

SEPARAAT
No. 1250
INSTITUUT VOOR
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

INSTITUUT VOOR DE VEREDELING
VAN TUINBOUWGEWASSEN
===== WAGENINGEN =====

MEDEDELING 14

JULI 1949

DE INWENDIGE VLEESKLEUR VAN KROTEN
HAAR BEOORDELING BIJ RASSENVERGELIJKING
EN SELECTIEWERK

635.112
635.521.5

DOOR

Dr O. BANGA

*With a summary:
Testing the internal root color of
red table beets*



ISBN 11846-1815

INSTITUUT VOOR DE VEREDELING VAN TUINBOUWGEWASSEN

Stichting staande onder toezicht van het Ministerie
van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening

BESTUUR

<i>N. Veldhuyzen van Zanten</i>	te Enkhuizen,	Voorzitter	
<i>J. J. van den Berg</i>	te Naaldwijk		} Uit de kringen van de tuinzaadbedrijven.
<i>J. J. Meddens</i>	te Nunhem		
<i>Abr. Sluis</i>	te Enkhuizen		
<i>P. v. d. Have</i>	te Kapelle Biezellinge		} Uit de kringen van de boomkwekerijbedrijven.
<i>E. Kuiper</i>	te Veendam		
<i>J. Keiren</i>	te Lottum		} Uit de kringen van de groentetelers.
<i>P. van Straalen</i>	te Amersfoort		
<i>Ir C. Koopman</i>	te Hoofddorp		} Uit de kringen van de fruittelers.
<i>Ir C. Rietsema</i>	te Hoorn		
<i>Prof. Dr Ir S. J. Wellensiek</i>	te Wageningen		} Adviserende leden.

STAF

Dr O. Banga, i.i., Directeur.

Secretariaat.

R. Vos, secretaris.

Administratie.

J. W. van Eijndhoven,
administrateur.

Tuinpersoneel.

J. Tromp,
tuinchef „de Goor” en
Bornse Steeg.

H. J. Blaas,
bedrijfsleider
„de Santacker”.

Onderzoekers.

E. T. Nannenga, biol. drs,
kenmerkonderzoek fruitgewassen.

A. L. Thierens, biol. drs,
kenmerkonderzoek groentegewassen.

Dr B. K. Boom,
kenmerkonderzoek laanbomen en
siergewassen.

J. P. Braak, biol. drs,
fysiologie en bloembioogie.

Ir N. Hubbeling,
peulvruchten.

Ir J. M. Andeweg,
groenten met vlezige vruchten.

Ir J. Sneep,
blad- en stengelgroenten,
koolsoorten.

Ir J. Floor,
boomkwekerijproblemen.

Mej. Ir H. G. Kronenberg,
klein fruit.

Ir P. de Sonnaville,
appel, pruim, c.a.

Ir C. J. Gerritsen,
peer, kers, c.a.

M. Keuls,
proefveldtechniek

Rassendocumentatie.

Rekenafdeling.

Mej. F. Garretsen.

Rassenarchief.

N. G. Uilenburg,
groenten.

W. Koopmans,
fruit.

Kookafdeling.

Mej. H. Koopman.

DE INWENDIGE VLEESKLEUR VAN KROTEN. HAAR BEOORDELING BIJ RASSENVERGELIJKING EN SELECTIEWERK

With a summary :

Testing the internal root color of red table beets

DOOR Dr O. BANGA

Directeur van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen

INHOUDSOVERZICHT

1. Inleiding.
2. Paarse tegenover bloedrode kleurstof.
3. Stabiliteit van verschillende componenten.
4. Invloed van de groeisnelheid voor zover bepaald door uitwendige omstandigheden.
5. De beste tijd voor kleurbeoordeling.
6. Invloed van de leeftijd van de knollen.
7. Groeisnelheid voor zover bepaald door erfelijke aanleg.
8. Genetische aspecten.
9. Erfelijkheid van de kleur van de epidermis van voederbieten.
10. Erfelijkheid van de vleeskleur en de loofkleur van krotten.
11. Beredeneerd recept voor de selectie op inwendige vleeskleur.
12. Beoordeling van de kleur bij rassenvergelijking.
13. Samenvatting.
14. Summary.
15. Literatuur.

1. INLEIDING

Bij de rassenvergelijking en bij het selectiewerk in krotten heeft de beoordeling van de inwendige vleeskleur steeds veel hoofdbreken gekost. Een ieder, die zich hiermee heeft beziggehouden, heeft de nodige verrassingen en teleurstellingen ondervonden. Zo langzamerhand begint er echter wat licht in deze materie te komen, althans zoveel dat er enkele perspectieven voor een juiste beoordeling zichtbaar worden.

Er zijn verschillende kleuren in krotten mogelijk. De meest voorkomende kleurtypen zijn: donkerbloedrood, bloedrood, bloedrood gemengd met paarsrood, donkerpaarsrood en paarsrood. Verder zijn er oranjerode, gele en ook rood geringde witvlezige krotten.

Over het algemeen is de groep Egyptische Platronde, Crosby en Early Wonder gekenmerkt door een overwegend paars-rode kleur. Weliswaar heeft men verscheidene malen pogingen in het werk gesteld om de gunstige eigenschappen van deze rassen te combineren met de donkere kleur van de Detroit en heeft men verschillende keren Detroit hierin ingekruist, maar de gewone typen zijn toch paarsrood. Eveneens overwegend paarsrood zijn de selecties uit de groepen Ronde Donkerrode Zwartblad, Ronde Donkerrode Bontblad en Early Blood Turnip. Overwegend bloedrood zijn de Detroit-typen. Sommige zeer goede selecties van de gewone Detroit zijn reeds overwegend donkerbloedrood. Maar een typisch donkerbloedrode kleur vindt men bij de Detroit Perfected en de hiermee overeenkomende Griebowskaja. Zowel in de

paarse als in de bloedrode groep vindt men overgangskleuren. Er zijn selecties uit de paarse groepen die meer in de richting van donkerpaars of bloedrood gemengd met paars zijn opgewerkt. En omgekeerd zijn er partijen Detroit die niet voldoende op peil zijn gehouden en daardoor behalve bloedrode ook allerlei gradaties van paarse kleur vertonen.

Ferry's Crosby en Eclipse (oranjerood) zijn voorbeelden van rassen met oranjerood vlees. Oranjegele Suiker heeft geel vlees en Chioggia heeft wit vlees met smalle rode ringen.

Voor de Nederlandse tuinbouw (evenals trouwens voor die in de meeste andere landen) gaat het speciaal om de paarsrode en de bloedrode rassen. En een van de eerste vragen is, waarop het verschil tussen deze twee kleuren berust.

2. PAARSE TEGENOVER BLOEDRODE KLEURSTOF

De paarse en rode kleurstoffen van de kroot behoren tot de anthocyanen, zij het dan tot een afwijkend, want stikstof bevattend, type hiervan. Uitgaande van de veronderstelling, dat men in één ras met één anthocyaan te doen zou hebben, is door verschillende personen getracht, hiervoor een structuurformule samen te stellen. Deze pogingen hebben echter niet tot een definitief resultaat geleid.

Nadat echter I. Chmielewska (4, via 1) in 1938 had beschreven hoe men langs chromatographische weg een scheiding te weeg kan brengen tussen verschillende componenten van krotenkleurstof, is in 1948 een publicatie gevolgd van S. en E. M. Aronoff (1), waarin verdergaande resultaten worden beschreven, die eveneens door toepassing van deze methode zijn bereikt. Deze onderzoekers scheidden dus de componenten chromatographisch en bepaalden daarna van de verschillende componenten het absorptie spectrum met behulp van een Beckman spectrophotometer.

Zij kwamen tot het volgende resultaat:

a. Crosby (paarsrood) en Detroit (bloedrood) bevatten dezelfde kleurstof-componenten. Het verschil tussen de lichte, paarsrode kleurstof van Crosby en de donkerder, bloedrode kleurstof van Detroit berust uitsluitend op een verschil in concentratie van dezelfde kleurstof (d.w.z. van alle componenten hiervan).

b. Beide kleurstoffen konden worden gesplitst in tenminste 11 componenten, n.l. in 3 gele, 3 oranje en 5 paarse verbindingen. Misschien zullen enkele hiervan bij nader onderzoek blijken nog verder opsplitsbaar te zijn. Alle oranje en alle paarse verbindingen vertoonden in de spectrophotometer een sterke band tussen 500 en 550 $m\mu$, en daarnaast een andere in het gebied van de kortere golflengten, maar voor verschillende componenten op verschillende plaatsen. De gele kleurstof had een sterke band op 450 $m\mu$.

Uit het bovenstaande volgt, dat wij, bij de selectie van paarsrode en bloedrode kroten op kleur, niet behoeven te letten op de kleurcomponenten, maar ons uitsluitend kunnen concentreren op de verschillen in kleurstof-concentratie. Om een beter gekleurde kroot te krijgen moeten we zorgen, dat er meer kleurstof in komt.

Ook Pucher, Curtis en Vickery (10) hadden in 1938 reeds vastgesteld, dat krotenkleurstof in de spectrophotometer de maximum absorptie van licht geeft

bij de golflengte van 530 m μ . Door vergelijking met een standaardoplossing van de gezuiverde krotencleurstof vonden zij voor enkele rassen de volgende cijfers:

Tabel 1. Betanine gehalte van knollen van enkele krotencrassen volgens Pucher, Curtis en Vickery.

RAS	Betanine gehalte in % van droog gewicht
Detroit Dark Red (donkere selectie) . . .	1.19 en 1.20
Good for All	0.47
Sutton's Pineapple	0.46
Improved Blood Turnip	0.34
Crosby	0.15

Dit zijn enorme verschillen.

3. STABILITEIT VAN VERSCHILLENDE COMPONENTEN

In de Amerikaanse conservenindustrie is men ertoe gekomen een scherp onderscheid te maken tussen de bloedrode en de paarse kleur van krotten, omdat men heeft ervaren, dat de paarse knollen de warmtebehandeling die bij het inblikken gewoonlijk wordt toegepast minder goed verdragen. Zij verbleken en verkleuren, terwijl de bloedrode goed blijven.

Blair (3) zegt, dat de kleur van ingeblikte krotten derhalve afhangt van de verhouding tussen de hoeveelheden bloedrode en paarsrode kleurstof in de knollen. Hij beschrijft ook een zeer eenvoudige methode om de kleurstof van de knollen hierop te testen. Men verzamelt wat sap van de rauwe biet op het lemmet van een mes en strijkt dit uit op de rug van de hand of op een stuk perkamentpapier. Als het sap een rode kleur heeft, die bij blootstelling aan de lucht stabiel blijft, behouden de knollen ook na het inmaken een goede rode kleur. Indien daarentegen het sap op de rug van de hand of op het papier een brons- of een koperkleurige tint krijgt, zal de kleur van het ingeblikte product verbleken of dof worden.

Blair gaat uit van de gedachte, dat er twee kleurstoffen naast elkaar in de kroot voorkomen, een bloedrode en een paarsrode, en dat het er bij de selectie om gaat het gehalte aan bloedrode kleurstof te verhogen en dat aan paarsrode kleurstof kleiner te maken.

Door S. en E. M. Aronoff echter is vastgesteld, dat de componenten in de paarsrode Crosby en de bloedrode Detroit dezelfde zijn, en er alleen een concentratieverschil is aan te wijzen, dat alle componenten gelijkelijk betreft. Een aantal van deze componenten, n.l. geel, twee paarse en een oranje, zijn volgens het onderzoek van S. en E. M. Aronoff aanzienlijk minder stabiel dan de

overige paarsrode en oranje componenten. Maar daar alle componenten zowel in de Crosby als in de Detroit voorkomen, schijnt het verschil in stabiliteit tussen paarse en bloedrode kleurstof eenvoudig te berusten op het feit, dat er in een goed gekleurde Detroit zoveel kleurstof is, dat men het uitvallen van het instabiele gedeelte niet merkt, terwijl dit bij de minder kleurstof bevattende Crosby wel het geval is.

Ondertussen moeten we ons natuurlijk wel bewust zijn, dat we nog maar aan het begin van de kennis van de componenten van de krotenkleurstoffen zijn. Pas verder onderzoek kan leren of de conclusies die aan het onderzoek van S. en E. M. Aronoff worden ontleend, algemeen geldig zijn.

4. INVLOED VAN DE GROEISNELHEID VOOR ZOVER BEPAALD DOOR UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN

In een publicatie van Roy Magruder en zeven anderen van 1940 over de voornaamste Amerikaanse krotenrassen (8) wordt een uitvoerig overzicht gegeven van de invloed van de uitwendige omstandigheden op de vleeskleur van kroten. Zij noemen b.v. de temperatuur, de oogsttijd, het weer en de grondsoort. Verschillende van deze invloeden zijn vrij duidelijk te herleiden op hun werking t.o.v. de groeisnelheid van de knollen.

Een van de duidelijkste factoren is de tijd van de oogst. Knollen die zo laat zijn gezaaid, dat men ze in de herfst moet oogsten, hebben over het algemeen een donkerder kleur dan knollen die in de zomer worden geoogst. Dit gaat samen met een afname van de groeisnelheid in de herfst. In de zomer is de groei gewoonlijk sneller. In Juli 1948 echter, toen het vrij koud was, was de groei van de kroten te Wageningen niet snel, en was de vleeskleur ook vrij donker. Toen in Augustus daaropvolgend het weer wat beter werd, nam de groeisnelheid toe en werd de kleur ook lichter.

Magruder c.s. vermelden verder, dat de kleur ineens kan afnemen als men in de zomer na een lange periode van droog weer plotseling regen krijgt. Aan te nemen is, dat deze kleurafname samengaat met en het gevolg is van een versnelde groei tengevolge van de regen.

Bij regen in de herfst daarentegen (samengaande met afnemende temperatuur) werden de knollen donkerder, vermoedelijk doordat de groeisnelheid hierdoor afnam. Verder zag men op zware grond (langzamere groei) een betere kleur dan op iets lichtere.

In gevallen als de bovengenoemde is het niet zo moeilijk de groeisnelheid van de plant aan te wijzen als factor waar alles om draait. Vaak zijn het in een perceel ook de grote, snel gegroeide knollen, die opvallen door extra grote witte ringen.

Daar de mededelingen van Magruder c.s. over de invloed van de temperatuur niet duidelijk zijn, zal daar niet verder op worden ingegaan.

5. DE BESTE TIJD VOOR KLEURBEOORDELING

Wat onze eigen ervaringen met de verandering van de vleeskleur in de loop van het seizoen betreft, kan worden begonnen met enkele waarnemingen die in 1948 werden gemaakt.

Zij zijn samengevat in tabel 2.

Tabel 2. Kleurwaarnemingen bij enkele krotenrassen in 1948.

RAS	No.	Rijen	II	III	IV	V
		Zaai	19 April	21 April	22 April	8 Juni
		Oogst	e. Juli	b. Nov.	h. Oct.	b.-h. Nov.
		Grond- soort	Vochth. zand	Droog zand *	Klei	Vochth. zand
Detroit Perfected	48252	donker bloedrood	donker bloedrood	donker bloedrood	donker bloedrood	
Griebowskaja	47435	„	„	„	„	
Ronde Donkerloof	48046	paarsrood	donker bloedrood	—	donker bloedrood en donker paarsrood	
Eclipse (paarse)	47436	overwegend paarsrood	overwegend donker paarsrood	rood en paarsrood	overwegend donker paarsrood	
Egyptische Platronde	48037	paarsrood	paarsrood + soms iets bloedrood	paarsrood en bloedrood	donker paarsrood	
Egyptische Platronde	46378	paarsrood	paarsrood	paarsrood met soms iets bloedrood	paarsrood	

* In normale jaren is deze grond in de zomer vrij droog. Maar de zomer van 1948 was zo regenrijk, dat de planten in dat jaar geen moment tekort aan vocht hebben gehad.

Deze waarnemingen werden verricht in sortimentsrijtjes, die op vier plaatsen werden gezaaid. Rijen II en rijen V waren beide op de proeftuin „de Goor”, rijen III op een proefveld op de Wageningse Berg, en rijen IV op het proefbedrijf „De Santacker” te Elst (O.B.).

Uit de waarnemingen zijn enkele typische gevallen hier weergegeven.

Rassen als de Detroit Perfected en de Griebowskaja hebben (afgezien natuurlijk van mogelijke onzuiverheden door verbastering) een zo intensieve vleeskleur, dat deze zowel in de zomer (rijen II, oogst e. Juli) als in het najaar (rijen III, IV, V) een mooie donkerbloedrode kleur bezitten.

Rassen als Ronde Donkerloof en Eclipse (paarse) hebben een overwegend paarsrode kleur. Dat is een van de typische kenmerken van deze rassen. Dit was in de zomer ook goed zichtbaar. In het najaar kan men het verschil met rassen als Detroit Perfected en Griebowskaja nog heel goed zien. Maar toch komt er dan ook donkerpaarsrood, bloedrood en zelfs donkerbloedrood in. Dus als men de principieel bloedrode en de principieel paarsrode rassen wil

onderscheiden, kan men dit in de herfst niet met zekerheid doen.

Egyptische Platronde 48037 sluit in zijn reactie op de tijd van oogsten dicht bij Eclipse 47436 aan, maar Egyptische Platronde 46378 is onder alle omstandigheden paarsrood gebleven; alleen op de klei kwam er in de herfst soms toch ook iets bloedrood in.

We zien hieruit dus al weer, dat eenzelfde kroot die in de zomer duidelijk paars is, in de herfst wel bloedrood kan zijn. We zien verder ook, dat er rassen zijn die zelfs in het najaar nog niet donker worden, en andere die zelfs in de zomer hun donker bloedrode kleur weten te behouden.

Als we bedenken, dat omstreeks half Augustus de hoeveelheid loof per plant over het algemeen het hoogst pleegt te zijn, en de eerste helft van Augustus meestal voldoende vochtig en warm is, zodat de planten flink kunnen groeien, ligt het voor de hand te verwachten, dat dubieuze kleuren in de eerste helft van Augustus over het algemeen het sterkst zullen spreken.

In 1948 waren twee proeven uitgelegd, waarin om de 14 dagen achtereenvolgens vijf keer werd geoogst.

Proef 48 C bevatte vijf selecties van Egyptische Platronde en één Crosby. De oogsten vonden plaats op 14 Juli, 28 Juli, 11 Augustus, 25 Augustus en 9 September. Op 11 Augustus was de kleur minder donker dan daarvoor of daarna.

Proef 48 D bevatte 12 nrs., n.l. Griebowskaja, 5 selecties van Detroit, de rassen Early Red Chief, 0544 G en R.K. en drie selecties van Ronde Donkerrode Bontblad (resp. Zwartblad). Evenals bij de in tabel 2 vermelde waarnemingen kwam ook hier weer een groot verschil in „kleurvastheid” bij de verschillende nrs. tot uiting. Geoogst werd nu op 21 Juli, 4 Augustus, 18 Augustus, 1 September en 15 September. Op 21 Juli was de kleur (volgens de voor ieder ras afzonderlijk geëigende standaard) goed. Op 4 Augustus begon echter meer differentiatie tussen de kleur van de verschillende knollen van eenzelfde selectie op te treden, en op 18 Augustus was de kleur naar verhouding het slechtst. Daarna werd zij weer donkerder.

Inderdaad was in 1948 dus de eerste helft of drie-kwart van Augustus de beste tijd om de vleeskleur te beoordelen.

In 1947 was een soortgelijke proef gezaaid als de proeven 48 C en 48 D. In deze proef was het resultaat enigszins anders. Maar dit laat zich gemakkelijk uit de toen heersende weersomstandigheden verklaren.

De zomer van 1947 was n.l. zeer droog en zonnig. Op 14 Mei werd een proef gezaaid (proef 47 A), waarin 7 selecties van Egyptische Platronde, één van Crosby, één van Early Wonder en drie Detroit-achtige rassen waren opgenomen.

Geoogst werd op 1 Juli, 15 Juli, 29 Juli, 12 Augustus, 26 Augustus en 9 September. Van alle oogsten, behalve de laatste zijn kleurwaarnemingen beschikbaar.

De krotten groeiden zeer goed tot ongeveer 12 Augustus. Daarna begonnen zij van de droogte te lijden. Enkele nummers begonnen reeds tussen 29 Juli en 12 Augustus iets af te vallen. Tot en met 29 Juli was de groei echter in ieder geval bij alle nrs. goed.

In de eerste oogst (1 Juli) waren de knollen nog zeer klein. Daarom wordt deze hier buiten beschouwing gelaten. Van de overige oogsten was die van

29 Juli het lichtst van kleur. De ringen traden nu het duidelijkst te voorschijn. In de oogsten van 12 Augustus en 26 Augustus werden zij weer minder duidelijk.

In 1947 was de eerste helft van Augustus dus niet de beste tijd voor beoordeling van de kleur. Door de droogte begon de groei in deze tijd juist geremd te raken. In verband hiermee was eind Juli de periode van de snelste groei, en dit was ook de tijd, waarin de kleur het minst donker was.

De proeven van 1947 en 1948 komen dus in zoverre overeen, dat de periode van de snelste groei de beste tijd is voor het beoordelen van de kleur. Wanneer de periode van de snelste groei zal vallen, hangt echter af van de hele constellatie van groeiomstandigheden en is niet persé aan een bepaalde datum te koppelen. Over het algemeen zal de beste tijd echter wel tussen half Juli en half Augustus liggen.

6. INVLOED VAN DE LEEFTIJD VAN DE KNOLLEN

De leeftijd van de knollen speelt ook een rol. In proef 47 A viel de eerste oogst op 1 Juli. De knollen waren toen nog zeer klein. Ze hadden een gewicht van gemiddeld 10 tot 30 gr., afhankelijk van het ras. In dit zeer jeugdige stadium was de kleur lichter dan in één van de volgende oogsten.

Verdere informatie geeft een proef van 1946 (proef 46 D) waarin werd gezaaid achtereenvolgens op 15 Mei, 5 Juni, 26 Juni, 17 Juli en 7 Augustus en waarin alle knollen werden geoogst van 9 tot 15 October. In deze proef was dus een verschil in leeftijd aanwezig, maar viel de oogst voor alle zaaisels in de late herfst. Van het zaaisel van 7 Augustus kwam vrijwel niets terecht; de meeste planten maakten vrijwel geen knolletjes meer. Maar wanneer er nog knolletjes werden gevormd, waren deze lichter van kleur dan die van de daaraan voorafgegane zaaisels. Deze knolletjes wogen minder dan 10 gram.

De knolletjes van het zaaisel van 17 Juli werden 30 tot 80 gr., die van het zaaisel van 26 Juni 180 tot 270 gr. en die van de vroegere zaaisels nog zwaarder, al naar dat zij vroeger waren gezaaid. De knollen van het zaaisel van 15 Mei waren in October gemiddeld 630 tot 860 gr. per stuk.

Over het algemeen waren de knollen van het zaaisel van 17 Juni het donkerst. Dan volgden die van het zaaisel van 26 Juni, dan die van het zaaisel van 5 Juni (soms waren die van 26 Juni en 5 Juni gelijk), en dan die van het zaaisel van 15 Mei.

Deze laatste waren in bijna alle gevallen het lichtst. Soms echter waren de knollen van het zaaisel van 5 Juni al even licht als die van dat van 15 Mei.

De algemene tendens was duidelijk, dat de knollen lichter werden naarmate ze ouder werden.

We komen derhalve tot de volgende conclusies:

- a) Zeer jonge knolletjes, minder dan enkele tientallen grammen wegende, zijn bijzonder licht van kleur.
- b) Zodra de knollen meer dan ongeveer 50 gr. wegen (fijne rassen wat minder, grove wat meer), is de vleeskleur donkerder, naarmate de knollen jonger zijn.

7. GROEISNELHEID VOOR ZOVER BEPAALD DOOR ERFELIJKE AANLEG

Men moet de groeisnelheid onder invloed van uitwendige omstandigheden

en de groeisnelheid voor zover deze wordt bepaald door de erfelijke aanleg van een ras of selectie niet met elkaar verwarren. Want, voor zover op het moment te beoordelen valt, kan een grote groeisnelheid tengevolge van erfelijke aanleg wel samengaan met een donkere vleeskleur van de knol.

Over het algemeen zijn de groepen van Egyptische Platronde, Crosby en Early Wonder gekenmerkt door een paarsrode kleur. De groep van de Detroit is overwegend bloedrood, terwijl de groep van de Ronde Donkerrode Zwartblad en Idem Bontblad overwegend paarsrood is. De groeisnelheid van de Egyptische, de Crosby en de Early Wonder is over het algemeen het grootst, dan volgt die van de Detroit en daarna die van de Ronde Donkerrode Zwart- en Bontblad. Er schijnt dus geen verband te bestaan tussen erfelijke groeisnelheid en vleeskleur.

Binnen deze groepen treffen we hetzelfde verschijnsel aan. Gladoro-Rijk Zwaan en Egyptische-Vis zijn selecties uit Egyptische met snelle groei en een voor Egyptische donkere vleeskleur. Egyptische Fijne-Sluis en Groot, Egyptische-Pannevis en Egyptische-Haubensack zijn voorbeelden van selecties met eveneens een voor Egyptische donkere vleeskleur. Zij groeien voor deze groep echter langzaam. Evenzo zijn er selecties van overeenkomstige snelle of langzame groei in de groep van de Egyptische die een betrekkelijk lichte kleur bezitten.

Early Wonder-Rijk Zwaan en Early Wonder Tall Top-Ferry Morse hadden in 1948 een goede kleur en groeiden snel. Crosby-Toftø en Crosby-Zwaan en de Wiljes hadden in 1948 eveneens een goede kleur, maar groeiden langzaam. Griebowskaja-Sluis en Groot is donkerbloedrood. Eclipse-Sluis en Groot is paars. Beide rassen vertonen ongeveer dezelfde groeisnelheid.

Deze gevallen suggereren dus weer dezelfde conclusie, n.l. dat er geen verband is tussen de kleurintensiteit en de erfelijke groeisnelheid.

Toch bestaan er nog geen rassen of selecties waarin de grootste erfelijke groeisnelheid gecombineerd is met de meest intensieve vleeskleur. De ervaring zal moeten leren of deze combinatie al of niet mogelijk is.

8. GENETISCHE ASPECTEN

Van de genen, die de anthocyaan-kleuren in bloemen beheersen is heel wat bekend. Men weet in verschillende gevallen nauwkeurig het verband tussen de chemie en de overerving van deze kleuren. Zover is het bij de kroot nog niet, maar toch is ook hier reeds een begin aanwezig. Aan het desbetreffend onderzoek bij krotten ging onderzoek bij verschillend gekleurde voederbieten vooraf. Daar dit het uitgangspunt voor de genetische analyse bij krotten vormde, zal hier eerst even kort op worden ingegaan.

9. ERFELIJKHEID VAN DE KLEUR VAN DE EPIDERMIS VAN VOEDERBIETEN

Door Kajanus (5) en door Lindhard en Iversen (7) is getracht een genetische analyse te maken van de overerving van de rode en gele kleurstoffen die voorkomen in de epidermis van voederbieten, zoals Rode Eckendorfer, Mammoth Red, Gele Barres, Yellow Intermediate, en andere. Zij kruisten deze o.m. met rassen van witte suikerbieten, omdat deze niet gekleurd zijn.

Om verschillende redenen was het niet mogelijk zuivere verhoudingsgetallen

te krijgen. Zo beschikte Kajanus over een onvoldoende isolatietechniek, zodat in de opzettelijk gemaakte kruisingen vermoedelijk niet alleen stufmeel van de uitgekozen vaderplant, maar eveneens stuifmeel van andere planten op de te bevruchten bloemen kwam. Ook is het de vraag of Lindhard en Iversen vreemd stuifmeel geheel hebben uitgesloten.

Verder werd het te moeilijk geacht de kleine bloemen van bieten te castreren. Dit werd derhalve niet gedaan. Maar daar verschillende planten in meerdere of mindere mate zelfcompatibel kunnen zijn, kan men onder de nakomelingen van kruisingen eveneens een zeker percentage planten aantreffen die uit zelfbestuiving van de moederplant zijn voortgekomen.

Een derde bron van moeilijkheden vloeit voort uit het feit, dat de intensiteit van anthocyaan kleurstoffen zeer sterk beïnvloed wordt door de groeiomstandigheden van de plant.

Wanneer men hiermee rekening houdt, is het geen wonder dat men soms wel eens moeilijk interpreteerbare splitsingsverhoudingen kreeg.

Kajanus heeft de volgende hypothese opgesteld:

- a) De factor G veroorzaakt gele kleur. Geel (G) is dominant over wit (g).
- b) Rode kleurstof treedt niet op, tenzij G aanwezig is.
- c) In tegenwoordigheid van G is de vorming van rode kleurstof gebonden aan de factor R. Rood (R) is dominant over niet-rood (r); rg is wit; Rg is wit; rG is geel; RG is rood.

Hoewel om de bovengenoemde redenen de cijfer-verhoudingen in de ten bewijze aangevoerde proeven niet altijd kloppen met deze voorstelling, is het toch aannemelijk, dat de hypothese van Kajanus inderdaad de algemene basis van de overerving van de rode en gele kleurstoffen van bieten goed aangeeft. Deze vond n.l. een verdere bevestiging in proeven van Rasmusson (11), van Vilmorin (12), van Wesley Keller (6) en van Axel Pedersen (9).

Er bestaat een koppeling tussen de genen G en R. Pedersen vermeldt ongepubliceerde resultaten van Lindhard, die in 1928 is overleden, waaruit blijkt dat deze overkruisingspercentages van 8,1, 9,0 en 5,4 had gevonden. Pedersen zelf vond in verschillende kruisingen van in hoofdzaak suiker- en voederbieten eveneens een overkruising van 5—9 %. Hij kwam verder tot de conclusie, dat er van de erfactor R in voederbieten een serie multipele allelen zou bestaan. Ook vermeldt hij aanwijzingen voor de mogelijkheid dat een plant RRGG zou kunnen zijn en toch niet gekleurd, tengevolge van het ontbreken van een derde factor, welks aanwezigheid voorwaarde zou kunnen zijn voor het tot uiting kunnen komen van de kleur. Dit is allemaal nog erg vaag. De hoofdzak is voor ons dan ook, dat er een behoorlijke zekerheid bestaat, dat de hypothese van Kajanus juist is en dat de twee factoren G en R in sterke mate gekoppeld zijn.

10. ERFELIJKHEID VAN DE VLEESKLEUR EN DE LOOFKLEUR VAN KROTEN

Het was ook met de hypothese van Kajanus als achtergrond, dat Wesley Keller (6) een begin maakte met de genetische analyse van de kleur van krotten. Hij werkte met de Detroit Dark Red en met een andere kroot waarvan hij de naam niet wist, maar waarvan de vleeskleur minder donker was

dan die van de Detroit Dark Red. Deze twee rassen werden gekruist met suikerbieten.

In zijn algemene opzet bleek de hypothese van Kajanus, die betrekking heeft op de kleur van de epidermis van voederbieten, ook te passen op de overerving van de over de gehele knol gaande kleur. Hij constateerde koppeling tussen de twee genen, met een overkruising van 7,5 %. Hij noemde de factor voor gele kleurstof Y (van yellow) en de factor voor rode kleurstof R. Hij vond van ieder van deze genen drie allelen en stelt zich de situatie als volgt voor:

- ry Gele kleurstof aanwezig in hypocotyl, soms in de bladbases, maar verder in de plant niet. De gele kleur wordt pas zichtbaar na zonbestraling.
- rY^r Gele kleurstof aanwezig in hypocotyl, soms in de bladbases; verder citroengele kleur in de epidermis van de knol en soms in een deel van het vlees en de vaatbundelringen. Misschien is de factor Y^r identiek met de factor G van Kajanus.
- rY Gele kleurstof door de gehele plant aanwezig. De bladstelen zijn gewoonlijk duidelijk geel, de bladnerven kunnen groen zijn of geel. Van de knol is de epidermis citroengeel (op de schouders soms iets oranje), en het vlees meer of minder geel. Y geeft gewoonlijk een intensievere kleur aan de knol dan Y^r.
- Y is dominant over Y^r; Y^r is dominant over y.
R verandert de gele kleurstof in rood.
- Ry Rose of bleekrode kleurstof aanwezig in hypocotyl, soms in de bladbases. Soms iets rode tint op de schouders van de knol.
- RY^r Rose of bleekrode kleurstof aanwezig in hypocotyl, soms in de bladbases; wat in een rY^r knol geel was, is nu middelmatig tot helder rood.
- RY Rode kleurstof door de gehele plant aanwezig. Bladstelen in groeiende of rijpe plant donkerpaarsrood tot oranje-rood of rood in het midden met oranje langs de randen. Bladnerven rood, soms de gehele bladschijf rood. Van de knol is de epidermis donkerrood, het vlees overwegend rood.
Detroit Dark Red had de samenstelling RYRY.
R^t is dominant over R en vermeerderd de pigmentontwikkeling in het loof.
- R^ty Donker- of paarsrode kleurstof in de bladstelen (aan de bovenkant één brede rode streep, aan de onderkant smalle strepen), zelden tot in de nerven, dan zeer verdund.
- R^tY^r Donker- of paarsrode kleurstof in de bladstelen, enz. als R^ty. Verder is de knol zeer middelmatig tot helder rood.
Het onbekende ras met de lichtere kleur dan Detroit Dark Red had vermoedelijk de samenstelling R^tY^rR^tY^r.
- R^tY Dit type werd door Keller in zijn proeven niet aangetroffen.

Uit het bovenstaande is duidelijk, dat de mate waarin het mogelijk is gele kleurstof te vormen, het stramien is waarop de vorming van de rode kleurstof plaats vindt. Misschien wordt het anthocyaan uit de gele kleurstof gevormd, misschien ontstaan beide in de plaats van elkaar uit dezelfde moederstof. In ieder geval is ons uit het chemisch onderzoek bekend, dat de gele en de paars-rode kleurstoffen in een rode knol naast elkaar aanwezig zijn.

Als men voor het verbeteren van de kleur in een of ander ras uitgaat van kruisingsouders, die al een zeer donkerbloedrode kleurstof bezitten, is men natuurlijk het snelst klaar. Men vindt deze b.v. in de Detroit Perfected en de Griebowskaja.

Theoretisch is verder echter mogelijk, dat men het kleurstofgehalte zou kunnen verhogen door kruising met een of andere biet die een buitengewoon groot gehalte aan gele kleurstof zou hebben. En men kan ook aan de theoretische mogelijkheid denken, dat er bieten zouden kunnen bestaan, die in staat zijn het evenwicht gele kleurstof \rightleftharpoons paarsrode kleurstof verder naar rechts te verschuiven, dan bij Crosby en Detroit het geval is.

Wat de loofkleur betreft, kan men uit het onderzoek van Keller concluderen, dat donkere loofkleur vermoedelijk dominant is over minder donkere loofkleur.

11. BEREDENEERD RECEPT VOOR DE SELECTIE OP INWENDIGE VLEESKLEUR

Op grond van het voorafgaande kunnen we het volgende recept ontwerpen. De bedoeling die daarbij voorzit, is de knollen te selecteren op een moment dat zij een kleur minimum vertonen, daar men dan gemakkelijker de knollen met de grootste hoeveelheid kleurstof er uit kan halen.

Onder het recept volgt nog een korte beredenering van verschillende factoren die hierin een rol spelen. Opgemerkt moet worden, dat dit recept speciaal voor ronde en platronde krotten is ontworpen. Met geringe wijzigingen is het echter ook voor rassen als Bleekblad te gebruiken.

Recept

Zaai in de tweede helft van April in de volle grond — zorg dat de planten zich onder gunstige groeiomstandigheden kunnen ontwikkelen — begin vanaf half Juli de kleur in het oog te houden door af en toe een paar knollen op te trekken en op kleur te bekijken — neem de partij op, zodra de kleur duidelijk een minimum vertoont en onderzoek knol voor knol op kleur — plant de goed bevonden knollen, nadat de wondvlakken zijn opgedroogd, opnieuw in de volle grond uit — neem ze in November opnieuw uit de grond — kuil ze op de gebruikelijke manier op voor bewaring tot het voorjaar — enz.

Factoren

Zaaitijd.

Het is van belang niet te laat te zaaien, daar de knollen bij de kleurbeoordeling omstreeks eind Juli of begin Augustus niet in een te jong ontwikkelingsstadium mogen zijn. Zie § 6.

Groeiomstandigheden.

Het is de bedoeling de knollen op kleur te beoordelen terwijl ze snel groeien. Over het algemeen doen zij dit tussen half Juli en half Augustus. Maar soms kan een zomer zo nat en koud zijn, dat de groei ook in deze periode te lang-

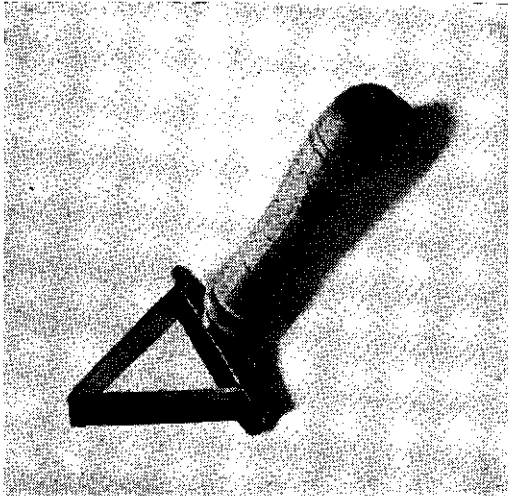
zaam is om een kleurminimum te krijgen. Wij onderzoeken nog in hoeverre wat extra stikstof of het gebruik van glas deze moeilijkheid kan oplossen. Maar in ieder geval moet men de groeiomstandigheden welke men in de hand heeft zo regelen, dat de groei geen belemmeringen ondervindt. Zie § 4.

Tijd voor beoordeling.

Het kleurminimum is niet aan een datum gebonden, maar aan de periode van snelste groei. Zie § 5.

Kleuronderzoek.

Meestal snijdt men met een mes een verticale wig uit de knol om de inwendige kleur te kunnen bekijken. Om deze wig sneller uit de knol te kunnen nemen, heb ik een driehoekig mes laten maken (zie fig.) waarmee men in één haal een sector uit de knol snijdt. Men houdt de knol in de linkerhand, het mes in de rechter. Daar de basis van de knol iets zachter schijnt te zijn dan de kop, snijdt men het gemakkelijkst van de basis naar de kop.



Men kan een knol ook in verticale richting geheel in twee helften doorsnijden, dan ziet men de kleur in het centrum van de knol beter. Maar dit gaat natuurlijk langzamer. Als men zorgt, dat men midden door de kroon en tussen de twee rijen worteltjes op de

zijden van de knol door snijdt, kunnen beide helften weer worden geplant.

Van groot belang is, dat men het mes waarmee men een knol aansnijdt steeds even ontsmet voordat men er een andere knol mee bewerkt. Met het mes kan n.l. virus van mozaïk overgaan. Als er dan een mozaïzieke plant tussen zit, maakt men zijn hele zaadgewas ziek. Men kan het mes ontsmetten door het even in een emmertje of een glaasje met de volgende oplossing te dompelen: trinitriumfosfaat 8 %, zachte zeep 4 % en water 88 %.

Door de knollen tijdens het kleurminimum te beoordelen, kan men reeds door beoordeling op het oog een goed onderscheid maken tussen knollen met veel en knollen met weinig kleurstof.

Wij zijn bezig op het voetspoor van de in § 2 genoemde onderzoekers een photometrische methode uit te werken om na te gaan of we met behulp daarvan nog verder kunnen komen.

Behandeling van de knollen.

Als men met het oog op de toepassing van bepaalde selectiemethoden van de uitgezochte knollen klonen wil maken, kan men de aangekerfde knollen of de helften verder in stukken verdelen, mits ieder stuk een aantal worteltjes en een paar knoppen (in de bladoksels) bezit.

Dit punt is nog in nader onderzoek, zodat wij hier later op hopen terug te komen.

Selectiemethoden.

Het hier ontworpen recept belichaamt natuurlijk maar een onderdeel van de gehele veredeling van de kroot. Daarom wil ik hier op de verdere opbouw van de selectiemethoden nog niet ingaan. Ik wil er alleen op wijzen, dat de gegevens voor zover zij er zijn, het waarschijnlijk maken, dat donkere kleur dominant is over lichte kleur. Men moet er derhalve op rekenen, dat een donkere kroot kan uitsplitsen in donkere en lichte nakomelingen, zodat men de waarde van een bepaalde plant pas komt te weten door het bekijken van zijn nakomelingschap. Het verdient derhalve aanbeveling van mooie knollen klonen te maken. Men kan dan van iedere knol één stuk vegetatief houden in een kas met een temperatuur boven 16° C (en desgewenst verscheidene jaren in stand houden) en met de rest van de knol proefkruisingen maken (zie ook 2, in de literatuurlijst).

Zodra men dan aan de nakomelingschap van zo'n plant heeft vastgesteld of hij behoorlijk homozygoot voor donkere kleur is, kan men de goede van de in de kas bewaarde planten voor de verdere veredeling gebruiken.

Later hoop ik ook op dit punt uitvoeriger terug te komen.

12. BEOORDELING VAN DE KLEUR BIJ RASSENVERGELIJKING

De methode voor de vergelijking van de kleur van verschillende rassen en selecties sluit uiteraard ten nauwste aan bij die voor het selectiewerk. Het verdient voor dit doel echter wel aanbeveling de rassen en selecties niet alleen tijdens hun kleurminimum te vergelijken, maar dit ook tijdens een meer maximale kleurintensiteit te doen. Want in § 5 hebben we gezien, dat er selecties zijn die in hun kleurminimum paars en in hun kleurmaximum donkerpaars-rood of donkerbloedrood zijn, maar andere die op beide momenten paars zijn. Deze twee typen kan men pas onderscheiden als men de knollen zowel tijdens een maximum als tijdens een minimum waarneemt.

13. SAMENVATTING

- 1) Volgens de tot heden beschikbare gegevens berust het verschil tussen paarse en bloedrode kleurstof in krotten niet op een verschillende samenstelling van de kleurstof, maar op een verschil in hoeveelheid van dezelfde kleurstof.
- 2) De hoeveelheid kleurstof die op een gegeven moment in een knol aanwezig is, hangt, behalve van de genetische aanleg, in hoofdzaak af van twee factoren:
 - a) De groeisnelheid voor zover bepaald door de groeiomstandigheden. Snelle groei doet de hoeveelheid kleurstof afnemen, langzame groei doet haar toenemen.
 - b) Het ontwikkelingsstadium van de knollen. Knolletjes die nog minder dan enkele tientallen grammen zwaar zijn, zijn bijzonder licht van kleur. Zodra de knollen meer dan ongeveer 50 gram wegen (fijne rassen wat minder, grove wat meer) is de vleeskleur donkerder naarmate de knollen jonger zijn.

- 3) Er is geen direct verband tussen erfelijk bepaalde groeisnelheid en hoeveelheid kleurstof. Het zal echter nog moeten blijken of de combinatie van de grootste groeisnelheid en het hoogste kleurstofgehalte mogelijk is.
- 4) Op grond van de aanwezige gegevens wordt een methode voor de beoordeling van de kleurintensiteit aangegeven.

14. SUMMARY

After S. and E. M. Aronoff the difference between the light color of Crosby and the dark color of Detroit is not due to qualitative differences, but is merely a difference in quantity of color.

The quantity of color in a root is controlled by genes, by the fastness of development of the root and by its stage of development.

There is no direct relation between the genetically controlled fastness of development of the root and the quantity of its color.

On the basis of the available data a method for the testing of the roots of Red Table Beets on quantity of color is conceived.

15. LITERATUUR

1. Aronoff, S. en Aronoff, E. M. Thermal degradation of dehydrated beets. *Food Research* 13 (1948), 44—65.
2. Banga O. Krotenstudies III. Vernalisatie en devernalisatie van bieten. Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen. Med. 10 (1948).
3. Blair, B. W. Color of Canned Beets. *The Canner* 82 (1936), 97—99.
4. Chmielewska, Irena. Investigations on the coloring matter of red beets (*B. vulgaris*). *Roczniki Chem.* 18 (1938), 1—8.
5. Kajanus, Birger. Ueber die Farbenvariation der Beta-Rüben. *Z. f. Pflanzenzüchtung* 5 (1917), 357.
6. Keller, Wesley. Inheritance of some major color types in beets. *J. of Agr. Res.* 52 (1936), 27.
7. Lindhard, E. en Iversen, K. Vererbung von roten und gelben Farbenmerkmalen bei Beta-Rüben. *Z. f. Pflanzenzüchtung* 7 (1919), 1.
8. Magruder, Roy; en 7 anderen. Descriptions of types of principal American varieties of red garden beets. U. S. D. A. Miscellaneous Publ. 374 (1940).
9. Pedersen, Axel. Om Bederoernes Farver. Den Kgl. Vet. og Landbohøjskoles. Afd. for Landbugets Plantedyrkning. Med. 22 (1944).
10. Pucher, George W., Curtis, L. C. en Vickery, H. B. The red pigment of the root of the beet. (*Beta vulgaris*).
I. The preparation of betanin.
II. A method to determine betanin.
J. of Biolog. Chem. 123 (1938), 61.
11. Rasmusson, Hans. Zur Frage von der Entstehungsweise der roten Zuckerrüben. *Botaniska Notiser* (1919), 169—180.
12. Vilmorin, M. J. L. L'hérédité chez la betterave cultivée. (1923).

MEDEDELINGEN¹⁾

VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING VAN TUINBOUWGEWASSEN

1. **Hubbelling, N.** Vatbaarheid van stamslabonenrassen voor ziekten, welke met het zaaizaad overgaan. 2e druk, Maart 1946 f 0.10
2. **Banga, O.** Onderzoek naar de cultuurwaarde van enige nieuwe tuinbonenrassen.
September 1945 Uitverk.
3. **Banga, O.** Sluitkoolproblemen in Amerika. September 1946 f 0.50
4. **Algemene Veredelingsdagen 1946.** Verslag van voordrachten en discussies. Maart 1947. f 0.50
Veldhuyzen van Zanten, N. Richtlijnen voor de verdere ontwikkeling van het contact tussen Begunstigers en Instituut.
Banga, O. Perspectieven voor de veredeling van tuinbouwgewassen in Nederland
Wellensiek, S. J. (Lab. v. Tuinb. pl.t.). De methode der herhaalde terugkruisinger.
Frakken, R. (Lab. v. Erfelijkheidsleer). Een en ander over plantenveredeling in Zweden
Nannenga, E. T. Ervaringen bij de identificatie van vroege kersenrassen.
Sonnerville, P. de Nieuwe fruitrassen, die in Nederland op de voorgrond treden
Floor, J. Nieuws op het gebied van fruitrassen in Engeland.
Kronenberg, Hester G. Selectie van aardbeien op gezondheid.
Heide, R. van der Ervaringen bij het kweken van ziekteresistente tomatenrassen.
Hubbelling, N. Ervaringen bij het kweken van ziekteresistente bonenrassen.
Sneep, J. Photoperiodiciteit, vernalisatie en veredeling.
5. **Banga, O.** Rassenkeuze en rassenveredeling bij groentegewassen in Oostenrijk.
November 1947 Uitverk.
6. **Banga, O.** Krotenstudies. Nov./Dec. 1947 f 0,25
I. Invloed van de zaaitijd op de productiviteit van de kroten.
II. Invloed van de zaaitijd op de loofontwikkeling van kroten.
7. **Banga, O.** De veredeling van de aardbei in de V.S. van Amerika. December 1947 f 0,60
8. **Algemene Veredelingsdagen 1947.** Verslag van voordrachten en discussies. Juli 1948 f 1,15
Banga, O. Voor welke gewassen en op welke wijze is veredelingswerk economisch gerechtvaardigd en gewenst. I. Algemene inleiding.
Zwaan, Rijk (Zaadproducent, R'dam). Idem. II. Groentegewassen.
Rietsema, I. (R.K. Land- en Tuinb.school, Breda). Idem. III. Fruitgewassen.
Koopman, C. (Vered.bedrijf Centr. Bureau, Hoofddorp). Kostenberekening bij veredelingswerk.
Wellensiek, S. J. (Lab. v. Tuinb. pl.t., Wageningen). Vegetatieve vermeerdering bij de veredeling, speciaal van groentegewassen.
Floor, J. Over vegetatieve vermeerdering van fruitgewassen.
Sneep, J. Toepassing van de vegetatieve vermeerdering bij de veredeling van koolgewassen.
9. **Banga, O.** De veredeling van tuinbouwgewassen in de V.S. van Amerika. Juli 1948 Uitverk.
10. **Banga, O.** Krotenstudies. November 1948 f 0,25
III. Vernalisatie en devernalisatie van bieten.
IV. Verschillen in schiet-neiging bij verschillende rassen en selecties van platte of ronde kroten.
11. **Algemene Veredelingsdagen 1948.** Verslag van de voordrachten en discussies. December 1948 f 1,05
Banga, O. De huidige stand van de mogelijkheden voor bescherming van de kwekers-eigendom.
I. De perspectieven van het Kwekersbesluit 1941 voor verschillende tuinbouwgewassen.
Erkelens, M. A. (N.A.K.-B., Den Haag). Idem. II. Contrôle op de vermeerdering van moeilijk te determineren rassen van fruitgewassen.
Barten, D. (Fa. Jacob Jong, Noordscharwoude). Idem. III. De mogelijkheid van bescherming bij toepassing van het „Deense systeem” bij niet-determinabele rassen van groentegewassen.
Hiele, T. van (Rijkstuinb.cons. voor koelaangelegenheden, Bennekom). Richtlijnen voor het kweken van rassen van fruit- en groentegewassen, die geschikt zijn voor bewaring, conservering of diepvriezen.
I. Bewaring.
Zweede, A. K. (Inst. Bewaring en Verwerking Tuinb.prod., Wageningen). Idem.
II. Verwerking.
12. **Banga, O.** Het kweken van nieuwe vruchtboomonderstammen in Engeland. Maart 1949 f 0,20
13. **Banga, O.** en **Hester G. Kronenberg.** Teelt en veredeling van aardbeien in België.
Juni 1949 f 0,20
14. **Banga, O.** De inwendige vleeskleur van kroten. Haar beoordeling bij rasvergelijking en selectiewerk. Juli 1949 f 0,50

¹⁾ Zolang 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.

RASSENLIJSTEN¹⁾
UITGEGEVEN DOOR HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING
VAN TUINBOUWGEWASSEN

Eerste Beschrijvende Rassenlijst voor Griendhout, 1940. Redacteur Ir W. D. J. Tuinzing. (Uitgegeven door de N.A.K., maar verkrijgbaar bij het I.V.T.)	f 0,17
Eerste Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, 1943. Redacteur Dr O. Banga	Uitverk.
Tweede Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, 1944. Redacteur Dr O. Banga	Uitverk.
Tweede Beschrijvende Rassenlijst voor Populieren, Wilgen en Iepen, 1947. Redacteur Dr G. Houtzagers	f 0,50
Derde Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, 1948. Redacteur Dr O. Banga	f 1,—

PUBLICATIES VAN HET INSTITUUT VOOR DE VEREDELING VAN
TUINBOUWGEWASSEN IN ANDERE ORGANEN OF IN BOEKVORM. EVENTUEEL
IN SAMENWERKING MET ANDERE INSTELLINGEN

Van deze publicaties, waarbij de prijs genoemd is, zijn in beperkte mate overdrukken beschikbaar. Overigens wende men zich tot de opgegeven bronnen.

Banga, O. Bijdrage tot het rassenonderzoek van kropsla. Med. van de Tuinbouwvoorl. dienst no. 14, 1939	f 0,32
Banga, O. Een vergelijking van het voor meeldauw onvatbare tomatenras „Vetomold” met enkele Nederlandse rassen van kastomaten. Med. v. d. Tuinbouwvoorlichtingsdienst no. 24, 1941	f 0,32
Banga, O. Bloemkoolstudies. Med. v. d. Tuinbouwvoorlichtingsdienst no. 30, 1942	f 0,32
Banga, O. Bijdrage tot het rassenonderzoek van andijvie. Med. v. d. Tuinbouwvoorl. dienst no. 32, 1942	f 0,32
Banga, O. Veredeling van Tuinbouwgewassen. Algemene grondslagen. Tjeenk Willink, Zwolle, 1944, 211 pp.	f 3,35
Banga, O. Ontstaan en huidige opzet van de N.A.K.-B. Med. Inspecteur van de Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs 7 (Nov./Dec. 1944), no. 11/12, p. 445.	
Kronenberg, H. G. Kort verslag van het onderzoek naar de aardbeenziekten in Kennemerland. Med. Inspecteur van de Tuinbouw en het Tuinbouwonderwijs 7, (Januari 1944), no. 1, p. 26.	
Banga, O. De taak van de keuringsdiensten bij het effectief maken van het kwekersrecht. Med. Directeur van de Tuinbouw 8, (Jan./Juni 1945), no. 1/6, p. 6.	
Braak, J. P. Kortedag-behandeling van kropsla. Med. Dir. van de Tuinb. 8, (Oct. 1945), no. 10, p. 155.	
Banga, O. De zaadexport naar Amerika. Radiorede. Persbericht 102 van de afd. Voorlichting van het Min. van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, Mei 1946.	
Hubbelling, N. Ziektebestrijding en gezondheidsselectie bij tuinbonen. Med. N.A.K.-G. 3, (Febr. 1946), no. 14, p. 96 en no. 15, p. 103.	
Kronenberg, H. G. Aardbeienteelt na de oorlog. De Tuinbouw 1, (Juli 1946), no. 4, p. 11.	
Kronenberg, H. G. en B. Machielse. Aardbeienselectie voor Kennemerland. Med. Directeur van de Tuinbouw 9, (Jan. 1946), no. 1, p. 20.	
Andeweg, J. M. Het kweken van Cladosporium resistente tomaten. Med. N.A.K.-G. 4, (April 1947), no. 26, p. 201.	
Banga, O. Gevoeligheid voor de daglengte van doperwtensrassen. Med. Directeur van de Tuinbouw 10, (Febr. 1947), no. 2, p. 81.	
Banga, O. Het begrip warmtesom als kenmerk van doperwtensrassen. Med. Directeur van de Tuinbouw 10, (April 1947), no. 4, p. 198.	
Banga, O. Enkele grepen uit de veredeling van tuinbouwgewassen in de Ver. Staten. Med. Directeur van de Tuinbouw 10, (Juli en Aug. 1947), no. 7, p. 382 en no. 8 p. 437	f 0,10
Hubbelling, N. Amerikaanse slabonenrassen. Med. N.A.K.-G. 4, (April 1947), no. 26, p. 201.	
Kronenberg, H. G. Kan met gezondheidsselectie in de frambozen nog iets worden bereikt? De Fruitteelt 37, (Juli 1947), no. 28, p. 218.	
Floor, J. en J. H. v. d. Weerdt. Nieuws uit België op het gebied van het kweken van vruchtbomen. De Boomkwekerij 3, (Nov. 1947), no. 3, p. 17 en no. 4, p. 26.	f 0,10
Klinkenberg, C. H. (Lab. Myc.) en H. G. Kronenberg (I.V.T.). Aardbeiplanten; ziekten, teelt en selectie. Uitgeversbedrijf voor de Tuinbouw N.V., Surinamestraat 18, 's-Gravenhage, 1947, 28 pp.	f 1,—
Boom, B. K. Boomteelt. Uitgever: H. Veenman & Zonen, Wageningen, 1948, 147 pp. Ingenaaid f 4,25, geb.	f 5,75
Andeweg, J. M. Welk tomatenras moet ik in 1948 teien? De Tuinbouw 3, (Januari 1948), no. 1, p. 3.	
Floor, J. Vegetatieve vermeerdering van fruitgewassen. De Boomkwekerij 3, (Februari 1948), no. 10, p. 73.	
Davidse, J. Uit de geschiedenis van de cyclamen-veredeling. Vakbl. voor de Bloemisterij 3, (April 1948), no. 25.	

¹⁾ Zie noot op pagina 17.

- Andeweg, J. M. Een gemakkelijk morphologisch kenmerk bij selectie van tomaten. Zaadbelangen 2, (Mei 1948), no. 9, p. 106.
- Davidse, J. Het rassenonderzoek bij doperwten. Zaadbelangen 2, (Mei/Juni 1948), no. 10/11, p. 118/126 f 0,10
- Gerritsen, C. J. Het barsten van kersen. Med. Directeur van de Tuinbouw 11, (Mei 1948), no. 5, p. 348.
- Kronenberg, H. G. Aardbeirassen. Groenten en Fruit 3, (Mei 1948), no. 48, p. 652.
- Floor, J. Kwee en vorstgevoeligheid. De Boomkwekerij 3, (Juni 1948), no. 18, p. 144.
- Nannenga, E. T. Kwekerij-kenmerken van kersen. De Boomkwekerij 3, (Juni 1948), no. 19, p. 152.
- Sneep, J. en G. Elzinga. Resultaten van een steekproef met hartloze bloemkool. Med. Directeur van de Tuinbouw 11, (Juni 1948), no. 6, p. 393. f 0,10
- Gerritsen, C. J. De teelt van kersen in België. Med. Directeur van de Tuinbouw 11, (Juni 1948), no. 6, p. 406.
- Gerritsen, C. J. De plaats van de kers in de fruitteelt. De Fruitteelt 38, (Juni 1948), no. 24, p. 396.
- Gerritsen, C. J. Is de aanplant van kersen nog verantwoord? De Tuinbouw 3, (Juni 1948), no. 6, p. 143.
- Andeweg, J. M. Gele komkommerrassen. Groenten en Fruit 4, (Juli 1948), no. 4, p. 51.
- Floor, J. Laxton no. 1 en Laxton Perfection. De Boomkwekerij 3, (Juli 1948), no. 20, p. 160.
- Hubbeling, N. Over de bestrijding van ziekten en de teelt van resistente rassen bij bonen. Groenten en Fruit 4, (Juli 1948), no. 1, p. 10.
- Weerd, J. H. v. d. Het oculeren van perziken. De Boomkwekerij 3, (Juli 1948), no. 20, p. 160.
- Andeweg, J. M. Practijkproeven met tomatenselecties in 1948. Groenten en Fruit 4, (Juli 1948), no. 1, p. 8.
- Floor, J. Redcoat Grieve. De Boomkwekerij 3, (Juli/Aug. 1948), no. 22/23, p. 184.
- Weerd, J. H. v. d. Het stekken van kruisbessen. De Boomkwekerij 3, (Sept. 1948), no. 25, p. 216.
- Floor, J. Het stekken van Myrabolan B. De Boomkwekerij 3, (Sept. 1948), no. 26, p. 224.
- Floor, J. Vakliteratuur. I. De Boomkwekerij 4, (Oct. 1948), no. 1, p. 8.
- Gerritsen, C. J. Verwarring in enkele kersenrassen. De Fruitteelt 38, (Oct. 1948), no. 40, p. 672.
- Floor, J. Het afleggen. De Boomkwekerij 4, (Oct. 1948), no. 2, p. 16.
- Floor, J. De opzet van proeven met onderstammen. Med. Dir. v. d. Tuinbouw 11, (Nov. 1948), no. 11, p. 710 f 0,10
- Sneep, J. De vier belangrijkste kropslarassen. De Tuinbouw 3, (Nov. 1948), no. 11, p. 294.
- Kronenberg, H. G. en E. T. Nannenga. De frambozenrassen Ir Leenderts en Verbeterde Pruisen. Betuws Tuinbouwblad 6, (Nov. 1948), no. 18, p. 4 en De Boomkwekerij 4, (Nov. 1948), no. 4, p. 32.
- Kronenberg, H. G. (I.V.T.), J. D. Gerritsen (R.t.c., Geldermalsen), C. H. Klinkenberg (Lab. Myc.), m.m.v. M. A. Erkelens (N.A.K.-B) en A. K. Zweede (Inst. Bew. en Verw. Tuinb. prod.). De aardbei. Tjeenk Willink, Zwolle, 1948, 327 pp. Ingen. f 7,—, geb. f 8,50
- Sneep, J. De cavallius reuzenspinazie. Groenten en Fruit 4, (Nov. 1948), no. 20, p. 279.
- Floor, J. Importkwee. (1 en 2), De Boomkwekerij 4, (Dec. 1948), no. 5/6/7, p. 40/60.
- Davidse, J. Over enige Allium-soorten, die tot groentegewassen gerekend worden. Groenten en Fruit 4, (Dec. 1948), no. 25, p. 360.
- Floor, J. Vakliteratuur (2). De Boomkwekerij 4, (Jan. 1949), no. 9, p. 74.
- Banga, O. Practijkproeven met selecties van groentegewassen volgens het Deense systeem. Zaadbelangen 3, (Jan./Febr. 1949), no. 2/3, p. 13/25 f 0,10
- Floor, J. Aalbessenrassen. De Fruitteelt 39, (Febr. 1949), no. 5, p. 92.
- Banga, O. De rassenlijst als basis voor nationale groenteteelt. Groenten en Fruit 4, (Febr. 1949), no. 32, p. 493.
- Banga, O. Punten in het veredelingswerk, die de aandacht verdienen. De Tuinbouw 4, (Febr. 1949), no. 2, p. 38.
- Banga, O. Veredelingsmethoden. De Tuinbouw 4, (Maart 1949), no. 3, p. 72.
- Floor, J. Het anaarden (2). De Boomkwekerij 4, (Maart 1949), no. 13, p. 106.
- Davidse, J. Kamerplanten. Huis en Hof I, (April 1949), no. 2, p. 34.
- Floor, J. Vakliteratuur (3). De Boomkwekerij 4, (April/Mei 1949), no. 15/16, p. 125/130.
- Sneep, J. Mogelijkheden tot verbetering van de asperge (I en II). Tuinbouwblad (Vakblad Tuinbouwbond N.C.B.) 2, April 1949, no. 4/5, p. 28/36 f 0,10
- Banga, O. Selectie van ronde of platronde krotten op inwendige kleur. Zaadbelangen 3, (Mei 1949), no. 9, p. 106.
- Floor, J. De zaailingonderstam (I). De Boomkwekerij 4, (Mei 1949), no. 17, p. 138.
- Banga, O. Veredeling van de asperge in Californië. Med. Directeur van de Tuinbouw 12, (Mei 1949), no. 5, p. 264 f 0,10
- Gerritsen, C. J. Wanneer zullen we Meikersen in Mei kunnen eten? De Fruitteelt 39, (Juni 1949), no. 22, p. 408.