

VERSLAG VAN EEN REIS NAAR DUITSLAND
VAN 2 - 5 JULI 1962

door

R.J. Heringa
en
G.J. Speckmann

VERSLAG VAN EEN REIS NAAR DUITSLAND VAN 2-5 JULI 1962

door

R.J. Heringa en G.J. Speckmann

Inleiding

In gezelschap van Dr. H. Lamberts en Dr. F. Wit werd van 2-5 juli een bezoek gebracht aan drie veredelingsinstituten en aan een veredelingsbedrijf in de Bondsrepubliek. Het doel van de reis was een indruk te verkrijgen van de stand van zaken betreffende het mutatieonderzoek en de veredeling van erwten en bonen.

De volgende instellingen werden bezocht:

1. Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang.
2. Institut für landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn.
3. Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen.
4. Het veredelingsbedrijf van Van Waveren en de Bres te Rosdorf bij Göttingen.

Max-Planck-Institut für Züchtungsforschung, Köln-Vogelsang

Op het Max-Planck-Institut wordt door Dr. Horst Gaul sedert 1955 onderzoek verricht op het gebied van mutatie-veredeling aan gerst.

Na aanvankelijk uitsluitend met röntgen-stralen te hebben gewerkt is in de laatste jaren ook het effect van mutagene chemicaliën bij het onderzoek betrokken. Als eerste agens werd mosterdgas beproefd. De behandeling van zaden, van bloeistengels en van vegetatieve plantendelen leidde tot zo hoge sterftegetallen dat deze proeven tenslotte zijn gestaakt.

Om het effect van ethyl-methaan-sulfonaat met dat van röntgenbestraling te kunnen vergelijken werden op basis van overeenkomstig sterftepercentage de volgende doses e.m.s. en röntgen met elkaar vergeleken:

e.m.s.:	0,6%	röntgen:	10 k.r.
	1,8%		30 k.r.
	2,1%		35 k.r.
	2,4%		40 k.r.

De e.m.s. behandeling werd toegepast gedurende 6 uren bij 24°C. Langer behandelen is volgens Dr. Gaul te ontraden in verband met de toxische werking van de hydrolyse producten van e.m.s.

Gebleken is, dat door zeer zorgvuldige opkweek van het behandelde materiaal in de kas en later uitplanten op het veld het overlevingspercentage belangrijk kan worden verhoogd. Het bedroeg overigens bij de hoogste doses niet meer dan enkele procenten. Ook het percentage mutanten in de M2 kan gunstig worden beïnvloed door de opkweek van de M1. Terwijl na direct uitplanten op het veld maximaal 3% mutanten werden verkregen, kon dat percentage door zorgvuldig opkweken en verzorgen worden opgevoerd tot 6 à 7.

Uit het onderzoek kwam naar voren dat ethyl-methaan-sulfonaat voor gerst een zeer effectief mutagens is. De meest gunstige röntgen doses (30-35 k.r.) leidden tot een mutatiefrequentie, gemeten aan chlorophyl varianten, van 3%; bij de equivalente e.m.s. doses (1,8 en 2,1%) bedroeg het percentage mutanten in de M2 30%.

Het een en ander is aanleiding dat op het Max-Planck-Institut uitgebreider onderzoek zal worden verricht naar de werking van e.m.s.

Bij de thans lopende proeven staan de volgende doelstellingen voor ogen:

1. onderzoek naar het voorkomen van micromutaties *)
2. onderzoek naar de invloed van herhaalde behandeling

*) Macromutanten zijn aan afzonderlijke planten herkenbare variaties. Micromutaties zijn mutaties in kwantitatieve eigenschappen. Ze worden gevonden door meting in de volgende generaties.

3. onderzoek naar verschil in mutatiegevoeligheid tussen meer en minder gedifferentieerd weefsel in het aarprimordium
4. zoeken naar meeldauwresistente varianten.

Voor dit onderzoek werd in 1962 in samenwerking met Weiher-Stephan van het gerstras Wisa een hoeveelheid zaad behandeld met 1,75 en 1,95% e.m.s. Een derde deel van het materiaal wordt gebruikt voor het opsporen van micromutaties, een derde voor de meeldauwresistentietoets en een derde deel is bestemd voor herhaalde behandeling.

De methode die Dr. Gaul toepast bij het opsporen van micromutaties werd gedemonstreerd aan een proef met materiaal van Haisa II. Hierbij is uitgegaan van 100 phaenotypisch normale M2 planten, van elke plant werd een aar (20 zaden) vermeerderd tot de M4 en M5. Als controle op de genetische variatie binnen het ras werden gelijktijdig 100 onbehandelde planten op dezelfde manier vermeerderd, terwijl als controle op de toevalsvariantie 100 willekeurige monsters van 20 zaden uit de zaadoogst van de 100 onbehandelde planten werden samengesteld. De toetsing aan een M4 mislukte wegens te sterke roestaantasting; thans wordt de M5 beproefd. Dit geschiedt in 100 microproeven, elk bestaande uit één nummer van de drie genoemde objecten in duplo. Elk veldje bestaat uit 2 rijen van 5 m lengte. Uit de gemiddelde opbrengst per plant en de gevonden variantie zal het effect van de mutaties moeten blijken.

In een soortgelijke proef met een eenvoudiger opzet werd gezocht naar micromutaties in nakomelingschappen van 1000 M2 planten.

Uit vroegere behandelingen (x-stralen) is al een meeldauwresistente mutant voortgekomen. De mutant (uit het ras Haisa II) is resistent tegen alle bekende fysio's en blijkt nog minder gevoelig voor meeldauw aantasting dan *Hordeum spontaneum*. De productie is slechts 70 à 80% van de uitgangsvorm. Met deze mutant is een kruisingsprogramma opgezet.

Ca. 60 uit bestralingen verkregen vroege mutanten zijn een reeks van jaren achtereen beoordeeld op opbrengend vermogen (veldjes van 10m² - 3 herhalingen). Gebleken is, dat onder de gegeven omstandigheden (Vogelsang) ca. 10% van de vroege mutanten productiever is dan het ras van oorsprong. Extreem vroege mutanten, d.i. meer dan 4 dagen vroeger dan het uitgangsmateriaal, bleken echter steeds minder productief te zijn.

Onderzoek naar de invloed van selectie op 1000-korrel gewicht in bestraald materiaal leidde in 3 jaren tot een aantal lijnen met hoger 1000-korrel gewicht, doch met lagere productiviteit.

Na de demonstratie op het veld werd in het laboratorium uitvoerig gediscussieerd over de verschillende mutatie vraagstukken. Vooral de sterk optredende steriliteit na e.m.s. behandeling is een probleem dat nadere aandacht vraagt. Ook de invloed van temperatuur en vochtgehalte van het zaad tijdens de behandeling is een onderwerp waarover nog te weinig bekend is. Overeengekomen werd door het houden van contact te komen tot uitwisseling van ervaring.

Institut für landwirtschaftliche Botanik der Universität Bonn

In Bonn demonstreerde Dr. Werner Gottschalk ons zijn uitgebreid mutatie-materiaal in erwten.

Aanvankelijk werkzaam als assistent van Prof. Scheibe te Göttingen is Dr. Gottschalk sedert 1956 als docent-onderzoeker verbonden aan het Institut für landwirtschaftliche Botanik van de Universiteit te Bonn.

Het uit Göttingen meegebrachte erwtenmateriaal, dat verkregen werd door uitgebreide bestralingsproeven (röntgen stralen), werd in Bonn nader geanalyseerd. Bij doseringsproeven heeft Gottschalk in 11.000 r. (25% overlevende M1 planten), de hoogste mutatiefrequentie gevonden, 20% van de uitgelegde M2 families hadden minstens 1 mutant. Bestraling van 5.000 r. leverde nauwelijks mutanten op, bij 15.000 r. was het sterftepercentage te hoog en de mutatiefrequentie niet gunstiger dan bij 11.000 r.

Dr. Gottschalk acht het voor het verkrijgen van een juiste indruk noodzakelijk, dat mutatie-materiaal in elk geval tot en met de M3 wordt voortgekweekt. Het is hem nl. gebleken, dat veel mutanten pas in de M3 optreden. Door steriliteit in de M1 zijn de M2 families dikwijls klein, terwijl bovendien de splitsingsverhoudingen door certatie veelal belangrijk zijn schiefgetrokken.

Splitsingsverhoudingen van 9:1 en zelfs 30:1 in plaats van 3:1 bleken in zijn proeven regelmatig voor te komen.

In de 8 jaren, dat Dr. Gottschalk zijn onderzoek doet, heeft hij 550 van elkaar te onderscheiden mutanten gevonden, waaronder 46 bloemafwijkingen en 180 chlorophyl mutanten. Ongeveer $\frac{1}{4}$ deel ervan is letaal, $\frac{1}{4}$ deel steriel, $\frac{1}{4}$ semi-steriel (alleen als heterozygoot in stand te houden) en de overige fertiel en homozygoot in stand te houden. Van al deze mutanten waren er slechts twee van positieve waarde. Een dezer mutanten had gemiddeld 9 zaadknoppen per vruchtbeginsel in plaats van 7 bij het uitgangsmateriaal. Het aantal peulen was bij deze planten echter belangrijk lager. Door kruising met deze mutant wordt getracht

de gewenste eigenschap in gunstiger genetisch milieu te brengen. De andere mutant die Dr. Gottschalk als geniteur gebruikt is een dichotoom vertakte vroege bloeier die door een te gering aantal zaadknoppen slechts 80% van de normale opbrengst geeft.

Volgens Dr. Gottschalks ervaringen is het gevaar voor een belangrijke mate van kruisbevruchting als gevolg van bestraling, zoals dit bij gerst is gebleken, bij erwten niet aanwezig. Bij bestraling met 11.000 r. heeft Gottschalk een kruisbevruchting van ca. 1 $\frac{1}{2}$ % kunnen berekenen. Overigens is bekend, dat klimatologische omstandigheden hierbij een rol spelen.

Bij pogingen om de mutanten te groeperen is gebleken, dat vele mutanten een complex karakter hebben. Dikwijls bijvoorbeeld gaat smal blad samen met sterk getande steunbladeren en open vruchtbladen. De vraag rijst of hier sprake is van pleiotropie of wel van mutatie in "genencomplexen". Dr. Gottschalk denkt aan "Treffer empfindliche Chromosombreiche", dat zijn chromosoom gedeelten die extra mutatie-gevoelig zijn, zodat de genen daarop steeds tezamen muteren. Uiteindelijk is hij gekomen tot een indeling in 8 groepen van min of meer met elkaar overeenkomende mutanten. Binnenkort zullen de resultaten van Dr. Gottschalks onderzoek in boekvorm worden gepubliceerd.

Interessant zijn de bevindingen van Dr. Gottschalk met bepaalde chlorophyl varianten. Gebleken is, dat het optreden van bepaalde albina effecten (het uitblijven van bladgroenvorming) afhankelijk is van temperatuur en licht.

Sommige albina mutanten treden pas bij lagere temperaturen (+ 15°C) aan het licht, de mutatie albina terminalis (het ontbreken van bladgroen in de apex) treedt niet op bij schaduwteelt.

Ook met Dr. Gottschalk werd de wenselijkheid van het onderhouden van nauw contact en het uitwisselen van materiaal besproken.

Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der Universität Göttingen

Het dit jaar in gebruik genomen instituut werd onder leiding van Dr. Bäumer bezichtigd; het geheel is zeer modern opgezet en geeft aan de werkers velerlei faciliteiten voor het uitgebreide werkprogramma.

Het erwtenveredelingsonderzoek staat nu onder leiding van Fräul. Dr. Hahn en omvat voornamelijk de studie omtrent de praktische waarde van het fasciatatype. Met dit type wordt sinds 1948 gewerkt, speciaal als voedererwt. De opbrengst aan zaad ligt nog beneden die van het normaal groeiende type; de opbrengst aan groene massa ligt er boven. Dit jaar werden een aantal fasciatastammen in 6-voud vergeleken met o.a.

Rondo als standaard. Enkele nummers vielen op door hun strobtevigheid, wat van groot belang is bij dit type wegens de zware top. Van belang is verder, een wat meer open bloeiende top, waarbij de bloemen wat langere bloemstengels hebben en minder geconcentreerd bloeien, hetgeen minder risico geeft bij slechte weersomstandigheden tijdens de bloeiperiode. Men beschikt over dergelijke typen.

Dr. Micke bestudeert de invloed van het vochtgehalte van het zaad, op het effect van de bestraling. Hij gebruikt hiervoor gerst, dat bij een vochtpercentage beneden 10%, boven 18% en daartussen wordt bestraald. Het effect wordt bepaald aan het percentage gekiemde planten en de lengte van het coleoptyl en het blad. Hij vond dat een vochtpercentage $\leq 10\%$ en $> 18\%$ een sterke schadelijke invloed uitoefent en dat tussen 10 en 18% weinig schade optreedt.

Op dit instituut wordt veel gewerkt met Melilotus; hierin heeft men door bestraling een cumarine-vrije zelfincompatibele plant verkregen, die een goede groei vertoont. De uitgangslijn was zelfcompatibel. Daarnaast verkreeg men diverse mutanten met bladafwijkingen, o.a. met abnormale bloemen en een gereduceerde fertiliteit.

Voor het onderzoek van het cumarinegehalte in Melilotus heeft men een snelmethode ontwikkeld. Bladdelen worden in een plastic tablet met uithollingen gelegd waarna een 1% NaOH opl. wordt toegevoegd. Het tablet met de blaadjes wordt onder een lamp met ultraviolet licht geplaatst; de cumarine-vrije blaadjes geven geen fluorescentie, de cumarine bevattende wel. Per dag kan men 3000 monsters onderzoeken.

Bezoek aan de fa. Van Waveren en de Bres Rosdorf/Göttingen

De fa. Van Waveren en de Bres legt zich toe op het kweken van erwten geschikt voor conservering in blik of glas en voor de diepvriesindustrie. In beide categoriën tracht men een spreiding te krijgen in oogsttijd: vroeg, middenvroeg en laat; het stammenmateriaal is opgebouwd uit selecties die al deze rubrieken omvatten.

Men is er in geslaagd enkele rassen te kweken van tuinbouw-erwten die het grootste deel van het areaal tuinbouwerwten in Duitsland innemen. In de eerste plaats het ras Juwel, een kreukerwt speciaal geschikt voor de blikindustrie. Dit ras wordt ook in Nederland op de raslijst vermeld. Verder de rassen Sprinter en Zenith.

Het bedrijf is zeer modern geoutilleerd, terwijl de proef- en selectievelden de indruk geven van een buitengewoon goed opgezet veredelingsprogramma. Indien een nieuwe veelbelovende selectie is verkregen wordt d.m.v. warenhuisteelt getracht in enkele jaren over voldoende zaai-

zaad te beschikken. Het elitemateriaal wordt in zijn geheel aan gaas geteeld; men heeft de gelegenheid te selecteren op het juiste planttype en het voordeel van de grootst mogelijke oogstzekerheid. Tegenwoordig legt men zich ook toe op het verkrijgen van een kleinzadig ras dat uniform van zaadgrootte is. Tevens worden de mogelijkheden onderzocht omtrent de toepassing van een nieuw systeem van vriezen, n.l. het onttrekken van vocht onder vacuum na het vriesproces. Ook in Engeland worden de mogelijkheden van dit systeem onderzocht. Hierbij worden de erwten eerst gevoren en daarna onder vacuum gedroogd. Als standaardras bij het selectiewerk wordt overwegend het ras Kelvedon Wonder gebruikt. Bij de selectie wordt gelet op de vroegheid van de bloei; de tijd nodig voor de zaadzetting en de oogsttijd. Tijdens de selectie, vanaf de F₃, worden reeds vriesproeven genomen in het eigen laboratorium, terwijl de F₄ ook beproefd wordt op geschiktheid voor conservering in blik of glas. Juist dit jaar is een zeer modern nieuw laboratorium met keuken (voor kwaliteitsbeoordeling) gereed gekomen. Thans zijn weer enkele veelbelovende nieuwe selecties in beproefing, waarbij men de selecties een nummer geeft al naar gelang de vroegheid vanaf no. 1900. Zo is selectie 1908 een vroeg, vrij laag, vrij fijn type, terwijl sel. 1915 bv. later is. Om een nog grotere spreiding in de oogst te verkrijgen, heeft men gezocht naar wintervaste typen, die reeds in de herfst uitgezaaid kunnen worden. Daarbij is veel gebruik gemaakt van primitief materiaal (Balkan e.d.), waarmee zeer intensief gekruist en herhaaldelijk teruggekruist is. Men beschikt thans over enkele nummers die een temperatuur van -19°C hebben overleefd.

Verder is veel gewerkt met het fasciata-type; kruisingen en herhaalde terugkruisingen met normale rassen hebben geleid tot een uniform fasciata-type, kort stro en stevig, waarbij speciaal is gelet op een meer verspreid staan van de bloemen. Risico's van slecht weer e.d. die bij het geconcentreerde fasciata-type groot zijn, worden hierdoor aanzienlijk verminderd. Een zeer opvallend type was een erwt, waarbij de eerste bloem reeds op de 3e knoop ontstond (normaal 7 à 8).

Bij de bonen heeft men veel met Cornell gekruist. Enkele nummers, - verkregen door herhaalde terugkruising -, waren minder gevoelig voor een vroege zaai en een lage kiemingstemperatuur.

Wageningen, november 1962.