

INSTITUUT VOOR  
GRAAN, MEEL EN BROOD  
TNO

JAARVERSLAG

1960



TNO

WAGENINGEN

**VOEDINGSORGANISATIE TNO**

**INSTITUUT VOOR  
GRAAN, MEEL EN BROOD TNO**

**JAARVERSLAG  
1960**



**LAWICKSE ALLEE 15, WAGENINGEN**

## INHOUD

BESTUUR . . . . .	5
PRODUKTSCHAP VOOR GRANEN, ZADEN EN PEULVRUCHTEN . . . . .	5
STICHTING NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM . . . . .	5
ALGEMEEN . . . . .	6
WERKZAAMHEDEN . . . . .	6
Inleiding . . . . .	6
1. Methoden van onderzoek . . . . .	10
2. Graan en meel . . . . .	13
3. Brood en overige bakwaren . . . . .	19
4. Apparatuur . . . . .	22
5. Verbindingswerk . . . . .	22
6. Contacten en publiciteit . . . . .	23
SAMENSTELLING BESTUUR . . . . .	25
PUBLIKATIES . . . . .	26

# VERSLAG OVER HET JAAR 1960 VAN HET INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD TNO

## BESTUUR

Een ernstig verlies werd geleden door het overlijden van Prof. Ir. D. Dresden en van de secretaris mej. Drs. A. E. Winkel. Prof. Dresden was voorzitter van 1953 tot 1959 en bleef ook daarna nog deel uitmaken van het bestuur.

De heer A. Kappers beëindigde wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd zijn werk als directeur van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten en legde in verband hiermede zijn lidmaatschap in het bestuur van het instituut neer. In zijn plaats benoemde het bestuur van de Voedingsorganisatie TNO de tegenwoordige directeur van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, de heer H. van Dijk.

Voor de samenstelling van het bestuur moge worden verwezen naar blz. 25 van dit verslag.

Het bestuur vergaderde tijdens de verslagperiode tweemaal.

## PRODUKTSCHAP VOOR GRANEN, ZADEN EN PEULVRUCHTEN

Het produktschap kende tijdens de verslagperiode eenzelfde subsidie toe als in het vorige jaar ten behoeve van het vrije speurwerk van het instituut. Bovendien werd, door het nog steeds ontbreken van een bedrijfsorganisatie voor de bakkerij, voor het jaar 1960 wederom een extra subsidie verleend voor het door het instituut te verrichten werk ten behoeve van de bakkerijsector.

Door het produktschap is bij verordening een fonds in het leven geroepen ter verbetering van de bakkwaliteit van inlandse tarwe. Uit dit fonds kan een premie worden uitgekeerd aan de kweker van een tarweras dat voldoet aan in de verordening omschreven normen inzake bakkwaliteit en landbouwkundige eigenschappen. De directeur van het instituut is door het produktschap aangewezen als lid van de adviserende commissie van beoordeling van de voor premie aangemelde tarwerassen.

## STICHTING NEDERLANDS GRAAN-CENTRUM

Voor het door het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO in het kader van het zogenaamde Tienjarenplan voor Graanonderzoek verrichte onderzoek inzake kiemrust en schot heeft het Nederlands Graan-Centrum ook voor het jaar 1960 een subsidie verstrekt. Met betrekking tot dit onderzoek alsmede tot het, eveneens in het kader van het zogenaamde Tienjarenplan voor Graanonderzoek verrichte bakwaarde-onderzoek van kleine monsters tarwe, moge worden verwezen naar blz. 14 en 10 van dit verslag.

Deelgenomen werd aan de werkzaamheden van de op verzoek van de Directeur-Generaal van de Voedselvoorziening door de stichting in het leven geroepen

Commissie Kwekerspremie Bakkwaliteit. Deze commissie heeft een ontwerp-regeling uitgewerkt voor de „Verordening fonds verbetering bakkwaliteit in-landse tarwe”, waarna de commissie als zodanig is opgeheven en opgenomen werd in de zogenaamde Werkgroep Bakkwaliteit.

In opdracht van het Nederlands Graan-Centrum werd het bakwaardeniveau van de inlandse tarwe-oogst 1959 vastgesteld. De vaststelling van jaar tot jaar van de gemiddelde bakkwaliteit van de inlandse tarwe maakt het mogelijk de ontwikkeling van het bakwaardeniveau nauwlettend te volgen. Dit is van belang bij het streven naar verbetering van de bakkwaliteit van de inlandse tarwe.

## ALGEMEEN

In een van de lokalen van de maalderij is een air-conditioned ruimte aangelegd voor het uitvoeren van maalproeven bij constante temperatuur en relatieve vochtigheid. De nieuwe apparatuur wordt thans beproefd en nauwkeurig af-gesteld.

Als gevolg van de toeneming van het aantal binnenkomende monsters wordt hinder ondervonden van het gebrek aan bergruimte, terwijl bij de uitbreiding van het aantal medewerkers het gebrek aan werkruimte nijpend wordt.

Een analiste en een bibliotheekassistente namen ontslag. Er werden twee chemisch-laboranten aangesteld. Het aantal personeelsleden bedroeg op 31 december 1960 46 personen, waaronder 10 academici.

In de beide vacatures voor academici kon gedurende het verslagjaar niet voor-zien worden. In het begin van het volgende verslagjaar zal een chemicus voor het chemisch laboratorium in dienst treden, doch een chemicus met de voor het technologische speurwerk verlangde kwaliteiten werd nog niet gevonden. De uitvoering van het technologische speurwerkprogramma ondervindt vertraging door het tekort aan leidinggevende academici.

Het bibliotheekbezit werd uitgebreid. Op het einde van het verslagjaar be-schikte de bibliotheek over 680 boeken, 200 periodieken (binnen- en buitenlandse wetenschappelijke en vaktijdschriften en seriepublicaties), 2900 overdrukken en 865 octrooischriften.

## WERKZAAMHEDEN

### INLEIDING

In de afgelopen verslagperiode werd evenals in voorgaande jaren gewerkt aan een veelheid van onderwerpen. Hierin kan een afspiegeling gezien worden van de verscheidenheid der problemen waarvoor men zich in de graan- en meel-verwerkende industrieën gesteld ziet.

Men kan de behandelde onderwerpen rubriceren in twee groepen: In de ene categorie vallen die opgaven die betrekking hebben op afzonderlijke bedrijven. Ze zijn voortgekomen uit moeilijkheden die zich voordeden in een bepaald

bedrijf, en dragen een individueel en incidenteel karakter. De andere groep omvat die onderwerpen, die voortkomen uit gemeenschappelijke problemen; ze zijn van fundamentele en algemene aard.

Wanneer wij terugzien op de in het verslagjaar behandelde onderwerpen, dan blijken de individuele opdrachten overwegend in aantal te zijn geweest. Daarnaast werden ook collectieve opdrachten ontvangen van organisaties van bedrijven.

Aan deze laatste vorm van samenwerking menen wij groot belang te mogen toekennen. Hierin is namelijk de mogelijkheid gelegen om, in overleg met de belanghebbende bedrijven, onderwerpen te kiezen die van fundamentele betekenis zijn voor de gehele bedrijfstak. Door het collectief verlenen van opdrachten komen de resultaten aan een groter aantal bedrijven tegelijk ten goede, zodat het bedrijfsleven als geheel er in sterkere mate van profiteert.

Aan de andere kant betekenen collectieve opdrachten voor het laboratorium, dat door het werken aan enkele welgekozen, centraal gestelde onderwerpen, het wetenschappelijk apparaat efficiënter kan worden ingezet.

Een dergelijke vorm van samenwerking leidt er tevens toe, dat door geregeld overleg tussen onderzoekers en belanghebbenden het onderzoekingswerk steeds zo scherp mogelijk gericht blijft op de praktische toepasbaarheid der resultaten.

Zo zou, om een voorbeeld te noemen, het in principe uitwerken van een nieuwe of gemoderniseerde bereidingswijze voor bepaalde produkten zich er uitstekend toe lenen collectief aangevat te worden, waarna het aanpassen van het gevonden principe aan de individuele wensen en mogelijkheden der afzonderlijke bedrijven door de bedrijven zelf ter hand genomen kan worden, al of niet met medewerking van ons instituut. Het zoeken van geschikte onderwerpen vergt bezinning op de vragen, die door grote groepen van bedrijven als probleem gevoeld worden en is verder een kwestie van overleg met de organisaties. Problemen als verpakking, houdbaarheid, apparatuur, zijn voorbeelden van een dergelijke gemeenschappelijke aangelegenheid.

Zeer efficiënt was de samenwerking met de Stichting Nederlands Graan-Centrum. Het door de Stichting gesubsidieerde onderzoek over kiemrust en schot, bij voorbeeld, toont duidelijk aan hoe vruchtdragend het werk kan zijn, wanneer door een onderzoeker, gestimuleerd door contact met de praktijk, gedurende langere tijd alle nodige aandacht aan een bepaald onderwerp kan worden besteed. Hierdoor was het mogelijk, dat een stuk onderzoekingswerk tot stand kwam, enerzijds wetenschappelijk goed gefundeerd, anderzijds met voor de praktijk belangrijke resultaten.

Een ander door de Stichting gesubsidieerd onderzoek maakte het mogelijk na te gaan op welke wijze in een vroeg stadium van de veredelingsarbeid kwekers-monsters van tarwerassen oriënterend op hun bakwaarde kunnen worden onderzocht. In het verslagjaar kwam het eindrapport over dit onderzoek gereed.

Bepaalde voor de praktijk belangrijk geachte onderzoekingen werden op eigen initiatief van het instituut uitgevoerd. Geleidelijk beginnen nu de resultaten van dit werk vorm te krijgen, zoals door het volgende voorbeeld wordt geïllustreerd.

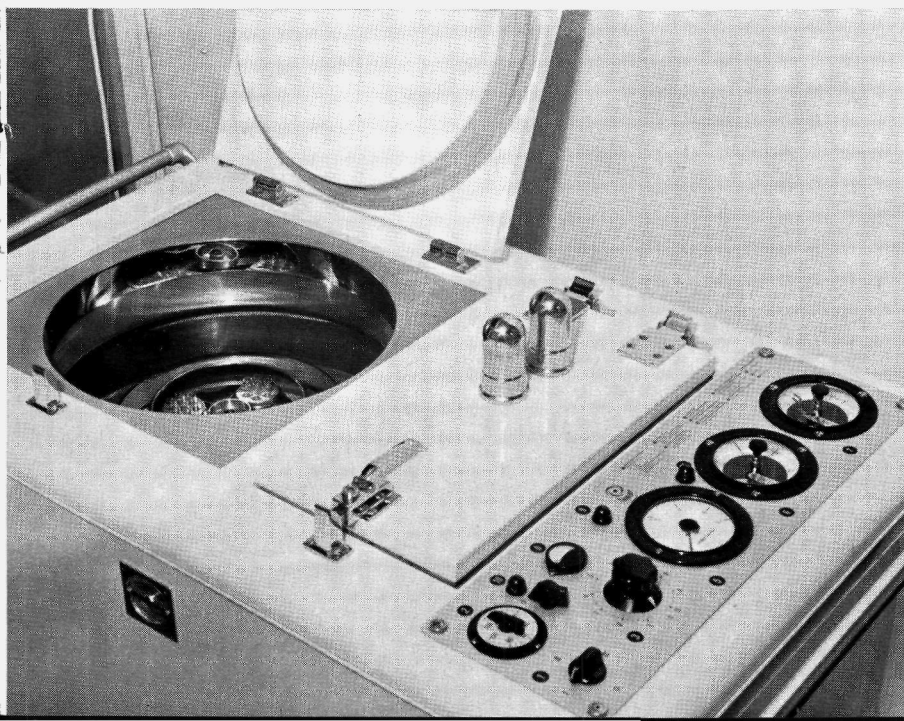
Op grond van de overweging, dat het vroeg of laat voor de Nederlandse bakkerij van belang zou zijn over informatie te beschikken aangaande de bakwaarde van de in eigen land verbouwde tarwe, worden door ons reeds ruim een tiental jaren lang, bij iedere tarwe-oogst op gelijke wijze, monsters van inlandse rassen onderzocht op hun bakwaarde. De bevindingen werden gepubliceerd en de door ons aan de verschillende rassen toegekende waarderingscijfers voor de bakwaarde beschikbaar gesteld voor opneming in de zogenaamde rassenlijst (Beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen). Tot zo ver was het resultaat louter informatief, doch de bedoeling lag verder. Bij het streven naar veredeling der tarwerassen werd in ons land namelijk geen rekening gehouden met eventuele verbetering van de bakeigenschappen van de tarwe, onder andere omdat voor het bereiken van gunstige resultaten in deze richting geen beloning in enigerlei vorm in het vooruitzicht lag. Door het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten is nu echter de mogelijkheid geopend voor kwekers, die erin slagen een tarweras te verkrijgen met een bakaard die aan bepaalde minimumeisen voldoet, een premie te verwerven. Hierdoor is in de situatie ten aanzien van de selectie van nieuwe tarwerassen een verandering ten goede gekomen. Aan ons instituut zal worden opgedragen de onderzoeken te verrichten, die nodig zijn om te kunnen vaststellen of de aangeboden rassen voor de bedoelde Kwekerspremie Bakwaarde in aanmerking komen. De in de loop der jaren opgedane ervaring kan thans rechtstreeks ten nutte worden aangewend.

Een ander voorbeeld van een op eigen initiatief aangevat onderzoek is het volgende. De in het bedrijfsleven algemeen gevoelde behoefte aan minder arbeid vergende werkwijzen doet zich ook gelden in de bakkerij, waar de broodbereiding nog steeds een tamelijk arbeidsintensief proces is. Met het oog hierop werd door ons in de laatste jaren gewerkt in de richting van vereenvoudiging van de broodbereiding. Op een door ons ontwikkelde en in de praktijk getoetste vereenvoudigde methode van broodbereiding werd in het verslagjaar octrooi verleend. Met deze octrooi-aanvraag werd beoogd de ongehinderde toepassing door de Nederlandse bakkerij te waarborgen; de resultaten van het onderzoek worden aan belangstellende Nederlandse bedrijven vrij ter beschikking gesteld.

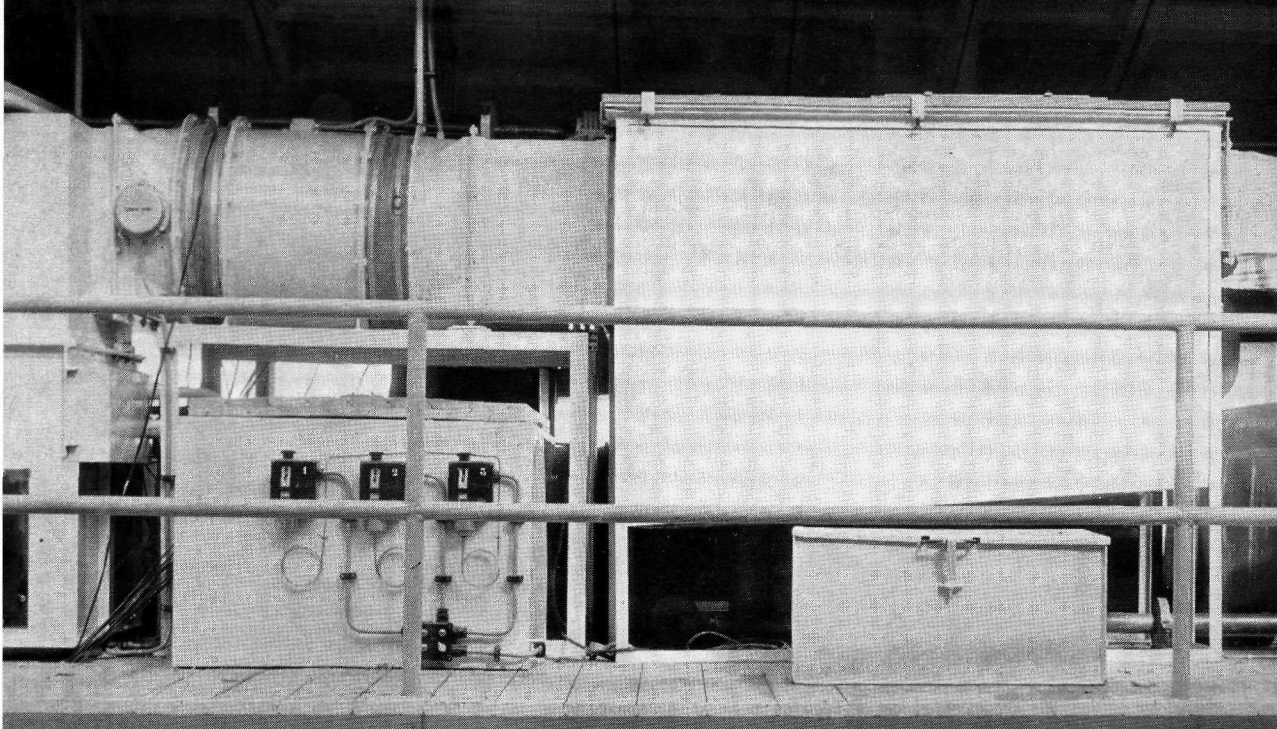
Het bedoelde onderzoek kan overigens nog in een andere richting resultaten afwerpen. Bij de klassieke wijze van broodbereiding, hoe zeer ook in de laatste tientallen jaren gemechaniseerd, worden de degen nog steeds „batchwise”, dus discontinu, in porties van 50 tot 150 kg bloem, gereedgemaakt voor verdere behandeling. In het buitenland treft men hier en daar echter reeds apparatuur in gebruik aan, waarmee het mogelijk is het deeg in een continue stroom tevoorschijn te brengen. Dit vergt echter tevens een aanpassing op verschillende punten van de verdere werkwijze. Er is reden te onderzoeken hoe voor Nederland een overschakeling naar een volledig continue broodbereiding het eenvoudigst en doeltreffendst is te realiseren. Onze bij het bovengenoemde onderzoek opgedane ervaringen hebben ons hiervoor een basis verschaft. De in het afgelopen jaar in ons land gebleken belangstelling voor dit continu kneden vergt paraatheid in deze richting.



Aflezen van de sedimentatietest van Zeleny.

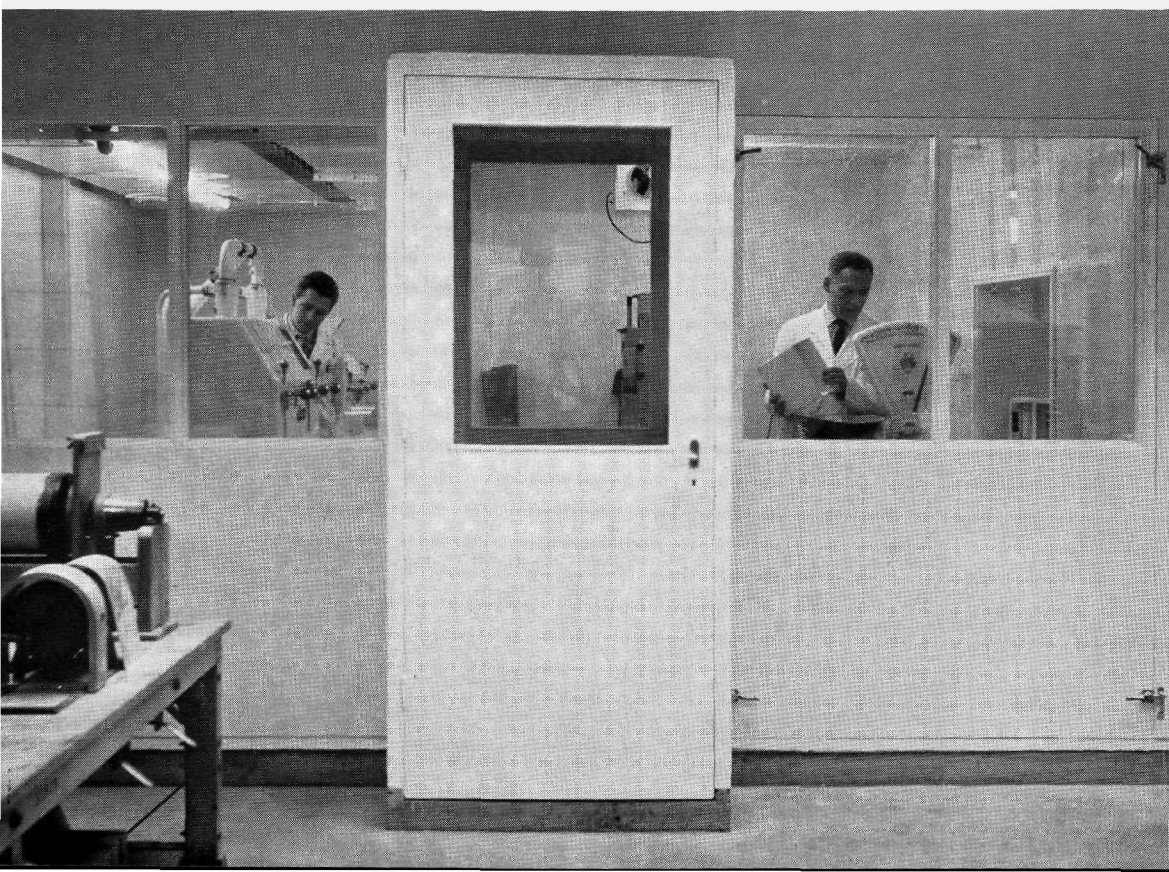


Koelcentrifuge,  
ten gebruike o.a.  
bij het  
enzymenonder-  
zoek.



Gedeelte van de apparatuur voor luchtconditionering in de maalderij.

Ruimte met geconditioneerde atmosfeer in de maalderij. De apparatuur getoond op de bovenste foto bevindt zich op het dak van deze afgeschoten ruimte.



Uit dezelfde behoefte aan economischer werken vloeit de momenteel in bakkerijkringen alom merkbare belangstelling voort voor het diepvriezen van brood en andere bakprodukten. Dit niet alleen bij de grotere bedrijven; integendeel, om verschillende redenen zijn ook juist het midden- en kleinbedrijf hiervoor levendig geïnteresseerd. Terwijl aan het begin van 1960 het diepvriezen van groot brood nog als oneconomisch van de hand werd gewezen, oordeelt men daar nu reeds anders over. Ook in het afgelopen jaar heeft het instituut op dit terrein verder gewerkt.

Onder andere als gevolg van de ontwikkelingen terzake van de Europese samenwerking en ook in verband met het landbouwbeleid in ons land valt een sterk toegenomen belangstelling te constateren ten aanzien van de vraag hoe de bakkwaliteit van broodbloem wordt beïnvloed door de aanwezigheid van in-landse tarwe in de voor de bloembereiding gebruikte graanmelanges.

In het verslagjaar werd ook voortgegaan met chemische onderzoeken die fundamenteel zijn voor het direct op de praktijk gerichte speurwerk. De eiwitten en lipiden van de bloem zijn in hoofdzaak verantwoordelijk te stellen voor het grote verschil tussen tarwe en andere granen voor wat de geschiktheid voor de broodbereiding betreft. Het onderzoek naar de chemische kenmerken der eiwitten en lipiden, die de verschillen veroorzaken (zie 2.3), werd voortgezet, tezamen met de vraag naar het mechanisme van de bloemverbetering. Daar de bakaard voor de tarwe nauw verbonden is met de mechanische eigenschappen van het deeg, en de verschillen ook hierin tot uiting komen, is het begrijpelijk, dat de reologie van het deeg een voornaam onderdeel van het onderzoek vormt.

Zetmeel, dat kwantitatief het belangrijkste deel van de bloem uitmaakt, heeft zowel voor als na de verstijfseling uit kolloïd-chemisch oogpunt zeer belangwekkende eigenschappen. Een ander onderzoek beoogt dan ook meer inzicht te verkrijgen in de rol welke het zetmeel speelt, in wisselwerking met andere componenten van de bloem bij de vorming van deeg en brood (zie 3.1).

Een derde onderwerp van onderzoek wordt gevormd door de veranderingen die in de bakwaarde van bloem optreden bij langdurige bewaring (zie 2.5).

Daar bij de diverse onderzoeken resultaten werden verkregen, die erop wijzen, dat in de tarwe aanwezige lipiden waarschijnlijk een belangrijke rol vervullen, zowel met betrekking tot de bakwaarde, als tot de bij langdurig bewaren van meel optredende veranderingen, werd ook begonnen aan een analytisch onderzoek van de vetfractie van bloem (zie 1.4).

Het belang van het fundamentele onderzoek voor het toegepaste speurwerk is reeds duidelijk gebleken; onder andere doordat de daarbij opgedane ervaringen herhaaldelijk van belangrijke invloed waren op de wijze waarop bepaalde praktische problemen werden benaderd en tot een oplossing gebracht.

Ten slotte zij nog gewezen op de samenwerking op internationaal niveau. Er wordt actief deelgenomen aan de werkzaamheden van de International Association for Cereal Chemistry (I.C.C.), die streeft naar unificatie van bepalingsmethoden en overleg inzake andere gemeenschappelijke op het onderzoek betrekking hebbende problemen.

Verder worden ook buiten I.C.C.-verband contacten onderhouden met buitenlandse instituten, in het bijzonder voor wat betreft het fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. De uitwisseling van ervaringen en ideeën is wederzijds zeer stimulerend en voorkomt duplicering.

## 1. METHODEN VAN ONDERZOEK

### 1.1. *Onderzoekingen in internationaal verband*

Er is door ons deelgenomen aan werkzaamheden van verschillende werkgroepen van de „International Association for Cereal Chemistry” (I.C.C.), welke vereniging onder meer streeft naar unificatie van onderzoeksmethoden op het gebied van de graanchemie. Door ons is meegewerkt aan de bepalingsmethodiek van vocht, as, eiwit, gluten, diastatische kracht, bakwaarde, *Besatz* (onzuiverheid), en aan fysisch deegonderzoek.

Voor de *Besatz*-analyse werden monsters tarwe en voor het bakwaarde-onderzoek monsters bloem uit Detmold ontvangen, van de Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung. Met de bloem werden bakproeven uitgevoerd, zowel volgens het in het instituut gebruikelijke broodbereidingsproces voor importbloem als met dat voor inlandse bloem, beide met en zonder toevoeging van bromaat. De alfa-amylase-activiteit werd onderzocht aan monsters tarwe en rogge, en bloem van beide. In verband met het optreden van klefheid door schotaantasting werden bakproeven uitgevoerd met bepaalde tarwe en rogge. Voor het onderkennen van schot in partijen tarwe werden vier methoden met elkaar vergeleken (zie hiervoor ook 1.6). Een monster beta-amylase-grensdextrine (erythrodextrine) afkomstig uit de handel werd getoetst op de geschiktheid van dit produkt als substraat voor de bepaling van alfa-amylase.

Na overleg met de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten TNO zijn de verschillende bijdragen voor de publikatie van de uitkomsten van het internationale in 1960 verrichte fysisch deegonderzoek tot één geheel verwerkt.

In verband met de methodiek van de vochtbepaling is een van onze medewerkers naar Parijs geweest om overleg te plegen met twee andere medewerkers aan het gezamenlijke plan. Daarna zijn onzerzijds twee personen naar het congres van de I.C.C. geweest, dat van 3-6 juni in Wenen werd gehouden.

Bij dit congres is besloten tot het uitgeven van voorlopige methodebladen betreffende monsterneming en de bepaling van vocht, as, eiwit, gluten, alfa-amylase-activiteit en de snelle bepaling van de mate van schotaantasting in graan en maalprodukten. Voorts zijn afspraken gemaakt voor verder gemeenschappelijk werk aan genoemde methoden, alsmede aan de bakproef, het fysisch deegonderzoek en de bepaling van de *Besatz*. Er zal worden voortgegaan met het samenstellen van een viertalige woordenlijst.

### 1.2. *Bakwaarde-onderzoek van kleine monsters tarwe*

Ten einde de kwekers in een zo vroeg mogelijk stadium van de veredeling van

de tarwe te kunnen inlichten over de bakkwaliteit van nieuwe kruisingen, is het nodig te beschikken over een methode waarmee aan de hand van een zeer geringe hoeveelheid korrelmateriaal de bakkwaliteit kan worden bepaald. In een rapport over de eind 1959 afgesloten onderzoeken worden het micro-maalapparaat en de microbakproef uitvoerig beschreven, alsmede indirecte methoden, die ten dele door de kwekers zelf kunnen worden toegepast voor het verkrijgen van een indicatie van de bakkwaliteit van een monster. Het rapport bevat verder de statistische bewerking van de uitkomsten van vergelijkend onderzoek van de verschillende methoden. De in het rapport besproken onderzoeken werden verricht in het kader van het zogenaamde Tienjarenplan voor Graanonderzoek van het Nederlands Graan-Centrum.

Op verzoek van het „Station de recherches de l'état pour l'amélioration des plantes de grande culture” te Gembloux (Gembloers, België) werden door ons microbakproeven uitgevoerd aan 12 in bakwaarde zeer uiteenlopende monsters van westeuropese tarwes, terwijl in België bakproeven met grotere hoeveelheden bloem van dezelfde tarwes werden verricht. Zulks in verband met de omstandigheid, dat genoemd laboratorium het aanschaffen van de apparatuur voor de uitvoering van microbakproeven overweegt.

### 1.3 Broodbakproef

#### a. De bakproef voor inlandse tarwe

Rekening houdende met onze gewijzigde inzichten in het bakproces, werd de bakproef voor inlandse tarwe aan een nader onderzoek onderworpen. Te oordelen naar de tot dusverre verkregen resultaten zijn waarschijnlijk de voor inlandse tarwe gebruikelijke verkortingen in kneed- en rijsp proces niet noodzakelijk, en zou voor de beoordeling van bloem van inlandse tarwe dezelfde methodiek kunnen worden toegepast als bij de broodbakproef voor handelsbloem. Bovendien bleek dat inlandse tarwe zeer gevoelig is voor verbetering door de toevoeging van een kleine hoeveelheid vet, zodat er alle reden lijkt te bestaan, vet in het recept op te nemen.

Omschakeling op een gewijzigde vorm van de standaardbakproef brengt onvermijdelijk een discontinuïteit met zich ten opzichte van de in het verleden verkregen uitkomsten. Er zullen daarom gedurende enige tijd bij het bakwaarde-onderzoek dubbele bakproeven moeten worden uitgevoerd. Dit laatste is tevens noodzakelijk om de gewijzigde bakproef bij een groter aantal tarwerassen te toetsen en daarmee voldoende gegevens te verkrijgen om te kunnen vaststellen of de omschakeling verantwoord is.

#### b. Machinale opmaak

Bij de uitvoering van de bakproef voor broden van 400 gram moesten de broden tot nog toe steeds met de hand worden opgemaakt, daar voor degen van dit formaat geen opmaakmachine beschikbaar was. Om voor de toekomst tot mechanisering van deze handeling te komen, werden proeven genomen met een in

de handel verkrijgbaar klein model opmaakmachine. Er zijn proeven genomen met bloem van uiteenlopend type. Ten slotte is tot aanschaf besloten.

#### c. Canadese bakproef

In verband met een opdracht, waarbij bakwaardebepaling volgens de Canadese methode van Irvine gewenst werd, werd deze bakproef getest. De hiervoor benodigde speciale kneedmachine, de zogenaamde G.R.L.-kneder (zie 4.1 en afb.), werd in de eigen werkplaats van het instituut vervaardigd.

### 1.4. *Analysemethoden*

#### a. Literatuuronderzoek lipiden

Ten behoeve van bij het instituut in gang zijnde onderzoeken op het gebied van de bakwaarde en van de houdbaarheid van maal- en bakprodukten werd een literatuuronderzoek uitgevoerd betreffende lipiden in granen, maalprodukten en bakprodukten, ter inleiding van analytisch speurwerk op dit gebied.

#### b. Gaschromatografische analyse van hogere vetzuren

Ter oriëntatie werden naast het literatuuronderzoek bij het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO gaschromatografische analyses uitgevoerd van uit bloem geïsoleerde hogere vetzuren, na omzetting dezer vetzuren in de methyl-esters.

#### c. Lipase in bloem

Er werd getracht een geschikte methode te vinden voor de bepaling van lipase in bloem. Er is nog geen bevredigende methode gevonden.

#### d. Identificatie vetstoffen uit bloem

Voor verschillende in het instituut in uitvoering zijnde onderzoeken is het van belang, over een methode te beschikken om de in bloem voorkomende vetstoffen te identificeren. Hierbij is het gewenst het uit bloem geïsoleerde mengsel van vetstoffen te scheiden in bepaalde groepen en deze kwantitatief te bepalen. Niet alleen komt dit de verdere analyse ten goede, maar ook kunnen uit de resultaten van een dergelijke voorbereidende analysegang reeds waardevolle gegevens worden verkregen met betrekking tot de toestand waarin een bewaarde bloem verkeert. Gewerkt werd aan een analysegang voor het gravimetrisch bepalen van het gehalte aan vrije vetzuren, gebonden vetzuren en onverzeepbare bestanddelen (in het algemeen: hogere koolwaterstoffen, aldehyden, ketonen, alkoholen, sterolen, pigmenten en in vet oplosbare vitaminen) van het uit bloem geëxtraheerde mengsel van vetstoffen.

#### e. Fosforbepaling

Wegens moeilijkheden die van tijd tot tijd werden ondervonden met de tot dusverre toegepaste colorimetrische fosforbepaling werden vergelijkende proeven uitgevoerd met enige andere methoden.

### 1.5. Kleurmeting

Naar aanleiding van onze publikatie over de meting van de kruimkleur van brood werd de vraag gesteld of de oppervlaktekleur van het Zweedse/Finse Knäckebröd eveneens met het beschreven apparaat kan worden gemeten. Dit is nagegaan: inderdaad kan het apparaat ook voor dit doel gebruikt worden.

### 1.6. Snelle methode voor onderscheiding van door schot aangetaste partijen

In verband met het accepteren of verwerpen van ladingen tarwe bestaat in de praktijk grote behoefte aan een zeer snelle methode om tarwe naar de mate van schotaantasting te onderscheiden. Een door Hagberg aangegeven methode, waarmee in ca 15 minuten de mate van schotaantasting zou kunnen worden bepaald, werd op zijn bruikbaarheid getest aan 63 monsters inlandse tarwe. De correlatie van de uitkomsten met die van de bepaling der alfa-amylase-activiteit was onvoldoende. De methode Hagberg maakt wel een goede scheiding mogelijk tussen gevallen met zeer geringe schotaantasting, maar is niet onderscheidend genoeg voor gevallen met sterker schot, en is daardoor in zijn originele vorm voor de praktijk onvoldoende. Ten einde aan dit bezwaar tegemoet te komen, werden drie modificaties uitgewerkt en getoetst aan de hand van 24 monsters tarwe met sterk uiteenlopende mate van schotaantasting. Alvorens een oordeel te kunnen uitspreken, zal het onderzoek moeten worden uitgebreid.

### 1.7. Beoordeling tarwe op schot

Bij de beoordeling van consumptietarwe op schot wordt door de handel uitsluitend rekening gehouden met het percentage zichtbaar geschoten korrels, evenals dat te doen gebruikelijk is bij zaaitarwe. Ten einde in arbitragegevallen een juist onderscheid te kunnen maken tussen tarwe die wel en die niet meer geschikt is voor de broodbereiding, werd de handelsmethode door ons getoetst aan een met de bakeigenschappen samenhangende beoordelingsmethode, namelijk een bepaling van de alfa-amylase-activiteit. Op grond van de bevindingen werd advies uitgebracht aan een controlerend instituut.

## 2. GRAAN EN MEEL

### 2.1. Verwerkingswaarde inlandse tarwerassen

Het onderzoek op geschiktheid als grondstof voor de bereiding van bruin en wit brood van 78 monsters van de interprovinciale veldproeven van oogst 1959 werd afgesloten.

Om de selectie van tarwerassen op bakkwaliteit te stimuleren zal in de toekomst aan kwekers een premie in uitzicht worden gesteld voor het leveren van tarwerassen met verbeterde kwaliteit. De uitvoering van de proeven welke nodig zijn voor de beoordeling van de gekweekte tarwes is opgedragen aan ons instituut.

In deze opdracht is begrepen een jaarlijks terugkerend onderzoek van inlandse tarwerassen.

Het tot dusverre als vrij speurwerk verrichte rassenonderzoek kan diens-  
tengevolge aanzienlijk worden beperkt.

## 2.2. *Kiemrust en schot*

In de verslagperiode werd voortgegaan met de onderzoeken betreffende kiemrust en schot, welke geschieden in het kader van het „Tienjarenplan voor graanonderzoek” van het Nederlands Graan-Centrum. Deze onderzoeken hebben ten doel de oogstzekerheid te verhogen en zijn erop gericht de oorzaken van het verschijnsel van kiemrust en de schotneiging op te sporen, zowel voor zo ver ze in raseigenschappen als in uitwendige omstandigheden gelegen zijn.

### a. Invloed van vocht op de kiemrust

Met de oogst van 1960 als object werd een kiemrustonderzoek uitgevoerd aan Peko-tarwe. In verschillende stadia van korrelontwikkeling werden planten in kassen blootgesteld aan uiteenlopende vochtvoorziening en relatieve vochtigheid van de atmosfeer, om de invloed van vocht vóór de oogst na te gaan. De vochtvoorziening van de planten en de relatieve vochtigheid der atmosfeer bleken geen invloed te hebben op het verloop van de kiemrust. Bij het bewaren van de tarwe na de oogst bleek, dat zowel de bewaartemperatuur als het vochtgehalte van de korrels de gedaante van de kiemrustcurve kan beïnvloeden. Een hogere bewaar-temperatuur verkortte de latente fase van de kiemrustperiode; de daaropvolgende fase, het verdwijnen van de kiemrust, werd door de bewaartemperatuur niet beïnvloed. Het vochtgehalte van de korrels had daarentegen juist geen invloed op de latente fase, maar wel op de tweede fase: bij hoger vochtgehalte werd de kiemrust minder plotseling beëindigd.

### b. Invloed van de oogstmethode op de mate van schotaantasting

Van 94 monsters tarwe, haver en gerst, afkomstig van oogstmethodeproeven van het Instituut voor Landbouwtechniek en Rationalisatie te Wageningen, werd de mate van schot bepaald (dextrine-getal volgens Lemmerzahl). Hierdoor kwam aan het licht, dat opgehoekt graan minder van schotaantasting te lijden had gehad dan graan dat met behulp van een zwadmaaier was geoogst. In het laatste geval kwamen duidelijk verschillen tussen diverse typen zwadmaaiers naar voren.

### c. Invloed van het weer vóór de oogst op de schotneiging

In verband met de mogelijkheid tot het voorspellen van schot uit het weersverloop vóór de oogst, werd in samenwerking met het Proefstation voor Akker- en Weidebouw te Wageningen en het Kon. Ned. Meteorologisch Instituut te De Bilt een onderzoek begonnen naar de invloed van het weer vóór de oogst op de schotneiging van granen. Van een aantal tarwe-, haver-, gerst- en roggerassen werden tijdens het oogstrijpe stadium in verschillende streken van het land

monsters genomen, waarvan de kiemrustcurven werden bepaald. Een deel dezer monsters werd tevens door het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen te Wageningen op hun schotneiging onderzocht volgens de arenkiemmethode.

#### d. Genetische invloed op de schotneiging

Bij de ontwikkeling van de graanvrucht stammen het embryo en het endosperm van beide ouders, de omhullende lagen van één ouder. Het is van belang te weten, in welk deel van de korrel de oorzaken van de kiemrust gelokaliseerd zijn. Om dit na te gaan werden op de proefvelden van de Stichting voor Plantenveredeling te Wageningen een tiental kruisingen uitgevoerd tussen schotresistente en schotgevoelige tarwerassen, zowel van zomer- als van wintertarwes. De korrels van de eerste en tweede dochtergeneratie zullen op het voor ieder tarwetype aangewezen tijdstip worden uitgezaaid; van de korrels van de tweede en derde generatie zullen te zijner tijd kiemrustcurven worden bepaald.

#### e. Invloed van de anatomische bouw van de korrel op de schotneiging

Om een mogelijk verband tussen de anatomische bouw van de korrel en de schotresistentie op te sporen, werden, in samenwerking met het Centraal Laboratorium TNO te Delft, doorsneden door bepaalde delen van tarwekorrels, met name het gebied van de micropyle, microscopisch onderzocht. Er werd geen correlatie gevonden tussen de aanwezigheid van hout- of kurkvormingen in de weefsels en de schotresistentie. Op aanwijzingen, gegrond op kleurreacties op S-S bindingen, dat deze chemische constellatie wellicht verband zou kunnen houden met de schotresistentie, wordt in deze richting verder gezocht.

### 2.3. *De betekenis van tarwe-eiwitten en -lipiden voor de bakwaarde*

#### a. Reologie van deeg

##### Constructie reometer met laag meetbereik

Nadat in een vorig jaar de constructie van een reometer met hoger meetbereik voltooid was, werd ten behoeve van verder gaande reologische onderzoeken, in samenwerking met het Instituut TNO voor Werktuigkundige Constructies, een tweede reometer, ditmaal met laag meetbereik, ontworpen en geconstrueerd. Naar aanleiding van de bij het proberen van het apparaat opgedane ervaringen, is een aantal verbeteringen aangebracht, waarbij tevens de mogelijkheid werd geschapen het apparaat registrerend te maken. De afwerking wacht thans op bepaalde onderdelen.

#### Reologische onderzoeken

Reeds bij de beproeving van de tweede reometer bleek, dat deeg zich bij vervormingssnelheden als tijdens de rijis voordoen, geheel anders gedraagt dan bij de veel hogere snelheden in reeds bestaande reologische apparaten als de extensograaf. Het was daarom in eerste instantie zaak, te onderzoeken wat met

de nieuwe reometers gevonden kon worden met betrekking tot de bij de deeg-ontwikkeling werkzame factoren, zoals het watergehalte van het deeg, de toevoeging van meelverbetersaars, de rusttijd, de temperatuur.

Series degen met verschillende hoeveelheden bromaat of jodaat werden na verschillende reactietijden onderzocht met de reometer met hoger meetbereik, en daarnaast met de Brabender extensograaf volgens de methode van de structuurrelaxatie. De met de reometer verkregen uitkomsten vertoonden geen direct verband met het effect van bromaat en jodaat op de bakkwaliteit of met de aanwijzingen van de extensograaf. Voor een verklaring van de gevonden verschijnselen is verder onderzoek nodig. Ook werd het effect van het watergehalte van het deeg nagegaan bij verschillende afschuifspanningen. Gebleken is, dat het effect van de watertoevoeging duidelijk naar voren treedt en dat van de afschuifspanning in mindere mate.

Er werden vergelijkende metingen uitgevoerd aan degen bereid uit bloem van harde en van zachte tarwe. Bij gelijke deegconsistentie volgens de Brabender farinograaf werd met een bepaalde afschuifspanning voor de zachte tarwe een aanzienlijk hogere afschuifsnelheid gemeten dan voor de harde tarwe.

#### Gasinsluiting in deeg

In verband met toekomstig gebruik van de GRL-kneder bij reologisch deeg-onderzoek, werd bij dit apparaat de insluiting van gas in deeg onder verschillende omstandigheden bepaald.

#### b. Onderscheiding van lipiden aan absorptiespectrum

Gefractioneerde extracten van bloem leverden een aantal fracties op, waarvan de ultraviolet-absorptiespectra niet onderscheidbaar waren. Deze proeven gaven dus geen aanwijzingen welke verbindingen achtereenvolgens werden geëxtraheerd.

#### c. Gluten-ontwikkeling en -afbraak in degen van ontvette bloem

Aansluitend op vroeger uitgevoerde proeven werden nieuwe inzichten verkregen in de gevolgen van de extractie van vetten uit bloem voor de eigenschappen van daaruit bereid deeg. Door de vetextractie kan de glutenontwikkeling tijdens het kneden vertraagd worden. Lange kneedtijden zijn dan nodig om min of meer normale degen te verkrijgen. Na kortere kneedtijd blijkt het proces van de glutenontwikkeling ook in een rustend deeg nog langzaam voort te schrijden. De bovenvermelde uitkomsten werden niet beïnvloed door de keuze van de gasatmosfeer waarin de degen werden gekneed.

Een ander effect dat men kan verkrijgen is, dat de degen door de extractie van vet uit de bloem meer gevoelig zijn geworden voor zuurstof, hetgeen blijkt uit de verminderde glutenopbrengst na langdurig kneden. Uiteraard vindt men dit effect niet, indien in een stikstofatmosfeer wordt gekneed. Het hangt van de keuze van het extractiemiddel af of het ene, het andere, of beide effecten optreden.

Het thiolgehalte van alle degen daalde door kneden in zuurstof tot ongeveer de helft van de beginwaarde. Er is geen relatie met het moment waarop de glutenopbrengst gaat dalen. Bij kneden in stikstof blijft het gehalte aantitreerbare thiolgroepen gelijk of het stijgt enigszins.

De gasinsluiting in de degen was verschillend al naar het gebruikte oplosmiddel, hetgeen begrijpelijk is, als de gasinsluiting een gevolg is van de glutenontwikkeling.

#### d. Oppervlaktespreiding van gluten

In samenwerking met het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek (NIZO) te Ede werden oriënterende proeven verricht met betrekking tot de oppervlaktespreiding van gluten uit ontvette tarwebloem, van bloemfosfatiden en van mengsels van deze beide. De resultaten gaven geen aanwijzingen voor het bestaan van een wisselwerking tussen de tarwe-eiwitten en de -fosfatiden.

### 2.4. *Houdbaarheid van bloem*

Er worden onderzoeken verricht naar de aard van de veranderingen die in bloem optreden bij langdurige bewaring. Het algemene beeld is, dat bij bewaren eerst een verbetering in de bakwaarde optreedt, vervolgens een achteruitgang, en daarna weer een herstel. Het proces verloopt sneller naarmate het vochtgehalte van de bloem of de temperatuur hoger zijn. Het is echter zeker niet zo, dat bij het herstel van de bakwaarde de oude toestand weer terugkeert. Dit bleek zeer duidelijk uit bakproeven met toevoeging van vet en polyoxyethyleenstearaat. Bij bloem, waarvan de bakwaarde geleden had door bewaren, kon de broodkwaliteit er in aanzienlijke mate mee worden hersteld. Daarentegen bleek toevoeging van deze verbetermiddelen een zeer nadelig effect op de broodkwaliteit te hebben bij bloem, die na door de periode van verslechtering te zijn gegaan, weer in de fase van herstel was gekomen.

Een parallel verloop was op te merken in het gehalte van in organische vloeistoffen oplosbare vetzuren. Dit nam gedurende het bewaren eerst toe, later weer af tot aanzienlijk lagere waarden dan het oorspronkelijke gehalte. Het keerpunt viel ongeveer samen met dat in het verloop van het broodvolume. Ook bij de met water geëxtraheerde zuren trad een sterke stijging op, die later overging in een daling. Deze stijging begon echter later dan die van de bovenbedoelde groep van zuren, en viel ongeveer samen met de bij deze laatste na de stijging intredende daling. Deze gang van zaken doet het vermoeden opkomen, dat de stijging in het gehalte der in water oplosbare zuren te danken zou zijn aan de afbraak van hogere vetzuren tot lagere. De eventuele juistheid van deze veronderstelling moet echter door verder onderzoek blijken.

Als basis voor een onderzoek naar de eventuele betekenis der vetzuren voor de veranderingen welke in de bakkwaliteit optreden, werd begonnen met de extractie van de vetfractie van bloem, en scheiding van deze fractie in vrije vetzuren, glyceriden van vetzuren, en een onverzeepbaar gedeelte (zie ook 1.4.f).

De vrije vetzuren zullen gaschromatografisch worden onderzocht (in de vorm van hun methylesters), evenals de vetzuren die door verzeeping van de glyceriden verkregen worden.

Ter oriëntatie werd begonnen met het onderzoek van drie onder verschillende omstandigheden bewaarde monsters van één partij bloem, een en ander in aansluiting bij de proefopzet, welke voor het onderzoek van de houdbaarheid van bloem gemaakt werd.

#### *2.5. Hittebeschadiging van tarwe*

Tarwe, die na een vochtige oogst kunstmatig gedroogd wordt, kan hittebeschadiging oplopen. Aan de hand van standaardbakproeven werd nagegaan in hoeverre zulk een hittebeschadiging, afhankelijk is van de duur van het verhitingsproces en van het vochtgehalte van de tarwe. Vochtig graan bleek hittegevoeliger dan droog.

#### *2.6. Turbomilling*

Bij het zogenaamde turbomilling procédé worden uit bloem fracties verkregen, welke zich onderscheiden door verschillen in deeltjesgrootte en in eiwitgehalte. Met enige uit de Verenigde Staten verkregen monsters van dergelijke bloemtypen werd de geschiktheid hiervan voor de bereiding van brood, cake, kapsel, korst en crackers nagegaan.

#### *2.7. Galmugaantasting*

Van het Rijksstation voor Insectenleer te Gembloux (Gembloers, België) werden monsters ontvangen van tarwe, welke in bekende verhoudingen, variërend van 0 tot 100 %, korrels bevatten, aangetast door larven van de oranje tarwegalmug (*Sitodiplosis mosellana*). Door middel van chemisch onderzoek en microbakproeven werd nagegaan in hoeverre de bakwaarde van de tarwe door de aantasting geleden had. Er was inderdaad een schadelijke invloed merkbaar. Het is niet zeker of deze veroorzaakt wordt door de werking van de galmug zelf of door secundaire infectie.

#### *2.8. Opdrachten*

De onderzoeken ten behoeve van de registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarwe-oogst, de zogenaamde oogstanalyse, voor 1959 uitgevoerd aan mengmonsters verkregen uit een kleine 300 kwaliteitsmonsters van alle belangrijke produktiegebieden in ons land, zijn voltooid. Met het onderzoek aan de monsters van de oogst van 1960 is een begin gemaakt.

In het kader van een uitgebreid onderzoek aan monsters van in Europa geïmporteerde tarwe werden enige honderden monsters uit verschillende tarwe-exporterende landen onderzocht op bakwaarde en daarmee samenhangende eigenschappen. Er is medegewerkt aan een tussentijds rapport, waarin niet alleen de

resultaten van het door ons verzorgde deel van het onderzoek (malen van de tarwe en onderzoek van de bloem), doch ook de resultaten van het laboratorium der Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Detmold (onderzoekingen aan tarwe) en het betrokken instituut in Washington, de Market Development Association (bepalen van graderingskenmerken van de tarwepartijen) vermeld en besproken worden.

Aan ons is tevens de statistische bewerking der resultaten en het samenstellen der diverse tabellen opgedragen. Soortgelijke statistische werkzaamheden worden ook verricht met betrekking tot in Zuid-Amerika geïmporteerde tarwepartijen, waarvoor de gegevens verstrekt worden door het Cereals Laboratory La Molina, Peru.

Er werd een onderzoek verricht naar de invloed van variaties in de tarwemelange op de bakkwaliteit van de daaruit bereide bloem.

Er werd gezocht naar een geschikt criterium voor het constateren van hittebeschadiging bij tarwe.

Kleine monsters tarwe, afkomstig van kwekers, werden met behulp van de microbakproef op hun bakwaarde onderzocht. Er werden ruim 300 monsters verwerkt.

De onderzoekingen betreffende de houdbaarheid van bloem onder extreme omstandigheden werden voortgezet.

Er werd een onderzoek uitgevoerd naar de oorzaken van het optreden van broei in een bepaald maalprodukt.

Er werd een onderzoek uitgevoerd naar de bruikbaarheid van een bepaalde stof als verbetermiddel bij de meelbehandeling.

Monsters tarwe werden vormalen. Monsters bloem/meel werden onderzocht op hun bakwaarde en/of daarmee samenhangende eigenschappen, op geur- en smaakafwijkingen of op bepaalde verontreinigingen. Monsters zetmeel werden onderzocht.

Het literatuuronderzoek betreffende de voedingswaarde van tarwe, daaruit gemalen meel/bloem en daarvan bereid brood werd voorlopig beëindigd. Voorbereidingen zijn getroffen voor het in druk verschijnen van de verzamelde literatuuropgaven.

### 3. BROOD EN OVERIGE BAKWAREN

#### 3.1. *De vorming van deeg- en broodstructuren*

##### a. Zetmeeldegen

Een deel van de reeds vroeger verkregen resultaten van het onderzoek naar de voorwaarden waaronder deeg- en broodstructuren tot stand kunnen komen werd gereedgemaakt voor publikatie. Dit gedeelte heeft betrekking op de structuurvorming, die in een uit zetmeel in plaats van bloem bereid deeg optreedt bij onderwerping aan een rijs- en bakproces, en op de invloed die de toevoeging van een oppervlakte-actieve stof heeft op deze structuurvorming. Het gevonden

aanzienlijke effect van de aanwezigheid van oppervlakte-actieve stoffen op de microstructuur der lamellen van de broodkruim werd in een reeks microfotografen vastgelegd.

Er werd een schijnbare tegenstrijdigheid gevonden in het algemene reologische gedrag van uit zetmeel bereide degen. Dit wees enerzijds duidelijk op dilatantie (d.i. het toenemen van de schijnbare viscositeit bij toenemende afschuifsnelheid), terwijl anderzijds de gedaante van het farinogram deed denken aan thixotropie (d.i. het geleidelijk toenemen van de viscositeit als het systeem in rust is, en weer afnemen van de viscositeit als het systeem in beweging wordt gebracht). Om hiervoor een verklaring te vinden werd, als aanvulling op de voor bovenbedoelde publikatie bewerkte resultaten, een aantal kneedcurven van zetmeeldeggen met behulp van de Brabender farinograaf opgenomen bij twee verschillende snelheden van de kneder.

#### b. Bakkwaliteit van uit zetmeel en gluten samengestelde degen

Er werden bakproeven uitgevoerd met zetmeel-gluten-mengsels, waarbij gebruik gemaakt werd zowel van in het laboratorium geïsoleerd zetmeel en gluten, als van handelsprodukten.

Verreweg de beste bakresultaten werden verkregen met de combinatie van eigen zetmeel en eigen gluten. Daarop volgde in kwaliteit de combinatie van eigen zetmeel met fabrieksgluten; vervolgens fabriekszetmeel met eigen gluten. Het minste resultaat gaf fabriekszetmeel met fabrieksgluten. Bij de eerstgenoemde combinatie lag het verkregen broodvolume op een voor broodbloem normaal niveau, bij de laatste op ongeveer  $\frac{2}{3}$  daarvan.

Er zijn aanwijzingen, dat als oorzaak van de achteruitgang in de zetmeelkwaliteit gezien moet worden een verstoring van het oppervlak der zetmeelkorrels.

Bij een andere reeks bakproeven, uitgevoerd met fabriekszetmeel en fabrieksgluten, werden verbetermiddelen toegevoegd (vet, glycerylmonostearaat, polyoxyethyleenstearaat). Vooral met het laatstgenoemde werd een aanzienlijke verbetering van het broodvolume verkregen, waardoor dit op normaal niveau werd gebracht.

### 3.2. Diepvriezen

Er werden onderzoeken verricht betreffende het diepvriezen van verschillende soorten bakprodukten.

Een uit Oostenrijk gepropageerde methode van invriezen van brood (ovenwarm in de vriesruimte plaatsen, in een uur op  $-7^{\circ}\text{C}$  brengen en dan opslaan bij  $-12^{\circ}$ ) werd getoetst naast de gebruikelijke methode (4 uren na het bakken in de vriesruimte plaatsen, in  $\frac{1}{2}$  uur op  $-20^{\circ}$  brengen en dan opslaan bij  $-20^{\circ}$ ). De methoden werden vergeleken op onder andere vochtverlies en volume van de broden en de samendrukbaarheid van de kruim.

Er werden proeven genomen met verschillende wijzen van ontdooien van verpakt en onverpakt bevroren brood.

Voorts is een studie gemaakt van de economische aspecten van het diepvriezen van brood (mededeling nr. 132).

### 3.3. *Continue broodbereiding*

In verband met de toenemende belangstelling in ons land voor geheel continue broodbereiding, werd door twee medewerkers een studiereis naar Engeland gemaakt. Onder andere werden twee „Domaker” installaties en een continue kneder van Buss bezichtigd en met een fabrikant gesproken over de Strahmann-kneder. Ook werd in dit verband een bezoek gebracht aan het laboratorium van de British Baking Industries Research Association. Over de bevindingen werd een voordracht gehouden voor de Nederlands-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers.

### 3.4. *Hulpgrondstoffen*

Bij diepgevroren eistruif doet zich het verschijnsel voor, dat de massa na langdurige bewaring gaat geleren. Er werd onderzocht of deze verandering van invloed is op de geschiktheid van de struif voor de bereiding van bakprodukten.

Enige uit het buitenland ontvangen bakkersvetten werden onderzocht op hun geschiktheid voor de cakebereiding.

De broodverbeterende werking van een in het buitenland gepropageerd bepaald type emulgatoren (sucrose-esters) werd onderzocht.

In verband met klachten over het uitdrogen van verpakte cake werd de invloed van diverse toevoegingen op de eigenschappen van cake nagegaan. Glycerol had een gunstig effect, suikerstroop geen.

Ten einde na te gaan wat te bereiken valt met voor de cakebereiding bestemde vetten werden proeven genomen met verschillende crèmes.

Er werden proeven genomen om de invloed van bakpoeder op de bakaard van ontbijtkoek te onderzoeken.

### 3.5. *Biscuit*

Er werd onderzoek verricht betreffende receptuur en werkwijze voor de bereiding van bepaalde typen biscuits.

### 3.6. *Opdrachten*

Onderzoekingen werden verricht met betrekking tot de volgende onderwerpen: het broodbereidingsproces, de werking van diverse hulpgrondstoffen, vergelijking van verschillende melkpoeders als grondstof voor melkbrood, een nieuw ontworpen gas-broodbakoven, het testen van een deegverdeelmachine, de bereiding van een bepaald type voedermiddel, de bereiding van verschillende typen bakprodukten, de bereiding van een cake-mix, de geschiktheid van bepaalde cake-mixes, de bruikbaarheid van bepaalde grondstoffen in de koekfabricage, de meest geschikte pasteurisatie-omstandigheden voor kipeiwit, de kwaliteitsvariëaties

van eieren, de bakeigenschappen van wei-eiwit, bij bewaring van biscuits optredende geur- en smaakafwijkingen, de houdbaarheid van bakprodukten, de kwaliteit van diverse bakprodukten, verbetering van beschuit, verpakkingsmaterialen voor verschillende typen bakprodukten, het testen van diepvriesapparatuur.

Verschillende bedrijven werden geholpen met verbetering van hun bedrijfs-gang, apparatuur, receptuur, of kregen advies bij bedrijfstechnische moeilijkheden.

Er werd een literatuuronderzoek verricht, dat met een beschouwing betreffende de plaats van het brood in het Nederlandse dieet werd afgesloten. De voorbereidingen zijn getroffen voor het ter perse gaan van het rapport.

#### 4. APPARATUUR

##### 4.1. *Laboratoriumapparatuur*

###### a. Aangeschaft:

Ten behoeve van het chemisch laboratorium: een oliepomp met gasballast, een watercirculatiepomp, een Electrofact pH-meter, 2 geplatineerde roestvrije kroezen; voorts Zeiss apparatuur voor microfotografie met ingebouwde belichtingsmeter, waardoor het maken van microfoto's aanzienlijk vereenvoudigd wordt.

Voor de bakkerij: een klein model opmaakmachine voor gebruik bij de bakproef, een recorder, een elektronische thermometer.

Voor de proefmaalterij: een graanmengmachine.

Voor de werkplaats: een platenschaar, een slijpmachine, een scheidingstransformator.

###### b. In eigen werkplaats vervaardigd:

Ten behoeve van het reologisch deegonderzoek en voor bepaalde broodbakproeven: twee kneedmachines naar het model van een op het Canadese Grain Research Laboratory in gebruik zijnde type, de zogenaamde GRL-mixer (zie afb.).

##### 4.2. *Opdrachten*

Ten behoeve van verschillende bedrijven werd gewerkt aan de ontwikkeling van apparaten van uiteenlopend type.

#### 5. VERBINDINGSWERK

Van de gebrachte bezoeken hield een belangrijk deel verband met opdrachten of met verzoeken om advies.

De voornaamste adviezen hadden betrekking op: het steriliseren van diverse bakwaren, het diepvriezen van brood en banketprodukten, de bouw of het testen

van diepvriescellen, de verpakking van bakprodukten en het te gebruiken verpakkingsmateriaal, of smaakafwijkingen als gevolg van het gebruik van bepaalde verpakkingsmaterialen.

## 6. CONTACTEN EN PUBLICITEIT

### 6.1. *Gehouden voordrachten*

De volgende voordrachten werden door medewerkers van het instituut gehouden:

Drs. B. Belderok sprak op 25 januari, ter gelegenheid van een studiedag op het Instituut voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwgewassen te Wageningen, over „Analyse van de kiemrust bij granen”;

op 24 februari voor leden van de Nederlandse Kwekersbond te Wageningen over „Resultaten van onderzoek aangaande kiemrust en schot bij tarwe”;

op 7 april te Amersfoort voor de Contactgroep Oogstmethoden van het Nederlands Graan-Centrum over „Analyse van de kiemrust bij granen”;

en op 16 juni, ter gelegenheid van het Nordisk Kongress for Cerealkjemikere, dat van 16-18 juni te Oslo gehouden werd, over: „Investigation on the causes of dormancy in wheat”.

Dr. A. H. Bloksma hield op 27 juni te Bennekom voor de Nederlands-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers een voordracht over „Fundamenteel onderzoek van tarwe op het Grain Research Laboratory te Winnipeg”;

en op 25 november te Ede voor de Nederlandse Reologische Vereniging over „De reologie en chemie van deeg”.

Ir. D. de Ruiter sprak op 22 november te Rotterdam voor de Nederlands-Belgische Vereniging van Graanonderzoekers over „Continu-systemen van broodbereiding”.

### 6.2. *Buitenlandse reizen*

Dr. G. Jongh bracht op 8 en 9 maart bezoeken aan Dr. J. Buré, voorzitter van de Werkgroep Vochtbehandeling van het I.C.C. (zie 1.1) en Dr. A. Guilbot, die Franse bepalingsmethoden uitgewerkt heeft, een en ander in verband met het op handen zijnde congres van het I.C.C. te Wenen.

Dr. G. Jongh en Dr. A. H. Bloksma namen deel aan het congres van het I.C.C., dat van 3-6 juni te Wenen gehouden werd, en namen deel aan besprekingen van verschillende werkgroepen.

Ir. E. K. Meppelink nam deel aan de Jugenheimer Diskussions-Tagung, georganiseerd door het Laboratorium für Getreidechemie, Darmstadt, welke op 26 en 27 april te Jugenheim gehouden werd.

Drs. B. Belderok nam deel aan het Nordisk Kongress for Cerealkjemikere, dat van 16-18 juni te Oslo gehouden werd, en hield daar een voordracht.

De heer M. J. M. van 't Root nam deel aan de door de Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung georganiseerde Bäckerei-Tagung, die in de gebouwen van

de Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung te Detmold van 5-8 september gehouden werd.

Ir. E. K. Meppelink nam deel aan de Müllerei-Tagung, die door de juist genoemde stichting te Detmold gehouden werd van 5-7 oktober.

Dr. A. H. Bloksma maakte van 31 oktober - 4 november een studiereis naar Engeland, waar hij besprekingen had op de laboratoria van de British Baking Industries Research Association (BBIRA) te Chorleywood, het Department of Biochemistry van de universiteit van Oxford, en de Research Association of British Flour Millers te St. Albans.

Ir. D. de Ruiter en de heer T. Jager maakten van 31 oktober - 5 november een studiereis naar Engeland ten einde installaties te bezichtigen voor de volledig continue broodbereiding en besprekingen in dat verband te voeren. Zij bezochten bedrijven in Chesterfield, Stockport en Manchester, en bezochten het laboratorium van de British Baking Industries Research Association te Chorleywood.

### *6.3. Ontvangen bezoeken*

In de loop van het verslagjaar werden 52 buitenlandse bezoekers, behorende tot 21 nationaliteiten, ontvangen.

Een groep officieren van de Hogere Intendance Vorming, die een speciale scholing ontvangen met het oog op hun werkzaamheden in verband met de voeding van het leger, bracht een bezoek aan het instituut en kreeg uitgebreide voorlichting door een uitvoerige inleiding van Drs. F. Bothma en explicatie bij de bezichtiging van de apparatuur.

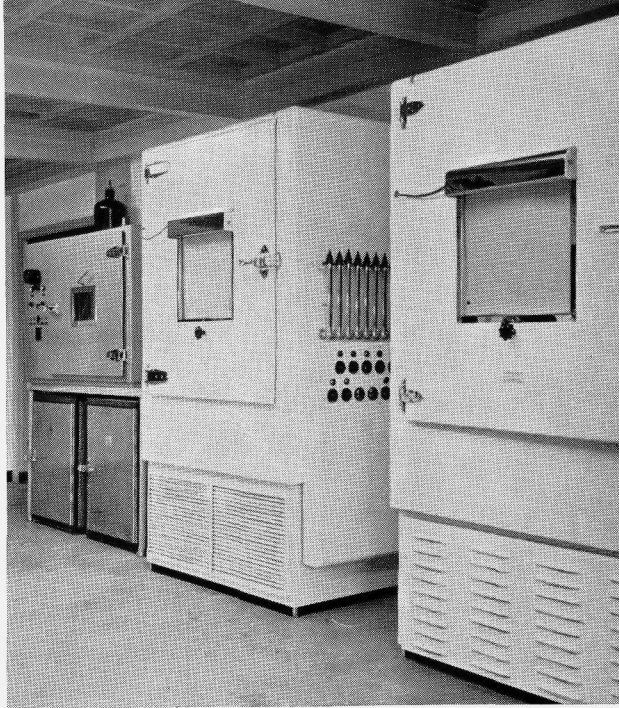
Leden van de Wageningse Biochemische Contactgroep bezochten het instituut. Dr. A. H. Bloksma hield voor hen een voordracht over de chemische structuur van deeg en demonstreerde de reologische apparatuur. Drs. B. Belderok demonstreerde verschillende bepalingsmethoden en de daarbij gebruikte apparatuur.

Leden van de Vereniging van Bakkerijleraren maakten een excursie naar het instituut. Drs. A. W. Croes hield voor hen een inleiding over de kleurmeting van broodkruim, en Drs. B. Belderok over het onderzoek van kleine monsters tarwe op bakkwaliteit en over schotonderzoek.

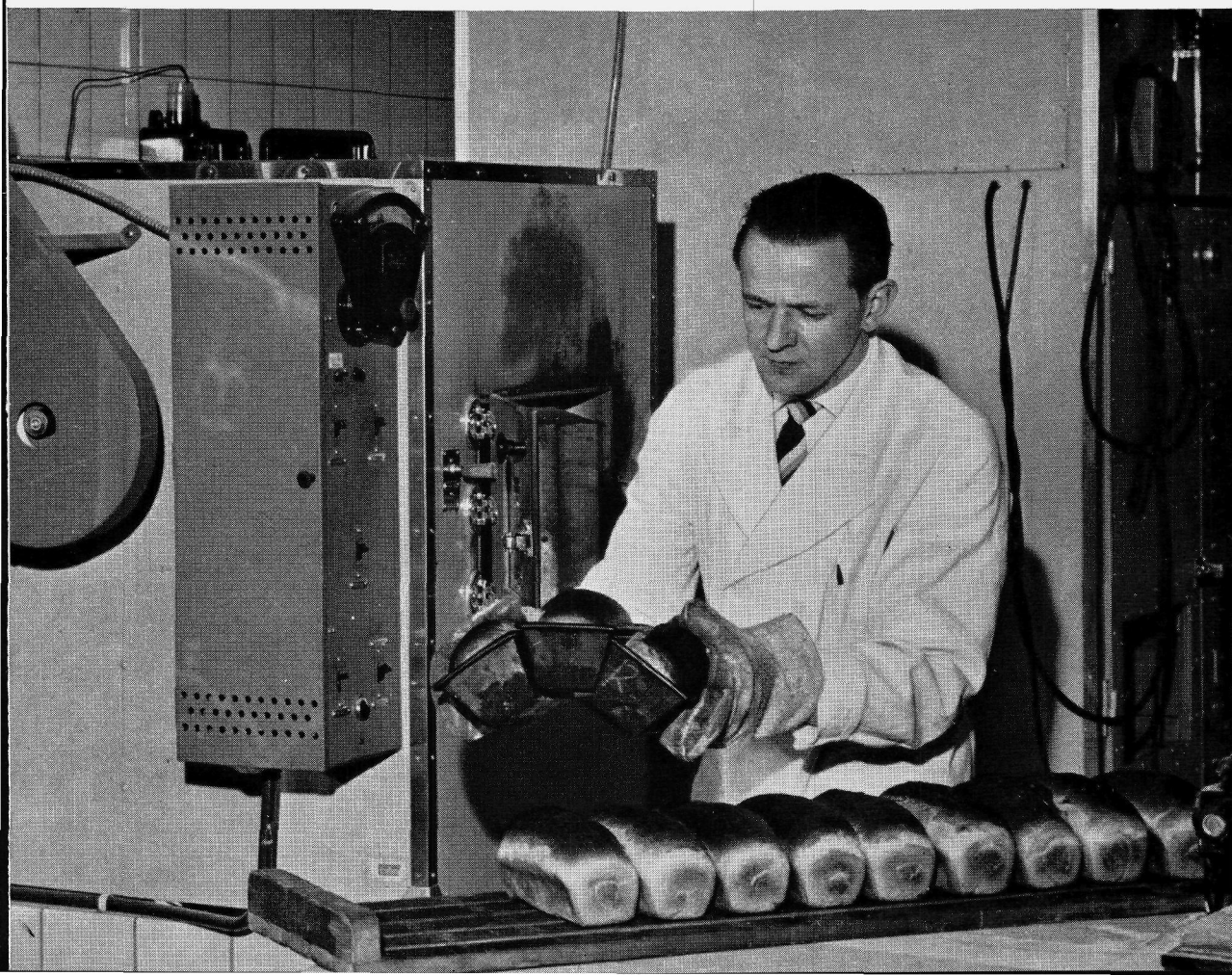
### *6.4. Publikaties*

Voor een overzicht van de in 1960 verschenen publikaties van het Instituut zie de bijlage.

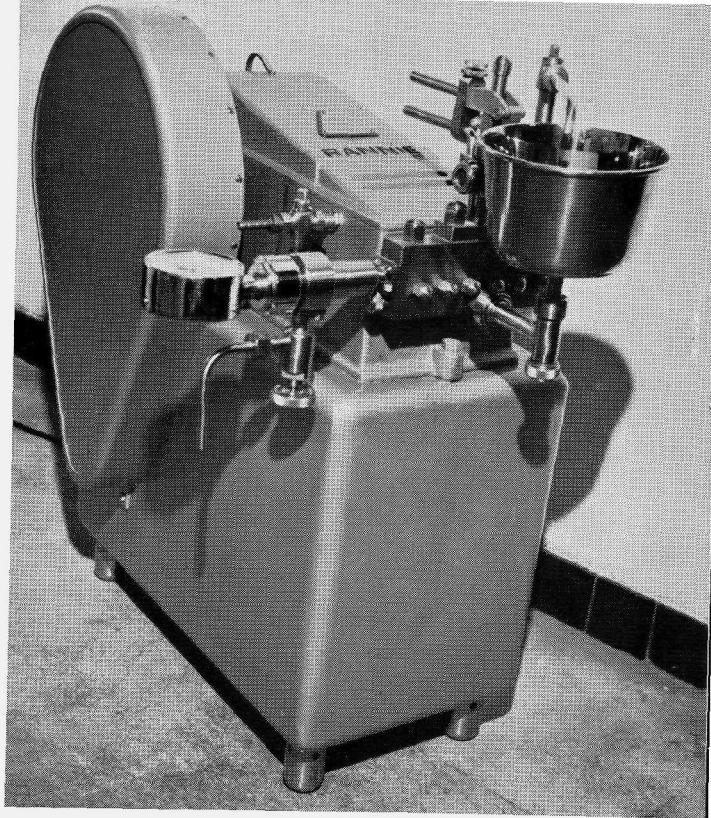
Klimaatkasten voor bewaarproeven.



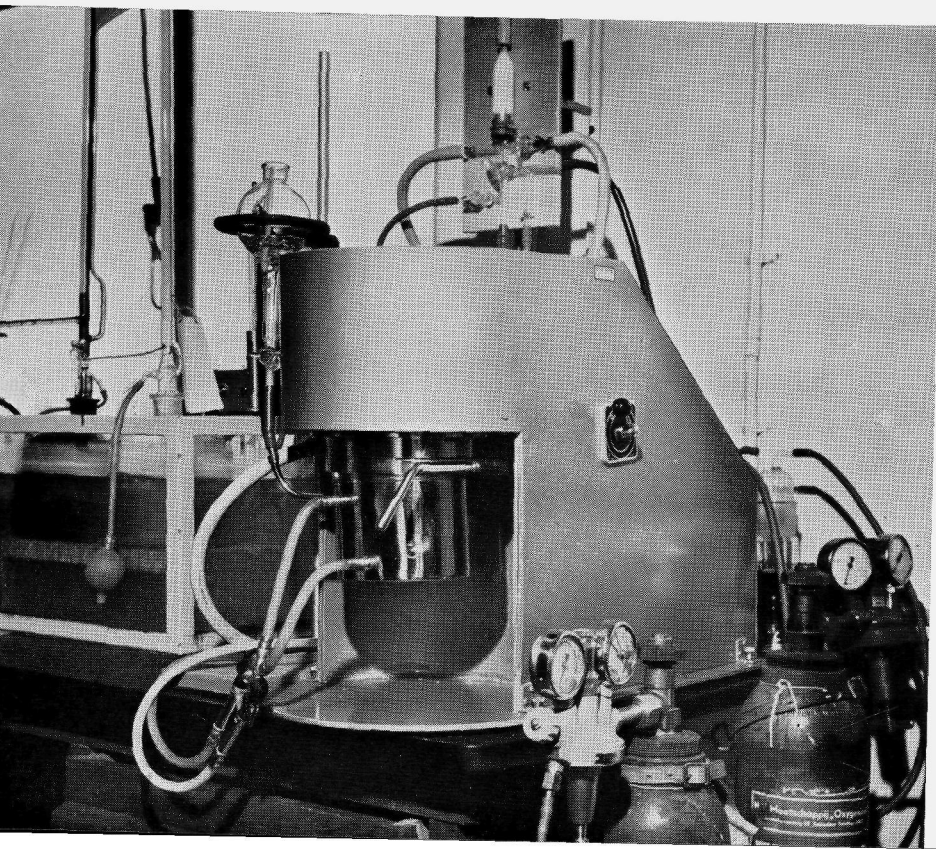
Uithalen van het brood uit de carrousel-oven.



Homogenisator, o.a. voor  
bereiden van emulsies.



Kneder voor werken onder vacuum of onder gasatmosfeer  
(z.g. G.R.L.-mixer, Grain Research Laboratory, Canada), in  
eigen werkplaats gebouwd.



## SAMENSTELLING BESTUUR

Op 31 december 1960 was het bestuur van het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO als volgt samengesteld:

<i>Lid:</i>	<i>Functie:</i>	<i>Datum van aftreden:</i>
Dr. M. van Eekelen,	voorzitter	7-12-1963
Ir. B. van Dam,	ondervoorzitter	1-1-1963
Prof. Dr. P. Muntendam,	gedelegeerde van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid, tevens lid van het bestuur van de Voedingsorganisatie TNO	
Dr. Ir. W. Feekes,	wetenschappelijk leider kweekbedrijf van de fa. Geertsema in Groningen	1-1-1963
Prof. Dr. C. den Hartog,	directeur van de Stichting Voorlichtingsbureau voor de Voeding	1-1-1963
H. van Dijk,	directeur van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten	1-1-1963
P. Koning,	voorzitter van de Chr. Bakkerspatroonsbond	1-1-1961
K. J. Kuypers,	directeur van de N.V. Meel- en Broodfabriek De Zeeuw, B. Hus	1-1-1961
P. L. de Weever,	plv. gedelegeerde van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid, tevens plv. lid van het bestuur der Voedingsorganisatie TNO	

De heren Ir. R. Bijleveld en F. Verkade wonen de bestuursvergaderingen van het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO regelmatig als gast bij. Zij vertegenwoordigen respectievelijk de Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten en de Meelverwerkende Industrie.

## PUBLIKATIES

In samenwerking met het Grain Research Laboratory te Winnipeg verscheen een artikel van:

BLOKSMA, A. H. en I. HLYNKA: The effect of remixing on the structural relaxation of unleavened dough.

*Cereal Chemistry* 37 (1960) 352-362.

(Een verslag van proeven uitgevoerd door Dr. A. H. Bloksma tijdens zijn verblijf op het bovengenoemde instituut te Winnipeg).

Indien degen zonder gist enige tijd na het aanvankelijk kneden aan een tweede kneedproces worden onderworpen, vermindert hun weerstand tegen vervorming. Het bleek mogelijk om veranderingen in deze weerstand te meten met de extensigraaf van Brabender, gebruik makende van de methode der structuurrelaxatie. De invloed van de tweede kneding neemt toe met de duur ervan. Na de tweede maal kneden treedt een geleidelijk herstel in de eigenschappen op, dat al dan niet volledig kan zijn. Voor zover er herstel optreedt, geschiedt dit bij 30 ° C binnen 20 minuten.

De gevoeligheid voor herkneden bleek voorts af te hangen van de aard van het meelverbetermiddel en van het tijdsverloop tussen aanvankelijk kneden en herkneden. Door soortgelijke proeven uit te voeren met de extensigraaf van Halton kon aannemelijk worden gemaakt, dat door voorafgaand herkneden de toeneming van de weerstand van dit proefstuk tijdens het opbollen hiervan in mindere mate plaats vindt.

Door de Stichting Nederlands Graan-Centrum werd uitgegeven ons rapport:

BELDEROK, B., E. K. MEPELINK en D. DE RUITER: Methoden ter bepaling van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe.

*Uitgave Stichting Nederlands Graan-Centrum.*

Eindrapport van een reeks onderzoeken, uitgevoerd naar methoden om de kwekers in een zo vroeg mogelijk stadium van de veredelingsarbeid een indicatie te verschaffen aangaande de bakkwaliteit van nieuwe kruisingen en selecties. Er wordt een uitvoerige beschrijving gegeven van zeven in vergelijking met elkaar onderzochte micromethoden. Aan de hand van 40 monsters tarwe met uiteenlopende bakkwaliteit werden deze micromethoden getoetst. Van deze bleek de microbakproef de hoogste correlatie op te leveren met de uitkomsten van normale bakproeven. Voor onderzoek uit te voeren door kwekers zelf bleken in aanmerking te komen de deegbaltest volgens Pelshenke en de sedimentatietest volgens Zeleny. Ten slotte wordt nagegaan in hoeverre de beide laatstgenoemde methoden vereenvoudigd kunnen worden, zodat ze op kwekersbedrijven als routinebepaling kunnen worden uitgevoerd.

Ten behoeve van TNO-Nieuws werd een artikel bewerkt:

CROES, A. W.: Witheidsmetingen aan meel en brood.

*TNO-Nieuws* 15 (1960) 171-173.

Een bespreking van het doel van de witheidsmeting aan meel en brood. Hierbij is gebruik gemaakt van gegevens uit het eerder van dezelfde auteur verschenen artikel „Een eenvoudige formule voor het berekenen van de witheid uit

reflectiemetingen, in het bijzonder van maalprodukten van tarwe" (1959, Mededeling nr. 112) en het in dit verslagjaar verschenen artikel „Messung der Brotkrumenfarbe" (Mededeling nr. 126).

Voorts verschenen de volgende mededelingen, als overdrukken van artikelen:

- Nr. 122 MEPPÉLINK, E. K.: Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarwe-oogst 1958.

*Vijfde verslag tienjarenplan voor graanonderzoek*, 1958: 25-37.

In het kader van het jaarlijkse bakwaarde-onderzoek werd van de Nederlandse tarwe-oogst 1958 het bakwaardeniveau onderzocht aan 38 regionale en landelijke mengmonsters, welke samengesteld waren uit enige honderden zogenaamde kwaliteitsmonsters, door het Voedselvoorzienings In- en Verkoopbureau uit telerspartijen getrokken. Evenals vorige jaren werden, naast standaardbakproeven met bloem, aan elk der mengmonsters de volgende aanvullende bepalingen verricht: het 1000-korrelgewicht, het gehalte aan as, ruw eiwit en alfa-amylase van de korrels, alsmede het asgehalte van de bloem. De resultaten van het bakwaarde-onderzoek worden besproken, in het bijzonder in samenhang met de resultaten, welke bij soortgelijke onderzoeken aan tarwe van de oogsten van 1956 en 1957 waren verkregen.

- Nr. 123 BELDEROK, B.: Verslag van het in 1958 verrichte onderzoek aangaande kiemrust en schot.

*Vijfde verslag tienjarenplan voor graanonderzoek*, 1958: 39-51.

Er werd een methode ontwikkeld ter bepaling van de schotneiging van tarwerassen, waarbij rekening wordt gehouden met de waterbehoefte van de korrels. In kasproeven werd de invloed nagegaan van de temperatuur vóór de oogst op het verloop van de kieming na de oogst. Voorts werd bij twee tarwerassen in de periode rondom de oogsttijd regelmatig het gehalte aan polyfenolen en de catecholoxydase-activiteit bepaald.

- Nr. 124 MEPPÉLINK, E. K.: De bakkwaliteit van de in Nederland verbouwde tarwerassen. Oogst 1958.

*Vierde jaarboek Stichting Nederlands Graan-Centrum*, 1959: 31-43.

In het kader van het jaarlijkse onderzoek naar de bakwaarde van inlandse tarwerassen werden van de oogst van 1958 monsters onderzocht van 8 winter- en 2 zomerrassen, afkomstig van 6 proefvelden. De bakkwaliteit van deze rassen wordt besproken aan de hand van de resultaten van standaardbakproeven uitgevoerd met ongebuïld meel en met bloem van deze monsters. Het bakwaardeniveau van het onderzochte tarwemateriaal van de oogst van 1958 wordt vergeleken met dat van het voorafgaande oogstjaar.

- Nr. 125 KOUWENHOVEN, T.: Diepvriezen van brood.

*Bakkerswereld* 20 (1959/60) nr. 23.

Uit onderzoeken naar de invloed van de bewaar temperatuur op de snelheid van het oudbakken worden van brood blijkt, dat men in het diepvriezen een goed middel heeft om brood langer vers te houden. Men moet daarbij echter zorg dragen, dat het invriezen van het verse brood, zowel als het later weer

ontdooien van het bevroren brood, zich beide in een zo kort mogelijke tijd voltrekken, aangezien tijdens het bevriezen en het ontdooien het brood zich bevindt bij temperaturen waarbij het proces van oudbakken worden snel verloopt.

- Nr. 126 CROES, A. W.: Messung der Brotkrumenfarbe.  
*Brot und Gebäck* 14 (1960) 21-27.  
 Er wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van een apparaat, dat geconstrueerd is om, in combinatie met een reflectiemeter, onder toepassing van de tristimulus-methode, de kruimkleur van brood te meten en als „witheid” weer te geven.
- Nr. 127 RUITER, D. DE en W. H. G. WIEBOLS: Vergelijkende bakproeven met kaliumbromaat en met stimol, een broodverbetermiddel bereid uit wei.  
*Bakkerswereld* 20 (1959/60) nr. 27.  
 Aan de hand van de resultaten van bakproeven wordt het effect van de toevoeging van Stimol op de bakaard van uit Peko- en uit Manitoba-tarwe gemalen bloem vergeleken met de werking van kaliumbromaat. Stimol bleek een goede bakaardverbeterende werking te hebben. Dit produkt dient echter beschouwd te worden als een verbetermiddel te vergelijken met vet, bakkerscrème en dergelijke produkten, en niet als een vervangingsmiddel voor verbetermiddelen uit de categorie waar kaliumbromaat toe behoort.
- Nr. 128 KOUWEN, W. C. J.: Apparaat voor het gelijkmatig aanbrengen van een vloeistoflaag op banketprodukten.  
*Bakkerswereld* 20 (1959/60) nr. 38.  
*Consudel* 17 (1959/60) 438-440.  
*Conserva* 9 (1960/61) 46-47.  
 Principebeschrijving van een apparaat om met behulp van vlakstraalverfspuiten een vloeistoflaag aan te brengen op banketprodukten.
- Nr. 129 MEPPELINK, E. K.: Registratie van het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst 1959.  
*Zesde verslag tienjarenplan voor graanonderzoek*, 1959: 39-51.  
 De inhoud kan op dezelfde wijze omschreven worden als die van Mededeling nr. 122. De resultaten van het oogstjaar 1959 worden vergeleken met die van 1958.
- Nr. 130 BELDEROK, B.: Verslag van het in 1959 verrichte onderzoek aangaande kiemrust en schot.  
*Zesde verslag tienjarenplan voor graanonderzoek*, 1959: 57-67.  
 De periode van kiemrust bij tarwe kan in twee fasen worden verdeeld. Gedurende de eerste, die de latente fase genoemd kan worden, blijft de kiemkracht dezelfde als bij de oogstrijpheid aangetroffen wordt. Daarop volgt een tweede fase, gedurende welke de kiemrust geleidelijk wordt opgeheven. De duur van de latente fase bepaalt in hoofdzaak of een tarweras al dan niet schotgevoelig is. De duur van deze fase, en derhalve ook de schotgevoeligheid van de tarwe, wordt onder andere beïnvloed door de heersende temperatuur in de periode van de meelrijpheid van de korrel.

- Nr. 131 JONGH, G.: Intensief kneden en direct verdelen. Mogelijkheden voor toepassing in de praktijk.

*Bakkerswereld* 20 (1959/60) nr. 44.

Er wordt een werkwijze beschreven, die daarin bestaat, dat een zeer intensief gekneet deeg (kneder op hoger toerental ingesteld dan gewoon) direct na het kneden wordt verdeeld en daarna een verkort rijsproces ondergaat. De voordelen van deze werkwijze zijn: dat de schommelingen in het gewicht van de deegstukken veel geringer zijn dan wanneer een deeg verdeeld wordt na een rijstijd te hebben gehad, dat een vergroting van 10 à 15 % in het broodvolume wordt verkregen, dat ook de overige broodeigenschappen belangrijk vooruitgaan, en dat het broodbereidingsproces als geheel vereenvoudigd wordt. Op het beschreven principe is octrooi aangevraagd. Elk in Nederland gevestigd bedrijf kan echter op verzoek een vrije, niet exclusieve licentie krijgen.

- Nr. 132 KOUWENHOVEN, T.: Voordelen en kosten van het diepvriezen van bakkerij-producten.

*Bakkerswereld* 21 (1960/61) nr. 3.

Door diepvriezen van brood en andere bakprodukten is men in staat het proces van oudbakken worden sterk te remmen. Hierdoor wordt het mogelijk een deel van de produkten in voorraad te maken en daardoor te komen tot een gelijkmatiger produktieverdeling en een betere rationalisatie van de bedrijfsvoering. Door de voordelen hiervan te stellen tegenover de kosten van het diepvriezen zal het voor een concreet geval mogelijk zijn, te bepalen of het overgaan op diepvriezen economisch verantwoord is. Om de bakker een indruk te geven van de aan het diepvriezen verbonden kosten is voor drie bedrijfsgrootten een globale kostenbegroting voor het diepvriezen van groot brood opgenomen.