

Ir. W. R. BECKER

# DE MAISTEELT IN NEDERLAND

MAIZE GROWING IN THE NETHERLANDS

## I. VEREDELING EN RASSENONDERZOEK

BREEDING AND VARIETY TESTING

Publikatie Nr. 19 – augustus 1962

---

*Gezamenlijke uitgave van het*

PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW – WAGENINGEN

RESEARCH AND ADVISORY INSTITUTE FOR FIELD CROP AND GRASSLAND HUSBANDRY

*en de*

STICHTING VOOR DE BEVORDERING VAN DE MAISTEELT

FOUNDATION FOR THE PROMOTION OF MAIZE GROWING



## WOORD VOORAF

Het moderne onderzoek naar de mogelijkheden van maïsteelt in Nederland werd uit economische nood geboren: de crisis van de dertiger jaren.

De oorlog van 1939/1945 hield de belangstelling in bescheiden mate gaande. De periode na de oorlog stimuleerde deze belangstelling al spoedig door hoge prijzen en nieuwe technische mogelijkheden: hybriderassen, verbeteringen in de verbouw en de mechanisatie van de oogst. Een sterke bevordering van de teelt door onderzoek en voorlichting leek in het einde van de veertiger en het begin van de vijftiger jaren dan ook alleszins verantwoord. Deze opvatting werd stellig versterkt door de contacten met Amerikaanse deskundigen, de samenwerking in Europees verband, georganiseerd door de Voedsel- en Landbouwwerkgroep van de Verenigde Naties en de kennis vergaard tijdens studiereizen van Nederlandse landbouwkundigen naar de Verenigde Staten.

Zo werden dan in 1950 en 1951 door de landbouwvoorlichtingsdienst een aantal „maïskernen” opgericht, waarvan de leden zich verplichtten om gedurende twee jaren maïs te telen. De kernen ontvingen subsidies van het Ministerie van Landbouw als tegemoetkoming in de kosten voor zaaizaad, oogstmachines, droogrennen e.d. Door middel van een enquête werden in deze kernen veel praktische ervaringen verzameld.

In 1953 werd de reeds enkele jaren bestaande adviescommissie voor de maïsteelt opgevolgd door de „Stichting voor de bevordering van de maïsteelt”, waarin vertegenwoordigd het bedrijfsleven, de overheid en onderzoek en voorlichting. Aanleiding tot deze oprichting was de beschikbaarstelling van een bedrag uit de Amerikaanse bijdragen voor technische hulp. De sterke uitbreiding van het maïsareaal in de voorgaande jaren toonde de behoefte aan een coördinerend lichaam aan. Ook van de zijde van het bedrijfsleven werden aanvullende bedragen beschikbaar gesteld om de voorlichting te intensiveren en de teelt te stimuleren.

In samenwerking met de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst werden deze taken o.a. aangevat door het organiseren en financieren van praktijkonderzoek en demonstraties en door het oprichten en subsidiëren van snijmaïskernen.

De na 1952 sterk dalende prijzen, daarbij de invloed van ongunstige zomers (1954 en 1956), verminderden de belangstelling. Het areaal kromp van jaar tot jaar in en het werk van de Stichting Maïsteelt dreigde nutteloos te worden. Het staat echter thans wel vast, dat de ombuiging van het werkprogramma in de richting van de snijmaïsteelt, door goede samenwerking met de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst, de stoot heeft gegeven tot de ontwikkeling van deze teelt, zoals die zich in de laatste jaren aftekent. Zo kwam althans een deel van de technische hulp, waarvan de middelen eind 1958 waren verbruikt, nog tot zijn recht.

Hoewel de belangstelling voor maïs als graangewas praktisch verdwenen is, werd toch een samenvatting van de resultaten van onderzoek, veredeling en praktische

ervaring in boekvorm als een noodzaak beschouwd. Immers verspreide artikelen en rapporten blijken, na een periode van verminderde belangstelling te moeilijk toegankelijk en een te verbrokkelde bron van inlichtingen te zijn, om overbodige herhalingen van onderzoek te voorkomen als de belangstelling herleeft. Herleving van de belangstelling voor maïs als graangewas zou een gevolg kunnen zijn van nieuwe economische en technische mogelijkheden. Men denke aan de Europese markt, maar ook aan de nieuwe Amerikaanse methode om ongedroogde maïskorrels of -kolven te ensileren. De recente ontwikkeling van de in feite reeds lang bekende snijmaïsteelt is een voorbeeld van de spoedige uitwerking van veranderingen in de economische en technische omstandigheden. Ten slotte hebben veel van de resultaten, verkregen bij het onderzoek ten dienste van de maïs als graangewas, grote waarde voor de snijmaïsteelt.

Dit eerste deel handelt voornamelijk over de veredeling en het rassenonderzoek. Volgende delen zullen de teelt, oogst en bewaring van maïs en snijmaïs tot onderwerp hebben. Het motief voor deze verdeling van de stof is het grote verschil in belangstelling en lezerskring, dat men ten aanzien van deze delen mag verwachten.

W. H. KWAKERNAAK

*Voorzitter Stichting Maïsteelt.*

De schrijver brengt gaarne dank aan dr. F. P. FERWERDA voor het beschikbaar stellen van een rapport over de regionale landrassencollectie, dat het materiaal voor het desbetreffende hoofdstuk leverde. Dr. Ferwerda was bovendien zo vriendelijk, het manuscript door te lezen en van enkele aanvullende en corrigerende opmerkingen te voorzien waarvan dankbaar gebruik werd gemaakt.

Hoofdassistent G. H. DE HAAN komt dank toe voor de efficiënte organisatie en leiding van de werkzaamheden op de centrale maïs-rassenproefvelden en voor de nauwgezette voorbereiding van de rapporten over deze proefvelden, die van zoveel belang waren voor het gedeelte over rassenonderzoek.

W.R.B.

## I. INLEIDING

De teelt van maïs is in Nederland herhaaldelijk beproefd, waarschijnlijk reeds spoedig nadat het gewas in Europa werd geïntroduceerd. Altijd immers zijn er nieuwsgierige, onderzoekende geesten geweest, die in kloosterhoven of particuliere tuinen uitheemse gewassen trachtten te verbouwen.

Eén van de best bekend gebleven pogingen om in ons land op praktische schaal en in bedrijfsverband maïs te telen, werd in 1950 door GEUZE naverteld (1). Diverse boeren op Tholen en St. Philipsland zaaiden in 1846 en 1847 maïs uit, waarvoor zij het zaad ontvingen van de Commissie voor Landbouw. Enkele van deze percelen gaven een zeer goede opbrengst, tot 5000 en bijna 6000 kg/ha toe. Sommige waarnemingen stemmen in grote trekken reeds goed met de resultaten van het moderne onderzoek overeen, b.v.: de slechte kolfontwikkeling en grote lengtegroei van de planten bij een te dichte stand, de trage kieming na te vroeg (begin april) zaaien, de onvoldoende rijping wanneer te laat (eind mei) werd gezaaid. Ook andere problemen, die nu eenmaal bij het gewas horen, werden reeds onderkend: het trage vochtverlies van de compact gebouwde kolven, de slechte dorsbaarheid van onvoldoende gerijpte maïs.

In 1934 werd met het moderne onderzoek begonnen. De landbouwcrisis van de dertiger jaren stimuleerde de belangstelling voor nieuwe methoden en gewassen.

Het teelt- en rassenonderzoek stond onder leiding van ir. P. G. MEIJERS, destijds directeur van de landbouwkundige afdeling van het Rijkslandbouwproefstation te Groningen. De veredeling werd vooral door ir. C. KOOPMAN, directeur van het Veredelingsbedrijf van het Centraal Bureau krachtig aangevat. Beide heren maakten samen in 1936 een studiereis naar Hongarije en het Oderbruch in Duitsland ter bestudering van de teelt en de veredeling (2).

Ir. P. G. MEIJERS en zijn medewerker ir. J. J. MANSCHOT hebben tot 1938 door hun systematisch teeltonderzoek de basis gelegd voor een praktische verbouw van maïs in Nederland. In dat jaar werd ir. MANSCHOT opgevolgd door de schrijver, die dit onderzoek in 1939 meenam naar het pas opgerichte Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek te Wageningen.

Niet onvermeld mag blijven de propaganda in Brabant en Limburg in die beginjaren gevoerd door pastoor ROES te Deurne en de landbouwonderwijzer RUTTEN in het streekblad „Rust Roest”.

Dat het voor-oorlogse teeltonderzoek met de komst van de nieuwe hybriderassen en in de sfeer van de zich snel moderniserende en mechaniserende naoorlogse landbouw grotendeels moest worden herhaald en aangevuld, ontnemt er de waarde niet aan. Het is toch steeds weer uitgangspunt en model voor het latere teeltonderzoek geweest.

Ook de Nederlandse Heidemaatschappij had reeds vroeg enige ervaring met de teelt, oogst en droging van maïs opgedaan. De keuze van een te laat rijpend ras, N.H.M.-maïs genoemd, leidde echter tot teleurstellingen en tot een aantal teelttechnisch minder juiste adviezen. Zo werd de uiterste voorzichtigheid met stikstof, stalmest en groenbemesting aangeraden uit vrees voor een te late rijping. Bij keuze van een geschikt ras werken deze vormen van bemesting echter juist gunstig, zonder gevaar voor vertraging van de rijping.

Als kwekers maakten verder dr. L. KOCH te Zeist en H. A. BENNING te Apeldoorn enige naam. De eerste kweekte uit vroegrijpende Duitse maïsrassen de zeer vroegrijpende Baanbreker, een ras met slanke kolven en zeer grote ronde zaden. Dit ras heeft na de tweede wereldoorlog indirect veel betekenis gehad als uitgangsmateriaal voor het kweken van hybriderassen, o.a. door het veredelingsbedrijf van de C.I.V. te Ottersum.

H. A. BENNING, die de maïsteelt als praktische boer in de Verenigde Staten had leren kennen, begon in dezelfde periode maïs te selecteren uit het relatief vroeg rijpende Amerikaanse ras Early Butler. Zijn kweekprodukten, Noordlander en Parel van Cornell, rijpten echter voor Nederland te laat, vooral Noordlander. Juist dit laatste ras echter heeft ook weer een zekere waarde behouden voor het Nederlandse maïsrassensortiment, doordat het eveneens deel uitmaakt van het uitgangsmateriaal voor de moderne maïsveredeling.

Het is vooral de enthousiaste propaganda van BENNING geweest, meer nog dan zijn kwekersarbeid, die in de beginperiode van de Nederlandse maïsteelt een stimulans heeft geleverd. Na de tweede wereldoorlog heeft hij nog een werkzaam aandeel gehad in de introductie van Amerikaanse hybriderassen in Nederland. Op basis van dit Amerikaanse materiaal trachtte hij ook eigen rassen te kweken. Dit werk werd echter afgebroken, doordat hij in 1952 ten gevolge van een vliegongeluk om het leven kwam.

Na de tweede wereldoorlog zijn het dan vooral de veredelingsbedrijven van de Centrale Landbouw In- en Verkoopvereniging (C.I.V.) te Ottersum, van de Fa. D. J. van der Have te Kapelle-Biezelinge en van het Centraal Bureau te Hoofddorp, die de moderne maïsveredeling doorzetten. Deze bedrijven kweken Nederlandse hybriderassen, waarvan enkele ook in het buitenland (België, Duitsland, Frankrijk o.a) een zeker succes boeken.

Daarnaast wordt maïsveredelingsonderzoek verricht door dr. F. P. FERWERDA, verbonden aan het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen.

## II. OPPERVLAKTE EN OPBRENGST

### 1. Maïs als graangewas

Het moderne onderzoek, dat na 1945 werd voortgezet met behulp van de nieuwste resultaten op het gebied van de veredeling, riep een praktische verbouw in het leven. Daarvan geeft de ontwikkeling van de arealen (fig. 1) een beeld.

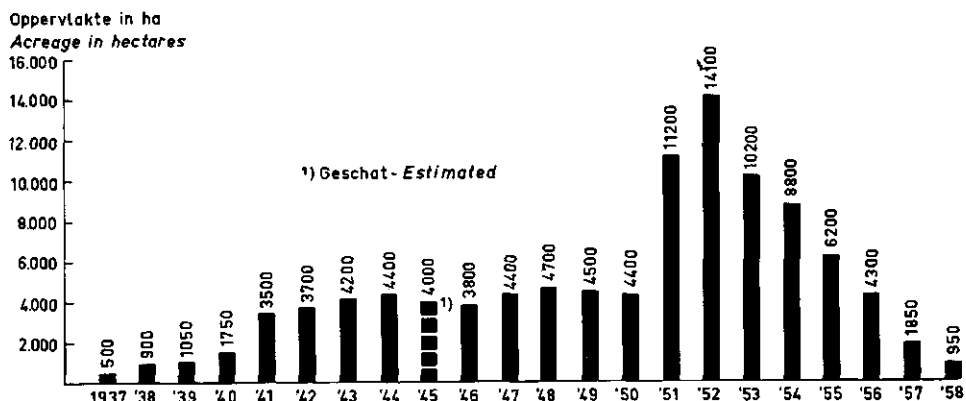


FIG. 1. Oppervlakte maïs in Nederland van 1937 t/m 1958 (Bron: C.B.S.).

*Maize acreage in the Netherlands from 1937 till 1958 inclusive.*

Deze ontwikkeling speelde zich aanvankelijk voornamelijk af op de zuidoostelijke zandgronden, dus in Limburg en Noord-Brabant, waar de teelt een zekere stabiliteit had bereikt. Onder invloed van de hoge prijzen en de mogelijkheden die de nieuwe hybriderassen en de verbeterde teelt- en oogstechniek leken te bieden, breidde de teelt zich sterk uit. Deze uitbreiding kwam niet alleen in het oorspronkelijke teeltgebied tot stand: Zeeland, maar ook Gelderland en Zuid-Holland namen eraan deel. Het staat wel vast, dat vooral deze nieuwe, grotendeels speculatieve groep van telers het gewas weer spoedig losliet.

De voornaamste oorzaken daarvan waren de volgende:

- de gestadige prijsdaling
- teleurstellingen, ten gevolge van het zaaien van te laat rijpende rassen en
- ten gevolge van teeltfouten, b.v. te laat zaaien, verbouw op ongeschikte grond, etc.
- te hoge produktiekosten, door onvoldoende bekendheid met arbeid- en kostenbesparende methoden van onkruidbestrijding, oogsten, drogen en dorsen.

Deze technische moeilijkheden waren onvermijdelijk. De veredeling kon het tempo van de uitbreiding van de teelt onmogelijk bijhouden; zelfs het rassen-

onderzoek kon dit niet. Zodoende bleken geïmporteerde rassen, die bij eerste beproeving een goede indruk maakten, naderhand vaak te laat te rijpen, maar dan had de praktijk deze ervaring ook al, met schade, opgedaan. En zo ging het min of meer ook met de chemische onkruidbestrijding en het gebruik van de oogsthaak, die pas in de praktijk doordrongen toen de inkrimping van de teelt niet meer te stuiten was.

Het is merkwaardig, dat ook de als het ware traditionele teeltgebieden in Limburg en Noord-Brabant meegesleept zijn in deze inkrimping van het areaal. Wellicht hebben de voor maïs zeer ongunstige zomers van 1954 en vooral 1956 dit in de hand gewerkt. Deze gebieden hielden de teelt toch nog wel het langst in stand, vooral Limburg, zoals blijkt uit tabel 1.

**TABEL 1. De maïsarealen in ha per provincie in enkele typerende jaren**

*TABLE 1. Acreages of maize in hectares per province in some typical years*

	1949	1952	1954	1956	1958
Groningen	12	129	14	3	1
Friesland	4	31	16	4	3
Drenthe	10	162	14	11	4
Overijssel	38	706	168	70	13
Gelderland	331	1295	524	304	57
Utrecht	27	147	32	42	7
Noord-Holland	14	192	31	12	21
Zuid-Holland	22	611	79	61	21
Zeeland	342	2053	885	237	44
Noord-Brabant	1864	4927	3652	1465	238
Limburg	1835	3883	3380	2119	526
Nederland	4500	14140	8800	4300	950

*Bron: C.B.S.*

Het is moeilijk om betrouwbare gegevens over de korrelopbrengsten in de praktijk te krijgen. Bij veel kleine gemengde bedrijven worden de kolven opgeslagen in een meer of minder goed gebouwde droogren en geheel of gedeeltelijk daaruit aan de eigen veestapel gevoerd. Een schatting van de korrelopbrengst

**TABEL 2. Gemiddelde opbrengsten in kg/ha in Nederland (afgeronde cijfers)**

*TABLE 2. Average yields (kilogrammes per hectare) in the Netherlands (rounded figures)*

Jaar <i>Year</i>	Rogge <i>Rye</i>	Zomergerst <i>Spring Barley</i>	Haver <i>Oats</i>	Haver-gerst <i>Oats-barley mixture</i>	Maïs <i>Maize</i>
1951	2850	3100	3200	2900	3400
'52	2700	3300	3200	2900	3700
'53	2500	3500	3100	2900	3900
'54	3100	3300	3300	3100	3400
'55	3000	3800	3400	3250	3800
'56	2900	3700	3200	3000	2500
'57	2900	4000	3200	3000	3300
'58	3000	3900	3200	3300	4100
Gem.	2870	3570	3210	3030	3510

*Bron: C.B.S.*



aan de hand van de opgemeten massa kolven blijft een ruwe benadering. Nauwkeurige dorscijfers van goed gedroogde maïs worden betrekkelijk weinig bekend. Toch bevestigen de in de statistiek beschikbare opbrengstcijfers blijkens tabel 2 wel, dat maïs een zeer produktief voedergraangewas is, in vergelijking met de andere, op zandgrond verbouwde voedergranen.

Bij het vergelijken van de cijfers van tabel 2 moet men wel bedenken, dat de zomergerst overwegend is gegroeid op aanmerkelijk produktievere gronden dan de andere voedergranen. Dit blijkt duidelijk, als we een dergelijke vergelijking over dezelfde jaren opstellen voor de provincie Limburg, waar dit in veel mindere mate het geval is.

**TABEL 3. Gemiddelde opbrengsten in kg/ha in Limburg, vergeleken met de overeenkomstige gemiddelden voor geheel Nederland (afgeronde cijfers)**

TABLE 3. Average yields (kilogrammes per hectare) in Limburg in comparison with the averages of the whole country (rounded figures)

Jaar Year	Rogge Rye	Zomergerst Spring Barley	Haver Oats	Haver-gerst Oats-barley mixture	Maïs Maize
1951	2900	2700	2700	2900	3500
'52	2600	2700	2500	2800	3700
'53	2600	2800	2800	2900	3900
'54	3300	3200	3200	3300	3500
'55	3150	3300	2900	3200	3800
'56	3000	3200	3000	3100	2400
'57	3100	3400	2900	3200	3300
'58	3100	3400	3100	3300	4300
Gem.	2970	3090	2900	3090	3550
Nederland	2870	3570	3210	3030	3510

Bron: C.B.S.

Het is gerechtvaardigd om ten slotte op te merken, dat deze opbrengstcijfers niet weerspiegelen waartoe maïs in staat is. Het spreekt vanzelf dat dergelijke gemiddelde praktijkopbrengsten voor geen enkel gewas het best mogelijke resultaat weergeven, maar bij de vanouds bekende gewassen benadert men deze top ongetwijfeld toch dichter dan bij de maïs het geval is. Dit wordt bij voorbeeld geïllustreerd in figuur 2 door een vergelijking van maïs- en rogge-opbrengsten in de jaren 1937 tot en met 1947 op de proefboerderij te Heino (3). Hier blijkt dat de maïsopbrengsten belangrijk hoger zijn dan de rogge-opbrengsten. Hoewel deze cijfers wat verouderd zijn, geven ze toch wel de opbrengstverhouding weer, die bereikbaar is.

Dergelijke verschillen zijn ook elders in de praktijk herhaaldelijk geconstateerd. Op proefvelden zijn ze vaak nog groter gebleken. Deze laatste opmerking duidt reeds aan dat maïs onder onze omstandigheden zeer dankbaar is voor wat extra zorg, en dat deze zorg dan ook wel wordt beloond. Het gewas is ongetwijfeld

gevoeliger dan de andere voedergranen, vooral ten opzichte van klimaat en weer, waardoor b.v. de sterkere schommeling van de maïslijn vergeleken met de rogge-lijn in figuur 2 moet worden verklaard.

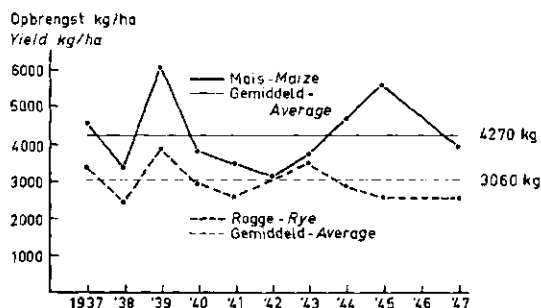


FIG. 2.

Opbrengst van rogge en maïs op de proefboerderij Heino in de jaren 1937 t/m 1947.

*Yield of rye and maize at the experimental farm Heino in the years 1937 till 1947 inclusive.*

## 2. Maïs als voedergewas

Inmiddels heeft sinds 1953 een andere toepassing van maïs, de snijmaïs, in hoofdzaak voor silage gebruikt, de aandacht op zich gevestigd. Dit gewas, dat over het algemeen als een vervanger voor voederbieten wordt gezien, blijkt ook onder Nederlandse omstandigheden een uitstekend conserveerbaar en vervoederbaar produkt te zijn. Op grond die voor voederbieten gemiddeld iets te droog is, zijn de opbrengsten van snijmaïs even hoog of hoger.

Vergeleken met bieten bespaart men arbeid doordat men niet hoeft te dunnen, door de veel betere mogelijkheid tot chemische onkruidbestrijding en door de volledige mechanisatie van de oogst en het inkuilen. De totaal benodigde arbeid voor het telen, oogsten en inkuilen van een hectare snijmaïs (105 man-uren) overtreft die voor gemechaniseerde graanteelt (91 man-uren) dus weinig meer en bedraagt nog maar ruim 20% van die voor voederbieten (475 man-uren).

Hoewel de teelt nog geen groot areaal beslaat, heeft ze plaatselijk in Overijssel, Gelderland en Brabant toch veel opgang gemaakt. Bleef dit areaal tot voor kort naar schatting tot 400 à 500 ha beperkt, van ca. 500 ha in 1960 nam het toe tot ca. 1050 ha in 1961. De oppervlakte per verbouwer steeg van 0,48 ha tot 0,60 ha. Voor 1962 wordt over het algemeen verdere uitbreiding verwacht op grond van de gunstige ervaringen in de laatste jaren. De opbrengsten in de praktijk variëren globaal van 50—65 ton/ha groene massa met 20—25% droge stof.

De voederresultaten bij melkvee en mestvee worden in de praktijk gunstig beoordeeld. Bij voldoende kolfontwikkeling en deegrijpheid van de korrels — een principieel aan het gewas te stellen eis — doet de zetmeelwaarde van de droge stof in het kuilvoer weinig onder voor die van voederbieten. Voor rundvee blijkt het een uitstekend en gezond voer te zijn.

### III. VEREDELING

Hoewel een uitvoerige beschouwing over de moderne maïsveredeling hier niet op zijn plaats zou zijn, lijkt het toch gewenst het wezen ervan in het kort uiteen te zetten (4, 5, 6). De produkten van deze veredeling, de hybriderassen, zijn immers al eens genoemd en ze zullen nog bij herhaling genoemd moeten worden.

Maïs is een kruisbestuiver. Van nature komen er dus geen zuivere rassen in voor. De landrassen zijn populaties van uiterlijk min of meer gelijkvormige planten, die onderling sterk kunnen verschillen in erfelijke aanleg.

#### 1. Eenvoudige selectie

Zoals bij de meeste kruisbestuivers is de oudste en lange tijd enige veredelingsmethode, de massaselectie geweest.

Omstreeks 1896 werd in Illinois (U.S.A.) door het proefstation de rij-per-kolf selectie gepropagandeerd als een verfijning van de massaselectie. Deze methode beproefde de nakomelingschappen van afzonderlijke planten en opende de mogelijkheid om met de beste daarvan verder te werken, door het bewaren van reservezaad. Dit was echter een éézijdige selectie van moederplanten zonder controle op de vaderplanten. De vooruitgang bereikte dientengevolge een plafond, dat met deze methode niet doorbroken kan worden.

#### 2. Kruisingen van rassen. Heterosis

Reeds sommige Indianenstammen mengden verschillende maïstypen als religieuze handeling, kennelijk omdat zij het gunstige effect van de kruising op de nakomelingen hadden waargenomen. Dit effect, tegenwoordig bekend als „heterosis”, werd na 1900 door Amerikaanse onderzoekers bestudeerd. RICHEY constateerde door samenvatting van de resultaten van vele onderzoekers, dat 56% van de F 1-generaties van rassenkruisingen meer opbrachten dan de beide ouders. Naarmate deze ouders sterker verschilden, was het heterosiseffect duidelijker waarneembaar.

#### 3. Inteelt en kruisingen van inteeltstammen

In de moderne maïsveredeling wordt op grote schaal gebruik gemaakt van het heterosis-effect. SHULL en EAST ontdekten, dat dit effect bijzonder sterk is bij het kruisen van onverwante, door inteelt verkregen stammen. Het was vooral SHULL, die trachtte door inteelt de erfelijke eigenschappen vast te leggen, vóór hij tot het kweken van de F 1 overging. De gescheiden bloeiwijze van maïs, mannelijk in de pluim en vrouwelijk in de kolf, biedt door inhulling van deze bloeiwijzen de gelegenheid tot praktisch volkomen beheerste bestuiving.

De grote *voordelen* van inteelt zijn:

1. Een grote mate van homozygotie wordt bereikt;
2. selectie in het ingeteelde materiaal heeft dus, bij voortgezette zelfbestuiving, blijvend het beoogde effect;
3. bij kruising, om F 1-bastaarden met een sterke heterosis te verkrijgen, gebruikt men met grote trefzekerheid gekozen stammen;
4. de F 1 vormt een buitengewoon uniform gewas.

Tegenover deze voordelen staan *bezwaren*:

1. De inteelt moet ten minste 5 à 6 jaren worden voortgezet, voordat voldoende homozygotie wordt bereikt;
2. de inteelt gaat gepaard met een sterke degeneratie; de planten worden klein, zwak en weinig produktief en dit proces zet zich voort tot met de praktische homozygotie een min of meer constante toestand is ontstaan: het zgn. *inteeltminimum*;
3. het zaad voor het F 1-gewas, dus het zaaizaad voor de praktijk, wordt, langs deze moeizame weg geproduceerd, veel te duur.

Nu kan men stellen, dat de kosten van intelen, selecteren, kruisen en beproeven van deze kruisingen verdeeld kunnen worden over een grote hoeveelheid zaaizaad, als een superieure F 1 wordt gevonden. De gebruiker van het zaaizaad moet immers steeds weer nieuw zaaizaad kopen, omdat de nateelt door verbastering spoedig weer achteruit zou gaan. Niettemin blijft het zaad dan toch te duur, door de kosten verbonden aan het op tijd ontpluimen van de moederplanten, maar vooral door de geringe produktie van de, immers streng ingeteelde, stam, die het zaad voortbrengt.

Tijdgenoten van SHULL, keerden daarom weer terug tot het beproeven van kruisingen van gewone, dat wil zeggen vrij bestoven rassen.

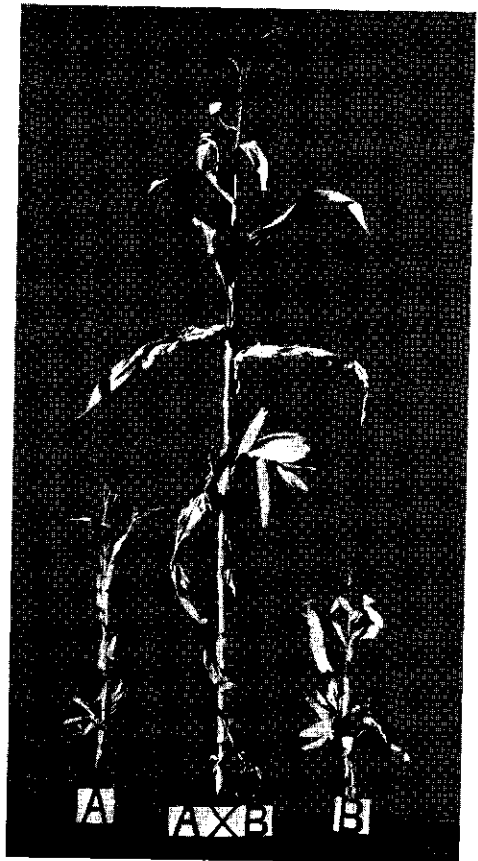


FIG. 3.

Foto I.v.P.

Heterosis; A en B = ingeteelde stammen; A × B = kruisingsprodukt.

Heterosis; A and B are inbred lines; A × B is the single cross.

#### 4. Dubbele hybride en driestamhybride

JONES kwam op de gelukkige gedachte om twee F 1-hybriden als ouders te gebruiken van een nieuw kruisingsprodukt, waarbij dus ook weer de éne ouder uitsluitend voor de bestuiving zorgt en alleen het zaad van de andere ouder, die daarvoor op tijd wordt ontpluimd, als zaaizaad aan de boeren wordt verkocht.

Hoewel de uniformiteit, die één der voornaamste kenmerken van een F 1-gewas is, niet geheel behouden blijft in deze dubbele hybride, is dit bezwaar voor de praktijk te verwaarlozen klein, terwijl er grote voordelen tegenover staan, zowel veredelings technisch als met het oog op de zaaizaadproduktie.

1. De dubbele hybride stamt af van vier inteeltstammen, wat meer keuze biedt, met het oog op speciaal gewenste eigenschappen.
2. De heterosis blijft behouden voor de praktijk, maar ook de zaaizaadproducent profiteert er nu van.

Het blijft natuurlijk nodig, steeds opnieuw langs deze weg zaaizaad te produceren. Reeds de volgende generatie veroorzaakt bij gebruik als zaaizaad een opbrengstverlies van 15 tot 20% (6).

Soms vormen drie inteeltstammen een zó goede combinatie, dat het ongewenst lijkt de invloed van een vierde in de combinatie te aanvaarden. Dan laat men de F 1 van twee stammen bestuiven door de derde stam en produceert aldus de driestamhybride.

#### 5. Selectie van inteeltstammen

Zocht men aanvankelijk de inteeltstammen op het oog uit, op den duur bleek toch dat het maken van proefkruisingen en het beproeven van de F 1-hybriden op proefvelden alleen de keuze kon bepalen. Ten gevolge van het enorme aantal combinatiemogelijkheden, zelfs van een betrekkelijk bescheiden aantal inteeltstammen, werd dit een ondragelijke vergroting van het verdelingswerk. Daarom zocht men een „zeef” ter beperking van het aantal inteeltstammen.

Uit het onderzoek (M. T. JENKINS (7), G. F. SPRAGUE (8) e.a) bleek, dat de eigenschap van een stam om over het algemeen een gunstige invloed te hebben in kruisingscombinaties, in hoge mate erfelijk is. Reeds in een zeer vroeg stadium van het inteeltproces kan men deze eigenschap door middel van proefkruisingen bepalen (9). Het is zelfs mogelijk een aantal planten te kiezen uit een landras of een ander vrijbestoven ras en deze met één gemeenschappelijke ouder te kruisen, om een indruk te krijgen van de meer of mindere erfelijke „combinatiegeschiktheid in algemene zin”. Door middel van gelijktijdige zelfbestuiving van de voor deze kruising gekozen planten, is de kweker in staat inteelt toe te passen op de nakomelingschappen van de planten, waarvan de beste F 1-kruisingen werden verkregen. Door deze methode, „early testing” genoemd, is het dus mogelijk reeds bij het begin van het inteeltproces het materiaal doelbewust te beperken tot b.v. 50% en dit in elke inteeltgeneratie te herhalen.

Men kan dus door kruising van een groot aantal jonge inteeltstammen met één, eventueel twee gemeenschappelijke partners geïnformeerd worden over de krui-

singsgeschiktheid in algemene zin. Een dergelijke kruising noemt men top-cross. De gemeenschappelijke partner noemt men de tester. De keuze daarvan is niet onverschillig. Men kan daarbij rekening houden met eigenschappen waarin het materiaal wellicht zwak zal zijn. Men wil dan dus de mogelijkheid onderzoeken om in de kruisingscombinaties deze eigenschappen te verbeteren. Over het algemeen zal het echter de bedoeling zijn om in deze eerste zeef vooral het opbrengstvermogen te beproeven. Om dit te bereiken, zal men als tester bij voorkeur een ras kiezen met een grote gebruiksmogelijkheid, d.w.z. een vrij bestoven ras of een wijd verbreide dubbele hybride, die min of meer als een standaard wordt aanvaard.

Op de beproeving van de kruisingsgeschiktheid in algemene zin volgt het onderzoek op kruisingsgeschiktheid in specifieke zin. Dit moet de basis verschaffen voor het ontwerpen van de eindprodukten: de dubbele hybriden en eventueel de driestamhybriden. Men wil nu proberen speciale gunstige combinaties te vinden en men gebruikt daarvoor de resultaten van het voorafgaand onderzoek. Op grond daarvan wordt dus een aantal stammen gekozen om deze onderling te kruisen tot enkele hybriden. Ook nu kan men echter aan bepaalde stammen de voorkeur geven, die b.v. uitblinken in speciaal gewenste eigenschappen.

Het daaropvolgend combineren tot dubbele hybriden hoeft niet in het wilde weg te geschieden, want uit de resultaten van de enkele hybriden kan men door een betrekkelijk eenvoudige berekeningswijze met vrij grote trefzekerheid voorspellen welke combinaties van dubbele hybriden de beste kansen bieden (10). Deze moeten dan natuurlijk wel geproduceerd worden en nader beproefd, maar de beproeving van de combinaties die door de berekening als ongunstig werden voorspeld, kan achterwege blijven.

De successen van de moderne maïsveredeling vormen een klassiek voorbeeld van de veredeling van kruisbestuivers.

## **6. Zaaizaadproduktie van hybriderassen**

Na de beproeving van de dubbele hybriden zijn de beste daarvan geschikt voor de praktijk. De produktie van dit zaaizaad kan op grote schaal plaatsvinden door de zgn. moeder- en vaderplanten in afwisselende rijen te zaaien, meestal in de verhouding twee moederrijen op één vaderrij voor enkele hybriden en zes moederrijen op twee vaderrijen voor dubbele hybriden. De moederrijen worden ontpluimd voordat de pluimen stuifmeel produceren. Zodoende kan alleen de gewenste kruising ontstaan. Natuurlijk treedt zelfbestuiving op in de vaderrijen, maar deze worden bij de oogst apart gehouden en meestal voor voermaïs bestemd, hoewel theoretisch de mogelijkheid bestaat om deze bij de eerste kruising te behouden als vermeerdering van inteeltstammen. Om zelfbestuiving van moederplanten en verbastering met andere rassen te voorkomen, stellen de keuringsdiensten strenge eisen aan het ontpluimen en aan de geïsoleerde ligging van de velden, bestemd voor zaaizaadproduktie (4).

## **7. Verdere ontwikkeling van de maïsveredeling. Recurrente selectie**

Hoewel deze veredelingsmethode tot grote successen heeft geleid, is ze niet het laatste woord gebleken.

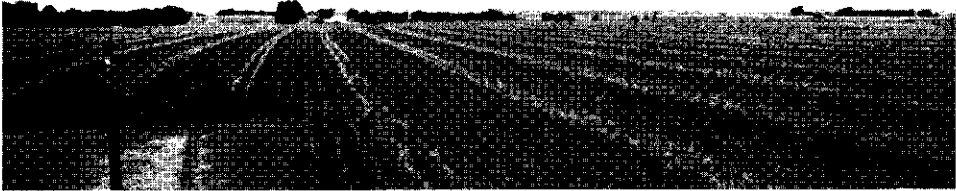


FIG. 4.

Zaaizaadvermeerderingsveld in Illinois. Op zes moederrijen telkens twee vaderrijen.  
*Seed production field in Illinois. Alternately six rows of seed producing plants and two rows of pollen shedding plants.*

Een nieuwere methode is de zgn. recurrente selectie (6, 11). Hierbij worden, na één inteelt- en selectiecyclus, de verkozen planten zo volledig mogelijk onderling gekruist, waardoor de mogelijkheid tot nieuwe en betere genencombinaties wordt geschapen. Men bereikt dit b.v. door het stuifmeel goed te mengen en alle kolven met dit mengsel te bestuiven. Vervolgens wordt de cyclus herhaald. Gebleken is, dat hiermee veelal grotere verbeteringen zijn te bereiken dan met de methode van consequent intelen.

Varianten van deze methode gaan gepaard met het zgn. uitkruisen op één gemeenschappelijke ouder. De resultaten van deze top-cross beslissen over de keuze van de nakomelingschappen van de tevens zelfbestoven planten. De keuze van de tester is weer zeer belangrijk. Men kan aldus op algemene combinatiegeschiktheid en op specifieke combinatiegeschiktheid selecteren. De methode is vooral bruikbaar voor de introductie van speciaal gewenste eigenschappen.

Hoewel dit proces niet snel tot een afgerond resultaat leidt, biedt het verschillende voordelen:

- 1) men kan de geleidelijk optredende verbeteringen in ieder gewenst stadium voor de praktijk gaan gebruiken;
- 2) de mogelijkheid tot nieuwe combinaties;
- 3) een verminderde kans dat men waardevol materiaal ongebruikt verwerpt;
- 4) het inteeltminimum wordt minder spoedig bereikt, waardoor de stammen vaak levenskrachtiger en beter hanteerbaar blijven.

Speciaal waar men een nog braak liggend terrein betreedt, b.v. in onderontwikkelde landen, kan deze methode reeds spoedig een eerste succes leveren, waarop men echter kan voortbouwen door verdere verbetering. Een verdere variatie op het systeem is het inschakelen van meerjaren-kruisbestuiving tussen de selectiecycli, om ruimere mogelijkheid tot het ontstaan van nieuwe combinaties te scheppen (12).

Andere mogelijkheden zijn: het maken van „multiple line hybrids”, door hybriden te kruisen, die samen op zes, zeven, acht of meer stammen berusten en het maken van synthetische rassen, door een aantal zorgvuldig gekozen inteeltstammen op een geïsoleerd veld aan vrije onderlinge bestuiving over te laten.

In beide gevallen kan men de nakomelingschap met succes gedurende een aantal generaties verbouwen. Naarmate meer inteeltstammen de basis vormen, zullen de gunstige eigenschappen in een trager tempo verloren gaan.

De praktische resultaten van de „klassieke dubbele hybride” waren reeds zeer groot. Ze kunnen worden samengevat in de volgende punten:

- 1) de opbrengst werd met gemiddeld 25—30% vergroot;
- 2) door de juiste keuze van inteeltstammen en goede combinatie introduceerde men ook andere gewenste eigenschappen, b.v. resistentie tegen ziekten, sterkere stengels en wortels, goede kolfvorm enz;
- 3) het gewas is meer uniform wat betreft de rijping, de plaats van de kolven etc.
- 4) door het in punt 2 en 3 genoemde treedt minder schade op door ongunstig weer en kan met minder verlies worden geoogst, kortom de opbrengsten zijn van jaar tot jaar aan minder schommelingen onderhevig.

Een illustratie van deze resultaten ziet men in figuur 5.

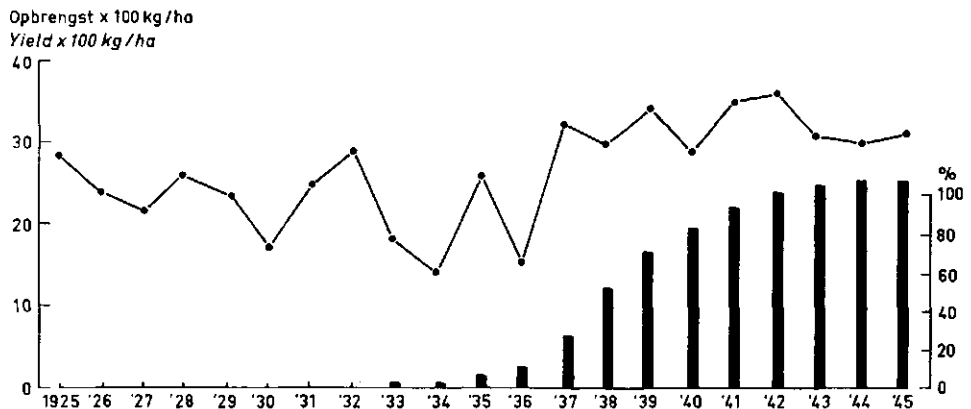


FIG. 5.  
De opbrengst van maïs in Illinois en het percentage van het areaal waarop hybriden gezaaid zijn.

*The yield of maize in Illinois and the percentage of hybrid maize in the total acreage.*

Amerikaanse deskundigen schatten zelfs, dat in de beste gedeelten van de „cornbelt” in de laatste 20 jaar de opbrengsten zijn verdubbeld. Hoe deze opbrengsten kunnen worden is wel gebleken in Amerikaanse teeltwedstrijden, waarbij de records een niveau bereiken van 15—16 ton droge korrel per ha.

Een nieuwe ontwikkeling, begonnen in de laatste wereldoorlog, is de toepassing van deze veredelingsmethoden ter verkrijging van maïs met speciale kwali-



teitseigenschappen, b.v. een hoger oliegehalte of eiwitgehalte, speciale zetmeelkwaliteiten e.d. Hierbij kan men ook rekenen het kweken van maïs met een zeer hoog suikergehalte in de stengels, dat nog geruime tijd na de oogst behouden blijft.

Ook in Nederland zijn reeds successen geboekt bij het produceren van hybriderassen, speciaal voor onze omstandigheden. Niet alleen dat de oude, vrij bestoven rassen werden overtroffen in opbrengstvermogen en stevigheid van stro, maar de nieuwste hybriden overtreffen ook alweer de aanvankelijk verkregen veredelingsprodukten (vgl. tabel 4 en 5).

TABEL 4. **Relatieve zaadopbrengsten van een aantal vrij bestoven rassen en hybriderassen, beproefd op interprovinciale maïsrassenproefvelden (v = vrij bestoven, h = hybride)**

TABLE 4. *Relative grain yields of a number of open pollinated varieties and hybrid varieties, tested in interprovincial maize variety trials (v = open pollinated, h = hybrid)*

Jaar — Year	1948	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Aantal proeven Number of trials	17	18	14	22	16	13	12	13	12	4	2
Standaard = 100 = ... kg/are (quintals/ha)	35,2	43,5	59,8	53,6	48,8	62,6	41,2	58,6	33,8	43,0	56,8
<b>Vroegrijpe rassen — Early varieties</b>											
Baanbreker	v	76	72	90	91	—	—	—	—	—	—
Unicum	v	95	96	87	—	—	—	—	—	—	—
Vroege gele ronde C.B.	v	119	100	97	99	101	95	85	86	—	—
Matador C.B.	h	—	—	—	106	105	101	102	97	98	—
<b>Middenvroege rassen — Mid-early varieties</b>											
Kuma	v	—	—	—	—	90	—	92	83	—	—
Goudster	h	—	—	108	117	117	109	106	100	91	100
CIV 2	h	—	—	—	—	—	106	113	104	109	108
Caldera 351	h	—	—	—	—	—	—	—	—	97	104
<b>Middenlate rassen — Mid-late varieties</b>											
CIV 6	h	—	—	—	—	112	102	102	100	98	—
Wisconsin 240	h	126	122	93	104	101	96	89	94	—	—

Standaard = gemiddelde van alle rassen in alle proeven in dat jaar  
Standard = average of all varieties in all trials in that year

TABEL 5. **Relatieve zaadopbrengsten van een aantal vrij bestoven rassen en hybriderassen, beproefd op centrale maisrassenproefvelden van het C.I.L.O. en het P.A.W. (v = vrij bestoven, h = hybride)**

TABLE 5. *Relative grain yields of a number of open pollinated varieties and hybrid varieties, tested in central maize variety trials of the C.I.L.O. and the P.A.W. (v = open pollinated, h = hybrid)*

Jaar — Year	1948	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard = 100 =											
... kg/are (quintals/ha)	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
<b>Vroegrijpe rassen — Early varieties</b>											
Baanbreker	v	76	85	—	100	105	72	—	—	—	—
Unicum	v	78	—	—	—	100	58	—	—	—	—
Vroege gele ronde C.B.	v	98	89	94	99	112	71	103	93	83	89
Matador C.B.	h	—	—	95	100	111	85	107	93	104	101
CB 434	h	—	—	—	—	—	—	—	—	115	107
CB 437	h	—	—	—	—	—	—	—	—	112	107
SM 56	h	—	—	—	—	—	—	113	104	111	113
											92
<b>Middenvroege rassen — Mid-early varieties</b>											
Kuma	v	90	85	—	—	106	70	94	94	85	81
Goudster	h	—	124	110	109	116	114	114	107	97	107
CIV 2	h	—	—	119	112	104	112	110	108	107	100
Caldera 351	h	—	—	—	—	—	—	—	110	112	104
Caldera 331	h	—	—	—	—	—	—	114	110	108	102
SM 62	h	—	—	—	—	—	—	—	106	109	107
CB 419	h	—	—	—	—	—	—	112	116	95	—
CB 423	h	—	—	—	—	—	—	119	109	102	101
											—
<b>Middenlate rassen — Mid-late varieties</b>											
CIV 6	h	—	—	112	—	110	101	102	99	93	101
CIV 7	h	—	—	—	105	—	—	118	—	—	109
CB 43	h	—	—	—	—	—	—	111	107	111	106
Caldera 402	h	—	—	—	—	—	—	103	105	96	104
Wisconsin 240	h	99	96	94	97	104	97	94	86	91	—
											89

Standaard = gemiddelde van alle rassen per proef in dat jaar  
*Standard = average of all entries in the trial of that year*

## IV. RASSENONDERZOEK

### 1. Raseigenschappen

Maïs als cultuurgewas is zeer oud. Als land van oorsprong wordt Mexico aangenomen. De diversiteit is daar buitengewoon groot. Tot op een hoogte van 2600 m wordt nog maïs verbouwd en tussen de daar verbouwde typen en die op lagere niveaus, tot zeeniveau, voorkomen, bestaat een enorme variatie van eigenschappen. Andere genencentra vindt men in Centraal Amerika en het noordwesten van Zuid-Amerika. Reeds in praehistorische tijd moeten kruisingen ontstaan zijn door emigratie van deze laatste gebieden uit naar het oorspronkelijke stamland Mexico. Dit grote genenreservoir vormt een onuitputtelijke bron van eigenschappen ter verbetering van de bestaande cultuurrassen. De grootste uitbreiding van de maïs-teelt vindt men in de Verenigde Staten, waar echter de moderne cultuur, de moderne veredeling en het feit dat men op grote oppervlakten tamelijk uniforme groei-omstandigheden vindt, heeft geleid tot een verarming van het genemateriaal (12).

Men onderscheidt de volgende hoofdtypen in het rassensortiment (4,6):

1. *platte maïs*, in Amerika genoemd dent maïs, naar de indeuking in de korreltoppen
2. *ronde maïs*, in Amerika genoemd flint maïs, met ronde, harde korrels
3. *popmaïs* (popcorn) met kleine, zeer harde, glazige korrels
4. *suikermaïs* (sweetcorn) met glazige, rimpelige korrels
5. *meelmaïs* (flour corn) met overwegend zacht zetmeel
6. *wasmaïs* (waxy corn) met een vorm van zetmeel die in verschillende opzichten met tapioca overeenkomt.

De voornaamste eigenschappen van *platte maïs* zijn: de korrel is afgeplat en heeft overwegend melig endosperm met alleen aan de zijkanen enig hoornig endosperm. Bij de rijping krimpt het melige endosperm, waardoor in de top een deuk ontstaat. De kolven zijn groot en tellen veel (12—20) korrelrijen. De neiging tot uitstoeling is zeer gering; de stengels zijn stevig. Over het algemeen zijn de pluimen weelderig ontwikkeld; ze leveren veel stuifmeel. De wortelgroei is zeer krachtig, wat eveneens bijdraagt tot de resistentie tegen legering veroorzakende invloeden. Het is moeilijk gebleken werkelijk vroegrijpe typen in dit materiaal te vinden.

De voornaamste eigenschappen van *ronde maïs* zijn: de korrel is voor een groot gedeelte glazig of hoornig; het melige endosperm wordt door het hoornige omsloten. Gebleken is dat dit type korrel meer weerstand biedt aan in de bodem aanwezige kiemschimmels dan de platte maïs. Aangezien deze kiemschimmels bij relatief lage temperaturen het endosperm verbruiken, vóórdat de langzaam groeiende kiem dit kan doen, noemt men deze eigenschap wel koude-tolerantie. De kolven zijn slanker van vorm en bevatten minder (8—12) korrelrijen. De neiging tot uitstoeling is relatief groot, maar de secundaire stengels vormen in de regel geen goed ontwikkelde kolven of ze vertonen tussenvormen tussen kolf en pluim. De stengels zijn vaak zwakker, ook al door minder resistentie tegen stengelziekten. De pluimen

zijn vaak minder weelderig ontwikkeld en produceren dan ook minder stuifmeel. De wortelgroei is in de regel minder krachtig. Bij ronde maïs vindt men over het algemeen de vroegst rijpende typen die in het hele maïsmateriaal voorkomen.

De korrel van *pofmaïs* is klein en praktisch geheel glazig. Deze korrel heeft de merkwaardige eigenschap om bij droge verhitting met een knal tot een grote, luchtige vlok op te zwellen. Dit poffen is waarschijnlijk de oudst bekende bereidingswijze van maïs. Ook nu nog is popcorn een zeer populaire lekkernij in de Verenigde Staten, o.a. voor bioscoop- en café-bezoekers. Het op het juiste vochtgehalte (ca. 13%) brengen van de korrels en het luchtdicht verpakken is een industrie. Bij de *pofmaïs* vindt men zeer koude-tolerante rassen. Over het algemeen zijn de stengels stevig, de bladeren relatief smal, de bladschede behaard. Landbouwkundig is *pofmaïs* van ondergeschikte betekenis, hoewel met succes kruisingen van *pofmaïs* met platte maïs en ronde maïs zijn gemaakt om gewenste eigenschappen van *pofmaïs* in deze nieuwe hybride-rassen te introduceren.

*Suikermaïs* ontleent zijn betekenis vooral aan de fijne, zoete smaak van de onrijpe korrels. Deze wordt veroorzaakt doordat slechts een beperkte omzetting van suiker in zetmeel plaatsvindt. Men kan een vergelijking trekken met kreukerwten. Bij rijping wordt de korrel glazig en sterk rimpelig. *Suikermaïs* wordt uitsluitend geproduceerd voor het gebruik als een soort groente. Op grote schaal worden zowel de gehele kolven alsook de korrels in fabrieken tot conserven verwerkt.

*Meelmaïs* en *wasmaïs* zijn tot nu toe van ondergeschikte betekenis, hoewel tijdens de laatste wereldoorlog nieuwe rassen van *wasmaïs* zijn gekweekt om in de Verenigde Staten een vervangingsproduct voor tapioca te leveren. Deze hebben een blijvende plaats veroverd. Het zetmeel van *wasmaïs* heeft een andere structuur dan dat van de andere maïssoorten. Dit uit zich onder andere in de afwijkende (rode) kleurreactie met jodium.

## 2. Voor Nederland gewenste raseigenschappen

Nergens in het belangrijkste maïsgebied van de wereld, de centrale staten van de Verenigde Staten van Amerika, rijpen de voor de moderne landbouw aanvaardbare maïsrasen zo noordelijk als in Nederland, op 51—53° noorderbreedte. Dit is ongetwijfeld te danken aan de gunstige invloed die de golfstroom op ons klimaat heeft en waardoor Nederland een bijzonder lang groeiseizoen heeft. Toch is het duidelijk dat Nederland klimatologisch gezien een grensgebied voor de maïsteelt vormt. Het wisselvallige weer in het voorjaar vereist een grote mate van koude-tolerantie. Deze eigenschap echter, de mogelijkheid om een langdurige, aarzelende kiemperiode goed te doorstaan, is niet voldoende. Gewenst is verder een goede voorjaarsontwikkeling, dus groei in weerwil van lage temperaturen.

Deze eigenschappen, koude-tolerantie en vlotte voorjaarsgroei, moet men soms bij overigens onaanvaardbare rassen van vreemde herkomst zoeken. De kwekers kunnen dergelijke rassen dan als „geniteurs” gebruiken, door de gewenste eigenschappen via een programma van „verbeteringskruisingen” in het landbouwkundig aanvaardbare materiaal te introduceren.

Ondanks het lange groeiseizoen is een vroege rijping noodzakelijk. Deze is niet uitsluitend afhankelijk van de hoogte van de zomertemperaturen, maar ook van de warmtesom, d.w.z. van de totale hoeveelheid voor de maïs-groei effectieve warmte die beschikbaar is in het groeiseizoen. Het is zodoende mogelijk dat rassen die b.v. in Wisconsin op 46° noorderbreedte in 120 à 130 dagen rijpen, in Nederland daarvoor 160 dagen of meer nodig hebben, maar dan ook volkomen rijp worden (13).

Maïs is een korte-dagplant, maar het onderzoek heeft wel geleerd, dat er in dit opzicht grote erfelijke verschillen bestaan (14, 15). De gevoeligheid voor de daglengte is reeds vroeg aanwezig. Het is dus denkbaar dat de verschillen in daglengte waaraan de planten bij vroeg en laat zaaien worden onderworpen, reeds invloed hebben op het tijdstip waarop de bloei begint. Waarnemingen bij zaai-tijdenproeven (16) wijzen erop dat dit juist moet zijn. Het spreekt dan echter vanzelf dat deze eigenschap voor Nederland de aandacht verdient.

Men kan stellen dat een te grote korte-dagbehoefte een ras voor ons land automatisch diskwalificeert bij het rassenonderzoek en dat speciaal fotoperiodiciteits-onderzoek dus niet nodig is. Maar dan miskent men de betekenis die dit onderzoek voor de veredeling kan hebben. Duidelijk blijkt dit uit het werk van VAN DOBBEN (17). Hoewel ook daar wordt gewezen op het automatisch kiezen van typen met een grote kritische daglengte door kwekers die naar vroege rijping zoeken, blijkt toch dat het systematisch onderzoeken van landrassen verrassende resultaten kan opleveren. Zo vond VAN DOBBEN een Turks ras, dat praktisch niet op verschil in daglengte reageert. Later werden nog meer van dergelijke vrijwel dag-neutrale typen gevonden, o.a. afkomstig uit Canada (18). Dergelijke landrassen zijn als zodanig landbouwkundig onaanvaardbaar, maar als geniteurs kunnen ze van grote waarde blijken te zijn.

Verder is het in ons winderige klimaat nodig dat stengels en wortels voldoende stevigheid aan de plant verlenen. Ten slotte is het duidelijk dat bij het hoge produktieniveau van de Nederlandse graanteelt alleen zeer produktieve rassen hier een kans maken.

Al deze eigenschappen vindt men nu over het algemeen niet verenigd in één van de bovenbeschreven typen. Platte maïs zal veelal tekort schieten in koude-tolerantie, voorjaarsontwikkeling en vroege rijping. Platte maïs heeft vaak een te lage kritische daglengte. Ronde maïs zal daarentegen minder ziekteresistentie vertonen, minder stevig zijn en vaak ook minder produktief. Kruisingen tussen deze beide groepen blijken de mogelijkheid te bieden om geslaagde combinaties van de gewenste eigenschappen in één ras te verenigen. Ten gevolge van de geringe verwantschap tussen de beide groepen vertonen de nakomelingschappen van de kruisingen in hoge mate het heterosis-effect. Het is dan ook reeds mogelijk gebleken om in Nederland hybriderassen te kweken die aanzienlijk beter voldoen aan de eisen die ons klimaat en onze landbouw stellen, dan van elders geïmporteerde rassen.

Ondanks de successen van de Nederlandse maïsveredeling blijft maïs een gewas dat onder onze klimaatsomstandigheden meer eisen stelt aan de grond, de bemesting en verzorging dan onze gewone granen. Dit, gevoegd bij de afwijkende oogstmethode en de speciale voorzieningen voor het drogen, blijkt bij het huidige prijsniveau onvoldoende te worden gecompenseerd door de hogere opbrengsten. Dit is zelfs het geval op de zandgronden, waar de groei-omstandigheden toch

relatief gunstig zijn en waar het opbrengstverschil met de gewone granen nog meer ten gunste van de maïs uitvalt.

Het ziet ernaar uit, dat in Nederland de snijmaïsteelt betere kansen zal krijgen dan het graangewas maïs. Dit is in overeenstemming met de situatie in de noordelijke maïs verbouwende gebieden in Canada en de Verenigde Staten, waar 50—80% van de verbouwde maïs wordt geënsileerd.

### 3. Eigenschappen van snijmaïsrassen

De eigenschappen die een snijmaïsras moet hebben wijken minder af van die van korrelmaïsrassen dan oorspronkelijk werd gedacht. Dit afwijkende beeld berustte op de reeds oude teelt van groenvoedermaïs, waarvoor zeer laatrijpe rassen zeer dicht werden gezaaid. Een dergelijk gewas geeft de indruk zeer mals en bladrijk te zijn; het is echter vooral water- en ruwe-celstofrijk. Bij vergelijking met vroeger rijpende maïsrassen blijkt de voederwaarde-opbrengst van laatrijpe rassen herhaaldelijk niet hoger, soms zelfs lager te zijn (19).

TABEL 6. Opbrengst- en kwaliteitsverschillen van enkele typen snijmaïsrassen in de jaren 1956, '57 en '58 op dezelfde proefvelden op zandgrond beproefd

TABLE 6. Differences in yield and quality of some types of maize for silage tested in the years 1956, '57 and '58 on the same trial fields on sandy soil

Naam en rijpings- klasse <i>Name and maturity group</i>	Rijpheid bij de oogst <i>Maturity stage at harvest time</i>	Groene massa <i>Green matter</i> ton/ha	Droge stof <i>Dry matter</i>		Kolven in ds % <i>Ears in dry matter %</i>	Verteerbaar ruw eiwit in ds <i>Digestible crude protein in dry matter</i>		Ruwe celstof % in ds <i>Crude fibre in dry matter</i>	Zetmeelwaarde in ds <i>Starch equivalents in dry matter</i>	
			%	ton/ha		%	kg/ha quintals/ha		%	ton/ha
Middenvroeg rijp — <i>Mid-early</i>										
Goudster C.I.V.	hard deeg <i>hard dough</i>	57,0	22,1	12,6	37,7	7,5	950	23,4	64	8,0
Middenlaat rijp — <i>Mid-late</i>										
C.I.V. 6	deeg <i>dough</i>	62,6	19,9	12,4	39,4	7,2	900	23,6	64	7,8
C.I.V. 7	deeg <i>dough</i>	64,5	20,9	13,4	32,1	7,0	950	23,8	63	8,4
Caldera 501	deeg <i>dough</i>	60,7	21,7	13,0	35,6	7,3	950	25,0	62	8,1
Laatrijp — <i>Late</i>										
Pioneer 395	melk tot deeg <i>milk to dough</i>	64,5	20,1	13,0	34,2	6,8	890	24,7	63	8,2
Pioneer 383	begin melk <i>early milk</i>	82,5	16,7	13,9	16,5	7,1	950	27,6	60	8,3
Pioneer 377A	begin melk <i>early milk</i>	76,8	18,5	14,3	17,5	7,2	1020	25,9	60	8,6

In tabel 6 vallen de laatrijpe rassen Pioneer 383 en 377A met de grootste groene massa op. Ten gevolge van het lage droge-stofgehalte en de geringere zetmeelwaarde is de zetmeelwaarde-opbrengst echter niet uitzonderlijk hoog. De extremen in groene opbrengst, Goudster en Pioneer 383 (45% meer), hebben in droge opbrengst slechts 11% en in zetmeelwaarde-opbrengst 4% verschil. De veel grotere oogst-, transport- en inkuilkosten doen dit geringe voordeel geheel teniet, vooral omdat de kwaliteit van het voeder ook veel minder goed is, nl. een

zetmeelwaarde van slechts 10 tegenover 14,1 bij Goudster. Dit wordt mede veroorzaakt door de goede kolfontwikkeling van vroeger rijpende rassen, waardoor het ruwe-celstofgehalte daalt.

Proeven van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn toonden aan, dat er een goede correlatie is tussen het ruwe-celstofgehalte en de zetmeelwaarde van de droge stof van snijmaïs (20), evenals b.v. bij gras. De zetmeelwaarden die in Hoorn op grond van verteringsproeven werden gevonden, stemden vrij goed overeen met de uitkomsten van de berekening volgens de oudere methode (21, 22, 23). De daarbij gebruikte formules betrekken de gehalten aan voedernorm ruw eiwit, ruwe celstof en overige koolhydraten plus ruw vet in de berekening.

Voor de praktijkman beter waarnaambaar dan het ruwe-celstofgehalte is het aandeel dat de kolf in de gehele opbrengst heeft. Dit aandeel, uitgedrukt als percentage kolf in de droge stof, blijkt zeer goed te correleren met de berekende zetmeelwaarde van de droge stof van het gehele gewas.

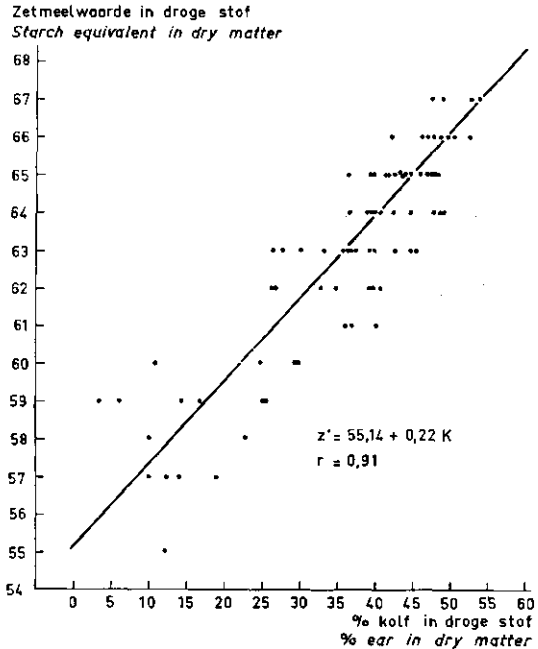
Uit figuur 6 blijkt dat bij een geschatte zetmeelwaarde van omstreeks 55 van de droge stof van snijmaïs, nog geen kolfvorming plaats vindt. Vervolgens geeft iedere 4½% kolf in de droge stof een ongeveer één punt hogere zetmeelwaarde.

In dit verband is het interessant het bestaan te vermelden van maisrassen, die ook na de volledige rijping van de korrel nog een hoog gehalte aan suikers in het stengelsap behouden. Deze eigenschap is erfelijk. JONES was waarschijnlijk de eerste

FIG. 6.

Het verband tussen het percentage kolf in de droge stof en de zetmeelwaarde van de droge stof van snijmaïsrassen op de rassenproefvelden CI 2363 in 1956 (24 rassen), PAW 39 in 1957 (25 rassen) en PAW 200 in 1958 (36 rassen).

*The relation of the percentage of ear to the percentage of starch equivalents, both in the dry matter of maize varieties for silage in the variety trials CI 2363 in 1956 (24 entries), PAW 39 in 1957 (25 entries) and PAW 200 in 1958 (36 entries).*



die de praktische mogelijkheden hiervan inzag (5). In Europa zijn het vooral de Spanjaarden M. en J. L. BLANCO GONZALEZ die reeds dergelijke rassen hebben gekweekt (24). De stengels en bladeren blijven na de rijping van de korrel nog lang groen, zodat ze na de korreloogst nog een zeer goede silage kunnen leveren. De gebroeders BLANCO GONZALEZ verkregen rassen, die een zeer goede korrelopbrengst verenigen met een hoge suikeropbrengst en een hoog eiwitgehalte.

Ook in de in Nederland aanwezige rassen zijn grote verschillen in suikergehalte van het stengelsap geconstateerd. Selectie in deze richting zal dus wellicht ook in ons land zin kunnen hebben (25).

#### **4. Rijpingszones**

Er werd reeds op gewezen dat het Nederlandse klimaat het land stempelt tot een grensgebied voor de maïsteelt. Dank zij de invloed van de golfstroom zijn toch de omstandigheden nog voldoende gunstig voor het verkrijgen van zeer hoge opbrengsten. Het is, gezien deze situatie, niet moeilijk in te zien dat de omstandigheden van het noorden naar het zuiden gunstiger zullen worden.

Gebaseerd op de isothermenkaarten van de voor maïs-groei belangrijkste maanden (mei tot en met september), kan men Nederland indelen in rijpingszones.

Het spreekt vanzelf dat een dergelijke indeling slechts globaal kan zijn en dat plaatselijke omstandigheden zoals helling, beschutting en grondsoort, afwijkingen kunnen veroorzaken.

Indelingen als deze zijn reeds lang bekend en in praktisch gebruik in de maïs-verbouwende staten in Noord-Amerika. Evenals daar, geldt ook voor ons land dat snijmaïs nog een goed bruikbaar gewas kan zijn onder klimaatsomstandigheden die voor korrelmaïsteelt weinig kans op bedrijfszekerheid meer bieden. Toch zal het nuttig zijn, ook bij de keuze van snijmaïsrassen in de toekomst met deze indeling rekening te houden.

#### **5. Rijpingsgroepen**

Bij een zone-indeling van het land behoort een indeling in rijpingsgroepen van het beschikbare rassen-sortiment, zoals is vermeld in de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Men onderscheidt daarin voor korrelmaïs de groepen vroegrijp, middenvroegrijp, middenlaatrijp en voor snijmaïs de daarmee corresponderende groepen middenvroeg, middenlaat en laat, die dus samen als het ware één doorlopende reeks vormen van vier rijpingsklassen.

In Noord-Amerika heeft men een indeling in rijpingsgroepen die wordt gekarakteriseerd door het aantal dagen dat verloopt van de opkomst tot de fysiologische rijping. Dit laatste begrip kan worden gedefinieerd als het rijpingsstadium waarbij het maximum droge-stofgewicht van de korrel is bereikt. De eigenlijke rijping is dan dus voltooid, de korrel verandert praktisch alleen nog door vochtverlies. De verschillende rijpingsklassen hebben meestal elk een spreiding van vijf dagen en ze worden dus b.v. genoemd 80—85, 85—90, 90—95 etc. Nieuwe rassen worden in deze klassen ingedeeld door vergelijking met reeds ingedeelde rassen.



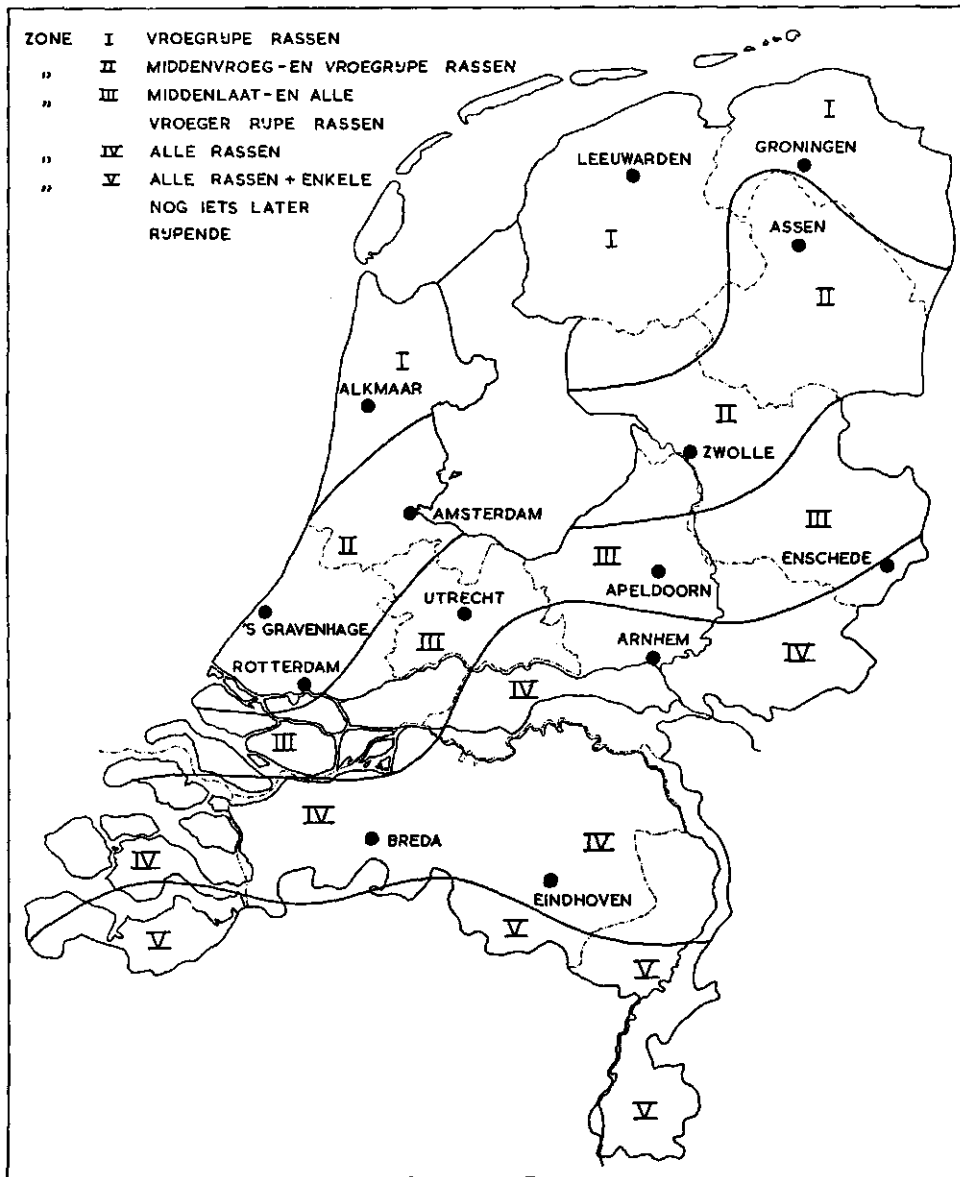


FIG. 7.  
Indeling van Nederland in rijpingszones, welke globaal corresponderen met de rijpingsklassen van de rassenlijst.

*The Netherlands divided into maturity zones, approximately corresponding with the maturity classes of the official list of varieties.*

De laatstgenoemde werkwijze maakt het mogelijk om de indeling te hanteren in andere streken dan waarvoor deze oorspronkelijk werd gemaakt. De getallen, waardoor de rijpingsklassen zijn gekarakteriseerd, kloppen dan vaak helemaal niet meer met de werkelijke duur van de periode van opkomst tot fysiologische rijpheid. Ook kloppen de verschillen tussen twee klassen dan niet meer met de werkelijk geconstateerde verschillen in rijpingsduur. De getallen ter aanduiding van de rijpingsklassen krijgen dus een symbolische betekenis. Daarom voegt men er de letters R (relative) M (maturity) bij, b.v. 80—85 R.M.

Zolang de toepassing beperkt bleef tot het maïsgebied van de Verenigde Staten, was dit niet bezwaarlijk. Bij internationale toepassing werkte het vaak verwarrend. Daarom ging men de rijpingsklassen liever karakteriseren door de naam van een algemeen bekend en veel als standaard gebruikt ras te noemen, b.v. Wisconsin 240 voor de middenlaatrijpe klasse (80—85 dagen R.M.). Daaruit is nu vervolgens een systeem voortgekomen, dat met rubrieken van 100 werkt. Een nieuwe hybride krijgt dus een naam of lettercombinatie om de herkomst (proefstation, kweekbedrijf, instituut) aan te duiden en daarbij een nummer van drie cijfers, waarvan het eerste de rijpingsklasse typeert. Naarmate dit cijfer hoger is rijpt het ras later. Voorbeeld: Wisconsin 240, Wisconsin 355, Wisconsin 416 zijn resp. volgens Nederlandse maatstaf middenlaat-, laat- en zeer laat rijp. Dit laatste systeem, dat algemeen aanvaard zou moeten worden, zou dan veel misverstand kunnen voorkomen. Onopgemerkt gebleven verschillen in daglengte-reactie, koude-tolerantie en voorjaarsgroei (internationaal „early vigour” genoemd) kunnen echter bij verhuizing naar een andere breedtegraad en een ander klimaatsgebied nog voor verrassingen zorgen. Een voorbeeld hiervan vormen de rassen Wisconsin 240 en 255, die in hun geboorteland in dezelfde rijpingsgroep horen. In Nederland rijpt Wisconsin 255 echter gemiddeld 10 dagen later dan Wisconsin 240. Dit verschil is stellig toe te schrijven aan de omstreeks 7 graden noordelijker ligging van het Nederlandse teeltgebied (15).

## **6. Bronnen van speciaal gewenste raseigenschappen**

Uit het voorgaande blijkt wel, dat het niet altijd gelukt bij de sterk veredelde cultuurrassen, de meest gewenste eigenschappen in voldoende mate aan te treffen. Ook als men dergelijke rassen als basis voor nieuwe kweekarbeid volgens de beschreven methoden gebruikt, slaagt men niet altijd. In wezen wordt het reservoir van erfelijke factoren door de sterke selectie verarmd. Het vervangen van landrassen door moderne hybriderassen laat niet alleen slechte eigenschappen verloren gaan. Deze landrassen met hun grote variabiliteit zijn de oorspronkelijke bron van alle eigenschappen waaruit de kweker moet putten. Laat men deze grote vormenrijkdom teloor gaan, dan verdwijnt de bron van nieuw uitgangsmateriaal.

Dit gevaar, dat natuurlijk bij alle cultuurgewassen bestaat, is ook voor de maïs nog op tijd afgewend door verzamelingen van deze oude landrassen aan te leggen. Het is begrijpelijk, dat de Verenigde Staten daarbij voorgegaan zijn. Het U.S.D.A. Plant Introduction Centre te Beltsville (Md) beschikt over een collectie maïsypen die nergens ter wereld wordt geëvenaard. In verband met de uiteen-

lopende klimaatsbehoeften is deze collectie verdeeld over vier regionale substations.

In Europa hebben verschillende instituten voor plantenveredeling dit voorbeeld op bescheiden schaal gevolgd. In Nederland werd deze taak aangevat door het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen en door de Stichting voor Plantenveredeling, beide te Wageningen. Het werk staat onder leiding van dr. F. P. FERWERDA van het eerstgenoemde instituut. Geld, afkomstig uit het Marshall-plan, kon door de Stichting Maïsteelt worden beschikbaar gesteld om deze collectie te outillieren.

Uiteraard komen dergelijke collecties het best tot hun recht bij een zo ruim mogelijke internationale samenwerking. Voor Europa en het Nabije Oosten is deze samenwerking sterk gestimuleerd door de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties (F.A.O.), die reeds in 1948 een werkgroep voor maïs in dit gebied organiseerde. Deze werkgroep ging in 1958 over naar de internationale vereniging voor plantenveredeling „Eucarpia” en vormt daar de sectie „Maïs”. De sectie handhaaft het programma voor coöperatieve veredelingsproeven, waarin tevens een samenwerking inzake landrassencollecties is opgenomen. Volgens de plannen zal het maïsproefstation in Bergamo (Italië) de centrale documentatie beheren. De landen waar zich regionale collecties bevinden, moeten deze centrale instantie „voeden” met al hun gegevens. Op deze wijze kan iedere belangstellende kweker en onderzoeker spoedig nagaan waar voor hem veelbelovend materiaal beschikbaar is. Tevens kan veel dubbel werk worden voorkomen.

## **7. Het inrichten en instandhouden van een regionale rassencollectie (26)**

Bij het aanleggen van een maïsrassencollectie zal men beginnen met de vrij bestoven rassen die vóór de komst van de hybriderassen werden verbouwd. Voor Nederland zijn dat de rassen Chiemgauer, Pfarrkirchner, Baanbreker en dergelijke.

Verder komen vooral bergachtige landen in aanmerking als bronnen van landrassen. De extreme locale klimaatsverschillen hebben daar een groot aantal landrassen geselecteerd. Door de geïsoleerde ligging van de streken waar deze rassen zijn ontstaan, afgelegen dalen bij voorbeeld, zijn ze vaak vrij zuiver in stand gebleven (Balkan-landen, Iberisch Schiereiland, Turkije).

Het is merkwaardig dat vele van die landrassen in ons land, dus 5—10 breedtegraden noordelijker, goed groeien en op tijd rijpen. Dergelijke rassen komen óf uit hooggelegen dalen, óf uit gebieden met een vroeg in de zomer intredende droogte, die verdere plantengroei vrijwel onmogelijk maakt, dus uit streken met een kortdurende maar intensieve vegetatie. In ons land met een lange vegetatieperiode, maar met een veel geringere groeiintensiteit, bleken vele van deze rassen tot de vroegst rijpende te behoren. Uit gebieden waarvan men dit niet zou verwachten, kan dus zeer bruikbaar materiaal komen. Maar het kan ook anders zijn. Bij import uit gebieden van sterk afwijkende geografische breedte (Midden- en Zuid-Amerika b.v.) zijn de rassen op de tropische korte dag ingesteld. Als ze uit hooggelegen dalen komen, zijn ze dan b.v. zeer koude-tolerant en vroegrijp in dat gebied, maar bij onze lange dagen worden bloei en rijping sterk verlaat. Toch kunnen kruisingen met dergelijke rassen, in kassen uitgevoerd, soms zeer interessant zijn.

### 7.1. Hoe vormt men een rassencollectie?

De vergaderingen van de deelnemers aan de F.A.O.-werkgroep verschaften relaties in verschillende landen. Deze waren meestal bereid om zaadmonsters van landrassen te zenden en zo was al spoedig een collectie van 150 à 200 landrassen bijeen van verschillende herkomsten volgens onderstaand overzicht.

	1954	1955		1956	
		I	II	I	II
<i>Ingedeeld naar land van herkomst:</i>					
U.S.D.A. Plant Introduction Centre					
Ames, Iowa, U.S.A.	60	23	39	1	63
Duitsland	8	—	6	—	6
Frankrijk	8	—	8	—	—
Griekenland	16	—	11	—	14
Italië	6	—	6	5	4
Nederland	—	2	—	1	2
Portugal	6	7	5	—	11
Rusland	—	1	—	18	1
Spanje	52	7	35	2	28
Yugoslavië	4	—	3	—	3
Totaal	160		153		159
<i>Ingedeeld naar korreltype:</i>					
ronde korrels	130		139		122
plat-ronde korrels	12		5		21
platte korrels	18		9		26

I = voor de eerste keer beproefd.

II = voor de tweede of derde keer beproefd.

Het materiaal, afgestaan door het U.S.D.A. Plant Introduction Centre is afkomstig uit vele landen, vooral uit Turkije.

Het zal duidelijk zijn dat dit overzicht een momentopname is. Een collectie moet dynamisch zijn: ongeschikt gebleken rassen vallen af, nieuwe worden toegevoegd.

### 7.2. Hoe wordt de collectie in stand gehouden?

Het is ondoenlijk steeds nieuw zaad te betrekken uit het land van herkomst. Daarom moet men de rassen zelf in stand houden. De voor de hand liggende oplossing is om elk ras ieder jaar op een geïsoleerd veldje te verbouwen. Ook dit kan niet: zoveel geïsoleerde veldjes zijn niet te krijgen en bovendien worden de problemen van de teelt, de bescherming (vogels!) en de oogst dan te groot.

Wel is het mogelijk een gedeelte van de collectie op één geparcelleerd veld te verbouwen. Vóór de bloei wordt van elk ras een zo groot mogelijk aantal pluimen en een twintigtal kolven zonder keuze ingehuld. Deze kolven worden bij de bloei bestoven met een mengsel van het stuifmeel van alle ingehulde pluimen. Op deze wijze wordt de natuurlijke kruisbestuiving binnen het ras zo goed mogelijk geïmiteerd.

Deze methode, hoe eenvoudig ook van gedachte, is toch te arbeidsintensief om er een gehele of zelfs maar halve collectie ieder jaar aan te onderwerpen. Dit is ook niet nodig: maïszaad, gedroogd tot minder dan 10% vocht, kan jarenlang de kiemkracht behouden bij bewaring in een droge atmosfeer van redelijk constante lage temperatuur (max. een paar graden boven nul).

Bij een houdbaarheid van 5 tot 10 jaar is een jaarlijkse teelt van 10 tot 20% van het aantal rassen dan ook voldoende.

### *7.3. Hoe worden de rassen geobserveerd?*

Het doel is het instandhouden van een zo gevarieerd mogelijk genen-sortiment ten dienste van de kwekers. Deze moeten dus kennis kunnen nemen van de eigenschappen die zich gedurende de gehele levensloop van elk ras openbaren. Er is in internationaal overleg een beschrijvingsschema ontworpen, dat de type-ring en notitie van alle landbouwkundig belangrijke eigenschappen mogelijk maakt. Zo wordt gelet op het kiemen onder koude, vochtige omstandigheden in de grond, de opkomst en begingroei bij koel weer, de stevigheid van stengels en wortels, de bebladering, de uitstoeling, de grootte en vorm van de kolf, het korreltype, de tijd van rijping, de opbrengst en de vatbaarheid voor of resistentie tegen ziekten en plagen.

Natuurlijk zal één jaar van waarnemingen slechts een onvolledig beeld van een ras kunnen geven. Na enige jaren is het echter mogelijk te beslissen welke rassen in ons klimaat bruikbaar zijn en welke afgekeurd moeten worden.

Soms blijken verschillend genaamde rassen praktisch identiek te zijn. Het heeft geen zin een aantal van dergelijke typen als afzonderlijke rassen aan te houden. Gewoonlijk zullen één of twee herkomsten voldoende zijn om als typische vertegenwoordigers te dienen. Deze houdt men dan aan, terwijl de overige worden afgestoten.

De geschiktheid van een ras voor kweekdoeleinden kan gewoonlijk slechts door proefkruisingen worden vastgesteld. De ervaring heeft geleerd, dat dit werk aan de kwekers moet worden overgelaten. De beheerder van de collectie en zijn medewerkers komen daar niet aan toe. Hoogstens een oppervlakkige oriëntatie over de combinatiegeschiktheid in algemene zin, vast te stellen door kruisingen met één of twee „testers”, zou misschien tot de mogelijkheden behoren. Een verdergaande beproeving in kruisingen zou ook weinig zin hebben wegens het te specifieke karakter dat deze beproeving dan wellicht zou krijgen. Daarmee zou men reeds het terrein van de kweker betreden.

### *7.4. Hoe vervult een regionaal landrassencentrum zijn taak?*

Deze taak is tweedelig: het op peil houden van de collectie en het beschikbaar stellen van verkregen kennis en zaaizaad.

Het eerstgenoemde deel wordt vervuld door voortdurend naar completering te streven en door het nieuwe materiaal te beproeven en te beschrijven, dan wel als onbruikbaar af te stoten.

Het tweede deel van de taak wordt gediend door periodieke overzichten, zo-

nodig aangevuld met korte mededelingen voor de kwekers. Deze kunnen zelf medewerken door af en toe de collectie te bezichtigen en materiaal ter beproeving aan te vragen. Deze verstrekking van zaaizaad vond reeds in tamelijk ruime mate plaats.

## 8. Interprovinciaal rassenonderzoek

Bij het interprovinciale rassenonderzoek, dat in hoofdzaak de basis vormt voor de samenstelling van de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen, zijn van 1948 tot en met 1958 in totaal 60 rassen onderzocht. Het jaar 1948 is als begin van de te bespreken reeks van proeven genomen, omdat toen voor het eerst een modern hybride-ras in de serie werd opgenomen.

In bijlage 1 zijn alle onderzochte rassen genoemd, zo goed mogelijk in volgorde van rijpingsgroepen gerangschikt, met vermelding van de kweker en de jaren waarin ze op de interprovinciale proefvelden voorkwamen (27).

Naar aanleiding van bijlage 1 zou men kunnen opmerken, dat zestig beproefde rassen in elf jaren voor een onbelangrijk gewas als maïs veel te veel is. Neemt men daarbij de proefjaren van elk ras afzonderlijk in aanmerking, dan ontstaat herhaaldelijk de indruk van een onberaden maar eens proberen en ook maar weer haastig loslaten van rassen, zoals dat eigenlijk niet past in het interprovinciale rassenonderzoek. Nu zijn daarvoor wel redenen te noemen:

1. De grote invloed die de rijpingstijd heeft op de bruikbaarheid van een maïs-ras, bemoeilijkt het onderzoek veel meer dan bij andere gewassen. Temperatuurverschillen tussen de zomers waarin de rassen beproefd worden, kunnen daardoor veel verwarring stichten. Een gunstige indruk bij het vooronderzoek wordt soms bij het interprovinciale onderzoek in één keer weggenomen.
2. De invloed van de kwaliteit van het zaaizaad op de eerste ontwikkeling en daardoor op de opbrengst is vaak onderschat. De gevoeligheid van maïs voor temperatuurverschillen en voor de structuur van de grond, vooral in de periode van kieming, opkomst en begin van de groei, is groot. Naast erfelijke verschillen in tolerantie en resistentie tegen koude en vocht in deze periode, komen grote verschillen voor ten gevolge van de kwaliteit van het zaaizaad. Deze wordt, behalve door goede rijping, in hoge mate bepaald door de behandeling die het zaad bij het drogen, dorsen, schonen en sorteren ondergaat. Vereisten om een goede kwaliteit te behouden zijn: na de oogst zeer spoedig en voorzichtig drogen, verwijderen van zieke kolven, zachtzinnig dorsen, schonen en sorteren, ontsmetten en bewaren. Het staat wel vast dat ook door onvoldoende aandacht voor de kwaliteit van het zaad vaak een te slechte indruk werd gevestigd.
3. De zaaizaadproductie van hybride-rassen neemt twee generaties in beslag: het kruisen van de inteeltstammen, gevolgd door het kruisen van de enkele hybriden. Beide fasen kunnen moeilijkheden veroorzaken door onvoldoende samenvallende bloei van de partners. Bovendien is het zaad van inteeltstammen vaak zwak, een extra moeilijkheid bij de eerste fase. Ten gevolge daarvan ontbrak soms het benodigde zaad voor een voortgezette beproeving.

4. In de jaren 1950 tot en met 1954 was de op- en neergang van de belangstelling zo snel, dat het rassenonderzoek noodgedwongen wel eens „van de hak op de tak” moest springen. Hoewel dit laatste achteraf verwerpelijk schijnt, valt toch moeilijk te zeggen, wat men dan beter had kunnen doen. Men heeft getracht met het onderzoek de noodgedwongen haastige veranderingen van importeurs en kwekers bij te houden. Daardoor werden wel eens rassen toegelaten, die al weer spoedig tegenvielen.

Hoe moeilijk de oordeelvorming was en is, komt tot uiting in tabel 7, waarin de resultaten van een aantal proeven zijn vermeld.

**TABEL 7. Relatieve zaadopbrengsten van interprovinciale maïsrassenproefvelden op de zuidoostelijke zandgronden in 1948 t/m 1958 (de standaard is het algemeen gemiddelde van alle rassen, behalve enkele, die in weinig proeven voorkwamen). V in de tweede kolom = vrij bestoven ras.**

TABLE 7. *Relative grain yields of interprovincial maize variety trials on south-eastern sandy soils in 1948 till 1958 inclusive (the standard is the average of all entries, except some, which appeared only in a few trials). V in the second column means open-pollinated.*

Jaar — Year	1948	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Aantal proefvelden Number of trials	17	18	14	22	16	13	12	13	12	4	2
Standaard = ... kg/are (quintals/ha)	35,2	43,5	59,8	53,6	48,8	62,6	41,2	58,6	33,8	43,0	56,8
Vroegrijp — Early											
Baanbreker	v 76	72	90	91	—	—	—	—	—	—	—
Unicum	v 95	96	87	—	—	—	—	—	—	—	—
Vroege gele ronde C.B.	v 119	100	97	99	101	95	85	86	—	—	—
Matador (C.B.)	—	—	—	106	105	101	102	97	98	—	—
C.B. 41	—	—	—	105	—	102	—	—	—	—	—
C.B. 44	—	—	—	—	—	—	—	—	99	—	88
C.B. 47	—	—	—	—	—	—	—	95	—	—	—
C.I.V. 393	—	—	—	—	—	—	—	—	105	—	—
Middenvroegrijp — Mid-early											
Kuma	v —	—	—	—	90	—	92	83	—	—	—
C.B. 43	—	—	—	—	—	—	—	—	—	115	87
C.B. 415	—	—	—	—	—	—	101	—	—	—	—
C.B. 419	—	—	—	—	—	—	—	109	92	—	—
C.B. 421	—	—	—	—	—	—	107	—	—	—	—
C.B. 423	—	—	—	—	—	—	—	103	100	—	—
C.B. 432	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	77
Goudster	—	—	108	117	117	109	106	100	91	100	109
C.I.V. 1	—	—	—	110	113	—	109	—	—	—	—
C.I.V. 2	—	—	—	—	—	106	113	104	109	108	114
C.I.V. K.B. 89	—	—	—	—	—	—	106	102	—	—	—
C.I.V. 232	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94	—
S.M. 56	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102
S.M. 60	—	—	—	—	—	—	—	—	97	104	120
Caldera 331	—	—	—	—	—	—	—	—	106	78	—

Vervolg tabel 7 — Table 7 continued

Jaar — Year	1948	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Aantal proefvelden Number of trials	17	18	14	22	16	13	12	13	12	4	2
Standaard = ... kg/are (quintals/ha)	35,2	43,5	59,8	53,6	48,8	62,6	41,2	58,6	33,8	43,0	56,8
Middenlaatrijp — Mid-late											
AmO	—	118	98	100	—	—	—	—	—	—	—
Ameen	—	—	—	108	—	—	—	—	—	—	—
Amtwee	—	—	102	—	—	102	—	—	—	—	—
C.B. 31	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—
C.B. 33	—	—	—	—	—	105	—	—	—	—	—
C.B. 416	—	—	—	—	—	—	56	—	—	—	—
C.I.V. 4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104
C.I.V. 5	—	—	—	115	—	109	110	—	—	—	—
C.I.V. 6	—	—	—	—	112	102	102	100	98	—	—
C.I.V. K.B. 92	—	—	—	—	—	—	106	—	—	—	—
C.I.V. 561	—	—	—	—	—	—	—	—	104	—	—
Caldera 402	—	—	—	—	—	—	—	101	80	—	—
Wisconsin 240	126	122	93	104	101	96	89	94	—	—	—
Wisconsin 1602	—	—	—	—	—	97	75	—	—	—	—
Canbred 150	—	—	98	99	—	—	—	—	—	—	—
Laatrijp — Late											
Parel van Cornell	v 93	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Amdrie	—	—	—	98	89	—	—	—	—	—	—
Wisconsin 255	—	—	107	98	98	97	—	—	—	—	—
Wisconsin 275	—	—	112	—	—	—	—	—	—	—	—
Nodak 301	—	—	—	91	88	91	—	—	—	—	—
Canbred 210	—	—	—	—	100	—	—	—	—	—	—
Canbred 250	—	—	—	96	—	—	—	—	—	—	—
Pioneer 396	—	—	—	—	96	92	—	—	—	—	—
K.F. 1	—	—	95	96	98	108	85	—	—	—	—
K.E. 3	—	—	—	96	90	102	—	—	—	—	—
Wisconsin 355	—	—	107	—	—	—	—	—	—	—	—
Noordlander	v 89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Funk G 185	—	—	—	93	—	—	—	—	—	—	—

N.B. Van enkele, wel beproefde rassen waren te weinig waarnemingen bekend.

*Of some of the tested varieties too few data were available for mentioning.*

Voor deze tabel werden de resultaten van de interprovinciale proeven op de zuidoostelijke zandgronden gekozen, omdat hier, in het belangrijkste Nederlandse maïsgebied, de proeven het meest volledig en het best aaneensluitend zijn geweest. Desondanks zijn van 9 rassen de gegevens te onvolledig geweest om ze in deze samenvattende tabel op te kunnen nemen.



Tabel 7 geeft verder aanleiding tot de volgende conclusies:

1. In de gemiddelde opbrengsten in kg/are weerspiegelt zich duidelijk de jaarinvloed: 1956 was uitzonderlijk slecht; 1954 en 1957 hadden ook slechte zomers, waardoor de maïs laat rijpte; 1948, 1951 en 1952 gaven redelijk goede opbrengsten en 1949, 1950, 1953, 1955 en 1958 waren zeer goede jaren. 1948 en 1949 demonstreren hun kwaliteiten niet duidelijk in de gemiddelde opbrengst (standaard), omdat de hybride-rassen in die jaren nog weinig invloed hadden.
2. Speciaal in de gunstige jaren, waarvan dus de zomers warmer dan normaal waren, sloegen enkele te laat rijpende rassen nog een goed figuur: K.F. 1 en K.E. 3 in 1953, Wisconsin 255, Wisconsin 275 en Wisconsin 355 in 1950.
3. Zeer sterk valt op het overwicht van de Amerikaanse hybride Wisconsin 240 in de eerste jaren (AmO is praktisch identiek met Wisconsin 240) ten opzichte van de vrij bestoven rassen. De later teleurstellende resultaten van Wisconsin 240 zijn in hoofdzaak een gevolg van het succes van de Nederlandse hybriden Goudster en C.I.V. 2.
4. Het reeds eerder genoemde „van de hak op de tak springen”, samen met de variaties in seizoensinvloed en zaaizaadkwaliteit, veroorzaakte soms uitschieters naar boven of naar beneden, waaruit verder weinig geconcludeerd kan worden: C.B. 43, C.B. 419, C.I.V. 6, S.M. 60, Caldera 331 bij voorbeeld.
5. Het schijnt wel gemakkelijker te zijn om nieuwe rassen te kweken voor de later rijpende groepen, dan om werkelijk vroegrijpe rassen te produceren. Nu wordt dit begrijpelijk, als we bedenken dat vroegrijpheid bij landrassen vrijwel altijd samengaat met landbouwkundig ongunstige eigenschappen: gering opbrengstvermogen, zwakke stengels en wortels, weinig resistentie tegen ziekten, sterke neiging tot uitstoelen.

## **9. Centrale rassenproefvelden**

### *9.1. Rassenproefvelden in het midden van ons land*

Behalve het rassenonderzoek door middel van de interprovinciale proefvelden en de proefvelden van het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen, werd en wordt nog maïsrassenonderzoek verricht door het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw. Dit onderzoek werd vroeger verricht door het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek (28 t/m 38). Het doel van dit onderzoek is niet het vaststellen van de kwaliteiten van de rassen die door de kwekers en hun vertegenwoordigers voor registratie in het Centrale Rassenregister worden aangeboden. De bedoeling is veeleer het onderzoeken van de mogelijkheden voor Nederland van een groot aantal rassen van binnen- en buitenlandse herkomst, vóórdat er sprake is van een aanmelding voor het Centrale Rassenregister. Het spreekt vanzelf dat de keuze van de rassen met de kwekers werd overlegd, dat de keuze zelfs vaak aan hen werd overgelaten en dat tevens de interprovinciale serie zo volledig mogelijk werd opgenomen.

Ten gevolge van deze gedragslijn werd veel inzicht verkregen in de eigenschappen van een uitgebreid sortiment van rassen. Het was daardoor soms mogelijk

waardevolle adviezen aan kwekers te geven over gewenste eigenschappen en over het al of niet aanbieden van rassen voor het Centrale Rassenregister.

Bij de beschouwing van de tabellen waarin de resultaten zijn samengevat, moet men dus wel bedenken dat dit onderzoek een meer oriënterend karakter draagt dan het interprovinciale onderzoek. De rassen die werden opgenomen, waren vaak aan de kweker of importeur ook nog zeer onvoldoende bekend.

In bijlage 2 is het proefgemiddelde in kg per are (komt dus overeen met quintalen per ha) in de kop aangegeven. In elke kolom is de opbrengst van de daarin voorkomende rassen uitgedrukt in procenten van dit proefgemiddelde.

De rassen zijn zo goed mogelijk in volgorde van rijpingstype gerangschikt, te beginnen met de vroegste groep. Binnen de groepen werd een rangschikking naar de herkomst toegepast om het zoeken in de tabel te vergemakkelijken.

Over bijlage 2 valt het volgende op te merken:

1. Ook deze proefveldopbrengsten vertonen de jaarinvloeden die bij de resultaten van de interprovinciale proeven zo duidelijk uitkwamen.
2. Sterker nog dan bij het interprovinciale onderzoek valt het grote aantal rassen op waarvan de beproeving slechts zeer kort duurde.
3. Aanvankelijk bleef het percentage laatrijpe rassen hoog in de groep die ieder jaar werd beproefd; tot 1954 was dit 40 à 50%. Na dat jaar nam het gezamenlijk aandeel van de vroeg- en de middenvroeg rijpende rassen toe tot 60 à 70%, als gevolg van het streven van de Nederlandse kwekers.
4. De opbrengstverhoudingen in de verschillende jaren lijken elkaar soms tegen te spreken. Mogelijke verklaringen daarvoor zijn de volgende:
  - a. vroegrijpende rassen zijn in koele jaren relatief in het voordeel, laatrijpende krijgen hun kans in warme zomers;
  - b. in zachte voorjaren komt de voorsprong die te danken is aan goede voorjaarsontwikkeling, minder tot zijn recht dan in koude voorjaren;
  - c. slechte kwaliteit zaaizaad was soms de oorzaak dat de onder b) genoemde verschillen in voorjaarsontwikkeling werden verstoord.

In tabel 8 werd getracht een deel van de genoemde jaarinvloeden te elimineren, door een aantal gegevens als gemiddelden over de proefjaren te vermelden. Natuurlijk is de vergelijking niet zuiver, omdat de rassen niet in dezelfde jaren zijn beproefd. Een voordeel is echter dat een zekere nivellering van extreme jaarinvloeden is bereikt en dat de tabel alleen nog die rassen vermeldt, waarvan een meerjarige beproeving gewenst leek.

De cijfers van de diverse kolommen van tabel 8 zijn dus tot stand gekomen door het berekenen van gemiddelden van de waarnemingsuitkomsten die de jaarlijkse rapporten (28 t/m 38) voor de desbetreffende rassen vermelden.

In de kolom „voorjaarsontwikkeling” zijn de waargenomen perioden van zaai tot opkomst met de indrukken van de veldwaarnemingen tot een waarderingscijfer

TABEL 8. Enkele belangrijke eigenschappen van die in bijlage 2 vermelde rassen, die gedurende ten minste 3 jaren door het C.I.L.O., resp. het P.A.W. werden beproefd.

TABLE 8. Some important qualities of those varieties, mentioned in annex 2, as were tested during at least 3 years by the C.I.L.O., resp. the P.A.W.

Naam Name	Voor- jaars- ontwik- keling		Lengte cm Plant height cm	Kolf- hoogte cm Ear height cm	Stevig- heid % staand % erect plants	Dagen tot rijping Days to maturity	Op- brengst relatief Relative yield	Jaren, waarin beproefd Tested in the years	
	1)	2) vigour							
<b>Vroegrijp — Early</b>									
(tot 159 dagen)									
Baanbreker	v	r	9	142	55	75	150	88	1948, '49, 51 t/m '53
Amtwee		s	5	183	84	95	157	96	1950 t/m '54
Unicum	v	r	8	138	50	80	157	79	1948, '52, '53
Vroege gele ronde CB	v	r	8	147	59	86	158	93	1948 t/m '57
Matador (C.B.)		s	6	176	76	90	159	100	1950 t/m '58
C.B. 47		s	6	162	75	93	155	105	1954 t/m '57
C.B. 434		s	6	165	73	91	154	107	1956 t/m '58
C.B. 437		s	6	163	75	92	155	107	1956 t/m '58
S.M. 35		s	8	185	92	93	159	101	1953 t/m '55
S.M. 56		s	9	178	87	79	158	107	1954 t/m '58
Gemiddelden				163	71	87		97,7	
<b>Middenvroegrijp — Mid-early</b>									
(158—164 dagen)									
C.B. 45		s	6	187	88	93	161	105	1954, '55, '57
C.B. 419		s	6	172	80	87	161	108	1954 t/m '56
C.B. 423		s	5	181	85	93	159	108	1954 t/m '57
Goudster (C.I.V.)		s	9	184	82	88	158	110	1949 t/m '58
C.I.V. 2		s	9	178	83	90	162	108	1950 t/m '58
C.I.V. KB 11		s	9	175	83	85	159	113	1954 t/m '56
Caldera 331		s	8	185	91	83	158	105	1954 t/m '58
S.M. 37		s	8	185	92	80	162	100	1953 t/m '58
S.M. 60		s	9	176	85	93	163	107	1955 t/m '58
S.M. 61		s	9	178	85	94	164	103	1955 t/m '58
S.M. 62		s	9	185	86	96	164	108	1955 t/m '58
Kuma	v	r	8	156	69	79	161	87	1948, '49, 52 t/m '58
Canbred 150		p	5	193	79	85	160	99	1949 t/m '52
Canbred 250		p	5	185	78	84	162	102	1949 t/m '52
Morden 74		s	6	185	84	90	158	102	1951 t/m '53
Gemiddelden				179	83	88		103,6	
<b>Middenlaatrijp — Mid-late</b>									
(162—170 dagen)									
AmO (= Wisc. 240)		s	7	184	73	94	163	97	1948 t/m '51
C.B. 43		s	5	176	75	87	166	107	1954 t/m '58
C.B. 44		s	6	175	81	96	166	106	1954 t/m '58
C.I.V. 1		s	9	184	80	91	166	112	1950, '52 t/m '54
C.I.V. 4		s	9	186	82	90	162	106	1951 t/m '53, '58
C.I.V. 5		s	9	182	80	96	165	108	1950 t/m '54
C.I.V. 6		s	9	194	87	97	168	103	1950, '52 t/m '58
S.M. 30		s	8	184	81	96	167	99	1953, '55 t/m '57
Wisconsin 240		s	8	180	82	95	162	95	1948 t/m '56, '58
Wisconsin 1602		p	5	168	73	98	168	92	1951 t/m '54
I.N.R.A. 200		s	8	175	90	96	170	116	1956 t/m '58
Gemiddelden				182	81	94		102,7	

Vervolg tabel 8 — Table 8 continued

Naam Name	Voor- jaars- ontwik- keling		Lengte cm Plant height cm	Kolf- hoogte cm Ear height cm	Stevig- heid % staand % erect plants	Dagen tot rijping Days to maturity	Op- brengst relatief Relative yield	Jaren, waarin beproefd Tested in the years
	1)	2)						
<b>Laatrijp — Late</b>								
(169 en meer dagen)								
Amdrie	p	6	178	83	90	170	92	1951, '52, '54
C.B. 33	s	6	186	75	94	174	91	1951, '53, '54
C.B. 416	s	6	175	78	95	173	103	1954 t/m '56
C.I.V. 7	s	9	196	91	98	173	110	1951, '54, '57, '58
C.I.V. 10	s	8	186	86	94	178	101	1950, '52, '54
Caldera 401	s	7	192	93	94	173	99	1953 t/m '57
Caldera 402	s	8	185	90	97	180	101	1953 t/m '57
S.M. 45	s	8	170	77	95	173	102	1954, '56, '57
Canbred 210	p	5	195	89	94	176	107	1951 t/m '53
Canbred OX 216	p	6	196	94	95	173	117	1951 t/m '53
Canbred OX 227	p	6	200	105	95	175	111	1952 t/m '54
Wisconsin 255	p	5	186	84	95	172	106	1948 t/m '53
Wisconsin 275	p	5	188	83	98	176	108	1948 t/m '52
Wisconsin 355	p	5	198	88	97	179	106	1948 t/m '52
Wisconsin 1604	p	5	173	82	98	181	107	1951, '52, '54
Wisconsin 1616	p	5	188	88	92	182	103	1952 t/m '54
Nodak 301	p	6	179	78	97	175	98	1948 t/m '54
K.F. 1 (Northrup, King)	s	6	193	90	96	173	94	1949 t/m '54, '57, '58
K.E. 3 (Northrup, King)	p	4	190	85	98	181	101	1949 t/m '54
Pioneer 396	p	6	191	90	90	176	103	1951 t/m '55
Raymakers 777	v r	6	193	87	69	169	84	1951 t/m '53
Gemiddelden			188	86	94		101,4	

1) Een v in de eerste kolom wil zeggen, dat het desbetreffende ras geen hybride is maar een vrij bestoven ras.

2) In deze kolom is het type, waartoe het ras behoort, aangegeven: r is ronde maïs, p is platte maïs en s is de tussenvorm (Amerikaans: semi-dent; Nederlands: plat-ronde maïs).

1) v in the first column means open-pollinated, no hybrid.

2) In this column the type of the variety is indicated: r means flint, p means dent, s means semi-dent or flint-dent.

verwerkt. Deze cijfers (1—10) zijn hoger naarmate de opkomst en eerste ontwikkeling een betere indruk maakten.

Het is opmerkelijk, dat een goede voorjaarsontwikkeling niet altijd samengaat met vroege rijping. Wel blijkt de regel te kloppen, dat zuiver rondkorrelige rassen een goede, daarentegen echte platkorrelige rassen een matige of slechte voorjaarsontwikkeling hebben. Bij de tussenvormen komt soms een matige, soms zelfs een onvoldoende voorjaarsontwikkeling voor, maar vaak is hierbij de voorjaarsontwikkeling even gunstig als bij de beste ronde typen.

Het verschil tussen de zuivere vormen en de tussenvormen is niet altijd even scherp, vooral doordat de invloed van de ouders op de hybriderassen zeer verschillend kan zijn. Bovendien zijn de platzadige, relatief vroegrijpende hybriden in vele gevallen toch niet helemaal vrij van rondzadige beïnvloeding in hun voorge-

schiedenis. De kwekers hebben bij het ontwikkelen van dergelijke hybriden vaak rondzadige stammen gebruikt om platzadige stammen te vervroegen door middel van verbeteringskruisingen.

In de Verenigde Staten werd gevonden, dat reciproke kruisingen van een koude-tolerante met een gevoelige stam kunnen verschillen in koude-tolerantie. Met andere woorden: de op reciproke wijze verkregen F 1-hybridezaden verschillen in resistentie tegen kiemschimmels en deze resistentie komt overeen met die van de ouder, waarop dit F 1-zaad is gegroeid (39). Gezien de grotere koude-tolerantie van rondkorrelige rassen, zou men bij kruising met platkorrelige rassen dus de rondkorrelige als zaadouders moeten nemen, als het zaad bestemd is voor streken met een koel, vochtig voorjaar (mondelinge adviezen A. M. BRUNSON, M. T. JENKINS, N. P. NEAL).

Over het algemeen is deze werkwijze voor de zaadtelers niet aantrekkelijk, omdat de platzadige ouders meestal produktiever zijn.

In Nederlandse proeven (21, 29, 30) kwamen dergelijke verschillen ten gunste van de rondzadige ouders niet tot uiting. Bij het ras Goudster werd zelfs een omgekeerd effect waargenomen (11, 33), dat aan de langzamere vochttopneming door het zeer grove zaad van de rondzadige vorm werd toegeschreven (11).

Ten aanzien van dit probleem kan men verder nog stellen:

- a) dat de zaaizaadkwaliteit als gevolg van een goede rijping en behandeling haast even belangrijk is als de erfelijke aanleg;
- b) dat de voorjaarsontwikkeling (Engels: early vigour) wellicht nog belangrijker is. Deze laatste kan bij reciproke hybriden vrijwel niet meer verschillen.

Over het algemeen blijken Europese rondzadige rassen een betere koude-tolerantie, maar vooral ook „early vigour” te bezitten dan het ons bekende Amerikaanse materiaal. Ook bij de tussenvormen ziet men dit (40).

De tendens dat later rijpende typen een weelderiger groei, langer stro en hoger geplaatste kolven hebben, is wel aanwezig, al zijn de verschillen in strolengte en kolfhoogte tussen de middenvroeg en de middenlate groep gering.

Ook de grotere stevigheid van later rijpende typen komt gemiddeld tot uiting, hoewel er gelukkig vele uitzonderingen op deze regel zijn.

De in de Verenigde Staten als een axioma aanvaarde regel dat later rijpende rassen meer opbrengen dan vroeger rijpende, gaat slechts op voor zover het gewogen gemiddelde van de vroegrijpe rassen rond 6% kleiner is dan dat van de middenvroeg rassen.

Het is waarschijnlijk dat dit verschil in de Verenigde Staten ook kleiner zou zijn, als men de plantgetallen van de vroegrijpe rassen zou vergroten. Natuurlijk geldt dit niet, als men zó vroeg rijpende rassen beproeft, dat ze het beschikbare groeiseizoen voor een belangrijk gedeelte ongebruikt laten.

Middenlate en late rassen vertoonden in de Nederlandse proeven gemiddeld de neiging iets minder op te brengen dan de middenvroeg rassen. In gunstige jaren kunnen ze echter een zeer veelbelovende indruk maken (zie ook bijlage 2).

Het is bekend dat de Amerikaanse maïsboeren vaak „de gok wagen”. In ongunstige jaren, wanneer b.v. de najaarsnachtvorsten vroeg beginnen en streng zijn, worden deze boeren dan „gestraft” met slecht gerijpte gewassen, de zogenaamde „soft corn”, maïs die doodgevroren is en daardoor niet meer kan rijpen (6, p. 641). Veelal worden dergelijke gewassen geënsileerd. Men houdt hiermede zelfs bij de zaai vaak al rekening en laat het van de omstandigheden, o.a. prijsverhoudingen, weersomstandigheden etc. afhangen, waarvoor het gewas wordt bestemd.

In de kolom „dagen tot rijping” is het aantal dagen bedoeld dat een ras nodig heeft om van het zaaien af de fysiologische rijpheid te bereiken. Als vast punt voor deze toestand is een vochtgehalte van 40% aangenomen. In de Verenigde Staten wordt veelal 35% vocht aangenomen (41). Men weet dat er grote rasverschillen kunnen voorkomen in het vochtgehalte, waarbij de toeneming van het drooggewicht ophoudt (42). Ook andere omstandigheden, o.a. de herkomst van het stuifmeel, aantasting door ziekten, het weer, kunnen van invloed zijn (42). Ook in de Verenigde Staten zijn uitersten van 32% zowel als van 42% en meer vocht waargenomen op het moment dat een constant blijven van het drooggewicht van de korrels werd geconstateerd.

Nederlandse waarnemingen hebben min of meer overeenkomstige resultaten opgeleverd (43, 44, 45). Op grond daarvan mag men 40% vocht als een aanvaardbare maatstaf beschouwen voor ons land. Deze 40% berust op 33 waarnemingen in 1953—1958, waarbij uitersten van 32,3% en 47,2% en een gemiddelde van 40,5% werden gevonden.

In 1950 werd een begin gemaakt met het doen van vochtbepalingen in de ge oogste korrels. Uit het rijpingsonderzoek was verder gebleken, dat een vermindering van het vochtgehalte met 0,5% per dag kort voor en gedurende de oogst een redelijke schatting is. Dit maakt het mogelijk de datum waarop 40% vochtgehalte werd of zou worden bereikt, bij benadering te schatten.

Voor het vaststellen van vergelijkbare gemiddelden voor de kolom „dagen tot rijping” zijn nu eerst de gemiddelden van enkele standaardrassen uitgerekend: Vroege gele ronde C.B., Goudster, C.I.V. 2 en Wisconsin 240, rassen die in bijna alle proefjaren voorkwamen.

Deze gemiddelden dienden vervolgens voor:

- a) het vaststellen van de grenzen van de rijpingsklassen
- b) het berekenen van omrekeningsfactoren voor de waarnemingen in de verschillende proefjaren (28—38). Deze factoren zijn:

jaar	factor %	jaar	factor %
1948	94,0	1954	110,0
1949	93,0	1955	112,5
1950	95,6	1956	133,0
1951	92,2	1957	116,0
1952	94,0	1958	103,0
1953	88,4		

Met deze omrekeningsfactoren zijn nu de gemiddelde cijfers in tabel 8 uit de originele rapporten (28 t/m 38) afgeleid.

Het spreekt vanzelf dat de grenzen tussen de rijpingsklassen niet scherp te trekken zijn. Grensgevallen werden soms op grond van andere eigenschappen dan alleen het aantal dagen tot rijping ingedeeld, b.v. de meer of mindere constantheid van de rijping onder invloed van het weer, ziekten en dergelijke.

## 9.2. Rassenproefvelden in het noorden van ons land

In de jaren 1957 en 1959 werd een aantal rassen uitgezocht voor een beproeving onder meer noordelijke omstandigheden (zie ook figuur 7), waarvoor gelegenheid werd verkregen op de proefboerderij te Emmercompascuum. De resultaten zijn in tabel 9 (zie blz. 40) samengevat (37, 38).

Enkele verschillen met de resultaten in de omgeving van Wageningen springen direct in het oog.

1. In enkele gevallen zijn de cijfers voor voorjaarsontwikkeling lager: C.B. 44, C.B. 437, C.I.V. 4.
2. De lengtegroei deed weinig of niet onder voor die in de omgeving van Wageningen, evenals de kolfhoogte.
3. In 1957 liet de stevigheid nogal wat te wensen over in het winderige noordelijke herfstklimaat. In 1958 gelukte het niet hierover goede waarnemingen te doen.
4. Het aantal dagen tot rijping was in beide jaren zeer hoog. In 1957 rijpten 10 rassen, die ook op het proefveld bij Wageningen voorkwamen, gemiddeld 14 dagen later (variërend van 5—22 dagen); in 1958 was dit verschil bij 13 rassen gemiddeld zelfs 21 dagen (variërend van 11—32 dagen).
5. Ook het opbrengstniveau bleef ver achter bij dat in de omgeving van Wageningen: in 1957 resp. 3990 kg/ha en 5320 kg/ha; in 1958 resp. 5310 kg/ha en 7590 kg/ha als proefgemiddelden. Bij de hierboven genoemde op beide plaatsen voorkomende rassen waren deze verschillen als volgt:

	Opbrengsten (kg/ha)		Verschillen (kg/ha)		
	Wageningen	Emmercomp.	gemiddeld	kleinste	grootste
1957	5510	4150	1360	980	2250
1958	7510	5370	2140	1000	2970

Uit deze vijf punten blijkt dus, dat niet zozeer de opkomst en ontwikkeling van het gewas in de omgeving van Emmercompascuum in het gedrang komen, maar vooral de rijping en daardoor de korrelopbrengst. Dit is in overeenstemming met de klimaatgegevens. In september-oktober komt uit het oosten, ter hoogte van de streek tussen Coevorden en Veendam, een „koudetong” opzetten. Deze accentueerde de verschillen vooral in 1958 wel zeer sterk, zowel bij de rijping als bij de opbrengst. Het is echter niet zó, dat bij eenzelfde ras het opbrengstverschil tussen beide plaatsen ongeveer evenredig is met het verschil in rijping. Wellicht is het aantal waarnemingen te klein om een dergelijke wetmatigheid aan te tonen.

TABEL 9. Enkele belangrijke eigenschappen van een aantal in 1957 en/of 1958 te Emmercompascuum beproefde rassen. Opbrengst standaard = 100 is 39,9 kg/are in 1957 en 53,1 kg/are in 1958 (gemiddelde van alle rassen in dat jaar).

TABLE 9. Some important qualities of a number of varieties, tested at Emmercompascuum in 1957 and (or) 1958. Yield of standard = 100 = 39,9 quintals/ha in 1957 and 53,1 quintals/ha in 1958 (average of all entries in that year).

Naam Name	Voorjaars- ontwikkeling <i>Early vigour<sup>1)</sup></i>		Lengte in cm <i>Plant height cm</i>		Kolfhoogte in cm <i>Ear height cm</i>		Stevigheid % staand <i>% erect plants</i>		Dagen tot rijping <i>Days to maturity</i>		Opbrengst relatief <i>Relative yield</i>	
	'57	'58	'57	'58	'57	'58	'57	'58	'57	'58	'57	'58
	Matador (C.B.)	6	6	195	170	85	70	62		190	182	109
C.B. 43		5		180		70				187		102
C.B. 44	5	5	200	170	95	70	85		196	187	121	92
C.B. 431		5		185		80	69		192		111	
C.B. 432		5		165		70				187		98
C.B. 434	6		185		90		77		192		118	
C.B. 437	5		185		90		65		199		112	
Goudster		9		195		95				186		112
C.I.V. 2	8	9	205	185	100	90	79		202	187	104	109
C.I.V. 4		8		195		95				195		104
C.I.V. 6		9		190		80				191		96
C.I.V. 169	9		205		100		81		207		95	
C.I.V. 232	9		205		105		70		204		93	
C.I.V. 251	9		200		105		73		193		121	
C.I.V. 56/1		9		175		85				186		109
C.I.V. 56/2		9		195		95				188		99
C.I.V. 56/27		8		150		65				189		103
Caldera 131	9	9	170	155	80	70	48		188	179	100	88
S.M. 56		9		190		95				183		112
S.M. 78	8		190		85		63		199		87	
S.M. 79	7		180		80		80		200		89	
S.M. 80	9		185		90		63		188		101	
S.M. 82	8		190		85		62		194		95	
S.M. 84	7		180		80		77		193		98	
S.M. 86		9		155		65				187		101
S.M. 87		9		160		75				182		102
S.M. 88		8		145		65				178		99
S.M. 89		9		165		70				180		101
S.M. 90		7		150		60				182		97
S.V.P. 736		8		215		95		72		195		97
Kuma	R	8	8	170	165	80	65	66	196	190	78	78
Kuhn B. 2 C		7		205		105		63	206		75	
Kuhn K 24h		8		185		85		32	194		97	
I.N.R.A. 200		8	8	205	165	105	80	90	204	190	100	101

<sup>1)</sup> Early vigour (growth after emergence): 10 is excellent, 5 and lower is insufficient.



Het is echter waarschijnlijker dat de reacties op deze klimaatsverschillen te gecompliceerd zijn om een zo eenvoudige evenredigheid mogelijk te maken.

## 10. Snijmaïs-rassenproeven

Reeds eerder is betoogd, dat het verschil in de eisen, te stellen aan rassen voor graan- en voor kuilvoederopbrengst kleiner is, dan men op het eerste gezicht zou denken. In tabel 6 werd dit geïllustreerd, evenals in figuur 6.

Het is noodzakelijk bij een rassenbeoordeling van snijmaïs geen genoegen te nemen met de bepaling van de opbrengst aan groene massa en droge stof. Een waardering van de kwaliteit van het gewas is onontbeerlijk. Hierdoor wordt het onderzoek dus gecompliceerd met een bemonstering en een onderzoek van de monsters, dat veel meer werk veroorzaakt dan de eenvoudige vochtbepalingen en het dorsen bij het bepalen van de rijpe graanopbrengst.

Algemeen wordt de waardering van de kwaliteit van een groenvoedergewas gebaseerd op het droge-stofgehalte én op de zetmeelwaarde en het gehalte aan voedernorm ruw eiwit van de droge stof. Bij snijmaïs blijkt het gehalte aan ruwe celstof (20, 22) in hoge mate de zetmeelwaarde te bepalen. Verder heeft het rijpingsstadium en het percentage kolven in de droge stof veel invloed op het ruwcelstofgehalte en in het algemeen op de waardering van de kwaliteit van het gewas als voedermiddel.

Het verschil in samenstelling van de kolf en de „vegetatieve delen” (stengels, bladeren, schutbladeren van de kolf) is zó groot, dat een nauwkeurige bemonstering het best geschiedt, door eerst de verhouding tussen deze beide bestanddelen in een groot monster gehele planten (10—15 kg) vast te stellen. Daarna kunnen van deze bestanddelen afzonderlijk kleinere monsters worden genomen voor de bepaling van het droge-stofgehalte en het chemisch onderzoek (46).

Het verschil in voederwaarde tussen een middenlaat en een zeer laat rijpend ras werd reeds in 1939 door MEIJERS (3) gesignaleerd. In zijn onderzoek bracht de Vivo maïs bijna 40% meer groene massa op dan het ras van de Nederlandse Heide Maatschappij. Het verschil in droge-stof- en zetmeelwaarde-opbrengst is echter te verwaarlozen. Bij de tegenwoordig gebruikte berekening, die toen nog niet bekend was, zou zelfs gebleken zijn dat de N.H.M.-maïs ongeveer een 9% grotere opbrengst aan zetmeelwaarde heeft geleverd.

Ten gevolge van de geringe belangstelling voor snijmaïs in de praktijk, werd tot 1953 weinig onderzoek over dit gewas verricht. In dat jaar werd door de Stichting Maïsteelt in samenwerking met het landbouwconsulentschap voor Oost-Overijssel een praktijkonderzoek begonnen naar de mogelijkheden van snijmaïs als voeder-gewas in de plaats van voederbieten.

In 1954 werd door het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek een rassenproefveld aangelegd. In verband met de moeilijkheden verbonden aan de bemonstering en de opbrengstbepaling, werden voorlopig geen interprovinciale proefvelden met snijmaïsrassen aangelegd. Wel onderzocht het I.V.R.O. op eigen proefvelden de rassen die voor registratie worden aangemeld.

Bij de snijmaïsrassenproefvelden van het C.I.L.O. en vervolgens van het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw, wordt aan de kwekers weer de gelegenheid geboden om rassen te laten beproeven die zij nog niet voor registratie willen aanmelden.

Bijlage 3 vermeldt de relatieve opbrengsten aan droge stof en zetmeelwaarde, op deze proefvelden van de beproefde rassen geoogst.

Het is jammer dat in deze tabel de zeer slechte zomers van 1954 en 1956 en de matige zomer van 1957 betrekkelijk weinig gecompenseerd worden door 1955 en 1958. Aangezien slechts 4 rassen in alle jaren en slechts 6 rassen in 4 of 5 jaren voorkwamen, is het moeilijk om een gemiddeld beeld te vormen.

Ook in bijlage 3 komt, evenals bij het andere rassenonderzoek, een zeker gebrek aan continuïteit tot uiting. Bij deze proeven was dit wel in hoofdzaak te wijten aan de keuze van de rassen, die immers voor een groot gedeelte nog te weinig beproefd waren om voor registratie te worden aangemeld. Bij de zich over twee generaties uitstrekkende vermeerdering van hybridemaïs kan het dan nog wel eens gebeuren, dat onvoldoende zaad voor beproefing beschikbaar komt.

Verder valt het volgende op te merken.

1. Rassen die herhaaldelijk hoge opbrengsten geven, vindt men vooral in de middenlate en laatrijpende groepen: C.I.V. 7, Pioneer 383, Pioneer 377A.
2. Toch lijkt het erop, dat dergelijke opbrengsten ook in de middenvroegere groep mogelijk moeten zijn: C.B. 419 in 1955, C.I.V. 564 en 565 in 1956, C.I.V. 331 in 1957, S.M. 61 in 1958. Dat zijn echter slechts incidentele gevallen, die niet meer dan een aanwijzing geven.
3. Duidelijk blijkt, dat speciaal in de laatrijpe groep de zetmeelwaarde vaak teurstelt. Van de onder 1 genoemde, evenveel droge stof opbrengende drie rassen wint C.I.V. 7 het dan ook in zetmeelwaarde-opbrengst.

Bepalen dus de opbrengsten aan droge stof en zetmeelwaarde voornamelijk de waarde van een snijmaïsras, daarnaast zijn het gehalte aan ruwe celstof, de kolfontwikkeling, de rijping en — in mindere mate — het eiwitgehalte van belang om een oordeel te vormen. In verband met de mechanische oogst, maar ook met de opbrengst, is verder de stevigheid een eigenschap die meetelt. Een legerend gewas is moeilijk te oogsten; daarbij zullen stellig oogstverliezen optreden. Ten slotte brengt een vroeg legerend gewas kwantitatief en kwalitatief minder op, doordat bij vroeg geknikte planten de kolfvorming veelal in het gedrag komt.

Het heeft weinig zin, om van alle in bijlage 3 genoemde rassen deze eigenschappen nader te beschrijven. Daarvoor zijn er te veel, die slechts een of twee maal beproefd zijn. In tabel 10 is nu getracht een gemiddeld beeld te geven van die rassen, die in ten minste drie jaren werden beproefd.

Daarbij moet wel worden opgemerkt, dat de weersomstandigheden in de ten hoogste vijf jaren sterk verschilden: 1954 en 1956 zeer koel en vochtig, 1957 ook tamelijk koel, 1955 tamelijk warm, 1958 normaal maar met een zeer gunstige rijpingsperiode (34 t/m 38).

TABEL 10. Gemiddelde opbrengsten en enkele belangrijke eigenschappen van die in bijlage 3 vermelde snijmaïsrassen, die gedurende ten minste 3 jaren door het P.A.W. werden beproefd.

TABLE 10. Average yields and some important qualities of those varieties of maize for silage, mentioned in annex 3, as were tested during at least 3 years by the P.A.W.

Naam en rijpingsklasse Name and maturity class	Rijpheid bij de oogst Maturity at harvest time	Staaude planten % % erect plants a)	Groene opbrengst relatief Relative yield green matter a)	Droge stof % Dry matter % b)	Droge opbrengst relatief Relative yield dry matter	Kolf in droge stof in % c) % ear in the dry matter c)	V.r.e. in droge stof in % % digestible crude protein in the dry matter	R.C. in droge stof in % % crude fibre in the dry matter	Znw van droge stof % starch equivalents in the dry matter	Znw opbrengst relatief Relative yield starch equivalents	Jaren waarin beproefd Tested in the years
<b>Middenvroegrijp — Mid-early</b>											
C.B. 419	hard deeg	60	90	24,0	103	44,0	6,6	23,3	64	104	1955, '56, '58
Goudster C.I.V.	hard deeg	60	95	20,6	100	37,7	7,4	22,7	64	104	1954 t/m '58
<b>Middenlaatrijp — Mid-late</b>											
C.I.V. 6	deeg	80	101	19,0	99	39,4	7,1	23,8	63	101	1954 t/m '58
C.I.V. 7	deeg	80	105	21,1	108	32,1	6,7	23,2	63	109	1955 t/m '58
Caldera 401	deeg	100	103	20,3	100	32,6	7,2	25,4	62	99	1956 t/m '58
Caldera 402	deeg	90	100	21,0	100	33,7	7,0	25,4	62	98	1956 t/m '58
Caldera 431	deeg	85	97	20,6	100	31,7	7,3	25,3	62	99	1956 t/m '58
Caldera 501	deeg	75	99	21,7	102	35,6	7,3	25,0	62	101	1956 t/m '58
Pioneer 395	melk tot deeg	85	104	18,7	100	34,2	7,0	24,7	62	101	1954 t/m '58
<b>Laatrijp — Late</b>											
Pioneer 388	melk	100	108	18,1	104	27,3	7,3	27,5	59	100	1954, '55, '57, '58
Pioneer 383	begin melk	100	135	16,7	108	16,5	7,1	27,6	60	103	1956 t/m '58
Pioneer 377A	begin melk	100	120	17,4	108	17,5	7,1	26,1	59	104	1954 t/m '58

a) Deze cijfers waren alleen van 1957 en 1958 bekend. In beide jaren, maar vooral in 1958, had het gewas abnormaal veel te lijden van harde wind in de periode waarin de middenvroegrijp en middenlate rassen reeds tamelijk ver geschoten of zelfs in bloei waren; dat is het gevoeligste stadium voor legering als gevolg van sterke wind. Rassen met 80% staande planten zijn onder minder extreme omstandigheden ruim voldoende stevig.

b) De droge-stofgehalten in 1954 waren uitzonderlijk laag.

c) Kolfgehalten van 1954 en 1955 zijn niet bekend; in 1958 waren deze bij de late rassen bijzonder hoog, ten gevolge van de zeer gunstige nazomer.

a) This data was only known in 1957 and 1958. In both years, but especially in 1958 the crop suffered abnormally from strong winds in the period, when mid-early and mid-late varieties were more or less starting tasseling; that means, when those varieties were relatively weak and lodged easily. Varieties with 80% erect plants are strong enough under normal conditions.

b) Dry matter % in 1954 is exceptionally low.

c) Ear % is not known in 1954 and 1955; in 1958 even late varieties had a high % of ears, as caused by the very favourable latter part of the summer.

Ook in tabel 10 komt weer duidelijk uit, dat een ras, naarmate het later rijpt, meer groene massa vormt, al veel minder voorsprong heeft in droge-stofopbrengst en in zetmeelwaarde-opbrengst niet meer de hoogste opbrengst geeft. De oorzaken daarvan zijn wel duidelijk: late rijping gaat gepaard met een laag droge-stofgehalte en een laag gehalte aan kolven in de droge stof, waarvan de korrels bovendien weinig gerijpt zijn. Dientengevolge is het ruwe-celstofgehalte relatief hoog, waardoor de zetmeelwaarde weer wordt verlaagd. Het eiwitgehalte vertoont zeer weinig

variatie. De eiwitopbrengst varieert daardoor ook slechts van 850 tot 985 kg per ha resp. bij C.B. 419 en Pioneer 388.

Een voordeel van de laatrijpe rassen is de zeer grote stevigheid van stengels en wortels. Zoals onder noot a) bij tabel 10 wordt betoogd, wordt deze eigenschap echter ook in voldoende mate bij de middenlate groep aangetroffen. Uit de oorspronkelijke rapporten (37, 38) blijkt ten slotte, dat ook in de vroeg- en middenvroegrijpe groepen tamelijk stevige rassen kunnen voorkomen: C.B. 423 en C.I.V. 331 elk met 95% staande planten in 1957, C.B. 437 met 80% ondanks stormweer in 1958.

## V. CONCLUSIES

Deze studie over de veredeling en het rassenonderzoek van maïs geeft aanleiding tot de volgende opmerkingen.

1. De maïsveredeling is voldoende ver gevorderd om een technisch goed uitvoerbare graan-maïsteelt in Nederland te verwezenlijken.
2. Verdere verbeteringen zijn ongetwijfeld nog mogelijk. Deze betreffen een vroegere rijping en vooral een nog betere koude-tolerantie en voorjaarsontwikkeling, voorts meer stevigheid van stengels en wortels. Deze laatste eigenschappen zouden bevorderd worden door een betere wortelgroei bij sommige rassen en door een grotere resistentie tegen stengel- en wortelziekten.

Het lijkt niet uitgesloten, dat het kweken van zo goed als daglengte-neutrale rassen de bedrijfszekerheid van het gewas ten goede zou komen. Een vlottere groei in koude voorjaren is in dat opzicht wellicht veel belangrijker. Het opbrengstniveau mag echter niet aan dergelijke verbeteringen worden opgeofferd.

3. Economisch kan maïs in Nederland niet tegen andere granen concurreren, omdat de mogelijkheden voor een rendabel gemechaniseerde teelt alleen zijn te verwezenlijken op grote percelen. Ook dan nog is het de vraag of de opbrengst de kosten kan compenseren voor het oogsten met een speciale maaidorsmachine voor maïs en voor het kunstmatig drogen, gevoegd bij het gemis van verhandelbaar stro.
4. Het lijkt wel vast te staan, dat de Nederlandse maïskwekers geschikte rassen voor een rendabele snijmaïsteelt leveren. De mechanisatie hiervan sluit harmonisch aan bij die van andere gewassen en van de kuilgrasoogst. Ook bij de snijmaïsrassen zijn nog overeenkomstige verbeteringen, als onder punt 2 genoemd wenselijk en mogelijk. Dit geldt vooral voor de rassenkeuze in zone I en II (fig. 7). Verder kan selectie op suikerrijk stengelsap, mits niet ten koste gaand van de korrelopbrengst, wellicht interessante perspectieven bieden.
5. Uit de latere, in dit boek niet samengevatte rassenproeven is wel duidelijk gebleken, dat nog steeds vooruitgang mogelijk is en dat ook in andere landen rassen zijn gekweekt, die in Nederland de aandacht verdienen. Genoemd moeten worden rassen afkomstig uit Frankrijk, Oostenrijk en Zwitserland (47), die vooral voor de Nederlandse snijmaïsteelt interessant zijn.

Voorts zijn er aanwijzingen, dat op korte termijn overeenkomstige vooruitgang in de Nederlandse maïsveredeling mogelijk is, door gebruik te maken van de resultaten van de internationale samenwerking op dit gebied (47). Aan deze samenwerking, respectievelijk onder auspiciën van de Voedsel- en Landbouworganisatie van de Verenigde Naties en van „Eucarpia” (European Association for Research on Plant Breeding) werden zowel door het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen als door respectievelijk het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek en het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw belangrijke bijdragen geleverd.

## VI. SAMENVATTING

In de inleiding worden de belangrijkste pogingen om de maïsteelt in Nederland op gang te brengen behandeld. In hoofdstuk II worden de op- en neergang van de maïs als graangewas en de opkomst van de snijmaïs besproken in hun verband met economische omstandigheden, arbeidsvoorziening en mechanisatie.

Hoofdstuk III behandelt in het kort de ontwikkeling van de maïsveredeling en de principiële consequenties van de hybridemaïs voor de zaaizaadproductie.

In hoofdstuk IV worden de voornaamste raseigenschappen van maïs besproken als inleiding tot de daarop volgende beschouwingen over de gewenste eigenschappen van maïs- en snijmaïsrassen voor Nederlandse omstandigheden.

De indeling van de rassen in rijpingsgroepen in verband met klimaatzones wordt duidelijk gemaakt. Het begrip rijpheid bij maïs en snijmaïs wordt beschreven, waarbij tevens de kwaliteitsbepaling van snijmaïs aan de orde komt.

Vervolgens worden de landrassen als bronnen van nieuwe en speciaal gewenste eigenschappen besproken. De noodzaak om dit kostbare materiaal te behouden en de wijze waarop dit geschiedt, worden uiteengezet.

In de paragrafen over het eigenlijke rassenonderzoek wordt eerst het interprovinciale rassenonderzoek als voornaamste basis voor de Rassenlijst behandeld. Daarna volgt een uitvoerige samenvatting in overzichtstabellen van het onderzoek van veelal nog weinig beproefde Nederlandse en buitenlandse rassen op centrale proefvelden. Duidelijk blijkt hieruit de vooruitgang in opbrengst en diverse andere eigenschappen.

In hoofdstuk V wordt erop gewezen, dat de technische mogelijkheden voor moderne maïsteelt in Nederland dank zij de veredeling aanwezig zijn, maar dat economische omstandigheden de oorzaak zijn, dat deze mogelijkheden alleen voor de snijmaïsteelt tot hun recht kunnen komen.

Tevens wordt een blik in de toekomst geworpen met betrekking tot de wenselijk en mogelijk geachte verbeteringen aan het in Nederland gebruikte rassensortiment. Daarbij worden buitenlandse successen ten voorbeeld gesteld, maar de kansen op overeenkomstige verbeteringen in het Nederlandse rassensortiment worden gunstig beoordeeld op grond van de resultaten van de internationale samenwerking op maïsveredelingsgebied.

## SUMMARY

*The introduction deals with the most important attempts made to introduce maize growing in the Netherlands. Chapter II discusses the initial succes and ultimate failure of maize as a graincrop and the rise of maize for silage in connection with economic conditions, labour and mechanization.*

*Chapter III gives a short survey of the development of maize breeding and the principal consequences of hybrid maize for seed production.*

*Chapter IV deals with the most important properties of maize varieties as an introduction to the following consideration of those properties as required for maize for grain and for silage under Dutch conditions.*

*The classification of varieties in maturity groups in connection with climatic zoning is made clear. Maturity as a conception for maize for grain and for silage is described and treated as a quality specification of maize for silage.*

*Land varieties as sources of new or specially required properties are discussed. The necessity of maintenance of this precious material is stressed and the way to perform this task is exposed.*

*In the paragraphs on the variety research first the interprovincial variety trials are dealt with, as being the most important base for the official list of varieties.*

*The results of central variety trials for less well-known Dutch and foreign varieties are extensively compiled in summarizing tables. The improvement in productivity and other properties is clearly shown.*

*In chapter V it is indicated that due to maize breeding technical possibilities have been created for modern maize growing in the Netherlands. However, economic factors prevent the realization of these possibilities for maize growing for grain and are in favour of maize for silage.*

*Desirable and attainable improvements of future Dutch varieties in comparison with the present varieties are indicated. Successes of foreign varieties are mentioned as an example of such improvements. The chances for a similar success in Dutch maize breeding should be favourable as shown by the results of international co-operation in maize breeding.*

## LITERATUURLIJST

1. GEUZE, A. M.: *Wat men 100 jaar geleden met maïs beleefde*; Zeeuwsch Landbouwblad 38-2016, 2017, 2018, resp. 29-4, 6-5, 13-5; 1950.
2. MEIJERS, P. G. en C. KOOPMAN: *Verslag van een studiereis naar Hongarij inzake de maïscultuur*; september 1936.
3. MEIJERS, P. G. en W. R. BECKER: *De verbouw van maïs in Nederland*; V.W.B. no. 6, Directie van de Landbouw, 6e druk, 1952.
4. WALLACE, H. A. and E. N. BRESSMAN: *Corn and corn growing*; John Wiley & Sons, New York, 5th edition, 1949.
5. ADDENS, N. H. H., W. R. BECKER en W. KAKEBEEKE: *De maïsteelt, veredeling en gebruik in Noord-Amerika*; Contactgroep Opvoering Productiviteit; Studierapport, 1951.
6. SPRAGUE, G. F. e.a.: *Corn and Corn Improvement*; Academic Press Inc. New York; 1955
7. JENKINS, M. T.: *The effect of inbreeding and of selection within inbred lines of maize upon the hybrids made after successive generations of selfing*; Iowa State Coll. Sci. 3: 429—450; 1935.
8. SPRAGUE, G. F.: *An estimation of the number of top-crossed plants required for adequate representation of a corn variety*; J. Am. Soc. Agron, 31: 11—16; 1939.
9. SPRAGUE, G. F.: *Early testing of inbred lines of corn*; J. Am. Soc. Agron. 38: 108—117; 1946.
10. JENKINS, M. T.: *Methods of estimating the performance of double crosses in corn*; J. Am. Soc. Agron. 26: 199—204; 1934.
11. JENKINS, M. T., A. I. ROBERT and W. R. FINDLEY: *Recurrent selection as a method for concentrating genes for resistance to Helminthosporium turcicum leaf blight in corn*; Agron. 7. 46: 89—94; 1954.
12. WELHAUSEN, E. J.: *Variation of maize in Mexico and Central Amerika, its present and future utilization*; Eucarpia, first meeting of the „Maize” section, Rome, F.A.O., 23—26 Febr. 1960.
13. BECKER, W. R., F. J. DIJKHUIS en Chr. KAN: *De bepaling van de specifieke warmte-som-behoefte van maïs*; Verslag van het C.I.L.O. over 1953; p. 118—124; 1954.
14. KIESSELBACH, T. A.: *Progressive development and seasonal variations of the corn crop*; Research Bul. 166; Nebraska Coll. of Agr.; 1950.
15. BECKER, W. R.: *De daglengtereactie bij maïs*; Verslag van het C.I.L.O. over 1954; p. 171—176; 1955.
16. BECKER, W. R.: *Zaaitijdenproeven met maïs*; Verslag van het C.I.L.O. over 1953; p. 113—117; 1954.
17. DOBBEN, W. H. VAN: *Het daglente-onderzoek bij granen*; Tien-jarenplan voor Graan-onderzoek, Verslag over het derde jaar; Nederlands Graancentrum 1956.
18. DOBBEN, W. H. VAN: *Mondelinge mededeling*; 1960.
19. BECKER, W. R.: *The influence of variety, stage of maturity and cultural practices on yield and quality of maize for silage*; S. 888 Proefstation voor de Akker- en Weidebouw; lezing Tenth F.A.O. Hybrid maize meeting, Madrid 1958.
20. DIJKSTRA, N. D. en W. R. BECKER: *De verteerbaarheid en voederwaarde van verse en geënsileerde snijmaïs*; Versl. Landbouwk. Onderz. Nr. 66, 14; 1960.



21. ANONYMUS: Arbeiten der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (1952) Band 17. Futterwerttabellen der D.L.G. 30.
22. ANONYMUS: Handleiding voor de berekening van de voederwaarde van ruwvoedermiddelen; Bedrijfslaboratorium voor grond- en gewasonderzoek; 1956.
23. SCHNEIDER, B. H.: *Feeds of the world*; p. 180, 182, 224; 1947.
24. BLANCO GONZALEZ, M. B., J. L. BLANCO GONZALEZ en A. SALEMA VEIGUINHA: *Obtencion de hibridos de maiz de tallo azucarado, de doble aprovechamiento - grano y planta - y estudio comparativo de su valor industrial, agricola y economico*; *Genetica Iberica*, Vol IX, Num. 1—2, p. 3—102; Madrid; 1957.
25. FERWERDA, F. P.: Mondelinge mededeling van ongepubliceerde refractometerbepalingen; 1962.
26. FERWERDA, F. P.: *Het instandhouden van maïs landrassen*; ongepubliceerd; 1958.
27. ANONYMUS: Resultaten van interprovinciale maïs-rassenproefvelden nrs. 38, 74, 106, 129, 133, 176, 177, 220, 271, 306, 363, 395, 437 van het Rijksinstituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen.
- 28 t/m 38. BECKER, W. R.: *Reports of field experiments with maize varieties in the Netherlands*; C.I.L.O.; S. 420, 1948; S. 602, 1949; S. 825, 1950; S. 1107, 1951; S. 1444, 1952; S. 1750, 1953; S. 2059, 1954; S. 2535, 1955; P.A.W. S. 99, 1956; en interne rapporten van het P.A.W. nr. 12 over 1957 (1958) en nr. 40 over 1958 (1959).
39. WERNHAM, C. C.: *Cold testing of corn*; Progress Report no. 47, 1951, The Pennsylvania State Coll; School of Agriculture.
40. ÅBERG, E. en E. AKERBERG: *Cold tolerance studies in maize grown under northern conditions*; *Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler* Vol. 24; 477—494; 1958.
41. ALDRICH, SAM. R.: *Maturity measurements in corn and an indication that grain development continues after premature cutting*; *Journ. Am. Soc. Agron.* Vol. 35; nr. 8; 1943.
42. DESSUREAUX, L., N. P. NEAL en R. A. BRINK: *Maturation in corn*; *Journ. Am. Soc. Agron*; Vol. 40, nr. 8; p. 733; 1948.
43. BECKER, W. R.: *Rijpingsonderzoek bij maïs in 1956 en 1957*; (niet eerder gepubliceerd).
44. ANDREW, R. H., F. P. FERWERDA en A. M. STROMMEN: *Maturation of corn as influenced by climate and production technique*; *Agron. Jour.*, Vol. 48; p. 231—236; 1956.
45. FERWERDA, F. P.: *Rijpingsonderzoek bij maïs in 1956, 1957 en 1958*. (Niet eerder gepubliceerde, mondelinge mededeling).
46. ANONYMUS: *Handleiding voor veldproeven*; Mededeling 77; Dir. van de Landbouw; 1960.
47. BECKER, W. R. en G. H. DE HAAN: *Report of field experiments with maize varieties in the Netherlands in 1959, 1960 and 1961*; P.A.W. rapport nr. 105; april 1962.

**BIJLAGE 1. Maïsrassen, verschenen op de interprovinciale maïsrassenproeven in de periode 1948 tot en met 1958 (indien achter de naam een R staat, is het geest hybride, maar een vrij bestoven ras)**

**ANNEX 1. Maize varieties tested on interprovincial maize variety trials in the period 1948 till 1958 inclusive ("R" behind the name means "open pollinated variety")**

Naam van het ras <i>Name of the variety</i>		Gekweekt door: <i>Bred by:</i>	Proefjaren <i>Years of testing</i>
<b>Vroegrijp — Early mature</b>			
Baanbreker	R	Dr. L. Koch	1948 t/m '51
Unicum	R	E. Diekhuis †	1948 t/m '50
Vroege gele ronde C.B.	R	Centraal Bureau, Hoofddorp	1948 t/m '56
Matador (C.B. 32)		" " "	1951 t/m '56
C.B. 41		" " "	1951 en '53
C.B. 44		" " "	1956 en '58
C.B. 47		" " "	1955 en '56
C.I.V. K.B. 246		" " "	1955
C.I.V. 393		Kweekbedrijf C.I.V., Ottersum	1956
Caldera 131		Fa. D. J. van der Have, Kapelle	1956 en '57
<b>Middenvroegrijp — Mid-early</b>			
Kuma	R	Fa. Kuhn en Co., Naarden	1952 t/m '56
C.B. 43		Centraal Bureau, Hoofddorp	1955 / '57 / '58
C.B. 45		" " "	1955
C.B. 415		" " "	1954
C.B. 419		" " "	1955 en '56
C.B. 421		" " "	1954
C.B. 423		" " "	1955 en '56
C.B. 432		" " "	1958
Goudster		" " "	" " "
C.I.V. 1		Ir. G. P. A. van den Eynden (C.I.V., Ottersum)	1950 t/m '58
C.I.V. 2		Kweekbedrijf C.I.V., Ottersum	1951 / '52 / '54
C.I.V. K.B. 89		" " "	1952 t/m '58
C.I.V. 232		" " "	1954 en '55
S.M. 37		" " "	1957
S.M. 55		Fa. D. J. van der Have, Kapelle	1954
S.M. 56		" " " " " " "	1955
S.M. 60		" " " " " " "	1955 en '58
Caldera 331		" " " " " " "	1956 t/m '58
		" " " " " " "	1956 en '57
<b>Middenlaatrijp — Mid-late</b>			
AmO		H. A. Bennink †	1949 t/m '51
Ameen		" " "	1951
Amtwee		" " "	1950 t/m '54
C.B. 31		Centraal Bureau, Hoofddorp	1951
C.B. 33		" " "	1953
C.B. 416		" " "	1954
C.I.V. 4		Kweekbedrijf C.I.V., Ottersum	1958
C.I.V. 5		" " "	1951 t/m '54
C.I.V. 6		" " "	1952 t/m '57
C.I.V. K.B. 92		" " "	1954
C.I.V. K.B. 167		" " "	1955
C.I.V. 561		" " "	1956
S.M. 27		Fa. D. J. van der Have, Kapelle	1954
Caldera 402		" " " " " " "	1955 en '56
Wisconsin 240		University of Wisconsin, Madison, USA	1948 t/m '56
Wisconsin 1602		" " " " " " "	1953 en '54
Canbred 150		Central Experimental Farm, Ottawa, Canada	1950 t/m '52
<b>Laatrijp — Late</b>			
Parel van Cornell	R	H. A. Bennink †	1948
Raymakers 777	R	Barenbrug's Zaadhandel, Arnhem	1953
Amdrie		H. A. Bennink †	1951 / '52 / '54
C.I.V. 10		Kweekbedrijf C.I.V., Ottersum	1952
Wisconsin 255		University of Wisconsin, Madison, USA	1950 t/m '53
Wisconsin 275		" " " " " " "	1950
Nodak 301		University of North Dakota, Fargo, USA	1951 t/m '54
Canbred 210		Central Experimental Farm, Ottawa, Canada	1952
Canbred 250		" " " " " " "	1951
Pioneer 396		Pioneer Hibred Company, Johnston, Iowa, USA	1952 t/m '54
K.F. 1		Northrup, King & Co., Minneapolis, USA	1950 t/m '54
K.E. 3		" " " " " " "	1951 t/m '54
Wisconsin 355		University of Wisconsin, Madison, USA	1950
Noordlander	R	H. A. Bennink †	1948
Funk G 185		Funk Bros Seed Cy, Bloomington, Ill., USA	1951

BIJLAGE 2. Relatieve zaadopbrengsten van de centrale maïssrasproefvelden van het C.I.L.O. en het P.A.W. in de omgeving van Wageningen op zandgrond in 1948 t/m 1958 (standaard = algemeen gemiddelde van het desbetreffende proefveld = 100). R in de 2e kolom = vrijbestoven ras, dus geen hybride.

ANNEX 2. Relative grain yields of the central maize variety trials of the Central Institute for Agricultural Research and the Research and Advisory Institute for Field Crop and Grassland Husbandry (successively) in the surroundings of Wageningen on sandy soil in 1948 till 1958 inclusive. (standard = 100 = average of all entries of the trial concerned). „R” in the second column means „open pollinated variety”

Jaar	Year	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	kg/are	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
Standaard =	quintals/ha											
Vroege rijpen rassen —	Early maturing varieties											
Baanbreker	R	76	85	—	100	105	—	—	—	—	—	—
Amtwee	R	75	—	99	100	108	85	86	—	—	—	—
Pfarrkirchner	R	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Unicum	R	78	—	—	100	58	—	—	—	—	—	—
Vroege gele												
ronde C.B.	R	98	89	94	99	112	71	103	93	83	89	—
Matador	R	—	—	95	100	111	85	107	93	104	101	100
C.B. 41												
C.B. 42												
C.B. 47												
C.B. 48												
C.B. 420												
C.B. 422												
C.B. 425												
C.B. 434												
C.B. 435												
C.B. 436												
C.B. 437												
C.B. 438												
C.B. 439												
C.B. 440												
C.B. 442												
C.B. 444												
C.B. 445												
C.B. 446												
C.B. 447												
C.B. 448												
C.B. 449												
C.B. 450												
C.B. 452												
C.I.V. K 5B												
C.I.V. KN 5												
C.I.V. KB6												
C.I.V. KB246												
C.I.V. KB247												
C.I.V. 251												
Jaar	Year	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	kg/are	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
Standaard =	quintals/ha											
C.I.V. D 393												
C.I.V. 55/130												
C.I.V. 56/27												
S.M. 35												
S.M. 55												
S.M. 56												
L.v.P. C 218												
L.v.P. C 219												
L.v.P. C 226												
L.v.P. C 227												
L.v.P. C 238												
L.v.P. C 250												
L.v.P. C 252												
L.v.P. C 255												
L.v.P. C 257												
L.v.P. C 259												
L.v.P. C 260												
L.v.P. Kr 298												
L.v.P. Kr 302												
L.v.P. Kr 303												
L.v.P. Kr 608												
L.v.P. Kr 614												
S.V.P. 221												
S.V.P. 704												
S.V.P. 707												
S.V.P. 731												
S.V.P. 737												
S.V.P. 746												
S.V.P. 747												
S.V.P. 757												
S.V.P. 759												
S.V.P. 767												
Kuhn Br												
Kuhn JH 55-13												
Kuhn JH 55-14												
Canbred 200												
Canbred OX 116												
Wisconsin 1600												

Vervolg bijlage 2 — Annex 2 continued

Jaar — Year	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
Kg/are											
Standard = .. quintals/ha											
Middenvroegrijpe rassen — Mid-early varieties											
Amsten	88			106							
Parel van Cornell				87							
X Unicum	101										
C.B. 45						116	96				
C.B. 46						99	97				
C.B. 411						104	100				
C.B. 412						102	103				
C.B. 415						98					
C.B. 417						98					
C.B. 419						112	116	95			
C.B. 421						103	105				
C.B. 423						119	109	102	101		
C.B. 426							96				
C.B. 427							102				
C.B. 428							97				
C.B. 429							78				
C.B. 430							97	105			
C.B. 431								111			
C.B. 432								112	104		
C.B. 433								102			
C.B. 441											
C.B. 443											
C.B. 451											
C.B. 453											
C.B. 454											
Goudster (C.I.V.)	124	110	109	116	114	114	107	97	107	102	106
C.I.V. 2		119	112	104	112	110	108	107	100	97	
C.I.V. KA 4					108						
C.I.V. R 6											
C.I.V. KB 10						122		109			
C.I.V. KB 11						118	112	109			
C.I.V. KB 31						116					
C.I.V. KB 89						114	103				
C.I.V. 135											
C.I.V. KB 186											
C.I.V. KB 188											
C.I.V. 196											
C.I.V. 198											
C.I.V. 223											
C.I.V. KB 224											
C.I.V. KB 231											
C.I.V. 232											
C.I.V. 248											
C.I.V. 331											
C.I.V. D 387											
Middelaartijpe rassen — Mid-late varieties											
Parel van Cornell	98	99									
Noordlander											
X Unicum	100										
AmO											
(= Wisconsin 240)	96	97	99	94							
C.B. 31				101							
C.B. 43											
C.B. 43A											
C.B. 44											
C.B. 410											
C.B. 413											
C.I.V. 56/1											
Caldera 331											
v.d. Have 11											
S.M. 37					103						
S.M. 59						100					
S.M. 60								114	110	108	102
S.M. 61								105	103	101	99
S.M. 62								107	100	102	94
S.M. 63								101	108	104	101
S.M. 64								106	109	107	109
S.M. 71								93			
S.M. 72											98
L.v.P. Kr. 301											94
L.v.P. Kr. 605					94						
L.v.P. Kr. 610											96
L.v.P. Kr. 619											106
S.V.P. 718										102	94
S.V.P. 719										97	
S.V.P. 720										92	
S.V.P. 722										102	
S.V.P. 728										110	84
S.V.P. 735										105	96
Kuma	R	90	85							94	85
Canbred 150			100	93	96	107					
Canbred 250			101	102	100	104					
Canbred OX 112											
Morden 74											114
Wisconsin 1649											109
F.A.O. 1											89
Nodak 203											
Maine 140											
Gelders Landras	R										
Delilles neue											
Kreuzung	R										
Middelaartijpe rassen — Mid-late varieties											
Parel van Cornell	R	98	99								
Noordlander											
X Unicum	100										
AmO											
(= Wisconsin 240)	96	97	99	94							
C.B. 31				101							
C.B. 43											
C.B. 43A											
C.B. 44											
C.B. 410											
C.B. 413											

Jaar	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	44,8 60,1 67,5 57,6 58,4 50,6 43,7 71,2 42,4 53,2 75,9										
.. kg/are	44,8 60,1 67,5 57,6 58,4 50,6 43,7 71,2 42,4 53,2 75,9										
Standard = .. quintals/ha	44,8 60,1 67,5 57,6 58,4 50,6 43,7 71,2 42,4 53,2 75,9										
C.B. 418	---	---	---	---	---	---	117	109	---	---	---
C.B. 424	---	---	---	---	---	---	108	94	---	---	---
C.I.V. 1	107	---	---	---	---	108	117	---	---	---	107
C.I.V. 4	---	---	---	---	---	105	---	---	---	---	---
C.I.V. 5	104	---	---	---	---	95	115	---	---	---	---
C.I.V. 6	---	---	---	---	---	110	101	93	101	106	---
C.I.V. 9	---	---	---	---	---	112	104	---	---	---	---
C.I.V. 12	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 161	---	---	---	---	---	114	---	---	---	---	---
C.I.V. 162	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 162	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 167	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 169	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 177	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 189	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 190	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 192	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 228	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 561	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 567/2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caldera 431	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caldera 501	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 10	---	---	---	---	---	102	84	---	---	---	---
v. d. Have 12	---	---	---	---	---	108	---	---	---	---	---
v. d. Have 13	---	---	---	---	---	109	---	---	---	---	---
v. d. Have 41	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 29	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 30	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 73	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. C 228	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 625	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 654	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 657	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 658	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.V.P. 713	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Canada 240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Canbred OX 229	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Canbred OX 230	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Wisconsin 240	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Wisconsin 1602	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L.N.R.A. 200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
F.A.O. 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Maine F 150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Laatrijpe rassen — Late varieties	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Noordlander R	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Amurie	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.B. 33	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.B. 49	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.B. 414	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.B. 416	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 7	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 10	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KN 11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KN 19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KN 23	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 25	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KN 52	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KN 69	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. K 70 N	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. KB 92	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 170	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 171	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
C.I.V. 175	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Caldera 401	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 14	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 16	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 17	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 27	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
v. d. Have 39	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 19	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 31	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 34	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 38	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 42	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 45	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 51	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 74	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 75	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 76	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S.M. 77	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. C 229	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 643	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 646	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 655	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 656	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 659	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 661	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I.v.P. Kr. 662	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Vervolg bijlage 2 — Annex 2 continued

Jaar — Year	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	44,8										
.. kg/are	60,1										
Standard = .. quintals/ha	57,6										
	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
I.v.P. Kr. 663						93					
I.v.P. Kr. 665						88					
Canada 275		108									
Canbred 210			117	109	94						
Canbred 220			124	103							
Canbred 230			124	106							
Canbred OX 216			118	102	130						
Canbred OX 227				111	124	97					
Canbred OX 228				100							
Canbred OX 260						83					
Canbred OX 264											
Canbred OX 265											
Morden 77											76
I.N.R.A., 258				102	86						
Wisconsin 255	108	116	112	101	90	108					113
Wisconsin 270											
Wisconsin 275	111	114	107	108	99						100
Wisconsin 279			102								
Wisconsin 335	113										
Wisconsin 355	114	117	100	101	97						
Wisconsin 355X			87								
Wisconsin 341 A			92	90							
Wisconsin 1604				123	109						
Wisconsin 1611				122							
Wisconsin 1612					77	103					
Wisconsin 1613					104	129					
Wisconsin 1616					94	128	87				
Wisconsin 1666											
Wisconsin 1670							88				
Wisconsin 1671							83				
Wisconsin 1672							76				
Wisconsin 1678							91				
Wisconsin 160 exp.	94						80				
Jaar — Year	'48	'49	'50	'51	'52	'53	'54	'55	'56	'57	'58
Standaard =	44,8										
.. kg/are	60,1										
Standard = .. quintals/ha	57,6										
	44,8	60,1	67,5	57,6	58,4	50,6	43,7	71,2	42,4	53,2	75,9
Nodak 301	102	95	98	103	94	109	82				
Minhybrid 706	129	114									
Minhybrid 800	101	100									
Minhybrid 801	104										80
Minhybrid 804											98
A.E.S. 203											93
K.F.1 (Northrup, King)		94	82	74	98	114	97				100
K.E.1 (Northrup, King)		101									
K.E.3 (Northrup, King)		107	90	100	96	126	88				92
K.C.3 (Northrup, King)											107
K.N.2 (Northrup, King)											85
Pioneer 396					111	99	93	100	101		
Pioneer 395											97
Pioneer 388					105						
Pioneer 382					101						
Funk G 185					74						
Funk G 8					87						
Funk G 35					88	92					
Funk G 19					108	84					
Funk G 30					71						
Dekalb 40											58
Dekalb 41	117										
Dekalb 43	112										
Dekalb 44											51
Dekalb 46	118										
Dekalb 56											44
United 16											
United 20					111						
United 20M											
Michigan 250											58
Warwick											93
Delilles Universal R											
Raymakers 777 R		92									
					75	92	86				

**BIJLAGE 3. Relatieve opbrengsten aan droge stof en zetmeelwaarde van snijmaïsvrassen op de proefvelden van het C.I.L.O. en het P.A.W. in 1954 t/m 1958 (standaard = proefgemiddelde kg/are = 100)**  
**ANNEX 3. Relative yields of dry matter (dr. stof) and starch equivalents (zmv) of maize varieties for silage on the experimental fields of the Central Institute for Agricultural Research and the Research and Advisory Institute for Field Crop and Grassland Husbandry in 1954 till 1958 inclusive (standard = 100 = average of all entries in quintals/ha of the experiment concerned)**

	1954		1955		1956		1957		1958		gemiddeld	
	dr. stof	zmv	dr. stof	zmv	dr. stof	zmv	dr. stof	zmv	dr. stof	zmv		
Standaard = ..kg/are	114	67	129	79	112	71	125	75	147	95	125	77
Vroegrijpe rassen — <i>Early maturing varieties</i>												
C.B. 437												
<i>Middenvroegrijpe rassen — Mid-early varieties</i>												
C.B. 419			107	107	101	103			101	101	103	104
C.B. 423					102	104	93	95			98	100
C.B. 431					93	95					93	95
Goudsler C.I.V. 106	114	99	104	100	102	98	102	97	96	100	104	104
C.I.V. 331						110	117				110	117
C.I.V. 561					101	104					101	104
C.I.V. 563					105	107	96	101			101	104
C.I.V. 564					118	121					118	121
C.I.V. 565					109	112					109	112
Caldera 331					98	102	89	92			94	97
S.M. 60									97	98	97	98
S.M. 61									104	107	104	107
Dekalb 30									94	95	94	95
Middellaatrijpe rassen — <i>Mid-late varieties</i>												
C.B. 34					100	99	95	99			98	99
C.B. 43					93	97			99	96	98	99
C.B. 43A					96	97	98	102	100	104	100	104
C.B. 44									100	104	100	104
C.B. 418			99	102							99	102
C.I.V. 4			98	102	98	100	97	98	96	99	99	101
C.I.V. 6	106	107	117	123	103	104	111	111	101	100	108	109
C.I.V. 7									111	112	111	112
C.I.V. 8									90	90	90	90
C.I.V. 9									90	90	90	90
Caldera 401					99	98	108	106	94	93	100	99
Caldera 402					100	99	98	95	102	101	100	98
Caldera 431 *					87	85	99	98	100	100	99	98
Caldera 501					102	104	105	100	99	99	102	101
Wisconsin 240	92	93									92	93

a) Zetmeelwaarde in 1954 en 1955 opnieuw berekend volgens Dijkstra (14).  
 \*) 1956 slecht zaad. 1956 poor seed quality

## INHOUDSOPGAVE

	<i>Blz.</i>
Woord vooraf . . . . .	3
I. Inleiding . . . . .	5
II. Oppervlakte en opbrengst . . . . .	7
1. Maïs als graangewas . . . . .	7
2. Maïs als voedergewas . . . . .	10
III. Veredeling . . . . .	11
1. Eenvoudige selectie . . . . .	11
2. Kruisingen van rassen. Heterosis . . . . .	11
3. Inteelt en kruisingen van inteeltstammen . . . . .	11
4. Dubbele hybride en driestamhybride . . . . .	13
5. Selectie van inteeltstammen . . . . .	13
6. Zaaizaadproductie van hybriderassen . . . . .	14
7. Verdere ontwikkeling van de maïsveredeling. Recurrente selectie . . . . .	14
IV. Rassenonderzoek . . . . .	19
1. Raseigenschappen . . . . .	19
2. Voor Nederland gewenste raseigenschappen . . . . .	20
3. Eigenschappen van snijmaïsrassen . . . . .	22
4. Rijpingszones . . . . .	24
5. Rijpingsgroepen . . . . .	24
6. Bronnen van speciaal gewenste raseigenschappen . . . . .	26
7. Het inrichten en instandhouden van een regionale rassencollectie . . . . .	27
8. Interprovinciaal rassenonderzoek . . . . .	30
9. Centrale rassenproefvelden . . . . .	33
10. Snijmaïs-rassenproeven . . . . .	41
V. Conclusies . . . . .	45
VI. Samenvatting . . . . .	46
Summary . . . . .	47
Literatuurlijst . . . . .	48
Bijlagen 1 t/m 3 . . . . .	50