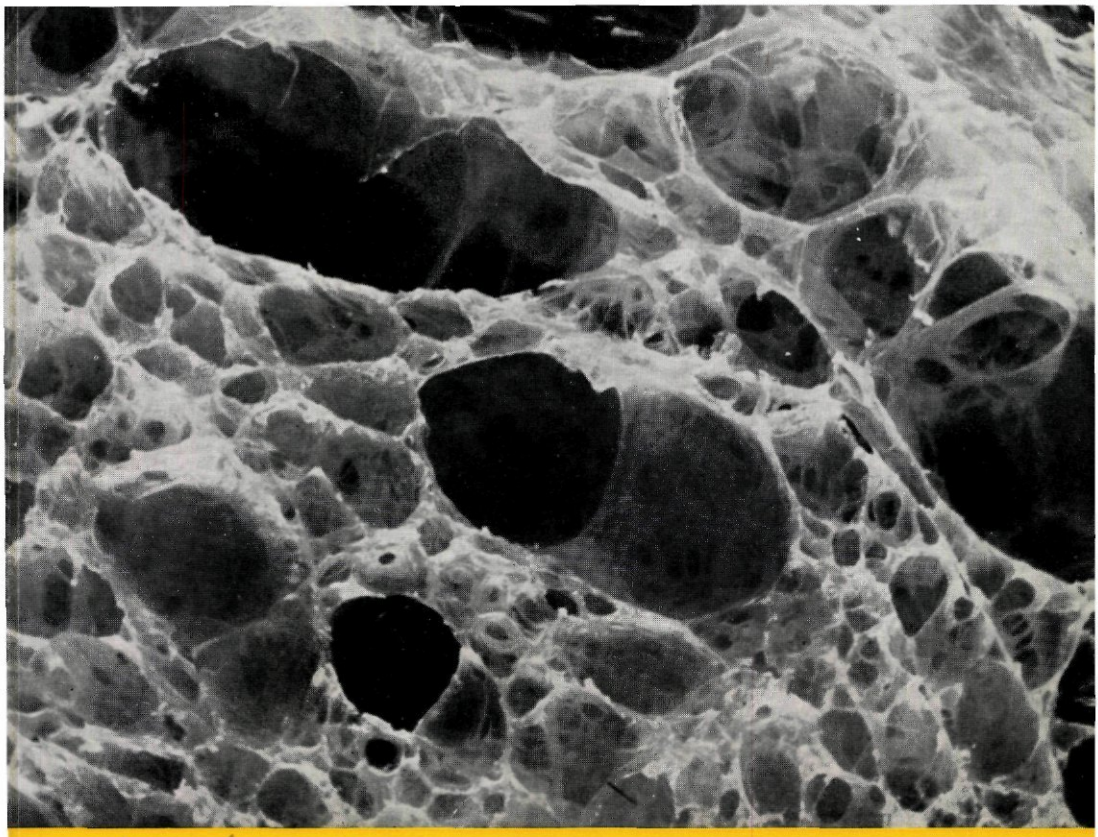


06.05: 633.1.001.5
325 II
NN06016,45
BIBLIOTHEEK
INSTITUUT
BODEMVRUCHTBAARHEID
GRONINGEN

1959

Verslag over het zesde jaar

SEPARAAT
No. 20755

TIENJARENPLAN VOOR GRAANONDERZOEK

isn 496365

MEDEWERKENDE INSTITUTEN

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten, Wageningen

Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen, Wageningen

Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O., Wageningen

Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie, Wageningen

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, Wageningen

Instituut voor Veevoedingsonderzoek, Hoorn

Laboratorium voor Phytopathologie der L.H., Wageningen

Phytopathologisch Laboratorium „W.C. Scholten", Baarn

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

Stichting voor Plantenveredeling, Wageningen

Zoötechnisch Instituut van de Veterinaire Faculteit der Rijksuniversiteit, Utrecht

Omslagfoto: Kruim van glutenrijk brood (sterk vergroot)
(foto: Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.)

TIEN-JARENPLAN

VOOR

GRAANONDERZOEK

Verslag

OVER HET 6DE JAAR

1959

SAMENGESTELD

DOOR HET

NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM

UITGAVE NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM – WAGENINGEN
DUIVENDAAL 10, POSTBUS 47

Het zesde jaar

Wederom is een jaar van onderzoek afgesloten en het thans voor u liggende verslag wil een beeld geven van hetgeen in het kader van het tienjarenplan voor graanonderzoek in 1959 tot stand is gebracht. Het verslag is ook ditmaal tot stand gekomen in samenwerking met de onderzoekleiders van de verschillende projecten, die wij gaarne dank zeggen voor het snel ter beschikking stellen van de overzichten van het onderzoek in het afgelopen jaar en de daarbij verkregen resultaten.

ORGANISATIE EN FINANCIERING

Zoals gewoonte is geworden, werden werkplan en begroting van het onderzoek voor 1959 in de najaarsvergadering van het bestuur van het N.G.C., nl. op 7 november 1958, aan de hand der van de instituten ontvangen gegevens besproken en vastgesteld. Hierna werden deze stukken aan het bestuur van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten en aan de afd. Akker- en Weidebouw van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek T.N.O. aangeboden. Gelijk bekend is, geschiedt de financiering van het tienjarenplan op 50:50-basis door de overheid (het Ministerie van Landbouw en Visserij) en het bedrijfsleven (het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten). De bijdrage van het bedrijfsleven wordt betaald uit de bestaande heffingen op de inlandse granen.
Zowel het bestuur van genoemd Produktschap als de Directie van de Landbouw van het Ministerie van Landbouw en Visserij waren bereid het werkplan voor 1959 te financieren, zodat de werkzaamheden normaal konden worden voortgezet.

In de bestuursvergadering op 23 april 1959 werd door de heer Drs. G. J. F. BECKER aan de hand van een bijzonder fraaie serie kleurendia's een overzicht gegeven van het door hem verrichte onderzoek aangaande het kafjesbruin bij tarwe (project E. 1) en de daarbij verkregen resultaten.
Het voorlopige verslag van de in 1959 bij het onderzoek verkregen resultaten werd door het bestuur van het N.G.C. in zijn vergadering van 12 november 1959 besproken. Het financiële verslag over dit jaar moet nog door het bestuur worden behandeld.

Het overzicht van de bedragen, die tot dusver aan het tienjarenplan voor graanonderzoek ten koste zijn gelegd, ziet er als volgt uit:

Jaar	Tienjarenplan in engere zin	Bijzondere financiering	Totaal	Begroting
1954	128.103,86	—	128.103,86	131.000,—
1955	163.607,01	—	163.607,01	196.000,—
1956	173.917,84	—	173.917,84	207.250,—
1957	165.301,72	72.000,—[1]	237.301,72	242.200,—
1958	187.389,86	152.000,—[2]	339.389,86	352.800,—
1959	192.856,91	100.000,—[1]	292.856,91	326.600,—
Totaal	1,011.177,20			

[1] Graanonderzoek I.B.V.L.
[2] Graanonderzoek I.B.V.L.: f 112.000,— en Proefboerderij voor het Drogen (N.O.P.): f 40.000,—

Evenals in de voorgaande jaren werd ook in 1959 een deel van het graanonderzoek van het I.B.V.L., dat in feite niet onder het tienjarenplan valt, doch dat evenzeer mede onder auspiciën van het N.G.C. geschiedt, op 50:50-basis door overheid en bedrijfsleven via het N.G.C. gesubsidieerd.

HET ONDERZOEK

Bij het einde van 1959 konden twee projecten als afgesloten worden beschouwd, nl.

project A.3a: Het uitwerken van een micromethode voor het bepalen van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe
project E.1: Onderzoek naar de afrijpingsziekten bij tarwe.

Ten aanzien van het eerstgenoemde project dient nog te worden vermeld, dat, hoewel het eigenlijke onderzoek met betrekking tot de micromethode feitelijk in 1958 werd beëindigd, 1959 nog voor aanvullend onderzoek werd benut. Dit aanvullende onderzoek had ten doel uit te vinden, welke oriënterende methoden aan de tarwekwekers moeten worden aanbevolen voor het zelf uitvoeren van oriënterend bakkwaliteitsonderzoek aan eigen kweekmateriaal. Ook deze taak is door het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. tot een goed einde gebracht. Op 20 maart 1959 werd door medewerkers van genoemd instituut (in een bijeenkomst van de „Werkgroep Tarwe, Haver, Gerst" van de Nederlandse Kwekersbond) een uiteenzetting met demonstratie van de beide oriënterende methoden voor bakkwaliteitsonderzoek

voor de graankwekers gegeven (zie blz. 37 en 55). Thans rest dus nog de publikatie van het eindverslag, waarvan de samenstelling reeds grotendeels voltooid is.

Overeenkomstig de, bij de behandeling van het werkplan voor 1959 uitgesproken, verwachting is het onderzoek over het kafjesbruin bij tarwe *(Leptosphaeria = Septoria nodorum)* tegen het einde van 1959 afgesloten kunnen worden. Door dit onderzoek is de levenscyclus van de schimmel, die deze ziekte veroorzaakt, volledig opgehelderd. Bovendien is nu bekend, hoe en onder welke omstandigheden een epidemie van deze schimmel tot stand kan komen. Uit het onderzoek van de heer BECKER is ook naar voren gekomen, dat de ontwikkeling van het kafjesbruin mede beïnvloed wordt door de aanwezigheid van andere organismen op de tarweplant. Met name kon worden aangetoond, dat het voorkomen van een gistsoort *(Saccharomyces roseus)* op de bladeren van de tarweplant (deze gist komt overigens alom in de natuur op bladeren van zeer uiteenlopende planten voor) een stimulerende invloed heeft op de ontwikkeling, op de vitaliteit van de verwekker van het kafjesbruin *(Leptosphaeria nodorum)*. Het onderzoek naar de vatbaarheid van een zeer groot aantal winter- en zomertarwerassen voor kafjesbruin heeft duidelijk aangetoond, dat een volledige resistentie tegen deze schimmel in ons tarwemateriaal niet aanwezig is. Van de ca. 300 onderzochte rassen bleken slechts 2 winter- en 2 zomertarwerassen betrekkelijk weinig gevoelig voor de verwekker van kafjesbruin te zijn. Deze omstandigheid is weinig hoopgevend om door middel van de tarweveredeling een oplossing voor dit probleem te vinden.

Bij de bespreking van het werkplan is door het bestuur van het N.G.C. besloten enige reeds lopende activiteiten op het gebied van het graanonderzoek mede onder het tienjarenplan te brengen. Dit betreft de volgende projecten:

A.2a – Het samenstellen van een klimaatatlas voor de granen.
A.3c – Bevordering van het bakkwaliteitsonderzoek van tarwemonsters afkomstig van kwekers.
D.3 – Onderzoek met betrekking tot de rationalisatie van de graanoogst in de provincie Groningen.

Ten aanzien van het laatstgenoemde project valt te vermelden, dat reeds enkele jaren op initiatief van de werkgroepen van de C.G.R.B. (Combinatie Groningen voor Rationele Bedrijfsvoering) en in samenwerking met verschillende instanties in de provincie Groningen proefnemingen worden gedaan om tot een rationalisatie van de graanoogst te komen. Een belangrijk punt hierbij is uiteraard, dat dit niet ten koste gaat van de hoeveelheid en de

geschiktheid van het stro als grondstof voor de strokartonindustrie. Er bestaat voor dit onderzoek bij het bedrijfsleven zodanige belangstelling, dat de hieraan verbonden kosten ook grotendeels door Groninger instellingen, zoals de werkgroepen van de C.G.R.B., de Bond van Strokartonfabrikanten en de Werkgeversbond Oldambt, bijeen is gebracht. Op verzoek van de C.G.R.B. heeft het bestuur van het N.G.C., daarbij overwegende dat de proefnemingen in Groningen ook van algemene betekenis zijn, besloten de overige onderzoekkosten ten laste van het tienjarenplan te brengen. Zoals uit het elders in dit boekje opgenomen verslag van Ir. H. J. BUREMA blijkt, wordt het technische onderzoek van dit project, dat voor de jaren 1959 t/m 1961 is opgezet, verzorgd door het I.L.R. te Wageningen.

De omvang van de in 1959 onder het tienjarenplan voor graanonderzoek vallende onderzoekprojecten blijkt uit het volgende overzicht:

A. *Projecten ten dienste van de veredeling*

1. Het, op basis van onze geniteurskennis, realiseren van een groot kruisingsprogramma (uit te voeren door de S.V.P.)
2. Klimaatresistentie-onderzoek bij graangewassen (uit te voeren door de S.V.P.)

2a. Samenstelling van een klimaatatlas voor granen (voor te bereiden door het N.G.C.)

3. Verbetering van het bakwaardeniveau van de inlandse tarwe

a. Het uitwerken van een micromethode voor het bepalen van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe (uit te voeren door het I.G.M.B.)

b. Het jaarlijks vaststellen van de gemiddelde bakkwaliteit van de Nederlandse tarweoogst (uit te voeren door het I.G.M.B.)

c. Bevordering van het bakkwaliteitsonderzoek van kwekersmonsters (het onderzoek zelve uit te voeren door het I.G.M.B.)

4. Het probleem van kiemrust en schot bij granen (uit te voeren door het I.G.M.B.)

B. *De verbetering van rogge als veevoeder*

1. Het nemen van voederproeven met biggen (uit te voeren door het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn")
2. Het vermeerderen van rogge-inteeltstammen voor het nemen van voederproeven (uit te voeren door de S.V.P.)
3. Het vinden van de toxicologische factor bij de rogge (uit te voeren door het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn", het Zoötechnisch

Instituut van de Veterinaire Faculteit van de R.U. te Utrecht en het I.B.V.L. te Wageningen)

C. *Projecten ten dienste van de graanteelt*

1. De strostevigheid van granen
2. De invloed van de zuurgraad van de grond op de ontwikkeling der granen
3. De invloed van hitte op opbrengst en kwaliteit van granen
4. De invloed van overmatige regenval op opbrengst en kwaliteit van granen
5. Het probleem van de afrijping bij granen
6. De invloed van temperatuur en licht op de groei en ontwikkeling van granen (De projecten C.1 t/m C.6 uit te voeren door het I.B.S.)
7. Verbetering van het opbrengstniveau van granen in de Veenkoloniën

a. Het beproeven van jong kwekersmateriaal op zijn geschiktheid voor verbouw in de Veenkoloniën (uit te voeren door de Proefboerderij te Borgercompagnie in samenwerking met de Werkgroep Veenkoloniën van het N.G.C.)

D. *Technologische projecten (o.a. oogsttechniek en behandeling van de oogst)*

2. Het drogen en opslaan van graan op het landbouwbedrijf (uit te voeren door het I.B.V.L. in samenwerking met het P.A.W.)
3. Rationalisatie van de graanoogst in Groningen (uit te voeren door werkgroepen van de C.G.R.B. in samenwerking met het I.L.R.)

E. *Projecten betreffende graanziekten*

1. Onderzoek naar de afrijpingsziekten bij tarwe (uit te voeren door het Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten")
2. Het probleem van de gele roest bij tarwe en gerst (uit te voeren door het I.P.O., Lab. voor Phytopathologie der L.H. en P.D.)
3. Onderzoek en bestrijding van het havercystenaaltje

a. Resistentieveredeling t.a.v. het havercystenaaltje bij haver en gerst (uit te voeren door de S.V.P.)

b. Onderzoek naar de biotypen van het havercystenaaltje (uit te voeren door de P.D.)

c. Vruchtwisselingsonderzoek in verband met de populatiedichtheid van het h.c.a. in de bodem (uit te voeren door het Rijkslandbouwconsulentschap te Eindhoven in samenwerking met de P.D.)

Ten aanzien van dit rijkgeschakeerde programma van onderzoek willen wij wederom een kort samenvattend overzicht geven.
Een vollediger beeld van het in 1959 met betrekking tot al deze projecten verrichte onderzoek wordt door de desbetreffende onderzoekers zelve in de volgende hoofdstukken van dit verslag gegeven.

Het *veredelingsonderzoek* wordt gezien als een van de belangrijkste pijlers van onze graanteelt en verdient daarom zoveel mogelijk te worden bevorderd. In verband hiermede komt ca. 30% van de fondsen van het tienjarenplan aan de S.V.P. ten behoeve van het graanveredelingsonderzoek ten goede.
Met instemming moet dan ook worden geconstateerd, dat de S.V.P. zich thans tot een instituut ontwikkelt, waar op een breed terrein doeltreffend fundamenteel veredelingsonderzoek wordt verricht, dat een waardevolle steun voor de particuliere veredelingsarbeid zal blijken te zijn.
Bij de graanveredeling neemt de *veredeling op ziekteresistentie* nog immer een zeer belangrijke plaats in. Zo heeft het onderzoek zich, wat de tarwe betreft, in het afgelopen jaar vooral weer geconcentreerd op verbetering van de resistentie tegen gele roest. Nu uit het onderzoek van de heer C. J. ZADOKS duidelijk is gebleken, dat de gele roest in ons land endemisch is, d.w.z. hier zowel overwintert als overzomert, terwijl het klimaat voor de ontwikkeling van de gele roest doorgaans gunstig is, is het zeer belangrijk hier over tarwerassen met een zo groot mogelijke gele-roestresistentie te beschikken. Hoewel hier te lande reeds tal van jaren in deze richting is gewerkt, heeft nieuw verworven kennis over de fysiologische specialisatie van deze roest duidelijk gemaakt, dat de gele-roestresistentie in onze tarwerassen niet breed genoeg kan zijn. Het is daarom goed, dat de graanafdeling van de S.V.P. thans voldoende toegerust is om een groot materiaal aan buitenlandse rassen en eigen selecties op resistentie tegen een groot aantal fysio's en herkomsten van gele roest te toetsen. Zoals uit het verslag van de heren Dr. DANTUMA en Ir. MESDAG blijkt, zijn reeds verschillende geniteurs gevonden met resistentie tegen de meeste fysio's en enkele bleken zelfs in het geheel niet door gele roest aangetast.

Bij de zomergerstveredeling is de combinatie van meeldauw- en gele-roestresistentie nog een moeilijk punt. Zoals in het vorige verslag werd medegedeeld, is men enkele selecties op het spoor gekomen, die waarschijnlijk de gewenste combinatie van meeldauw- èn gele-roestresistentie wel bezitten. Het verdere onderzoek in deze richting is, jammer genoeg, in het afgelopen jaar niet veel opgeschoten. Door de droge en warme zomer is de beoogde infectie van het materiaal met gele roest maar zeer beperkt geslaagd, zodat het nodig zal zijn het materiaal opnieuw te toetsen.

Dit jaar is bij haver een begin gemaakt met het veredelingsonderzoek ten aanzien van de resistentie tegen het *havercystenaaltje*. De onderzoekers van de S.V.P. hebben hier het voordeel, dat er reeds een goede, uitgewerkte toetsmethode bestaat voor het beproeven van haver- en gerstrassen op hun vatbaarheid voor genoemd aaltje. Daarvan is reeds een dankbaar gebruik gemaakt, zodat wij nu al enigszins weten, hoe het er in dit opzicht met onze haver- en gerstrassen voorstaat. Merkwaardigerwijze zijn de resultaten van dit onderzoek gunstiger uitgevallen, dan op grond van overeenkomstig rassenonderzoek in het buitenland mocht worden verwacht. Een herhaling van dit onderzoek in 1960 is dan ook op zijn plaats.
Bij het onderzoek naar het voorkomen van fysiologische rassen van het havercystenaaltje in ons land, welk onderzoek door de heer J. KORT van de P.D. wordt uitgevoerd, heeft men dit jaar ervaren dat de ontwikkeling van het havercystenaaltje minder bewegingsvrijheid bij de organisatie van het onderzoek toelaat dan die van de proefplanten. Teneinde nl. het fysio-onderzoek te bespoedigen en mede met het oog op een doelmatige arbeidsverdeling werd dit in het winterhalfjaar 1958–'59 in een matig verwarmde kas uitgevoerd.
Tegen de verwachting in leverde dit onderzoek, door een geheel onvoldoende cystenontwikkeling en het daardoor achterwege blijven van rasverschillen, geen resultaten op. De heer KORT is nu tot de conclusie gekomen dat, toen de aaltjeslarven uit de cysten vrijkwamen (omstreeks half maart), de proefplanten reeds te ver waren ontwikkeld om nog door de larven te worden aangetast. Door het overbrengen van het onderzoek naar de kas was de natuurlijke situatie van vrijkomende aaltjeslarven en een jong wortelstelsel van de waardplanten verbroken. Zo kunnen zich bij elk onderzoek niet verwachte omstandigheden voordoen, die het opgestelde schema in de war sturen. Dit onderzoek zal nu, onder betere omstandigheden, in 1960 worden herhaald.

Nog een enkel woord over het *gele-roestonderzoek*. Niettegenstaande de droge en warme zomer zijn, zoals uit het verslag van de heer J. C. ZADOKS blijkt, tal van interessante waarnemingen mogelijk geweest. O.m. bleek de gele roest in staat tot een normale overzomering via kniparen, doorwas en opslag. Incidenteel bleken percelen of delen van percelen met resp. Flamingo-, Leda- en Dippe's Triumph wintertarwe sterk tot zeer sterk door gele roest te zijn aangetast (met aantastingsgraden van 7 tot 10). Uit het onderzoek van de heer ZADOKS blijkt, dat in voor gele roest ongunstige jaren dergelijke ernstige aantastingen mogelijk zijn, als de gele roest ter plaatse heeft overwinterd en zij zich reeds vóór de droge periode van maart en april heeft kunnen verspreiden.

Bijzondere aandacht werd besteed aan de fysiologische specialisatie van de gele roest in het veld, die naar de mening van de heer ZADOKS veel verder gaat dan die in de kas. Dit is niet onbegrijpelijk, als men bedenkt dat bij het onderzoek in de kas uitsluitend wordt gewerkt met kiemplanten, die uiteraard anders op een gele-roestaantasting reageren dan volwassen planten in het veld. Door een ingenieuze combinatie van de waarnemingen aan fysiovelden en aan vangsortimenten is het reeds gelukt enig inzicht te krijgen in de aanwezigheid en het gedrag van gele-roestfysio's, die men bij toepassing van het traditionele kasonderzoek nauwelijks op het spoor zou zijn gekomen. Aan dit aspect van het gele-roestonderzoek zal dan ook in 1960 bijzondere aandacht worden geschonken. Wij mogen verwachten, dat via de ontwikkelde theorie van de fysiologische specialisatie in het veld verschillende der nu nog onopgeloste epidemiologische verschijnselen zullen kunnen worden opgehelderd.

Reeds bij de opzet van het tienjarenplan in 1953 is de *verbetering van de bakkwaliteit van de inlandse tarwe* gezien als een van de doeleinden, die door middel van dit plan dienden te worden nagestreefd. Nu, met de binnen afzienbare tijd te verwerkelijken E.E.G.-plannen voor ogen, de belangstelling voor dit probleem ook in de kringen van overheid en bedrijfsleven nog sterker is geworden dan voorheen, kan worden geconstateerd, dat reeds een groot deel van het voorbereidende werk zijn beslag heeft gekregen. Het onderzoek ter vaststelling van de gemiddelde bakkwaliteit van de Nederlandse tarweoogst heeft met de oogst van 1956 een aanvang genomen en wordt thans regelmatig elk jaar door het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. uitgevoerd. De ontwikkeling van een micromethode voor het bepalen van de bakkwaliteit van zeer kleine (kwekers)monsters tarwe werd, eveneens door genoemd instituut, in 1959 geheel voltooid. Bovendien werd, zoals reeds eerder werd vermeld, nagegaan welke oriënterende methoden voor bakkwaliteitsonderzoek zich het beste ertoe lenen om door de kwekers zelve op het veredelingsbedrijf te worden toegepast.

Ook bij het veredelingsonderzoek door de S.V.P. is aan de veredeling op een betere bakkwaliteit bij tarwe een steeds belangrijker wordende rol toebedeeld. Reeds enige jaren wordt een studie van de meest geschikte geniteurs gemaakt. Daarbij is wel gebleken dat sommige tarwerassen, die in andere Westeuropese landen met betrekking tot de bakkwaliteit als goed tot zeer goed worden beoordeeld, dit gunstige oordeel bij verbouw onder onze omstandigheden en bij beoordeling naar onze maatstaven geenszins kunnen verkrijgen. In welke richting de geniteurs voor ons doel moeten worden gezocht, zal uit voortgezet onderzoek moeten blijken. Tevens dient een inzicht te worden

verkregen in de wijze, waarop de eigenschap bakkwaliteit vererft. Dit laatste is zonder twijfel zeer belangrijk, omdat wij voor de verbetering van het bakkwaliteitsniveau van onze inlandse tarwe geheel zijn aangewezen op de resultaten van de veredeling. Het gunstige effect, dat in landen met een continentaal klimaat uit dien hoofde op de bakkwaliteit, vooral op de samenstelling en de kwaliteit van het eiwit, wordt uitgeoefend, komt in ons maritieme klimaat zo zelden voor dat hiermede niet gerekend kan worden. Waar wij bovendien willen vasthouden aan het hoge opbrengstniveau van onze tarwerassen, zal dus uitgevonden moeten worden tot welk niveau de eigenschap bakkwaliteit met dit hoge opbrengstniveau en onder Nederlandse klimaatomstandigheden kan worden gecombineerd. Voor de tarweveredeling is dit beslist geen eenvoudige opgave.

Op een ander vlak, maar niet minder moeilijk ligt *het kwaliteitsprobleem bij de rogge*. Bij, in het Instituut voor Veevoedingsonderzoek te Hoorn genomen, voederproeven met ratten is verschil in schadelijkheid tussen de bij het I.V.L. aanwezige rogge-inteeltstammen vastgesteld. Hierna is een voederproef met jonge varkens ingezet met rogge van de meest en de minst schadelijk gebleken inteeltstam. Bij deze varkensproef werd het resultaat van de rattenproef volledig bevestigd, hoewel bij de varkensgroep, die met de meest schadelijke rogge was gevoerd, geen branderigheid optrad.
Wanneer wij de resultaten van het rogge-onderzoek, zoals dit nu een aantal jaren in het kader van het tienjarenplan heeft plaatsgevonden, overzien, kan – naar ik meen – het volgende worden vastgesteld:

- Opgenomen in het rantsoen voor jonge varkens heeft rogge vaak een groeibelemmerende invloed; soms is deze nadelige invloed zeer duidelijk, in andere gevallen is zij nauwelijks merkbaar. (Het zou interessant zijn te weten welk percentage van onze rogge de nadelige invloed werkelijk bezit.)

- Het verschil in schadelijkheid is terug te voeren op verschil in genetische eigenschappen van de rogge (dit is gebleken uit de proeven met verschillende inteeltstammen), òf op verschillen in herkomst van de rogge (deze zijn in vergelijkende voederproeven geconstateerd, doch over de aard van deze herkomstverschillen tasten wij nog in het duister).

- Het schadelijke element, indien aanwezig, is gelokaliseerd in de buitenste lagen van de roggekorrel.

- De groeiremmende invloed van de rogge gaat bij jonge varkens *soms* gepaard met het optreden van branderigheid, doch dit is lang niet altijd het geval. Branderigheid schijnt veelmeer een individuele reactie van het

dier op het gebruik van rogge te zijn; bovendien kan branderigheid ook andere oorzaken hebben.

- In mengvoeders kan rogge tot de volgende percentages worden opgenomen:

biggenmeel	tot 15%
varkensmeel	tot 30%
eiwitarm rundveemeel	tot 20%
ochtendvoer en foktoomvoer voor kippen	tot 20%
volledig voeder voor volwassen kippen	tot 10%

- *Als deze percentages in acht worden genomen, zal geen nadelige invloed van de rogge tot uitdrukking komen.*

Men mag zeker stellen, dat indien rogge werkelijk tot de hiervoor genoemde percentages in de verschillende mengvoeders zou worden verwerkt, er in ons land geen afzetprobleem t.a.v. de rogge meer zou bestaan. Dit neemt natuurlijk niet weg, dat het van belang blijft om uit te vinden:
1° wat precies het schadelijke element in de rogge is en
2° onder welke omstandigheden dit schadelijke element optreedt.
Indien het gelukt de verklaring te vinden van het soms wel, soms niet aanwezig zijn van een schadelijke invloed bij roggevoedering en als men er daarna in zou slagen een methode te vinden, waarmede het al of niet aanwezig zijn van dit nadelige element op eenvoudige wijze in kleine roggemonsters kan worden aangetoond, of wel dit nadelige element langs chemische of technologische weg zou kunnen worden opgeheven, zal dit niet alleen de roggeveredeling ten goede komen maar zou men ook in staat zijn voor de mengvoederbereiding die partijen rogge aan te trekken, die zonder enig risico hiervoor benut kunnen worden. Het is goed, dat thans langs twee verschillende wegen, nl. in het Zoötechnisch Instituut van de Veterinaire Faculteit der Rijksuniversiteit te Utrecht en in het I.B.V.L. te Wageningen, getracht wordt deze verklaring te vinden.

Nauw samenhangend met de kwaliteit van onze granen is de behandeling tijdens het *oogsten*, *drogen* en *bewaren* van het graan. Vooral, nu het gebrek aan arbeidskrachten noopt tot een steeds verder gaande mechanisatie en rationalisatie van de graanoogst, dient er voor gewaakt dat de kwaliteit van de produkten niet in het gedrang komt. Dit geldt zowel voor de korrel als voor het stro.
Het verslag van de heer J. KREYGER geeft een duidelijk overzicht van de wijze, waarop men bij het I.B.V.L. de problemen ten aanzien van het drogen en bewaren van graan benadert en tot een oplossing tracht te brengen.

Hierbij wordt ook aan de invloed op kiemkracht en bakkwaliteit aandacht geschonken.
Het onderzoek van Ir. H. SPARENBERG is er vooral op gericht een doeltreffende bewaring van het graan op het landbouwbedrijf zelf te realiseren, zonodig in combinatie met een eenvoudig droogsysteem. Daarnaast werd, in samenwerking met de Coöp. Strokartonfabriek „De Eendracht", ook aandacht geschonken aan de kwaliteit van het stro bij verschillende oogstmethoden.
Zoals reeds eerder werd vermeld, worden in de provincie Groningen door de C.G.R.B. en in samenwerking met het I.L.R. enige systemen van oogsten en oogstbehandeling beproefd, die bij behoud van de gewenste strokwaliteit tot een verder gaande rationalisatie van de graanoogst moeten leiden. In het bijzonder wordt nagegaan, welke mogelijkheden de combinatie van zwadmaaien en veldhakselen hiertoe biedt. Het verslag van Ir. H. J. BUREMA vermeldt verdere bijzonderheden van dit onderzoek.

Eerder in dit overzicht werd gesteld, dat het veredelingsonderzoek één van de belangrijkste pijlers is, waarop het rendement van onze graanteelt rust. Als een tweede pijler moet ongetwijfeld het *fysiologische onderzoek* met betrekking tot onze graangewassen worden gezien. Op vele punten toch is onze kennis aangaande het ontwikkelingsritme, de voedingsfysiologie en de ecologie nog bijzonder onvolledig.
Bij de S.V.P. werd het onderzoek naar de invloed van koudebehoefte en daglengtereactie op de produktiviteit van zomertarwe voortgezet. Bovendien werd het onderzoek naar de kouderesistentie bij granen in zeer jonge stadia van kieming hervat en uitgebreid. Hierbij werd wederom geconstateerd – en dit in tegenstelling tot hetgeen in enkele recente buitenlandse publikaties wordt vermeld – dat de meeste Westeuropese wintertarwe- en -gerstrassen in de jonge kiemingsstadia een geringe kouderesistentie bezitten, die geen conclusies aangaande de kouderesistentie in het veld toelaat.

Het fysiologische onderzoek door de heer B. BELDEROK aangaande *het probleem van kiemrust en schot*, in onderzoek bij het I.G.M.B., werd ook in 1959 voortgezet. Hierbij zijn verschillende interessante resultaten verkregen. Wel is gebleken, dat het gemakkelijker is een inzicht te verkrijgen in de uitwendige factoren, die de kiemrustperiode beïnvloeden, dan in de aard van het zich in de korrel bevindende mechanisme, dat tenslotte voor het verschijnsel van de kiemrust verantwoordelijk is. *Voor de praktijk zeer belangrijk is wel, dat kon worden aangetoond dat de temperatuur in een bepaalde, kritische periode vóór de oogst – deze periode is het stadium van meelrijpheid – van doorslaggevende betekenis is voor de duur van de latente fase van de kiemrust. Hoge*

temperaturen, i.c. een hittegolf, tijdens deze periode betekent een geringe duur van de kiemrust en dus kans op schot. In sommige delen van ons land is dit in de afgelopen droge en warme zomer na een plaatselijke regenbui duidelijk gedemonstreerd! Het constateren van dit verband tussen de temperatuur en de periode van meelrijpheid opent zelfs het perspectief van *een waarschuwingsdienst in de oogstperiode*, waarbij er op gewezen kan worden, dat gezien de weersomstandigheden vóór de oogst, de kans op schot in bepaalde gebieden en bij bepaalde rassen groter is dan normaal. Aldus gewaarschuwd, kan de boer overwegen bij de oogst dan maar liever stuken of schelven in plaats van gewone hokken te zetten.

Bij het I.B.S. werd het onderzoek naar de stikstofhuishouding van de graangewassen o.l.v. Dr. W. H. VAN DOBBEN voortgezet. Het staat thans vast, dat het hoge rendement van late stikstofgiften bij winterrogge op verdrogende zandgronden te danken is aan de geringe eigen stikstofproduktie van die gronden. Zeer hoge rendementen worden van een late stikstofgift verkregen, indien na een droge jeugdperiode de vochtvoorziening na het schieten beter wordt, hetgeen in de natuur ook vaak voorkomt.
Als zijlijn van het stikstofonderzoek is naar voren gekomen de invloed van het eiwitgehalte van de moederkorrel op de jeugdgroei. Een hoog eiwitgehalte van de moederkorrel heeft nl. een stimulerende invloed op de ontwikkeling van de jonge plant. Bij oriënterende proefjes in de kas bleek deze invloed vooral bij rogge verrassend groot te zijn. Het is zeker de moeite waard dit verschijnsel op uitgebreider schaal te onderzoeken.
Zij tenslotte vermeld, dat ook het onderzoek met betrekking tot de verschillende aspecten van de invloed van temperatuur en licht (lichtbehoefte, daglengte) op de groei en de ontwikkeling der granen werd voortgezet.

BESLUIT

Bij de afsluiting van het overzicht over 1958 in het vorige verslag (blz. 12) is gesteld, dat het tienjarenplan voor graanonderzoek vooral is gericht op:

- verruiming van de verbouw-mogelijkheden (vooral ten aanzien van de lichte gronden);
- verhoging van de oogstzekerheid der granen (resistentie tegen ziekten, het beter verdragen van ongunstige weersomstandigheden);
- verbetering van de kwaliteit.

Dit alles moet gezien worden tegen de achtergrond van zich allengs wijzigende economische omstandigheden, waarvan hier alleen op de ontwikkeling

van de E.E.G. worde gewezen. Naar onze mening zal het nodig zijn onze graanteelt in de toekomst zo rationeel mogelijk te bedrijven. Onze werkwijze, vooral de oogstbehandeling, zal daarop moeten worden ingesteld. Rassen met een zo groot mogelijke oogstzekerheid, wellicht meer nog dan met een zo groot mogelijke opbrengst, en met een zo goed mogelijke kwaliteit (tarwe, brouwgerst) zullen daarbij moeten helpen. Voordat wij echter over deze rassen beschikken zal er – het is uit het voorgaande wel reeds gebleken – nog heel wat onderzoek moeten worden verzet.

Deze hele ontwikkeling en de aanpassing van onze graanteelt vragen nog veel tijd. Maar ook het tot werkelijkheid brengen van de E.E.G. zal nog vele jaren vergen.

Wat wij nastreven te bereiken is, dat verantwoord en waar nodig gecoördineerd onderzoek ertoe zal leiden, dat onze graantelers te rechter tijd over de middelen en de richtlijnen kunnen beschikken om deze graanteelt als een lonend onderdeel van hun bedrijf te realiseren.

Wageningen, april 1960

S. BROEKHUIZEN

Secretaris-Deskundige van de Stichting
„Nederlands Graan-Centrum"

PROJECT A 1

Het op basis van onze geniteurskennis, realiseren van een groot kruisingsprogramma en de eerste bewerking hiervan

PROBLEEMSTELLING

Het is van het grootste belang voor onze graanteelt, dat de Nederlandse kwekers zo spoedig mogelijk kunnen beschikken over materiaal, dat het resultaat is van een doelbewuste veredeling op faktoren als opbrengst, oogstzekerheid en kwaliteit en dat ten aanzien van deze faktoren zo veel mogelijk is voorgeselecteerd.
Uitgaande van de reeds verworven geniteurskennis zullen voor de verschillende graangewassen zo uitgebreid mogelijke kruisingsprogramma's in deze geest worden opgezet.

PROJECT A 2

Klimaatresistentie-onderzoek

PROBLEEMSTELLING

Met betrekking tot de reactie der granen op verschillende klimaatsfaktoren zijn er nog grote leemten in onze kennis. O.m. is het noodzakelijk een inzicht te krijgen in de gecompliceerde vraagstukken van wintervastheid en voorjaarsontwikkeling. De oplossing van deze problemen is van groot belang voor het verdere veredelingswerk.
Bij de vegetatieve voorjaarsontwikkeling speelt ook de lichtbehoefte een belangrijke rol, waardoor het noodzakelijk is de daglengtereactie van de graanrassen te kennen.

Het onderzoek met betrekking tot de projecten A 1 en A 2 geschiedt door de *Stichting voor Plantenveredeling* te Wageningen (onder leiding van Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG).

Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG
STICHTING VOOR PLANTENVEREDELING, WAGENINGEN

Verslag over kruisingsprogramma en klimaatresistentie-onderzoek

KRUISINGSPROGRAMMA (Project A 1)

De uitzonderlijke weersomstandigheden gedurende het verslagjaar 1959 zijn van grote invloed geweest op het verloop van het werk en de mogelijkheden tot uitvoering van bepaalde projecten of onderdelen ervan. De zeer zachte winter maakte iedere vorm van selektie op winterhardheid onmogelijk. Het zeer vroeg beginnende voorjaar, met hoge gemiddelde temperaturen, bracht de planten tot een snelle ontwikkeling die, gecombineerd met de droogte, bij de zomergranen op de proefvelden te Wageningen en Elst een redelijke uitstoeling verhinderde. De ontwikkeling van de gewassen op de proefvelden in de Noord-Oostpolder was normaal. Deze zelfde omstandigheden maakten dat de F 1-planten van de zomergranen weinig uitstoelden, onaanzienlijk bleven en tot een geringe zaadproduktie kwamen.
Door de warmte en de droogte tijdens de bloei moesten de vijf kruisingsprogramma's in zeer korte tijd worden afgewerkt. Het was bijzonder moeilijk en dikwijls onmogelijk om vroege en late typen met elkander te kruisen, ook in gevallen waar dit onder normale omstandigheden zonder speciale voorzieningen mogelijk zou zijn geweest.
De oogst vond overwegend onder ideale omstandigheden plaats. De zomertarwe en een gedeelte van de haver leed, na het warme weer gedurende de afrijpingsperiode, vrij sterk van de vochtige periode in de eerste decade van augustus, zodat nog vrij veel schot voorkwam.

Veredelingsonderzoek bij tarwe

De hoofdproblemen in het kruisingsprogramma voor winter- en zomertarwe werden gevormd door de resistentie tegen gele roest en de verbetering van de bakkwaliteit.
Zoals bekend uit de vorige verslagen is *de veredeling op resistentie tegen gele roest* zeer gecompliceerd vanwege het voorkomen van vele biotypen, die ten dele kunnen worden ondergebracht in bepaalde fysiogroepen, vaak niet of moeilijk determineerbaar zijn op het huidige toetssortiment, doch die wel degelijk belangrijke verschillen in de praktijk vertonen.

Reeds verschillende jaren wordt de kennis omtrent resistentie tegen gele roest uitgebreid door in de kas onderzoek uit te voeren aan kiemplanten van zomer- en wintertarwerassen.
Er zijn grote voordelen verbonden aan het werken in de kas. Men kan de te toetsen planten inoculeren met sporen voor één bepaald fysio, terwijl men op het proefveld in vele jaren wel een roestepidemie kan veroorzaken, echter zonder dat men weet welk van de diverse in het veld gebrachte fysio's het bewuste ras aantasten en tegen welke fysio's het resistent is. Er zijn echter ook vrij veel jaren, dat ondanks de beste voorzorgen om een roestepidemie te veroorzaken, de weersomstandigheden zo tegenwerken, dat er veel te weinig, of te onregelmatig over het proefveld verspreid, roest optreedt, waardoor geen betrouwbare conclusies zijn te trekken.
Een heel duidelijk voorbeeld hiervan bood 1959 voor de proefvelden van zomertarwe en zomergerst op de klei in Wageningen. In de vatbare rassen van de besmetterbanen was rondom de plaats van inoculatie een haardje, de roest kwam soms tot boven in die planten, maar er vond geen verspreiding plaats in zo'n vatbaar ras, laat staan vanuit de haard naar de rest van het proefveld. Het uitblijven van selektiemogelijkheden in zo'n zomer veroorzaakt een jaar achterstand.
Het werken in de kas is weliswaar ook slechts gedurende enkele maanden mogelijk, zoals verderop zal blijken, maar dan toch ieder jaar, waardoor de vrij hoge kosten zeker verantwoord zijn.

De werkwijze is als volgt:
Enkele planten van een ras worden geïnoculeerd met sporen van één bepaald fysio, een zelfde aantal planten met sporen van het tweede fysio, enz. Na een week of drie wordt de aantasting beoordeeld; als er onzekerheid bestaat over de uitslag dan wordt de toetsing aan nieuwe planten herhaald.
Het werken in de kas is mogelijk doordat gele-roestresistentie van de kiemplant ook in de volwassen plant gehandhaafd blijft. Het omgekeerde, vatbaarheid van de kiemplant, kan vatbaarheid van de volwassen plant inhouden, maar kan ook gepaard gaan met veld- of volwassen plantresistentie tegen hetzelfde fysio. De ontwikkeling van het schimmelweefsel en vooral het infectietype is sterk afhankelijk van uitwendige omstandigheden (waarschijnlijk voornamelijk temperatuur, vochtigheid en lichtintensiteit). De eerste twee factoren zijn min of meer in de hand te houden; hiertoe zijn enige jaren geleden kassen gebouwd met heel fraaie conditioneringsmogelijkheden. Hierin zijn de schommelingen van temperatuur en luchtvochtigheid binnen redelijke grenzen te houden, mits de weersomstandigheden niet te extreem zijn. Zo gaat een periode met warmte in mei niet ongemerkt voorbij aan de temperatuur binnen de kas. Dit zou van invloed zijn op de uitkomsten

van toetsingen met gele roest; deze moeten dus vóór die tijd beëindigd zijn. Zoals vermeld is ook de lichtintensiteit van grote invloed op het gedrag van de schimmel. Het is nog niet mogelijk de intensiteit voldoende aan te vullen, wanneer deze in de winter te gering is. Dit heeft tot gevolg dat de toetsingen pas in de loop van februari kunnen beginnen. Op dezelfde wijze is er ook in de nazomer een periode waarin dit werk uitgevoerd kan worden.
Behalve dat de aldus beschikbare perioden worden benut voor het hierboven genoemde onderzoek van rassen die uit alle delen van de wereld komen, moeten er ook selekties getoetst worden op resistentie tegen bepaalde fysio's. Ook worden kansrijke populaties op deze wijze gezeefd.
Zeer vele van de onderzochte rassen blijken door vele van de in ons land belangrijke fysio's te worden aangetast. Diverse rassen en selekties zijn echter gevonden met resistentie tegen de meeste fysio's en enkele werden in het geheel niet aangetast. In tabel 1 is een overzicht gegeven van een aantal rassen uit de twee laatste groepen. De meeste van de genoemde rassen worden sinds het bekend worden van deze resistenties in het kruisingsprogramma van de S.V.P. gebruikt. Uiteraard hebben vele van deze rassen ook slechte eigenschappen, zelfs kunnen deze overwegende bezwaren opleveren voor de

Afb. 1 Vermeerdering van herkomsten en fysio's van gele roest in de roestkas van de S.V.P.

TABEL 1

Ras \ Fysio of herkomst	1	2	2×	5	7×j	55	Cappelle	Alba	Chinese 166	Peko
Zomertarwe										
Atle	0	0	1	0	0	–	0	0	0	0
Halle 5915	0	2	0	0	0	–	0	1	0	0
Peko	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Roemer 1013/27	0	4	0	0	0	–	0	0	0	0
Roemer 7666/37	0	0	0	0	0	–	0	0	0	4
Closeaux × (Vilmorin 23 × Garnet)	2	2	0	0	0	–	0	0	0	0
Rhodesian 1273	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Rescue	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lee	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
C.I. 12833	0	0	0	0	1	0	0	4	0	1
General Roca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sureno	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Chinook	0	0	0	0	0	–	0	0	0	0
Wintertarwe										
Felix	–	–	0	–	0	4	0	0	0	–
Minister	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Riebesel 57/41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Ile de France	–	–	0	–	0	0	0	0	1	–
Vaillant	0	0	0	0	0	0	4	0	0	–
Reichersberg St. 39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Reichersberg St. 42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	–
Funo	4	2	4	0	0	0	0	0	0	–

nakomelingen. Ondanks alle complicaties in dit werk, biedt deze lijst toch een moedgevende aanblik voor de veredelaar op resistentie tegen gele roest.

Een geheel ander probleem dat de laatste jaren in het middelpunt van de belangstelling is gekomen en dat een steeds belangrijker rol in het kruisingsprogramma gaat spelen, is de *veredeling op een betere bakkwaliteit*. Zoals voor ieder veredelings-programma is kennis omtrent geniteurs ook hier een van de grondslagen. Uiteraard zijn in verschillende landen tarwerassen bekend met een uitmuntende kwaliteit. Nu is het de vraag hoe de kwaliteit van deze rassen is bij verbouw onder Nederlandse omstandigheden. In principe zijn er dan twee mogelijkheden:

TABEL 2

Ras	Broodvolume in ml per 100 gram bloem	
	oogst van 1958	oogst van 1959
Wintertarwe		
Taca	333	311
Riebesel 57/41	335	347
Magdalena	429	412
Cappelle	352	351
Ile de France	348	313
Ardennes	347	346
Vaillant	335	–
Stella	338	330
Hesbignon	359	348
Zomertarwe		
Carpo	339	326
Strube 4926	404	394
Heine 13119	323	376
Heine 13161 (Fasan)	374	388
Opal	353	348
Diamant II	375	393
Rondine	374	355
Agrella	340	383
Frontana	354	365
Lee	441	435
Selkirk	403	416
C.I. 12833	396	439
Magnif. Entrerriano	346	335

1. de aanleg tot vorming van zaad met eiwit in voldoende hoeveelheid en van goede kwaliteit komt in ons klimaat niet of niet voldoende tot uiting,

2. de kwaliteit is goed en steekt ver uit boven die van de bij ons gebruikelijke rassen.

Rassen uit deze tweede groep kunnen mogelijkheden bieden als geniteurs; het wordt hier voorzichtig gesteld, want het is mogelijk dat een dergelijk ras allerlei onaangename eigenschappen heeft die in de nakomelingen overgaan en die moeilijk door selektie en/of verdere kruisingen zijn te elimineren.
Vanwege de verschillende genoemde mogelijkheden die de waarde als geniteur van een dergelijk ras met goede bakkwaliteit teniet kunnen doen, is het noodzakelijk zowel met de zeer goede, alsook met de wat mindere rassen te gaan kruisen. Van de rassen die op bakkwaliteit worden onder-

zocht zijn er enkele al tevoren in het kruisingsprogramma van de S.V.P. gebruikt als geniteur voor enige eigenschappen en andere worden nu gebruikt. In het licht van het bovenstaande moeten de uitkomsten bezien worden van de microbakproef die aan een 60-tal rassen werd uitgevoerd. De bepalingen werden gedaan door het Instituut van Graan, Meel en Brood T.N.O., gedurende de winters 1958–'59 en 1959–'60. Het beproefde zaad was van de oogst 1958 resp. 1959 en het was gegroeid onder Nederlandse omstandigheden (Wageningen). De meest interessante uitkomsten zijn in tabel 2 vermeld.

De volgende normen zijn door het I.G.M.B. voor de beoordeling van deze cijfers aangenomen:

lager dan 320:	slechte bakkwaliteit
320–360:	middelmatige bakkwaliteit
360–400:	goede bakkwaliteit
hoger dan 400:	zeer goede bakkwaliteit

Bij beschouwing van de hier weergegeven cijfers valt het onmiddellijk op dat er een groot verschil bestaat (tot 30%) tussen de broodvolumina van enkele Amerikaanse rassen en van de voor Nederland normale rassen. Uit de cijfers blijkt verder, dat de zomertarwerassen in het algemeen een betere bakkwaliteit hebben dan de wintertarwerassen. Deze constatering is in overeenstemming met hetgeen bekend is uit landen als Duitsland en Zweden. Een gunstige uitzondering hierop vormt in deze rij het Franse wintertarweras Magdalena.
Het is hoopgevend, dat rassen als Strube 4926 en ook Heine 13161 een dergelijke goede beoordeling hebben gekregen, aangezien hiervan bekend is dat het rassen zijn, die een goede opbrengst geven en ook overigens onze praktijkeisen zeer nabij komen.
Enkele rassen werden ter beoordeling ingezonden, omdat ze in het land van herkomst tot de best bakkende tarwerassen worden gerekend. Het betreft hier de in tabel 3 vermelde Duitse, respectievelijk Franse rassen.

Uit deze vergelijking komt naar voren dat de beoordelingswijze in andere landen niet tot conclusies hoeft te leiden die zonder meer voor de Nederlandse omstandigheden (van verbouw en van broodbereiding) geldig zijn.
Van de monsters van de oogst 1959 worden in het eigen laboratorium het eiwitgehalte bepaald en de sedimentatiewaarde volgens Zeleny. Het ligt in het voornemen om vanaf de oogst 1960 de jonge selekties uit de daarvoor in aanmerking komende kruisingen met beide laatstgenoemde methoden te onderzoeken. Op grond van de hieruit verkregen cijfers van gehalte en

TABEL 3

Ras	In het buitenland beoordeeld als	Microbakproef I.G.M.B.				Nederlandse beoordeling
		herfstzaai		voorjaarszaai		
		1958	1959	1958	1959	
Duitsland						
Heine 13161 (= Fasan)	A-Weizen	–	–	374	388	goed
Taca	A-Weizen	333	311	–	–	middelmatig
Frankrijk						
Magdalena	très bonne	–	412	429	–	zeer goed
Ardennes	très bonne	347	346	348	–	middelmatig
Vaillant	bonne, bonne à très bonne	335	–	349	–	middelmatig
Cappelle	bonne	352	351	–	–	middelmatig
Ile de France	moyenne	348	313	332	–	middelmatig

kwaliteit van het eiwit kunnen de betere selekties aangehouden worden. Deze kunnen in een daaropvolgend jaar in de microbakproef nader beoordeeld worden. De aldus te verkrijgen schifting is noodzakelijk om de selektie voldoende snel en zonder buitensporig hoge kosten te laten verlopen.

Van de overige problemen in het veredelingsprogramma van tarwe, kan hier nog worden vermeld het onderzoek naar verschillen in vatbaarheid voor de oogvlekkenziekte, veroorzaakt door *Cercosporella herpotrichoïdes*. Een groot aantal winter- en zomertarwerassen en -selekties werden hiertoe in kleine veldjes uitgezaaid en in het voorjaar enige malen met een sporensuspensie geïnoculeerd. Ondanks het voor de infectie ongunstige droge weer, was een redelijke aantasting het resultaat. Uit herhaalde proefneming zal moeten blijken of de gebruikte toetsings- en beoordelingsmethoden reproduceerbare en voor de selektie bruikbare resultaten opleveren.

In totaal werden 62 wintertarwe- en 64 zomertarwekruisingen uitgevoerd.

Wintergerst

Een opmerkelijk resultaat van de droogte gedurende de zomer was het grote verschil in produktieniveau tussen winter- en zomergerst op de droogtegevoelige zandgrond van het proefveld te Elst. Terwijl de wintergerstopbrengst gemiddeld ± 3000 kg/ha bedroeg, was die voor zomergerst

± 2000 kg/ha. Het grote voordeel van een wintergewas boven een zomergewas voor lichte gronden en in droge jaren wordt hiermede wel duidelijk gedemonstreerd.
Na de zachte winter was geen selektie op winterhardheid mogelijk en de voornaamste selektie-criteria werden gevormd door gedrag tegenover de sterke infectie met meeldauw en *Rhynchosporium*.
De voortdurende droogte maakte het niet mogelijk wintergerst op zandgrond uit te zaaien. Een klein gedeelte van het materiaal nl. 2850 eerstejaars- en 198 derdejaars-selekties en 44 F 2-populaties kon op kleigrond in Wageningen worden uitgezaaid. Het resterende selektiemateriaal, nl. tweedejaarsselekties, met stuifbrand geïnfecteerde eerste- en tweedejaarsselekties en oudere populaties, moest helaas worden opgeslagen tot het volgend jaar. Een 40-tal kruisingen werd gemaakt, voornamelijk ter combinatie van winterhardheid en lage pH-tolerantie met andere belangrijke eigenschappen.

Zomergerst

Zoals reeds eerder is vermeld, had de zomergerst op het zandproefveld te Elst sterk te lijden van de droogte, terwijl verder een hevige meeldauwaantasting optrad. Vooral bij de door meeldauw aangetaste selekties veroorzaakte de droogte zeer veel schade.
De voornaamste selektie had hier betrekking op droogtetolerantie in het meeldauwresistente materiaal. Uit de populaties werden vele aren genomen van planten die èn meeldauwresistent èn min of meer droogtetolerant waren. Uit de gegevens van de opbrengstproefvelden, nl. 90 jongere selekties in een eerste beproeving en 10 oudere selecties, bleek duidelijk hoe belangrijk de meeldauwresistentie gecombineerd met droogtetolerantie was.
Alle selekties en standaardrassen, die vatbaar waren voor meeldauw, gaven teleurstellende opbrengsten. Hieronder vallen ook vele rassen die tot voor enkele jaren nog een goede resistentie tegen meeldauw bezaten, o.a. Wisa, Piroline enz.
Een groot gedeelte van het kweekmateriaal voor de zandgronden beschikt nu over een meer volledige resistentie dan de genoemde rassen.

Een probleem, vooral voor de zomergerst voor de kleigronden, vormt nog steeds het feit, dat vrijwel alle selekties met een meer volledige meeldauwresistentie zeer vatbaar voor gele roest zijn. Aan de resistentie tegen gele roest wordt dan ook in dit materiaal extra aandacht geschonken. Helaas werden de veldresultaten van het roestonderzoek nadelig beïnvloed door de droge en warme zomer. De infectie met gele roest vanuit de kunstmatig geïnoculeerde banen was zeer matig en kon slechts in een klein gedeelte van het

proefveld voor selektie worden benut. Een herhaalde toetsing van vele van deze selekties is dan ook noodzakelijk.
Nu de populaties van kruisingen met rassen, die tolerant zijn tegen lage pH's, in een ouder stadium komen, is dit onderdeel van het werk ook sterk uitgebreid. Een perceeltje zure zandgrond werd voor dit doel gehuurd en verder wordt met de door Dr. VAN DOBBEN aanbevolen kasmethode gewerkt. Naast selektie in de aanwezige kruisingspopulaties, wordt getracht meerdere geniteurs te vinden, opdat de veredeling op tolerantie tegen lage pH op een bredere basis kan berusten.
Het aantal kruisingen in zomergerst, dat in de zomer kon worden gemaakt, bedroeg 39. Vele voorgenomen kruisingen konden niet worden uitgevoerd wegens de korte bloeiperiode. In het najaar werden nog een 20-tal van deze kruisingen verricht. Naar het hoofddoel, waarvoor de kruisingen werden gemaakt, kunnen de volgende groepen worden onderscheiden:

- Combinatie van brouwkwaliteit en resistentie tegen meeldauw en gele roest.
- Combinaties van meeldauwresistentie en droogtetolerante rassen en selekties met op zandgrond produktieve rassen, o.a. Wisa, Volla, C.I.V. 1131.
- Tolerantie tegen lage pH door kruising nader te brengen tot de eisen, die aan een gerstras voor zandgronden worden gesteld en waarbij speciaal wordt gelet op produktiviteit, strolengte en -stevigheid en meeldauwresistentie.
- Kruisingen van rassen met resistentie tegen het havercystenaaltje met diverse praktijkrassen.

Haver

Een begin werd gemaakt met het onderzoek naar resistentie tegen het havercystenaaltje. Over het verloop van dit onderzoek wordt elders in dit verslag gerapporteerd (projekt E.3a, blz. 152).
Een 38-tal kruisingen werd gemaakt, waarvan 26 met rassen die resistent zijn of een zekere resistentie bezitten tegen het havercystenaaltje. Voor de overige kruisingen werden enerzijds een aantal vroeg ontwikkelende en min of meer droogtetolerante selekties en anderzijds enige nieuwere produktieve rassen gekozen.

Kouderesistentieonderzoek

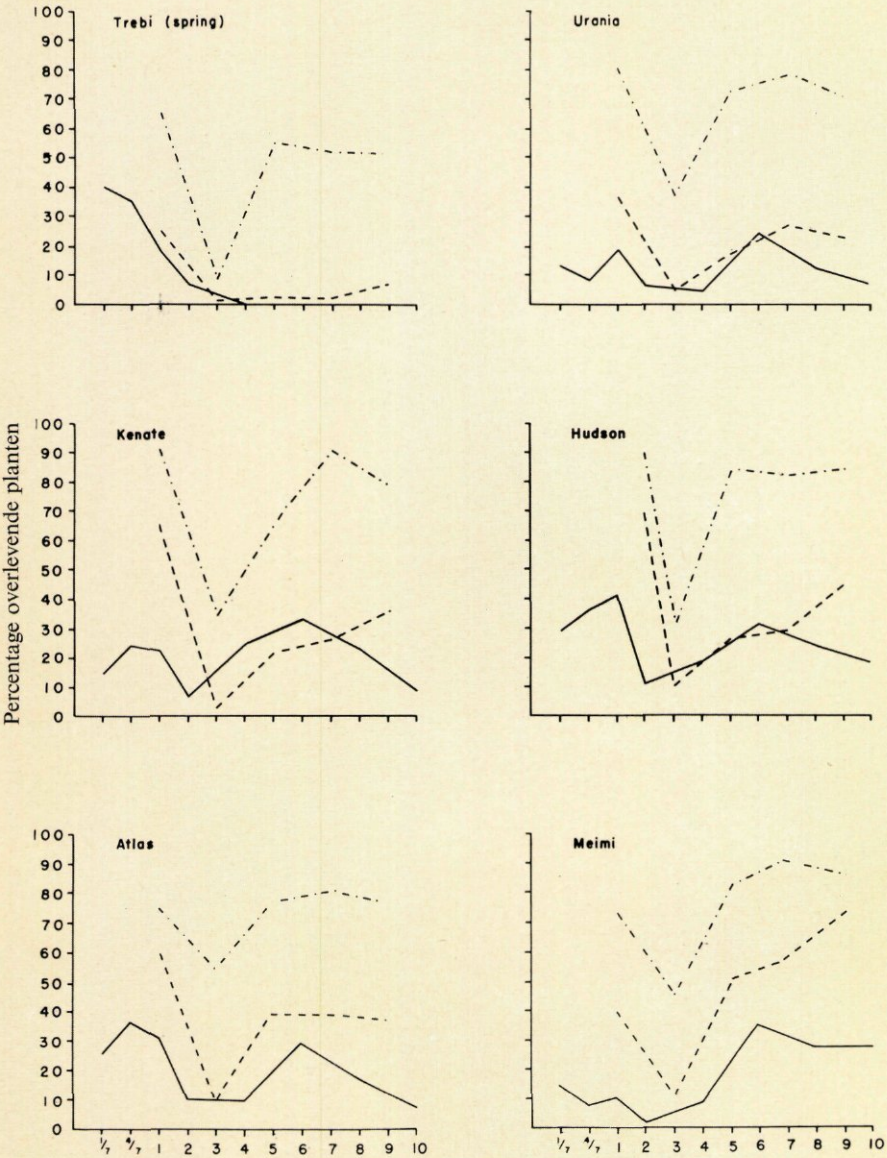
De outillage werd op zeer waardevolle wijze uitgebreid met een klimaatkamer, waarin planten bestemd voor het kouderesistentie-onderzoek kunnen worden opgekweekt en waar tevens planten na de vriesproeven onder optimale omstandigheden kunnen worden geplaatst om zich te herstellen en door te groeien. Tot nu toe werden vooral in de herfst en in het voorjaar moeilijkheden ondervonden met te hoge buitentemperaturen. Planten, die juist uit de vriescel komen, dienen een paar weken bij lage temperatuur en hoge luchtvochtigheid te worden geplaatst. De afwezigheid van een hiertoe geschikte ruimte is er ook oorzaak van geweest, dat in het voor- en naseizoen proeven dikwijls mislukten.

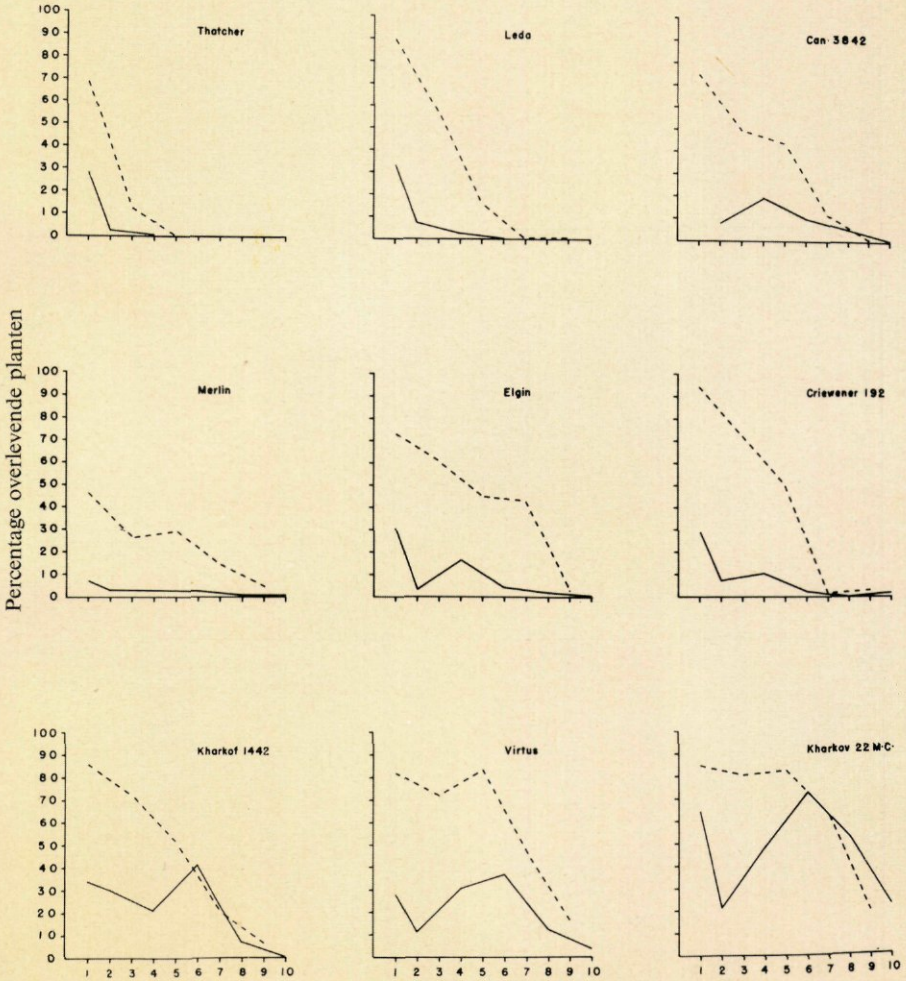
Gezien het feit, dat in het buitenland vrij regelmatig publicaties verschijnen over kouderesistentie-onderzoek bij granen in zeer jonge stadia van kieming, waarbij goede overeenstemming met winterhardheid zou worden verkregen, werd dit probleem nogmaals in studie genomen. In een vroegere publikatie werd reeds medegedeeld, dat uit ons onderzoek bij Westeuropese tarwerassen in de meeste gevallen geen verband kon worden vastgesteld tussen de winterhardheid en de kouderesistentie in jonge kiemingsstadia.

Nu werd gewerkt volgens de door ANDREWS ontworpen en beschreven methode. Hierbij worden plastic dozen gebruikt, die in vakjes van 2 × 2 cm zijn verdeeld. In ieder vakje worden 10 cc vermiculite en 7 cc water gebracht en hierop 20 zaden van een tarwe- of gerstras. De dozen worden 16 uren bij kamertemperatuur geplaatst en vervolgens in het donker bij 1,5 °C ± 0,5 °C. Gedurende deze afhardingsperiode bij 1,5 °C vond groei langzaam plaats. Na 1 week was in het algemeen het eerste worteltje juist zichtbaar, terwijl na 5 weken de coleoptielen ± 15–20 mm lang waren. Er werd nog een variatie in de proef aangebracht, waarbij enkele series vóór het vriezen, hetgeen geschiedde bij –9 °C tot –14 °C, gedurende 1 week bij –4 °C geplaatst werden. In elke proef werden rassen vergeleken, die een verschillende periode van harding hadden gehad, doch die gelijktijdig werden gevroren.

Afb. 2 Effect van de hardingsduur bij 1,5 °C en van aanvullende harding bij –4 °C op de koudetolerantie (uitgedrukt in het percentage overlevende planten) van 1 zomer- en 5 wintergerstrassen

———— gehard bij 1,5 °C, daarna gedurende 8 uren bij –9 °C gevroren
—·—·—·— gehard bij 1,5 °C, daarna ged. 1 week aanvullend gehard bij –4 °C en daarna ged. 8 uren bij –9 °C gevroren
– – – – – – – gehard bij 1,5 °C, daarna ged. 1 week aanvullend gehard bij –4 °C en daarna ged. 16 uren bij –9 °C gevroren


Trebi (spring)
Urania
Kenate
Hudson
Atlas
Meimi
Percentage overlevende planten
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
1/7
4/7
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Aantal weken harding bij 1,5 °C


Thatcher
Leda
Can. 3842
Merlin
Elgin
Criewener 192
Kharkof 1442
Virtus
Kharkov 22 M·C·
Percentage overlevende planten
Aantal weken harding bij 1,5 °C

Vrijwel alle onderzochte gerstrassen vertoonden in deze proeven bij twee groeistadia een maximum aan kouderesistentie. Het eerste maximum treedt op in de jongste kiemingsstadia, juist vóór het verschijnen van de eerste kiemwortels, dus gedurende de eerste week van afharding bij 1,5 °C. Dit maximum wordt gevolgd door een afname in kouderesistentie bij voortschrijdende groei, tot een minimum wordt bereikt bij ongeveer 3 weken bij 1,5 °C. Tussen 4 en 6 weken nam onder deze omstandigheden de resistentie weer toe, om een tweede maximum te bereiken bij ongeveer 6 weken.
Na een langere afhardingsperiode nam de kouderesistentie weer af, hetgeen waarschijnlijk moet worden toegeschreven aan uitputting van de voedselreserves in het endosperm.
Extra afharding bij –4 °C gedurende 1 week gaf in alle gevallen een aanzienlijke verhoging in kouderesistentie (zie afb. 2).
De jonge kiemingsstadia vertonen weliswaar een hoge graad van kouderesistentie, doch zijn hoogstwaarschijnlijk ongeschikt voor het toetsen op deze eigenschap.
Alle rassen, ook het zomergerstras Trebi, vertoonden in dit stadium een betrekkelijk hoge resistentie. Bovendien kunnen kleine verschillen in groeistadium of in snelheid van kieming aanzienlijke verschillen in kouderesistentie veroorzaken, die een juiste differentiatie tussen rassen onmogelijk maakt.
Oudere stadia (5–7 weken bij 1,5 °C) zijn meer geschikt voor het verkrijgen van verschillen tussen rassen en deze worden tevens minder beïnvloed door geringe variaties in groei. Het onderzochte zomergerstras overleefde de vriesproeven niet bij afhardingstijden, die langer dan 4 weken duurden. Tussen de onderzochte wintergerstrassen konden echter in vele gevallen geen betrouwbare verschillen worden vastgesteld, die overeenkwamen met veldresultaten.
Evenals bij gerst, vertoonden vrijwel alle onderzochte tarwerassen een gelijk hardingsbeeld, nl. een betrekkelijk hoge graad van kouderesistentie in de jongste kiemingsstadia, een minimum na twee à drie weken bij 1,5 °C en dan een toename tot een maximum bij ongeveer 6 weken harding. Extra harding gedurende 1 week bij –4 °C na harding bij 1,5 °C gaf aanzienlijke verhoging in kouderesistentie in de jongere groeistadia (zie afb. 3).

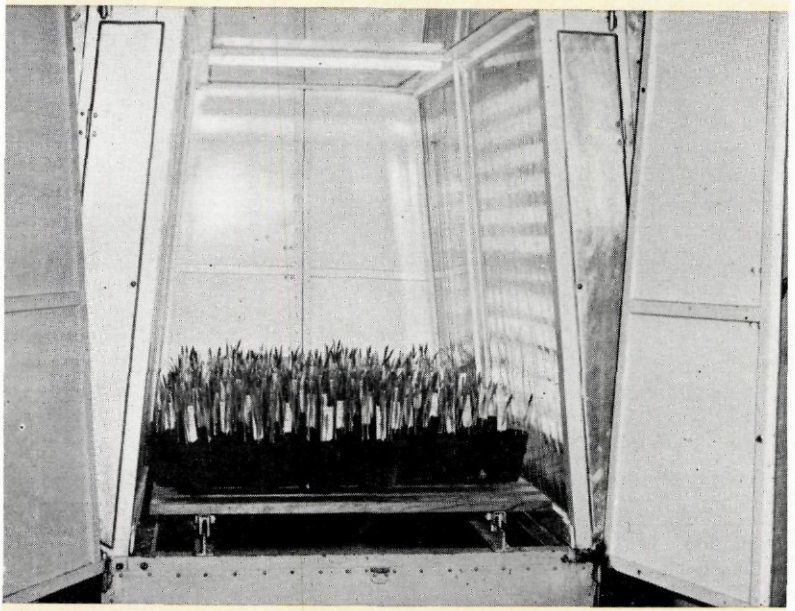
Afb. 3 Effect van de hardingsduur bij 1,5 °C en van aanvullende harding bij –4 °C op de koudetolerantie (uitgedrukt in het percentage overlevende planten) van 9 tarwerassen
———— gehard bij 1,5 °C
– – – – – – – gehard bij 1,5 °C + 1 week bij –4 °C
In alle gevallen zijn de planten daarna gedurende 8 uren bij –14 °C gevroren

In vergelijking met gerst is bij tarwe het effect van de extra harding bij –4 °C klein bij oudere groeistadia (6 of meer weken bij 1,5 °C) en dit in het bijzonder bij de meer winterharde rassen.
Het zomertarweras Thatcher vertoonde een relatief hoge graad van kouderesistentie in de jongste stadia, doch geen tweede maximum zoals vele wintertarwerassen.
In vergelijking tot de Amerikaanse wintertarwerassen, vertoonden de meeste Westeuropese niet alleen een veel geringere kouderesistentie, doch vele gedroegen zich min of meer als de zomervormen en vertoonden dus geen tweede maximum in oudere groeistadia.
Na 5 weken harding bij 1,5 °C en 1 week bij –4 °C (vriezen bij –14 °C gedurende 8 uren) bleken de 4 Europese rassen de volgende percentages overlevende planten te vertonen:

Leda	18,3%
Merlin	31,8%
Criewener 192 . . .	45,0%
Virtus:	69,1%

De verschillen zijn betrouwbaar en de volgorde is juist in vergelijking tot de winterhardheid. Can. 3842, met een winterhardheid iets boven Leda, had hier echter een percentage van 41,4 en verschilt niet betrouwbaar van Criewener 192. Kharkov 22 MC, een ras dat beter winterhard is dan Virtus, bleek bij deze behandeling met 66,4% overlevende planten minder kouderesistent te zijn.
Bij geen enkele behandelingswijze werden resultaten verkregen, die alle onderzochte rassen in de juiste volgorde plaatsten en in het algemeen kon ook weer worden geconstateerd, dat de meeste [Westeuropese rassen over een geringe kouderesistentie in de jonge kiemingsstadia beschikken.

Het verdere onderzoek in dit project beperkte zich tot het normale kouderesistentieonderzoek van rassen, selekties en populaties van tarwe en gerst.
De daglengteproeven zijn, vanwege de warme en droge zomer, voornamelijk door het hoog oplopen van de temperatuur in de daglengtekooien, een mislukking geworden.
De Philipskasjes werden voornamelijk benut om extra F 1-series van tarwekruisingen, gericht op bakkwaliteit, op te kweken. Verder werd hierin nog onderzoek verricht naar de ontwikkelingsfysiologie van een 30-tal wintergerstrassen, namelijk bij verschillende graden van jarowisatie en verschillende daglengten.



Afb. 4 Philips-lichtkastje voor daglengte-onderzoek, geopend. De stralingswarmte van de tegen de zijwanden aangebrachte TL-buizen wordt door over de ruiten stromend water weggenomen

SUB-PROJECT A 2a *Klimaatatlas granen*

PROBLEEMSTELLING

Bij de beoordeling van nieuw gewonnen rassen zal de kweker hier te lande deze rassen allereerst beoordelen vanuit het gezichtspunt der Nederlandse omstandigheden. Het materiaal, dat niet aan de hier gestelde eisen voldoet, behoeft echter nog geenszins waardeloos te zijn. Het is mogelijk, dat het voor andere gebieden wel degelijk iets betekent. De kweker moet dan echter kunnen beoordelen voor welke gebieden zijn materiaal iets kan betekenen. Hij moet daartoe weten:

a) hoe de klimaatsomstandigheden in de verschillende Europese landen zijn;
b) hoe een reeks van geniteurs en rassen op deze en andere klimaatsomstandigheden, en daarmede op het optreden van speciale ziekten en plagen reageert;
c) hoe het fenologische gedrag van het gewas, resp. van bepaalde rassen door verbouw in verschillende klimaatgebieden wordt beïnvloed.

Het N.G.C. stelt zich ten doel deze gegevens, voor zover zij bekend zijn en betrekking hebben op de graangewassen, in een landbouwkundige klimaatatlas bijeen te brengen.

De met dit project verbonden werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in het kader van de „Werkgroep voor Klimaatresistentie-onderzoek" van het N.G.C.

Klimaatatlas granen

VERLOOP VAN DE WERKZAAMHEDEN IN 1959

Sedert de door het N.G.C. naar voren gebrachte gedachte omtrent de behoefte aan een *landbouw-ecologische klimaatatlas* enige malen, ook in internationale kring, besproken is, is wel gebleken, dat voor een dergelijke uitgave grote belangstelling bestaat.
Waarschijnlijk zal pas geleidelijk de juiste vorm van weergave der talrijke gegevens worden gevonden. Daarom is het goed op eenvoudige en daardoor weinig kostbare wijze met de uitgave te beginnen, bijv. door middel van stencil, rotaprint, e.d. Hoofdzaak is wel, dat er spoedig iets in deze richting verschijnt.
Een uitgave als hier bedoeld is, is een omvangrijk geheel waarbij de medewerking van vele gewassenspecialisten en landbouwmeteorologen uit verschillende landen onontbeerlijk is. Om deze medewerking te bereiken is het zeer gewenst, dat bij de te voeren besprekingen reeds een voorbeeld kan worden overlegd. In de laatste bijeenkomst van de „Werkgroep voor Klimaatresistentie-onderzoek" is dit project uitvoerig besproken en werd overeengekomen, dat in het kader van deze werkgroep zal worden getracht een voorbeeld voor één gebied (bijv. voor de Benelux) en voor één gewassengroep (de granen) te realiseren.

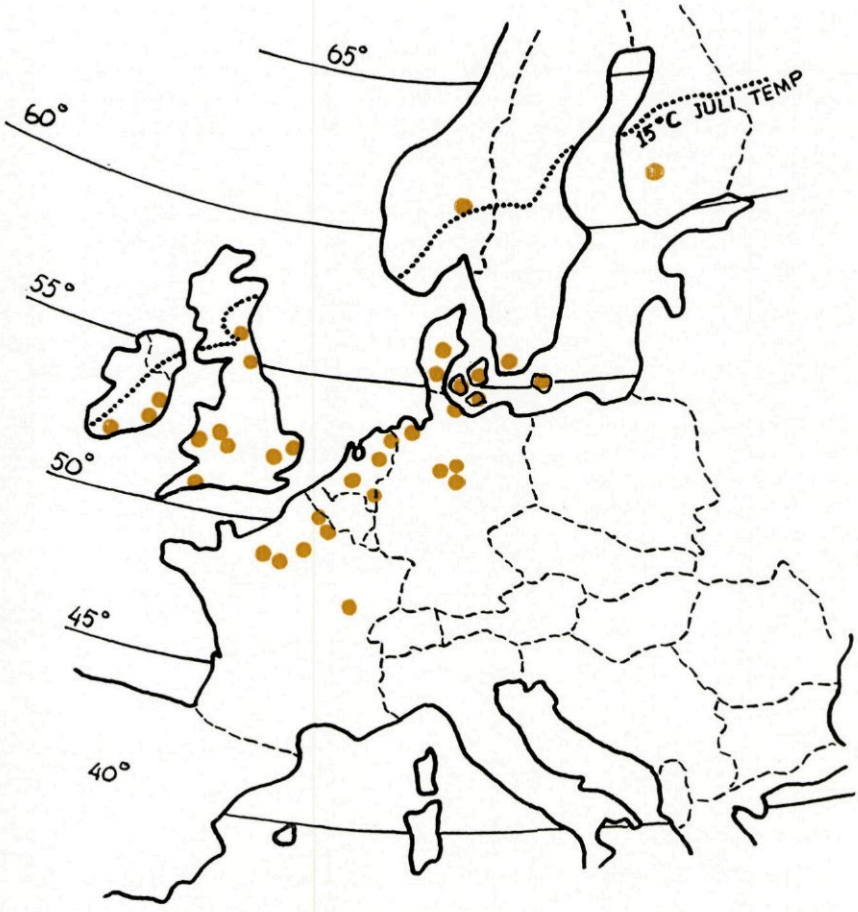
Eveneens werd besloten door middel van een literatuuronderzoek de gepubliceerde fenologische gegevens betreffende de graangewassen bijeen te brengen. Dit literatuuronderzoek is opgedragen aan Ir. L. BRADER en in 1959 uitgevoerd onder leiding van Prof. Dr. E. C. WASSINK en in overleg met Dr. J. P. M. WOUDENBERG van het K.N.M.I. Het verslag werd in de loop van juli aan Prof. WASSINK ter hand gesteld en zal nog in de Werkgroep voor Klimaatresistentieonderzoek moeten worden besproken. De literatuurrecherche heeft ondertussen wel uitgewezen, dat fenologische gegevens met betrekking tot de graangewassen niet overvloedig in de literatuur zijn te vinden. Wat Nederland betreft, zijn deze uitsluitend tot de rogge beperkt gebleven.

Door tijdsgebrek werd nog niet aan een samenvatting van de bijeengebrachte

gegevens over de normale ontwikkelingscyclus van de graangewassen in West-Europa toegekomen. Wel werd het aantal gegevens nog uitgebreid, o.a. ten aanzien van Italië, Spanje en Schotland.

De samenstelling van een klimaatatlas voor de granen maakte deel uit van de besprekingen in de zomerbijeenkomst 1959 van de Arbeitsgruppe „Physiologische Resistenz"[1] te Bad Homburg. Besloten werd, dat voor de verwezenlijking van dit plan een nauwe samenwerking tussen deze werkgroep en het N.G.C. zal plaats vinden.

[1] Dit is een van de werkgroepen van de „Arbeitsgemeinschaft für Krankheitsbekämpfung und Resistenzzüchtung bei Getreide und Hülsenfrüchten".



Afb. 5 Verbreiding van het haverras Zonne II (gegevens ontleend aan de door het N.G.C. gehouden enquête)

PROJECT A 3

Verbetering van het bakwaardeniveau van de inlandse tarwe

PROBLEEMSTELLING

In ons land is bij de tarweveredeling vrijwel uitsluitend gelet op de opbrengst en op bepaalde resistentie-eigenschappen. Daardoor is de bakkwaliteit geleidelijk op een zeer laag niveau gekomen, wat zowel voor de bereiding van wit brood als van kropbrood beslist onvoldoende is.
Aangezien het tot op heden niet mogelijk was een prijsregeling voor de inlandse tarwe te realiseren, die mede op de bakkwaliteit is gebaseerd, moet een verbetering van het bakwaardeniveau langs andere wegen worden bereikt.
In dit verband zijn de volgende punten aan de orde gesteld:

a. verbetering van het bakwaardeniveau van tarwe in het kader van het door de S.V.P. uit te voeren kruisingsprogramma;
b. het uitwerken van een methode ter bepaling van de bakkwaliteit aan de hand van zeer kleine monsters tarwe;
c. bevordering van oriënterend bakwaarde-onderzoek van kwekersmonsters, teneinde de belangstelling der kwekers voor beter bakkende tarwerassen te stimuleren;
d. het jaarlijks vaststellen van de gemiddelde bakkwaliteit van de Nederlandse tarweoogst.

PROJECT A 3a

Het uitwerken van een methodiek ter bepaling van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe

PROBLEEMSTELLING

Ten einde de kwekers in een zo vroeg mogelijk stadium van de veredeling te kunnen inlichten over de bakkwaliteit van nieuwe tarwekruisingen, is het nodig te beschikken over een methode, waarmede aan de hand van een zeer geringe hoeveelheid korrelmateriaal de bakkwaliteit kan worden bepaald.

Het onderzoek met betrekking tot dit project werd uitgevoerd bij het *Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.* te Wageningen door Drs. B. BELDEROK, Ir. E. K. MEPPELINK en Ir. D. DE RUITER.

Methodiek bakwaarde-onderzoek van kleine monsters tarwe

GANG VAN HET ONDERZOEK IN 1959

Nadat het uitgebreide vergelijkende onderzoek met verschillende methoden ter bepaling van de bakkwaliteit in het begin van 1959 was afgesloten, is nog de vraag naar voren gekomen, welke oriënterende methode(n) het beste voor toepassing door de kweker zelve in aanmerking zou(den) komen. Hierbij moest ook rekening worden gehouden met het feit, dat de methode op een betrekkelijk eenvoudige wijze en met een weinig ingewikkelde apparatuur moet kunnen worden uitgevoerd.

Uit een hiernaar door het I.G.M.B. ingesteld onderzoek is gebleken, dat zowel de deegbaltest volgens Pelshenke als de sedimentatiemethode volgens Zeleny hiervoor in aanmerking komen. Deze methoden geven de beste correlatie met de bakproef.

Nadat nog een wiskundige bewerking van het bij het vergelijkende onderzoek verkregen cijfermateriaal is uitgevoerd, is thans de samenstelling van het eindverslag ter hand genomen en inmiddels grotendeels voltooid.

PROJECT A 3b *De registratie van de bakwaarde van de inlandse tarweoogst*

PROBLEEMSTELLING

Bij het streven naar verbetering van de bakkwaliteit van de inlandse tarwe is het van belang de ontwikkeling van het bakwaardeniveau van deze tarwe nauwlettend te volgen. Daarom werd besloten, dat de gemiddelde bakkwaliteit van de inlandse tarwe van jaar tot jaar zal worden vastgelegd.

Het vaststellen van de gemiddelde bakkwaliteit geschiedt bij het *Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.* te Wageningen door Ir. E. K. MEPPELINK, aan de hand van de monsters die jaarlijks door het A.V.A. worden verzameld voor de samenstelling van het standaardmonster.

Ir. E. K. MEPPELINK

INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD T.N.O., WAGENINGEN

Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1959

INLEIDING

Sinds 1956 worden elk jaar een groot aantal monsters zomer- en wintertarwe onderzocht met het doel om een indruk te krijgen inzake de gemiddelde kwaliteit van de jaarlijkse tarweoogst, in het bijzonder wat betreft de bakkwaliteit (bakwaarde) d.w.z. de mate van geschiktheid der tarwe voor de bereiding van brood. Aangezien het jaarlijkse kwaliteitsonderzoek steeds op uniforme wijze wordt uitgevoerd, is het tevens mogelijk om de in de verschillende oogstjaren verkregen onderzoekresultaten onderling te vergelijken en aldus na te gaan in hoeverre het gemiddelde bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst zich door de jaren heen wijzigt.

Voor de richtlijnen, welke met betrekking tot de opzet en de toegepaste methoden van dit kwaliteitsonderzoek zijn opgesteld, moge worden verwezen naar een vorige publicatie (3). Op deze plaats zij volstaan met het volgende. Als uitgangsmateriaal voor het jaarlijkse onderzoek wordt gebruik gemaakt van de zgn. kwaliteitsmonsters, welke door het Voedselvoorzieningsin- en verkoopbureau (V.I.B.) worden getrokken uit enige honderden telerspartijen, verspreid over de diverse tarwegebieden in ons land. Genoemde kwaliteitsmonsters worden door ons samengevoegd tot regionale en/of landelijke mengmonsters der diverse tarwerassen, waaraan de volgende onderzoekingen worden verricht: a) standaardbakproeven met bloem, zowel met als zonder toevoeging van kaliumbromaat, en b) enige aanvullende bepalingen: het 1000-korrelgewicht, het as-, ruw eiwit- en α-amylasegehalte der tarwe, alsmede het asgehalte van de bloem.

In aansluiting op de vorige verslagen (3, 4, 5) zal thans verslag worden uitgebracht van het onderzoek betreffende de tarweoogst 1959. De verkregen proefresultaten zullen hierbij vooral beschouwd worden in vergelijking met de uitkomsten van het voorafgaande kwaliteitsonderzoek, oogstjaar 1958 (5).

MATERIAAL

Door bemiddeling van het V.I.B. werden van oogst 1959 in totaal 292 kwaliteitsmonsters winter- en zomertarwe ontvangen. Uit deze kwaliteitsmon-

sters, waarvan het gemiddelde gewicht ruim 1 kg bedroeg, konden de volgende 35 mengmonsters à 5 kg worden samengesteld:

a) regionale mengmonsters van de rassen

Peko,	afkomstig uit de gebieden	A, B, FG, I, K, L
Carpo,	,, ,, ,, ,,	AB, C, DE, FG
Carsten's VI,	,, ,, ,, ,,	AB, C, DE, FG, H
Heine's VII,	,, ,, ,, ,,	AB, I
Felix,	,, ,, ,, ,,	AB, FG
Dippe's Triumph,	,, ,, ,, ,,	H
Flamingo,	,, ,, ,, ,,	DE, FG
Leda,	,, ,, ,, ,,	DE
Staring,	,, ,, ,, ,,	FG

b) landelijke mengmonsters van de rassen Peko, Carpo, Carsten's VI, Heine's VII, Felix, Dippe's Triumph, Flamingo, Leda, Staring, Mado en Cappelle Desprez.

In tabel 1 is het aantal kwaliteitsmonsters aangegeven, waaruit elk der genoemde mengmonsters werd samengesteld. Evenals bij de onderzoekingen van voorgaande oogstjaren bleek het ook nu weer gewenst om de zeekleis gebieden A en B, D en E resp. F en G paarsgewijs samen te voegen en aldute beschouwen als 3 (grotere) produktiegebieden. Hierdoor was het nl. in vele gevallen mogelijk om mengmonsters te verkrijgen, die voldoende groot

TABEL 1. *Aantal kwaliteitsmonsters per ras en per produktiegebied*

Ras	Produktiegebied										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	L
Peko[1]	23	27	–	1	1	11	3	–	4	7	28
Carpo[1]	5	2	5	6	4	9	7	3	–	–	–
Carsten's VI	5	5	5	4	2	3	2	5	1	–	–
Heine's VII	5	1	–	–	–	2	–	–	13	2	–
Felix	2	3	–	2	1	3	3	2	–	1	–
Dippe's Triumph	–	–	3	–	–	1	1	5	–	–	–
Flamingo	–	1	–	2	5	14	10	2	–	2	–
Leda	–	–	–	1	4	–	1	–	1	–	–
Staring	–	1	–	2	–	1	5	–	–	1	–
Mado	–	–	–	–	–	3	3	1	–	–	–
Cappelle Desprez	–	–	–	1	–	2	1	–	–	–	

[1] Zomertarwe.

waren om de voorgenomen onderzoekingen uit te kunnen voeren. Dat hierbij een uitzondering werd gemaakt ten aanzien van de Peko-monsters uit de zeekleigebieden A en B, is – gezien de grote aantallen kwaliteitsmonsters welke uit deze beide gebieden werden ontvangen – evident.

Afb. 6 Overzicht van de elf onderscheiden produktiegebieden, waarin het Nederlandse tarweareaal is onderverdeeld

Vergelijkt men de gegevens uit tabel 1 met de monsters, welke het voorafgaande jaar werden ontvangen (5), dan valt vooral op dat in 1959 naast de Peko-monsters een beduidend aantal kwaliteitsmonsters van het zomertarweras Carpo werden getrokken. Inderdaad hangt dit samen met het feit,

dat het bekende ras Peko, na vele jaren vrijwel het enige in Nederland verbouwde zomertarweras te zijn geweest, thans in sterke mate wordt verdrongen door het nog nieuwe ras Carpo. Terwijl de beide rassen Carpo en Peko in 1958 resp. 3% en 96% van het zomertarwe-areaal innamen, bedroegen deze percentages voor het oogstjaar 1959 28% resp. 70%. Zoals verderop in dit verslag zal blijken, heeft deze verschuiving belangrijke gevolgen: de toenemende vervanging van Peko door het beter bakkende ras Carpo brengt nl. met zich mee, dat hierdoor de gemiddelde bakwaarde van de inheemse zomertarweoogst op een hoger niveau wordt gebracht.

BESPREKING DER PROEFRESULTATEN

De resultaten van de onderzoekingen, verricht aan de 35 mengmonsters van oogst 1959 zijn vermeld in tabel 2 (aanvullende bepalingen) en tabel 3 (bakproeven). Geven de bakproeven uitsluitsel inzake de bakkwaliteit der tarwemonsters, door de „aanvullende bepalingen" wordt o.a. een indruk verkregen van een aantal faktoren, die de (uitwendige) tarwekwaliteit beïnvloeden en/of van belang zijn bij de verwerking van de tarwe tot bloem of meel. In het navolgende zullen nu allereerst de resultaten worden besproken, welke met betrekking tot deze aanvullende bepalingen werden verkregen; de in tabel 2 vermelde proefresultaten zullen hierbij vooral beschouwd worden in vergelijking met die van het vorige oogstjaar (5).

Reeds enkele malen kon in het kader van dit jaarlijkse kwaliteitsonderzoek worden waargenomen en gemeld, dat bij het onderling vergelijken van de tarweoogsten vaak de volgende samenhang te onderkennen is: in oogstjaren met een gemiddeld hogere korrelopbrengst bleek in het algemeen het 1000-korrelgewicht der tarwe op een hoger niveau te liggen, terwijl daarentegen het as- en ruw eiwitgehalte der korrels gemiddeld lagere waarden vertoonden. Inderdaad komt deze samenhang wederom tot uiting, wanneer men de betreffende proefresultaten van het onderhavige onderzoek vergelijkt met die van de oogstanalyse 1958 (5).
Dat de tarwe van oogst 1959 in kwalitatief en kwantitatief opzicht nogal verschilde van de in 1958 geoogste tarwe, is niet zo verwonderlijk wanneer men denkt aan de grote verschillen, welke de weersomstandigheden in deze beide jaren vertoonden. Zoals bij alle landbouwgewassen, wordt ook bij tarwe de opbrengst en kwaliteit in belangrijke mate beïnvloed door de faktor „klimaat": de weersomstandigheden tijdens de groei en ontwikkeling van het gewas. Met betrekking tot de tarwekorrel doen de klimatologische invloeden zich vooral gelden gedurende de periode vanaf de bloei tot de oogstrijpheid. Nu was in 1958 het weer gedurende deze periode overwegend aan de

TABEL 2

Ras	Gebied	Korrel				Bloem
		1000-korrel gewicht (in g) [1]	Asgehalte [2]	Ruw eiwit-gehalte [2]	α-amylase-gehalte (in H.E.) [3]	Asgehalte [2]
Carsten's VI . .	AB	44,7	1,80	10,5	0,2	0,59
	C	43,0	1,75	9,6	0,1	0,58
	DE	42,6	1,72	10,4	0,2	0,52
	FG	46,5	1,83	10,5	0,2	0,52
	H	42,2	1,74	11,0	1,5	0,53
	Ned.	44,0	1,78	10,6	0,5	0,54
Heine's VII . .	AB	49,4	1,84	10,3	0,3	0,55
	I	46,6	1,67	10,5	0,1	0,52
	Ned.	48,1	1,70	10,7	0,1	0,56
Felix	AB	50,9	1,78	9,7	0,3	0,59
	FG	49,9	1,68	10,2	0,1	0,56
	Ned.	49,2	1,74	10,4	0,1	0,60
Dippe's Triumph	H	48,4	1,80	9,8	1,6	0,53
	Ned.	49,4	1,77	10,1	0,9	0,53
Flamingo . . .	DE	47,9	1,79	9,5	2,6	0,55
	FG	49,2	1,76	10,6	3,3	0,56
	Ned.	48,0	1,81	10,4	2,5	0,56
Leda	DE	45,9	1,84	9,8	0,3	0,59
	Ned.	46,0	1,83	9,5	0,3	0,59
Staring	FG	46,1	1,67	10,9	2,0	0,53
	Ned.	46,2	1,75	10,6	1,9	0,54
Mado	Ned.	45,9	1,80	10,4	0,3	0,58
Cappelle Desprez	Ned.	55,5	1,90	12,1	0,9	0,52
Peko	A	53,6	1,93	11,2	1,1	0,59
	B	54,1	1,91	10,8	0,6	0,55
	FG	50,6	1,86	11,5	0,4	0,54
	I	47,0	1,86	11,7	0,4	0,55
	K	52,0	2,05	11,7	0,5	0,56
	L	49,9	1,81	12,2	0,7	0,59
	Ned.	51,5	1,91	11,8	0,6	0,61
Carpo	AB	50,1	1,90	11,0	0,6	0,53
	C	48,4	2,00	11,5	1,2	0,53
	DE	46,5	2,03	11,3	10,9	0,51
	FG	45,7	1,85	11,7	25,0	0,50
	Ned.	47,4	1,90	11,2	10,2	0,54

[1] Op basis van 14% vocht. [2] In % van de droge stof. [3] Op droge stof.

natte en sombere kant, zodat over het geheel genomen de omstandigheden – ondanks een vrij gunstige vegetatieve ontwikkeling van het gewas – niet erg bevorderlijk waren voor het bereiken van een hoog korrelgewicht en hoog korrelgetal (= aantal korrels per m^2 verbouwd oppervlak). In vergelijking hiermee vertoonde de weersgesteldheid in 1959 een duidelijk contrast: na een zacht en betrekkelijk nat voorjaar volgde omstreeks half mei een langdurige periode, waarin de weersomstandigheden in het algemeen bijzonder gunstig waren voor de ontwikkeling en afrijping van de tarwe; in geen jaren was het weer gedurende de zomermaanden zo droog, warm en zonnig. Een en ander had tot gevolg, dat in 1959 het landelijke gemiddelde van de korrelopbrengst per ha hoger lag dan in 1958[1]):

1959: 4101 kg/ha (wintertarwe 4621 kg/ha; zomertarwe 3571 kg/ha).
1958: 3619 kg/ha (wintertarwe 3964 kg/ha; zomertarwe 3287 kg/ha).

Begunstigd door de uitzonderlijke weersomstandigheden bereikte het 1000-korrelgewicht van de onderzochte oogst 1959-tarwemonsters een zo hoog niveau als sinds 1956 – het jaar, waarop een aanvang werd gemaakt met deze reeks van jaarlijkse onderzoekingen – niet is voorgekomen. Zoals te verwachten was, bleek de uitwendige kwaliteit van de in 1959 geoogste tarwe in het algemeen zeer goed te zijn: niet alleen bevatten de onderzochte monsters een hoog percentage grote, goed gevulde korrels (hoog 1000-korrelgewicht), maar ook maakte de tarwe een frisse, gezonde indruk.
Ten aanzien van het as- en ruw eiwitgehalte der korrels werd reeds gemeld, dat de tarwemonsters van oogst 1959 gemiddeld lagere waarden vertoonden dan de overeenkomstige monsters (zelfde ras, zelfde produktiegebied) van de oogstanalyse 1958. In dit verband is het wellicht interessant te vermelden, dat soortgelijke bevindingen ook in West-Duitsland werden verkregen (2). In overeenstemming met de situatie in ons land was in West-Duitsland de gemiddelde tarweopbrengst per ha in 1959 eveneens aanzienlijk hoger dan in 1958.
Een faktor van de uitwendige korrelkwaliteit, die in hoge mate door de weersinvloeden beïnvloed wordt en die bovendien van grote betekenis is voor de bakkwaliteit der tarwe, is de mate van schotaantasting. Zoals bekend, wordt door het voortijdig ontkiemen van de tarwekorrel het α-amylasegehalte verhoogd en geeft anderzijds een te hoog α-amylasegehalte van de bloem (of het meel) bij het bakken aanleiding tot het ontstaan van een meer of minder kleffe broodkruim. Wanneer men denkt aan het overwegend warme en droge weer tijdens de oogstperiode in 1959, dan ligt het geheel in de lijn der verwachting, dat de tarwe in het merendeel der gevallen geen

[1] Gegevens, ontleend aan de definitieve oogstramingen van het C.B.S.

schot vertoonde. Het α-amylasegehalte van het onderzochte korrelmateriaal van oogst 1959 (tabel 2) lag dan ook op een zeer laag niveau – het laagste, dat sinds 1956 kon worden waargenomen. Het bevreemdt derhalve des te meer, dat een aantal monsters van het zomertarweras Carpo – om precies te zijn: de monsters uit de gebieden DE en FG – een opvallend hoog percentage zichtbaar schot en dientengevolge een hoog α-amylasegehalte bleken te vertonen. Dit lijkt op het eerste gezicht in tegenspraak met de algemeen als zeer gunstig gekenschetste weersomstandigheden in 1959. Bij nadere beschouwing van de weersgesteldheid omstreeks de oogstperiode van de zomertarwe blijkt evenwel, dat eind juli, begin augustus het gunstige oogstweer onderbroken is door een betrekkelijke korte periode met (plaatselijk) overvloedige regenval, vooral in het ZW van ons land (produktiegebied FG). Houdt men rekening met het feit, dat de afrijpende tarwekorrel na een periode van droog en warm weer eerder geneigd blijkt te zijn tot kieming (schot) over te gaan (1), dan begrijpt men dat genoemde omstandigheden het schotgevoelige ras Carpo aanleiding hebben gegeven tot een opvallend snel en rijkelijk optreden van schot in de gebieden DE en FG. Niet te verklaren is daarentegen het verschijnsel, dat tijdens de bakproeven – ondanks het tamelijk hoge α-amylasegehalte van de betreffende Carpo-monsters – in het geheel geen kleffe broden ontstonden.

De resultaten, welke bij de bakproeven met de tarwemonsters van oogst 1959 werden verkregen (tabel 3), bevestigen in grote trekken onze bevindingen ten aanzien van de bakkwaliteit der inlandse tarwerassen. Zo bleek wederom, dat de monsters van het ras Dippe's Triumph de beste bakproefresultaten hebben gegeven. Zoals ook uit het jaarlijkse onderzoek naar de bakkwaliteit van de in Nederland verbouwde tarwerassen (gepubliceerd in de Jaarboekjes van de COCOBRO resp. het N.G.C.) naar voren is gekomen, bezit dit ras een voor inlandse tarwe vrij gunstige bakkwaliteit. Inderdaad kan op grond van talrijke onderzoekingen worden geconcludeerd, dat van al de tarwerassen die momenteel in de Rassenlijst vermeld staan, Dippe's Triumph uit baktechnisch oogpunt als de beste gekwalificeerd dient te worden.

Wat betreft de overige wintertarwerassen, deze kan men globaal in 2 groepen onderverdelen, nl. de groep van rassen, waarvan de bakkwaliteit der onderzochte monsters over het algemeen beneden de middelmaat bleek te liggen: Heine's VII, Felix, Flamingo en Staring, en de groep van rassen met een gemiddeld betere bakkwaliteit. Hiertoe behoren in de eerste plaats de rassen Cappelle Desprez, Mado en Carsten's VI (Opmerkelijk is de grote spreiding, welke de regionale monsters van dit laatstgenoemde ras vertoonden t.a.v. de bakkwaliteit). Ook het ras Leda zou tenslotte tot deze groep gerekend

TABEL 3. *Resultaten der bakproeven*

Ras	Gebied	zonder kaliumbromaat		1,5 g kaliumbromaat per 100 kg bloem		klefheid van broodkruim [3]
		broodvolume [1]	„overige broodeigenschappen" [2]	broodvolume [1]	„overige broodeigenschappen" [2]	
Carsten's VI . .	AB	347 (100)	4	363 (105)	4	4
	C	348 (100)	3½	350 (101)	4	4
	DE	407 (100)	5	424 (104)	6½	4
	FG	413 (100)	5½	428 (104)	7	4
	H	453 (100)	9½	471 (104)	10	4
	Ned.	417 (100)	6	439 (105)	7	4
Heine's VII . .	AB	370 (100)	4	402 (109)	4½	4
	I	344 (100)	3	372 (108)	4	4
	Ned.	344 (100)	2½	370 (108)	3½	4
Felix	AB	377 (100)	5	408 (108)	5½	4
	FG	347 (100)	3½	380 (110)	4	4
	Ned.	352 (100)	4	387 (110)	5½	4
Dippe's Triumph	H	477 (100)	8½	521 (109)	10½	4
	Ned.	474 (100)	9	507 (107)	12	4
Flamingo . . .	DE	347 (100)	2½	370 (107)	3	4
	FG	355 (100)	2	379 (107)	3½	4
	Ned.	365 (100)	2	397 (109)	3	4
Leda	DE	416 (100)	3½	442 (106)	6	4
	Ned.	373 (100)	3½	395 (106)	5½	4
Staring	FG	370 (100)	2	383 (104)	3½	4
	Ned.	376 (100)	2½	390 (104)	3½	4
Mado	Ned.	423 (100)	4½	453 (107)	6	4
Cappelle Desprez	Ned.	465 (100)	8½	507 (109)	10½	4
Peko	A	395 (100)	3½	421 (107)	5	4
	B	378 (100)	4	409 (108)	4½	4
	FG	356 (100)	2	378 (106)	3	4
	I	371 (100)	2½	394 (106)	4	4
	K	374 (100)	3	393 (105)	4	4
	L	370 (100)	2	391 (106)	2½	4
	Ned.	365 (100)	2	395 (108)	3½	4
Carpo	AB	409 (100)	6	414 (101)	6	4
	C	440 (100)	8	461 (105)	9	4
	DE	458 (100)	8½	465 (102)	9	4
	FG	464 (100)	9	475 (102)	9½	4
	Ned.	453 (100)	8	458 (101)	8	4

[1] In ml/100 g bloem.
[2] Totaal waarderingscijfer van de broodeigenschappen: korstkleur, stand en scheuring van het brood, kruimstruktuur en kruimkleur (max. bereikbaar waarderingscijfer is 25).
[3] Waarderingscijfer, variërend van 0 (zeer klef) tot 4 (niet klef).

kunnen worden, hoewel de bakkwaliteit van het landelijk mengmonster beneden de verwachting bleef.
In dit verband moet speciaal de aandacht worden gevestigd op de bakkwaliteit van de rassen Carsten's VI en Flamingo. Van de diverse inheemse wintertarwerassen zijn het nl. deze beide rassen, welke in 1959 het meest verbouwd werden: een belangrijk gedeelte (ongeveer de helft) van de Nederlandse wintertarweoogst bestond uit tarwe, afkomstig van Carsten's VI en Flamingo. De bakkwaliteit van deze rassen heeft derhalve een relatief grote invloed gehad op het landelijk bakwaardeniveau van de in 1959 geoogste (winter)tarwe.
Met betrekking tot de beide zomertarwerassen blijkt uit tabel 3, dat de onderzochte monsters van het ras Carpo aanleiding gaven tot relatief goede bakproefresultaten. Dit ras vertoont een aanzienlijk betere bakwaarde dan het bekende, tot nu toe nog veel verbouwde ras Peko. Met recht kan derhalve gezegd worden, dat het betrekkelijk nieuwe ras Carpo – vooral ook in baktechnisch opzicht – beschouwd mag worden als een waardevolle aanwinst. Hoe meer de verbouw van Carpo zal worden uitgebreid ten koste van het ras Peko, des te beter zal de gemiddelde bakwaarde van de inheemse zomertarweoogst kunnen worden.
Beschouwt men tenslotte de in tabel 3 vermelde resultaten in hun geheel, dan blijkt de bakkwaliteit van de oogst 1959-monsters in het algemeen op een lager niveau te liggen dan die van de overeenkomstige monsters van oogst 1958. Ongetwijfeld hangt het geconstateerde bakwaardeverschil ten nauwste samen met de zo zeer verschillende weersomstandigheden in de beide oogstjaren.

HET GEMIDDELDE LANDELIJKE BAKWAARDENIVEAU

Op dezelfde wijze als in de voorafgaande jaren werd aan de hand van de beschikbare gegevens een eenvoudige berekening uitgevoerd, teneinde een indruk te krijgen inzake het gemiddeld bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1959. Behalve met de bakwaarde, welke de landelijke mengmonsters der onderzochte tarwerassen bleken te bezitten, werd hierbij tevens rekening gehouden met de mate waarin elk dezer rassen in 1959 werd verbouwd. Immers, hoe meer een bepaald tarweras wordt verbouwd, des te belangrijker zal zijn aandeel kunnen zijn bij het tot stand komen van het landelijk bakwaardeniveau. Aldus werd bij de berekening uitgegaan van de volgende gegevens:

a) ontleend aan tabel 3: de bakproefresultaten (i.c. het broodvolume en het waarderingscijfer der „overige broodeigenschappen"), verkregen met de landelijke mengmonsters der onderzochte tarwerassen,

b) ontleend aan de Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen: de grootte van de tarwe-arealen, welke de betreffende rassen in 1959 innamen.

De zojuist genoemde basisgegevens, nodig voor het berekenen van de zgn. gewogen gemiddelden, zijn in tabel 4 bijeengebracht, terwijl de resultaten van de berekeningen in tabel 5 zijn weergegeven. Ter vergelijking zijn in de beide tabellen eveneens de overeenkomstige gegevens en resultaten vermeld, betrekking hebbende op de tarweoogst 1958.

Op grond van de in tabel 5 vermelde gemiddelden kunnen de volgende conclusies getrokken worden:

1. Ten aanzien van de wintertarweoogst lag het gemiddelde landelijk bakwaardeniveau in 1959 beduidend lager dan in 1958. Dit moet hoofdzakelijk worden toegeschreven aan het feit, dat het merendeel van de onderzochte wintertarwerassen ten opzichte van het vorige oogstjaar in bakkwaliteit achteruit is gegaan: vooral de landelijke mengmonsters van de rassen Heine's VII en Leda vertoonden dit verschijnsel in sterke mate. Vergeleken met deze achteruitgang in bakkwaliteit, hebben de sinds 1958 opgetreden verschuivingen in de verbouw der verschillende wintertarwerassen slechts weinig bijgedragen tot bovengenoemde verlaging van het gemiddelde bakwaardeniveau.

2. Betreffende het gemiddelde landelijk bakwaardeniveau van de zomertarwe bleek tussen de beide oogstjaren 1958 en 1959 geen groot verschil geconstateerd te kunnen worden. Bij de onderzochte monsters van het zomertarweras Peko is ook – hoewel in mindere mate – de algemene tendens van een achteruitgang in bakkwaliteit waar te nemen. Het ongunstige effect, dat deze achteruitgang kon hebben op het gemiddelde bakwaardeniveau van de zomertarweoogst 1959, werd evenwel gecompenseerd door de toegenomen verbouw van het beter bakkende ras Carpo; zo kon voor 1959 zelfs een iets hogere waarde berekend worden wat betreft het gemiddelde waarderingscijfer der „overige broodeigenschappen".

3. Vergelijkt men tenslotte het gemiddelde landelijk bakwaardeniveau van de gehele tarweoogst (winter- en zomertarwe) in de jaren 1958 en 1959, dan blijkt in het laatstgenoemde jaar het gemiddelde broodvolume enigszins te zijn teruggelopen; t.a.v. het gemiddelde waarderingscijfer der „overige broodeigenschappen" zijn de verschillen niet duidelijk. Voor wat betreft de oorzaken, die tot dit verschijnsel geleid hebben, kan verwezen worden naar

TABEL 4. *Resultaten der bakproeven met de landelijke mengmonsters*

Ras	Oogst 1958			Oogst 1959		
	Verbouwd oppervlak [1] (×100 ha)	Broodvolume (ml/100 g bloem) en waardering „overige broodeigenschappen" [2]		Verbouwd oppervlak [1] (×100 ha)	Broodvolume (ml/100 g bloem) en waardering „overige broodeigenschappen" [2]	
		zonder kaliumbromaat	1,5 g kaliumbromaat per 100 kg bloem		zonder kaliumbromaat	1,5 g kaliumbromaat per 100 kg bloem
Carsten's VI . .	168,6	441 (5½)	487 (8½)	135,7	417 (6)	439 (7)
Dippe's Triumph	38,1	493 (9)	534 (13)	59,0	474 (9)	507 (12)
Felix	–	–	–	47,2	352 (4)	387 (5½)
Heine's VII . .	59,8	411 (3½)	434 (5)	41,3	344 (2½)	370 (3½)
Flamingo . . .	59,8	399 (2½)	417 (4)	141,6	365 (2)	397 (3)
Leda	59,8	427 (5½)	458 (7½)	41,3	373 (3½)	395 (5½)
Panter	27,2	395 (3)	405 (4)	–	–	–
Staring	59,8	399 (3½)	415 (5)	41,3	376 (2½)	390 (3½)
Mado	27,2	427 (5½)	455 (7)	29,5	423 (4½)	453 (6)
Alba	10,9	455 (6)	450 (7)	–	–	–
Cappelle Desprez	16,3	466 (7½)	514 (10½)	17,7	465 (8½)	507 (10½)
Peko[3]	541,4	393 (2½)	409 (4)	412,3	365 (2)	395 (3½)
Carpo[3]	–	–	–	164,9	453 (8)	458 (8)
	1068,9			1131,8		

[1] Ontleend aan Beschrijvende Rassenlijst voor Landbouwgewassen.
[2] Tussen ( ) is het waarderingscijfer der „overige broodeigenschappen" vermeld.
[3] Zomertarwe.

TABEL 5. *Gemiddeld landelijk bakwaardeniveau*

	Oogst 1958		Oogst 1959	
	broodvolume (ml/100 g bloem)	„overige broodeigenschappen"	broodvolume (ml/100 g bloem)	„overige broodeigenschappen"
Bakproeven zonder kaliumbromaat:				
wintertarwe	428	4,9	394	4,4
zomertarwe	393	2,5	390	3,7
winter- en zomertarwe .	410	3,7	392	4,1
Bakproeven met 1,5 g kaliumbromaat per 100 kg bloem:				
wintertarwe	459	7,1	422	5,8
zomertarwe	409	4,0	413	4,8
winter- en zomertarwe .	434	5,5	417	5,3

het onder de punten 1) en 2) vermelde. Doordat in de beide jaren haast evenveel zomer- als wintertarwe werd verbouwd, liggen in tabel 5 de landelijke gemiddelden van de totale Nederlandse tarweoogst precies tussen die van de winter- en zomertarwe in. De onder 1 en 2 genoemde effecten, die van invloed zijn geweest op de berekende gemiddelden van de winter- en de zomertarweoogst afzonderlijk, hebben derhalve op gelijke wijze het gemiddelde bakwaardeniveau van de gezamenlijke Nederlandse oogst aan winter- en zomertarwe beïnvloed.

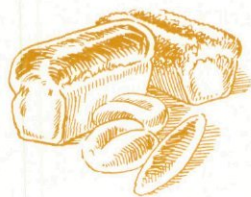
Resumerend kan t.a.v. de kwaliteit van de in 1959 geoogste tarwe worden vastgesteld, dat – hoofdzakelijk als gevolg van de gunstige weersomstandigheden – de uitwendige korrelkwaliteit in het algemeen zeer goed was: goed gevulde, gezonde korrels met nagenoeg geen schotaantasting. Vergeleken met de oogst van het vorige jaar was de tarwe in dit opzicht ongetwijfeld beter. Werden evenwel gestandaardiseerde bakproeven uitgevoerd met de

Afb. 7 De proefbakkerij van het I.G.M.B. te Wageningen

bloem dezer tarwe, dan bleek in het merendeel der gevallen dat de onderzochte monsters in vergelijking met die van de vorige tarweoogst (5) slechtere bakresultaten gaven: lager broodvolume en veelal ook lager waarderingscijfer der „overige broodeigenschappen".

LITERATUUR

1. BELDEROK, B.: Verslag van het in 1959 verrichte onderzoek aangaande kiemrust en schot. Tienjarenplan voor Graanonderzoek. Verslag over het zesde jaar (1959), 57–67.
2. Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Berlin und Detmold: Feststellung der Beschaffenheit des inländischen Brotgetreides der Ernte 1959. Müllerei, 13 (1960), 1–3.
3. MEPPELINK, E. K.: Jaarlijkse registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst. Tienjarenplan voor Graanonderzoek. Verslag over het derde jaar (1956), 33–41.
4. ———, Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1957. Tienjarenplan voor Graanonderzoek. Verslag over het vierde jaar (1957), 37–49.
5. ———, Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1958. Tienjarenplan voor Graanonderzoek. Verslag over het vijfde jaar (1958), 25–37.



SUB-PROJECT A 3c

Bevordering van het bakkwaliteitsonderzoek van kwekersmonsters

PROBLEEMSTELLING

Ten einde de belangstelling der tarwekwekers voor beter bakkende tarwerassen te stimuleren, werd reeds eerder besloten het oriënterende bakkwaliteitsonderzoek van kwekersmonsters te bevorderen door de kwekers in de gelegenheid te stellen daarvoor in aanmerking komende monsters tegen een sterk gereduceerde prijs bij het I.G.M.B. te laten onderzoeken.

Het bakkwaliteitsonderzoek geschiedt bij het *Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.* te Wageningen onder leiding van Ir. E. K. MEPPELINK.

Dr. S. BROEKHUIZEN

NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM, WAGENINGEN

Bakkwaliteitsonderzoek van kwekersmonsters

GANG VAN HET ONDERZOEK IN 1959

Van oogst 1959 zijn door 7 kweekbedrijven in totaal 176 tarwemonsters ingezonden uit eigen kweekmateriaal ter bepaling van de bakkwaliteit. Van deze monsters bleken er 10 in de klasse goed en 1 in de klasse zeer goed te liggen.

De monsters werden bij het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. onderzocht. De bloem werd gemalen met behulp van het, door dit instituut geconstrueerde micromaalapparaat, waarna de bakkwaliteit werd bepaald aan de hand van microbakproeven (8 g bloem per broodje), zonder gebruikmaking van verbetermiddelen. Ten aanzien van de aldus verkregen broodvolumina wordt de volgende beoordeling toegepast:

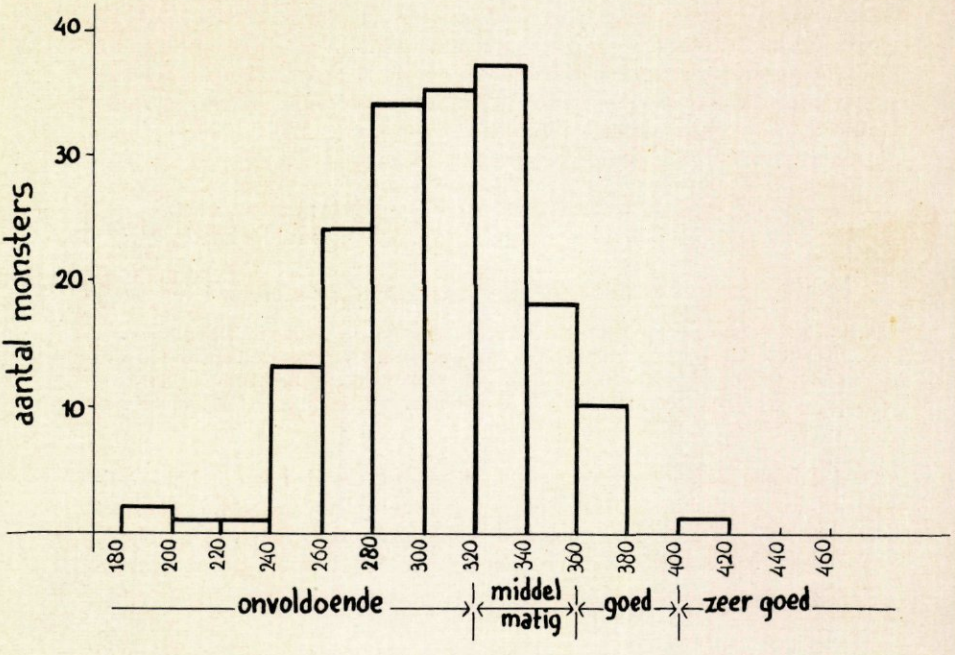
broodvolume	beneden 320	ml	per 100 g bloem	: onvoldoende
,,	320–360	ml	,,	,, : middelmatig
,,	360–400	ml	,,	,, : goed
,,	boven 400	ml	,,	,, : zeer goed

N.B. Deze broodvolumina zijn niet vergelijkbaar met die, welke in het voorgaande artikel van Ir. E. K. Meppelink zijn vermeld. Het bakkwaliteitsniveau van de Nederlandse tarweoogst wordt nl. vastgesteld aan de hand van normale bakproeven. Microbakproeven geven naar verhouding iets lagere broodvolumina dan normale bakproeven.

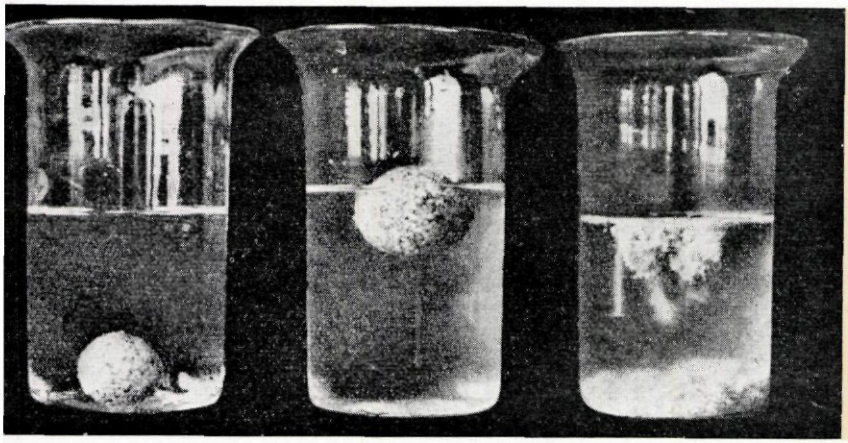
De 176 onderzochte kwekersmonsters bleken ten aanzien van de bakkwaliteit een grote variatie te vertonen; het laagste broodvolume was 186, het hoogste 417 ml per 100 g bloem. Een frequentieverdeling van de bij de microbakproeven verkregen broodvolumina wordt door afb. 8 weergegeven.

Teneinde deze grafiek nog iets meer reliëf te geven vermelden wij hieronder de broodvolumina van enige vergelijkingsmonsters van bekende tarwerassen die gelijktijdig werden onderzocht.

Tarweras		Broodvolume in ml/100 g bloem	Beoordeling
Jufy	zomertarwe	292	onvoldoende
Felix	wintertarwe	301	,,
Koga II	zomertarwe	303	,,
Cappelle	wintertarwe	331	middelmatig
Carpo	zomertarwe	340	,,
D. Triumph	wintertarwe	342	,,
Leda	wintertarwe	359	,,
Canadese zomertarwe . . . . . (gemiddelde van enige herkomsten)		450	zeer goed

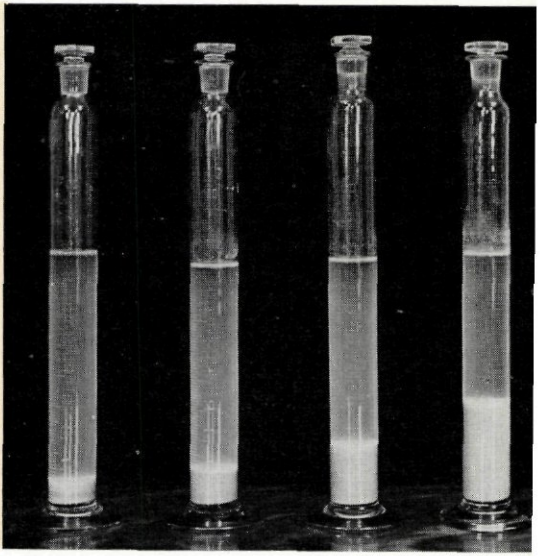


Afb. 8 Spreiding in bakkwaliteit van 176 tarwemonsters afkomstig van Nederlandse kweekbedrijven



Afb. 9 Deegbaltest in de modificatie volgens Pelshenke. De tijd, verlopen tussen het moment waarop het deegballetje in het water wordt gedompeld en het moment waarop het drijvende uiteenvalt, is een maatstaf voor de bakkwaliteit van de tarwe; hoe langer de tijd, des te beter de kwaliteit

Twee oriënterende methoden ter bepaling van de bakkwaliteit, die door kwekers gehanteerd kunnen worden, nl. de *deegbaltest* in de modificatie volgens PELSHENKE (afb. 9) en de *sedimentatieproef* volgens ZELENY (afb. 10).



Afb. 10 Sedimentatieproef volgens Zeleny. In de cylinders bevindt zich 3,2 g bloem in een melkzuur-isopropylalcohol-watermengsel. De hoogte van het sediment is een indicatie voor de bakkwaliteit van het onderzochte monster

PROJECT A 4

Het probleem van kiemrust en schot

PROBLEEMSTELLING

Het is bekend, dat het optreden van schot elk jaar opnieuw onze inlandse tarweoogst bedreigt, hetgeen niet alleen kwantitatief, doch ook kwalitatief zeer aanzienlijke verliezen kan veroorzaken. Onopgelost is de vraag, waardoor de grotere of geringere schotresistentie der verschillende rassen wordt veroorzaakt.
Voorts zijn de volgende, concrete vragen van betekenis:

1. Moet latent schot worden beschouwd als het aanvangsstadium van zichtbaar schot of als iets wezenlijk anders?
2. Welke invloed heeft latent schot op de korrelkwaliteit, in het bijzonder op de bakkwaliteit bij tarwe?
3. Is het mogelijk een eenvoudige, betrouwbare methode te ontwikkelen om vast te stellen, of en in welke mate een partij graan door latent schot is aangetast?

Voor brouwgerst is eveneens schotresistentie gewenst, doch bovendien een beperkte kiemrust.

Het onderzoek met betrekking tot dit project werd uitgevoerd bij het *Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.* te Wageningen door de heer B. BELDEROK, biol. docts.

Drs. B. BELDEROK

INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD T.N.O., WAGENINGEN

Verslag van het in 1959 verrichte onderzoek aangaande kiemrust en schot

INLEIDING

Bij het kiemrustonderzoek van tarwe werd door ons tot dusverre in de periode rondom de oogst regelmatig het percentage korrels bepaald, dat in 7 dagen tijds kan kiemen. De keuze van deze 7 dagen was vrij willekeurig.
In 1959 werd nagegaan, welke invloed de duur van de kiemproef heeft op het verloop van de kiemrustcurven. Het bleek hierbij, dat de kieming na 3 dagen een scherpere analyse van de rustperiode mogelijk maakt dan de kieming na 7 dagen. Bij de proeven welke in dit verslag zijn weergegeven, is dan ook steeds uitgegaan van kiemproeven gedurende 3 dagen.
In hetgeen volgt zal onder A worden beschreven, welk verband er bestaat tussen de vorm van de kiemrustcurven bij verschillende rassen en hun mate van schotneiging.

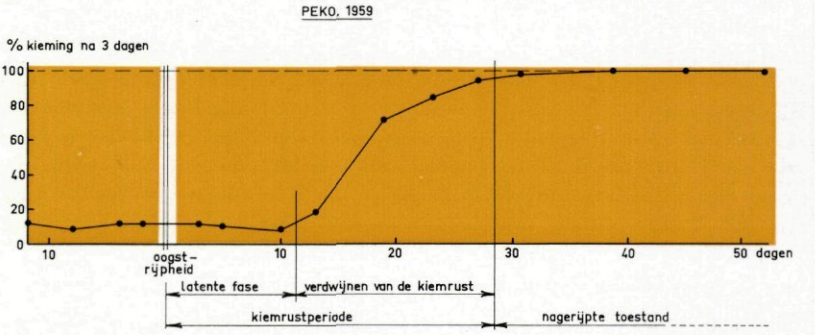
Het is voor de boer en voor de graanverwerkende industrie zeer moeilijk – zo niet onmogelijk – om de nadelige gevolgen van schotaantasting achteraf op te heffen. Maatregelen ter beperking van de schade moeten o.i. vooral gericht zijn op het voorkómen van aantasting. De invloed van uitwendige factoren op de kiemrust van graan en derhalve ook op de schotneiging is nog onvoldoende bekend. Voor een doelmatige schotbestrijding is deze kennis onontbeerlijk. Dit gedeelte van het kiemrustonderzoek, waarmede in 1958 een begin werd gemaakt, zal in het navolgende onder B worden beschreven.
Uit proeven, genomen in voorgaande jaren, werd de conclusie getrokken, dat de oorzaken der kiemrust, voor zover deze door eigenschappen van de korrels zelf worden bepaald, grotendeels in de wandlagen gelokaliseerd zijn. Bij het onderzoek naar het biochemisme van de kiemrust zullen wij ons voorlopig tot deze wandinvloed beperken. De experimenten welke hierover in 1959 werden verricht, worden in dit verslag onder C beschreven.

A. ANALYSE VAN DE KIEMRUSTPERIODE

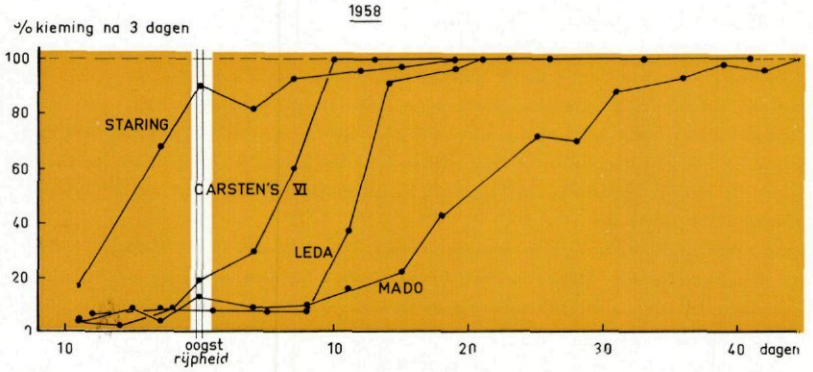
Het verloop van de kiemrust van tarwerassen wordt door ons bepaald aan de hand van z.g. *korrelkiemproeven*, welke als volgt worden uitgevoerd:

In petrischalen (inwendige doorsnede: 9 cm) met op de bodem een filtreerpapiertje worden 50 korrels gebracht, waarna bepaalde hoeveelheden gedestilleerd water worden toegevoegd. De korrels worden vervolgens gelijkmatig over de bodem van de schaal verdeeld, er hierbij zorg voor dragend, dat de groeve naar beneden komt te liggen. Iedere proef wordt in duplo uitgevoerd. De schalen worden geplaatst in een kamer van 18 °C (± 1 °C). Dagelijks wordt het aantal gekiemde korrels geteld. Een korrel geldt als gekiemd, wanneer het puntje van het worteltje de vruchtwand heeft doorbroken. De gekiemde korrels worden uit de schalen verwijderd.
Voor de vervaardiging van kiemrustcurven wordt gebruik gemaakt van de uitkomsten van dié kiemproeven, waarbij de waterdosering optimaal is.

Wanneer met korrels van een bepaald tarweras (bv. Peko) geruime tijd na de oogst een kiemproef wordt ingezet, zullen onder onze proefomstandigheden in 2 à 3 dagen tijds vrijwel alle korrels ontkiemen. Het heeft geen zin de proef langer voort te zetten; 3 dagen zijn voldoende om te constateren, dat het onderzochte tarweras volledig kiemkrachtig is.
Zou de proef echter zijn uitgevoerd in de periode rondom de oogst, dan zouden bij het tarweras Peko in 3 dagen tijds slechts weinig korrels gekiemd zijn. Na 5 dagen zijn er meer gekiemd, na 7 dagen is het aantal gekiemde korrels wederom groter enz. De meeste korrels zijn wel degelijk tot kieming in staat, doch zij doen dit aanzienlijk langzamer dan in nagerijpte toestand.
Op zeker ogenblik na de oogst komt er een moment, waarop het percentage korrels dat in 3 dagen tijds kan kiemen, een stijging gaat vertonen. De tarwe, welke aanvankelijk in rust verkeerde, gaat hierbij geleidelijk in de volledig nagerijpte toestand over.



Afb. 11 Verloop van de kieming van het ras Peko in de periode rondom de oogst



Afb. 12 Verloop van de kieming in de periode rondom de oogst voor de rassen Mado, Leda, Carsten's VI en Staring

Bij de kiemrustperiode van Peko kunnen wij derhalve twee fasen onderscheiden: een z.g. latente fase en een fase, waarin de kiemrust wordt opgeheven. Gedurende de latente fase handhaaft het percentage korrels dat in 3 dagen kan kiemen, zich op hetzelfde niveau als ten tijde van de oogstrijpheid. In de daarop volgende fase stijgt het percentage korrels, dat in 3 dagen tijds kan kiemen, regelmatig tot tenslotte een kieming van ca. 100% wordt bereikt. Zie afbeelding 11.

De vraag kan hier gesteld worden, of het geen aanbeveling verdient de term kiemrust te vervangen door de term kiemtraagheid. De mogelijkheid bestaat echter, dat een gedeelte van de korrels welke in 3 dagen tijds niet kiemen, ook bij langer voortzetten der proef niet tot kieming zal overgaan en derhalve in volledige rust verkeert. Vandaar, dat wij voorlopig de voorkeur geven aan de algemeen gebruikelijke term *kiemrust*.

In afbeelding 12 is voor een 4-tal tarwerassen het verloop van de kieming in de periode rondom de oogst weergegeven. Deze proeven werden reeds in 1958 verricht. Uit deze afbeelding blijkt, dat de duur van de kiemrustperiode bij deze rassen onderling sterke verschillen vertoont.

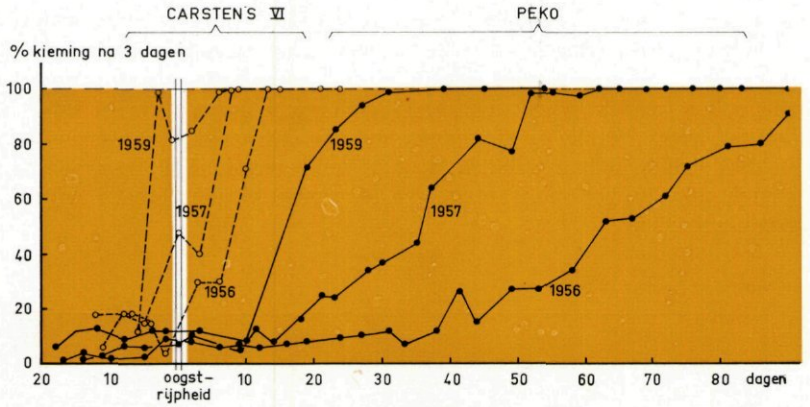
Het al dan niet aanwezig zijn van een latente fase en de duur hiervan is o.i. voor de praktische landbouw van veel betekenis. Wanneer nl., in het geval van afbeelding 12, bij de oogst of kort daarna (als de tarwe nog in schoven op het veld staat) de korrels van Mado en Leda door regen nat zijn, zullen zij in enige dagen tijds slechts voor een gering percentage tot kieming kunnen overgaan. Bij Carsten's VI daarentegen ontbreekt de latente periode, waardoor spoedig na de oogst een groot gedeelte van de korrels kan kiemen. In overeenstemming hiermede is de praktijkervaring, dat de twee eerstgenoem-

de rassen schotresistent zijn en dat Carsten's VI schotgevoelig is. Bij Staring valt het stijgende gedeelte van de kiemrustcurve grotendeels vóór de oogstrijpheid. Dit ras is hierdoor zo extreem gevoelig, dat reeds vóór de oogst het nog op halm staande gewas kieming (= schot) kan gaan vertonen.
Een en ander betekent echter niet, dat partijen tarwe uit de praktijk nu ook voor 30–90% uit geschoten korrels zullen bestaan. In de grafiek is nl. de kieming onder optimale vochtcondities uitgezet; in het veld zal dit vrijwel nimmer het geval zijn.
In dit verband wijzen wij nogmaals op de *verschillen in waterbehoefte* direct na de oogst, welke tussen schotgevoelige en schotresistente rassen bestaan (zie blz. 52 e.v. van het verslag over 1957 van het Tienjarenplan voor Graanonderzoek).
Uit afbeelding 12 blijkt, dat bij Leda en Mado in de latente fase ca. 10% der korrels in 3 dagen tijds kàn kiemen. Deze korrels doen dit echter alleen, indien er vrij veel water tot hun beschikking staat (nl. 4 ml in de petrischaalproef). Onder praktijkomstandigheden zullen rassen als Mado en Leda – dank zij hun grote waterbehoefte juist in de latente periode – dan ook als regel helemaal geen schot vertonen.
In het omhooggaande gedeelte van de kiemrustcurve en in de volledig nagerijpte toestand kunnen tarwekorrels bij veel minder water (nl. 2 ml in de petrischaalproef) vrijwel maximaal kiemen. Schotgevoelige rassen bezitten bij de oogst niet alleen een hoog percentage kiemkrachtige korrels, maar deze kiemen bovendien met weinig water. Dit zou dan ook de reden kunnen zijn, dat rassen als Carsten's VI en Staring reeds na weinig regenval gaan schieten.

Bij het toetsen door kwekers van nieuwe tarweselecties en rassen op hun mate van schotneiging kan o.i. worden volstaan met een bepaling van de duur der latente fase. Dit kan zeer eenvoudig in serie geschieden door vanaf de oogst iedere 5 dagen met korrels van de te onderzoeken selecties en rassen op boven beschreven wijze kiemproeven in te zetten. Zodra een kieming van bv. 40% of hoger is bereikt, is de latente fase stellig voorbij en behoeven geen verdere proeven te worden uitgevoerd. Een voordeel van deze methode is, dat geen hoge eisen aan de nauwkeurigheid van de bepaling worden gesteld. Hierbij kan met één of twee schalen per proef worden volstaan en is het niet nodig de temperatuur tijdens de proef binnen enge grenzen constant te houden.

B. BEÏNVLOEDING VAN DE KIEMRUSTPERIODE DOOR UITWENDIGE OORZAKEN

De kiemrustperiode van een bepaald tarweras is geen gefixeerde grootheid, doch kan van jaar tot jaar in lengte variëren. In afbeelding 13 zijn de resulta-

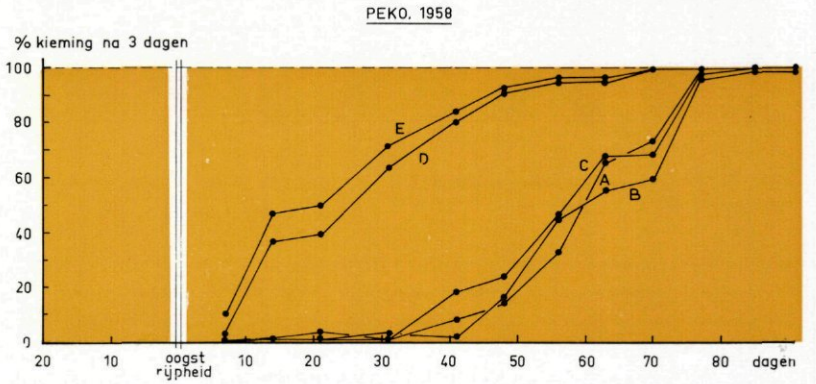


Afb. 13 Verloop van de kieming in 1956, 1957 en 1959 in de periode rondom de oogst voor de rassen Peko en Carsten's VI

ten van kiemproeven weergegeven met korrels van de rassen Peko en Carsten's VI, welke gedurende enige jaren op eenzelfde proefveld waren verbouwd.
De weersomstandigheden in de periode voor de oogst verschilden in de 3 onderzochte jaren aanzienlijk. In 1956 was het weer in de maand voorafgaand aan de oogst erg koud (de gemiddelde dagelijkse maximumtemperatuur was ca. 18 °C, de gemiddelde dagelijkse minimumtemperatuur ca. 11 °C) en nat (de regenval bedroeg ca. 100 mm). In 1957 lagen deze temperaturen in de maand voor de oogst ca. 2 °C hoger, de hoeveelheid neerslag was vrijwel even groot als in 1956. De zomer van 1959 tenslotte was gekenmerkt door warm en droog weer: in de maand voor de oogst bedroeg de gemiddelde maximumtemperatuur ca. 22 °C, bij een regenval van slechts ca. 40 mm.
Uit afbeelding 13 blijkt, dat de kiemrustperiode het kortste is in het jaar met droog en zonnig weer voor de oogst en het langste na een koude (en natte?) zomer.

De veronderstelling ligt voor de hand, dat de *temperatuur in de periode voor de oogst* hierbij de hoofdrol speelt. Teneinde deze hypothese te toetsen werden in 1959 korrels van de rassen Florence × Aurore, Koga II en Peko in potten uitgezaaid en vanaf het in aar komen in klimaatkamers en kassen bij temperaturen van resp. 10 °C, 15 °C, 18 °C ('s nachts 12 °C) en 25 °C verder gekweekt. Op het oogstrijpe stadium werden de aren gemaaid. In de periode na de oogst werden regelmatig kiemproeven ingezet, teneinde de kiemrustcurve te kunnen bepalen.
Uit deze proeven bleek, dat bij de verschillende objecten van de schotgevoe-

lige rassen Florence × Aurore en Koga II de kiemrustperiode zeer kort was of ontbrak, terwijl bij de schotresistente Peko steeds een zeer duidelijke kiemrustperiode aanwezig was. De korrels van de Peko welke bij hogere temperatuur was gekweekt, bleken een kortere kiemrust te bezitten dan de korrels van het gewas dat bij lagere temperatuur was gekweekt. Deze verschillen hadden uitsluitend betrekking op de duur van de latente fase; het omhooggaande gedeelte van de kiemrustcurve vertoonde bij alle objecten vrijwel dezelfde helling.



Afb. 14 Verloop van de kieming van het ras Peko in de periode rondom de oogst
A: Controle; de gehele vegetatieperiode bij 18 °/12 °C
B: Warmtebehandeling op stadium van bloei
C: „ „ stadium van melkrijpheid
D: „ „ overgang melkrijpheid/meelrijpheid
E: „ „ stadium van meelrijpheid

Op blz. 47 e.v. van het verslag over 1958 van het Tienjarenplan voor Graanonderzoek is een proef beschreven, waarbij in potten uitgezaaide Peko zijn gehele ontwikkeling doormaakte in een kas met overdag een temperatuur van 18 °C en 's nachts van 12 °C. Op een 4-tal stadia van korrelontwikkeling werden telkens een aantal potten gedurende 6 dagen in een kas van 25 °C geplaatst. Na de oogst werden met korrels van deze objecten regelmatig kiemproeven verricht, teneinde de invloed van de verschillende temperatuurbehandelingen op de kiemrust te kunnen nagaan. Aangezien de in het verslag over 1958 weergegeven uitkomsten betrekking hebben op kiemproeven van 7 dagen, zijn de resultaten van deze proeven hier nogmaals uitgezet nu echter bij een kiemingsduur van 3 dagen. Zie afbeelding 14.
Uit afbeelding 14 blijkt, dat de objecten met hitte bij bloei en bij melkrijpheid vrijwel dezelfde kiemrust vertonen als de controle. Treedt daarentegen de

warmteperiode op gedurende het stadium van meelrijpheid, dan wordt hierdoor de duur van de kiemrustperiode aanzienlijk verkort. Deze verkorting heeft vooral betrekking op de latente fase, welke van ca. 40 dagen wordt ingekort tot ca. 8 dagen. M.a.w. de temperatuur in een bepaalde, *kritische periode* vóór de oogst (t.w. het stadium van meelrijpheid) is van doorslaggevende betekenis voor de lengte van de latente fase van de kiemrust. In 1959 is vervolgens bij het ras Peko de invloed nagegaan van warmtebehandelingen in de periode van meelrijpheid gedurende resp. 1 dag, 3 dagen en 6 dagen. Bij een hitteperiode van 1 dag bleek de kiemrustcurve samen te vallen met die van de controlegroep; een hitteperiode van 3 dagen had een duidelijke verkorting van de kiemrustperiode ten gevolge. De meest sprekende resultaten werden verkregen na een warmteperiode van 6 dagen. De hierbij verkregen verkortingen van de kiemrustperiode hadden ook nu weer vrijwel uitsluitend betrekking op de duur van de latente fase.

Bovenstaande gegevens zijn voor de praktische landbouw van betekenis. Warm weer in de periode van meelrijpheid zal nl. tot gevolg hebben, dat de kiemrustcurve naar links verschuift. Bij een deel van de tarwerassen, welke in normale jaren schotresistent zijn, zal hierdoor de latente fase van de kiemrustperiode zodanig verkort worden, dat deze rassen gevoelig worden voor schot (dit zou bv. het geval kunnen zijn bij Leda). Voorts zal dan de schotneiging van toch reeds gevoelige rassen (bv. Carsten's VI) – door het naar links verschuiven van het omhooggaande deel der kiemrustcurve – nog aanzienlijk groter worden.
In 1958 en 1959 werden door ons aan de hand van korrelkiemproeven een 20-tal tarwerassen bij de oogst op hun schotneiging onderzocht. Bij vergelijking van de uitkomsten dezer proeven uit 1958 (koele zomer) en 1959 (warme zomer) werd bovenstaande gedachtengang volledig bevestigd.

Men zou kunnen overwegen, of het aanbeveling verdient in voorkomende gevallen via radio of landbouwconsulenten de boeren erop attent te maken, dat de weersomstandigheden voor de oogst zodanig zijn geweest, dat de kans op schotaantasting bij bepaalde rassen groter is dan normaal. De praktijk kan zich hiertegen wapenen door gebruik te maken van dekhokken, stuken of schelven, in plaats van het graan op gewone hokken te zetten: VAN DEN HIL (1958); Vlugschrift voor de Landbouw, Nr. 83 (1957). Het doel van genoemde ophokmethoden is enerzijds de regen minder toegang tot de aren te geven, terwijl anderzijds het vocht gemakkelijker uit de aren kan wegdrogen. Het heeft echter geen zin deze arbeidsintensievere en derhalve duurdere ophokmethoden te gaan toepassen bij tarwerassen, waarbij de latente fase van de kiemrustperiode zeer lang is (bv. Mado en Peko).

Met behulp van de onder A beschreven methodiek is het uiteraard mogelijk ook de invloed van nog andere uitwendige factoren op de kiemrust van tarwe te bestuderen. In dit verband is vooral de vraag van belang, of men door het toepassen van bepaalde cultuurmaatregelen (zoals zaaidatum, bemesting, grondsoort, bespuitingen enz.) de kiemrust van tarwe kan verlengen en dientengevolge de schotresistentie kan verhogen.
FEEKES, BUTLER en RITZEMA VAN IKEMA constateerden in 1939 een verband tussen de zaaidatum en de duur van de kiemrustperiode van een bepaald tarweras. Hoe later gezaaid werd, des te korter was de kiemrustperiode en des te groter derhalve de schotneiging. Volgens deze onderzoekers verdient het derhalve aanbeveling vroeg te zaaien.
Door ons is in 1959 eveneens de invloed van de zaaidatum op de kiemrust nagegaan bij een aantal zomertarwes en wintertarwes. Hierbij werden soortgelijke resultaten verkregen als die van Feekes c.s. Rekening moet echter gehouden worden met de mogelijkheid, dat de op verschillende tijdstippen gezaaide objecten (welke immers op verschillende data oogstrijp zijn) bij het afrijpen ander weer hebben gehad. Hierdoor kan een zaaidatuminvloed worden gesuggereerd, welke in werkelijkheid op een weersinvloed zou kunnen berusten. Het verdient derhalve aanbeveling deze proeven over een aantal jaren uit te strekken.

C. ONDERZOEK AANGAANDE DE INWENDIGE OORZAKEN VAN DE KIEMRUST

Zoals reeds in de inleiding is uiteengezet beperken wij ons bij dit deel van het onderzoek voorlopig tot de inwendige oorzaken van de kiemrust, in zoverre zij in de wandlagen der korrels gelokaliseerd zijn.

De in het vorige jaarverslag op blz. 49 besproken hypothese van POLLOCK en KIRSOP (1956) werd verder op haar waarde getoetst. Volgens deze auteurs zou de kiemrust van granen kunnen berusten op de aanwezigheid van fenoloxydasen in de korrelwand, welke de zuurstoftoevoer naar het embryo afremmen en zodoende de groei van dit laatste verhinderen. Het verdwijnen van de kiemrust moet dan gepaard gaan met een achteruitgaan in werking van dit enzymsysteem.

Bij de rassen Minister, Carsten's VI, Mado en Peko werden in de periode rondom de oogst regelmatig de volgende bepalingen verricht:

a. Kiemproeven, zowel met intakte korrels als met korrels, waarbij het huidje boven de kiem is aangeprikt en eventuele wondstoffen zijn uitgewassen.

b. Bepaling van de fenoloxydase-activiteit volgens MILNER (1951). Als substraat werd bij deze enzymbepaling catechol gebruikt. In hetgeen volgt wordt dan ook de term catecholoxydase-activiteit gebezigd.

c. Bepaling van het gehalte aan ascorbinezuur volgens LOEFFLER en PONTING (1942), waarbij een oxaalzuuroplossing als extractiemiddel werd gebruikt: PONTING (1943). Voor een blijvend functioneren van het enzymsysteem is nl. nodig, dat het geoxydeerde substraat regelmatig in de gereduceerde toestand wordt teruggevoerd. Dit geschiedt in plantaardig weefsel veelal door ascorbinezuur. De mogelijkheid bestaat, dat door een tekort aan ascorbinezuur het fenoloxydase in de korrelwand in zijn werking wordt geremd.

Uit oriënterende proeven bleek, dat zowel in de periode van kiemrust als daarna het ascorbinezuur en de catecholoxydase-activiteit vrijwel uitsluitend in de wandlagen der korrels gelokaliseerd zijn.
Bij de 4 onderzochte rassen nam vanaf ca. 14 dagen voor de oogst tot aan de oogstrijpheid het gehalte aan ascorbinezuur en de catecholoxydase-activiteit regelmatig af, om daarna vrijwel constant te blijven. Generlei verband werd geconstateerd tussen de uitkomsten van de kiemproeven en het gehalte aan bovengenoemde stoffen. Het verdwijnen van de kiemrust wordt derhalve waarschijnlijk niet veroorzaakt door een geleidelijke achteruitgang in werking van het fenoloxydase-systeem.

TETYUREV (1945) is van mening, dat de narijping van tarwe veroorzaakt wordt door veranderingen in de bouw van het embryonale aanhangsel: een weefsel met pectinehoudende wanden, dat de micropyle van binnen afsluit. Volgens hem is de vruchtwand steeds permeabel voor zuurstof; de zaadhuid daarentegen is onder alle omstandigheden (dus ook in nagerijpte toestand) ondoorlaatbaar voor dit gas. Gedurende de kiemrust zouden de cellen van het embryonale aanhangsel gezwollen zijn en niet permeabel voor gassen. Bij het narijpen zouden deze cellen hun turgor gedeeltelijk verliezen, waardoor zuurstof via de micropyle in de korrel binnendringt en de kiemrust wordt opgeheven.
Volgens onderzoekingen van KRAUSS (1933) bestaat bij tarwe het weefsel, dat de micropyle van binnen afsluit, in hoofdzaak uit nucellusweefsel. Zij constateerde, dat bij een witzadig tarweras de cellen van deze weefselprop niet verhout en weinig verkurkt zijn; bij een roodzadig tarweras daarentegen was er een sterke verkurking en verhouting aanwezig. Hierbij zij opgemerkt, dat witzadige tarwerassen als regel schotgevoelig zijn en roodzadige rassen meestal schotresistent.
In de periode rondom de oogst werden door ons in 1959 regelmatig korrels

van de volgende tarwerassen microscopisch onderzocht: Minister, Flamingo, Florence × Aurore, Carsten's VI, Heine's VII, Mado en Peko. Deze rassen verschillen onderling zeer in schotneiging. De twee eerstgenoemde tarwes zijn witzadig, de andere rassen zijn roodzadig. Met behulp van een bevriesmicrotoom werden van de micropyle-streek 5μ dikke lengtecoupes vervaardigd en hierin werd histochemisch gereageerd op de aanwezigheid van tanninen (m.b.v. $FeSO_4$ oplossing), van kurk (m.b.v. Sudan III-oplossing en hout (m.b.v. safranine- en anilineblauwoplossing).

Bij de onderzochte rassen – met uitzondering van Florence × Aurore – bleek steeds een duidelijke weefselprop tussen coleorhiza en zaadhuid aanwezig te zijn. De cellen hiervan zijn bij het afrijpen der korrels zodanig samengedrukt, dat het niet mogelijk is aan te geven of de prop uit embryonaal aanhangsel of uit nucellusweefsel bestaat. Zie afbeelding 15.

In de weefselprop werd bij alle onderzochte monsters een zwak positieve tanninereactie gevonden. Verschillen tussen de op uiteenlopende tijdstippen onderzochte monsters van eenzelfde ras en tussen de rassen onderling werden niet geconstateerd.

De kurkreactie was steeds zeer duidelijk in de weefselprop, de zaadhuid, de celwanden van de coleorhiza en vaak ook in de vruchtwand. Ook hierbij was het niet mogelijk verschillen in kleuringsintensiteit te constateren tussen de op uiteenlopende tijdstippen onderzochte monsters van eenzelfde ras. De rassen onderling vertoonden daarentegen wel grote verschillen in kleurreactie, welke echter niet correleerden met de mate van schotneiging.

Wat tenslotte de houtkleuring betrof, bleken de witzadige en de roodzadige tarwerassen aanzienlijk van elkaar te verschillen. Bij de monsters van Minister en Flamingo (witzadig!) was nl. zowel voor als na de oogst steeds slechts weinig hout aanwezig in weefselprop en zaadhuid. De roodzadige rassen daarentegen vertoonden reeds voor de oogst in deze beide organen een zeer duidelijke houtreactie, welke bij het afrijpen en indrogen der korrels nog aanzienlijk in intensiteit toenam. Geen correlatie kon echter worden geconstateerd tussen de kiemingscijfers van de verschillende monsters van eenzelfde ras en de sterkte van de houtkleuring.

D. LITERATUUR

DIRECTIE VAN DE LANDBOUW, Goede ophokmethoden voor tarwe. Vlugschrift voor de landbouw, Nr. 83 (1957).

FEEKES, W., J. I. C. BUTLER en J. B. RITZEMA VAN IKEMA, De neiging tot schieten bij tarwe vanaf de vruchtzetting, en mede in verband met den zaaitijd. Verslagen van de Technische Tarwe Commissie, *XIII* (1939), 301–334.

HIL, VAN DEN, J., Het belang van betere ophokmethoden bij de graanoogst. Jaarboekje van de Stichting Nederlands Graan-Centrum, **3** (1958), 35–40.

KRAUSS, L., Entwicklungsgeschichte der Früchte von Hordeum, Triticum. Bromus und Poa mit besonderer Berücksichtigung ihrer Samenschalen, Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, **77** (1933), 733-808

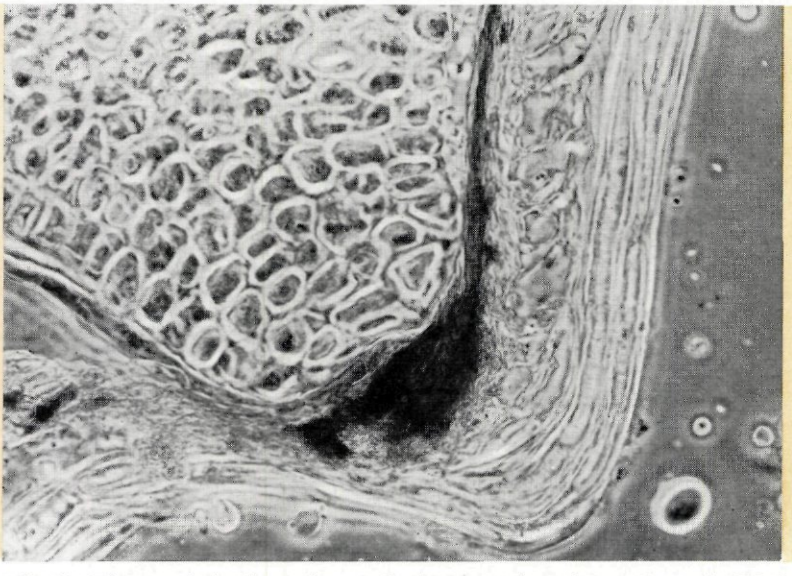
LOEFFLER, H. J. and J. D. PONTING, Ascorbic acid. Rapid determination in fresh, frozen or dehydrated fruits and vegetables. Industrial and engineering chemistry, analytical edition, **14** (1942), 846–849.

MILNER, M., A titration method for the determination of catechol oxidase activity in dry plant tissues. Cereal Chemistry, **28** (1951), 435–448.

POLLOCK, J. R. A. and B. H. KIRSOP, Studies in barley and malt. VI. Stimulation of the germination of freshly-harvested barley. Journal of the Institute of Brewing, **62** (1956), 323–327.

PONTING, J. D., Extraction of ascorbic acid from plant materials. Relative suitability of various acids. Industrial and engineering chemistry, analytical edition, **15** (1943), 389–391.

TETYUREV, V., (On the cause of reduced germination of freshly harvested wheat grains). Russisch! Proceedings of the Lenin Academy of agricultural sciences of U.S.S.R., **11-12** (1945), 3–10.



Afb. 15 Microscopische lengtedoorsnede door tarwekorrel van Carsten's VI, 2 dagen na de oogst. Duidelijk zichtbaar is de weefselprop tussen het topje van de coleorhiza en de wandlagen van de korrel. Vergroting 273 ×

PROJECT B

De verbetering van de rogge als veevoeder

PROBLEEMSTELLING

Het is een niet te miskennen feit, dat rogge moeilijkheden biedt bij de afzet als veevoeder. Met name bij het voeren van grotere hoeveelheden rogge aan jonge biggen en kuikens blijkt de rogge schadelijke eigenschappen te bezitten. Deze veroorzaken soms bij biggen de bekende „branderigheid". Bij het voeren van rogge aan kuikens komt de ongunstige invloed wel tot uiting in het plakkerig worden van de mest en in het kleven van het voer aan de bek. Hierdoor is rogge een minder gewaardeerd voeder en wordt zij achtergesteld bij andere granen. Zou rogge ook voor kippen een goed voer zijn, dan zou dit een belangrijke uitbreiding van de afzetmogelijkheid voor rogge zijn. Het is daarom van het grootste belang, dat wordt uitgezocht, wat het schadelijke beginsel in de rogge is en hoe dit nadeel kan worden verholpen.

PROJECT B 1

Het nemen van voederproeven met biggen en pluimvee

Zowel bij biggen als bij kuikens en kippen wordt door middel van vergelijkende voederproeven nagegaan:

a. de invloed van roggevoedering op de ontwikkeling der jonge dieren en op de kwaliteit der slachtprodukten, resp. eieren;
b. of er verschil in schadelijkheid bestaat tussen de roggerassen;
c. of er verschil in schadelijkheid bestaat tussen rogge en tarwe;
d. hoeveel rogge maximaal in het rantsoen kan worden verstrekt.

Ten aanzien van al deze vragen is het onderzoek in de loop van 1954 op gang gekomen. De richting, waarin dit onderzoek zich beweegt, wordt door het verloop der, veelal langdurige, voederproeven bepaald. Overleg over de gang van het onderzoek vindt plaats binnen de voor dit probleem ingestelde werkgroep van het Nederlands Graan-Centrum.

Aan de uitvoering van de verschillende voederproeven wordt medegewerkt door:
het *Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn"* te Hoorn,
het *Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt"* te Beekbergen,
het *Zoötechnisch Instituut van de Veterinaire Faculteit* der R.U. te Utrecht.

In 1959 zijn geen voederproeven met pluimvee uitgevoerd.

J. DAMMERS
INSTITUUT VOOR VEEVOEDINGSONDERZOEK „HOORN"

Onderzoek naar het vóórkomen van de schadelijke faktor in verschillende roggestammen

In het kader van het onderzoek naar de schadelijke faktor in rogge, werd in het vorige verslagjaar het zaad van 10 verschillende inteeltstammen van het I.V.L. te Wageningen met behulp van ratten getest[1]. Als criterium van een groeivertragend effekt van de rogge op ratten wordt een verschil van 10% in lichaamsgewicht ten opzichte van de gerst etende ratten aangenomen. Van de toen geteste stammen bleek no. 57111 een sterke schadelijke werking te hebben, omdat reeds na 13 dagen het gewichtsverschil van 10% ten opzichte van de controleratten aanwezig was. De stammen 57103, 57105, 57116 en 57117 waren het minst schadelijk en veroorzaakten pas na 25 dagen een groeivertraging van 10%.

Het leek evenwel nuttig om te controleren of groeiende ratten en jonge varkens wat betreft de schadelijke stof uit rogge inderdaad een overeenkomstige reactie vertonen. Daarom werd met de stammen 57103 en 57111 in het begin van 1959 een biggenproefje genomen.

Uiteraard is voor het biggenproefje rogge van de oogst 1958 gebruikt, terwijl de rattenproeven met de 10 inteeltstammen met rogge van de oogst 1957 zijn uitgevoerd. Om de vergelijking van de reactie van ratten en jonge varkens op de schadelijke faktor in rogge zo zuiver mogelijk te maken, is volledigheidshalve met de voor biggen bestemde rogge tevens wederom een *rattenproef* uitgevoerd. Het resultaat was nu, dat van oogst 1958 stam 57111 na 26 dagen een gewichtsverschil ten opzichte van de gerst etende ratten van 7% bereikte, terwijl stam 57103 na dezelfde tijd een verschil van slechts 1% gaf. De schadelijkheid van de rogge van oogst 1958 was dus minder sterk dan van oogst 1957, maar het verschil in schadelijkheid van bepaalde stammen is weer duidelijk waarneembaar.

Voor de vergelijkende *proef met biggen* waren 2 groepjes van 6 dieren beschikbaar. Omdat juist jonge dieren bijzonder gevoelig zijn voor de in rogge voorkomende schadelijke stof, werd met pas gespeende biggen gewerkt; het gemiddelde gewicht der dieren bedroeg bij de indeling 13,6 kg. Het rantsoen was als volgt samengesteld:

[1] G. VAN WIERINGEN. Vergelijking van het voorkomen van de schadelijke faktor in rogge bij 10 inteeltstammen.
Tien-jarenplan voor Graanonderzoek *5* (1958) 55.

Overdruk uit: Tien Jarenplan voor Graanonderzoek, Verslag over het 6e jaar 1959. (Uitg. Ned. Graan-Centrum, Wageningen), pag. 69-72.

	Groep I %	Groep II %
Roggemeel van stam 57103	60	–
Roggemeel van stam 57111	–	60
Maismeel	13,5	13,5
Tarwezemelen	10	10
Haringmeel	10	10
Grasmeel	5	5
Mineralen varkens I en Vit. A-D_3 preparaat	1,5	1,5
Totaal	100	100

De proef duurde 59 dagen en heeft een ongestoord verloop gehad. Ziektegevallen of andere bijzonderheden zoals branderigheid hebben zich niet voorgedaan; alle biggen vertoonden een goede kleur. Op het oog was er geen verschil tussen beide groepen, maar wel hadden de dieren van groep I een iets grotere eetlust. De gemiddelde cijfers voor de groei en het voederverbruik geven het volgende beeld:

	Groep I Stam 57103	Groep II Stam 57111
Begingewicht (kg)	13,7	13,5
Eindgewicht (kg)	33,9	29,5
Gem. groei per dag (g)	343	271
Middelbare afwijking (g)	±30	±45
Voeder per kg groei (kg)	2,83	3,39

De biggen van groep I zijn dus per dag gemiddeld 72 g sneller gegroeid dan de dieren van groep II (stam 57111), terwijl zij per kg groei ruim een halve kg voeder minder nodig hadden.
Zowel bij biggen als bij ratten bleek roggestam 57111 een grotere groeivertragende invloed uit te oefenen dan stam 57103. Dit resultaat wijst er op, dat groeiende ratten en jonge varkens een zelfde gevoeligheid bezitten voor een in variërende hoeveelheden vcorkomende en nog niet geïdentificeerde stof uit rogge, zodat het zeker verantwoord is te achten bij het onderzoek naar deze stof ratten als proefdier te gebruiken.

Voorts zijn in 1959 enkele roggemonsters van dezelfde genetische samenstelling, maar van verschillende herkomst wat bodemtype betreft, met behulp van ratten onderzocht op de aanwezigheid van de voor jonge varkens

schadelijke faktor. Het betrof twee monsters rogge uit Klausheide, verbouwd op humusrijke, zwarte zandgrond (gemerkt Klaush. 58/1 en 58/2) en twee overeenkomstige monsters (gemerkt Berl. 58/1 en Berl. 58/2), verbouwd op goede kleigrond nabij Berlijn.
Met Berlijn 58/1 bereikten de proefratten na 24 dagen een verschil van 10% in lichaamsgewicht ten opzichte van de gerst-etende ratten. Met de andere partijen is deze 10%-grens niet bereikt. Na 26 dagen was het gewichtsverschil tussen de proef- en controleratten voor Klaush. 58/2 7% en voor Klaush. 58/1 en Berlijn 58/2 1 à 2%.
Over het geheel genomen was de nadelige invloed van deze roggemonsters bijzonder gering; een verschil in schadelijkheid tussen de verschillende herkomsten kon niet worden aangetoond.

Afb. 16 Overzicht van de installatie met rattenkooien, in gebruik bij de voederproeven te Hoorn

PROJECT B 2

Het vermeerderen van rogge-inteeltstammen voor het nemen van voederproeven

Voor de roggeveredeling is het van belang te weten, in hoeverre de nadelige eigenschappen van de rogge genetisch zijn bepaald. Voor dit onderzoek kunnen de gewone roggerassen niet worden gebruikt. Het is nl. niet te verwachten, dat in een obligate kruisbestuiver, als de rogge is, een bijzondere kwaliteit waarop niet is geselecteerd, in dat ras alom aanwezig zal zijn. Men moet daarom uitgaan van z.g. *inteeltstammen*, die men door zelfbestuiving of door nieuwe familieteelt heeft verkregen.
Het vermeerderen van de rogge-inteeltstammen geschiedt door de *Stichting voor Plantenverdeling* te Wageningen, onder leiding van Dr. F. P. FERWERDA.

Verloop der werkzaamheden in 1959

Aangezien voorlopig voldoende korrelmateriaal van de inteeltstammen beschikbaar is voor het nemen van voederproeven, vonden geen verdere vermeerderingen plaats.
De korrelvoorraad is bij het I.B.V.L. in een gekoelde bewaarruimte opgeslagen.

PROJECT B 3

Chemisch-biologisch onderzoek naar de in rogge voorkomende schadelijke faktor

PROBLEEMSTELLING

Het langs chemische weg (eventueel in samenhang met de uitvoering van voederproeven) bepalen van de schadelijke faktor in rogge.

Aan de uitvoering van dit onderzoek wordt medegewerkt door:
het *Zoötechnisch Instituut* van de *Veterinaire Faculteit* der R.U. te Utrecht,
het *Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten* te Wageningen

Drs. F. A. NEETESON
ZOÖTECHNISCH INSTITUUT DER RIJKSUNIVERSITEIT, UTRECHT

Onderzoekingen met rogge bij muizen en ratten

In het kader van de onderzoekingen naar de schadelijke werking van rogge werden en worden ook kleine proefdieren in casu respectievelijk muizen en ratten betrokken.
Deze dieren zijn niet geheel te vergelijken met onze landbouwhuisdieren, maar juist daardoor bestaat de mogelijkheid dat andere eigenschappen van rogge eventueel aan het licht zullen kunnen treden.

RATTEN, STAM Z.I.

Proef I

Ter oriëntatie werd bij de eerste proef uitgegaan van het Shermandieet – bestaande uit vollemelkpoeder en tarwe –, waarbij in plaats van tarwe nu rogge genomen werd, en wel 56,1% van het rantsoen. Verder werd er voor gezorgd, dat het ruw eiwit-, evenals het vitamine- en het mineralenpercentage, gelijk was aan dat van het standaardvoer.
De duur van de proef was 11 weken, zij werd uitgevoerd met 6 mannetjes en 10 vrouwtjes.

Proef II

Bij de tweede proef werd het eiwitgehalte van het gewijzigde Shermandieet verlaagd met 4,5% tot 20%. Het rantsoen bevatte 56,2% rogge. Deze proef duurde 13 weken, zij werd uitgevoerd met 15 mannetjes en 20 vrouwtjes. Het resultaat was, dat, zoals na een variantie-analyse bleek, de verschillen in gewichtstoename tussen het controle- (het normale oude standaardvoer) en het proefrantsoen niet significant waren ($P > 0{,}05$).
4 Mannetjes en 1 vrouwtje vertoonden tijdens deze proef kale huidgedeelten achter de oren en aan de voor- en achterbenen; het vrouwtje was eigenlijk als geheel min of meer kaal.

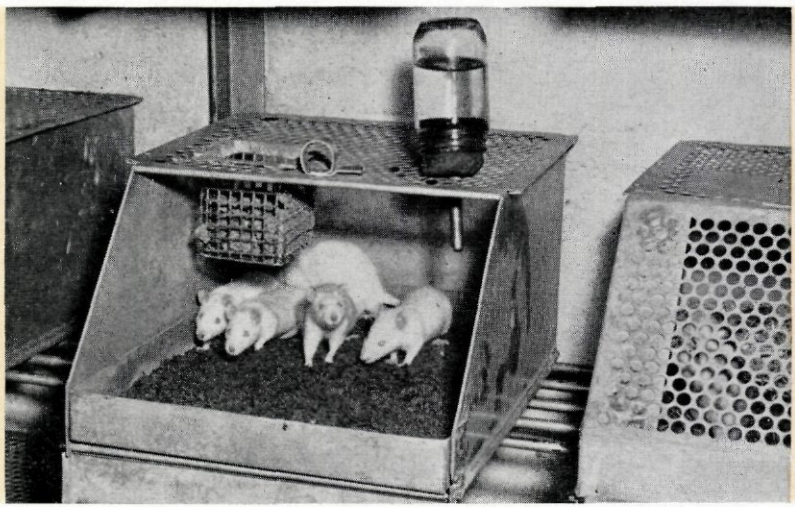
Toen de gewichtstoename praktisch tot stilstand was gekomen, kwamen bovengenoemde 5 dieren, door toevoeging van 5% van een vitamine-B-preparaat na 4 weken weer in het bezit van een normaal haarkleed. Bij het

Overdruk uit: Tien Jarenplan voor Graanonderzoek, Verslag over het 6e jaar 1959.
(Uitg. Ned. Graan-centrum, Wageningen), pag. 73-82

vrouwtje echter trad geen volledig herstel op, zij was echter al langere tijd als geheel in slechtere conditie.
Ectoparasieten konden niet worden aangetoond.

Proef III

Bij deze proef werd het eiwitgehalte van het gewijzigde Shermandieet nog verder verlaagd, en wel tot 15%. Het vetgehalte werd nu verminderd van 13,5% tot 8% en het roggegehalte werd opgevoerd tot 76,6%. Als controlerantsoen fungeerde weer het normale oude standaardvoer. Deze proef duurde 18 weken, zij werd uitgevoerd met 24 mannetjes en 24 vrouwtjes.
Het resultaat van de variantie-analyse van de gewichtstoename was, dat er bij de mannetjes, tussen de groepen, binnen de soorten voer, een zeer significant verschil ($P < 0{,}01$) bestond.
Bij de vrouwtjes was er geen significant verschil aan te tonen. Gedurende 1–2 weken vertoonden 3 proefmannetjes, benevens 3 controlevrouwtjes en 4 proefvrouwtjes een kaal plekje ter grootte van 1 cm² in de oorstreek. Er trad spontaan herstel op.
Ook nu werden geen ectoparasieten aangetoond.
De faeces van 2 controlemannetjes en 3 proefmannetjes waren één dag wat dunner, dan normaal, van consistentie.



Afb. 17 Rattenkooien, in gebruik bij de voederproeven in het Zoötechnisch Instituut te Utrecht

Proef IV

Hierbij waren 6 groepen van elk 10 mannetjes en 10 vrouwtjes, behalve de groep, die het oude standaardrantsoen ontving, deze bestond uit 9 mannetjes. De duur van de proef was 15 weken. Als voortzetting van de proeven met het gewijzigde Shermandieet werd het roggegehalte nu nog verder verhoogd, nl. tot 82,6%. Daarnaast was er een groep, die uitsluitend gemalen rogge ontving. Dit laatste rantsoen is dus te beschouwen als de negatieve controle. De 4 andere groepen ontvingen resp. de volgende rantsoenen:

het oude standaardvoer;
het oude standaardvoer, waarin de graan en graanafvallen (49%) vervangen waren door rogge-genaamd: „oud + rogge";
het nieuwe standaardvoer;
het nieuwe standaardvoer, waarin de graan en graanafvallen (47%) vervangen waren door rogge, genaamd: „nieuw + rogge".

Enkele gegevens over de samenstelling van de 6 rantsoenen.

	ruw eiwit	ruw vet	rogge (%)
gewijzigd Shermandieet IV	15,3	7,9	82,6
gemalen rogge	8,7	1,7	100,0
oude standaardvoer	28,8	13,8	–
oude standaardvoer, waarvan graan en graanafvallen waren vervangen door rogge	25,4	12,8	49,0
nieuwe standaardvoer	26,0	7,8	–
nieuwe standaardvoer, waarvan graan en graanafvallen waren vervangen door rogge	25,4	6,6	47,0

Uit de statistische bewerking van de gegevens over de gewichtstoename bleek het volgende:

bij de *mannetjes:*

alle groepen: zeer significant beter dan de groep, die alleen maar gemalen rogge ontving;
standaard nieuw: significant slechter dan het oude, en significant beter dan „nieuw + rogge";
standaard oud: zeer significant beter dan „nieuw + rogge" en significant beter dan het gewijzigde Shermandieet no. IV;
„nieuw + rogge": zeer significant slechter dan „oud + rogge" en significant slechter dan het gewijzigde Shermandieet IV;

bij de *vrouwtjes:*

alle groepen: significant beter dan de groep, die uitsluitend gemalen rogge ontving;

„nieuw + rogge": significant beter dan het gewijzigde Shermandieet IV;

„oud + rogge": zeer significant beter dan het gewijzigde Shermandieet IV.

Ook nu weer deden zich bij enkele dieren tijdelijk locale kaalheden voor, waarvan bij ieder dier spontaan herstel optrad, met uitzondering van één vrouwtje, behorende tot de groep, die uitsluitend rogge ontving.

De faeces zijn bij enkele dieren gedurende korte tijd iets dunner dan normaal geweest.

In één mannetjeskooi van de groep „oud standaardvoer" trad verkorting van de staart op. Hierbij was de conditie van 4 dieren dermate slecht, dat besloten werd er 2 te seceren. Het enige wat hierbij opviel was de mogelijkheid van een enteritis. De overige 2 zieke dieren herstelden geheel, behalve uiteraard hun staart. Zie verder onder serie no. V.

Proef V

De volgende serie proeven was anders van opzet. Hierbij werd nl. uitgegaan van rogge als negatieve controlegroep. Door toevoeging van lysine, of methionine, of een vitamine-B-preparaat, of een combinatie van deze stoffen werden 7 rantsoenen samengesteld.

Het 9de rantsoen was het nieuwe normale standaardvoer, dit is dus te beschouwen als de positieve controlegroep. Het eerste gedeelte van deze proef was een gewone *groeiproef.* Het tweede gedeelte een *fokproef.* Aan het eind van de serie proeven no. IV was nl. een fokproefje uitgevoerd met de dieren, die alleen maar rogge ontvangen hadden. Hierbij bleek, dat er òf steriliteit, òf een verminderde fertiliteit in de vorm van òf wel drachtig worden, maar sterven van het moederdier vóór de partus, of sterven van het moederdier met jongen vlak nà de partus, optrad.

Dit verlengstuk van serie proeven no. IV kan dus als oriënterend beschouwd worden.

Het was onmogelijk 9 × 10 mannetjes en 9 × 10 vrouwtjes, even oud en afkomstig uit ongeveer even grote worpen, te verkrijgen. Daarom wordt deze proef in duplo uitgevoerd. Dus eerst 9 × 5 mannetjes en 9 × 5 vrouwtjes, en enige tijd later een herhaling hiervan met dezelfde aantallen dieren. Aangezien deze proeven veel langduriger zijn dan no. I t/m no. IV zijn zij nog niet beëindigd.

Eigenlijk kan hierover momenteel alleen nog maar vermeld worden, dat er kans op interacties tussen de toegevoegde stoffen, i.c. bovengenoemde aminozuren en het vitamine-B-complex bestaat.

Het lijkt ons beter, pas dan over serie no. V een verslag te verstrekken, nadat beide delen volledig beëindigd zullen zijn. Alsdan zullen één of meer conclusies getrokken worden, die voor beide zullen gelden, tevens zullen dan eventuele verschillen tussen deze beide delen vermeld kunnen worden.
Volledigheidshalve volgt hieronder nog de samenstelling van het oude en van het nieuwe rattenstandaardvoer.

Oude standaardvoer (meel)		Nieuwe standaardvoer (korrels)	
24 %	mais	21 %	mais
18 %	haver	10 %	haver
2 %	tarwezemelen	6 %	tarwe
5 %	tarwegries	10 %	tarwevoerbloem
6 %	sojaschroot	6 %	sojaschroot
3 %	lijnschilfers	8 %	sesamschilfers
3 %	gedroogde gist	1 %	lijnschilfers
14 %	haringmeel	2 %	diermeel
6 %	ondermelkpoeder	11 %	haringmeel
10 %	oleum arachidis	5 %	grasmeel
2 %	diermeel	2,5%	weipoeder (Seraforte)
2 %	varkensmineralen	3 %	gist
5 %	Vital	5 %	Vital
0,2%	A-D olie	2 %	tarwekiemen
		2,5%	melasse
		2 %	mineralen
		3 %	soja-olie
		0,3%	A-D_3 olie
100,2		100,3	

MUIZEN, STAM S_E

Aanvankelijk werden ook proeven met muizen uitgevoerd. Evenals bij ratten werd ook bij deze diersoort uitgegaan van het gewijzigd Shermandieet.

Proef I

Bij de eerste proef, uitgevoerd met 40 muizen, gedurende 13 weken, bevatte het proefrantsoen 56% rogge, terwijl ruw eiwit- en ruw vetgehalte gelijk waren aan die van het controlerantsoen, resp. 24,3% en 4,5%.
De verschillen in gewichtstoename van de dieren op het controle- en proefrantsoen, waren, zowel bij de mannetjes als bij de vrouwtjes, niet significant.

Proef II

Deze proef, uitgevoerd met 48 muizen, had geen waarde, door het optreden

van een intercurrente sterfte. Het dieet was een gewijzigd Shermandieet met 67,4% rogge, 19,6% ruw eiwit en 4,8% ruw vet.

Proef III

Hier kan, wat opzet betreft, voor een groot deel een parallel getrokken worden met de serie rattenproeven no. IV, met dit verschil, dat proef II herhaald werd. Per groep waren er 10 mannetjes en 10 vrouwtjes, in totaal dus 140 dieren. De duur van deze proef was 15 weken.

	ruw eiwit	ruw vet	rogge (in%)
Er waren 7 groepen:			
gewijzigd Shermandieet II	19,6	4,8	67,4
gewijzigd Shermandieet III	13,3	4,6	83,5
gemalen rogge	8,7	1,7	100,0
oude muizenstandaardvoer	22,3	4,3	–
oude muizenstandaardvoer, waarvan graan en graanafvallen waren vervangen door rogge	18,9	2,5	61,0
nieuwe muizenstandaardvoer (korrels)	22,2	5,2	–
nieuwe muizenstandaardvoer, waarvan graan en graanafvallen waren vervangen door rogge . .	22,1	3,4	59,0

Voor zover enkele dieren een iets te ruw haarkleed vertoond hebben, verdween dit spontaan na korte tijd. 5 Mannetjes op het nieuwe muizenstandaardvoer hadden gedurende 2 weken een iets dikkere buik, ook hierbij trad spontaan herstel op.
De statistische bewerking van de groeitoenamen van de muizen leverde de volgende resultaten op:

Bij de *mannetjes:*

standaard nieuw: significant beter dan het oude standaardvoer en significant beter dan het rantsoen, dat slechts uit rogge bestond;
standaard oud: significant slechter dan het nieuwe standaardvoer + rogge, en significant slechter dan het gewijzigde Shermandieet III;
standaard nieuw + rogge: significant beter dan alleen maar rogge;
gewijzigde Shermandieet III: significant beter dan alleen maar rogge;

Bij de *vrouwtjes:*

standaard nieuw: significant beter dan het oude standaardvoer, en significant beter dan alleen maar rogge;
standaard oud: significant slechter dan het oude standaardvoer + rogge en zeer significant slechter dan het gewijzigde Shermandieet II;
standaard nieuw + rogge: significant slechter dan het gewijzigde Shermandieet II;
gewijzigde Shermandieet II: significant beter dan alleen maar rogge.

Op grond van bovenstaande gegevens werd besloten de proeven met muizen te beëindigen, en slechts met ratten de onderzoekingen voort te zetten.

De samenstelling van het oude muizenstandaardvoer (meel)

30	%	mais
25	%	haver
6	%	tarwezemelen
6	%	sojaschroot
2	%	lijnschilfers
3	%	gedroogde gist
5	%	grasmeel
10	%	vismeel
5	%	ondermelkpoeder
2	%	varkensmineralen
0,3	%	A-D olie
6	%	Vital
100,3		

Het nieuwe muizenstandaardrantsoen (korrels) had de volgende samenstelling:

15	%	mais
15	%	haver (gepeld)
7	%	milocorn
8	%	tarwevoermeel
14	%	tarwe
5	%	sesamschilfers
7	%	sojaschroot
2	%	lijnzaad
2	%	tarwekiemen of Joh. broodpitkiemen
3	%	grasmeel
3	%	diermeel
5	%	haringmeel
2	%	bloedmeel Obi-rood
2,5	%	weipoeder Seraforte
5	%	Vital
0,3	%	A-D olie
2,5	%	melasse
2	%	varkensmineralen
100,3		

C. PROJECTEN TEN DIENSTE VAN DE GRAANTEELT

PROJECT C 1 *De stro-stevigheid van granen*

PROBLEEMSTELLING

Onvoldoende stevigheid van het stro leidt tot legering en bemoeilijkt daarmee de oogst. In ernstige gevallen leidt legering tot oogstdepressie en kwaliteitsverlies.
Aangezien het voor Nederlandse omstandigheden niet gewenst is de oplossing uitsluitend te zoeken in de verbouw van graanrassen met zeer kort stro, is het nodig na te gaan welke faktoren invloed hebben op de stro-stevigheid, en op welke wijze deze kan worden bevorderd zonder nadeel voor de opbrengst aan korrel en stro.
Het onderzoek is toegespitst op de stikstofhuishouding van de granen, omdat reeds is gebleken, dat door deling van de stikstofgift over twee aanwendingstijden de opbrengst kan worden opgevoerd zonder dat het gevaar van legering toeneemt.

PROJECT C 2 *De invloed van de zuurgraad op de ontwikkeling van granen*

PROBLEEMSTELLING

Van alle graangewassen is gerst, en daarna tarwe, het meest gevoelig voor een hoge zuurgraad. Dit is een ernstig beletsel voor de uitbreiding van de teelt op lichte gronden. Deze gevoeligheid uit zich in slechte beworteling en geringe concurrentiekracht. Er bestaan, althans bij gerst, resistente rassen. Een toetsmethode ten behoeve van selectiewerk is in ontwikkeling.

PROJECT C 3 *De invloed van hitte op opbrengst en kwaliteit van granen*

PROBLEEMSTELLING

Hitte omstreeks de bloei geeft zeer ernstige opbrengstdalingen en heeft ook

grote invloed op de kwaliteit (het laatste kan bij tarwe zowel ten kwade als ten goede zijn).
De gevoeligheid schijnt het grootst te zijn kort vóór de bloei en uit zich in het afsterven van vruchtbeginsels, waarschijnlijk door verdroging. Na de bloei leidt hitteschade tot een laag gewicht per korrel. Waarschijnlijk speelt hierbij het te vroeg afsterven van het blad een rol.

PROJECT C 4

De invloed van overmatige regenval op opbrengst en kwaliteit van granen

PROBLEEMSTELLING

Overmatige neerslag tijdens de bloei van granen (in Nederland niet ongewoon) doet veel vruchtbeginsels aborteren, wat ernstige schade in opbrengst ten gevolge heeft. Haver schijnt hiertegen meer resistent te zijn. Het is daarom gewenst na te gaan, wat de oorzaak hiervan is, of er in dit opzicht rasverschillen zijn en of deze samenhangen met bepaalde verschillen in bouw van de aar.

PROJECT C 5

Het probleem van de afrijping bij granen

PROBLEEMSTELLING

De omstandigheden, waaronder graan rijpt, zijn mede bepalend voor de kwaliteit. Gepoogd zal worden dit probleem experimenteel te benaderen. Voor tarwe komt hierbij het vraagstuk van de bakkwaliteit naar voren, omdat deze eigenschap in hoofdzaak afhankelijk is van de eiwitkwaliteit in de korrel. Dit laatste probleem zal aan betekenis winnen, naarmate de

kwekers er in slagen het bakwaarde-niveau van de tarwe te verbeteren, omdat juist bij een middelmatig goede bakkwaliteit de bakwaarde het sterkst door de klimaatsomstandigheden tijdens het afrijpen van de tarwe wordt beïnvloed.

PROJECT C 6

De invloed van temperatuur en licht op de groei en ontwikkeling van granen

PROBLEEMSTELLING

Op de groei (toeneming van gewicht) en de ontwikkeling (de overgang van het vegetatieve stadium naar bloei en rijping) van granen hebben temperatuur en licht grote invloed. In onderzoek zijn:

a. de lichtbehoefte voor optimale groei bij verschillende temperaturen;
b. de invloed van de temperatuur op de snelheid van groei en de opbrengst;
c. de vernalisatie door koude of door korte dag;
d. de invloed van de daglengte op de bloemaanleg bij verschillende temperaturen.

De eisen, die granen (ook mais) aan de daglengte stellen, zijn in hoge mate bepalend voor de geografische verbreiding der rassen.
Het probleem van het vegetatief houden van rogge (van groot belang voor de veredeling) is in studie genomen.

Het onderzoek aangaande deze projecten wordt uitgevoerd door het *Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen* te Wageningen (onder leiding van Dr. W. H. VAN DOBBEN door Ir. TH. A. HARTMAN).

Dr. W. H. VAN DOBBEN

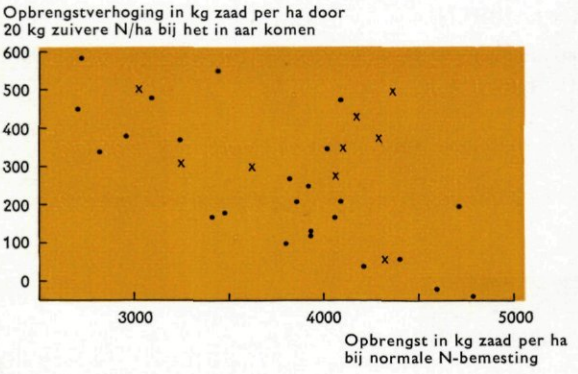
INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK VAN LANDBOUWGEWASSEN, WAGENINGEN

Verslag van proefnemingen op het gebied van het fundamentele graanonderzoek

PROJECT C 1

DE STRO-STEVIGHEID VAN GRANEN

De proeven uit het jaar 1959 hebben inzicht gegeven in de betekenis van de vochtvoorziening van het gewas voor de reactie op laat gegeven stikstof.
In de jaren 1956–1958 gaven de veldproeven met late stikstofbemestingen gemiddeld hogere rendementen naarmate de gronden minder vruchtbaar waren (afb. 18). Dit verklaarden wij in eerste instantie uit het feit, dat dergelijke gronden als regel weinig mineralisatie van stikstof vertonen. Op vruchtbare grond zal deze mineralisatie, die later in het voorjaar dank zij de hogere temperatuur toeneemt, het rendement van laat gegeven stikstof al gauw doen verminderen.
Bij verhoging van aanbod vermindert het effect van een late gift sneller dan dat van een vroege gift. Dit is plausibel: de vroege gift vergroot de plant en is daarom niet zo vlug aan een limiet gebonden als een late gift, die slechts het afsterven van blad kan remmen. Zeer vruchtbare grond levert voldoende stikstof na om een lange levensduur van de stengelbladeren te garanderen en dan heeft een aanvullende kunstmestgift helemaal geen effect meer.
Aan de hand van afb. 18 kunnen wij bij extrapolatie schatten, dat een perceel, dat in staat is om bij een normale vroege praktijkgift 5000 kg roggezaad op te brengen, geen reactie meer op een late, aanvullende stikstofgift vertoont. We willen deze conclusie slechts globale geldigheid toekennen en ook beperken tot gewone zandgronden. Percelen, die bij een normale, vroege gift slechts goed zijn voor 2 à 3000 kg rogge, reageren vrijwel altijd krachtig. Zulke gronden zijn behalve arm aan stikstof, meestal ook droogtegevoelig zodat de vraag rijst, of ook de vochtvoorziening invloed heeft. Deze vraag wordt gemotiveerd door de opvallend hoge rendementen, die doen vermoeden, dat er iets bijzonders aan de hand is.
Wij hebben nooit gemerkt, dat de rogge op droogtegevoelige gronden minder



Afb. 18 Het rendement van 20 kg extra stikstof per ha, gegeven bij het in aar komen, uitgezet tegen de opbrengst der controles *(cliché Maandblad voor de Landbouwvoorlichtingsdienst)*

stikstof opneemt uit een late gift dan op vochthoudende gronden. De late gift werd steeds in mei gegeven en dan was de grond (ook in 1959) nog vochtig genoeg, om de opneming te verzekeren. In zoverre is het goede rendement wel begrijpelijk. Wat echter verwondert is het feit, dat het absolute rendement van een matige late gift in de korrelopbrengst op droogtegevoelige grond dikwijls hoger is dan dat van een vergelijkbare vroege gift.
Als voorbeeld geven wij enige cijfers ontleend aan veldproef I.B.S. 139 (1958) op de Renkumse Heide (vergelijk ook: Tienjarenplan voor Graanonderzoek, Verslag over het 5de jaar (1958), blz. 60).

TABEL 1. *Resultaten van een veldproef op droogtegevoelige grond*

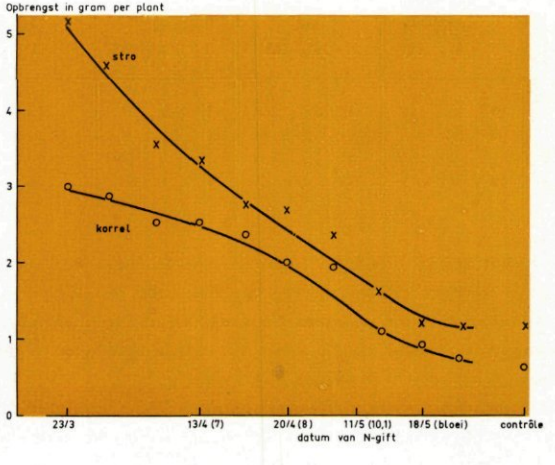
Vroege N-gift in kg/ha	Zaadopbrengst in kg/ha (controle)	Rendement van 20 kg N extra	
		vroeg	laat
0	1170	330	520
20	1500	440	620
40	1940	580	800
60	2320	270	590
Gem. rendement in % van de controle		20%	36%

Wij hebben getracht, om in potproeven dit resultaat te toetsen, maar deden de ervaring op, dat bij deze proeven steeds het rendement van een stikstofgift lager is, naarmate deze later in het voorjaar wordt gegeven (afb. 19). Uit een gedurende het voorjaar stijgende mineralisatie van stikstof is dit niet

te verklaren, want deze heeft in de potproeven, evenals op de Renkumse heide, een laag niveau. Echter, de potproef, waaraan afb. 19 is ontleend, had een optimale vochtvoorziening.
Om met droogtegevoelige gronden vergelijkbare omstandigheden te krijgen, hebben wij in 1959 potproeven genomen met gedifferentiëerde vochtvoorziening, waarbij objecten waren opgenomen, waarin deze omstreeks het in aar komen, tegelijk met de late gift, werd gewijzigd van droog naar vochtig, en andersom.
Het bleek nu, dat de vochtvoorziening een grote invloed had op de verhouding tussen de rendementen van een vroege en een late stikstofgift.

TABEL 2. *Resultaten van een potproef met winterrogge N-gift en opbrengsten in mgr. per plant*

Object	Zaadopbrengst controles (26 N vroeg)	Rendement voor 26 N extra			
		vroeg		laat	
		in mg	in %	in mg	in %
steeds vochtig	1394	446	32	336	24
steeds droog	1036	154	15	234	22
eerst vochtig, daarna droog	1349	171	13	201	15
eerst droog, daarna vochtig	1180	250	21	750	63
Ter vergelijking I.B.S. 139 (tabel 1)			20		36



Afb. 19 Potproef met winterrogge op stikstofarme grond en optimale vochtvoorziening. Effect van 70 mg N per plant bij verschillende aanwendingstijden
7 = voorlaatste blad zichtbaar
8 = laatste blad zichtbaar
10.1 = aar zichtbaar

Wij zien hier bij het object „steeds vochtig" het normale beeld, overeenkomend met afb. 19. Bij latere aanwending van stikstof zakt ook het rendement. Het blijkt echter, dat bij sub-optimale vochtvoorziening gedurende de hele of de halve periode van groei de verhoudingen sterk worden gewijzigd. Het is wel begrijpelijk dat droogteschade in de eerste plaats het effect van een vroege stikstofgift belemmert. Treedt de droogte vroeg op, dan kan de plant in zijn afmetingen onvoldoende op stikstof reageren doordat de strekking van halm en bladen tijdens de groei wordt belemmerd door een tekort aan vochtspanning. Is de vochtvoorziening aanvankelijk optimaal maar later slecht, dan treft dit speciaal de objecten met het grootste verdampend oppervlak, m.a.w. de planten, die de extra stikstof vroeg hebben ontvangen.
Ook de objecten, waarvan de vochtvoorziening steeds sub-optimaal is geweest, reageren wat beter op late dan op vroege stikstof. Ook dit is plausibel: er is een grotere vochtspanning vereist, om de groei van de plant (d.w.z. het resultaat van een vroege stikstofgift) optimaal te laten verlopen, dan om de vergrote mogelijkheden tot assimilatie (het resultaat van de late gift) te realiseren.
Als wij de procentuele rendementen van de vroege en de late stikstofgift uit tabel 1 vergelijken met die van tabel 2, dan is het resultaat van de veldproef in te passen tussen de objecten „steeds droog" en „eerst droog – daarna vochtig". Inderdaad is in de betreffende proefjaren een verdeling van de neerslag in de laatstgenoemde zin geregeld voorgekomen (tabel 3).

TABEL 3. *Neerslag in mm per decade (Wageningen)*

	maart		april			mei			juni			juli
	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I
1956	4	0	9	31	6	3	16	21	18	44	11	55
1957	40	11	0	12	17	16	24	6	16	22	7	11
1958	3	8	11	9	37	9	27	16	2	7	34	35
1959	12	43	24	35	13	4	4	2	3	0	18	36

Een vochtige zomer na een droog voorjaar komt in ons klimaat veel voor. Ook in 1956–'58 was deze tendens aanwezig. Op verdrogende gronden moet dan de vroeg gegeven stikstof dikwijls worden verwerkt bij een groter tekort aan vocht dan de laat gegeven stikstof en dit komt het rendement van de late gift ten goede, zoals onze potproeven duidelijk aantonen.
De betekenis van de late stikstofoverbemestingen op de lichte roggegronden krijgt hiermee een bijzonder accent. Niet alleen de natuurlijke armoede aan

Afb. 20 De invloed van vocht en stikstofvoorziening op rogge tijdens het schieten
F 152 = optimale vochtvoorziening, 26 mg N per plant
832 = optimale vochtvoorziening, 52 mg N per plant
646 = suboptimale vochtvoorziening, 26 mg N per plant
F 123 = suboptimale vochtvoorziening, 52 mg N per plant

stikstof, maar ook het vochttekort werkt het effect van een late extra gift in de hand; in bijzonder sterke mate is dit het geval als na een droog voorjaar een natte zomer volgt. Trouwens, ook in het omgekeerde geval, nl. een droge zomer na een nat voorjaar (1959) gaven op deze gronden de objecten, waar de stikstofgift was verdeeld over een vroege en late aanwending, beter resultaat dan een gelijke gift, vroeg gestrooid. De verdroging was erger, naarmate het gewas weliger was en deze welige ontwikkeling wordt wel door de vroege gift en niet door de late in de hand gewerkt. De natuurlijke omstandigheden van 1959 kwamen in beginsel overeen met het object: eerst nat, dan droog van tabel 2 (vergelijkende regencijfers van tabel 3), waar ook het rendement van de late gift wat hoger lag.

PROJECT C 3

DE INVLOED VAN HITTE OP OPBRENGST EN KWALITEIT VAN GRANEN

Het voorkomen van rasverschillen

In het vorige overzicht (verslag Tienjarenplan voor Graanonderzoek 1958) is als resultaat van het onderzoek vermeld, dat zomergranen kort vóór de bloei gevoeliger zijn voor hitteschade dan daarna, speciaal wat betreft het korrelgetal. Dit bleek ook te gelden voor 5 onderzochte wintertarwe-rassen. Om de gevoelige stadia nauwer te omgrenzen, is in 1959 gewerkt met hoge temperaturen bij korte behandelingsduur (de methode COFFMANN). De temperatuur die hiervoor werd gekozen, bleek aan de hoge kant te zijn; de schade was bij een behandeling voor de bloei te ernstig om de verschillen gunstig te doen uitkomen. Bij behandeling tijdens de bloei bleek ook reeds bij behandeling van 1 uur bij 47 °C het korrelgetal zeer sterk te dalen (tabel 4).

TABEL 4. *Daling in % als gevolg van 1 uur 47 °C tijdens bloei*

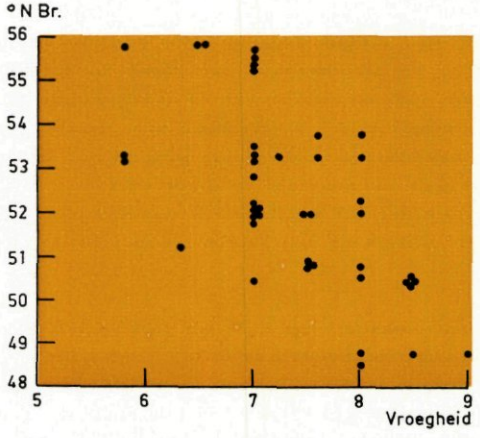
	korrelaantal	1000-korrelgewicht
Staring	72	29
Carsten's VI . . .	82	–3
Bonus	65	18
Merlin	48	28
Cappelle Desprez .	61	26

De verschillen in afsterven van de korrelaanleg tussen de Middenduitse rassen Merlin en de Noordduitse Carsten's VI zijn significant.
In de toekomst zullen ook latere stadia van afrijping in het onderzoek worden betrokken. Dan lijdt speciaal het gewicht per korrel en onze hypothese is, dat hiervoor speciaal het afsterven van blad en dus een ontijdige vermindering van het assimilatorisch oppervlak verantwoordelijk moet worden gesteld.

PROJECT C 6

HET DAGLENGTE-ONDERZOEK BIJ GRANEN

In het vorige verslag werden enige proeven met zomertarwes behandeld, waaruit blijkt, dat de rassen wat hun daglengte-reactie betreft, sterk aan de breedtegraad zijn gebonden, waar zij inheems zijn. Verondersteld werd, dat dit bij wintergranen ook het geval was en hieruit werd de ervaring verklaard, dat in Nederland bv. wintertarwes uit noord-Europa laat in aar komen, terwijl de Franse rassen, waarvoor onze daglengte in het voorjaar relatief lang is, als zeer vroeg te boek staan (zie afb. 21).



Afb. 21 Het cijfer voor „vroegheid" van de in de Nederlandse Rassenlijst opgenomen wintertarwerassen, uitgezet tegen de geografische breedte van het kweekbedrijf. (48° = omgeving Parijs; 56° = zuid-Zweden)

(cliché Landbouwkundig Tijdschrift)

Nu rijst hierbij een kardinale vraag.
In Skandinavië zijn de dagen langer dan in Nederland, in Frankrijk korter. Dit geldt echter slechts voor de periode na 21 maart; vóórdien, in het winterhalfjaar, is het omgekeerde het geval.
Onze veronderstelling is dus alleen dan van toepassing, wanneer de fotoperiodische inductie van wintergranen, evenals bij de zomergranen, na 21 maart plaats vindt. Dit lijkt op het eerste gezicht plausibel, immers de graanrassen van west-Europa stellen in het algemeen hogere eisen aan de daglengte en zullen dus waarschijnlijk bij de in de winter heersende daglengte niet worden geïnduceerd.
Er zijn echter enige overwegingen, die ons wat dit betreft tot voorzichtigheid manen.

1. Het is twijfelachtig, of de granen wel een echte critische daglengte bezitten, dus een daglengte waar beneden generlei inductie plaats vindt. De lengte van het winterseizoen zou, ook als de inductie per dag zeer zwak zou zijn, er toch toe kunnen leiden, dat de plant bloeirijp het voorjaar in ging.
2. Bij Hyoscyomus niger (bilzenkruid) ligt de critische daglengte volgens LANG en MELCHERS bij lage temperatuur veel lager dan bij hoge temperatuur. Volgens ons eigen onderzoek (1) geldt dit ook voor Nederlandse rode klaver en dit leidt ertoe dat de eerste snede van dit gewas, dat bij zomertemperaturen een daglengte van 15 uur vraagt, vrijwel bloeirijp het voorjaar ingaat. Ons onderzoek van granen heeft reeds aanwijzingen opgeleverd, dat ook bij granen de aan de daglengte gestelde eisen iets zakken met de temperatuur. (Vergel. verslag Tienjarenplan over 1957, blz. 98).
3. In vroege zaaisels wintergraan, althans rogge en gerst kan men reeds in maart, soms zelfs al eerder, bij microscopisch onderzoek aar-primordia aantreffen, die erop wijzen, dat het proces van de foto-periodische inductie gereed of althans vergevorderd is. Wanneer zou blijken dat de fotoperiodische inductie inderdaad al in de winter plaats vindt, dan zou de daglengte na 21 maart geen invloed meer op de ontwikkeling kunnen hebben en kwam onze verklaring van de „laatheid" van Skandinavische rassen in Nederland en de „vroegheid" van Franse rassen geheel op losse schroeven te staan.

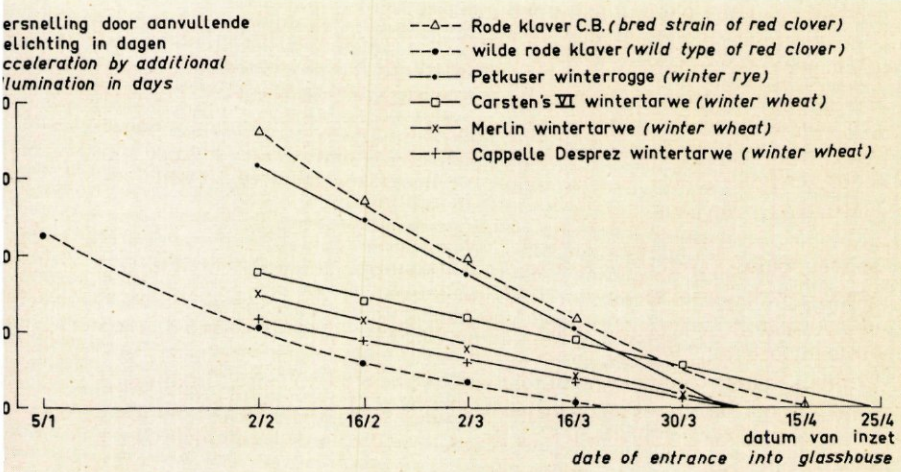
Om een en ander nader te onderzoeken, is in 1959 een proef genomen met wintergerst, winterrogge en enige rassen wintertarwe.
Deze werden op 25 oktober 1958 in potten gezaaid en overwinterden buiten.
Uit onderzoek van VAN DE SANDE BAKHUYZEN en WITTENROOD (2) is voldoende gebleken, dat dergelijke planten in februari reeds volledig zijn gejarowiseerd. De koudebehoefte speelt dan dus geen rol meer.
Van 2 februari af zijn er periodiek 2 potten per ras in de kas gehaald bij 16 °C, waarvan telkens één pot werd bijbelicht tot continue-daglengte en de ander de natuurlijke daglengte ontving.
Alle potten kwamen in de loop van april en begin mei in aar.
De datum is genoteerd.
De proef berustte op de overweging dat op het moment dat de planten fotoperiodisch zijn geïnduceerd, de bijbelichting geen versnellend effect meer zal kunnen uitoefenen en beide objecten gelijktijdig in de aar zullen komen. Treedt er, daarentegen, een verschil op ten gunste van het bijbelichte object, dan zal dat des te groter zijn naarmate de inductie minder ver is gevorderd bij inzet in kas.

Het bleek dat wintergerst reeds bij de eerste inzet niet reageerde op de bijbelichting. Dit ras (Vinesco) was dus reeds begin februari bloeirijp. Nu is echter bekend, dat onze gerst-typen weinig op de daglengte reageren, ze zijn slechts matige lange dag-planten en hun fotoperiodische inductie zal vroeg gereed kunnen komen. Bij rogge en tarwe waren er bij eerste inzet grote verschillen ten gunste van het bijbelichte object, dat aanmerkelijk vroeger in aar kwam. Bij latere inzetten (16 februari; 2, 16 en 30 maart) werden deze verschillen echter steeds kleiner. Dit wijst erop, dat de inductie gedurende die periode buiten toch is voortgeschreden. Op 21 maart is bij relatief ver gevorderd, maar nog niet klaar. Door extrapolatie (afb. 22) kon worden geschat, op welke datum bij onze natuurlijke daglengte de fotoperiodische inductie gereed komt.

TABEL 5. *Geschatte datum, verkregen door extrapolatie van de lijnen in afb. 22, waarop volledig aan de daglengte-behoefte van enige wintergraanrassen zal zijn voldaan*

Petkuser	winterrogge	5 april
Bonus	wintertarwe	5 „
Merlin	„	6 „
Cappelle Desprez . .	„	6 „
Peko	zomertarwe	11 „
Staring	wintertarwe	20 „
Carsten's VI	„	23 „

De data uit tabel 5 kunnen geen aanspraak maken op grote nauwkeurigheid.



Afb. 22 Het verschil in dagen tussen de data van in aar komen bij al en niet bijbelichte objecten, uitgezet tegen de datum van in de kas brengen

Toch is wel duidelijk, dat per 21 maart de inductie bij rogge en tarwe niet gereed was en dat er nog een periode volgt waarin de daglengte gewicht in de schaal legt.
Bij rogge is deze periode maar 15 dagen en het is wel duidelijk, dat bij dit gewas de fotoperiodische inductie voor veruit het grootste deel in het winterhalfjaar valt.
Bij de tarwes kunnen wij twee (niet scherp gescheiden) typen onderscheiden, nl. enerzijds gevoelige rassen, zoals Peko, Carsten's VI en Merlin met een grote achterstand, die snel wordt ingelopen, anderzijds Bonus, Cappelle Desprez en vooral Staring met minder scherpe daglengte-reactie.
T.a.v. de datum, waarop de inductie gereed is, liggen beide typen weer dooreen, want Staring is ondanks betrekkelijk geringe „daglengte-behoefte" laat klaar, Merlin is vroeg.

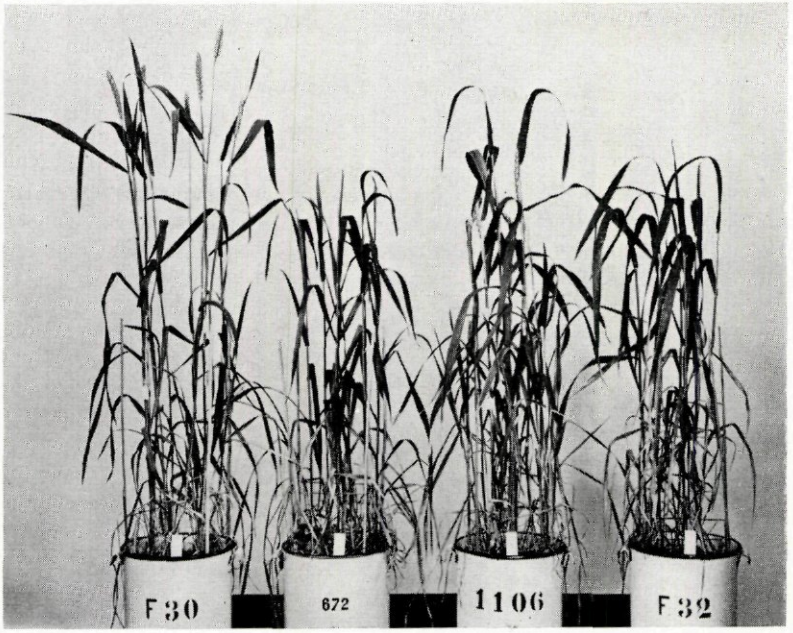
In de geografische herkomst van de onderzochte rassen is niet veel variatie. Als wij Carsten's VI (Noord-Duitsland) en Cappelle (Frankrijk) als uitersten nemen, blijkt inderdaad volgens verwachting Cappelle Desprez vroeg geïnduceerd te zijn en Carsten's VI laat. Toch komen deze rassen in Nederlandse daglengte even vroeg in aar (vergelijk in fig. 23 nr. 672 (Carsten's VI) en nr. 32 (Cappelle Desprez) en dit wijst erop, dat het gereed komen van de fotoperiodische inductie niet geheel alleen de datum van in aar komen bepaalt. Uit fig. 23 blijkt duidelijk, dat bij optimale daglengte (continu belichting, nr. F 30 en nr. 1106) Carsten's VI veel vroeger is. Dit ras bezit – geheel los van de daglengte-reactie – een vroegheid van ontwikkeling die compenserend werkt als de daglengte suboptimaal is.
Het blijkt dus, dat na 21 maart, dus in de periode waarin het verschil in daglengte tussen noord en zuid snel toeneemt, de daglengte nog 2 à 3 weken invloed kan uitoefenen, althans bij winterrogge en wintertarwe. Dit geeft een aanknopingspunt voor de ervaring, dat wintertarwerassen van noordelijke herkomst in Nederland traag en die van zuidelijke herkomst vroeg zijn. Voor eerstgenoemden is onze daglengte na 21 maart relatief kort, voor laatstgenoemden lang.

Het feit, dat de verhoudingen vóór 21 maart andersom liggen, schijnt minder gewicht in de schaal te leggen. Het blijkt echter wel, dat de fotoperiodische inductie per 21 maart al ver is gevorderd, zodat de daglengte er na nooit zeer grote invloed kan hebben.
Er moet echter worden bedacht, dat een en ander zich afspeelt in ons daglengte-traject (april), waarin kleine verschillen al effect kunnen hebben, terwijl anderzijds enkele dagen later in aar komen voor de landbouwpraktijk al betekenis heeft.

Een te snelle ontwikkeling kan nl. de opbrengst drukken, een te langzame vergroot de kans op hitte- en regenschade en vertraagt de oogst.
Het is dus waarschijnlijk, dat ook in ons klimaatsgebied de wintergraanrassen, evengoed als de zomergranen, voor een in landbouwkundige zin optimaal tempo van ontwikkeling, t.a.v. hun fotoperiodische reactie moeten zijn aangepast aan het daglengteregime van de betreffende geografische breedte.
Dat dit grote consequenties heeft voor de veredeling, ligt voor de hand.

LITERATUUR

1. W. H. VAN DOBBEN, De invloed van de belichtingsduur op de groei en ontwikkeling van klaver en lucerne. Jaarboek 1958 van het I.B.S., blz. 35.
2. H. G. WITTENROOD, Verslag C.I.L.O. 1952, p. 161–170.



Afb. 23 Objecten in de kas gebracht op 2 februari en gefotografeerd op 20 april
F 30 = Carsten's VI, continue belichting
672 = Carsten's VI, natuurlijke dag
1106 = Cappelle Desprez, continue belichting
F 32 = Cappelle Desprez, natuurlijke dag

PROJECT C 7

Problemen, verband houdende met de graancultuur in de Veenkoloniën

PROBLEEMSTELLING

Hoewel bekend is, dat de graangewassen in de Veenkoloniën over het algemeen in opbrengst niet meekomen met de kleigrond, is het tot dusver niet gelukt deze achterstand in te halen. Aangezien het lagere produktieniveau van de granen in de Veenkoloniën bepaalde oorzaken moet hebben, is het zeer gewenst deze oorzaken aan een systematisch onderzoek te onderwerpen.

SUB-PROJECT C 7a

Proefveld Veenkoloniën

DOEL

Met het doel kweekmateriaal van Nederlandse graankwekers, dat niet op de interprovinciale proefvelden wordt beproefd, op zijn speciale geschiktheid voor de Veenkoloniën te toetsen, is besloten tot het aanleggen van een proefveld onder auspiciën van de Proefboerderij te Borgercompagnie.

Het onderzoek naar de bodemvruchtbaarheidsfaktoren en naar de specifieke eigenschappen, die graanrassen voor de Veenkoloniën dienen te bezitten, zal geschieden in nauw contact met de *Werkgroep Veenkoloniën* van het N.G.C.

Dr. S. BROEKHUIZEN

NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM, WAGENINGEN

Het observatieproefveld voor de veenkoloniën in 1959

A. TEELTJAAR 1958–1959

De beproeving van graanrassen voor de Veenkoloniën heeft in dit jaar de volgende objekten omvat:

1. een observatieproefveld met wintergerstnummers te Borgercompagnie;
2. een observatieproefveld met wintertarwenummers te Borgercompagnie;
3. een opbrengstproefveld met 7 wintertarwes te Nieuwe Pekela;
4. een observatieproefveld met zomertarwenummers te Borgercompagnie.

De proefvelden zijn wederom verschillende malen bezocht door de heer F. BOUMAN, hoofdassistent Akkerbouw van het Rijkslandbouwconsulentschap te Veendam, aan wiens beoordelingen de in de volgende tabellen vermelde gegevens zijn ontleend. Op 14 juli 1959 werd het proefveld bezocht door vertegenwoordigers van enkele deelnemende kweekbedrijven, I.V.R.O. en S.V.P.

Object 1 – Observatieproefveld wintergerst

Gezaaid: 10 okt. 1958 Geoogst: 11 juli 1959
Grootte der veldjes: 2 × 4 m²
Rijenafstand: 20 cm Voorvrucht: haver
Standaardrassen: Atlas, Trias en Vinesco.
Het proefveld omvatte 19 standaardveldjes en 45 veldjes met kwekersnummers.
Het gewas was zeer kort, de schoven waren erg licht, de korrels fijn en smal en slecht gevuld. Tengevolge van de zachte winter werd geen indruk over de winterhardheid van het materiaal verkregen.

Objekt 2 – Observatieproefveld wintertarwe

Gezaaid: 17 okt. 1958 Geoogst: 24 juli 1959
Grootte der veldjes: 8 (2 × 4) m²
Rijenafstand: 20 cm Voorvrucht: haver
Standaardrassen: Carsten's VI, Dippe's Triumph.

Het proefveld omvatte 16 standaardveldjes en 54 veldjes met kwekersnummers.
Goed geslaagd proefveld met opvallend goede afrijping en weinig onkruid (windhalm). Er is gespoten met DNC, wat buitengewoon goed geslaagd is. Aangezien het resultaat van DNC-bespuitingen in dit gebied waarschijnlijk niet altijd zo gunstig zal zijn, is toch een vroege grondbedekking en voldoende lengte van het gewas een vereiste.

Objekt 3 – Opbrengstproefveld wintertarwe te Nieuwe Pekela

Voor deze proef zijn 5 wintertarwes uitgekozen + de beide standaardrassen Carsten's VI en Felix. Het proefveld werd aangelegd op het bedrijf van de heer H. GROL te Nieuwe Pekela en op 4 nov. '58 uitgezaaid in 3 herhalingen. Grootte der veldjes: 4 × 11 = 44 m².

TABEL 1

	BoC 127/57	BoC 130/57	Burgweizen	Carsten's VI	Felix	LBW 820–2	Peragis 1620
ontwikkeling op 31 maart 1959	7½	7½	6	7	8	7½	7
ontwikkeling op 6 mei 1959	7	7½	6	7½	7½	7½	7
praktijkbeoordeling op 3 juni 1959	6	7	5½	7½	6½	6	6
grondbedekking op 3 juni 1959	7	7½	5	7	7½	7½	6
bladrijkheid op 3 juni 1959	7½	8	6½	7½	8½	7	7½
datum van in aar komen	5–6	4–6	8–6	5–6	6–6	6–6	6–6
lengte v. h. gewas bij in aar komen (cm)	68	85	67	77	68	73	67
datum van rijpheid	24–7	25–7	26–7	25–7	27–7	25–7	27–7
lengte v. h. stro op 29 juli 1959	100	120	108	112	102	108	107
stro-opbrengst in kg/ha	6500	7200	6600	7000	7400	7100	7500
korrel-opbrengst in kg/ha	5155	4100	4660	4940	5110	5150	4780
idem in % van Carsten's VI	104	85	94	100	103	104	97

De in tabel 1 opgenomen cijfers zijn het gemiddelde van de cijfers voor de 3 herhalingen.

Objekt 4 – Observatieproefveld zomertarwe

Gezaaid: 10 maart 1958 Geoogst: 24 juli 1959
Grootte der veldjes: 2 × 4 = 8 m²
Rijenafstand: 20 cm
Voorvrucht: rogge + klaver
Standaardras: Peko
Het proefveld omvatte 3 standaardveldjes en 13 veldjes met kwekersnummers. Het proefveld was schraal, waardoor de rassen moeilijk waren te waarderen.

B. TEELTJAAR 1959–1960

Ook in het nieuwe seizoen is de beproeving van kwekersmateriaal voor de Veenkoloniën voortgezet. Door 7 kweekbedrijven werd materiaal voor dit doel aangeboden. Observatieproefvelden zijn aangelegd met wintertarwe en wintergerst, naderhand ook met zomertarwe en haver, alle op de Proefboerderij te Borgercompagnie. De omvang van dit onderzoek blijkt uit tabel 2.

TABEL 2. *Observatieproefvelden* 1959–1960

	Wintergerst	Wintertarwe	Zomertarwe	Haver
Zaaidatum	4 nov. '59	5 nov. '59	1 april '60	1 april '60
Kwekersmonsters .	25	40	23	19
Standaardveldjes .	12	18	4	4
Totaal aantal veldjes	37	58	27	23
Standaardrassen	Atlas Trias Vinesco	Carsten's VI Felix Triumph	Peko	Marne

Ten aanzien van de wintertarwe werd besloten om een beperkt aantal rassen, die tot dusver de beste indruk hebben gemaakt en waarvan bekend is, dat zij goed wintervast zijn, op praktijkschaal te beproeven. Een viertal landbouwers in het veenkoloniale gebied verklaarde zich bereid vier van deze rassen, elk tot een oppervlakte van ca. $\frac{1}{4}$ ha, uit te zaaien. De aldus in beproeving zijnde rassen zijn:

BoC 127–57
BoC 130–57
Burgweizen
Dippe 93–54
Heine IV
LBW 820–2
LBW 839
MGH 65
Peragis 1620

Als standaardrassen zijn de wintertarwes Carsten's VI, Dippe's Triumph en Felix in de vergelijking betrokken.

Wederom is een woord van bijzondere dank aan de bedrijfsleiding van de Proefboerderij te Borgercompagnie, de heren E. JONKER en B. DRENTH op zijn plaats, evenals aan de heer F. BOUMAN, hoofdassistent bij het Rijkslandbouwconsulentschap te Veendam, voor de bij dit onderzoek ondervonden medewerking.

Afb. 24 Een goede ophokmethode vermindert het oogstrisico. De zgn. „Duitse stuuk" is een verbeterde vorm van ophokken, die gemakkelijk uitvoerbaar is en weinig extra kosten vraagt.

PROJECT D 2

Het drogen en opslaan van graan op het landbouwbedrijf

PROBLEEMSTELLING

Het doel van dit project is de bestudering van de problemen betreffende het drogen en bewaren van granen in het algemeen en van die, welke naar voren komen bij het drogen en bewaren van graan op het landbouwbedrijf.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd door het *Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten* (I.B.V.L.) te Wageningen, in samenwerking met de Proefboerderij „De Eest" (van het P.A.W.) te Nagele (N.O.P.).

J. KREYGER

INSTITUUT VOOR BEWARING EN VERWERKING VAN LANDBOUWPRODUKTEN, WAGENINGEN

Algemeen onderzoek betreffende het drogen en bewaren van granen in 1959

DROGEN IN KONTINU WERKENDE VERTIKALE DROGERS

Drogers van dit type, hetzij werkend met cascades, hetzij met z.g. dakjes voor de luchtverdeling, worden zeer veel toegepast. Ze worden gekenmerkt door het feit, dat men bij het principe en de konstruktie kennelijk een compromis heeft gesloten met betrekking tot technologische en economische eisen.

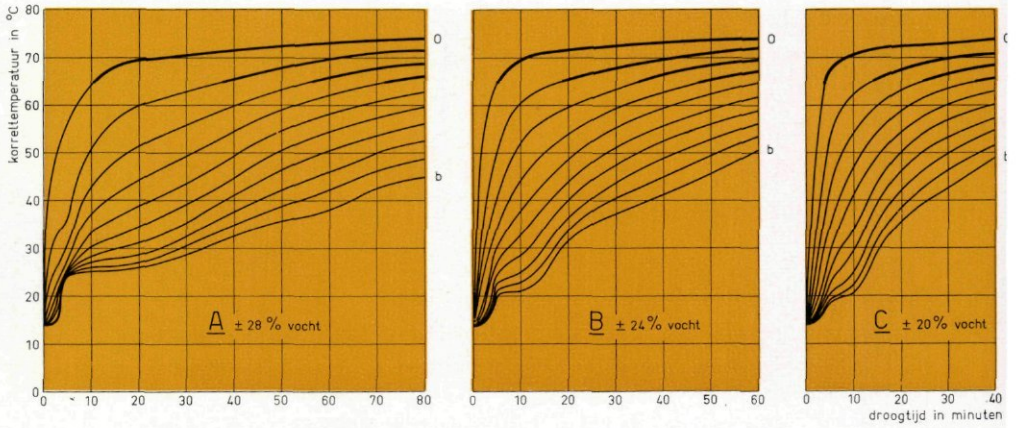
Om ervoor te zorgen, dat de granen bij het drogen hun specifieke eigenschappen (kiemkracht of bakkwaliteit) behouden, dient men de droging zo in te richten, dat de korrels niet te veel verhit worden. In verband met de droogwijze in deze drogers, t.w. in een laag van ± 14 cm dikte, met behulp van verwarmde lucht in dwarsstroom (vrijwel van één zijde) zonder noemenswaardig mengen van het graan tijdens de droging, heeft men aan de wetenschap van een kritische waarde voor de korreltemperatuur (b.v. uit de literatuur) op zichzelf nog niet veel, omdat niet te vermijden is, dat de korrels in de laag in deze drogers niet alle op dezelfde manier behandeld worden.

Bij metingen in de praktijk, met behulp van een vrij groot aantal thermoelementen, kon geen voldoende uitsluitsel worden verkregen. Geconstateerd werd, dat de temperaturen in de laag veel uiteen liepen.

Er is daarom een vrij uitgebreid semi-technisch onderzoek verricht onder omstandigheden zoals deze in deze drogers ten naaste bij kunnen gelden. Het doel was om het verloop van en de variatie in korreltemperaturen te weten te komen en om na te gaan of de luchttemperatuur bij dergelijke drogers beter als maatstaf genomen kon worden. De resultaten van deze studie en dit onderzoek zullen worden gepubliceerd in „Conserva".

Wij gaan in dit verband niet in op de uitvoering van de proeven, maar willen volstaan met het vermelden van de voornaamste verkregen resultaten.

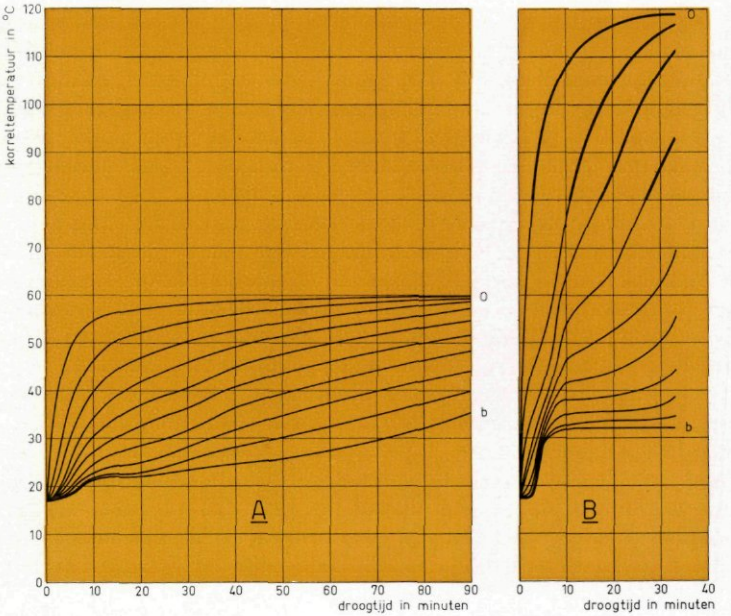
Tijdens het drogen komen zeer uiteenlopende korreltemperaturen voor in de laag. Het beginvochtgehalte van het graan heeft weinig invloed op de mate, waarin de temperaturen uiteenlopen (afb. 25). De mate, waarin de drooglucht is verhit, heeft wel een grote invloed op het uiteenlopen van de korreltemperaturen in de laag. De afbeeldingen 26 en 27 illustreren dit ver-



Afb. 25 Verloop korreltemperaturen in 10 gelijke delen van een laag zaaitarwe

Luchttemperatuur 75 °C
Laagdikte 14 cm
Luchtsnelheid 0,2 m/sec
Eénzijdige luchtrichting

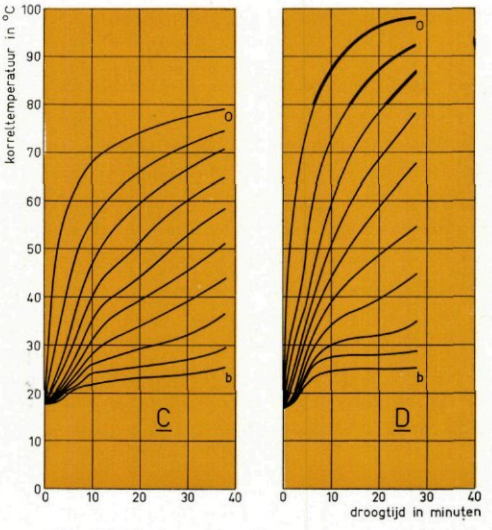
Verschillend vochtgehalte
o = onderste 1/10 deel
b = bovenste 1/10 deel



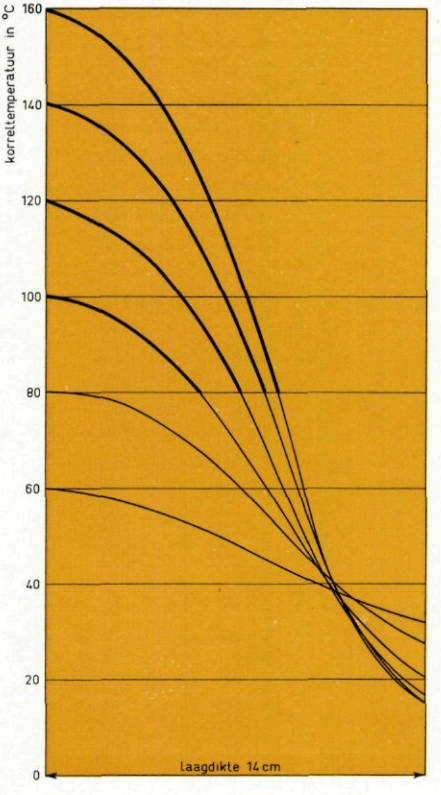
Afb. 26 Verloop korreltemperaturen in 10 gelijke delen van een laag consumptietarwe

Vochtgehalte ± 24%
Laagdikte 14 cm
Luchtsnelheid 0,18 m/sec
Eénzijdige luchtrichting
Verschillende luchttemperaturen

A = luchttemperatuur 60 °C
B = luchttemperatuur 120 °C
o = onderste 1/10 deel
b = bovenste 1/10 deel



Afb. 27 Verloop korreltemperaturen in 10 gelijke delen van een laag consumptietarwe.
Vochtgehalte ± 20%
Laagdikte 14 cm
Luchtsnelheid 0,18 m/sec
Eénzijdige luchtrichting
Verschillende luchttemperaturen
C = luchttemperatuur 80 °C
D = luchttemperatuur 100 °C
o = onderste 1/10 deel
b = bovenste 1/10 deel



Afb. 28 Verloop van de korreltemperatuur over een laag tarwe ter dikte van 14 cm na droging tot gemiddeld 18% vocht, uitgaande van ±24% vocht (verschillende luchttemperaturen, éénzijdige luchtrichting)

schijnsel. Afbeelding 28 laat zien hoe het in een bepaald geval staat met het patroon van korreltemperaturen in een laag op het moment, dat het *gemiddeld* vochtgehalte is gedaald tot 18%. Het heeft kennelijk geen zin om te spreken van: „de korreltemperatuur".
Zou men de gemiddelde graantemperatuur meten (b.v. met behulp van een thermosfles), dan heeft men nog geen idee van de afwijkingen. Men zal in de laag altijd gedeelten hebben, waarin de korreltemperatuur weinig lager is dan de luchttemperatuur (ook als men de luchtrichting periodiek zou omkeren).
Het nut van het meten van de graantemperatuur op een of andere plaats

in een droger is bezien in het licht van het voorgaande dus twijfelachtig. Het lijkt beter om de luchttemperatuur als norm te nemen.

Wat betreft de kiemeigenschappen van de onderzochte tarwe (Peko) en gerst (Balder) is bij de proeven gebleken, dat bij 65 °C als luchttemperatuur nog geen nadelige gevolgen waren te bespeuren, maar bij 75 °C wel (tabel 1). Als de in dit opzicht kritische korreltemperatuur lager is dan 65 °C, dan is het verschil blijkbaar zo onbetekenend en het percentage korrels dat boven deze kritische temperatuur is verhit blijkbaar zo klein, dat de laag als geheel geen schade heeft ondervonden. Bij 75 °C als luchttemperatuur is dit kennelijk wel het geval.

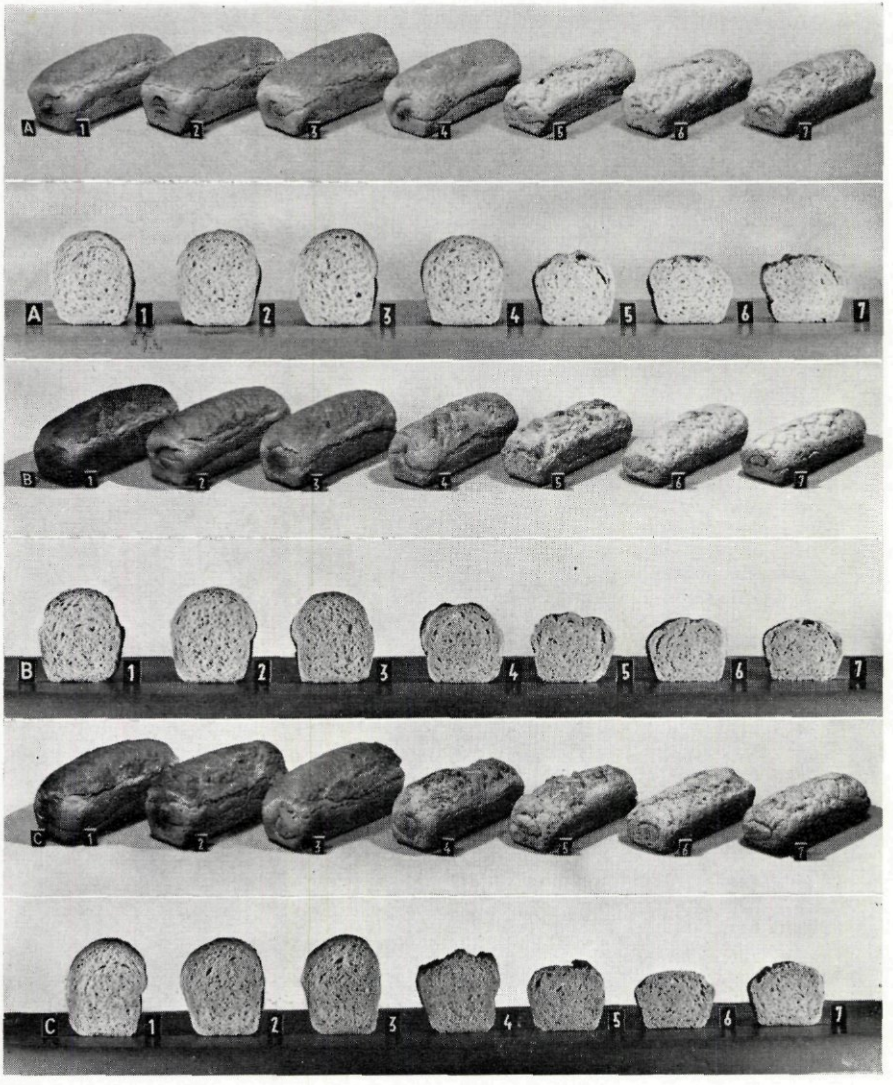
De dik gedrukte delen van de lijnen in afb. 25 geven plaats en tijd aan, waar de met het oog op de kiemkracht kritische temperatuur overschreden moet zijn, zonder aan te geven welke waarde deze kritische temperatuur precies heeft.

TABEL 1. *Invloed van de temperatuur van de drooglucht op de kiemeigenschappen van Balder gerst en Peko tarwe*

	Temp. van de drooglucht °C								
	55			65			75		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
Vochtonttrekking Balder gerst									
Oorspronkelijke kiemkracht (%)	93	94	95	92	94	95	93	94	93
Kiemkracht na drogen helft van de laag zijde intreden lucht (%)	94	94	95	86	93	92	64	88	90
Kiemkracht na drogen helft van de laag zijde uittreden lucht (%)	95	93	94	93	95	93	92	94	93
Vochtonttrekking Peko tarwe									
Oorspronkelijke kiemkracht (%)	91	90	94	92	95	94	92	91	95
Kiemkracht na drogen helft van de laag zijde intreden lucht (%)	91	93	94	92	91	92	62	77	82
Kiemkracht na drogen helft van de laag zijde uittreden lucht (%)	91	93	92	93	94	92	92	94	93

Laagdikte	14 cm	A	vochtonttrekking	28–15%
Luchtsnelheid	0,2 m/sec.	B	„	24–15%
Luchtrichting	van één zijde	C	„	20–15%

Wat betreft de verandering van de bakeigenschappen bij droging van de in dit verband onderzochte tarwe (Leda) zijn proeven genomen met lucht van 60, 80, 100, 120, 140 en 160 °C. Verder werd gewerkt met de volgende beginvochtgehalten:



Afb. 29 Resultaat bakproeven
A. gedroogd van 20%–15%
B. gedroogd van 24%–15% (in éénmaal)
C. gedroogd van 24%–15% (in tweeën)
1. blanco
2. luchttemperatuur 60 °C
3. „ 80 °C
4. „ 100 °C
5. luchttemperatuur 120 °C
6. „ 140 °C
7. „ 160 °C

A 20%, ineens gedroogd tot 15%
B 24%, ineens gedroogd tot 15%
C 24%, eerst gedroogd tot 20% en later in een tweede droging van 20–15%.

De bakeigenschappen van de verschillende bij de proefdrogingen verkregen monsters zijn vastgesteld door het *Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.* te Wageningen (ir. E. K. MEPPELINK).
Afb. 29 toont het uiterlijk van de bij het onderzoek verkregen proefbroden, terwijl tabel 2 een verkort uittreksel geeft van de bakeigenschappen, zoals deze zijn vastgesteld.

TABEL 2. *Invloed van de temperatuur van de drooglucht op de bakeigenschappen van Leda tarwe*

	Temperatuur van de drooglucht °C			
	60	80	100	120
Vochtonttrekking tarwe 20–15%				
Broodvolume na drogen in % van dat van het niet gedroogde produkt	102	104	95	80
Waardering overige bakeigenschappen in % van de waarde van het niet gedroogde produkt . .	110	126	80	13
Vochtonttrekking tarwe 24–15%				
Broodvolume na drogen in % van dat van het niet gedroogde produkt	102	97	89	78
Waardering overige bakeigenschappen in % van de waarde van het niet gedroogde produkt . .	112	97	53	12
Vochtonttrekking tarwe in twee trappen (24–20% en 20–15%)				
Broodvolume na drogen in % van dat van het niet gedroogde produkt	102	104	76	66
Waardering overige bakeigenschappen in % van de waarde van het niet gedroogde produkt . .	107	111	38	9

Laagdikte 14 cm
Luchtsnelheid 0,18 m/sec.
Luchtrichting van één zijde

Gebleken is, dat onder droogomstandigheden zoals deze b.v. in vertikale drogers kunnen voorkomen, luchttemperaturen van 100 °C en hoger bij de onderzochte tarwe een schadelijk effekt uitoefenden op de bakeigenschappen. Een luchttemperatuur van 80 °C was toelaatbaar, behalve wanneer het zou gaan om het drogen van tarwe met 24% vocht in éénmaal. In dat geval zou het drogen in tweeën te prefereren zijn of het drogen bij 60 °C in éénmaal.

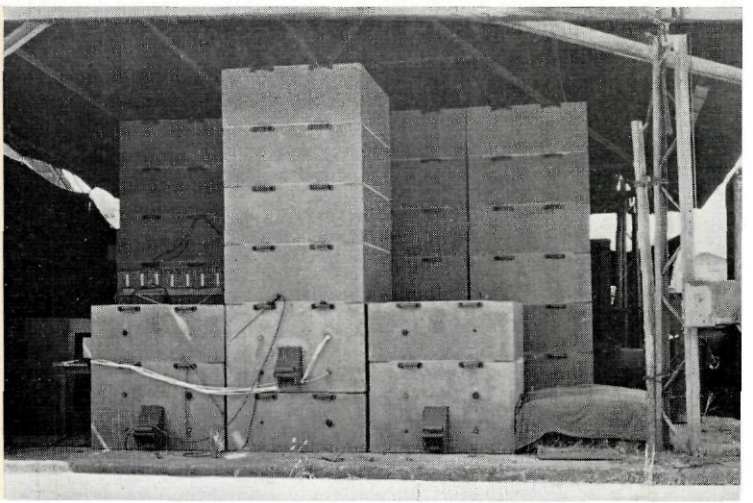
Het is niet gebleken, dat 80 °C een kritische waarde zou zijn voor de korreltemperatuur (als het om de bakeigenschappen gaat), maar wel, dat bij 80 °C als luchttemperatuur het percentage korrels in de laag, dat de kritische waarde heeft overschreden, zo klein moet zijn en dat het verschil in temperatuur van deze korrels met de kritische waarde zo gering is, dat de laag als geheel geen aantoonbare schade heeft ondervonden.

De dik gedrukte gedeelten in de afb. 26, 27 en 28 geven plaats en tijd aan, waar de korreltemperaturen de met het oog op de bakeigenschappen kritische waarde in elk geval moeten hebben overschreden.

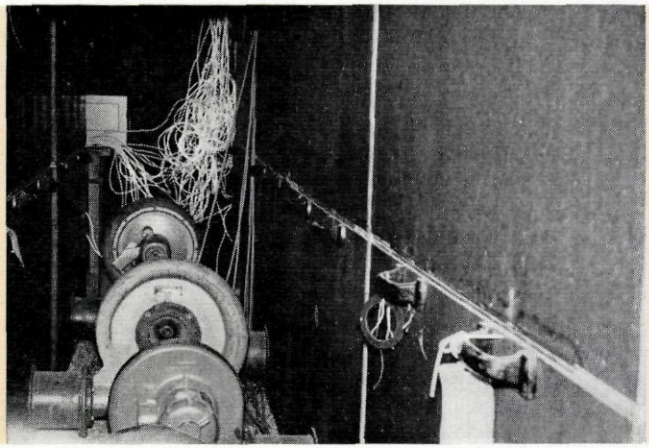
Voor cascade- en torendrogers is het voor de praktijk dus het beste niet te trachten de graantemperatuur te meten maar de luchttemperatuur. Aan de laatste moeten bepaalde grenzen worden gesteld. De gevonden waarden (65 °C met het oog op de kiem- en 80 °C met het oog op de bakeigenschappen) hebben betrekking op de onderzochte granen. In de praktijk zal een nadere controle op de in te stellen grens voor de luchttemperatuur voor elke droger gewenst zijn.
Tenslotte is gebleken, dat het drogen bij hogere temperaturen weliswaar tot grotere capaciteiten leidt, doch dat de resultaten relatief tegenvallen omdat het noodzakelijke koelen veel van het beoogde voordeel teniet doet.

LANGZAME DROGING TIJDENS HET VENTILEREN VAN DIKKE LAGEN GRAAN

In het vorige verslag werd reeds een en ander medegedeeld over ventilatieproeven met brouwgerst. Deze werden in 1959 beëindigd, terwijl nieuwe proeven met tarwe werden aangezet.
De afbeeldingen 30, 31, 32 en 33 geven een indruk van de proefopstelling.
Verschillende proeven, verricht met *gerst*, waarbij op een zeer eenvoudige wijze met onverwarmde of uiterst licht verwarmde lucht werd gedroogd, gaven de volgende resultaten.



Afb. 30 Proefsilo's, opgesteld onder een kapschuur. Elke silo bestaat uit losse elementen (0,5 m hoog), die luchtdicht op elkaar gestapeld zijn



Afb. 31 Enkele van de ventilatoren bij de proefsilo's

1. *Langzame droging met iets verwarmde lucht, kontinue ventilatie*

Laagdikte 1,5 m, vochtgehalte 21,0%, goed voorgeschoond, geen groene korrels.
Luchthoeveelheid: 190 m^3/m^3h – 270 m^3/m^2h.
Lucht iets verwarmd, t.w. gem. 1,5 °C (elektrische verwarming).
Druk onder de laag: 37 mm W.K.

Resultaten:

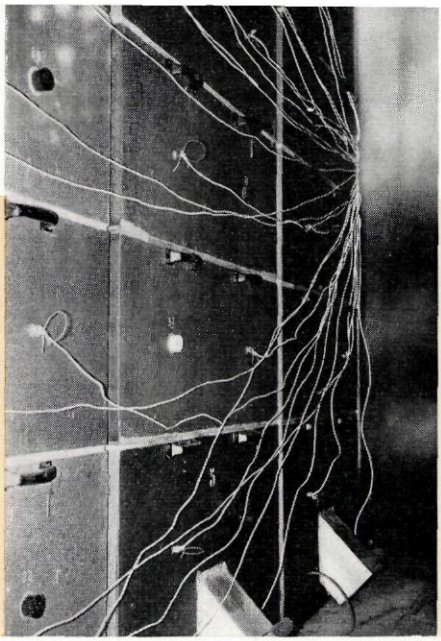
Het gemiddelde vochtgehalte daalde van 21,0% tot 17,8% na 7 dagen en tot 15,4% na 11 dagen. Deze droging geschiedde eind augustus.
Na 10 dagen zou een gemiddeld vochtgehalte van ± 16% zijn bereikt (onder ± 14,5%, boven ± 18%).
De kiemeigenschappen bleven volkomen op het hoge beginpeil (boven 99%).

Conclusie:

Goed voorgeschoonde gerst met 21% vocht laat zich onder bovengenoemde omstandigheden goed drogen in ± 10 etmalen. De gerst bleef volkomen fris. Krachtverbruik (gerekend bij elektrische verwarming) ± 65 kWh/ton, overeenkomende met ± f 0,70/100 kg.

2. *Langzame droging met onverwarmde lucht, kontinue ventilatie*

Laagdikte 1 m, vochtgehalte 23,1%, goed voorgeschoond, geen groene korrels.



Afb. 32 Achteraanzicht van de proefsilo's. De draden zijn thermokoppels voor het meten van de temperatuur in het graan. Met tussenruimten van een halve meter is er een meetpunt voor de temperatuur en een monstergat voor het nemen van een boormonster.

Luchthoeveelheid: 300 m^3/m^3h – 300 m^3/m^2h.
Onverwarmde lucht.
Druk onder de laag: 29 mm W.K.

Resultaten:

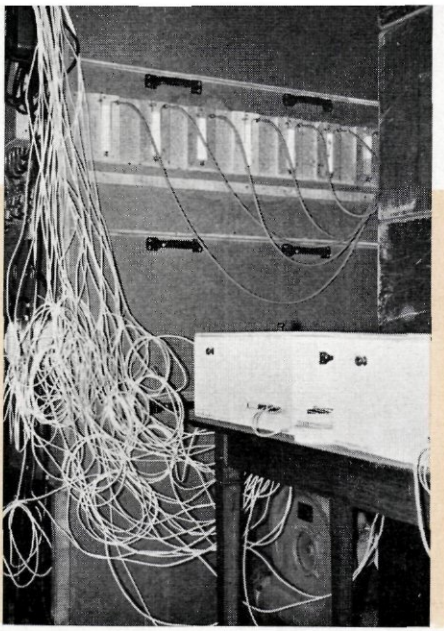
Het gemiddelde vochtgehalte daalde van 23,1% tot 19,3% na 7 dagen, tot 14,8% na 15 dagen. De droging vond plaats eind augustus.
Na ± 13 dagen zou een gemiddeld vochtgehalte van 16% zijn bereikt (onder 15,5%, boven 16,5%).
De kiemeigenschappen bleven volkomen op het hoge beginpeil (boven 98%).

Conclusie:

Goed voorgeschoonde gerst met 23% vocht laat zich onder bovengenoemde omstandigheden in ± 13 etmalen goed drogen. De gerst bleef volkomen fris. Krachtverbruik 25 kWh/ton, overeenkomende met ± f 0,30/100 kg.

3. *Geventileerde bewaring, tevens langzame droging, kontinue ventilatie*

Laagdikte 4 m, vochtgehalte 19,0%, goed voorgeschoond, geen groene korrels.
Luchthoeveelheid: 35 m^3/m^3h – 140 m^3/m^2h.
Onverwarmde lucht.
Druk onder de laag: 54 mm W.K.



Afb. 33 U-buisjes (bovenaan) voor het meten van de luchtweerstand onder het graan. De thermokoppels komen samen in de 2 meetkasten (op tafeltje). Geheel links schakelpaneel voor de ventilatoren.

Resultaten:

Het gemiddelde vochtgehalte daalde in 30 dagen (kontinue ventilatie) van 19,0% tot 16,9%.
De kiemeigenschappen bleven volkomen op peil (boven 98%).

Conclusie:

Goed voorgeschoonde gerst met 19,0% vocht laat zich onder bovengenoemde omstandigheden goed drogen. In verband met laagdikte en eindvochtgehalte kan men ook concluderen, dat dit tevens een geslaagde bewaarmethode was. Krachtverbruik 12 kWh/ton, overeenkomende met f 0,15 per 100 kg gerst.

Voor de proeven met tarwe, aangezet in 1959, wordt verwezen naar de volgende paragraaf.

GEVENTILEERDE BEWARING VAN GRANEN

Men kan de ventilatie tijdens de bewaring zuiver toepassen met het oog op het zo vlug mogelijk omlaag brengen van de graantemperatuur en het zo gelijkmatig mogelijk houden ervan. Bij deze opzet is het drogen geen vooropgezet doel.
Uit de in 1959 afgesloten proeven is gebleken, dat een dergelijke ventilatie, die men toepast op die momenten, dat de buitenluchttemperatuur voldoende

lager is dan die van het graan (een selektieve ventilatie dus), in een hoeveelheid van 35 m^3/m^3h voldoende is om de temperatuur van graan, voor zover met de dagelijkse gang mogelijk is, te verlagen. In 1958 kon de gemiddelde temperatuur op 16,5–18,5 °C gebracht worden (over 30 dagen, aansluitend aan de oogst). Uiteraard kan de lucht nog een drogende werking hebben.
Gebleken is, dat de te verwachten vochtopname door de drooglucht in de orde van 0,75 kg per 1000 m^3 lucht is.
Indien men alleen de hoeveelheid lucht toedient, die nodig is om de temperatuur voldoende laag te houden, dan is het drogend effekt te verwaarlozen.
Een zeer belangrijke speciale proef heeft bevestigd, dat het ventileren op zichzelf een extra conserverend effekt heeft, welk effekt ook bij verschillende andere onderzochte objekten is geconstateerd.
De door selektieve ventilatie bereikbare graantemperatuur in een periode van 1 maand, aansluitend aan de oogst, zal in de verschillende jaren wat kunnen variëren.
Baseert men zich op een vrij hoge waarde, b.v. 18,5 °C, en neemt men aan dat door de ventilatie een extra conserverende werking wordt uitgeoefend die de bewaarduur ten opzichte van die, welke zonder ventilatie mogelijk is met 75% verhoogt, dan zou men ervoor moeten zorgen, dat het vochtgehalte aan de volgende grenzen gebonden is:

Tijdelijke bewaarduur	Max. vochtgehalte
1 week	ruim 22,0%
2 weken	± 21,5%
3 weken	± 20,8%
4 weken	± 19,7%

Wenst men langer te bewaren, dan moet er tevens een droging plaats vinden. Een dergelijke droging evenwel verloopt altijd zodanig, dat van onder op een evenwichtsvochtgehalte van ± 17% (in gunstige jaren wat lager) behaald wordt, terwijl bovenin het oorspronkelijke vochtgehalte meer of minder lang gehandhaafd blijft. Daarom zijn er aan een dergelijke bewaarduur toch grenzen te stellen. Praktisch bezien komt het erop neer, dat men voor een tijdelijke bewaring met selektieve ventilatie, aansluitend aan de oogst met de bedoeling, dat na deze tijdelijke bewaring kunstmatig gedroogd zal worden, alleen vochtgehalten tot 22,5% in aanmerking komen. De bewaarduur zal kunnen variëren van een week bij 22,5% vocht (laagdikte 2 meter, selektieve ventilatie, temperatuurverschil lucht – graan 2 °C, luchthoeveelheid 120 m^3/m^3h) tot een maand bij 19% vocht (4 m dik, temperatuurverschil 3 °C, luchthoeveelheid 40 m^3/m^3h).

Gebleken is verder, dat in de periode van oktober tot maart een luchthoeveelheid van 35 m^3/m^3h meer dan voldoende is voor het omlaag brengen van de temperatuur en dat men waarschijnlijk met 20 m^3/m^3h al kan volstaan. In het seizoen 1958–'59 kon met 35 m^3/m^3h over de 6 maanden lange periode een gemiddelde temperatuur van $\pm$ 8 °C behaald worden. Aangezien de vereiste ventilatie-intensiteit (frequentie en duur) gering behoeft te zijn, is er bij een dergelijke bewaring praktisch geen extra conserverende werking van de ventilatie te verwachten. Deze is bij bedoelde geringe luchthoeveelheden dan ook niet aangetoond. Gebleken is, dat bij deze wijze van bewaring geen aanleiding is om van de normen, verkregen bij een eerder onderzoek, af te stappen.

Dit leidt er toe de eis te stellen, dat voor een dergelijke langdurige bewaring een vochtgehalte vereist is van 17–17,5 % (in elk geval beneden 18 %).

Een dergelijk vochtgehalte is door ventilatie met onverwarmde lucht bereikbaar. In gunstige jaren kan zelfs een lager vochtgehalte mogelijk zijn. (Dit is in 1959 gebleken.)

De proeven met tarwe, aangezet in 1959, zijn uitgevoerd op basis van bovenstaande ervaringen, d.w.z. er is eerst langzaam gedroogd door kontinue ventilatie met passende luchthoeveelheden in passende laagdikten en vervolgens bewaard met selektieve ventilatie.

In het zeer droge jaar 1959 werd een evenwichtsvochtgehalte bereikt, dat uitzonderlijk laag is, t.w. beneden de 16 %. In tabel 3 vindt men de resultaten van deze kontinue ventilatie van tarwe (Dippe's Triumph).

Op 23 oktober is bovengenoemde situatie gewijzigd; er zijn toen 3 objekten aangezet, die voor de verdere opslagduur in een laag van $\pm$ 4 m selektief worden geventileerd. In 1960 zal de proef worden beëindigd, waarna een nieuwe proef met tarwe zal volgen.

TABEL 3

No.	Storthoogte m	Vochtgehalte %	Kiemkracht %	Luchthoeveelheid m^3/m^3h	Luchtweerstand mm W.K.	Wijze van ventileren en tijdvak	Duur kontinue ventilatiedagen
Begintoestand							
1	2,00	22	95	134	36	kontinu 7/8–26/8	19
2	2,50	22	94	86	30	„ 7/8–2/9	25
3	3,67	20	93	42	41	„ 10/8–16/9	37
4	2,85	20	92	79	36	„ 7/8–5/9	28
5	3,54	18	97	12	15	„ 10/8–19/10	70
Toestand aan het einde van de kontinue ventilatieperiode							
1	1,74	15,3	91	158	36		
2	2,15	15,7	88	105	30		
3	3,30	15,0	94	45	40		
4	2,54	15,8	92	70	28		
5	3,24	15,5	94	12	16		

Ir. H. SPARENBERG

INSTITUUT VOOR BEWARING EN VERWERKING VAN LANDBOUWPRODUKTEN, WAGENINGEN

Onderzoekingen betreffende het drogen en bewaren van graan op het landbouwbedrijf in 1959

GEVENTILEERDE BEWARING MET LICHT VERWARMDE LUCHT OP HET LANDBOUWBEDRIJF

Op het terrein van het I.B.V.L. werden 2 ronde houten silo's beproefd, waarbij via een in het midden van de silo vertikaal geplaatste, geperforeerde luchtbuis lucht door de laag graan geblazen kan worden (afb. 34 en 35). De silo's hadden een inhoud van 28 m³ (diameter 3 m, hoogte 4 m), zodat circa 20–22 ton graan geborgen kon worden. De silowanden zijn voorzien van een groot aantal zaagsneden voor luchtdoorlaat.

De luchtbuis werd aangesloten op een graanblazer (7½ p.k., 45 m³ lucht/min., opwarming lucht ± 5 °C), die tevens gebruikt werd voor het vullen van de silo.

Silo I werd gevuld met 18,4 ton gerst van 21,2% vocht, silo II met 20,2 ton tarwe van 22,0% vocht. Hoewel op elke silo een blazer aangesloten was, werd om de dag hiermede geventileerd, om de proef meer in overeenstemming te doen zijn met de praktijk.

Zo werd in een tijdsduur van 2 weken, waarbij dus per silo 7 etmalen geventileerd was, het gemiddelde vochtgehalte van de gerst teruggebracht tot 16,8%, van de tarwe tot 17,1%. De vochtgehalten in de verschillende lagen waren toen als volgt:

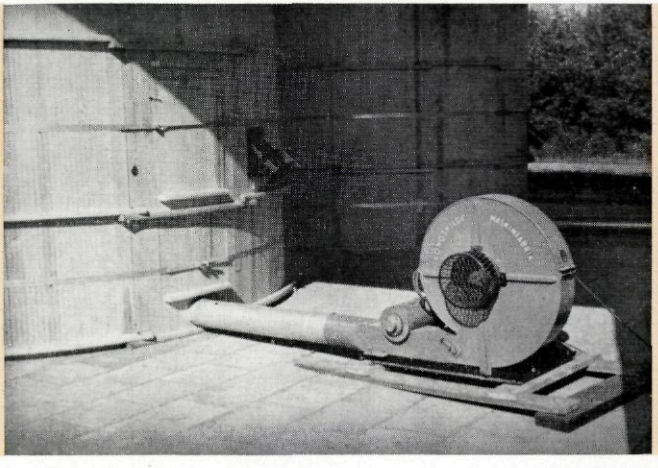
		Vochtgehalte op ... cm afstand van luchtbuis			
		60	90	110	135
Gerst onderste laag	0–200 cm . . .	12,7	13,4	14,4	17,1
Gerst bovenste laag	200–340 cm . . .	15,6	18,5	*21,8*	*21,1*
Tarwe onderste laag	0–200 cm . . .	–	13,3	15,0	20,1
Tarwe bovenste laag	200–360 cm . . .	–	14,3	*19,4*	*21,6*

Uit dit overzicht is te zien hoe de gerst boven in de silo in de buitenste lagen niet gedroogd is. Dit is met de tarwe, hoewel in iets mindere mate, eveneens het geval.

In verband met deze onregelmatige droging en om een te laag vochtgehalte onder in de silo en om de luchtbuis heen te voorkomen, zal men tijdens het drogen het produkt een keer dienen te vermengen.
Bij wijze van proef werd, zonder het graan te vermengen, nog ongeveer 2 dagen doorgeventileerd. Het vochtgehalte boven in de silo in de buitenste lagen bleek daarbij niet noemenswaard te veranderen, zodat toen het graan werd vermengd. Het vochtgehalte van een gemiddeld mengmonster van de gerst was toen 14,1 %, van de tarwe 14,6 %.
De kiemkracht van de gerst was bij het vullen van de silo 92 %, na 9 etmalen ventileren 91 % (2 buitenste vochtige plekken bovenin respektievelijk 92 en 95 %).
Kiemkracht tarwe bij vullen 94 %, na 9 etmalen ventileren 88 % (buitenste vochtige plekken bovenin 89 %).
De kosten aan elektriciteit bedroegen bij het indrogen tot ± 17 % vocht ca. 50 à 55 ct per 100 kg graan.
In verband met de langzame droging is af te raden granen met een hoger vochtgehalte dan ± 21 % in dergelijke silo's te drogen, aangezien de buitenste lagen dan te lang vochtig blijven en dit kan tot bederf leiden.

BEWARING IN SILO'S ZONDER VENTILATIE *(proeven te Hornhuizen)*

In de silo's op de proefboerderij Tammingaheerd te Hornhuizen werd een bewaarproef met haver genomen.
De silo's zijn gebouwd van gewapende, holle bouwstenen. Ze zijn rechthoekig, met een schuin aflopende bodem. De inhoud per silo is ca. 140 hl.
De proefopzet was de silobewaring te vergelijken met de opslag in zakken.
In een der silo's werd op 4 september 1958 ongeveer 6 ton haver gestort. Ter vergelijking werd 68 mud haver op zolder in 2 lagen van 34 zakken apart gezet. Het vochtgehalte van de haver in de silo was 14 % en van de haver in de zakken 12,8 %. De temperatuur van de haver in de silo was 22 °C en in de zakken 21 °C.

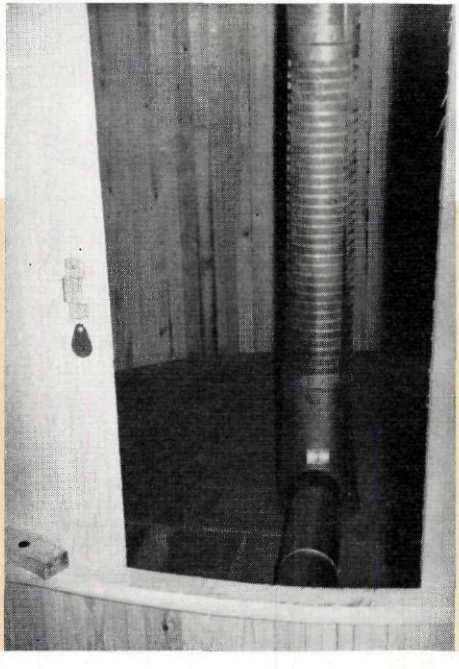


Afb. 34 Opstelling houten silo's met graanblazer. Het mangat en de uitloop zijn duidelijk zichtbaar.

De haver in de silo werd omgezet op 26 september, 18 oktober en voor het laatst op 26 november 1958. De temperatuur van de haver was toen 11 °C, die van de haver in zakken 7½ °C.
Om de 3 à 4 dagen werden temperaturen door middel van thermokoppels opgenomen. In de eerste helft van februari 1959 was de temperatuur in beide objekten gelijk en wel 1½ °C.
Begin mei 1959 werd de haver in zakken enigszins muf. De zakken zijn nimmer omgezet tijdens de bewaarperiode.
De proef werd op 26 mei 1959 beëindigd, temperatuur haver in zakken ruim 14 °C, haver in silo 10 °C.
De haver uit de silo was nog goed en bleef daarin zitten tot 14 juli 1959. Toen was ook deze haver iets muf en stoffiger dan bij het inbrengen.
Tussentijds werden monsters getrokken om het verloop van vochtgehalte en kiemkracht na te gaan (tabel 2).
We zien dat de kiemkracht in de silo beslist niet geleden heeft. Ook het vocht-

TABEL 2.

Datum	Silo		Zakken	
	Vocht	Kiemkracht	Vocht	Kiemkracht
4- 9-1958	14,0	54	12,8	77
20-10-1958	13,7	82	14,4	80
9- 2-1959	13,8	82	14,4	86
25- 5-1959	14,2	87	15,2	83



Afb. 35 Houten silo met geopend mangat. Let op de vertikale (geperforeerde) centrale luchtbuis. De silo heeft geen houten vloer, maar is geplaatst op een vlak liggende tegelvloer.

gehalte is weinig aan verandering onderhevig. In de zakken daarentegen is het vochtgehalte behoorlijk gestegen.
Uit het temperatuurverloop is gebleken, dat vooral in het begin van de bewaarperiode de zakken sneller in temperatuur daalden dan de silo. In het voorjaar daarentegen blijft de silo langer kouder dan de zakken.
Conclusie is, dat de bewaring van voldoend droog graan in een stenen silo gedurende geruime tijd zeer goed mogelijk is. De haver werd ruim 10 maanden bewaard, waarvan de laatste 8 maanden zonder omzetten. De bewaring bleek beter dan in zakken. Het vochtgehalte van de haver in zakken steeg $2\frac{1}{2}\%$, in de silo niet noemenswaard.

In najaar 1959 is het bewaaronderzoek in de silo's te Hornhuizen voortgezet met 2 tarwesoorten en wintergerst.

PROEFNEMINGEN AANGAANDE STROKWALITEIT BIJ VERSCHILLENDE OOGSTMETHODEN

Ter beoordeling van het stro op zijn kwaliteit bij verschillende oogstmethoden werd op een perceel wintertarwe (Dippe's Triumph), groot 4,4 ha, een proef gehouden met 3 objekten in 4 parallellen.
De 3 objekten waren:

A. 1,18 ha binderen – hokken – dorsen met combine;
B. 1,18 ha in zwad maaien – dorsen met pick-up combine;
C. 1,18 ha maaidorsen.

Nadat op 2 augustus randstroken, kopakkers en een middenpad afgemaaid en gehokt waren, werd op 3 augustus begonnen met een JF-frontbinder de 4 parallellen van objekt A te oogsten en te hokken. Het vochtgehalte van het zaad varieerde van 22,1% tot 25,2%, het vochtgehalte van het stro van 41,8% tot 47,5%. De kiemkracht van het zaad was 99%.
Op 4 augustus werden de 4 parallellen van objekt B in het zwad gelegd met een Praestö-zwadmaaier. Vochtgehalte van het zaad 20,2% tot 22,9%, van het stro 47,9% tot 52,3%. Kiemkracht zaad 100%.
Op 6 augustus werden de 4 parallellen van objekt C gemaaidorst. Het vochtgehalte van het zaad was toen gemiddeld 21,8%, de kiemkracht 93%.

Objekt C is op een te vroeg tijdstip gemaaid. Dit kwam doordat voor proeven met graan op de afdeling Droogtechnisch Laboratorium graan van ca. 22% vocht nodig was. Hierdoor is expres met maaidorsen begonnen toen het vochtgehalte op het gevraagde percentage lag. Het stro van objekt C werd op 11 augustus geperst, het had toen een gemiddeld vochtgehalte van 19%.

De objekten A en B werden respektievelijk op 7 en 10 augustus gedorst. Objekt A eveneens op een te vroeg tijdstip wegens de reeds vermelde proeven op de afdeling Droogtechnisch Laboratorium met vochtig graan.

Objekt A: Vochtgehalte zaad 19,1% gemiddeld, kiemkracht 93%.
Vochtgehalte stro, bij persen op 11 augustus, gemiddeld 21,5%.
Objekt B: Vochtgehalte zaad 12,6% gemiddeld, kiemkracht 91%.
Vochtgehalte stro, bij persen op 15 augustus, gemiddeld 18,7%.

De opbrengsten aan zaad en stro volgen in tabel 3.

TABEL 3.

	Zaad			Stro		
	Opbrengst in kg	Vocht %	Opbrengst omgerekend op 16% vocht in kg	Opbrengst in kg	Vocht %	Opbrengst omgerekend op 19% vocht in kg
Objekt A	5809	19,1	5593	6552	21,5	6353
Objekt B	5296	12,6	5509	5233	18,7	5250
Objekt C	6096	21,8	5669	5862	19,0	5862

Wat zaadopbrengst betreft, is het verschil tussen de 3 objekten niet groot. Wanneer objekt C op 100 wordt gesteld, dan zijn de objekten A en B respektievelijk 99 en 97% (alles omgerekend op eenzelfde vochtgehalte).
Bij de stro-opbrengsten is die van objekt A het grootst. Indien deze op 100% wordt gesteld, worden de opbrengsten van objekt B en C respektievelijk 83 en 92% (alles omgerekend op eenzelfde vochtgehalte van 19%).
De Coöp. Strokartonfabriek „De Eendracht" te Appingedam heeft de 3 partijen stro, elke partij afzonderlijk, verwerkt tot karton, en komt tot de volgende conclusie.
Karton uitsluitend uit dit tarwestro gemaakt, is niet opvallend sterk. Uit de waarnemingen valt niet af te leiden, dat er verschil in kwaliteit in de strosoorten van de drie series aanwezig is.

PROJEKT D 3

Rationalisatie van de graanoogst in Groningen

PROBLEEMSTELLING

Reeds enkele jaren zijn in de provincie Groningen op initiatief van de Werkgroepen van de C.G.R.B. en in samenwerking met diverse instanties, proefnemingen uitgevoerd op het gebied van de rationalisatie van de graanoogst. Hierbij kwamen zowel diverse verbeteringen van de bestaande methoden als ook in Groningen tot nu toe niet gangbare methoden aan de orde. In het bijzonder is aan deze laatste categorie, met name de proefnemingen met het maaidorsen, het zwadmaaien en het veldhakselen, aandacht geschonken.
Geconstateerd moet worden dat het maaidorsen voor de leveranciers van fabrieksstro bij de huidige stroprijzen geen aantrekkelijke methode is gebleken. De proefnemingen met zwadmaaien en veldhakselen bieden daarentegen wel zodanige perspektieven.
Het is voor de graanteelt in Groningen van zeer groot belang, dat wordt nagegaan op welke wijze de graanoogst kan worden gerationaliseerd bij behoud van de vereiste strokwaliteit voor de strokartonfabrikage.

De proefnemingen worden uitgevoerd door de *Werkgroepen Hogeland en Oldambt van de C.G.R.B.* met medewerking van het *Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie* te Wageningen.

Ir. H. J. BUREMA
INSTITUUT VOOR LANDBOUWTECHNIEK EN RATIONALISATIE, WAGENINGEN

Zwadmaaien en veldhakselen

De graanoogst is op vele van onze landbouwbedrijven het hoogtepunt van het seizoen. Deze graanoogst, voor zover nog uitgevoerd volgens de bindermethode, vraagt gedurende de oogsttijd een sterke arbeidsbezetting. Het wordt steeds moeilijker door middel van losse werkkrachten in deze arbeidsbehoefte te voorzien. Het gevolg is, dat men terwille van deze graanoogst een vaste kern van personeel moet aanhouden, waarvoor in vele gevallen gedurende de wintermaanden geen productief werk aanwezig is. Dit heeft tot gevolg, dat de op zichzelf reeds arbeidsintensieve graanoogst ook nog wordt belast met een aantal improductieve uren gedurende de wintermaanden, waardoor de post arbeidsloon tot ondraagbare hoogte kan oplopen. Daarnaast bestaat zeker het gevaar, dat, tengevolge van de industrialisatie en een voortschrijdende ontvolking van het platteland het arbeidsaanbod in de agrarische sector zo zeer zal afnemen, dat de voor de bindermethode benodigde werkkrachten niet meer beschikbaar zullen zijn.
Deze gang van zaken, die zich hier en daar reeds duidelijk begint af te tekenen, kan tot een oogstprobleem leiden en doet dit met name in het noordoostelijk deel van ons land. Met de oplossing van dit oogstprobleem is mogelijk de bestaanszekerheid van tal van landbouwbedrijven in de provincies Groningen en Drenthe gemoeid.
De ervaringen van de afgelopen jaren wijzen uit, dat maaidorsen niet steeds de oplossing van dit oogstprobleem betekent. In de eerste plaats kunnen de klimatologische omstandigheden een ernstige belemmering voor een succesvolle toepassing van de maaidorser vormen. In de tweede plaats echter roept het maaidorsen in streken waar het stro fabriekmatig wordt verwerkt een stroprobleem op, dat welhaast onoplosbaar lijkt en dat van een zodanige omvang is, dat de maaidorsmethode slechts in uiterste nood zal kunnen worden aanvaard.
De geschetste stand van zaken is aanleiding geweest tot het opzetten van proeven met het doel na te gaan welke mogelijkheden het zwadmaaien van granen biedt en op welke wijze het in het zwad gedroogde product kan worden gewonnen.

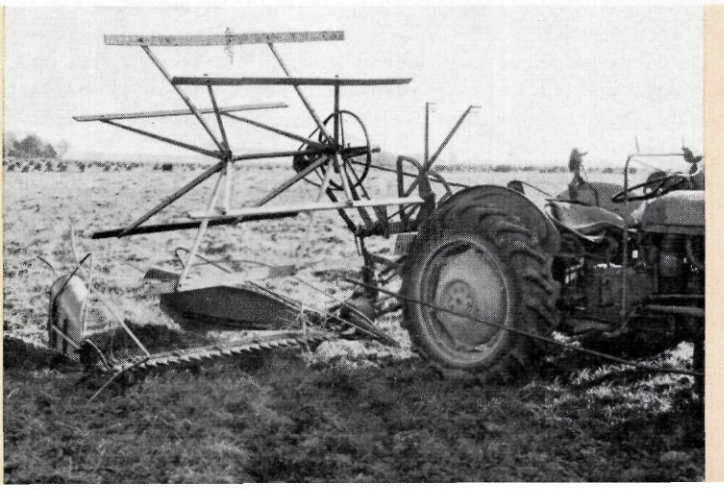
In 1958 is door de werkgroep „Hoogeland" op het bedrijf van de heer J. C. Toxopeus te Middelstum een begin gemaakt met de ontwikkeling van een

oogstmethode, waarbij het graan in zwaden op het land wordt gelegd en na droging met een veldhakselaar wordt opgenomen en gehakseld. Dit gehakselde materiaal wordt op de boerderij direct gedorst. Het stro wordt los opgeslagen in de schuur en in de winter geperst. Deze proefnemingen zijn in 1959 voortgezet.
In 1959 heeft ook de werkgroep „Oldambt" een actief aandeel in dit ontwikkelingswerk genomen, door middel van proeven op een der bedrijven van het Landbouwbedrijf van de gemeente Groningen te Drieborg. Op het land wordt dezelfde werkwijze toegepast als in Middelstum. Hier echter wordt het gehakselde materiaal opgeslagen in de schuur en vindt het dorsen pas in de wintermaanden plaats.
Naast deze groots opgezette proeven hebben op de proefboerderijen in Groningen en de Wieringermeer en in de provincie Drenthe proeven op kleinere schaal plaats gevonden, die een waardevolle aanvulling op de grote proeven betekenen.

Drie verschillende typen zwadmaaiers werden in het kader van deze proeven gebruikt, en wel

1. de gebruikelijke zwadmaaiers met zijdelingse aflegging door middel van een horizontaal transportdoek.
2. tot zwadmaaiers omgebouwde graanmaaier-zelfbinders.
3. aanbouwmaaibalken, voorzien van voor dit doel ontworpen zwadborden en geleidestangen en met de mogelijkheid een vanaf het trekkerwiel aangedreven haspel boven de maaibalk aan te brengen (afb. 36).

Daar de omstandigheden waaronder de machines werkten op de diverse bedrijven totaal verschillend waren, mogen de machines op grond van deze proeven niet aan een directe vergelijking worden onderworpen. Proeven om de verschillende typen zwaden onder gelijke omstandigheden met elkaar te vergelijken leverden tengevolge van de uitzonderlijke weersomstandigheden in 1959 geen resultaat op.



Afb. 36 Aanbouwmaaibalk uitgevoerd als zwadmaaier voor granen

Afb. 37 Een roggezwad gelegd met de zelfbinder. Minder dan 40% van het veld is bedekt

Voor zover de zwaden werden gelegd met een normale zwadmaaier of met een veranderde zelfbinder bevestigen deze proeven grotendeels de elders reeds verkregen ervaringen ten aanzien van de techniek van het zwadmaaien (zie o.m. Landbouwmechanisatie febr. 1958: Ir. H. M. ELEMA, Het zwadmaaien van granen). Ten aanzien van het optreden van schot werd in een zwad rogge vastgesteld, dat aren, die niet op, maar meer of minder diep in het zwad liggen even snel schot vertonen als aren, die naast het zwad op de grond liggen. Ook bij haver doet dit verschijnsel zich voor.

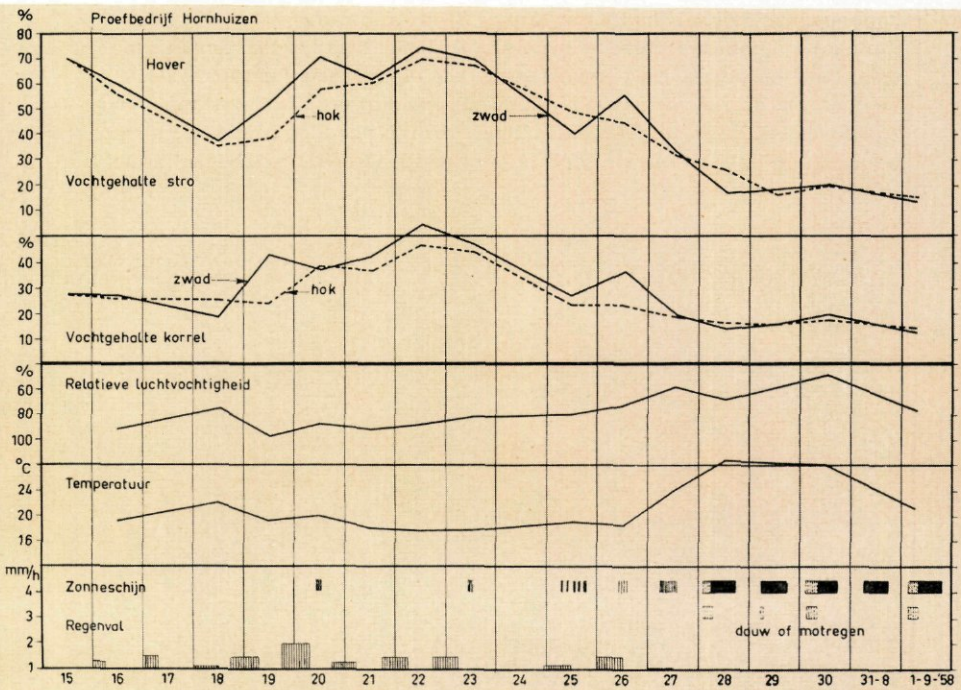
In Middelstum en Drieborg is voor het zwadmaaien gebruik gemaakt van aanbouwmaaibalken van 1,80 m resp. 1,50 m snijbreedte.
Ten aanzien van de techniek van het zwadmaaien werden hier afwijkende ervaringen opgedaan. Deze zwaden bedekken een aanzienlijk groter gedeelte van het veld dan de zwaden van de gewone zwadmaaier of de zelfbinder en zijn dus ook veel dunner. Bovendien liggen vrijwel steeds de halmen dermate door elkaar, dat van een waaiervormig of dakpansgewijs opgebouwd zwad

Afb. 38 Zomergerst, gemaaid met een aanbouwmaaibalk. Meer dan 60% van het veld is bedekt

Afb. 39 In het ogenschijnlijk vrij slordig zwad van de aanbouwmaaibalk ondersteunen de halmen elkaar

niet meer gesproken kan worden. Deze ogenschijnlijk vrij slordige zwaden hadden vrijwel geen aren op de grond liggen en er doken ook vrijwel geen aren in het zwad onder. De voornaamste oorzaken van het vroegtijdig optreden van schot zijn daarmede verdwenen. (zie afb. 37, 38 en 39).
Door de onderlinge samenhang blijven deze zwaden goed op de stoppel liggen, ook als ze door regen zwaarder worden. De droogkansen van deze zwaden lijken goed te zijn (afb. 40 en 41). De eis, dat dwars op de zaairichting

Afb. 40 Het verloop van de droging van een haverzwad, gelegd met een zelfbinder

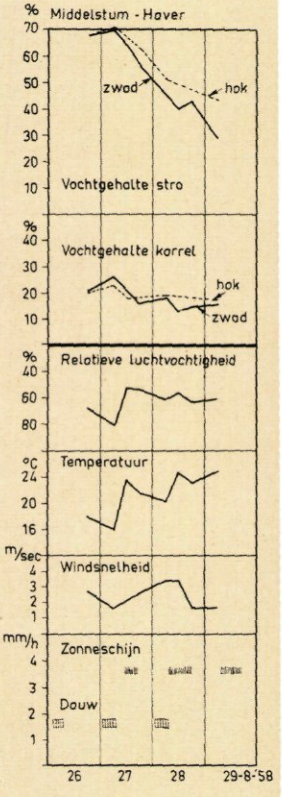


Afb. 42 Overzicht van het veldhakselen

moet worden gemaaid kan vermoedelijk vervallen en onder redelijke omstandigheden lijkt een stoppellengte van 10–15 cm, dus gelijk aan de stoppellengte bij binderen, zeker aanvaardbaar. Deze zwaden verdragen vermoedelijk beter dan de andere zwaden, dat ze tegen de maairichting in worden opgenomen. Wel blijken deze dunne zwaden erg gevoelig voor de aanwezigheid van een ondervrucht of onkruid. Als het gewas iets langer dan normaal op het veld moet blijven liggen wordt door opgroeiend onkruid of een ondervrucht de ventilatie door en onder het zwad ernstig belemmerd en het gevaar bestaat zelfs, dat de groene delen door het zwad heen groeien. Een overigens stellig niet aan te bevelen zwadlichter kan in zulk een situatie uitstekende diensten bewijzen.

Voor alle typen zwaden bleek de afstand tussen de rijen belangrijk te zijn. Een stoppel met een rijafstand van 25 cm geeft vaak onvoldoende ondersteuning om een zwad te dragen, zeker als dit zwaar wordt door regen of dauw. Een zaaibreedte van 20 cm of nog minder geeft zeker betere resultaten.

Het veldhakselen is, op zichzelf bezien, een zeer aantrekkelijke bewerking gebleken. Eén man is in staat het gewas op te nemen, te hakselen en te laden (afb. 42). Moeilijkheden zijn bij deze bewerking niet opgetreden. Een capaciteit van ca. 3 ha per dag is met de beschikbare machines reeds thans te bereiken en door verdere vervolmaking van de techniek van het zwadmaaien en een straffe organisatie van het werk moet een dagcapaciteit van $3\frac{1}{2}$–4 ha per dag bereikbaar zijn. Voorwaarde is dat voldoende aandrijfvermogen voor de hakselaar ter beschikking staat.



Afb. 41 Het verloop van de droging van een haverzwad, gelegd met een aanbouwmaaibalk

Gebleken is, dat de snelheid van de opraap- en invoerorganen van de hakselaar in overeenstemming moet zijn met de rijsnelheid. Wordt het gewas te snel of te langzaam in de machine gevoerd, dan kan dit een bron van korrelverlies zijn. Opnemen tegen de maairichting in heeft vaak ook een toenemend korrelverlies tot gevolg. Onder normale omstandigheden zijn de opraapverliezen zeer gering. Ook de beschadiging, die door de hakselaars aan de korrel werd toegebracht was gering.
De mate van uitdorsen door de veldhakselaars werd niet exact vastgesteld. Dit varieerde sterk met de aard van het gewas en de toestand waarin dit verkeerde. Naar schatting werd doorgaans 75–85% los graan aangetroffen. Onder omstandigheden kan dit oplopen tot 90–95% en hoger of dalen tot ongeveer 50%. Dit laatste was het geval bij haver, die slechts 3 dagen in zwad had gelegen.

Voor het transport van het gehakselde materiaal is gebruik gemaakt van op de bedrijven aanwezige platte landbouwwagens. Deze wagens werden voorzien van een semi-permanente opbouw van buizen, gaas en jute. De brutoinhoud van de wagens bedroeg in Middelstum 30 m^3 en in Drieborg ca. 40 m^3. De laadcapaciteit van de wagens is uiteraard in sterke mate afhankelijk van het gewas, het vochtgehalte en de haksellengte. Bij een vochtgehalte van omstreeks 20% en haksellengten van 20–30 cm kan voor granen de laadcapaciteit zonder aantrappen van de lading op 25–35 kg per m^3 wageninhoud worden gesteld.
Het lossen van de wagens is tot dusverre in handwerk gebeurd. Het lijkt uiteraard bijzonder aantrekkelijk de wagens zelflossend te maken. Hierdoor is een man uit te sparen en is mogelijk de loscapaciteit ook op te voeren. De hieraan verbonden hoge kosten staan de verwezenlijking van dit idee voorlopig in de weg.

In Drieborg werd het gehakselde materiaal in de schuur geblazen. Hierbij deden zich vele moeilijkheden voor. Verschillende blazers werden gebruikt. De beste resultaten werden uiteindelijk bereikt met een schovenblazer. Ook daarmede bleef echter de dagcapaciteit beneden 2 ha per dag. Er bestaat gerede hoop, deze capaciteit door een verbeterde invoer en een regelmatige voeding aanzienlijk op te kunnen voeren. Daarnaast moeten maatregelen worden genomen om het materiaal regelmatig verdeeld in het vak te kunnen brengen. Experimenten op dit gebied en eveneens ten aanzien van het leeghalen van het vak zijn nog gaande.

Het dorsen van het gehakselde product heeft tot dusverre plaatsgevonden met normale stationaire dorskasten. Hierbij deden zich weinig moeilijkheden

voor. Deze machines vragen echter te veel bedieningspersoneel om blijvend in het systeem opgenomen te worden. Met de in de handel zijnde eenmansdorsmachines en speciale hakseldorsmachines werden nog vrijwel geen ervaringen opgedaan.
Hetzelfde geldt ten aanzien van de stropersen. De gebruikte stationaire draadpersen hebben het stro redelijk goed verwerkt, maar horen uiteindelijk niet in het systeem thuis.

Resumerend kan worden vastgesteld, dat de beproefde oogstmethode op het land goed voldoet en ook de verwachte arbeidsbesparing oplevert. De capaciteit benadert vrijwel het gestelde doel.
De moeilijkheden treden op zodra het materiaal bij de boerderij is gebracht. In de eerste plaats moet daar een goede methode worden gevonden om de wagens te lossen. Daarbij moeten de wagens hun universeel karakter behouden.
Het interne transport van het gehakselde materiaal schenkt nog geen bevrediging. De mogelijkheid om dit interne transport langs pneumatische weg te verwezenlijken lijkt aanwezig.
Het dorsen van het product en het persen van het stro leveren geen grote moeilijkheden op. Wel moet worden nagegaan of met kleinere en goedkopere machines kan worden gewerkt.

Wageningen, april 1960

PROJECT E 1 *Onderzoek naar de afrijpingsziekten van tarwe*

PROBLEEMSTELLING

Onder gunstige omstandigheden geschiedt de afrijping van de tarwe geleidelijk, waarbij de aren gelijkmatig van groen naar geel verkleuren. Indien echter schimmels of andere pathogenen kafjes of korrels binnendringen, ontstaan onregelmatige verkleuringen.
In 1954 is ten gevolge van de slechte weersomstandigheden grote schade bij granen, vooral bij tarwe, opgetreden door het meer of minder zwart worden van halm, aarspil en kafjes tijdens de afrijping. Vooral in de gevallen, waarin de bruin-zwarte verkleuringen van kafjes en aarspil hevig waren, bestond de oogst slechts uit kleine, verschrompelde korrels, zodat zowel de opbrengst als de kwaliteit der korrels zeer nadelig werden beïnvloed.
Over de oorzaken van deze verkleuringen gedurende de rijping is nog slechts weinig bekend; vaak worden zij door schimmels, met name door *Septoria nodorum* BERK., veroorzaakt. Daarnaast heeft het hevige optreden van andere schimmels, vooral *Fusarium*, eveneens in vele gevallen de oogst kwalitatief en kwantitatief zeer nadelig beïnvloed.
Een nadere bestudering van de aard dezer afrijpingsziekten en in verband hiermede van de bestrijdingsmogelijkheden, resp. de verbetering der resistentie door middel van veredeling, is daarom noodzakelijk en urgent.

Het onderzoek naar de afrijpingsziekten bij granen vindt plaats in het *Phytopathologisch Laboratorium „Willie Commelin Scholten"* te Baarn (onder leiding van Prof. Dr. L. C. P. KERLING door G. J. F. BECKER, biol. docts.).

Drs. G. J. F. BECKER

PHYTOPATHOLOGISCH LABORATORIUM „W. C. SCHOLTEN", BAARN

Het onderzoek van „kafjesbruin" van de tarwe 1959

1. SPONTANE AANTASTING VAN TARWERASSEN

Van begin mei tot in het najaar van 1959 was het weer droog en zonnig. Spontane aantasting van tarwerassen door *Leptosphaeria nodorum* kwam door de lage luchtvochtigheid dan ook vrijwel niet voor. Toch werden de rassen, die op verschillende plaatsen uitgezaaid waren, aan een beoordeling onderworpen. Hierbij werd de volgende waardering gegeven:

0 = gezond;
1–9 = toenemende hevigheid der symptomen;
10 = door de aantasting afgestorven.

Op een proefveld op leemhoudende zandgrond te Ottersum was slechts één ras aangetast, nl. Clavatino, met een aantastingsgraad 4.
Op het veredelingsbedrijf van de Fa. Geertsema te Emmeloord, bleken slechts de in tabel 1 genoemde negen rassen aangetast te zijn.

TABEL 1. *Rassen aangetast door L. nodorum op het Veredelingsbedrijf der Fa. Geertsema en hun beoordeling*

Ras	Aantastings-graad	Ras	Aantastings-graad
Blé de Kharajane	4	Melganopus	6
Blé tendre A	5	Mus XII/80/200	8
Bormans 340	4	Sukkula	7
Funotto	9	Type velu multique	4
Jumbuck	5		

2. AANTASTING NA INOCULATIE

In 1959 werden evenals in de voorafgaande jaren te Baarn op humeuze zandgrond een groot aantal tarwerassen uitgezaaid. Op het tijdstip waarop deze planten zo ver ontwikkeld waren, dat de aar zich in de schede van de vlag bevond met de top der aar juist 3 cm onder het tongetje der vlag,

werden zij met *L. nodorum* geïnoculeerd volgens de methode KOBEL: er werd van boven af in de holte der schede 0,1 cc van een pycnosporen-suspensie geïnjiceerd, die 250.000 sporen per cc bevatte. Vele van de aldus beproefde tarwerassen waren eveneens in 1958 op deze wijze onderzocht.
Het blijkt, dat verreweg de meeste rassen in 1959 minder sterk op de aanwezigheid van de schimmel gereageerd hebben dan in 1958. Bij andere rassen, zoals Argelino en Bersée, was de aantasting in beide jaren gelijk. Zelden kwam het voor, dat een ras in 1959 sterker dan in 1958 gereageerd had. Het is verleidelijk om te zeggen, dat de eerstbedoelde rassen gunstig hebben gereageerd op het uitzonderlijk droge weer in 1959. Misschien kreeg de schimmel onder deze omstandigheden ook minder kans tot binnendringen. Een definitieve uitspraak kan echter pas gedaan worden, wanneer de vatbaarheid van deze rassen onder verschillende, liefst geconditioneerde omstandigheden nagegaan is.
Hoewel in 1959 de ziekte-index in het algemeen tamelijk laag was, mag men toch aannemen, dat de rassen die zowel in 1958 als in 1959 een lage index hadden, resistenter tegen de schimmel zijn dan de rassen met een hoog index-cijfer. Het zijn de rassen: *Ambre*, *Bagé*, *CI 12833* en *Lee*.

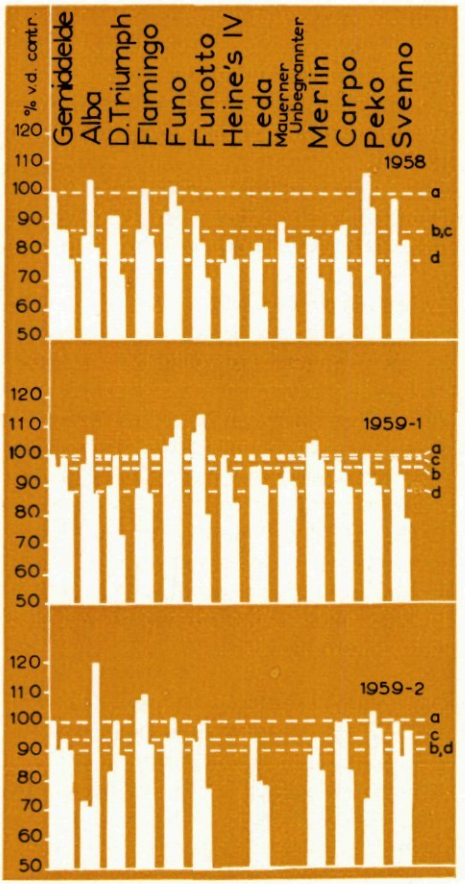
3. HET EFFEKT VAN VERSCHILLENDE INOCULATIEMETHODEN

In het afgelopen jaar is evenals in 1958 het effekt van verschillende inoculatiemethoden nagegaan. Dit zijn:

1. De reeds in par. 2 beschreven methode KOBEL.
2. De methode BOCKMANN. Hierbij worden de aren kort na de bloei afgewreven met een doek die gedrenkt is in een pycnosporen-suspensie van *L. nodorum*.
3. De methode BECKER. Hierbij worden de aren bespoten met een pycnosporen-suspensie van *L. nodorum* en vervolgens gedurende 24 uur ingehuld gehouden in een zakje van polyaethyleen waarin zich tevens een natte prop watten bevindt.

In de proeftuin van het laboratorium is twee keer in pollen gezaaid, nl. op 4 december 1958 en op 27 februari 1959.

Het effekt van de inoculatiemethoden is op twee manieren beoordeeld, en wel door de hevigheid der symptomen op de aren te noteren en door de vermindering van het duizendkorrelgewicht te bepalen. Dit laatste geschiedde op de volgende manier. Na de oogst is het duizendkorrelgewicht van de korrels uit besmette aren bepaald, evenals dat uit controle-aren met evenveel bloempakjes uit dezelfde kachelpijp. Hieruit is het relatieve verlies aan duizendkorrelgewicht berekend, uitgedrukt in procenten van het duizendkorrelgewicht der controle-aren. De gevonden waarden zijn, evenals de



Afb. 43 Reactie van een aantal tarwerassen op aantasting door *L. nodorum* bij toepassing van de 3 inoculatiemethoden in 1958 en 1959

hevigheid der symptomen in afb. 43 grafisch weergegeven. De resultaten van de proef zijn anders dan die der proeven van 1958. De symptomen waren bij nagenoeg alle rassen in 1959 geringer dan in 1958, terwijl deze reacties op de schimmel nu eens meer, dan weer minder met die van 1958 verschilden. Waarschijnlijk is het uitzonderlijk warme en droge weer hierbij van invloed geweest. Hierdoor leverden verschillende rassen, op overeenkomstige wijze geïnoculeerd, in 1959 een ander beeld van hun graad van resistentie op dan in 1958. Omgekeerd liepen de aantastingsgraden, toegekend aan één rasuitéén, als dit in eenzelfde jaar met verschillende inoculatiemethoden be-

handeld werd. Van de 12 beproefde rassen kwam de hevigheid der symptomen in beide jaren slechts overeen bij Alba en bij de tweede zaaitijd der rassen Dippe's Triumph en Leda.
De hevigheid der symptomen bleek, evenals in 1958, in het algemeen niet overeen te stemmen met de relatieve vermindering van het duizendkorrelgewicht.
In het algemeen blijkt, evenals in 1958, de methode KOBEL zowel de sterkste symptomen als de meeste schade te veroorzaken. Deze methode zou dus het meest geschikt zijn om resistente tarwerassen te selekteren.

Evenals in 1958 is ook in 1959 op een tweede plaats te Baarn een zaaitijdenproef op uitgebreider schaal aangelegd. Van elk ras en elke zaaitijd zijn 10 aren geïnoculeerd volgens de methode KOBEL. In beide jaren werd de hevigheid der symptomen opgetekend en de relatieve vermindering van het duizendkorrelgewicht bepaald. Door de omvang van de proef in 1958 waren de gegevens er van niet tijdig genoeg bekend om in het verslag van dat jaar verwerkt te kunnen worden. In 1959 is de proef op kleinere schaal herhaald.
Uit deze proeven kunnen de volgende algemene conclusies getrokken worden.
De hevigheid der symptomen correleert niet met de schade, die door de aantasting wordt veroorzaakt. Ook is gebleken, dat alle onderzochte rassen in 1959 anders gereageerd hebben, dan in 1958. Slechts het ras *Funo* heeft in beide jaren gelijk gereageerd met slechts weinig vermindering van het duizendkorrelgewicht.

De resultaten van de beide, zowel in 1958 als in 1959 uitgevoerde, zaaitijdproeven zijn tenslotte gezamenlijk bewerkt, waarbij speciale aandacht werd geschonken aan het verband tussen de hevigheid der symptomen en de relatieve vermindering van het duizendkorrelgewicht.
Tegen de verwachting in bleek de methode BOCKMANN in alle gevallen een positieve correlatie op te leveren, ondanks de mindere hevigheid der symptomen. De methode KOBEL gaf in 1958 geen, en in de beide zaaitijden in 1959 wel een positieve correlatie. De methode BECKER gaf in 1958 en in een der zaaitijden van 1959 een positieve correlatie; in de andere zaaitijd van 1959 een negatieve correlatie. Volgens deze gegevens is de methode BOCKMANN de betrouwbaarste.

4. DE CORRELATIE VAN DE VATBAARHEID VAN KIEMPLANT EN VOLWASSEN PLANT

De proeven, die in 1958 hierover zijn genomen, werden in 1959 herhaald. Van een 12-tal tarwerassen zijn telkens 10 kiemplanten in het éénbladige stadium met een pycnosporensuspensie van *L. nodorum* geïnoculeerd. De

proef werd in triplo genomen en wel 1e) in een koude kas bij 5–25 °C, 2e) in een kas bij 15–20 °C en 3e) in een kas bij 20–27 °C. Negentien dagen na de inoculatie werd het aantal vlekjes geteld, dat op het eerste blad van elk der 10 kiemplanten aanwezig was.
De proef bij 15–20 °C is herhaald. Het aantal vlekjes werd zowel op de 6e als op de 20e dag na de inoculatie geteld (tabel 2).

TABEL 2. *Vatbaarheid van kiemplanten voor L. nodorum, uitgedrukt in het aantal vlekjes op het eerste blad*

Ras	1e proef			2e proef	
	Na 19 dagen			15–20 °C	
	5–25 °C	15–20 °C	20–27 °C	Na 6 dagen	Na 20 dagen
Alba	–	–	–	0	0
D Triumph	4	70	461	3	20
Flamingo	0	129	360	0	8
Funo	4	42	107	8	8
Funotto	2	30	72	1	1
Heine's IV	6	25	210	0	2
Leda	2	26	221	0	11
Mauerner Unbegrannter	0	0	61	0	0
Merlin	4	35	102	0	8
Carpo	31	84	89	3	55
Peko	35	75	147	4	46
Svenno	0	32	72	0	10

Bij vergelijking van de resultaten van deze 5 proeven met de gegevens, die van de volwassen planten dier rassen bekend zijn, is gebleken dat de overeenstemming maar zeer gering was. De proef, waarbij deze overeenstemming verhoudingsgewijs nog het meest naar voren kwam, was die waarin de kiemplanten bij 20–27 °C gekweekt waren. Over het algemeen was er echter slechts zelden overeenstemming per ras wat betreft de vatbaarheid in het kiemplantstadium en die van de volwassen plant.
Ook als men afziet van een correlatie in absolute zin en slechts wenst te weten of de kiemplanten met de geringste aantasting ook in volwassen toestand minder dan het gemiddelde zijn aangetast, is de correlatie niet duidelijk. Dit blijkt uit tabel 3, waarin de gemiddelde vatbaarheid van de 3 minst vatbare rassen, nl. *Mauerner Unbegrannter*, *Funotto* en *Svenno*, (althans volgens de

TABEL 3. *Vergelijking van de aantasting der kiemplanten met die van volwassen planten. Gemiddelden uit de minst aangetaste 3 rassen vergeleken met de gemiddelden uit alle rassen*

Groep	Aantasting der kiemplanten	Aantasting der volwassen planten			
		spontaan 1958		geïnoculeerd	
		Ottersum	Emmeloord	1958	1959
Gemiddelde uit eerste 3 rassen	68,3	6,3	0	8,2	3,5
Gemiddelde uit alle rassen	172,9	7,7	0,6	8,8	5,4
Verhouding	0,4:1	0,8:1	–	0,9:1	0,6:1

proef bij 20–27 °C in het kiemplantstadium; zie tabel 2, 3de kolom) is gesteld tegenover de gemiddelde vatbaarheid van alle 12 onderzochte rassen. Uit deze gegevens moet geconcludeerd worden, dat de correlatie tussen de vatbaarheid als kiemplant en als volwassen plant hoogstens als gering kan worden beschouwd. Het is dan ook niet raadzaam om een praktijkmethode hierop te baseren.

5. DE INVLOED VAN DE GIST *Sporobolomyces roseus* OP DE ONTWIKKELING EN DE FRUCTIFICATIE VAN *Leptosphaeria nodorum*

Tot de micro-organismen, die op de bladeren van tal van planten leven, behoort ook de gist *Sporobolomyces roseus*. Het is bekend, dat bepaalde stofwisselingsproducten van dergelijke organismen de groei van andere organismen, bijv. schimmels, kunnen bevorderen, wellicht omdat zij vitaminenachtige stoffen bevatten. Nu werd bij oriënterend onderzoek in deze richting in 1958 ontdekt, dat door toevoeging van de gist *S. roseus* aan reincultures van *Leptosphaeria nodorum* de sporulatie van deze schimmel wordt bevorderd. Ook werd in dat jaar waargenomen, dat in het veld de aantasting der tarwearen door *L. nodorum* heviger werd, wanneer dagelijks een suspensie van deze gist er over werd verneveld. Op grond van deze resultaten zijn de proeven in 1959 over de invloed van *S. roseus* op *L. nodorum* voortgezet.

Een handelsmonster Peko-tarwe werd na uitwendige desinfectie in twee bakjes in grond bij constante temperatuur 15–17 °C te kiemen gelegd. De bakjes werden in het donker gehouden om de coleoptielen te laten etioleren. Hierna werden de kistjes in het daglicht geplaatst, opdat de coleoptielen groen zouden worden. (Zoals in het verslag over 1958 vermeld is, zijn zo-

danig behandelde coleoptielen gevoeliger voor *L. nodorum* dan coleoptielen die zich op normale wijze ontwikkeld hebben.) Hierna werden de plantjes van een der bakjes dagelijks met een suspensie van de gist *Sporobolomyces roseus* bespoten.
Tijdens de ontwikkeling van de waardplant had de schimmel gelegenheid om vanuit de korrels het coleoptiel binnen te dringen en er te fructificeren. Vier en dertig dagen na het begin der behandeling werd het aantal coleoptielen geteld, waarop zich een of meer pycnidiën van *L. nodorum* bevonden. Bij de 45 kiemplanten die met *S. roseus* besproeid waren, waren er 12 met één of meer pycnidiën, d.i. 27%. Bij de controleplanten bevonden er zich op 6 der 41 coleoptielen een of meer pycnidiën, d.i. bij 15%.
Bij een herhaling van de proef met de Noorse zomertarwe Sigyn II waren de uitkomsten: na besproeiing met een suspensie van *S. roseus:* 11 van de 68 coleoptielen met pycnidiën, d.i. 16%. Bij de controleplanten: 1 van de 70 coleoptielen, d.i. 1,4%.

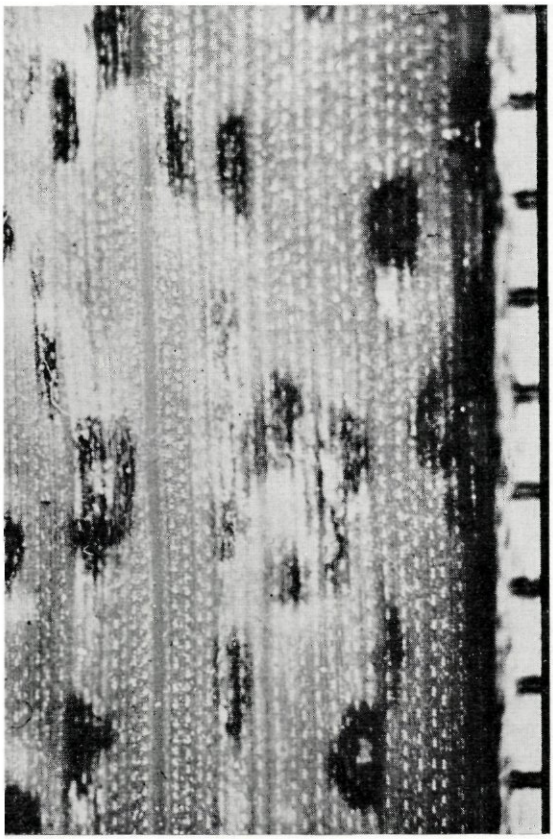
Hierna zijn de proeven op grotere schaal in iets gewijzigde vorm herhaald met de rassen Carpo en Svenno. Deze rassen werden gekozen, omdat in het volwassen stadium Carpo tamelijk sterk en Svenno weinig vatbaar voor *L. nodorum* bleken te zijn. Elk der beide rassen werd in 7 bakjes met grond gezaaid, en wel ruim 100 planten per bakje. De planten werden in het eenbladige stadium geïnoculeerd met een pycnosporensuspensie van *L. nodorum*, al of niet gevolgd door een dagelijkse verneveling van een suspensie van *S. roseus* of van steriel water. Na de inoculatie met *L. nodorum* werden de desbetreffende planten 24 uur in een vochtige atmosfeer gehouden. Ter verkrijging van een gelijk milieu voor alle groepen proefplanten, stonden alle

TABEL 4. *De invloed van de gist Sporobolomyces roseus op de ontwikkeling van Leptosphaeria nodorum* (Proeven met tarwekiemplanten)

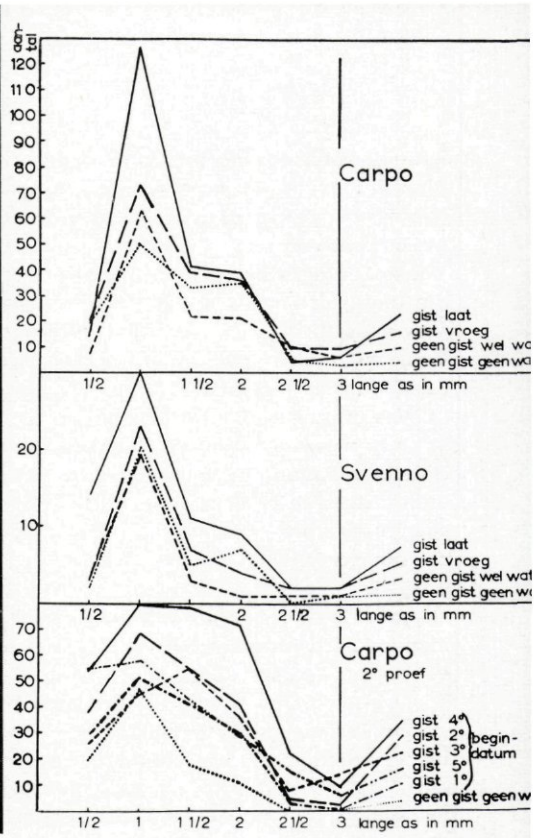
Nummers der bakjes	Tijdstip van de besmetting der planten met *L. nodorum* en duur der bespuitingen met *S. roseum* of steriel water	Ras Carpo		Ras Svenno	
		Totaal aantal vlekjes	Aantal vlekjes in percenten van dat bij nr. 3	Totaal aantal vlekjes	Aantal vlekjes in percenten van dat bij nr. 3
1	Onbehandeld	14	10	19	54
2	——	40	28	31	89
3	L	145	100	35	100
4	LS ——	186	128	41	117
5	L S——	231	159	68	194
6	L ——	128	88	28	80
7	S ——	1	0,7	32	91

10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 aantal dagen na het zaaien

L Inoculatie met *L. nodorum*
S—— Begindatum en dagelijkse bespuiting met een suspensie van *S. roseus*
—— Dagelijkse bespuiting met steriel water



Afb. 44 Groen tarweblad met huidmondjes. Aan de rechterzijde een millimeterverdeling. In het groene blad bruine vlekjes, sommige met een uitgebleekt centrum, veroorzaakt door *Leptosphaerium nodorum*



Afb. 45. Aantallen vlekjes per 100 tarwekiemplanten veroorzaakt door *L. nodorum* en gegroepeerd volgens de lengte (in mm) dezer vlekjes bij al of niet aanwezig zijn van de gist *S. roseus*

bakjes in één kas. Op de 31e dag werd het aantal vlekjes bij 100 opeenvolgende kiemplanten per bakje geteld, waarbij de vlekjes tevens naar de lengte der lange as verdeeld werden. De details en de resultaten van deze proeven zijn in tabel 4 weergegeven.

Vooral bij vergelijking van de objecten 3, 4 en 5 blijkt de stimulerende invloed van de gist *S. roseus* op de aantasting door *L. nodorum*.

Om de invloed van *S. roseus* op het ziektebeeld van tarwekiemplanten die door *L. nodorum* aangetast zijn, nader na te gaan, werd onder dezelfde omstandigheden een overeenkomstige proef genomen, waarin bij de verschillende bakjes met proefplanten de begindatum der dagelijkse verneveling van

een suspensie van *S. roseus* verschillend genomen werd. Deze begindata waren: 4 dagen vóór de inoculatie, gelijktijdig met de inoculatie en 2, 4 en 8 dagen na de inoculatie. De proefomstandigheden en de resultaten zijn in tabel 5 tot uitdrukking gebracht. Wederom blijkt een bevorderende werking van *S. roseus* op de aantasting.
De bij deze drie proeven verkregen gegevens, vermeld in de tabellen 4 en 5, zijn in afb. 45 grafisch weergegeven.

TABEL 5. *De invloed van de gist Sporobolomyces roseus op de ontwikkeling van Leptosphaeria nodorum bij gevarieerde bespuitingen met de gistsuspensie* (Proeven met kiemplanten van Carpo-zomertarwe)

Nummers der bakjes	Tijdstip van de besmetting der planten met *L. nodorum* en duur der bespuitingen met *S. roseus* of steriel water	Totaal aantal vlekjes	Aantal vlekjes in percenten van dat in bakje 3
1	Onbehandeld	0	0
2	———	0	0
3	L	94	100
4	S— L ———	154	164
5	L S ———	208	221
6	L S ———	185	197
7	L S ———	316	336
8	L S ———	206	221

10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 aantal dagen na het zaaien

L Inoculatie met *L. nodorum*
S—— Begindatum en dagelijkse bespuiting met een suspensie van *S. roseus*
——— Dagelijkse bespuiting met steriel water

6. ZAADONTSMETTING MET BLAUWZUURGAS

Een behandeling van tarwe waarin de graanklander voorkwam, met blauwzuurgas gedurende 3 dagen bleek afdoende voor het doden van de graanklanders en tevens voor het doden van de schimmels die in het zaad voorkwamen. Deze behandeling werd in oktober 1958 buitenshuis uitgevoerd. In die tijd was de luchtvochtigheid zeer hoog. Er werden nu met HCN enkele ontsmettingsproeven genomen met verschil in tijdsduur, temperatuur en luchtvochtigheid. Na de behandeling werden de korrels op de gebruikelijke wijze uitwendig ontsmet en op havermoutagar in het licht gelegd om schimmelontwikkeling waar te nemen. Elke proef werd met 100 korrels gedaan. De resultaten zijn in tabel 6 vermeld.

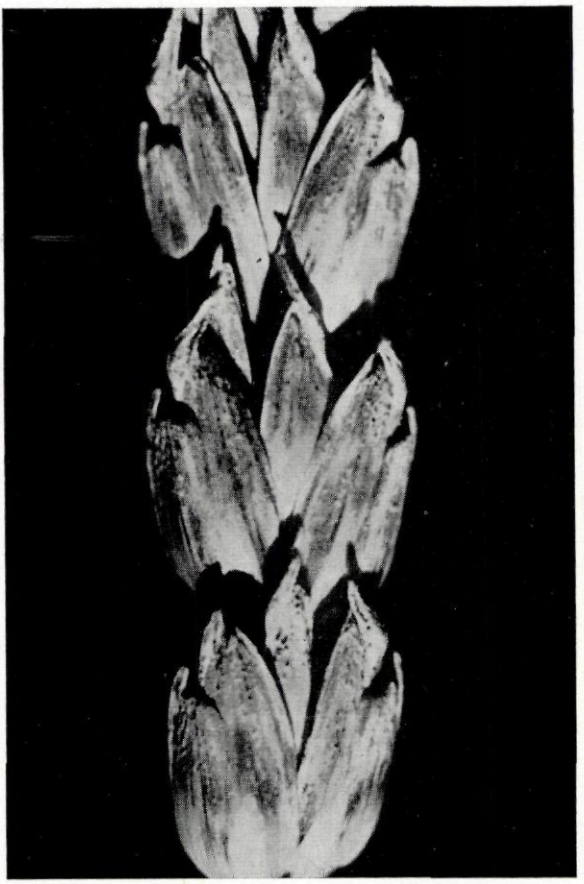
TABEL 6. *Ontsmetting van tarwekorrels met blauwzuurgas*

Relatieve luchtvochtigheid %	Temperatuur °C	Duur der behandeling met HCN in uren	Kiemingspercent. na de behandeling	Korrels op agar uitgelegd. Duur in dagen	Besmettingspercentage der korrels na het aantal dagen der *vorige kolom*	Korrels op agar uitgelegd. Duur in dagen	Besmettingspercentage der korrels na het aantal dagen der vorige kolom
98	0	72	80	11	[1]		
80	10	32	?	23	100		
80	10	27	?	23	76		
85	16	24	95	12	66	27	69
85	16	51	12	12	44	27	56
85	16	104	97	12	20	27	55

[1] Proef afgebroken wegens massale infectie

Van alle partijen werden monsters onbehandeld gelaten. Deze gaven na uitwendige desinfectie voor 100% schimmelgroei. Weder andere monsters dezer partijen werden gedurende dezelfde tijd en bij dezelfde temperatuur blootgesteld aan dezelfde relatieve luchtvochtigheid. Deze omstandigheden hadden geen desinfecterende werking op de korrels, noch werd de kiemkracht er ongunstig door beinvloed. Uit deze oriënterende proeven blijkt dus een schimmeldodende werking van blauwzuurgas onder de gebruikte voorwaarden.

Nader onderzoek zal dienen uit te maken, in hoeverre hier van een voor de praktijk bruikbare bestrijdingsmethode kan worden gesproken.



Afb. 46 Het typische beeld van „kafjesbruin" veroorzaakt door *Leptosphaeria nodorum*. De vlek midden op de kafjes is donkerbruin. De bovenhelft van de kafjes is dofbruin pycnidiën

PROJECT E 2

Bestrijding van gele roest in tarwe

PROBLEEMSTELLING

De hevige gele-roestaantasting van de tarwe, die in 1955 is opgetreden, heeft weer duidelijk laten zien hoe kwetsbaar onze tarweteelt in dit opzicht is. De oogstdepressie als gevolg van deze gele-roestepidemie is ons land zeker op een verlies van ca. f 5.000.000,— komen te staan.
Aangaande het voorkomen van de verschillende fysiologische rassen van de gele roest *(Puccinia glumarum)* en hun verspreidingsgebied is nog steeds onvoldoende bekend. Nog minder is bekend omtrent de wijze, waarop de gele roest over Europa wordt verbreid, en omtrent het samenspel der faktoren, die een gele-roestepidemie mogelijk maken, weten wij in feite in het geheel niets.
Het is daarom van het grootste belang, dat de gehele levenscyclus van de gele roest wordt opgehelderd en dat nagegaan wordt, hoe de opbouw van een epidemie tot stand komt. Eerst dan zal het mogelijk zijn de gele roest met een goede kans op succes te bestrijden.

In het kader van de Commissie voor het Gele-roestvraagstuk van het N.G.C. wordt ten aanzien van dit onderzoek door verschillende instituten *(Inst. v. Plantenziektenkundig Onderzoek, Lab. voor Fytopathologie der L.H., Plantenziektenkundige Dienst, Stichting voor Plantenveredeling)* samengewerkt. Het onderzoek naar de biologie en de epidemiologie van de gele roest geschiedt o.l.v. Prof. Dr. A. J. P. Oort (Lab. v. Fytopathologie der L.H.) door de Heer J. C. Zadoks, biol. docts.

J. C. ZADOKS biol. docts.
LABORATORIUM VOOR FYTOPATHOLOGIE, WAGENINGEN
INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK, WAGENINGEN

Het gele-roestonderzoek in 1959

INLEIDING

Voor een onderzoeker met neiging tot het curieuse en extravagante was het jaar 1959 een welkome schakel in de keten van roestjaren. Zonder dat de gele roest noemenswaardige schade aanrichtte, manifesteerde hij zich op een wijze, die gevestigde opinies deed wankelen en dwong hij tot het uitdenken van ongebruikelijke experimenten.

Naast het ongewone was er het reeds gewone, waarbij vele instanties hun onmisbare en zeer gewaardeerde hulp hebben verleend. Tot deze instanties behoorden de Directie van de Wieringermeer, I.B.S., I.V.R.O., L.P.T.D., P.D., R.L.V.D., S.V.P., de afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. en de proefboerderij Mariënhof te Westmaas. Met de „Biologische Bundesanstalt" te Brunswijk (Duitsland) werd nauw contact onderhouden.

Afb. 47 Verspreiding van de gele roest in Nederland in 1959
- ● vangsortiment, waarvan tevens het optreden van gele roest werd gemeld
- o gele roest van andere plaatsen gemeld

VANGSORTIMENTENPROJECT (afb. 47 t/m 51)

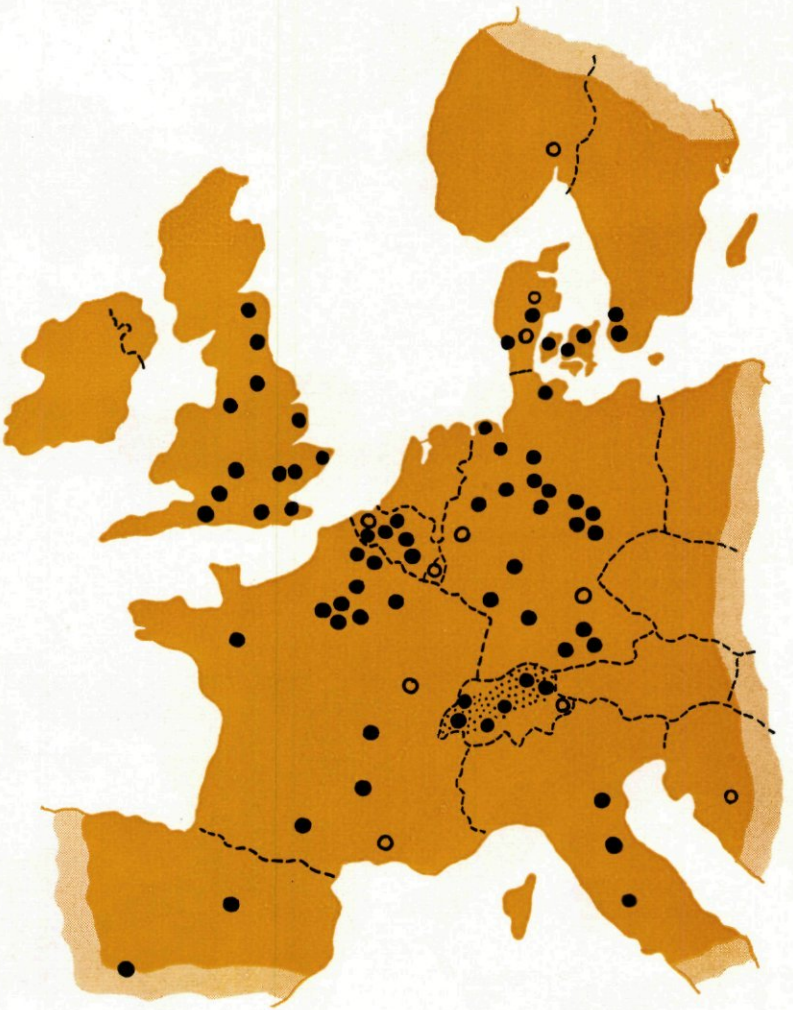
Het vangsortimentenproject werd op de gebruikelijke wijze voortgezet. De epidemiologische waarnemingen voldeden min of meer aan de verwachtingen. Vooral in 1959 bleek, dat het vangsortimentenproject kan worden benut als hulpmiddel voor de studie van de fysiologische specialisatie van de gele roest. Vangsortimenten werden bezocht in Nederland, België, Noord-Frankrijk, West-Duitsland en Zwitserland.

In het algemeen vertoonden de vangsortimenten een laag infectieniveau. Veelal was de roest onregelmatig over het vangsortiment verspreid, een gevolg van de lage aantastingsintensiteit en de beperkte verspreidingsmogelijkheden. Het een en het ander is toe te schrijven aan de uitzonderlijke droogte in voorjaar en voorzomer, immers de gele roest was op vele plaatsen aanwezig en vatbare tarwes werden op ruime schaal verbouwd. De Heine's VII- en Cappelle-fysio's waren soms herkenbaar, zij het minder duidelijk dan in vorige jaren. Daarnaast lieten zich enkele andere, tot nu toe niet beschreven fysio's herkennen, zoals het Probus-fysio in Zwitserland en het Flamingo-fysio in Nederland.
Het determinatiewerk in de kas, uitgevoerd door de „Biologische Bundesanstalt" te Brunswijk, vordert gestaag. Een publicatie van de eerste resultaten, van de hand van mej. Dr. E. FUCHS, is verschenen in het Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, **12** (1960), 4, 49–63. De gegevens, vermeld in afb. 51, zijn aan deze publicatie ontleend.

VELDWAARNEMINGEN

Aan de veldwaarnemingen werd in 1959 slechts aandacht geschonken, voorzover zij konden bijdragen tot een nader inzicht in de fysiologische specialisatie. Dank zij de uitzonderlijke droogte bleven de aantastingen sterk gelocaliseerd, waardoor tal van merkwaardigheden zichtbaar werden, die waarschijnlijk bij een meer generale epidemie niet opgemerkt zouden zijn.

Aantastingen van hoge intensiteit werden waargenomen bij de rassen Etoile de Choisy, Flamingo, Leda en Triumph. Deze aantastingen waren zo overtuigend, dat bij wijze van werkhypothese het bestaan gepostuleerd werd van specifieke Etoile de Choisy-, Flamingo-, Leda- en Triumph-fysio's. Het eigen karakter van het Flamingo-fysio werd bewezen met behulp van een toevallig ter plaatse aanwezig vangsortiment. De bovenvermelde werkhypothese noopte tot het uitwerken van geëigende toetsmethoden, waarvan de reeds opgedane ervaring met de fysiovelden de grondslag vormt.

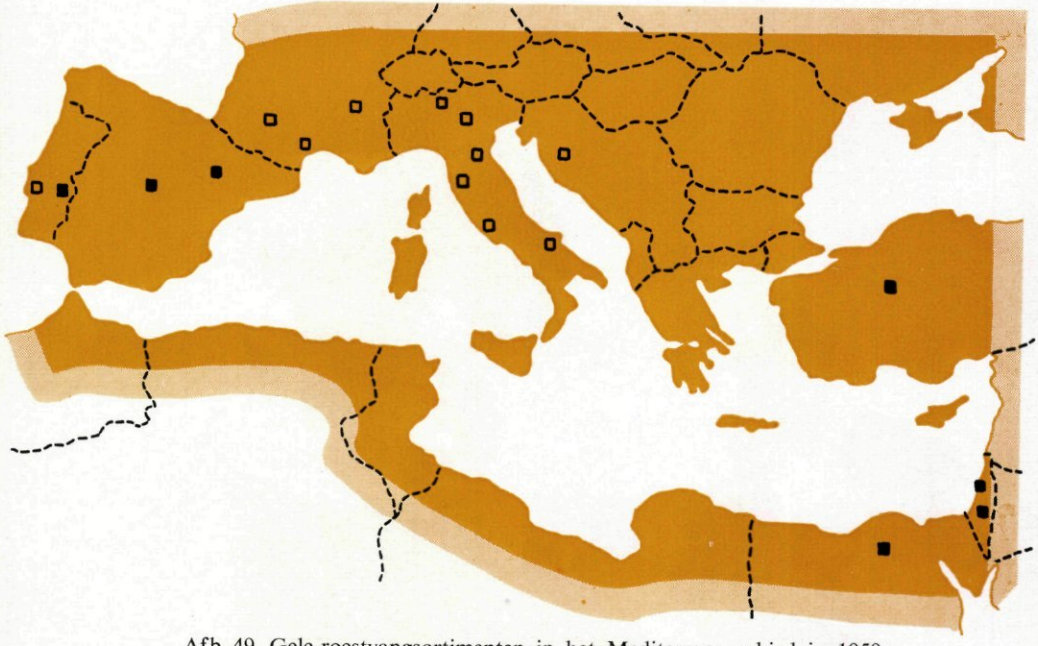


Afb. 48 Verspreiding van de gele roest in West-Europa in 1959

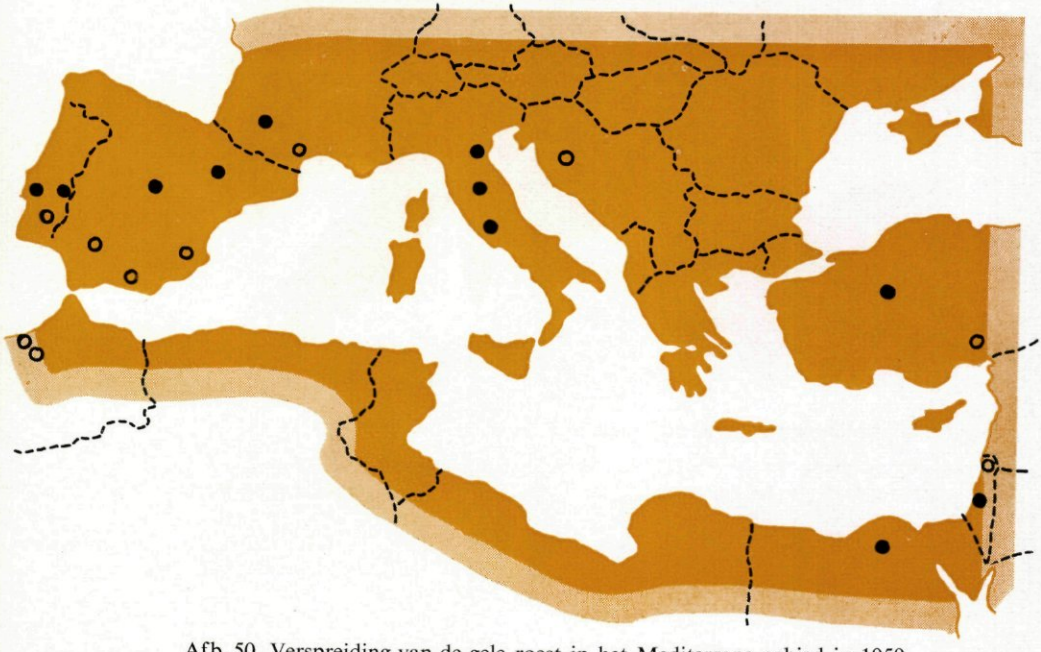
● vangsortiment, waarvan tevens het optreden van gele roest werd gemeld

○ gele roest van andere plaatsen gemeld

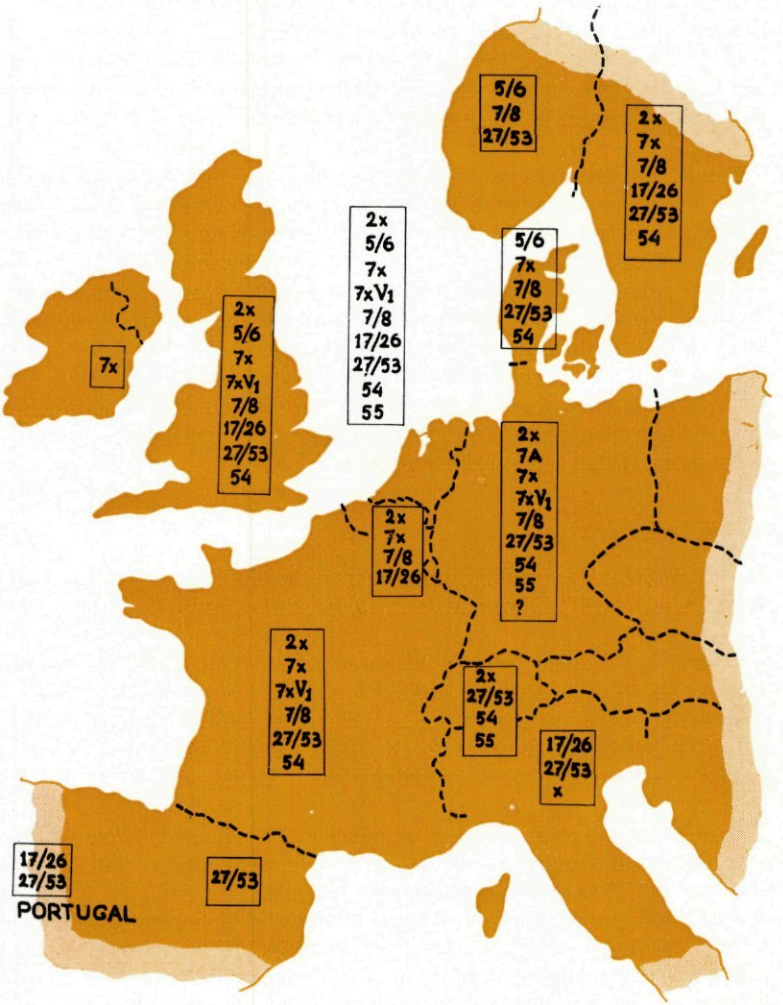
⁙ gele roest epidemisch



Afb. 49 Gele-roestvangsortimenten in het Mediterrane gebied in 1959
■ volledig sortiment van 24 tarwerassen en 1 gerstras
□ beperkt sortiment van 12 tarwerassen



Afb. 50 Verspreiding van de gele roest in het Mediterrane gebied in 1959
● vangsortiment, waarvan tevens het optreden van gele roest werd gemeld
○ gele roest van andere plaatsen gemeld



Afb. 51 Verspreiding van de gele-roestrassen in West-Europa volgens determinaties in de kas tot en met 1958

(Determinaties verricht door Mej. Dr. E. FUCHS, Institut für physiologische Botanik van de Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft te Brunswijk)

Waarnemingen in de N.O.P. bevestigden het vermoeden, dat plaatselijk ernstige aantastingen in voor gele roest ongunstige jaren als 1959 alleen dan kunnen ontstaan, indien het inoculum ter plaatse overwintert en zich reeds voor de droge maart-april-periode verspreidt. Een dergelijke aantasting kan dan later nog oplopen tot aantastingsgraden van 8 tot 10, maar blijft beperkt tot een enkel perceel of zelfs tot een deel daarvan.

Ondanks het ontbreken van zomerregens en de geringe dauwhoeveelheden bleek de gele roest in staat tot een normale overzomering via kniparen, doorwas en opslag. Op het Fytipo-proefveld, waar deze overzomering toevallig werd waargenomen, gaf de gele roest tot in december acte de présence. Uit deze waarneming blijkt duidelijk de mogelijkheid van overzomering ook in zeer droge jaren. Over de frequentie, waarmee deze mogelijkheid gerealiseerd wordt, konden echter geen waarnemingen verricht worden. Wel bleek in de nazomer, dat de hoeveelheid tarweopslag in het algemeen gering was in Nederland, daar de uitgevallen korrels ten gevolge van de droogte vaak niet konden kiemen en omdat het ontbreken van zomerregens de boeren tijd liet voor een zorgvuldiger stoppelbewerking.

MENGTEELTPROEVEN

In 1959 werden twee mengteeltproeven aangelegd, te Westmaas met wintertarwe en in Oostelijk Flevoland (O.F.L.) met zomertarwe.

De proef te Westmaas bestond uit de objecten Heine's VII, mengsel 50% Heine's VII + 50% Felix en Felix, objectgrootte ongeveer 20 × 40 m, in twee herhalingen. De proef in O.F.L. werd op dezelfde wijze uitgevoerd met Jufy I en Carpo, objectgrootte 24 × 300 m. In beide proeven verscheen de gele roest laat en bereikte de aantasting slechts een laag niveau.

De resultaten zijn samengevat in de tabellen 1, 2 en 3. Merkwaardig is het verschil tussen Westmaas en O.F.L., respectievelijk tussen wintertarwe en zomertarwe. Bij de wintertarwe is vrijwel de gehele aantasting toe te schrijven aan enkele haarden, ongeveer 2 m in diameter met aantastingsgraden van 6 tot 8. Het mengteelteffect is hier zeer duidelijk. Bij de zomertarwe was de aantasting regelmatig over het hele veld verdeeld zonder opvallende haarden. Hier was geen mengteelteffect aanwezig. Een wintertarwe-mengteeltproef op de proefboerderij Zeeland met 25% vatbare tarwe deed – evenals de proef te Westmaas – vermoeden, dat het mengteelteffect bij een laag infectieniveau veroorzaakt wordt door de afremming of verhindering van de haardvorming.

TABEL 1. *Mengteeltproef Westmaas: aantal gele-roesthaarden per object*

Heine's VII	5
mengsel	0
Felix	0

TABEL 2. *Mengteeltproef Westmaas: gemiddeld aantastingspercentage per object*

	Totaal		Alleen Heine's VII	
	gem. aant. %	aantal bladeren	gem. aant. %	aantal bladeren
Heine's VII	1,45	536	1,45	536
mengsel	0,07	902	0,14	484
Felix	0	153	–	–

TABEL 3. *Mengteeltproef Oostelijk Flevoland: gemiddeld aantastingspercentage per object*

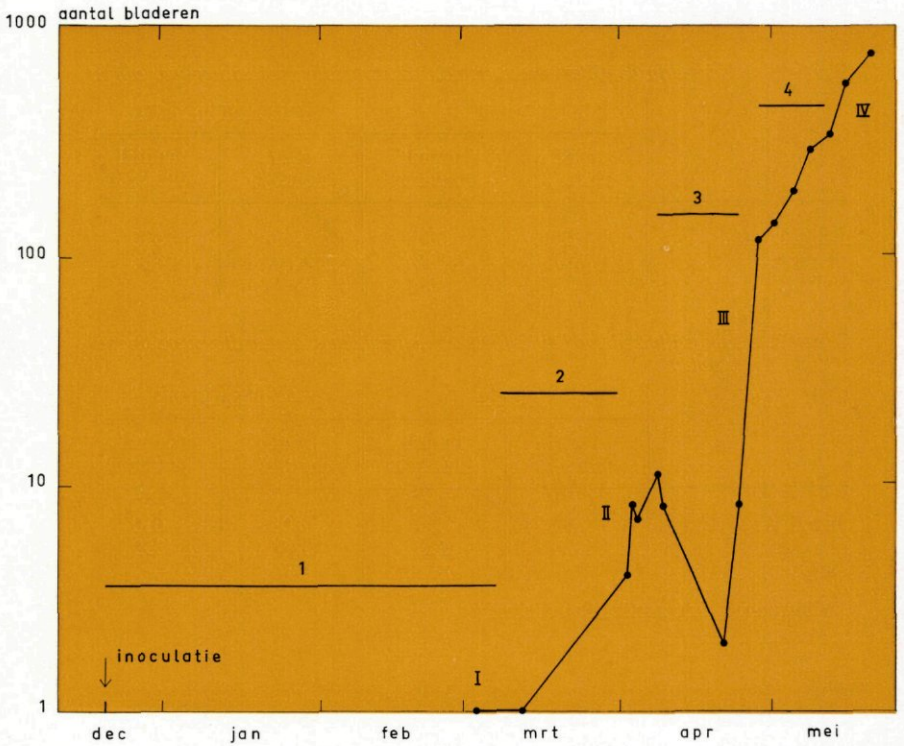
	Totaal		Alleen Jufy I	
	gem. aant. %	aantal bladeren	gem. aant. %	aantal bladeren
Jufy I	3,93	610	3,93	610
mengsel	3,20	690	3,66	359
Carpo	0	–[1]	–	–

[1] Veldwaarneming zonder bemonstering

Het afwijkend resultaat van de proef in O.F.L. wordt voorlopig toegeschreven aan een regelmatige infectie van buiten af, gecombineerd met een betrekkelijk open stand van het gewas.

HAARDVORMING (afb. 52)

Het proces van de haardvorming werd op het proefveld nader bestudeerd. Een kwadraat van 1,5 × 1,5 m werd kunstmatig geïnfecteerd op 20 december. Het verloop van de infectie werd gevolgd door op gezette tijden het aantal sporulerende bladeren te tellen. Dit aantal vertoont een logarithmische toename met de tijd. De eerste infectieperioden zijn duidelijk gescheiden door intervallen met weinig sporulerend blad. De latere infectieperioden vloeien in elkaar over, hoewel een zekere golfbeweging zichtbaar blijft. De



Afb. 52 Verloop van een haardontwikkeling bij gele roest: het aantal aangetaste bladeren op een telvlak van 1,5 × 1,5 m is afgezet tegen de tijd.

1, 2, 3 en 4: weergave van de gemiddelde duur der incubatietijd

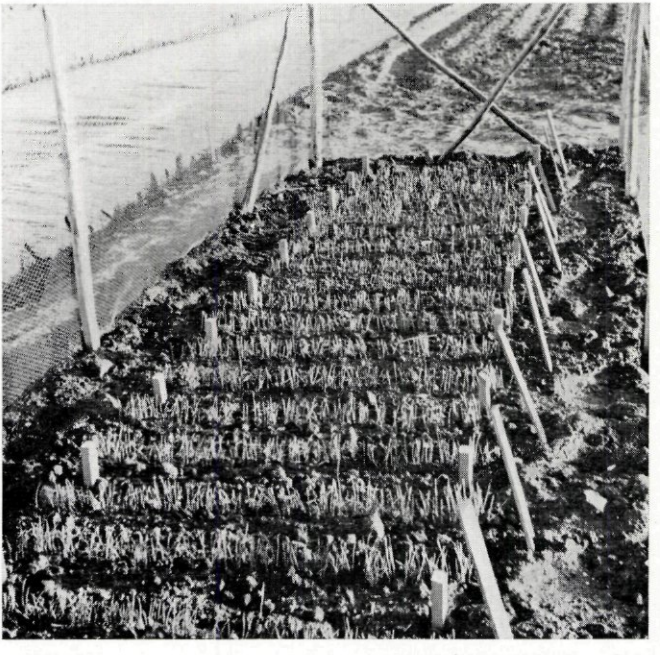
I, II, III en IV: weergave van de sporulatie-golven

variatie in de lengte van de incubatietijd (zie verslag 1958) komt in de grafiek op sprekende wijze tot uitdrukking (afb. 52).

FYSIOLOGISCHE SPECIALISATIE TE VELDE (tabel 4, blz. 148–149)

De fysiologische specialisatie, zoals die in kasproeven met kiemplanten wordt vastgesteld, is niet in staat om de vele merkwaardige verschijnselen te verklaren, die te velde worden waargenomen aan volwassen planten. Vele waarnemingen deden vermoeden, dat de fysiologische specialisatie te velde veel verder gaat dan die in de kas. Door fysiovelden en vangsortimenten is dit vermoeden bevestigd.

Bij de kiemplanten in de kas wordt de ras-fysio-interactie gekenmerkt door het aantastingstype onder gebruikmaking van een vijfdelige schaal. De ras-fysio-interactie bij de volwassen planten te velde wordt gekenmerkt door de aantastingsgraad, waartoe de internationale 10-delige schaal benut wordt.



Afb. 53 Een vangsortiment van tarwerassen, zoals er elk jaar ca 150 ten behoeve van het gele-roestonderzoek in West-Europa worden uitgezaaid

TABEL 4. *Het relatieve aantastingsgraad-percentage (RAGP) van verschillende ras-fysio-combinaties*

Fysio \ Toetsras	Little Club	Redman	Rubis	Harvest Queen	Michigan Amber	Persian	Alba	Leda	Merlin	Heine VII	Blé des Dômes
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Heine IV	–	–	5	82	91	91	0	0	0	0	0
Heine VII–H. IV	–	–	–	–	1	–	–	–	–	89	79
Heine VII	–	35	91	100	18	46	–	0	–	72	32
Peko	50	46	95	74	96	73	0	0	86	60	2
Flamingo	61	57	100	82	87	83	0	0	75	60	19
Alba	1	45	0	100	100	73	87	0	–	0	0
Chinese	–	50	3	83	100	33	1	0	0	0	0
Cappelle	–	–	–	–	–	–	5	0	–	–	–
Probus	0	42	0	89	98	27	0	0	0	0	0
Kenya	100	85	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Levantine	100	57	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Iberian	28	10	31	32	100	38	3	0	–	0	5
Etoile de Choisy											
Triumph											
Leda							+	+			

Bij voorkeur wordt gebruik gemaakt van een aantal opeenvolgende waarnemingen, die volgens een standaard-rekenmethode gecombineerd worden in een eindcijfer, de RAGP. De grootheid RAGP kan gezien worden als het gemiddelde aantastingspercentage van een bepaalde ras-fysio-combinatie onder omstandigheden, waarbij een of meer vangrassen voor 100% zijn aangetast.

De overzichtstabel vertoont vele merkwaardigheden. De vangrassen zijn voor vrijwel alle fysio's zeer vatbaar. Enkele rassen, zoals Alba en Chinese-W differentiëren scherp; zij zijn uiterst vatbaar voor hun eigen fysio maar zeer resistent tegen alle andere. Een ras als Heine's VII is vatbaar voor drie fysio's. Probus daarentegen heeft een ander resistentiepatroon, het is matig vatbaar voor alle fysio's, maar niettemin heeft het een eigen fysio, dat uitsluitend Probus aantast en bovendien nog enkele andere merkwaardigheden vertoont, zoals avirulentie voor Rubis en een geringe maar zeer duidelijke virulentie voor Hope × Timstein.

Enkele fysio's zoals het Chinese-fysio, het Alba-fysio en het Probus-fysio zijn

Heines Kolben	Peko	Flamingo	Heine IV	Cappelle	Nord	Staring	Triumph	Probus	Hope × Timstein	Etoile de Choisy	Marne	Selkirk	Chinese W	Heine FR 9
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
–	–	0	100	0	0	0	0	65	–	0	–	–	–	–
–	1	–	51	0	1	1	–	–	–	0	0	0	–	–
–	4	–	0	0	0	0	–	–	–	0	–	0	–	–
88	71	0	0	0	0	0	0	28	0	0	0	0	0	0
47	19	40	40	0	0	0	0	49	4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	46	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	25	–	0	0	0	60	–
–	0	–	–	20	52	19	–	–	–	0	0	0	1	–
0	0	–	–	0	1	1	0	38	9	0	0	0	–	0
21	17	–	–	–	–	–	–	–	100	–	–	100	–	–
0	0	–	–	–	–	–	–	–	0	–	–	57	–	–
0	0	–	–	5	8	1	–	8	0	0	–	0	–	0
							+			+	+			

weinig agressief, zij tasten slechts een enkel differentiërend ras aan. Het Alba-fysio en vooral het Chinese-fysio zijn voor hun differentiërende gastheer zeer virulent. Het Flamingo-fysio, dat drie differentiërende rassen aantast, is wat agressiever. Het is echter niet erg virulent.

Het bovenstaande lijkt op een jongleren met woorden en dat is het ook, in zoverre dat de naar voren gebrachte theorie gebaseerd is op een weliswaar meerjarige maar toch nog beperkte ervaring. Er zijn dan ook uitgebreide proeven ingezet om een en ander nader te bevestigen. Ondanks de genoemde beperking is de theorie van de fysiologische specialisatie te velde in staat epidemiologische verschijnselen te verklaren, die voorheen onbegrijpelijk waren.

SAMENVATTING

De theorie van de fysiologische specialisatie te velde is het sluitstuk op de zogenaamde qualitatieve epidemiologie, de epidemiologie, die antwoord moet geven op de vraag „hoe en waar". De quantitatieve epidemiologie tracht antwoord te geven op de vraag „in welke mate", een vraag die slechts

beantwoord kan worden na veel minutieus meet- en telwerk. Elementen hiervan zijn de incubatietijdenproef (zie verslag 1958) en de hierboven gerapporteerde proef over haardvorming. Hopelijk kunnen deze en dergelijke proeven in combinatie met meteorologische gegevens leiden tot een quantitatieve epidemiologie van zo strenge wetmatigheid, dat het voorspellen van gele-roestaantastingen mogelijk zal blijken.

Afb. 54 Determinatie van gele-roestfysio's in de kas te Brunswijk

PROJECT E 3 *Onderzoek Havercystenaaltje*

PROBLEEMSTELLING

In de loop van de laatste jaren valt een toename te bespeuren van de schade, veroorzaakt door het havercystenaaltje. Vooral op lichtere gronden met zeer veel graanverbouw, zoals oostelijk Noord-Brabant en het noorden van Zuid-Limburg, maar ook elders in het land, bijv. in de Veenkoloniën, valt een zodanige uitbreiding van deze plaag te constateren dat soms misgewas het gevolg is.
Het is daarom noodzakelijk na te gaan, op welke wijze – hetzij door resistentie-veredeling, hetzij door een doeltreffende vruchtwisseling, hetzij door een combinatie van beide – het dreigende gevaar van het havercystenaaltje kan worden gekeerd.

PROJECT E 3a *Resistentie-veredeling t.a.v. het havercystenaaltje*

PROBLEEMSTELLING

Het kweken van tegen het havercystenaaltje resistente of tolerante rassen van haver en – in verband met de vruchtwisseling – van gerst.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd door *de Stichting voor Plantenveredeling* te Wageningen, o.l.v. Dr. Ir. G. DANTUMA.

Dr. Ir. G. DANTUMA
STICHTING VOOR PLANTENVEREDELING, WAGENINGEN

Het veredelingsonderzoek met betrekking tot het havercystenaaltje in 1959

Met het onderzoek naar resistentie tegen het havercystenaaltje werd een begin gemaakt. De nadruk viel hierbij op de „drainbuizenproef", waarbij planten worden opgekweekt in drainbuizen, die gedeeltelijk met besmette grond zijn gevuld (de middenzone, $\pm \frac{1}{3}$ deel, is besmette grond).
97 haver- en 23 gerstrassen à 4 planten per buis werden op deze wijze in 4 herhalingen getoetst.
Beoordeling vond plaats door na het in pluim komen, de wortels te spoelen en het aantal hierop aanwezige cysten te tellen.

Van de onderzochte rassen werden alleen bij één herkomst van *Avena sterilis* (GH6) geen cysten gevonden.

Slechts enkele cysten werden gevonden bij:

Black Mesdag	Avoine Grise de Houdan
Creme G 262	Early Miller
C.B. 799	Pendek
M.G.H. 462	Engelbrecht
Red Rustproof	Zwarte President

Een klein aantal cysten vertoonden:

Avena sterilis Malaga
Biotype 146
Astra I G 427

De resterende haverrassen bleken alle vatbaar tot zeer vatbaar te zijn, o.a. Nestor, Major, Marne, Condor, Marino, Zonne II, Adelaar, Abed Minor, Zandster enz.

Bij de 23 gerstrassen vertoonden meerdere rassen slechts enkele of zeer weinig cysten nl:

Balder	Delta
Ingrid	Union
Pallas	Herta
Proctor	Volla
Mansholts 2-rijige	no. 191

Geen enkel gerstras was geheel resistent. Zeer vatbaar bleken te zijn o.a. Agio, Saxonia en Piroline.
De bovenstaande gegevens zijn veel gunstiger dan op grond van o.a. Deense onderzoekingen zou kunnen worden verwacht. Herhaalde proefneming in 1960 zal nodig zijn om te onderzoeken, welke van bovengenoemde rassen over werkelijke resistentie beschikken. Bovendien werd met slechts één herkomst van het cystenaaltje gewerkt. Het onderzoek verricht door de Plantenziektenkundige Dienst naar het voorkomen van fysiologische rassen van het havercystenaaltje leverde in 1959 helaas geen resultaten op.
Terwijl aanvankelijk met het verdere onderzoek bij de S.V.P. zou worden gewacht op eventuele aanwijzingen naar het voorkomen van fysio's, is nu besloten de belangrijkste geniteurs toch in 1960 te toetsen op een 5-tal grondmonsters uit verschillende delen van ons land.

F1-planten van kruisingen met *Avena sterilis* en Grise de Houdan werden gedurende de winter in de kas opgekweekt, om in 1960 voor het onderzoek naar de overerving van de resistentie over F2-generaties te beschikken.

PROJECT E 3b *Onderzoek biotypen*

PROBLEEMSTELLING

Uit het onderzoek van Dr. ANDERSEN (Kopenhagen) is reeds gebleken, dat met zekerheid twee- en waarschijnlijk vier biotypen van het havercysten-aaltje zijn te onderscheiden. Het is zeer gewenst na te gaan of in ons land eveneens meerdere biotypen, en zo ja welke, voorkomen en hoe hun verspreiding is.

Dit onderzoek wordt uitgevoerd bij de *Plantenziektenkundige Dienst* te Wageningen, door de heer J. KORT.

J. KORT
PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, WAGENINGEN

Onderzoek naar het voorkomen van fysiologische rassen van het havercystenaaltje

Reeds in 1958 werd getracht het voorkomen van fysiologische rassen van het havercystenaaltje in ons land door middel van potproeven aan te tonen. Een aantal graanrassen met verschillende resistentie tegen een tweetal, in Denemarken voorkomende fysiologische rassen van het aaltje diende hierbij als toetssortiment.
Het lag in de bedoeling om de cystenontwikkeling aan de buitenzijde van de wortelkluit als maat voor de gevoeligheid der toetsgewassen te hanteren.
Omdat de potten gedurende de ontwikkeling van de gewassen voldoende vochtig werden gehouden, is het ons een raadsel waarom de ontwikkeling van de cysten zo gering was, dat van een vergelijkend onderzoek geen sprake kon zijn.
De proeven, die te Assen, Coevorden, Mill en Wageningen werden uitgevoerd, kunnen daarom als mislukt worden beschouwd.

In het najaar 1958 werd getracht het onderzoek in een matig verwarmde kas te herhalen, teneinde de verloren tijd alsnog in te halen. Ditmaal werd elk van de 65 grondmonsters van besmette percelen verdeeld over 30 drainbuizen zonder kraag. Vanaf december werden in deze buizen 5 toetsgewassen in 6-voud geteeld. De laatste zaaiing had plaats eind januari 1959.
Ditmaal zou de beoordeling der cystenontwikkeling geschieden door telling van alle aan de wortels gevormde cysten, nadat de wortels in water waren schoongespoeld.
Aan de hand van tussentijdse waarnemingen aan het toetsgewas (Marnehaver) kon worden vastgesteld, dat de ontwikkeling van de cysten zich in een traag tempo voltrok. Na 10 weken bleken zich nog slechts zeer weinig cysten op de wortels te bevinden. In de weken daaraanvolgende kwam hierin weinig verandering.
Er werd toen besloten om de planten geheel te laten afrijpen en door cystentellingen in de grond de al of niet vatbaarheid van de toetsgewassen te meten.

Nadat een aantal herkomsten op deze wijze was afgewerkt konden reeds twee conclusies worden getrokken:

1. op het vatbare toetsgewas (Marne-haver) was niet of nauwelijks sprake van een vermeerdering van het aantal cysten;
2. tussen de aantallen cysten na de verschillende toetsgewassen waren de onderlinge verschillen zeer gering en niet betrouwbaar in de herhalingen.

De rest van de proef werd niet verder beoordeeld.

Mede op grond van in Engeland verkregen proefresultaten zijn wij tot de slotsom gekomen dat de jeugdontwikkeling van de granen niet is samengevallen met het vrijkomen van de larven uit de cysten. Toen de larven tegen half maart uit de cysten kwamen was het gewas reeds zeer ver ontwikkeld.
Hoewel de wortels nog wel door de larven konden worden geïnfecteerd was de tijd tussen larven-infectie en afsterven der granen te kort voor de normale ontwikkelingscyclus van het aaltje. Deze gang van zaken is het gevolg van een niet te doorbreken rustperiode van de larven binnen de cysten.
Een en ander betekent dat het vooralsnog onmogelijk is gedurende deze rustperiode, die ongeveer van half juli tot half maart duurt, proeven met het havercystenaaltje te nemen.

Er zal nu een derde poging worden ondernomen om de gewenste gegevens te verkrijgen. Ditmaal zullen de toetsgewassen, wederom in drainbuizen, omstreeks de tweede week in maart 1960 buiten worden gezaaid.

PROJECT E 3c *Onderzoek over de invloed van de vruchtwisseling*

PROBLEEMSTELLING

Het is een niet te miskennen feit, dat op droogtegevoelige gronden met beperkte gewassenkeuze, op vele nieuwe ontginningen, maar ook op hoge akkergronden in oostelijk Noord-Brabant, waar zeer veel graan wordt verbouwd (tot 90 à 95% toe), het havercystenaaltje grote schade veroorzaakt.

Afgezien van het feit, of het binnen afzienbare tijd mogelijk zal zijn op dergelijke gronden resistente of tolerante graanrassen te verbouwen, is het zeer nodig reeds thans na te gaan in hoeverre ook cultuurtechnische maatregelen kunnen worden toegepast om het havercystenaaltje binnen de perken te houden. Zo vragen in dit verband o.m. de volgende vragen om beantwoording:

a. Welke gewassen houden het havercystenaaltje in stand?
b. Welke rol spelen onkruidgrassen bij de instandhouding?
c. Speelt de vochtvoorziening in de grond een rol bij de instandhouding?
d. Welke gewassen zijn bij zware besmetting van de grond buiten de granen te verbouwen?
e. Welke gewassen vormen een goede voorvrucht?
f. Hoe staat het met de teelt van nagewassen in dit verband?

Het onderzoek wordt uitgevoerd bij de *Plantenziektenkundige Dienst* te Wageningen door de heer J. KORT in samenwerking met het *Rijkslandbouwconsulentschap* te Eindhoven.

J. KORT
PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, WAGENINGEN

Onderzoek over de invloed van de vruchtwisseling op de ontwikkeling van het havercystenaaltje

In het verslag van dit onderzoek over 1958 werd reeds vermeld, dat er ten aanzien van het havercystenaaltje een groot verschil in besmettingsgraad bestond tussen het proefveld te Oirschot en dat te Leende. Gezien de zeer lage besmettingsgraad te Leende, waardoor ook ten aanzien van de populatiedichtheid van de aaltjes bij de verschillende voorvruchten generlei verschillen naar voren kwamen, werd besloten dit proefveld niet verder voort te zetten.

Wat het proefveld te Oirschot betreft, dit werd reeds in 1958 op havercystenaaltjes en vrij levende wortelaaltjes bemonsterd. In 1958 werden op dit proefveld de volgende gewassen in 4-voud geteeld:

1. haver
2. zomerrogge
3. zomergerst
4. resistente zomergerst (resistent tegen h.c.a.)
5. mais
6. kunstweide
7. kropaar
8. aardappelen
9. afrikanen
10. lupinen

Onder invloed van deze gewassen werden zeer verschillende besmettingsgraden opgebouwd, zoals uit de in het verslag over 1958 opgenomen tabel (blz. 126) blijkt.
Vervolgens is in 1959 over het gehele veld haver gezaaid. De haver werd per object (in 4 herhalingen) geoogst en de korrelopbrengst bepaald.
Zoals uit tabel 1 blijkt, waren de verschillen in de besmettingsgraden op de diverse objecten nog niet groot genoeg om duidelijke opbrengstniveau's te verkrijgen.
In januari 1960 werd ieder veldje opnieuw bemonsterd om te zien of zich onder invloed van de teelt van haver een nivellering in de besmettingsgraad had voltrokken.
Uit tabel 2 blijkt, dat dit niet het geval is geweest, omdat tijdens het zeer droge voorjaar van 1959 uitgekomen larven geen kans hadden gezien om de

TABEL 1. *Opbrengst en besmettingsgraad t.a.v. het havercystenaaltje op het proefveld te Oirschot in 1959 (gewas: haver)*

Gemiddeld aantal larven + eieren (december 1958)	Voorvrucht in 1958	Opbrengst haver 1959 in kg/are
2876	haver	21,2
2390	zomerrogge	20,3
2296	zomergerst	20,0
280	resistente zomergerst	20,4
440	mais	17,8
430	kunstweide	21,1
544	kropaar	16,6
310	aardappelen	16,1
388	afrikanen	18,5
670	lupinen	22,0

wortels van de haver te bereiken door het gebrek aan vocht in de grond.
De aanvankelijke mening, dat de verschillen in besmettingsgraad tussen de objecten te gering zijn geweest, heeft daarom plaats gemaakt voor de gedachte, dat de haver aan de aantasting is ontsnapt.
In verband hiermede is besloten, het gehele proefveld in 1960 opnieuw met haver te bezaaien en na de volgende oogst opnieuw de aantastingsgraad van het havercystenaaltje te bepalen.

TABEL 2. *Resultaten van de bemonstering betr. de populatiedichtheid van het havercystenaaltje op het vruchtwisselingsproefveld te Oirschot*

Gewas	December 1958			Januari 1960		
	aantal cysten	aantal larven + eieren	aantal larven + eieren per cyste	aantal cysten	aantal larven + eieren	aantal larven + eieren per cyste
haver	157	6614	42,1	196	5976	30,5
zomerrogge	290	9554	32,9	247	5931	24,0
zomergerst	199	8769	44,0	164	2879	17,5
resistente zomergerst	205	2496	12,1	165	1154	7,0
mais	171	1761	10,2	165	1049	6,3
kunstweide	193	1716	8,8	195	1911	9,8
kropaar	197	2175	11,0	166	772	4,6
aardappelen	194	1365	7,0	129	726	5,6
afrikanen	162	1551	9,5	147	269	1,8
lupinen	176	2069	11,7	157	629	4,0

VERKLARING VAN GEBEZIGDE AFKORTINGEN

C.B.	Nationale Coöperatieve Aan- en Verkoopvereniging voor de Landbouw „Centraal Bureau"
C.B.S.	Centraal Bureau voor de Statistiek
C.G.R.B.	Combinatie Groningen voor Rationele Bedrijfsvoering
COCOBRO	Stichting voor Coördinatie van Cultuur en Onderzoek van Broodgraan
D.N.C.	Dinitrocresol
E.E.G.	Europese Economische Gemeenschap
h.c.a.	havercystenaaltje
H.C.N.	blauwzuur
I.B.S.	Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen
I.B.V.L.	Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten
I.G.M.B.	Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O.
I.L.R.	Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie
I.P.O.	Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek
I.V.L.	Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen
I.V.R.O.	Rijksinstituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen
L.B.W.	Landbouwbureau M. Wiersum
L.H.	Landbouwhogeschool
L.P.T.D.	Stichting Landbouw Fysisch-Technische Dienst
M.G.H.	Samenwerkende Kweekbedrijven Mansholt-Geertsema-Van der Have
mm.W.K.	millimeter-waterkolom
N.G.C.	Stichting Nederlands Graan-Centrum
N.O.P.	Noordoostpolder
O.F.L.	Oostelijk Flevoland
P.A.W.	Proefstation voor de Akker- en Weidebauw
P.D.	Plantenziektenkundige Dienst
R.A.G.P.	Relatief aantastingsgraad-percentage
R.L.V.D.	Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst
R.U.	Rijks-Universiteit
S.V.P.	Stichting voor Plantenveredeling
T.N.O.	Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek
V.I.B.	Voedselvoorzienings In- en Verkoopbureau

INHOUD

Blz.

Dr. S. BROEKHUIZEN (Nederlands Graan-Centrum, Wageningen): Het zesde jaar 3

Dr. Ir. G. DANTUMA en Ir. J. MESDAG (S.V.P., Wageningen): Verslag over kruisingsprogramma en klimaatresistentie-onderzoek . . 17

Ir. E. K. MEPPELINK (I.G.M.B., Wageningen): Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1959 39

Dr. S. BROEKHUIZEN (N.G.C., Wageningen): Bakkwaliteitsonderzoek van kwekersmonsters 53

Drs. B. BELDEROK (I.G.M.B., Wageningen): Verslag van het in 1959 verrichte onderzoek aangaande kiemrust en schot 57

Ir. J. DAMMERS (Inst. voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn"): Onderzoek naar het vóórkomen van de schadelijke factor in verschillende roggestammen 69

Drs. F. A. NEETESON (Zoötechnisch Inst. van de Veterinaire Faculteit der R.U., Utrecht): Onderzoekingen met rogge bij muizen en ratten 73

Dr. W. H. VAN DOBBEN (I.B.S., Wageningen): Verslag van proefnemingen op het gebied van het fundamentele graanonderzoek . . . 83

Dr. S. BROEKHUIZEN (N.G.C., Wageningen): Het observatieproefveld voor de Veenkoloniën in 1959 95

J. KREYGER (I.B.V.L., Wageningen): Algemeen onderzoek betreffende het drogen en bewaren van granen in 1959 101

Ir. H. SPARENBERG (I.B.V.L., Wageningen): Onderzoekingen betreffende het drogen en bewaren van graan op het landbouwbedrijf in 1959 113

Ir. H. J. BUREMA (I.L.R., Wageningen): Zwadmaaien en veldhakselen . 119

Drs. G. J. F. BECKER (Phytopathologisch Laboratorium „W. C. Scholten", Baarn): Het onderzoek van „kafjesbruin" van de tarwe in 1959 127

Drs. J. C. ZADOKS (Lab. voor Fytopathologie der L.H. en I.P.O., Wageningen): Het gele-roestonderzoek in 1959 139

Dr. Ir. G. DANTUMA (S.V.P., Wageningen): Het veredelingsonderzoek met betrekking tot het havercystenaaltje in 1959 152

J. KORT (P.D., Wageningen): Onderzoek naar het voorkomen van fysiologische rassen van het havercystenaaltje 154

J. KORT (P.D., Wageningen): Onderzoek over de invloed van de vruchtwisseling op de ontwikkeling van het havercystenaaltje 157

Verklaring van gebezigde afkortingen 159

DRUK: H. VEENMAN EN ZONEN N.V. – WAGENINGEN