

PRACTIJKPROEVEN FLAKKEESE WORTELS

1950-1951

door

O. BANGA, M. KEULS en M. WATTEL

gewassenspecialist

wiskundige

hoofdass. rijkstuintb. voorl.d.

- I. *Het resultaat van de proefnemingen*
- II. *Waardering van de handel voor de verschillende typen*
- III. *Wiskundige toelichting op productiviteit*



I. HET RESULTAAT VAN DE PROEFNEMINGEN

door

O. Banga

Inhoudsoverzicht

Inleiding.

Type en selectie.

Productiviteit.

Oogstzekerheid.

Kleur.

Gebruikswaarde en eindconclusie.

Inleiding

In 1950 en 1951 zijn praktijkproeven voor selecties van Flakkeese Winterwortelen gehouden. Als zodanig werden via de N.A.K.-G. 34 monsters verkregen. Hiervan viel één monster bij gebrek aan kiemkracht van het zaad meteen uit. Er werden dus 33 monsters beproefd.

De Commissie voor beoordeling was als volgt samengesteld:

Dr O. Banga, voorzitter; A. J. Th. Hendrikse (D. J. v. d. Have), M. van Zielst, D. Barten (Jac. Jong) en Ids H. Bierma, zaadproducenten; J. Ursem, D. Dekker, G. Groen en D. Molenaar, wortel telers in Noord Holland; Gebr. Weststrate, M. Maas (vertegenwoordiger Veiling) en M. Steenpoorte, wortel telers in Zeeland; Ir G. T. Grooters, W. Duys, H. Hoogenboom, P. Bruin en H. J. Groot, N.A.K.-G.; J. Betzema en C. Hoedjes, Rijkstuinbouwconsulent-schap Hoorn; M. Wattel, Rijkstuinbouwconsulentschap Goes; M. C. R. O. Ancery, Rijkstuinbouwconsulentschap Kesteren; J. L. van Bennekom en de voorzitter, van het I.V.T.

De genomen proeven waren de volgende:

Tabel 1.

Proef No	Plaats	Zaai	Oogst
50PR	Elst	24 Mei	26 October
50PS	Obdam	27 April	18 October
50PT	Waarde	21 April	24 October
51PA-PC	Hensbroek	4 Mei	10 October
51PD-PF	Waarde	21 Mei	29 October
51PG-PJ	Elst	30 Mei	18 October

In 1950 werden de proeven in 3 herhalingen uitgelegd. In 1951 in 4 herhalingen, maar op 2 van de 3 plaatsen deden slechts 3 van de 4 blokken mee. De plantafstand was steeds 25 x 10 cm.

Type en selectie

Bij de bezichtiging van de gerooide wortels in de verschillende proeven werden 4 typen vastgesteld, die voorlopig werden aangeduid als de typen I, II, III en IV.

Type I is het ouderwetse tamelijk korte conische type wortel met brede kop en spitse punt, dat nu eigenlijk nog alleen als verontreiniging in Type II voor-

komt (zie fig. 1). Kennelijk verlopen selecties van Type II kunnen echter overwegend uit exemplaren van Type I bestaan.

Type II is de *Flakkeese Gewone*. De wortel is tamelijk kort en heeft een conische vorm met brede kop, zoals Type I, maar de punt is stomp en veel meer gevuld dan bij Type I (zie fig. 2). Volgens M. Wattel, van het Rijks-tuinbouwconsulentschap te Goes, deed Type II in Zeeland zijn intrede na de wereldoorlog 1914—1918.

Type III is de *Flakkeese Verbeterde*. Deze is uit de *Flakkeese Gewone* ontstaan, maar de wortel is iets langer en slanker, terwijl ook de kwaliteit in de regel beter is (zie fig. 3).

Type IV is na overleg in de Commissie *Lange Stomppuntige Winter* genoemd. Aanvankelijk werd vrij algemeen aangenomen dat dit eveneens een type *Flakkeese* zou zijn. Maar volgens mededelingen uit het zaadvak moet het een ander ras van betrekkelijk recente buitenlandse oorsprong zijn (*Leviathan*). Wanneer de wortel volledig is uitgegroeid is hij lang en over de gehele lengte even dik, dus cilindrisch van vorm, en stomp (zie fig. 4).

Deze vormverschillen komen alleen duidelijk tot uiting als de wortels ongestoord kunnen groeien. Te dichte stand, te vaste grond, te lage temperatuur, en andere ongunstige factoren kunnen oorzaak zijn, dat ook de wortels met een aanleg tot stomppuntigheid spits worden, of dat wortels met een aanleg tot cilindrische vorm conisch worden. In dit opzicht zagen wij tussen de groei-seizoenen 1950 en 1951 treffende verschillen. Van sommige nummers gaf hetzelfde zaad in 1950 wortels die volkomen cilindrisch waren, en in 1951 overwegend conische wortels.

De Commissie, hierin vooral geleid door het oordeel van de beroepswortel-telers, keurde Type I als type radicaal af. Van Type II werd gezegd, dat het zich goed leent voor ruw vervoer in zakken, maar dat het te improductief is voor de teler. Enkele selecties, die reeds enige neiging tot Type III vertoonden, maar nog niet genoeg in deze richting waren ontwikkeld om tot Type III te worden gerekend, werden als selecties van Type II goedgekeurd.

Onder Type III, *Flakkeese Verbeterde*, vielen 6 selecties. Daaronder is ook begrepen de als zelfstandig ras erkende *Flaro* van Jacob Jong te Noord Scharwoude.

Type IV werd wel mooi gevonden. Maar men achtte het een groot bezwaar, dat de wortel door zijn lengte moeilijk heel te rooien is. Ook werd als bezwaar naar voren gebracht, dat de lange wortels bij vervoer in zakken te gemakkelijk breken. Overigens werd ons later meegedeeld, dat Type IV bij zeer dichte zaai veel minder lang uitgroeit en dan een matig lange meer conische vorm verkrijgt. Daardoor zouden de wortels dan minder last geven bij het rooien en bij het vervoer in zakken, terwijl de productiviteit dan zeer groot zou zijn.

Wij hadden nog geen gelegenheid dit punt te verifiëren, zodat wij omtrent de juistheid van de mededeling nog niets naders kunnen berichten. Wij mener, echter toch goed te doen de gemaakte opmerking hier weer te geven, ter nadere toetsing door ieder die er belang bij heeft.



Fig. 1.

Type I, Flakkeese (oud type).

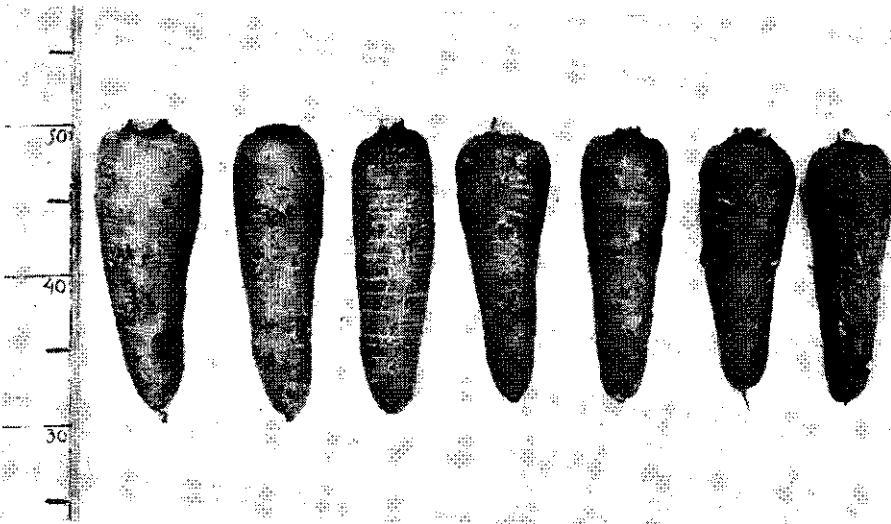


Fig. 2.

Type II, Flakkeese Gewone.

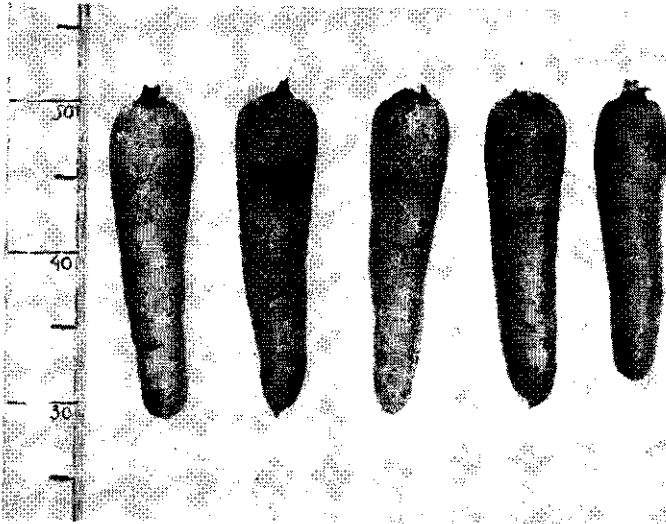


Fig. 3.
Type III, Flakkeese Verbeterde.

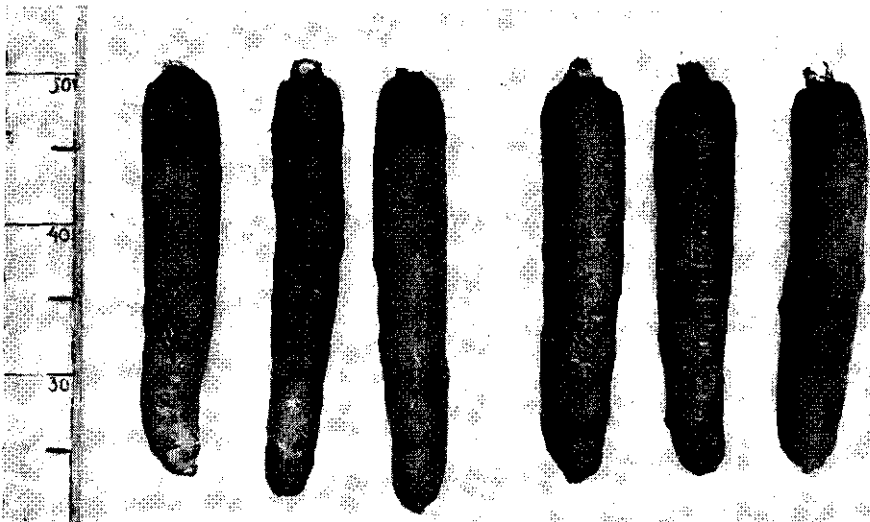


Fig. 4.
Type IV, Lange Stomppuntige Winter.

Tabel 2. Type-indeling en waardering als selectie.

Type	No	Waardering als selectie	
Flakkeese Verbeterde	3	3.1	+
	16	3.3	+
	18	3.1	+
	23	3.0	+
	27	3.5	+
	28	3.1	+
Flakkeese Gewone	1	2.4	~
	2	2.3	~
	4	2.1	~
	5	2.6	+
	6	2.2	~
	7	2.6	+
	9	2.5	~
	10	2.6	~
	11	2.2	~
	12	2.8	+
	13	2.2	~
	14	2.6	~
	17	2.4	~
	19	2.4	~
	20	2.4	~
	21	2.4	~
	22	2.2	~
	24	2.3	~
25	2.6	+	
29	2.4	~	
30	2.4	~	
31	2.4	~	
Lange Stomppuntige Winter	8	2.9	~
	15	3.5	+
	26	3.6	+
	32	3.6	+
	33	3.4	+

Sommige selecties vormden enigszins een overgang tussen twee typen. In zo'n geval zijn zij ondergebracht bij het type met het laagste nummer.

In tabel 2 is de type-indeling, benevens de gemiddelde waardering als selectie van ieder van de tot deze typen gebrachte nummers, weergegeven.

De 6 bij Flakkeese Verbeterde ondergebrachte nummers, inclusief Flaro (no 27), waren als selectie voldoende of ruim voldoende. Zij werden alle 6 goedgekeurd.

Van de 22 nummers, welke onder Flakkeese Gewone werden gebracht, zijn slechts 4 goedgekeurd (de nrs 5, 7, 12 en 25). Deze nummers kwamen met hun cijfer voor selectie nog niet tot een 3. De goedkeuring berust behalve op het cijfer voor selectie, ook op dat voor kleur, maar in de eerste plaats op dat voor de gebruikswaarde. Daarom mag men het cijfer voor de waardering als selectie niet als maatgevend voor het al of niet goedkeuren beschouwen.

Van de 5 selecties van Lange Stomppuntige Winter zijn er 4 goedgekeurd (de nrs 15, 26, 32 en 33).

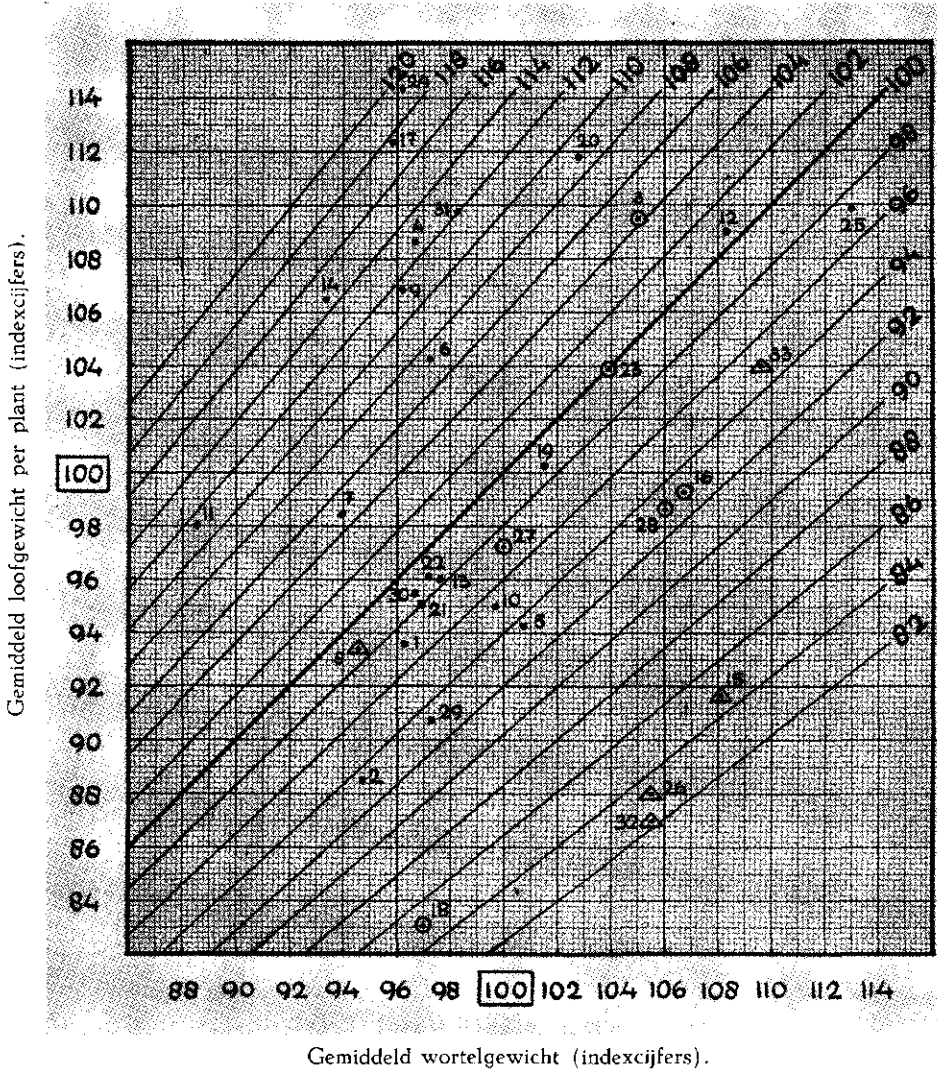


Fig. 5.

Gemiddeld wortelgewicht (horizontale as), gemiddeld loofgewicht per plant (verticale as), en loofgewicht per 100 g wortel (schuine lijnen) van de selecties. Deze grootheden zijn alle drie uitgedrukt in indexcijfers (d.w.z. dat het gemiddelde van een proef steeds op 100 is gesteld, en de overige waarden hierop zijn omgerekend).

- Selecties van Flakkeese Verbeterde.
- Selecties van Flakkeese Gewonc.
- △ Selecties van Lange Stomppuntige Winter.

Productiviteit

Productiviteit = aantal wortels per are x het gemiddeld wortelgewicht. En het gemiddeld wortelgewicht is afhankelijk van de groeisnelheid. Evenals bij de Berlikumer is het aantal wortels per are gelijk gehouden, door in alle proeven dezelfde plantafstand (25 x 10 cm) toe te passen. We hebben dus alleen het gemiddeld wortelgewicht als maat voor de productiviteit bij deze bepaalde plantafstand. Dit is een onvolledige maat. Wij hopen dat later nog eens zal kunnen worden nagegaan bij welke combinaties van wortelgewicht en plantafstand men de grootste opbrengsten kan verkrijgen.

Het gemiddeld wortelgewicht uit alle proeven, tezamen met het gemiddeld loofgewicht per plant en het loofgewicht per 100 g wortel uit alle proeven vindt men graphisch uitgezet in fig. 5. Alle drie zijn uitgedrukt in indexcijfers.

De gemiddelde wortelgewichten lopen uiteen van 88.5 tot 113, dus van 11.5 % onder het gemiddelde tot 13 % boven het gemiddelde. Dat zijn aanzienlijke verschillen. Maar daar een zelfde nummer op verschillende plaatsen nogal in wortelgewicht uiteen kan lopen, is de betrouwbaarheid van de verschillen gering. Men zal echter wel niet ver bezijden de waarheid zijn, als men aanneemt, dat de nrs met een indexcijfer van 105 of meer zich door een behoorlijk wortelgewicht en de nrs met een indexcijfer van 94 of minder zich door een klein wortelgewicht onderscheiden. Onder de overige nrs komen vermoedelijk ook nog wel verschillen voor, maar deze zijn te onbetrouwbaar om er veel waarde aan te hechten.

Van de 6 selecties van de Flakkeese Verbeterde liggen er 3 (nl. de nrs 3, 16 en 28) op of boven het indexcijfer 105. No 23 ligt er bovendien maar weinig onder. No 27 ligt juist op het gemiddelde. No 18 ligt er iets onder.

Van de 22 selecties van de Flakkeese Gewone liggen er 2 (nl. de nrs 25 en 12) boven het indexcijfer 105. No 20 ligt er maar weinig onder.

Van de 5 selecties van Lange Stomppuntige Winter liggen er 4 (nl. de nrs 15, 26, 32 en 33) boven het indexcijfer 105. No 8 ligt er ver onder.

Het loofgewicht per plant verschilt ook nog al. Het loopt uiteen van 83 tot 114, dus van 17 % onder het gemiddelde tot 14 % er boven. We kunnen echter beter naar het loofgewicht per 100 g wortel kijken. Dit loopt uiteen van 82 tot 119, dus van 18 % onder tot 19 % boven het gemiddelde. De hoogste loofgewichten per 100 g wortel vinden we bij een aantal van de selecties van Flakkeese Gewone. De laagste bij 3 selecties van de Lange Stomppuntige Winter en 1 selectie van Flakkeese Verbeterde. In de middengroep (tussen de indexcijfers 110 en 90) lopen de selecties van de drie typen door elkaar.

Oogstzekerheid

In deze proeven ondervond de opbrengst schade van wortelvliegaantasting, vertakking van de wortels, barsten van de wortels en enkele schieters.

De wortels welke door wortelvlieg waren aangetast zijn niet geteld. De aantasting was min of meer onregelmatig over het veld verspreid. Volgens een globale beoordeling konden geen verschillen in vatbaarheid tussen de selecties worden vastgesteld.

De wortels met een van de drie andere euvels zijn wel geteld. Van alle wortels uit alle proeven gezamenlijk waren de percentages als volgt:

Vertakte wortels	14.4 %
Gebarsten wortels	4.6 %
Geschoten planten	0.1 %

Het verlies door vertakking van de wortels is dus zeer aanzienlijk.

De verdeling over de twee jaren was als volgt:

Tabel 3.

Jaar	Vertakt	Gebarsten	Geschoten
1950	7.3 %	4.4 %	0.08 %
1951	20.— %	4.7 %	0.11 %

In 1951 was het percentage vertakte wortels veel groter dan in 1950. Overigens waren er geen duidelijke verschillen.

De plaatsen waar de proeven werden genomen vertoonden de volgende percentages:

Tabel 4.

Plaats	Vertakt	Gebarsten	Geschoten
Obdam-H.	21 %	5 %	0.8 %
Waarde	10 %	6 %	0.14 %
Elst	11 %	3 %	0.07 %

In Obdam-Hensbroek ging $\frac{1}{5}$ van de wortels verloren door vertakking. In Waarde en Elst ongeveer $\frac{1}{10}$, of half maal zoveel. Het aantal gebarsten wortels was in Obdam-Hensbroek en Waarde ongeveer 2 x zo groot als in Elst. Het aantal schieters was niet groot, maar in Obdam-Hensbroek aanzienlijk hoger dan in Waarde en Elst. Dit komt ongetwijfeld doordat de temperatuur in Noord-Holland lager is dan in Zeeland en in de Betuwe.

Niet alle selecties hadden evenveel vertakte wortels. Wanneer we de selecties groeperen naar zeven klassen van vertakking, krijgen we het volgende:

Tabel 5.

Aantal vertakte wortels	Selecties (met hun nrs vermeld)	Aantal selecties per type		
		F.V.	F.G.	L.S.W.
501—550	1, 4		2	
451—500	11, 17, 19, 22		4	
401—450	2, 3, 6, 10, 13, 14, 21	1	6	
351—400	8, 9, 18, 20, 23, 24, 26, 29	2	4	2
301—350	5, 7, 12, 15, 32		3	2
251—300	16, 27, 28, 30, 31, 33	3	2	1
201—250	25		1	

Op het oog is reeds te zien, dat de verdeling van de selecties over de zeven klassen toevallig is. Ook tussen de drie typen komen geen overtuigende verschillen tot uiting. M.a.w.: de verschillen tussen de selecties berusten niet op verschil in vatbaarheid, maar op de omstandigheden in de bodem.

Naar het aantal gebarsten wortels konden de selecties als volgt worden gegroepeerd:

Tabel 6.

Aantal gebarsten wortels	Selecties (met hun nrs vermeld)	Aantal selecties per type		
		F.V.	F.G.	L.S.W.
201—225	16	1		
176—200	7, 28	1	1	
151—175	1, 11, 15, 18, 26	1	2	2
126—150	2, 9, 23, 27	2	2	
101—125	3, 5, 19, 21, 29, 32, 33	1	4	2
76—100	4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 17, 22, 24		9	1
51—75	20, 25, 30, 31		4	

De verdeling van de selecties over de zeven klassen van gebarsten wortels doet iets minder toevallig aan. Als we naar het aantal selecties per type kijken, zien we, dat de groep selecties van Flakkeese Verbeterde over het geheel wat hoger ligt dan de groep selecties van Flakkeese Gewone. Van deze laatste groep hebben 17 van de 22 selecties minder dan 125 gebarsten wortels; van die van de Flakkeese Verbeterde heeft slechts 1 van de 6 selecties minder dan 125 gebarsten wortels. De ene selectie van Flakkeese Gewone, die in de klasse van 176—200 gebarsten wortels valt, is een van de weinige goedgekeurde selecties van dit type (selectie no 7). Vermoedelijk gaat met de toename van de kwaliteit een toename van de vatbaarheid voor barsten gepaard.

Van de selecties van de Lange Stompe Winterwortel ligt een groter gedeelte in klassen van weinig gebarsten wortels, dan van die van Flakkeese Verbeterde, maar een kleiner gedeelte dan van die van Flakkeese Gewone.

De verdeling van de selecties over negen klassen van schieters valt als volgt uit:

Tabel 7.

Aantal geschoten planten	Selecties (met hun nrs vermeld)	Aantal selecties per type		
		F.V.	F.G.	L.S.W.
0	10, 13, 15, 16, 23, 26, 28, 32, 33	3	2	4
1—3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14, 18, 20, 21, 22, 29, 31	2	14	
4—6	8, 9, 17, 19, 24, 25, 30		6	1
7—9				
10—12				
13—15				
16—18				
19—21				
22—23	27	1		

Het aantal schieters is over het algemeen zeer gering. Van de 5 selecties van Lange Stompe Winter hebben 4 in het geheel geen schieters gehad. De ene selectie die in de klasse 4—6 valt, is het afgekeurde nummer 8. Van de

22 selecties van Flakkeese Gewone zijn er slechts 2 vrij van schieters geweest. No 27, uit de groep van de Flakkeese Verbeterde, heeft wat meer schieters (nl. 22 op een totaal van ongeveer 2600 planten, d.i. iets minder dan 1 %).

Kleur

In tabel 8 zijn de selecties geïnclassificeerd naar type en kleurcijfer. Het kleurcijfer is het gemiddelde van de cijfers welke een bepaalde selectie in de verschillende proeven van de Commissie als waardering van de kleur ontving. De nummers in tabel 8 duiden de selectie aan.

Tabel 8.

Kleurcijfer	Type		
	II (F.G.)	III (F.V.)	IV (L.S.W)
3.7		28	
3.6			
3.5		16	32
3.4		27	
3.3			
3.2			26, 33
3.1			
3.0		23	15
2.9		3	
2.8			
2.7	5, 14	18	
2.6	10		
2.5	4, 7, 12, 22, 25		
2.4	9, 21, 29, 31		
2.3	2, 6, 19		8
2.2	13, 17, 30		
2.1	11, 20		
2.0	24		
1.9	1		

De typen III en IV hebben over het algemeen een betere kleur dan type II. Hun kleur is ongeveer gelijkwaardig beoordeeld. Alleen in type III schiet no 28 er boven uit met een zeer goede kleur, en in type IV valt no 8 er uit met een slechte kleur. Van type II was er niet één selectie die het met zijn kleur tot een duidelijk voldoende cijfer kon brengen.

Gebruikswaarde en eindconclusie

In het cijfer voor gebruikswaarde komt het eindoordeel over een selectie al ongeveer tot uiting. Alleen in twijfelachtige gevallen kunnen de cijfers voor selectie en kleur nog een afronding naar boven of naar beneden bewerkstelligen.

In onderstaande tabel 9 volgt een samenvatting van de voornaamste gegevens. Een + geeft aan dat een selectie is goedgekeurd, een - duidt afkeuring aan. Bij de goedgekeurde selecties is de naam van de inzender vermeld.

Tabel 9.

Type	No	Selecteur	Waardering Commissie van			Opmerkingen
			Selectie	Kleur	Gebruikswaarde	
III Flakkeese Verbeterde	3	Fa T. v. d. Doel, Sommelsdijk	3.1	2.9	2.9	+
	16	Coöp. West-Friesland, Wijdenes	3.3	3.5	3.2	+
	18	C. Bakker, Nieuwe Tonge	3.1	2.7	3.0	+
	23	Nunhem, Haelen	3.0	3.0	3.3	+
	27	Jac. Jong, N. Scharwoude (Flaro)	3.5	3.4	3.3	+
	28	A. R. Zwaan & Zn, Voorburg	3.1	3.7	3.2	+
IV Lange Stomppuntige Winter	8	~	2.9	2.3	2.5	~
	15	J. Ras, Herkingen	3.5	3.0	3.5	+
	26	M. van Zielst, Nieuwe Tonge	3.6	3.2	3.7	+
	32	Rijk Zwaan, Rotterdam	3.6	3.5	3.6	+
	33	J. Mastenbroek, Sommelsdijk	3.4	3.2	3.6	+
II Flakkeese Gewone	5	Gebr. Broersen, Harenkarspel	2.6	2.7	2.5	+
	7	J. Les, Oude Tonge	2.6	2.5	2.8	+
	12	Jac. Jong, N. Scharwoude	2.8	2.5	2.6	+
	25	Gebr. Bakker, N. Scharwoude	2.6	2.5	2.5	+
	1	~	2.4	1.9	1.8	~
	2	~	2.3	2.3	2.2	~
	4	~	2.1	2.5	2.1	~
	6	~	2.2	2.3	2.2	~
	9	~	2.5	2.4	2.3	~
	10	~	2.6	2.6	2.6	~
	11	~	2.2	2.1	2.0	~
	13	~	2.2	2.2	2.1	~
	14	~	2.6	2.7	2.5	~
	17	~	2.4	2.2	2.3	~
	19	~	2.4	2.3	2.4	~
	20	~	2.4	2.1	2.4	~
	21	~	2.4	2.4	2.4	~
22	~	2.2	2.5	2.5	~	
24	~	2.3	2.0	2.2	~	
29	~	2.4	2.4	2.4	~	
30	~	2.4	2.2	2.1	~	
31	~	2.4	2.4	2.2	~	

zware wortel

De cijfers van tabel 9 spreken voor zichzelf. Men zie voor aanvullende gegevens ook de voorafgaande paragrafen.

De cijfers van no 25 voor kleur en gebruikswaarde zijn minder dan die van de nrs 10 en 14. Het nummer is echter goedgekeurd om zijn zware wortel.

II. WAARDERING VAN DE HANDEL VOOR DE VERSCHILLENDE TYPEN

door

M. Wattel

Aan verschillende grossiers en kleinhandelaren in Utrecht, en in enkele andere steden, werd een aantal wortels uit de Practijkproeven getoond, behorend tot de typen I t.e.m. IV. Hun werd gevraagd het voor hun handel meest geschikte type aan te wijzen. Daarbij werd:

- type I absoluut afgewezen als te spits;
- type II vond men, op enkele uitzonderingen na, wel wat kort en minder mooi, doch bruikbaar;
- type III werd door de meeste handelaren als het mooiste type genoemd;
- type IV noemde men mooi doch te lang.

Bij dit onderzoek bleek wel, dat de handelaren gaarne een lang type wortel zien, dat vooral *stomp* en *glad* moet zijn. Meerderen verklaarden dat zij de peen voor hun cliënten met de machine schrappen en in blokjes hakken. Een lange peen als van type IV zou voor de machinale verwerking moeilijkheden opleveren.

Een grossier verklaarde, bijzonder succes te hebben met de verkoop van wortels type III welke hij van een speciaal adres had gekocht en netjes in veilingkisten had gelegd. Een dergelijke kist met netjes uitgelegde peen van een slank type viel zo op bij de kleinhandel, dat hij in enkele dagen enkele autovrachten had verkocht.

Bij een onderzoek in Utrecht, waar deze grossier zijn handel uitoefent, bleek mij, dat overwegend peen van type I en II door elkaar ter veiling werd aangevoerd en in de zaken van de kleinhandel aanwezig was. Uit deze enquête bij de handel blijkt, dat het gewenst is, dat de kwekers bij hun veredelingswerk er naar streven een tamelijk lang type winterwortel te kweken, daar deze door de handel het meest wordt gewaardeerd.

In verband met de grond, het vervoer en de verwerking moet er echter aan de lengte een grens gesteld worden. Voor de wijnpeen bestaat er ook een „profit line”. Een zeer lange peen vereist een zeer goede en diep losgemaakte grond. Is de grond niet los in de diepere grondlagen, dan zal de peen niet *stomp* zijn. Dit *stomp*zijn wordt door de handel bijzonder gewaardeerd en geeft aan de peen een mooi uiterlijk. Alleen op de zeer lichte gronden zal na een diepe grondbewerking vóór het zaaien de losheid van de ondergrond tot in de herfst behouden worden. Op de wat zwaardere zavelgronden, die reeds vóór de winter geploegd worden, zal gedurende de zomer de gewenste losheid van de ondergrond verloren gaan. Een winterwortel mag niet een „schorse-neer-type” worden. Schorseneren kan men ook slechts op zeer speciale gronden telen. Het bezwaar van de lange wortel in verband met de grond kan niet worden opgelost door een type te kweken dat half boven de grond groeit. Men krijgt dan het „uitkijker”-type. Door het gedeeltelijk boven de grond groeien oogst men peen met een groen gekleurde kop, wat als zeer ongewenst moet worden beschouwd. Het rooien van zeer lange wortels zonder deze te beschadigen is zeer moeilijk en zal zeker niet machinaal kunnen geschieden. Zelfs lichte beschadigingen van de wortels maken deze ongeschikt voor bewa-

ring. Lange wortels zullen zeer zeker niet in zakken vervoerd kunnen worden zonder te breken. Het vervoer zal in veilingkisten moeten plaats hebben, waardoor het duurder wordt. Dit behoeft geen bezwaar te zijn, indien deze meerdere kosten vergoed worden door een hogere kilo-opbrengst per hectare en een hogere kiloprijs.

De kleur is voor een wijnpeen van zeer groot belang. Hoe dieper rood de wortel is gekleurd, des te hoger wordt de kwaliteit door de handelaar gewaardeerd. Naast de raseigenschap zijn de grondsoort en de grondbewerking factoren van grote invloed bij het verkrijgen van de gewenste kleur en vorm.

Zoals reeds eerder is vermeld, wordt de peen machinaal geschraapt. Hoe gladder de peen is, des te minder zal ze met de hand behoeven te worden bijgewerkt om deze geheel schoon te krijgen.

Een groot en geel gekleurd hart wordt door de handel als van minder kwaliteit beschouwd. De gele kleur is hierbij van doorslaggevende betekenis. Wanneer de peen door de handel is gesneden of in gehakselde toestand wordt verkocht, zal de gele kleur de algemene indruk van het product nadelig beïnvloeden. Ditzelfde bezwaar geldt vanzelfsprekend ook voor de consument die de peen zelf panklaar maakt.

III. WISKUNDIGE TOELICHTING OP PRODUCTIVITEIT

door

M. Keuls

Inhoudsoverzicht

Proefschema 1950: correcties voor grondverschillen.
 Proefschema 1951: correcties voor grondverschillen.
 Correcties voor verschillen in plantaantal 1950.
 Correcties voor verschillen in plantaantal 1951.
 Samenvatting van alle proeven.

Proefschema 1950; correcties voor grondverschillen

Het proefschema in 1950 was bedoeld een quasi-latin square te zijn, maar het is als zodanig mislukt door een constructiefout. Blokjes kunnen echter op eenvoudige wijze of volgens rijen of volgens kolommen worden geëlimineerd. Bij elk van de drie proeven werd nagegaan, welke keuze de beste was.

Het volgende overzichtje geeft een indruk van de blokjesafwijkingen volgens rijen in Elst in 1950.

Tabel 1. Blokjescorrectie - F-waarden.

Blok	Vrijheids-graden	F blokjes			
		gem. wortel-gewicht	loofgewicht per plant	loofgew. per 100 g wortel	% afval
a	5	1,7	2,2	1,3	1,5
b	5	8,6	4,6	0,8	3,4
c	5	12,3	5,3	3,3	0,6

Hoe de blokjesafwijkingen in Blok c zijn geweest toont tabel 2.

Tabel 2. Blokjesafwijkingen in Blok c.

blokje	gem. wortelgew.	loof per plant	loof per 100 g wortel	opmerking
1	78	130	421	} slechte banen door de drie blokken a, b, c.
2	-274	- 40	197	
3	541	159	16	
4	-572	-158	- 22	
5	146	- 8	-235	
6	83	- 83	-380	

Uit tabel 1 blijkt, dat loofgewicht per 100 gram tamelijk ongevoelig is voor blokjes(bodem)verschillen. Het wortelgewicht reageert het sterkst. Tabel 2 toont, dat loof- en wortelgewicht beide in de slechte plekken verlaagd zijn, hetgeen ook de mindere gevoeligheid der loof/wortel verhouding verklaart.

Tevens echter vertoont het loofgewicht een daling van blokje 1 naar 6, hetgeen verklaart de regelmatige daling in de loof/wortel verhouding van 1 naar 6. Merkwaardigerwijze reageert de loof/wortel verhouding niet op de slechte plekken. *Er zouden dus twee bodemfactoren zijn.* De een beïnvloedt wortelgewicht (slechte plekken), de ander loof/wortel verhouding (regelmatig verloop). In loofgewicht werken beide.

Gem. wortelgewicht, loofgewicht en loof/100 gram wortel werden voor de bodemafwijkingen binnen de drie blokken volledig ($u=1$) gecorrigeerd.

In Waarde was in 1950 voor gem. wortelgewicht het blokjeseffect gering. Er liep een iets minder vruchtbare baan door de drie blokken. Wortelgewicht werd hiervoor gecorrigeerd.

In Obdam was in 1950 de vruchtbaarheid van blok a veel groter dan die van b en c. Echter kwamen in a nogal blokjesverschillen voor, waarvan tabel 3 een overzicht geeft.

Tabel 3. Blokjesverschillen in blok a van Obdam.

Vrijheidsgraden	F blokjes			Blokjesafwijking				Opmerking
	Gem wortel gew.	loof-gew.	loof/wortel	blokjes	Gem. wortel gew.	loof-gew.	loof/wortel	
5	9,1	4,4	3,3	1	201	164	589	} minder goede banen door de drie blokken
				2	131	24	48	
				3	-375	- 59	100	
				4	- 74	- 24	- 50	
				5	-357	-119	-280	
				6	470	9	-408	

Bezien we tabel 3, dan bevestigt deze de indruk uit de proef van Elst, met betrekking tot de algemene eigenaardigheid van bodemeffecten. Loofgewicht per 100 g wortel blijkt weer weinig gevoelig voor bodemeffecten en reageert regelmatig dan wortelgewicht.

Proefschema 1951; correcties voor grondverschillen

In 1951 waren de selecties in drie groepen van elk 11 ingedeeld welke per proefplaats elk in een hypergraecolatinsquare voor 12 rassen in 3-voud werden uitgelegd. Als 12e ras werden de drie standaarden genomen, elk geplaatst in één of twee veldjes bestemd voor het 12e ras. Daar deze drie standaarden in elk van de 9 proeven als het 12e ras voorkwamen, konden de standaarden nauwkeurig worden berekend, alhoewel ze in één proef meest slechts in enkelvoud voorkwamen. De berekeningen waren echter ongemakkelijk.

Het hypergraecolatinsquare is zo geconstrueerd, dat automatisch bodemverschillen worden geëlimineerd volgens rijen en kolommen van 12 veldjes, terwijl nog verder gecorrigeerd kan worden voor afwijkingen volgens blokjes van 3 veldjes.

Enige oriënterende analyses toonden aan, dat de rijen- en kolommeneliminatie reeds zo doeltreffend was, dat verdere blokjescorrecties niet nodig zijn. (De analyses konden pas uitgevoerd worden, nadat de veldjes der drie standaardrassen waren herleid tot één gemiddelde standaard. Hierna moesten

bovendien 12 missing plots berekend worden voor de weggevallen vierde kolom in Waarde). Tabel 4 geeft de oriënterende analyses:

Tabel 4. Analyses gewicht per wortel 1951.

Proef	m	σ/m	F_R	F_{rijen}	$F_{kol.}$	$F_{blokjes}$
51PA Hensbroek	159	11,4	2,7 ⁺	9,0 ⁺⁺	1,1	1,8
51PC "	167	14,3	1,82	17,0 ⁺⁺	0,3	0,6
51PJ Elst	167	10,5	2,8 ⁺	1,6	2,4	1,2
51PH Elst	140	6,3	13,9 ⁺⁺	3,0 ⁺	3,1 ⁺	0,7
51PE Waarde	211	8,9	4,5 ⁺⁺	4,1 ⁺	6,7 ⁺	0,5
51PD Waarde	202	7,5	8,3 ⁺⁺	2,8	1,4	1,2

Het proefschema is zeer doeltreffend, aangezien blijkens tabel 4 bodemafwijkingen *automatisch* (volgens rijen en kolommen) worden geëlimineerd en verdere blokjesafwijkingen niet meer van betekenis zijn.

Ook voor de loof/wortel verhouding werden ter oriëntering enkele analyses gemaakt.

Tabel 5. Analyses loofgewicht/wortelgewicht 1951.

Proef	m	σ/m	F_R	F_{rijen}	$F_{kol.}$
51PA Hensbroek	36	13,8	4,0 ⁺⁺	1,4	1,6
51PE Waarde	37	7,0	5,7 ⁺⁺	1,0	19,5 ⁺⁺
51PJ Elst	48	10,3	4,8 ⁺⁺	0,2	2,5

We vonden het niet nodig de F-blokjes na te gaan, daar de loof/wortel verhouding minder gevoelig is voor bodeminvloeden.

Verder was het nog interessant om evenals bij de proeven in '50 het vruchtbaarheidsverloop na te gaan. Dit leverde echter weinig inzicht in eventuele bodemafwijkingen.

Correcties voor verschillen in plantaantal 1950

Oriënterende covariance berekeningen voor wortelgewicht en plantaantal in 1950 gaven de uitkomsten van tabel 6.

In alle drie proeven blijkt een duidelijke samenhang tussen wortelgewicht en plantaantal (negatieve regressie b_{yx}). Door een correctie wordt de toevalsfout σ/m aanzienlijk verkleind in Elst en Obdam. De rasverschillen worden alleen in Elst wat groter. De F-rassen is ook na correctie klein.

De toevalsregressie in de drie proeven was zo verschillend dat we ons ten aanzien hiervan niet geheel safe voelden. We hebben daarom voor 11 andere rassen de berekening nog eens gemaakt. De regressiecoëfficiënten (-1,6; -0,53, -0,51) kloppen geheel met de vorige (-1,5; -0,33; -0,66). Correcties voor Plantaantal werden uitgevoerd met de eerst verkregen regressiecoëfficiënten).

Over het plantaantal kan opgemerkt worden, dat dit geen duidelijke rasverschillen vertoonde ($F_R = 1,0; 1,2; 1,5$). Het betreft *aantal 1e soort*. In Elst en Waarde was ruim 80 % 1e soort, in Obdam 65 %. Wanneer het afsplitsen van afval berust op afwijkende grootte van wortels wordt de berekening van gem. wortelgewicht hierdoor gestoord. Ook een correctie op plantaantal wordt er door bemoeilijkt. Het % afval is alleen in Obdam vrij groot. Het plantaantal 1e soort schommelde hier zeer sterk, maar niet systematisch. De samenhang tussen plantaantal en gemiddeld wortelgewicht is duidelijk ($18,3^{++}$ en $8,5^+$).

Het loofgewicht per 100 g wortel vertoonde in 1950 geen invloed van het plantaantal.

Tabel 6. Covariatie-analysen gemiddeld wortelgewicht — plantaantal (1950).

PROEF	Aantal rassen	σ/m		F_R			m		b_{yx}		F		
		Plant-aantal	Wortel-gewicht	Wortelgew. na corr.	Plant-aantal	Wortel-gewicht	Wortelgew. na corr.	Plant-aantal	Wortel-gewicht	Rassen	Toev.	L.R.C.	Rasreg. - toevalreg.
Elst R	15	8,3	9,3	6,8	1,0	1,7	3,4	94	270	-0,40	-1,5	25,4 ⁺⁺	4,7 ⁺
Waarde T	15	11,4	9,6	9,4	1,2	1,5	1,5	140	225	-0,62	-0,33	1,8	3,7
Obdam S	15	25,0	12,0	9,4	1,5	1,4	1,9	89	191	-0,43	-0,66	18,3 ⁺⁺	0,9
Elst R	11	15,6	11,1	7,5	0,6	2,1	1,7	95	276	-0,22	-1,6	25,3 ⁺⁺	1,0
Waarde T	11	10,5	8,2	7,8	3,6	2,5	1,4	132	243	-0,23	-0,53	3,0	0,7
Obdam S	11	22,9	9,8	8,4	0,9	2,3	1,6	96	205	-0,11	-0,51	8,5	1,7

Juist als bij Krotenpraktijkproeven 1949—1950 moet opgelet worden, dat eenzelfde correctie niet tweemaal wordt uitgevoerd, nl. als de bodemverschillen zich via plantaantalafwijkingen hebben doen gelden. De rasgemiddelden werden gecorrigeerd voor bodeminvloeden, waarna ze gecorrigeerd werden voor plantaantalafwijkingen, nadat deze laatste voor afwijkingen derzelfde blokjes waren gecorrigeerd, waarvoor ook bij gem. wortelgewicht gecorrigeerd was. In hoeverre blokjesafwijkingen voor plantaantal samenvielen met die voor gemiddeld wortelgewicht blijkt door vergelijking van de kolommen van tabel 7 met resp. tabellen 2 en 3.

Tabel 7.

Blokjesafwijkingen voor plantaantal (1950).

Elst blok c	Obdam blok a
8	- 369
131	228
- 153	82
244	154
- 98	243
- 132	- 338

Inderdaad blijken in Elst de banen met een laag wortelgewicht een groot aantal wortels gehad te hebben. Ook in Obdam ging het grootste aantal wortels samen met kleinst wortelgewicht. Voor de correctie volgt hieruit, dat wanneer gemiddeld wortelgewicht eenmaal voor blokjes gecorrigeerd is, tevens een groot deel van de plantaantalinvloed mede gecorrigeerd is.

De uiteindelijk gecorrigeerde rasgemiddelden werden omgerekend in indexcijfers.

Correcties voor verschillen in plantaantal 1951

Daar de loof/wortel verhouding nauwelijks gevoelig is gebleken voor verschillen in plantaantal, is een onderzoek in deze richting in 1951 achterwege gelaten.

Voor de samenhang van wortelgewicht met plantaantal werden enige covariationsanalyses gemaakt (tabel 8):

Tabel 8. Covariatie-analysen gemiddeld wortelgewicht — plantaantal (1951).

PROEF	A ant. rassem	Plant-aantal	Gem. wortelgew.	Id. na corr.	Plant-aantal	Gem. wortelgew.	Id. na corr.	Plant-aantal	Gem. wortelgew.	Rassen	Toeval	Toeval	Rasregr. - toevalreg.	Plant-aantal	Gem. wortelgew.
		σ/m			F_R			m		b_{yx}		$F_{L.R.C.}$		F_{Bl}	
51 PA Hensbroek	11	22,1	15,4	9,2	1,1	1,5	3,1	131	160	-0,54	-0,69	56 ⁺⁺	0,7	1,3	0,5
51 PC Hensbroek	11	42,2	22,6	11,1	0,1	0,4	1,66	148	170	-0,35	-0,54	95 ⁺	0,4	0,2	0,1
51 PJ Elst	11	18,9	10,5	8,8	0,8	1,7	3,2	86	171	0,52	-0,64	14,5 ⁺⁺	9,7 ⁺	4,8	1,7
51 PH Elst	11	27,6	6,3	6,4	1,0	11,4	11,2	79	142	-0,15	0,05	0,4	1,6	1,4	3,9
51 PE Waarde	11	10,7	8,3	7,3	2,2	1,2	1,5	88	216	-0,39	-0,99	7,2 ⁺	1,3	14,5 ⁺⁺	8,8 ⁺
51 PD Waarde	11	15,1	7,9	6,9	1,2	1,7	2,2	87	207	-0,37	-0,65	7,2 ⁺	0,5	2,6	1,4

In Hensbroek bleek plantaantalcorrectie van belang. De σ/m % daalde van 15 % tot 9 % en van 23 % tot 11 %. In Waarde was de plantaantalvariatie gering, maar de samenhang duidelijk. In Elst was de samenhang weinig duidelijk en tegenstrijdig. Er bestaat samenhang tussen tabellen 8 en 4. F-blokken in 8 voor gemiddeld wortelgewicht komt overeen met F-kolommen in 4, terwijl σ/m gemiddeld wortelgewicht in 8 correspondeert met σ/m in 4. Ook F_R en m komen in beide tabellen voor. De kolommen σ/m kloppen niet geheel omdat in tabel 8 alleen kolommen werden geëlimineerd en de standaard niet medeed. F_R is in tabel 8 over het geheel veel lager omdat de gemiddelde standaard in tabel 4 juist sterk tot rasverschillen bijdraagt.

Op grond van tabel 8 leek het ons nuttig gem. wortelgewicht te corrigeren op plantaantal met regressiecoëfficiënten -0,6, -0,5, -0,8 voor respectievelijk Hensbroek, Elst en Waarde.

Overeenkomstig het voorgaande werden voor de zes proeven van 1950 en 1951 voor gemiddeld wortelgewicht en loofgewicht per 100 g wortel per ras en per proef gemiddelden verkregen gecorrigeerd voor blokjes- en plantaantalafwijkingen. Voor elk kenmerk per ras dus zes gegevens.

Samenvatting van alle proeven

De selecties welke in 1950 alle telkens in éénzelfde proef voorkwamen, zijn in 1951 in drie groepen verdeeld. Elk van deze groepen werd in afzonderlijke proeven bekeken. Om nu ook in 1951 selecties uit verschillende groepen te kunnen vergelijken zijn we als volgt te werk gegaan.

Van de proeven van 1950 hebben we de selectie-gemiddelden in indexen uitgedrukt en volgens de drie groepen van 1951 ingedeeld. De gemiddelden van deze groepen waren:

1950	Obdam	Waarde	Elst	gem.
groep 1	97,4	96,1	96,3	96,6 = I_1
groep 2	99,5	98,3	100,7	99,5 = I_2
groep 3	103,1	105,6	102,6	103,8 = I_3
gem. 100	100	100	100	100

Nu werd voor 1951 eenzelfde tabel berekend:

1951	Hensbroek	Waarde	Elst
groep 1	100,6	96,6	96,1
groep 2	93,1	101,3	92,2
groep 3	106,3	102,2	111,7
gem.	100	100	100

Uiteraard vertonen deze laatste indexen per groep niet zoveel overeenstemming als in '50, doordat de groepen in 1951 verschillende proeven vormden. Om nu de selecties van verschillende groepen in '51 vergelijkbaar te maken, herleiden we de indexen van '51 tot de gemiddelden I_1, I_2, I_3 van '50. Hiertoe zijn de selectie-gemiddelden met de indexen van bv. Hensbroek '51 vermenigvuldigd met resp. $I_1/100,6, I_2/93,1, I_3/106,3$. De omrekeningsfactoren waren:

1951	Hensbroek	Waarde	Elst
groep 1	96,0	100	100,5
groep 2	106,9	98,2	107,9
groep 3	97,6	101,6	92,9

De omgerekende selectie-gemiddelden van 1951 werden omgerekend in indexcijfers. Het gemiddelde van alle selecties met uitsluiting der standaardrassen is op 100 gesteld en gegroepeerd volgens de uiteindelijke inzichten betreffende de indeling.

Op deze wijze werden per selectie zes indexcijfers verkregen. De uiteindelijke groepering der selecties met het gemiddelde van deze zes indexcijfers geeft tabel 10. We geven hier de resultaten van de variansanalyses der indexcijfers:

Tabel 9. Totaalanalyses gem. wortelgewicht en loof/100 g wortel.

Index gem. wortelgew.	aantal rassen	m	σ/m	F_R
Groep 1	15	96,8	5,3	2,6 ⁺⁺
Groep 2	11	102,7	6,7	4,3 ⁺⁺
Groep 3	7	103,0	4,5	9,3 ⁺⁺
Index loof/100 g wortel				
Groep 1	15	106,4	7,8	6,3 ⁺⁺
Groep 2	11	98,0	7,8	1,86
Groep 3	7	89,5	8,0	5,8 ⁺⁺

Met betrekking tot gem. wortelgewicht toont tabel 9 duidelijke selectieverschillen (F_R^{++} wil zeggen, dat er zeer duidelijke selectieverschillen zijn).

Of er wellicht interactie is tussen selecties en proeven is het best te beoordelen aan σ/m . In de proeven van 1950 bedroeg σ/m % na correctie voor plant-aantalverschillen ± 8 %. Ook in 1951 gold een dergelijk cijfer. Gemiddelden van 3 herhalingen in 1950 en van 4 in 1951 vertonen dan een fout van $\frac{8}{1,7} = 4,6$ resp. $\frac{8}{2} = 4$ %. Dit kan iets geflatteert zijn, omdat niet alle proe-

ven *gelijk* nauwkeurig waren. Een fout van $\pm 5\%$ bij afwezigheid van interactie is dan ook zeer aannemelijk en sluit de mogelijkheid van duidelijke interacties vrijwel uit.

Met behulp van de rangetest is nagegaan tussen welke selecties de verschillen in gemiddeld wortelgewicht betrouwbaar zijn (tabel 10).

Tabel 10. Toepassing van de rangetest op de indexcijfers voor gemiddeld wortelgewicht.

Groep	Selectie No	Volgorde naar wortelgew.	Indexcijfers	Groepen van onderling niet betrouwbaar verschillende volgns
1	20	1	103	1-14
	19	2	102	1-14
	10	3	100	1-14
	31	4	98	1-15
	13	5	98	1-15
	6	6	97	1-15
	30	7	97	1-15
	4	8	97	1-15
	1	9	96	1-15
	9	10	96	1-15
	24	11	96	1-15
	17	12	95	1-15
	2	13	95	1-15
	14	14	95	1-15
	11	15	88.5	4-15
2	25	1	113	1-7
	12	2	108	1-10
	16	3	107	1-11
	28	4	106	1-11
	3	5	105	1-11
	23	6	104	1-11
	5	7	101	1-11
	22	8	98	1-11
	29	9	97	1-11
	21	10	97	2-11
	7	11	94	3-11
3	33	1	110	1-4
	15	2	108	1-4
	26	3	106	1-5
	32	4	106	1-5
	27	5	100	3-7
	18	6	97	5-7
	8	7	95	5-7

Dezelfde omrekening als bij gewicht per wortel werd ook voor loofgewicht/100 g wortel toegepast. De omrekeningsfactoren waren:

1951	Hensbroek	Waarde	Elst
groep 1	0,95	0,99	0,97
groep 2	1,02	1,00	1,00
groep 3	1,04	1,01	1,04

De omrekeningsfactoren tonen, dat omrekening bij loof/100 g wortel niet zo belangrijk is als bij gewicht per wortel.

Tabel 9 toont, dat de indeling in de drie groepen '51 sterk samenhang met

de gemiddelde loof/wortelverhouding (m). Desondanks zijn er nog duidelijke selectieverschillen, getuige FR

Interacties selecties x proeven zijn ook voor de loof/wortel verhouding onwaarschijnlijk. Blijkens gemaakte analyses was in '50 de σ/m % vrij hoog, ± 15 %. In '51 geeft tabel 5 gemiddeld een σ/m van 10 %, doch deze schatting is wellicht wat laag, omdat ook in 1951 het loofgewicht klein was in verhouding tot wortelgewicht: in Waarde $\pm 1/7$, in Hensbroek en Elst $\pm 1/4$. De loof/wortel verhouding kan hierdoor gemakkelijk grote fouten vertonen, te meer, daar het loof niet rechtstreeks gewogen is. Al met al is een fout van 8 % voor gemiddelden van 3 of 4 herhalingen niet onwaarschijnlijk.

Daar de loof/wortel verhouding vooral in Obdam en Waarde '50 bijzonder laag was (± 15 %), is nog nagegaan of uitsluiting van deze proeven betere uitkomsten gaf. Hoewel over het geheel σ/m % inderdaad iets daalde was het effect zo klein, dat het niet opwoog tegen het uitsluiten van twee herhalingen.

Tabel 11. Toepassing van de rangetest op de indexcijfers voor gemiddeld loofgewicht per 100 g wortel.

Groep	Selectie No	Volgorde n. loofgew. p. 100 g wortel	Indexcijfers	Groepen van onderling niet betrouwbaar verschillende volgnr's
1	24	1	119	1-9
	17	2	117	1-9
	14	3	115	1-9
	4	4	113	1-13
	31	5	112	1-13
	9	6	111	1-14
	11	7	111	1-14
	20	8	109	1-15
	6	9	108	1-15
	19	10	99	4-15
	30	11	99	4-15
	13	12	98	4-15
	1	13	97	4-15
	10	14	96	6-15
	2	15	94	8-15
2	7	1	105	1-11
	3	2	104	1-11
	12	3	101	1-11
	23	4	100	1-11
	22	5	99	1-11
	21	6	98	1-11
	25	7	97	1-11
	5	8	94	1-11
	28	9	94	1-11
	16	10	93	1-11
	29	11	93	1-11
3	8	1	99	1-3
	27	2	97	1-3
	35	3	95	1-3
	18	4	85	4-7
	15	5	85	4-7
	26	6	84	4-7
	32	7	82	4-7