jaren practisch betrouwbaar hooger in netto-opbrengst dan Witkiem; in Wageningen gingen de verschillen wel in die richting maar waren zij toch nog iets te klein om practisch betrouwbaar te mogen heeten.

In tabel 12 ziet men vervolgens de netto-opbrengst als percentage van de bruto-opbrengst. Als voornaamste conclusie, kunnen we hieruit afleiden, dat Emma een zeer veel grooter nuttig rendement per zelfde bruto-oogst geeft dan rassen als Witkiem en Lange Hangers, en dat hij in dit opzicht in drie van de vier proeven met practische betrouwbaarheid boven Mazagan uitgaat. Fana schijnt wat dit betreft dichter bij Mazagan te staan. In 1942 nam het ras een tusschenpositie tusschen Emma en Mazagan in, in 1943 was er geen verschil tusschen Fana en Mazagan. Van Barbara was het netto-rendement met practische betrouwbaarheid in alle vier jaren lager dan van Mazagan.

Voor de verdere analyse van de netto-opbrengst leveren alleen de waarnemingen van 1942 ons materiaal. In 1943 is het aantal zaden, dat de oogsten voortbrachten, vanwege het vele werk dat dit vereischte, niet meer geteld. Voor Bodegraven weten wij alleen het gewicht per zaad en het aantal zaden

kiem met praktische betrouwbaarheid een grooter gewicht aan zaden per perceel geeft dan Lange Hangers.

Het gewicht per zaad is bij Emma betrouwbaar lager dan bij Witkiem, maar het aantal zaden per peul is betrouwbaar groter. Het aantal peulen per plant is gelijk, maar het aantal planten per perceel is veel groter. Dit laatste geeft blijkbaar den doorslag, want het product van „gewicht per zaad” en „aantal zaden per peul” is bij Witkiem groter dan bij Emma. Bij Witkiem is het nl.  $2,1 \times 2,9 = 6,09$ , en bij Emma  $1,6 \times 3,3 = 5,28$ .

Het resultaat van het grooter aantal planten per perceel is, dat niet alleen het aantal zaden per perceel, maar ook het gewicht van de zaden per perceel van Emma groot genoeg wordt om vrijwel met praktische betrouwbaarheid als groter te gelden, dan dat van Witkiem. Het hier besproken resultaat geldt voor Wageningen 1942. Zooals we gezien hebben in tabel 11, is het gemiddelde van de netto-opbrengst van Emma over de vier proeven tezamen, duidelijk met praktische betrouwbaarheid groter dan dat van Witkiem.

Barbara, Fana en Mazagan hebben in 1942 te Wageningen hetzelfde gewicht per zaad en vrijwel hetzelfde aantal zaden per peul. Alleen Fana heeft praktisch betrouwbaar gemiddeld een iets groter aantal zaden per peul dan Mazagan. Mazagan heeft van de drie rassen echter het grootste aantal peulen per plant. Barbara en Fana hebben resp. 158 en 159 planten per perceel gehad, tegen Mazagan 116. Dat Barbara desalniettemin niet met praktische betrouwbaarheid meer produceerde dan Mazagan, wijst er op, dat Barbara vermoedelijk een lager productievermogen heeft dan Mazagan. Fana geeft praktisch betrouwbaar meer dan Mazagan, maar volgens de opbrengst-analyse ligt dit in 1942 te Wageningen uitsluitend aan het grotere aantal planten per perceel voor Fana. Immers, het product van „aantal zaden per peul” en „aantal peulen per plant” is voor Mazagan  $2,8 \times 22,5 = 63,00$  en voor Fana  $3,1 \times 19,5 = 60,45$  hetgeen lager is dan het product bij Mazagan.

Wanneer we tot slot nog Fagi vergelijken met Witkiem, dan zien we, dat het gewicht per zaad van Fagi aanzienlijk lager is, dan van Witkiem. Hij produceert echter meer zaden per peul, terwijl het aantal peulen per plant ongeveer gelijk is. Het gevolg is, dat Fagi bijna met praktische betrouwbaarheid meer zaden per perceel oplevert dan Witkiem, maar dat met praktische betrouwbaarheid de uiteindelijke netto-opbrengst in kg per per perceel van Witkiem toch nog groter is dan van Fagi.

Stappen we nu van de onderlinge vergelijking van de rassen af, en werpen we een blik op de te Bodegraven verkregen cijfers, voor wat betreft de eerste twee kolommen, dan zien we, dat die voor het aantal zaden per peul te Bodegraven aardig kloppen met die welke te Wageningen zijn vastgesteld. De cijfers te Wageningen zijn gemiddelden voor den geheelen in 1942 verkregen oogst van ieder ras. Die te Bodegraven zijn gemiddelden van alleen den derden oogst in 1942, d.i. dus van de vijf plaatsgevonden plukken de middelste. Het gewicht per zaad is te Bodegraven voor de meeste rassen daarentegen iets lager. Voor de rassen waarbij dit samengaat met een iets lager percentage, dat de netto-opbrengst van de bruto-opbrengst uitmaakt (tabel 12, kolommen 1942), zal dit wel beteekenen, dat in 1942 te Bodegraven bij de rassen, althans in den derden pluk, in een iets vroeger stadium is geplukt dan te Wageningen gemiddeld over den geheelen oogst is geschied.

Dit geeft aanleiding tot de opmerking, dat men er wel aan moet denken, dat de peulen geoogst zijn, terwijl de zaden in een goed consumptiestadium waren, dus niet het stadium van volwassenheid. Het goede consumptiestadium is voor ieder ras geschat, zoodat de eene keer wel eens in een iets vroeger stadium kan

van de bruto-opbrengst. Dit tijdstip is aangegeven als het aantal dagen in Juli.

In tabel 15 ziet men in de tweede kolom eerst de cijfers voor de gemiddelde vroegheid over alle vier proeven (1942 te Wageningen en te Bodegraven, en 1943 in deze beide plaatsen). In de verdere kolommen is de gemiddelde vroegheid van de rassen voor ieder van de vier proeven afzonderlijk aangegeven.

Bij de gemiddelden voor de vier proeven zijn de rassen gerangschikt van het vroegste tot het laatste ras. De gemiddelden voor de afzonderlijke proeven zijn in deze zelfde volgorde geplaatst.

Bij de gemiddelden voor de vier proeven is het practisch betrouwbaar verschil 4,5 dag. Nemen we Witkiem als standaardras met 14,3 dagen in Juli, dan is pas een ras met 9,8 dagen in Juli met practische betrouwbaarheid vroeger dan Witkiem, en een ras met 18,8 dagen in Juli met practische betrouwbaarheid later dan dit ras. Een blik op de cijfers leert, dat geen van de rassen als vroeger dan Witkiem mag gelden en dat alleen Fagi met practische betrouwbaarheid later is dan Witkiem.

TABEL 15 *Vergelijking van de vroegheid van de rassen*

Ras	Gem. aantal dagen in Juli totdat 75% per perceel geoogst was				
	Gem. van de 4 proeven	1942		1943	
		Wageningen	Bodegraven	Wageningen	Bodegraven
Emma . . . . .	13,2	15,7	17,7	12,7	7,0
Barbara . . . . .	14,2	16,7	18,3	14,0	7,7
Witkiem . . . . .	14,3	22,3	16,3	14,7	4,0
Mazagan . . . . .	16,7	19,3	25,3	14,0	8,0
Driemaal Wit . . . . .	17,3	23,7	17,3	19,0	9,0
Lange Hangers . . . . .	17,5	26,0	18,0	18,3	7,7
Fana . . . . .	17,6	18,7	25,0	18,0	8,7
Windsor . . . . .	18,3	24,3	23,0	19,3	6,7
Fagi . . . . .	21,1	27,0	21,3	23,0	13,0
Pract. betrouwbaar verschil . .	4,5	2,9	3,9	3,9	5,1

Vergelijkt men de cijfers voor de afzonderlijke proeven, dan ziet men, dat deze soms een iets ander beeld geven. Zoo is Emma te Wageningen in 1942 gemiddeld 6,6 dagen, dus ongeveer een week vroeger geweest dan Witkiem, terwijl het verschil in deze proef slechts 2,9 dagen behoefde te zijn om practisch betrouwbaar te zijn. In de andere drie proeven is Witkiem twee maal vroeger dan Emma en Emma één maal vroeger dan Witkiem, maar waren de verschillen tusschen deze twee rassen niet groot genoeg om practisch betrouwbaar te zijn. Men ziet hieruit, dat de uitslag van een enkele proef niet voldoende is voor een juist oordeel.

Verder valt op, dat de oogst in 1943 te Bodegraven aanzienlijk vroeger was dan te Wageningen.

In tabel 16 ziet men nog eens een vergelijking tusschen het optreden van de eerste bloem en de eerste peul op de percelen, en het 75 %-punt te Wageningen in 1942 en 1943. Deze tijdstippen zijn nu uitgedrukt in het aantal dagen na 30 April.

In 1942 is de eerste bloem van Fagi inderdaad tenminste één dag later dan die van de andere rassen en is de eerste peul twee dagen later. Lange Hangers is in deze proef echter vrijwel even laat als Fagi, maar hiervan is in het optreden van eerste bloem en eerste peul niets te bespeuren. In 1943 komt de eerste bloem van Fagi tegelijk met die van Emma, maar vormt hij wel weer



1. *Windsor*. Jonge boonen van goede kwaliteit, zachte schil, goede structuur. Smaak vrij goed, niet pregnant. Bij de iets oudere boonen werd de schil wat stugger, maar de kwaliteit bleef goed.
2. *Lange Hangers, Witkiem*. Jonge boonen in kwaliteit op de tweede plaats. Schil iets harder dan bij Windsor. Kleur goed, vooral bij Lange Hangers. Smaak goed. Bij de iets oudere boonen schil reeds vrij hard en structuur soms wat stug. Dit laatste was vooral bij Witkiem het geval.
3. *Fagi, Mazagan, Emma, Fana*. Jonge boonen hadden reeds vrij harde schil. Fagi was iets lichter van kleur, terwijl Fana iets donkerder was, dan de overige rassen. Smaak hoogstens vrij goed. De iets oudere boonen van Mazagan en Emma waren hard van schil met soms stugge structuur en flauwen smaak.
4. *Driemaal Wit, Barbara*. Jonge boonen wijken van die van de andere rassen af, door het bezit van een helder groene kleur, die zij ook na het koken behouden. Zij missen echter den typischen tuinboonensmaak en hebben een vrij harde schil. Door echte liefhebbers van tuinboonen zullen zij niet worden gewaardeerd, ondanks het feit, dat de kleur inderdaad mooi is.

Om te beoordeelen of er voor de nieuwe kleinzadige rassen, op grond van hun consumptiekwaliteit, toekomst is, zullen Fagi, Emma en Fana dus met Mazagan moeten worden vergeleken. Barbara zal moeten concurreren met Driemaal Wit, of misschien ook met Mazagan.

### **Bespreking van de resultaten**

Gedurende de jaren 1942 en 1943 zijn te Wageningen en te Bodegraven veldproeven uitgevoerd voor de vergelijking van de tuinboonenrassen Windsor (Blanke), Lange Hangers, Witkiem, Driemaal Wit, Fagi, Mazagan, Emma, Fana en Barbara. De zaadmonsters van deze rassen waren allen afkomstig van de Firma Turkenburg te Bodegraven. De proeven waren zoo opgezet, dat de resultaten, welke in cijfers zijn weergegeven met de methode van de strooiingsanalyse, op hun betrouwbaarheid konden worden getoetst. De methode zelf komt in het verslag van de proeven verder niet ter sprake. Van de gevolgde werkwijze zijn in de bijlage alleen enkele voorbeelden gegeven. In het verslag wordt uitsluitend gewerkt met het zgn. practisch betrouwbaar verschil. Een verschil tusschen twee rassen mag alleen als practisch betrouwbaar gelden, wanneer het tenminste zoo groot is, als het bij de betreffende cijfers aangegeven getal voor „practisch betrouwbaar verschil” bedraagt. Kleinere verschillen zouden daarom toch nog wel belangrijk kunnen zijn met het oog op de cultuurwaarde van de rassen, maar die moeten bij het bekijken van de profresultaten buiten beschouwing blijven, omdat zij van dezelfde grootte-orde zijn als de toevallige verschillen, die in de genoemde proeven optreden, zoodat zij daarvan niet te onderscheiden zijn. De wijze van berekening van de practisch betrouwbare verschillen wordt ook in de bijlage aangegeven.

Het doel van de proeven was speciaal een oordeel te verkrijgen over de drie nieuwe kleinzadige, laaggroeiende rassen, Emma, Fana en Barbara van de Firma Turkenburg te Bodegraven. Tegelijkertijd kon het reeds in 1936 in den handel gebrachte ras Fagi van deze Firma nog eens worden beproefd. De overige rassen dienen ter vergelijking. Doordat de proeven over twee jaren op twee verschillende plaatsen, dus tezamen vier maal, zijn genomen, is de verkregen ervaring reeds tamelijk volledig, maar natuurlijk niet volledig genoeg om werkelijk een eindoordeel over de rassen uit te spreken. Dit bereikt men pas, als een ras verscheidene jaren in de praktijk door ervaren tuinders is geteeld. Verder moet nog worden opgemerkt, dat de vastgestelde vergelijkingsgetallen gelden t.o.v. de door de Firma Turkenburg gevoerde selecties van Lange Hangers,

De opbrengst-analyse stelt ons in staat na te gaan, waar de speciale oorzaken liggen, dat een bepaald ras meer of minder dan een ander produceert.

Emma b.v. heeft een lager gewicht per peul dan Witkiem en het aantal peulen per plant verschilt tusschen deze twee rassen niet veel. Dat de bruto-opbrengst van Emma toch in de buurt komt van die van Witkiem, vloeit derhalve uitsluitend voort uit het feit, dat men van Emma meer planten per perceel kan plaatsen. Het gewicht per zaad van Emma is kleiner, dan dat van Witkiem, terwijl het aantal zaden per peul iets grooter is. Het product van deze twee grootheden was in 1942 voor Witkiem echter grooter dan voor Emma, zoodat het grootere aantal zaden per peul onvoldoende oorzaak is voor de hoogere netto-opbrengst van Emma. Daar verder het aantal peulen per plant bij de twee rassen ongeveer even groot is, moet ook de grootere netto-opbrengst van Emma in de eerste plaats het gevolg zijn van het grootere aantal planten per perceel.

De tabellen 10 en 13 bevatten de gegevens om aldus voor ieder ras respectievelijk de bruto- en de netto-opbrengst te analyseeren.

Dat Barbara en Fana minder produceeren dan Emma, zit in de eerste plaats in het kleinere gewicht per peul en in het kleinere gewicht per zaad. Bovendien hebben zij beiden een kleiner aantal zaden per peul. Fana komt nog iets beter voor den dag dan Barbara. Dit komt doordat het aantal peulen per plant bij Fana grooter is dan bij Barbara of Emma.

Fagi geeft een middelmatige opbrengst, die zoowel wat bruto als netto betreft, beneden die van Witkiem en van Emma staat. Dat hij bij Witkiem achter staat, ligt in zijn kleinere gewicht per peul en in zijn kleinere gewicht per zaad. Dat hij minder opbrengt dan Emma, is het gevolg van het feit, dat hij minder dicht kan worden geplant.

Naast de opbrengst van de rassen is hun vroegheid van veel belang, daar een grootere opbrengst, die later komt, wel minder rendabel kan zijn, dan een kleinere, die vroeger komt. Volgens de verkregen cijfers, loopt de vroegheid bij de verschillende rassen niet scherp uiteen, maar Emma is gemiddeld het vroegst geweest en Fagi het laatst. Witkiem vertoont geen practisch betrouwbaar verschil met Emma. Het eene jaar is Emma eens wat vroeger, het andere Witkiem. Barbara staat vlak bij Emma en Witkiem. Fana neemt ongeveer een middenpositie in, maar is eerder laat dan vroeg.

Tenslotte komen we dan nog tot het onderzoek naar de consumptiekwaliteit van de rassen, dat is uitgevoerd door Mej. A. Veenbaas van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen en waarvan de resultaten als voorloopig moeten gelden. Volgens dit voorloopig onderzoek kan men vier kwaliteitsklassen onderscheiden. In de eerste klasse komt Windsor, in de tweede komen Lange Hangers en Witkiem, in de derde Mazagan met Emma, Fana en Fagi en in de vierde Driemaal Wit met Barbara. Dat Emma duidelijk minder van smaak is dan Witkiem, is door verschillende personen, die van beide de gekookte onrijpe zaden hebben gegeten, bevestigd. Ook is dit het geval voor de classificatie van Barbara. Dit ras mist evenals Driemaal Wit den typischen tuinboonensmaak en heeft een harde schil, en is daardoor nog weer minder van consumptiekwaliteit dan Emma.

Alles bij elkaar schijnt zich de conclusie op te dringen, dat Fagi moet concurreren met Witkiem om zich een plaats te veroveren, maar zoowel in opbrengst, vroegheid als consumptiekwaliteit minder is; dat Fana in de klasse van Mazagan valt, maar eigenlijk in geen enkel van de bovengenoemde opzichten een belangrijke verbetering is, terwijl het ras bovendien onzuiver was; dat Barbara, vergeleken met Mazagan vermoedelijk achter staat in opbrengst en zeker minder

cijfers houde men rekening met de grootte van het „practisch betrouwbaar verschil”, voorzover dit is aangegeven. Wilkiem 120 planten per perceel ( $\pm 860$  per are), er kunnen echter evenals bij de andere lage rassen, 160 planten per perceel nen. Om aan te duiden, dat deze getallen op een bijzondere wijze zijn verkregen, is een vraagteken er achter geplaatst.

v.v. in de kolom van Lange Hangers achter stengellengte staat  $>W$ , dan beteekent dit, dat de stengellengte van Lange r, dan beteekent dit, dat het verschil met het standaardras bijna groot genoeg is, om practisch betrouwbaar te zijn, of het practisch betrouwbaar verschil.

Fagi		Mazagan		Emma		Fana		Barbara	
02-120 cm		60 cm		46-50 cm	<M?	46-40/60 cm		37 cm	<M
1,7-2,0	<W	1,4-1,5		1,9-2,1,	>M <W	2,0	>M	1,5-1,9	
860		1160		1160		1160		1160	
5-6-7		6-7		6-7-8		6-7		6-7	
verspreid		beneden en midden		beneden		beneden		beneden	
11,0 cm		9,0 cm		11,7 cm		10,4 cm		9,8 cm	
1,7 cm		1,5 cm		1,6 cm		1,6 cm		1,6 cm	
iets dik		vrij dik		vrij dik		vrij dik		dik	
weinig		weinig		weinig		weinig		weinig	
1,7 cm		1,5 cm		2,0 cm		1,7 cm		-	
1,2 cm		1,0 cm		1,4 cm		1,2 cm		-	
iets plat		vrij dik		plat		vrij dik		vrij dik	
209 kg	<W	201 kg?		262 kg	<M	225 kg		194 kg	
13-16 g	<W	7 g		13 g	>M <W	7-9 g		8-9 g	
15-19		22-23		14-19		20-24		17-19	
860		1160		1160		1160		1160	
69 kg		70 kg?		103 kg	>M >W	82 kg	>M	58 kg	<M?
31-35 %	>W	34-38 %	>W	37-44 %	>M	34-38 %	=M	28-31 %	<M
1,3 g	<W	0,9 g	=W	1,6 g	>M <W	0,9 g	=M	0,9 g	=M
3,6	>W	2,8		3,3	>M >W	3,1	>W	2,9	=M
21 Juli		17 Juli	=W	13 Juli	=M	18 Juli	=M	14 Juli	=M
3		3		3		3		4	

andere gewassen, daar weinig licht wordt weggenomen.

In tabel 17 vindt men nog eens een samenvatting van de belangrijkste gegevens, die van belang zijn voor de beoordeeling van de gebruikswaarde van de negen rassen.

### Samenvatting

- Gedurende de jaren 1942 en 1943 zijn te Wageningen en te Bodegraven veldproeven uitgevoerd ter vergelijking van de tuinboonenrassen Emma, Fana, Barbara en Fagi, welke nieuw zijn gewonnen door Turkenburg's Zaadhandel N.V. te Bodegraven, met de rassen Windsor (Blanke), Lange Hangers, Wit-

## BIJLAGE: STROOIINGSANALYSES

De strooiingsanalyses zijn in hoofdzaak uitgevoerd op dezelfde wijze als bij vroegere verslagen van rassenonderzoekingen is aangegeven. Ik moge daarvoor verwijzen naar de bijlage van Mededeeling 30 van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst (1) en naar (2).

Op initiatief van den heer M. Keuls, zijn in het rekenwerk echter eenige belangrijke veranderingen aangebracht, die hier in het kort even zullen worden aangegeven en verder in de voorbeelden 1 en 2 tot uiting komen.

*a.* Men mag van alle te bewerken cijfers een willekeurig, maar voor alle cijfers gelijk, getal aftrekken (zie Van Uven (4) hoofdstuk 1 over eigenschappen van het rekenkundig gemiddelde). Men kan dus zooveel van ieder cijfer aftrekken, tot het kleinste = 0 is. Zelfs kan men er zooveel aftrekken, dat een deel van de cijfers negatief wordt. De cijfers worden dan absoluut genomen nog kleiner. Deze handelwijze geeft wat meer kans op fouten, door de negatieve getallen die men krijgt, maar is met eenige routine wel uit te voeren. De verschillende kwadraatsommen en strooiingen worden door het aftrekken van eenzelfde „grondgetal” niet veranderd.

*b.* Alle gelijke aantallen nullen aan het eind van de cijfers en alle komma's in de cijfers kunnen tijdens de bewerking worden weggelaten. Dit komt er op neer, dat men alle cijfers deelt of vermenigvuldigt met eenzelfde getal. Deelt men de oorspronkelijke cijfers door 10, dan worden de kwadraatsommen  $100 \times$  zoo klein en de strooiingen eveneens. De F's blijven echter gelijk. Het praktisch betrouwbaar verschil wordt evenals de oorspronkelijke cijfers, bij deeling door 10, ook  $10 \times$  zoo klein. Heeft men b.v. met gewichten te maken, die in grammen zijn uitgedrukt, maar steeds op 10 g zijn afgerond, dan heeft men in werkelijkheid in decagrammen gewogen en kan men gerust de laatste nul steeds schrappen, zonder dat men de kwadraatsommen en strooiingen later rectificeert. Men krijgt dan het praktisch betrouwbaar verschil echter ook in decagrammen, hetgeen dan een juistere maatstaf is dan een praktisch betrouwbaar verschil in grammen.

*c.* Cijfers kunnen vaak rationeel worden afgerond, zoodanig, dat de systematische en toevallige verschillen behouden blijven. Daarbij moet worden opgepast, dat de fout, die op deze wijze wordt ingevoerd, klein blijft in verhouding tot de toevalstrooiing.

De ervaring heeft geleerd, dat bij toepassing van het onder *a*, *b* en *c* gezegde, de te bewerken cijfers het cijfer 50 meestal niet behoeven te overtreffen, tenzij de systematische verschillen in verhouding tot de toevallige zeer groot zijn. Bij het bewerken kent men de kwadraten 1-50 spoedig uit het hoofd, zoodat het bij eenige routine mogelijk wordt vele analyses direct uit het hoofd op te schrijven, hetgeen de snelheid van werken aanzienlijk bevordert.

*d.* Zoolang men met proeven in drie herhalingen werkt, krijgt men bij de berekening van het praktisch betrouwbaar verschil, gedeeltelijk steeds dezelfde getallen. De middelbare fout van het verschil van twee gemiddelden van iedere drie perceelen is:

$$\sqrt{\frac{2 \times \text{toevalstrooiing}}{3}} = \sqrt{\frac{2}{3}} \times \sqrt{\text{toevalstrooiing}}$$

Deze  $\sqrt{\frac{2}{3}}$  komt in deze gevallen steeds terug. Verder is bij  $P = 0,05$  in deze

Ras	No	Blok a	Blok b	Blok c
Windsor . . . . .	41	32	22	38
Lange Hangers . . . . .	42	14	23	16
Witkiem . . . . .	43	72	59	47
Driemaal Wit . . . . .	44	14	24	32
Fagi . . . . .	45	40	35	45
Mazagan . . . . .	46	-5	0	-4
Emma . . . . .	47	90	43	90
Fana . . . . .	48	50	50	38
Barbara . . . . .	49	-1	1	10
Witkiem . . . . .	43 <sup>+</sup>	55	31	43
Lange Hangers . . . . .	42 <sup>+</sup>	45	25	29
Fagi . . . . .	45 <sup>+</sup>	61	21	33

Met deze getallen wordt de analyse veel eenvoudiger uit te voeren, dan met de gewichten in grammen, terwijl de uitkomsten toch voldoende nauwkeurig zijn. De analyse levert het volgende op:

*Strooiingsanalyse van de opbrengst aan uitgedopte zaden in hg per perceel (Wageningen 1943)*

Variatie door:	Graden v. onafh.h.	Soms kwadraten afwijkingen	Strooiing	F	5% punt	1% punt
Blokken . . . . .	2	752,2	376,1	2,80	2,27	3,19
Rassen . . . . .	11	15.750,3	1.431,8	10,7	3,44	5,72
Toeval . . . . .	22	2.954,5	134,3			
Totaal . . . . .	35	19.457,0				

$$\sigma = \sqrt{134,3} = 11,59$$

$$D_{0,05} = 2,27 \times 11,59 = 26,31 \text{ hg}$$

$$D_{0,01} = 3,76 \times 11,59 = 43,58 \text{ hg}$$

De gemiddelde opbrengst per perceel van alle rassen door elkaar, die we b.v. aan kunnen geven met de letter m, is 103,83 hg. Drukken we de standaardafwijking ( $\sigma$ ) uit in procenten van dit gemiddelde, dan krijgen we de procentuele standaardafwijking

$$\frac{100 \sigma}{m} = \frac{100 \times 11,59}{103,83} = 11,2 \%$$

In tabel 11 is de opbrengst aan uitgedopte zaden (netto-opbrengst) per perceel in kg uitgedrukt, daar ook in deze maat nog een voldoende indruk van de rassen wordt verkregen.

## Voorbeeld 2

De proeven met de negen tuinboonenrassen zijn uitgevoerd in de jaren 1942 en 1943 te Wageningen en te Bodegraven, dat is dus in vier verschillende omstandigheidscomplexen. Om na te gaan of er veel verschil was tengevolge van deze vier omstandigheidscomplexen is een strooiingsanalyse opgezet, in beginsel naar de gezichtspunten, blokken, rassen, omstandigheidscomplexen en de interacties hiertusschen. Het gezichtspunt blokken is hier echter voor ieder omstandigheidscomplex verschillend. Wat te Bodegraven blok a genoemd wordt

de strooiing voor  $R \times 0$  Dan geldt mijn conclusie, ongeacht jaar of groei-plaats. Indien de strooiing van  $R \times 0$  niet tenminste praktisch betrouwbaar groter was, dan de rest-strooiing, zou ik ze hebben kunnen samenvoegen en de strooiing van de rassen aan deze nieuwe rest-strooiing hebben kunnen toetsen.

Voor omstandigheidscomplexen geldt hetzelfde als voor rassen. Alleen kan ik deze ook nog toetsen aan de strooiing van  $B + B \times 0$ . Dat de eerste betrouwbaar groter is dan de laatste (zie middelste deel van de tabel), bewijst, dat de verschillen tengevolge van oogstjaar en groeiplaats groter zijn geweest, dan die tengevolge van de plaatselijke verschillen tusschen de blokken.

Gaan we nu het praktisch betrouwbaar verschil voor rassen berekenen, dan nemen we ook de strooiing voor  $R \times 0$ , 36,9, als uitgangspunt. Daarbij moeten we dan echter bedenken, dat we van ieder ras een gemiddelde hebben uit twaalf perceeltjes, nl. uit drie blokken in vier omstandigheidscomplexen. De standaardafwijking voor een verschil tusschen de gemiddelden van twee rassen wordt derhalve

$$\sqrt{\frac{2 \times 36,9}{12}} = 2,48.$$

Vervolgens komt de vraag, welke waarde voor  $t$  we moeten kiezen, om uit te rekenen, hoe groot het praktisch betrouwbaar verschil moet zijn. De grootte van  $t$  hangt samen met het aantal graden van onafhankelijkheid, dat we in het geding brengen. Wat dit betreft zijn er drie mogelijkheden.

In de eerste plaats kunnen we redeneeren, dat we de toevalstrooiing als uitgangspunt nemen en dat daarbij 24 graden van onafhankelijkheid behooren ( $n = 24$ ). Zoo doet b.v. C. H. Goulden op p. 149 van zijn „Methods of statistical analysis”, maar dan neemt hij een zekerheid van  $P = 0,01$ . Het betrouwbaar verschil zou in ons geval dan worden (bij  $n = 24$  is  $t = 2,80$ )

$$D_{0,01} = 2,80 \times 2,48 = 6,94$$

Het praktisch betrouwbaar verschil is dan

$$D_{0,05} = 2,06 \times 2,48 = 5,11.$$

In de tweede plaats zou men kunnen zeggen: ik heb een verschil tusschen twee gemiddelden van ieder twaalf perceelen. Ieder gemiddelde brengt 11 graden van onafhankelijkheid mee, dat is tezamen 22. Het praktisch betrouwbaar verschil zou dan worden (bij  $n = 22$  is  $t = 2,07$ )

$$D_{0,05} = 2,07 \times 2,48 = 5,13.$$

Maar men kan dan opmerken, dat men graden van onafhankelijkheid gebruikt, die niet hebben meegewerkt bij de totstandkoming van de toetsstrooiing 36,9. Daarom schijnt het meer gerechtvaardigd om hier uitsluitend de graden van onafhankelijkheid te gebruiken, die bij de totstandkoming van deze toetsstrooiing hebben meegewerkt, dat is dus voor de vergelijking van twee ras-gemiddelden uit vier omstandigheidscomplexen  $2 \times 3 = 6$ . Voor  $P = 0,05$  en  $n = 6$  wordt  $t = 2,45$ ; voor  $P = 0,01$  en  $n = 6$  is  $t = 3,71$ . We komen aldus tot

$$D_{0,05} = 2,45 \times 2,48 = 6,08$$

$$D_{0,01} = 3,71 \times 2,48 = 9,20.$$

Het aldus gevonden praktisch betrouwbaar verschil  $D_{0,05} = 6,1$  kg is door ons gebruikt (zie tabel 6).

**PUBLICATIES VERSCHENEN VOOR DE OFFICIEELE STICHTING  
VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING VAN TUINBOUWGEWASSEN**

<b>Banga, O.</b> Bijdrage tot het rassenonderzoek van kropsla ( <i>Lactuca sativa</i> var. <i>capitata</i> L.). Mededeeling 14 van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst, 1939 . . . . .	f 0,32
<b>Banga, O.</b> Een vergelijking van het voor meeldauw onvatbare tomatenras „Vetomold” met enkele Nederlandsche rassen van kastomaten. Mededeeling 24 van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst, 1941 . . . . .	f 0,32
<b>Banga, O.</b> Bloemkoolstudies. Mededeeling 30 van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst, 1942 . . . . .	f 0,32
<b>Banga, O.</b> Bijdrage tot het rassenonderzoek van andijvie ( <i>Cichorium Endivia</i> L.). Mededeeling 32 van den Tuinbouwvoorlichtingsdienst, 1942 . . . . .	f 0,32
<b>Banga, O.</b> De ontwikkeling van de plantenveredeling in het tuinzaadvak. Mededeelingen van den Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, Maart 1943 . . . . .	-
<b>Banga, O.</b> Rassenonderzoek bij groentegewassen. Mededeelingen van den Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, April 1943 . . . . .	-
<b>Banga, O.</b> Toepassing van strooiingsanalyse bij rassenonderzoek. Mededeelingen van den Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, Juni 1943 . . . . .	-
<b>Kronenberg, H. G.</b> Het selecteeren van aardbeien. Mededeelingen van den Inspecteur van den Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs, Augustus 1943 . . . . .	f 0,10

**MEDEDELINGEN**

**VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING VAN TUINBOUWGEWASSEN**

1. **Hubbeling, N.** Vatbaarheid van stamslaboonenrassen voor ziekten, welke met het zaai-zaad overgaan, Mei 1944 . . . . . f 0,10
2. **Banga, O.** Onderzoek naar de cultuurwaarde van eenige nieuwe tuinboonenrassen, September 1945 . . . . . f 0,32

**RASSENLIJSTEN UITGEGEVEN DOOR HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING  
VAN TUINBOUWGEWASSEN**

- Eerste Beschrijvende Rassenlijst voor Griendhout, 1940. Redacteur Ir W. D. J. Tuinzing. (Uitgegeven door den N.A.K. maar verkrijgbaar bij het I.V.T.) . . . . . f 0,17
- Vijfde Beschrijvende Rassenlijst voor Fruit, 1943. Redacteur Dr I. Rietsema. (De 1e, 2e, 3e en 4e zijn uitgegeven door den N.A.K.) . . . . . f 0,35
- Tweede Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, 1944. Redacteur Dr O. Banga . . . . . f 0,35

Zoolang de voorraad strekt, kunnen bovenstaande publicaties franco worden toegezonden, na ontvangst van het vermelde bedrag op giro no 425340 van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen te Wageningen, onder vermelding van wat verlangd wordt.