



1967-1968

INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD
WAGENINGEN

TNO

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

LAWICKSE ALLEE 15 — TEL. 08370-5251

**Verslag over de jaren
1967-1968**



Bestuur

Op 31 december 1968 was het bestuur van het instituut als volgt samengesteld:

Dr. M. van Eekelen, Ir. B. van Dam,	voorzitter Voedingsorganisatie TNO, voorzitter directeur van het Produktschap voor Zuivel, onder- voorzitter
Mr. F. J. J. Besier,	gedelegeerde van de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid bij het bestuur van de Voedings- organisatie TNO
Dr. Ir. W. Feekes,	wetenschappelijk leider van het Kweekbedrijf der Firma Geertsema, Groningen
Prof. Dr. C. den Hartog,	directeur van de Stichting Voorlichtingsbureau voor de Voeding
G. A. Wijnen,	onderdirecteur van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten
J. van Eekeren,	lid van de Katholieke Vereniging van Ondernemers in het Bakkersbedrijf (KVOB)
K. J. Kuypers, H. A. Gerrits,	lid van de Raad van Bestuur van Sitos N.V. vice-voorzitter van de Vereniging Station voor Maal- derij en Bakkerij, lid van de R.K. Molenaarsbond St. Victor
K. J. Sikma,	voorzitter van de Algemene Nederlandse Mole- naarsbond (ANMB)
C. van Helden,	vice-voorzitter van de Ned. Ver. voor de Industriële Bakkerij, voorzitter van het bestuur van de Vak- school voor Molenaars en Bakkers
S. W. Huizinga,	voorzitter van de Bond van Christelijke Onderne- mers in het Bakkersbedrijf, secr.-penningm. van de besturen van de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, en van de Vakschool

De Heren Ir. R. Bijleveld en F. Verkade wonen de bestuursvergaderingen van het instituut regelmatig als gast bij. Zij vertegenwoordigen respectievelijk de Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten en de meelverwerkende industrie.

Directie

Dr. G. Jongh, directeur
Ir. D. de Ruiter, plaatsvervangend directeur

Inhoud

Samenwerking met andere instituten	9
Huisvesting	10
Financiële bijdragen voor vrij speurwerk	11
Oogstanalyse	11
Rassenonderzoek	12
Kwekerspremie bakkwaliteit	12
Invloed stikstofbemesting op bakkwaliteit	12
Korrelhardheid	15
Denaturatie van tarwe	15
Zetmeelbeschadiging	16
Schotberichten	16
Veranderingen in graankorrels tijdens afrijpen, oogsten en bewaren	17
SS/SH-bepaling als selectiemethode	18
Eiwit-elektroforese als selectiemethode	18
Deegstructuur en reologische eigenschappen	19
Lipiden in bloem en deeg	19
Vereenvoudiging van de broodbereiding	22
Vereenvoudiging van de beschuitbereiding	23
Vereenvoudiging van de koekbereiding	24
Vereenvoudiging van de cakebereiding met conventionele mixers	24
Beproeven van nieuwe machines voor de banketbakkerij	25
Het diepvriezen in de bakkerij	25
Bereiding van brood uit melen van knolgewassen, peulvruchten en/of andere granen dan tarwe	26
Mengvoedertechnologie	34
Adviezen	37
Normalisatie	38
Contacten en publiciteit	42
Publikaties (met samenvattingen)	47
Speurwerkprogramma voor 1969 en 1970	56
Over de kiemrust van granen	62
Een micromethode voor het onderzoek van tarwelipiden	71
Elektroforese van tarwe-eiwitten	78

Verslag over de jaren 1967-1968

SAMENWERKING MET ANDERE INSTITUTEN

De in het najaar van 1966 met de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij gesloten overeenkomst tot samenwerking heeft in de sindsdien verlopen jaren geheel aan de verwachtingen beantwoord. Een van de nieuwe taken die er voor het instituut uit voortvloeiden, was om de van het Station overgenomen werkzaamheden geleidelijk meer met de uitkomsten van speurwerk te ondersteunen. Het Station voelde reeds lang behoefte aan meer research, o.a. ten behoeve van de adviezen die aan mengvoederbedrijven worden verstrekt. In die richting werden dan ook terstond voorbereidingen getroffen. Deze hebben ertoe geleid, dat een door opleiding en praktijkervaring fysisch en technisch geschoold academicus kon worden aangetrokken speciaal voor het verrichten van speurwerk op het terrein van de mengvoedertechnologie en de maalderijtechniek, en dat in het maalderijgebouw van het Station, in samenwerking met de Vakschool van het Station, een installatie werd opgebouwd waarmee op semi-praktijkschaal geëxperimenteerd kan worden.

Het ziet ernaar uit dat het experimentele werk van het instituut op het gebied van de mengvoederfabricage voorlopig zal blijven geschieden in het maalderijgebouw van de Vakschool van het Station, daar het Instituut niet over voldoende en geschikte ruimte hiervoor beschikt. Dit als gevolg van de omstandigheid dat de basis van het ontwerp voor de uitbreiding van het instituut stamt van vóór er sprake was van een samengaan met het Station, zodat toen nog geen rekening kon worden gehouden met uitbreiding van de werkzaamheden met research op het terrein van de mengvoederfabricage. De samenwerking met het Station verloopt echter ook op dit punt uitstekend. Er is overeengekomen, dat door ons gebruik kan worden gemaakt van de reeds aanwezige apparatuur van de Vakschool. Bepaalde apparaten zijn thans, samen met door ons aangeschafte machines en onderdelen, aaneengebouwd tot een voor het experimenteren noodzakelijke semi-praktijkinstallatie.

Met het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (IBVL) kwam een overeenkomst tot stand voor een samenwerking bij de research op het gebied van de veevoedertechnologie.

De reeds jaren durende intensieve samenwerking met de Stichting voor Plantenveredeling (SVP) ten behoeve van de onderzoeken ter verbetering van de bakwaarde der Nederlandse tarwe had ook in de verslagperiode een goed verloop.

Met erkentelijkheid memoreren wij de vruchtbare samenwerking met het Ned. Graan-Centrum (NGC), het Instituut voor Plantenveredeling (IVP), het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen (IVRO), het Proefstation voor de Akker- en Weidebouw (PAW), alle te Wageningen, en het Landbouwkundig Bureau der Ned. Stikstofmeststoffen-Industrie in Groningen.

Door deelneming aan gemeenschappelijke onderzoeken hadden wij contacten met de Plantenziektenkundige Dienst (PD), het Instituut voor Toepassing van Atoomenergie in de Landbouw (ITAL) en het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek van Biochemische Produkten (ILOB), alle te Wageningen, het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid (RIV) in Utrecht en Bilthoven, en het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO (CIVO) te Zeist.

Wij zijn erkentelijk voor de hulp die wij kregen van de Afdeling Bewerking

Waarnemingsuitkomsten TNO (ABW) en de adviezen van de Landbouw Fysisch-Technische Dienst (LFTD), beide te Wageningen.

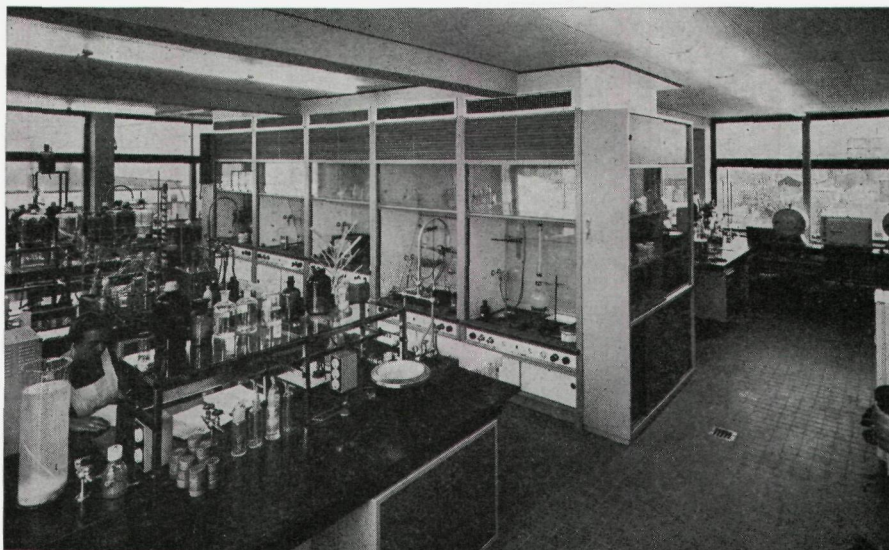
In verband met speciale onderzoeken hadden sommige van onze medewerkers contacten met de Afdeling Gastro-enterologie van het Academisch Ziekenhuis en met het Biochemisch Laboratorium van de Rijksuniversiteit, beide te Leiden.

In het kader van onze medewerking aan landelijke en internationale normalisatie van methoden hadden wij, evenals in vorige jaren, contacten met het Ned. Normalisatie-Instituut (NNI) in Rijswijk, met de International Association for Cereal Chemistry (ICC), Wenen, en met de International Organization for Standardization (ISO), Londen. Evenzo met de Commissie van deskundigen voor analysemethoden voor verwerkte granen van de EEG, en met het Benelux Gezondheidscomité, beide zetelend in Brussel.

Contacten om diverse redenen hadden wij met de Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Detmold, het Institut für Getreideverarbeitung der DDR in Bergholz-Rehbrücke (Berlijn), de Flour Milling and Baking Research Association in St. Albans en Chorleywood. In verband met het veredelingswerk hadden wij contacten met het laboratorium van de Sveriges Utsädesförening in Svalöf, met de Association Professionnelle pour l'Amélioration des Plantes in Reims, en met wetenschappelijke werkers aan laboratoria van verschillende kwekersbedrijven in binnen- en buitenland.

HUISVESTING

De huisvesting stelde ons voor steeds grotere problemen. Ondanks het feit dat de van het Station overgenomen werkzaamheden tot nog toe grotendeels in de gebouwen aan de Binnenhaven geconcentreerd bleven en ook de nieuwe afdeling voor mengvoedertehnologie daar ondergebracht werd, was het eigen gebouw overvol aan machines en andere apparatuur, en aan monsters en grondstoffen waarvoor geen bergruimte meer beschikbaar was, zodat het werken in toenemende mate bemoeilijkt werd.



Laboratoriumruimte in het nieuw bijgebouwde gedeelte. De ruggelings aaneengebouwde zuurkasten vormen de scheiding tussen de twee zaalhelften (aan weerskanten twee van de vijf zuurkasten met verlaagde bodem voor hoge opstellingen).

De bouwwerkzaamheden aan de uitbreiding van het gebouw vorderden inmiddels zo ver, dat in de loop van december 1968 enkele ruimten in het nieuwe gedeelte betrokken konden worden. Door de tijdrovende werkzaamheden gemoeid met het verplaatsen van de grote apparatuur, en enige

achterstand in de afwerking van sommige delen van de nieuwbouw was het niet mogelijk het nieuwe gedeelte vóór het einde van 1968 geheel in gebruik te stellen. In de laatste periode is een begin gemaakt met de nodige inwendige verbouwingen in het bestaande gedeelte, met het oog op de samen-trekking van de nog op de Binnenhaven werkende groepen (o.a. de brood-controle) in het gebouw van het Instituut. Hiermee zullen nog enige maanden in 1969 gemoeid zijn.

Ook daarna zullen er nog onvervulde wensen zijn, daar het in voorgaande jaren ontworpen uitbreidingsplan na het totstandkomen van de overeenkomst met het Station slechts in beperkte mate kon worden aangepast aan de recente belangrijke vergroting van werkterrein en personeel. Niettemin ver-wachten wij veel direct en indirect nut van de verkregen uitbreiding van het gebouw: de concentratie van het grootste deel der werkzaamheden in één gebouw zal de coördinatie en de efficiëntie ten goede komen, terwijl veel profijt getrokken zal kunnen worden van de ruimere gelegenheid tot het op-stellen van apparaten, evenals van de modernere geoutilleerde ruimten voor speciale onderzoeken en bijzondere doeleinden.

FINANCIËLE BIJDRAGEN VOOR VRIJ SPEURWERK

Het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten verleende in 1967 en 1968, evenals in voorafgaande jaren, subsidies voor onze onderzoeken met betrekking tot de bakwaarde van tarwe en voor speurwerk ten behoeve van de bloemverwerkende industrie.

Het Nederlands Graan-Centrum verstrekke beide jaren evenals voorheen een financiële bijdrage voor de onderzoeken over schot en de afrijping van tarwe.

Van de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij werden de jaarlijkse bijdragen ontvangen voor het kwaliteitsonderzoek van brood, grondstoffen en veevoeders.

De Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten steunde een onderzoek naar de invloed van zetmeelbeschadiging op de eigenschappen van bloem.

Ons werk aan het project "Brood van andere gewassen dan tarwe" ten behoeve van ontwikkelingslanden werd gesubsidieerd door het Departement Technische Hulp aan Ontwikkelingslanden van het Ministerie van Buiten-landse Zaken. Bovendien werd in 1967 door de FAO (de Voedsel- en Land-bouw-Organisatie der V.N.) evenals in 1966 een bedrag beschikbaar gesteld.

Het Ministerie van Landbouw van de Verenigde Staten droeg in 1967 en 1968 voor het derde en vierde achtereenvolgende jaar bij in de financiering van ons onderzoek met betrekking tot korrelhardheid.

Drie Nederlandse bedrijven verstrekten financiële bijdragen voor vrij speurwerk.

OOGSTANALYSE

Om van jaar tot jaar vergelijkbare informatie te verkrijgen aangaande het bakwaardeniveau van de inlandse tarweoogst, voert het instituut sinds 1956 jaarlijks een onderzoek uit aan oogstmonsters van tarwe uit verschillende delen van het land. In deze reeks werden in de verslagperiode de oogsten 1966 en 1967 geanalyseerd.

De uitwendige kwaliteit van de tarwemonsters was in beide jaren in het algemeen goed. Het gemiddelde korrelgewicht was in 1966 aan de lage kant, in 1967 gunstiger. Met het eiwitgehalte was het andersom: dit lag in het eerst-genoemde jaar op een bevredigend niveau, terwijl oogst 1967 daarentegen opviel door zeer lage eiwitgehalten, zowel bij de zomer- als de winterarwes.

Schot kwam in beide jaren, in tegenstelling tot 1965, zeer weinig voor. Zoals gebruikelijk zijn in ons bakwaarde-onderzoek alleen monsters van consumptiewaardige tarwepartijen betrokken. De beoordeling hiervan ge-schiedt op grond van de mate van schottigheid, bepaald door middel van de Hagberg-Perten-test. Van de vele honderden onderzochte monsters bleken

van oogst 1966 2% niet voor het bakwaardeonderzoek in aanmerking te komen, in 1967 nog minder. De bakkwaliteit van oogst 1967 lag iets lager dan die van 1966, maar in beide jaren was de tarwe goed bruikbaar. (De industrie heeft in het seizoen 1966/67 ca 42% inlandse tarwe in verschillende bloemen- en meelsoorten verwerkt; het seizoen 1967/68 zette eveneens op dat niveau in, doch door een verandering in de marktsituatie werd daarna veel Nederlandse tarwe geëxporteerd).

Bij onze jaarlijkse oogstanalyse wordt o.a. nagegaan hoe de eiwitgehalten over de verschillende rassen en produktiegebieden van ons land gespreid liggen. Hier zij alleen vermeld, dat het landelijk gemiddelde eiwitgehalte van de twee oogsten resp. 11,3% en 9,9% bedroeg (het tien-jaren-gemiddelde van 1957-1966 bedroeg 11,1%); bij de zomertarwe lag het gemiddelde eiwitgehalte 1% hoger dan bij de wintertarwe.

RASSENONDERZOEK

Ten behoeve van de rassenbeoordeling op bakkwaliteit werd wederom een groot aantal monsters onderzocht van rassen die een redelijke kans maken om in de rassenlijst te worden opgenomen, of sinds kort als nieuw ras daarin zijn opgenomen. In 1966 was er één zomertarweras bij, dat opviel door een goede bakkwaliteit, hetzelfde dat ook het voorafgaande jaar de aandacht getrokken had. Ook onder de wintertarwes was een ras dat een goede indruk maakte. Beide zijn echter op grond van hun landbouwkundige eigenschappen ongeschikt gebleken om in de rassenlijst te worden opgenomen. Van oogst 1967 maakte geen der rassen ten aanzien van de bakkwaliteit een opvallend goede indruk.

KWEKERSPREMIE BAKKWALITEIT

In het kader van de premieregeling werden de afgelopen jaren alleen de vergelijkingsrassen onderzocht, t.w. de vier wintertarwerassen Ibis, Felix, Flamingo, Dippe's Triumph, en de vier zomertarwerassen Carpo, Koga II, Opal en Fasan. Ter vergelijking werden ook bakproeven uitgevoerd aan monsters van de rassen Manella en Orca. Het onderzoek bevestigde de verwachting dat de beide niet meer in de Rassenlijst voorkomende rassen Flamingo en Carpo zonder bezwaar als standaardras vervangen kunnen worden door Manella en Orca.

Het is wel gebleken, dat het voor de kwekers geen eenvoudige opgave is om bij het huidige hoge opbrengstniveau in ons land nieuwe rassen te ontwikkelen die een goede opbrengst en oogstzekerheid paren aan een redelijke bakkwaliteit. In dit licht bezien is het begrijpelijk, dat er tot nu toe geen enkel ras in aanmerking kwam voor de Kwekerspremie Bakkwaliteit.

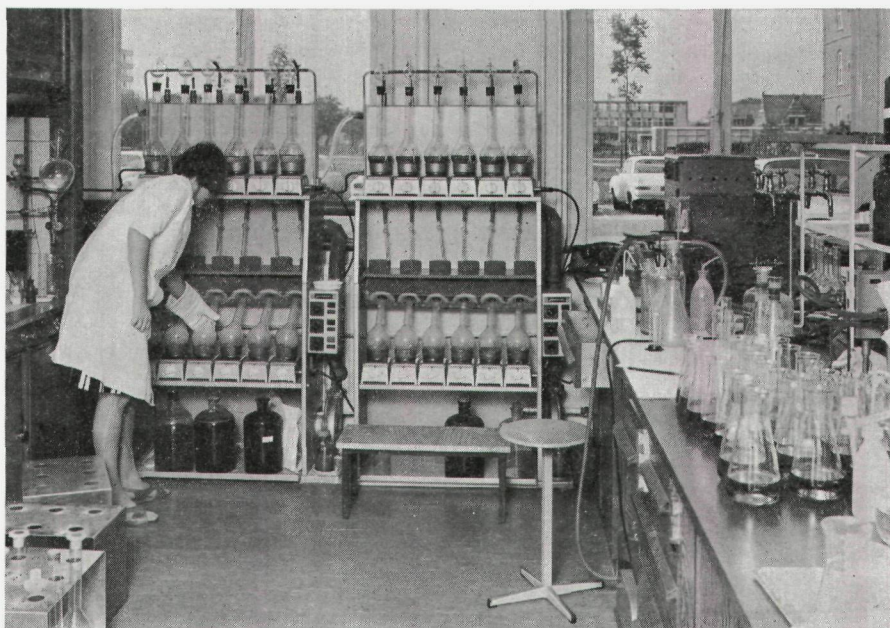
Op aanbeveling van de eind 1965 ingestelde commissie ad hoc van de Werkgroep Bakkwaliteit van het Nederlands Graan-Centrum, die onderzocht heeft of de kwekerspremieregeling herziening behoeft, is deze regeling in die zin gemodificeerd, dat de oude regeling wordt gecontinueerd, maar daarnaast een kleinere premie wordt uitgelooft voor nieuw ontwikkelde tarwerassen die aan iets verlaagde eisen van de bakkwaliteit voldoen. Dit is neergelegd in het Uitvoeringsbesluit van 15 maart 1968 van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten.

INVLOED STIKSTOFBEMESTING OP BAKKWALITEIT

In 1965 werd begonnen met een door het Landbouwkundig Bureau der Nederlandse Stikstofmeststoffen-Industrie gesubsidieerd onderzoek, dat bedoeld is gedurende een reeks van jaren te worden voortgezet. Het is in het verleden gebleken, dat het eiwitgehalte van tarwe door stikstofbemesting is te verhogen; indirect kan hierdoor de potentiële bakwaarde van de tarwe verbeterd worden. Met het onderzoek wordt beoogd, verder na te gaan in hoeverre de bereikbare verbetering door het ras en in hoeverre door het milieu wordt bepaald.

Er werden thans monsters onderzocht van drie in bakwaarde uiteenlopende zomertarwerassen, afkomstig van twee stikstofbemestingsproefvelden: één gelegen op veenkoloniale grond, het andere in het zuidwestelijke kleigebied.

Uit hetgeen eerder over dit onderzoek vermeld werd, valt er thans aan toe te voegen, dat de verdere proeven in hoofdzaak een bevestiging van de vermelde bevindingen opleverden. Voor ieder ras afzonderlijk (dat is per bemestingsserie) werd wederom een lineair verband gevonden tussen het eiwitgehalte van de tarwe en het bij optimale bromaatdosering verkregen broodvolume. De regressielijnen die het verband tussen deze beide grootheden weergeven blijken in vergelijking met die van 1966 weliswaar niet op hetzelfde niveau te liggen, maar de hellingshoek (die de verbetering van het broodvolume per procent verhoging van het eiwitgehalte aangeeft) lijkt voor ieder ras vrij constant. (Een stijging van het eiwitgehalte van de bloem deed bij het ras Jufy I het broodvolume toenemen met 31 resp. 23 ml/100 g bloem per procent stijging van het eiwitgehalte voor de twee genoemde proefvelden; bij het ras Opal met 44 resp. 35, en bij het ras Perso met 36 resp. 37 ml per procent meer eiwit).



Veevoederanalyse: eiwitbepalingen in serie. Voor een vlotte afwerking van ingezonden monsters zijn serie-opstellingen gemaakt voor as-, vet- en eiwitbepaling.

Hieruit zou men kunnen concluderen, dat bij een gegeven eiwitgehalte van de tarwe het bakwaardeniveau vooral beïnvloed wordt door milieufactoren (proefveld, weer, e.d.), maar dat de als gevolg van stikstofbemesting verkregen toename in het broodvolume vooral bepaald wordt door het ras. Mede op grond van de proeven van het voorafgaande jaar krijgt men de indruk, dat voor ieder ras de broodvolumeverbetering per procent eiwit varieert binnen enge grenzen. Nader onderzoek van monsters van proeven van volgende jaren zal moeten uitmaken of dit vermoeden wordt bevestigd.

Van een in 1965 uitgevoerde stikstofbemestingsproef was korrelmateriaal beschikbaar van 14 tarwerassen, die ieder bij 5 of 6 N-bemestingstrappen waren verbouwd; uit 1966 soortgelijk materiaal van één ras bij 5 bemestingstrappen, en uit 1967 materiaal van 10 rassen, elk bij 5 bemestingstrappen verbouwd. Aan dit materiaal hebben wij standaardbakproeven uitgevoerd, zowel zonder bromaat als met verschillende bromaatdoseringen.

Het kwam uit de resultaten duidelijk naar voren, dat het bereikte broodvolume behalve van het eiwitpercentage van de bloem, ook afhankelijk is van de eiwitgeaardheid van het ras. Daarnaast hebben wij aanwijzingen verkregen waaruit wij geneigd zijn te concluderen, dat ook verschillen in zetmeleigenschappen een rol spelen. Mede in verband met mededelingen van andere auteurs, die proeven namen met bloem waarvan hetzij het eiwit- hetzij het zetmeelgehalte verhoogd werd door toevoeging van raseigen eiwit, resp. zetmeel, zou men voor de bovengenoemde proeven tot de conceptie kunnen komen, dat bij de regressielijnen (die het verband tussen eiwitgehalte en broodvolume aangeven) de helling van de lijn door de eiwitgeaardheid, en de hoogte van de lijn in het diagram door bepaalde condities van het zetmeel, o.a. de zetmeelbeschadiging, beheerst wordt.

KORRELHARDHEID

Het Amerikaanse ministerie van landbouw subsidieert een door ons uit te voeren meerjarig onderzoek, waarvan het doel is verband te zoeken tussen de korrelhardheid van een gegeven tarwe en de mechanische en technologische eigenschappen van die tarwe en de daaruit bereide bloem.

De eerste fase, waarover wij reeds in ons Jaarverslag 1966 berichtten, omvatte hoofdzakelijk het beproeven van diverse testmethoden ter karakterisering van de hardheid van tarwekorrels. Wij kozen zes methoden uit om ermee verder te werken. Elk van deze is gebaseerd op een ander mechanisch principe (t.w. samendrukken, snijden, indrukken, penetreren van afzonderlijke korrels, en pellen of malen van partijen korrels) en belicht daardoor een ander aspect van het gezochte verband.

Kiest men voor toepassing in de praktijk één van de beschikbare methoden uit en accepteert men de uitkomsten van de hiermee verrichte metingen als een maat voor de korrelhardheid, dan heeft men hiermee een arbitraire maat geïntroduceerd. Een van de opgaven bij dit onderzoek is daarom, de keuze te maken op een experimenteel verantwoorde basis en een empirische bevestiging ervoor te vinden. Verder moet de gekozen korrelhardheidstest ook informatie verschaffen aangaande de te verwachten maaleigenschappen van de tarwe en het karakter van de bloem die eruit gemalen wordt. Dit verband zal aan het slot van het onderzoek langs statistische weg moeten worden opgespoord.

Na het onderzoek van de methodiek — de bruikbaarheid der verschillende methodes, hun reproduceerbaarheid en hun gevoeligheid voor storende invloeden — werd overgegaan tot bewerking van het te onderzoeken materiaal. Daar de uitkomsten afhankelijk bleken van de korrelgrootte en het vochtgehalte van de tarwe, werden de partijen gefractioneerd naar korrelgrootte en de fracties onderzocht bij oplopende vochtgehalten van 10 — 18%.

Het voor het onderzoek verzamelde materiaal omvat 20 partijen tarwe, waaronder de 15 sub-classes van het Amerikaanse graderingssysteem vertegenwoordigd zijn. Een uitvoerig onderzoek is besteed aan een Dark Northern Spring, een Soft Red Winter en een Hard Amber Durum uit de aanwezige voorraad, en daarnaast ter vergelijking twee Nederlandse rassen. Wij hebben de overige partijen volgens een wat vereenvoudigd schema afgewerkt.

Het is gebleken, dat de invloed van korrelgrootte en vochtgehalte op de maaleigenschappen van de tarwe niet parallel lopen met de invloed van deze factoren op de verschillende korrelhardheidsmetingen. Om een voorbeeld te noemen: bij hogere vochtgehalten van de tarwe geven vier van de zes gebruikte meettechnieken uitkomsten die wijzen op een vermindering van de korrelhardheid, maar twee wijzen in tegengestelde richting. Bij gebruik van een laboratoriummolen vonden wij, dat vermaling van tarwe met een hoger vochtgehalte leidde tot een geringer energieverbruik van de molen en een lagere bloemopbrengst, gepaard gaande met een fijnere granulatie van de bloem en minder verontreiniging met zemelen (lager as- en vezelgehalte, en lagere colour-grade); ook het eiwitgehalte, maltosegetal en gasvormend ver-

mogen waren lager. Op verschillen in korrelgrootte reageerden de korrelhardheidstests ook verschillend.

Zodra alle tarwepartijen zijn onderzocht, zal overgegaan worden tot de bovenaangeduide statistische bewerking van de resultaten.

Met betrekking tot de uitvoerbaarheid van de verschillende hardheidstests laat zich het volgende vaststellen. Het meest bewerkelijk is de methode waarbij de mate van indrukking van het korrelendosperruim van afzonderlijke korrels wordt gemeten met behulp van de Smetar penetrometer. De uitkomsten van deze metingen zijn bovendien niet voldoende reproduceerbaar. Beter in dit opzicht, maar eveneens bewerkelijk, zijn de metingen waarbij met behulp van de Temnometer en de Comprimeter de kracht wordt bepaald die nodig is om afzonderlijke korrels door te snijden, resp. samen te drukken. De beide laatstgenoemde apparaten zijn door ons geconstrueerd voor experimentele oriëntatie. Wij hebben er van geleerd dat het niet zinvol lijkt om geheel automatisch werkende apparaten te construeren die op hetzelfde meetprincipe gebaseerd zijn.

Tegenover de bovenaangeduide drie methoden, waarbij van elk monster reeksen metingen aan afzonderlijke korrels uitgevoerd moeten worden, staan drie andere waarbij de metingen verricht worden aan monsters van 20—50 gram korrels. Met deze methoden valt sneller te werken. De minst bevredigende van deze groep is die waarbij met behulp van de Brabender Durograaf de energie wordt gemeten die nodig is om 50 g tarwe tot schroot te malen. Weliswaar bezit dit apparaat nog enkele andere meetmogelijkheden, maar deze leiden ook niet tot een voldoende ver gaande hardheidsclassificatie van de tarwe. Beter in dit opzicht bevredigen de beide andere methodes. Een ervan is de bepaling van de pel-index, d.i. de mate waarin tarwekorrels in een pelmachine worden afgeslepen. De andere is de bepaling van de "particle size index": een maat voor de fijnheid en de deeltjesgrootte-verdeling van het schroot dat uit het tarwemonster ontstaat bij vermaling onder gestandaardiseerde omstandigheden met behulp van b.v. de MIAG kegemolen.

Op grond van de reproduceerbaarheid en de eenvoud en snelheid van uitvoering valt de keuze uit de zes door ons beproefde methodes op de beide laatstgenoemde. De thans nog volgende statistische analyse zal moeten uitmaken of deze methoden ook voldoende tegemoetkomen aan de wens dat ze betrouwbare informatie verschaffen met betrekking tot de maaleigenschappen en andere met de korrelhardheid samenhangende technologische eigenschappen van de tarwe en de daaruit verkregen bloem.

DENATURATIE VAN TARWE

Men tracht in het kader van de EEG te komen tot een voor alle lidstaten aanvaardbare wijze van denatureren van tarwe. Men ging in principe accoord met de huidige Nederlandse methode: het kleuren van de korrels in een gedeelte van de partij, waarna de gekleurde korrels door de hele te denatureren partij heen gemengd worden. De kleuring geschiedde bij ons tot nog toe met de rode fuchsinekleurstof Magenta PN 140. Uit gezondheidsoverwegingen werd echter tegen het gebruik van deze kleurstof bezwaar gemaakt en overwogen werd een andere kleurstof voor dit doel te kiezen. In opdracht van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten hebben wij een vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar de geschiktheid van een aantal andere kleurstoffen.

Het denatureren geschiedt om te verhinderen, dat tarwe die uit markt-overwegingen naar de veevoedersector verwezen wordt, frauduleus aangevend wordt voor menselijke voeding, b.v. door ze in broodbloem te verwerken. Daarom wordt de eis gesteld, dat de voor het denatureren gebruikte kleurstof bij eventuele vermaling van de tarwe tot bloem of meel een duidelijk zichtbare kleurafwijking hieraan en aan de daarvan bereide bakprodukten teweegbrengt. Op dit criterium hebben wij de kleurstoffen beoordeeld.

Van de onderzochte zes kleurstoffen bleek Patentblauw V het meest in

aanmerking te komen om Magenta te vervangen. Om een wat kleurintensiteit betreft vergelijkbaar effect te bereiken, moet men echter van dit Patentblauw een 4 à 6 maal zo grote dosis gebruiken als van Magenta.

Na langdurig overleg in EEG-verband werd eenstemmigheid bereikt ten aanzien van de voor te schrijven kleuringsmethode met Patentblauw V (de methode is beschreven in de EEG-verordening No. 956/68 van 12 juli 1968).

Daar het nieuwe voorschrift aanleiding gaf tot velerlei klachten in de praktijk in ons land, hebben wij verder onderzoek uitgevoerd om na te gaan of het mogelijk is om bij het denatureren geringere hoeveelheden kleurstof en water te gebruiken, zonder al te zeer afbreuk te doen aan het effect van de EEG-methode. De resultaten leidden tot hernieuwde discussies in Brussel, met als uiteindelijk gevolg dat een gewijzigd EEG-voorschrift thans in belangrijke mate tegemoet komt aan de Nederlandse wensen.

ZETMEELBESCHADIGING

Het wordt reeds lang vermoed, dat het gehalte aan beschadigd zetmeel in bloem van invloed is op de bakeigenschappen ervan. Gesteund door een subsidie van de Ned. Ver. v. Meelfabrikanten zijn wij begonnen met een onderzoek hiernaar. Er is een overzicht samengesteld van literatuurgegevens over zetmeelbeschadiging in griesen en bloem, en de voornaamste methoden ter bepaling daarvan; deze methoden zijn voorzover nodig nagewerkt.

Verscheidene van de bestaande methoden berusten op het principe van de verhoogde aantastbaarheid van beschadigd zetmeel voor amylolytische enzymen. Drie van de op dit principe berustende methoden gaven goed overeenkomende uitkomsten, nl. de methode van Sandstedt & Mattern, die van Farrand en de AACC-methode. Een andere maat voor de zetmeelbeschadiging is het amylosegetal van Hampel; de bepaling hiervan leverde een goede correlatie op met de enzymatische methode van Sandstedt & Mattern.

Behalve aan de hoeveelheid beschadigd zetmeel zal ook aandacht worden geschonken aan de enzymatische aantastbaarheid van het natieve zetmeel.

SCHOTBERICHTEN

De klimaatsomstandigheden in ons land leiden er vaak toe, dat verschillende tarwerassen reeds voor of tijdens de oogst in staat zijn te kiemen, en dat ook gaan doen indien er in die tijd regen valt. Dit z.g. schieten van het graan brengt kwantitatieve en kwalitatieve achteruitgang met zich, met financiële consequenties.

Het door het instituut, in opdracht van het Nederlands Graan-Centrum verrichte schotonderzoek heeft aan het licht gebracht, dat aan de hand van weersgegevens tijdens een bepaalde ontwikkelingsfase van de tarwe op het veld, schotvoorspellingen kunnen worden gedaan. Sinds enkele jaren geeft het Nederlands Graan-Centrum jaarlijks bij het begin van de tarweoogst "schotberichten" uit, waarin voor de voornaamste tarwegebieden in ons land aangegeven wordt welke rassen kans lopen te gaan kiemen als het kort voor of tijdens de oogstperiode mocht regenen. Aan het opstellen van de schotvoorspelling werkt het instituut mee.

In 1967 bestond voor enkele wintertarwerassen in Zuid-Limburg, in Oostelijk Zeeuws-Vlaanderen en in Noord-Groningen kans op schot. Voor de zomertarwerassen was nergens in het land de kans op schot groter dan normaal. Ook in 1967 was het weer, evenals in 1966, gunstig voor een vlotte oogst, zodat nergens schot van betekenis optrad.

In 1968 waren het een aantal wintertarwerassen in het westelijk en het noordelijk zeekleigebied, waarbij zich schotgevaar voordeed. Voor de wintertarwe in de rest van het land en voor de zomertarwe in het hele land bestond geen verhoogd schotgevaar.

Voor een goed functioneren van de schotwaarschuwingsdienst is het noodzakelijk, dat alle waarnemers in het land het begin en het einde van de gevoelige fase van de tarwe te velde volgens gelijke criteria beoordelen.

Daarom werden door ons instructiebezoeken gebracht aan een aantal medewerkers van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en aan bedrijfsleiders van proefboerderijen in de belangrijkste tarwebouwgebieden in ons land.

Bij de schotvoorspelling in een bepaald jaar speelt een voor elk ras constante grootheid, de z.g. kritieke temperatuursom, een grote rol. Deze moet voor elk ras apart experimenteel bepaald worden. Voor rassen waarvoor dit nog niet gedaan is, en uiteraard voor nieuwe rassen, moet dit alsnog gebeuren. In overleg met het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen (IVRO) werden door ons in 1967 de kritieke temperatuursommen bepaald van 14 tarwerassen uit de rassenlijst en van 13 rassen die nog in onderzoek zijn. In 1968 deden wij dit van 22 tarwerassen en van 8 gerstrassen. De uitkomsten zijn ter beschikking gesteld van het IVRO, het Nederlands Graan-Centrum en de betrokken kwekers.

De gunstige ervaringen in ons land zijn voor de Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein aanleiding geweest om ook in Sleeswijk Holstein een waarschuwingdienst voor schot in het leven te roepen; deze heeft in 1967 voor het eerst gefunctioneerd. Men is bij de opzet uitgegaan van de door ons verkregen onderzoekresultaten en de praktische uitwerking daarvan in de Schotberichten van het Nederlands Graan-Centrum. De waarschuwing voor bijzonder schotgevaar wordt daar echter niet als bij ons gegeven in de vorm van schotberichten die aan de voorlichtende beambten worden toegestuurd, maar op een wijze die directer op de teler gericht is, namelijk (a) in de vorm van mededelingen over de radio, in aansluiting op het landbouwnieuws, (b) in aansluiting op het telefonische weerbericht via het regionale telefoonnet, en (c) door persoonlijke informatie telefonisch verkrijgbaar bij de Landwirtschaftskammer. Deze schotwaarschuwingdienst heeft in 1967 en '68 goed gewerkt. In 1968 heeft men in Neder-Saksen en Weser-Ems met deze methode een proef genomen. De bevindingen waren zodanig, dat men ook daar tot een definitieve schotwaarschuwingdienst in de beschreven vorm zal overgaan.

De in Duitsland opgedane ervaring is aanleiding geweest om de schotwaarschuwingdienst in Nederland ook meer op dergelijke leest te schoelen. Tot en met 1967 werden onze schotberichten toegezonden aan de landbouwconsulentschappen en hun specialisten, assistenten en bedrijfsvoorlichters, die op hun beurt ervoor zorgden dat de tarwetelers op de hoogte gebracht werden. In een op ons instituut gehouden bijeenkomst met vertegenwoordigers van de Landwirtschaftskammer Schleswig Holstein, het Ned. Graan-Centrum, het KNMI en het Instituut voor Brouwgerst, Mout en Bier (NIBEM) werd overwogen of het ook in ons land niet gewenst zou zijn de schotwaarschuwingen via de radio door te geven. In 1968 werden voor het eerst de schotberichten uitgezonden via de radio, als onderdeel van de dagelijkse Landbouwberichten.

VERANDERINGEN IN GRAANKORRELS TIJDENS AFRIJPEN, OOGSTEN EN BEWAREN

De in 1966 en 1967 uitgevoerde onderzoeken in verband met de fysiologie van het kiemrustmechanisme toonden aan, dat tijdens de narijping van de korrel het embryo aanvankelijk niet, later wel in staat is om glutathion en cysteine te vormen uit reeds in het embryo aanwezige laagmoleculaire eiwitten en grote peptiden. Er bleek een goede correlatie te bestaan tussen de hoeveelheden in het embryo gevormd glutathion + cysteine enerzijds, en het percentage tot klemen in staat zijnde korrels anderzijds.

Reeds eerder werd aangetoond, dat de kiemrust kan worden opgeheven door de zuurstoftoevoer naar het embryo te bevorderen. Uit een vroeger door ons uitgevoerd histochemisch onderzoek was gebleken, dat tijdens de narijping veranderingen in de wandlagen optreden. Deze gaan waarschijnlijk gepaard met een toenemende permeabiliteit van de wandlagen voor zuurstof.

De bovenaangehaalde resultaten stelden ons in staat een schema te ontwerpen van de biochemische veranderingen die bij de narijping en bij de

kieming van granen optreden. De narijping berust op een toename in permeabiliteit van de wandlagen voor zuurstof. Onder opname van zuurstof worden in het embryo — na bevochtiging der korrels — endogene gibberellinen gevormd of uit een gebonden toestand vrijgemaakt. Een geringe gibberellineconcentratie is reeds voldoende om uit laagmoleculaire eiwitten en grotere peptiden in het embryo glutathion en cysteine vrij te maken, welke beide onmisbaar zijn voor het in gang zetten van de eerste fase van groei van het embryo. Tijdens de tweede fase, in de loop van de volgende dagen, neemt in het embryo het gehalte aan gibberellinen toe. Een gedeelte hiervan gaat naar het endosperm, waardoor de aleuronlaag aangezet wordt tot het produceren van hydrolytische enzymen, welker synthese alleen kan plaatshebben bij aanwezigheid van zuurstof. Deze enzymen maken op hun beurt uit het endosperm aminozuren en suikers vrij, die naar het embryo getransporteerd worden, waar ze nodig zijn voor de verdere groei van het kiempje.

SS/SH-BEPALING ALS SELECTIEMETHODE

Wij hebben reeds eerder melding gemaakt van de vondst, dat de bak-kwaliteit van een tarweras, behalve met het eiwitgehalte, samenhangt met de verhouding der SS- en SH-groepen in het bloemeiwit. Wij vonden dat, bij ieder eiwitniveau, de grootste broodvolumina bereikt werden bij SS/SH-verhoudingen gelegen tussen 15 en 19, en zagen daarin een mogelijkheid, de SS/SH-verhouding aan te wenden als bakwaarde-criterium bij de tarweselectie. Wij hebben in deze richting verder gewerkt met materiaal van de Stichting voor Plantenveredeling en van kwekers, waarbij onze vroegere bevindingen werden bevestigd. In een aantal gevallen werd door de SVP gebruik gemaakt van de SS/SH-uitkomsten om te beslissen welke tarweselecties in het voorjaar van 1967 uitgezaaid zouden worden voor vermeerdering.

EIWIT-ELEKTROFORESE ALS SELECTIEMETHODE

De voortzetting van het elektroforese-onderzoek bracht een uitbreiding in een aantal details, waardoor het classificatiesysteem der tarwerassen op grond van het elektroferogram kon worden verbeterd.

In ons jaarverslag 1966 hebben wij vermeld, hoe door herhaalde extractie van tarwebloem met water de gliadinefractie van het tarwe-eiwit geïsoleerd kan worden, en dat gebleken was dat de voornaamste verschillen in het van diverse tarwerassen verkregen elektroforesepatroon gelegen zijn in de gliadinen.

Het elektroforetische onderzoek van de gliadinen werd uitgebreid tot een kleine honderd monsters van verschillende tarwerassen. De vroeger reeds aangeduide mogelijkheid tot het rangschikken der rassen in groepen op grond van hun eiwitpatroon, werd bevestigd. Wij hebben het thans onderzochte materiaal in vijf hoofdgroepen kunnen onderbrengen, terwijl binnen iedere hoofdgroep enige subgroepen van rassen met sterk overeenkomstig gliadinen-patroon zijn te onderscheiden. Het bestaan van deze subgroepen bleek in controleerbare gevallen te berusten op genetische verwantschappen tussen de rassen.

De leden van één subgroep, gevormd op grond van hun overeenkomstige gliadinen-samenstelling, kunnen niet verder onderscheiden worden aan de hand van de gliadinen alleen. Hiertoe moet de fractie der albuminen/globulinen in het onderzoek betrokken worden. Dit is de groep eiwitten die het eerst in oplossing gaan wanneer men tarwemeel of -bloem met water extraheert. De albuminen/globulinen-fractie van de tarwe vertoont minder sterke verschillen tussen de rassen onderling dan de gliadinen-fractie. Toch bleken de verschillen voldoende markant om de leden van een subgroep te karakteriseren.

Het is dus nu mogelijk om van een gegeven tarwemonster met behulp van het elektroforetische eiwitpatroon het ras vast te stellen, vooropgesteld dat men beschikt over referentie-patronen van het rassenassortiment.

De indeling in hoofdgroepen correleert globaal met enige belangrijke eigenschappen van de tarwe. Hoofdgroep I omvat voornamelijk zachte West-europese wintertarwes met melige korrels en weinig bakkwaliteit. De hoofdgroepen II en III omvatten zomer- en wintertarwes van uiteenlopende herkomst en eigenschappen. De hoofdgroepen IV en V omvatten voornamelijk harde zomertarwes met glazige korrels en uitstekende bakkwaliteit; de Amerikaanse tarwes b.v. vallen in hoofdgroep V. Een verder op verfijning van de indeling gericht onderzoek is noodzakelijk.

Overigens bleek de methode goed reproduceerbaar en het kon worden aangetoond, dat het elektroferogram van een ras niet gewijzigd wordt door klimatologische of landbouwkundige variaties waaronder de tarwe geteeld wordt.

Aangezien wij zoeken naar verband tussen eiwitsamenstelling en verwerkingskwaliteit van de tarwe, hebben wij de genetische herkomst van de hedendaagse broodtarwe mede in het onderzoek betrokken. In dit verband hebben wij ca 150 monsters van primitieve tarwesorten verzameld, waaronder de vermeende voorouders van de huidige broodtarwe.

De onderscheiding van rassen door middel van elektroforese belooft ook van belang te kunnen worden voor de gersthandel en de brouwerij, daar ook gerstrassen te identificeren zijn op grond van het elektroferogram van hun eiwitten.

DEEGSTRUCTUUR EN REOLOGISCHE EIGENSCHAPPEN

In het verslag over 1966 is melding gemaakt van proeven waarmee wij verband hebben trachten op te sporen tussen de reologische eigenschappen van deeg en het gehalte ervan aan thiol- en disulfide-groepen. Uitgaande van een sterk gesimplificeerd model voor de structuur van deeg, konden wij de waarnemingen verklaren door aan te nemen, dat van het totale aantal thiol-groepen dat op grond van analyse-uitkomsten aanwezig blijkt, slechts 60–70% reologisch effectief zou zijn, en van de disulfidegroepen slechts ongeveer 1%.

Bij deze proeven was oxydatie door kaliumjodaat toegepast om het gehalte aan thiol- en disulfidegroepen in het materiaal te variëren. Wij hebben de proeven sindsdien uitgebreid met metingen aan degen waarvan het thiolgehalte door toevoeging van glutathion verhoogd was. Hierbij bleken de in bloem voorhanden thiolgroepen reologisch gemiddeld minder effectief te zijn dan de van het toegevoegde glutathion afkomstige thiolgroepen.

Daarnaast is nader ingegaan op een van de destijds gemaakte drie veronderstellingen die tezamen het gebruikte vereenvoudigde model vormen, namelijk dat veranderingen in modulus of viscositeit van deeg relatief even grote veranderingen in modulus of viscositeit van de glutenfase weerspiegelen.

Pogingen om voor het toetsen van de juistheid van deze veronderstelling metingen uit te voeren aan geïsoleerd gluten leverden geen succes. Er is daarna geëxperimenteerd met degen samengesteld uit zetmeel en gluten in verschillende mengverhoudingen. Berekeningen over de verdeling van het opgenomen water over de gluten- en de zetmeelfase in het deeg voerden tot de conclusie dat deeg niet beschouwd kan worden als een dispersie van zetmeel in het materiaal dat men langs de weg van het uitwassen van gluten in handen krijgt. Daarenboven zijn aanwijzingen verkregen, dat de wisselwerking tussen zetmeelkorrels een bijdrage levert tot het reologische gedrag van degen.

LIPIDEN IN BLOEM EN DEEG

Voor het lipidenonderzoek hebben wij een mikro-analysemethode ontwikkeld, waarmee de lipidenanalyse, uitgaande van 3 mg materiaal, aan hetzelfde extract zowel kwalitatief als kwantitatief kan worden bepaald. Het uit 3 mg van het materiaal verkregen lipidenextract wordt zonder voorafgaan-

de zuivering op een plaatje voor dunnelaag-chromatografie gebracht en één-dimensionaal gescheiden. Desgewenst kunnen bepaalde componenten die bij de eerste scheiding afgezonderd zijn, b.v. de triglyceriden en sterolesters, door herchromatograferen in een ander vloeistofsysteem verder gefractioneerd worden.

Door combinatie van dunnelaag-chromatografie en gaschromatografie kan van de afzonderlijke lipidecomponenten de vetzuursamenstelling bepaald worden. Hiervoor moet worden uitgegaan van 80 mg materiaal, overeenkomende met ongeveer 1 mg totaal lipiden.

Deze snelle en veel informatie opleverende methoden stellen ons in staat bij voorbeeld de veranderingen in de lipidsamenstelling van rijpende of opgeslagen graankorrels te volgen, of het lot na te gaan van de lipiden in deeg tijdens kneden en het verdere proces.

Bloemextracten leverden ons bij eenmalige chromatografie 27 lipide componenten, waarvan 15 polaire en 12 neutrale lipiden. Van bijna alle componenten hebben wij de vetzuursamenstelling bepaald. De vetzuren zijn sterk onverzadigd: 10 – 15% van deze is oliezuur, 58 – 64% linolzuur en 2 – 5% linoleenzuur. De sterolesters zijn daarentegen minder rijk aan onverzadigde vetzuren: ze bevatten 40 – 50% palmitinezuur en slechts 30 – 40% linolzuur.

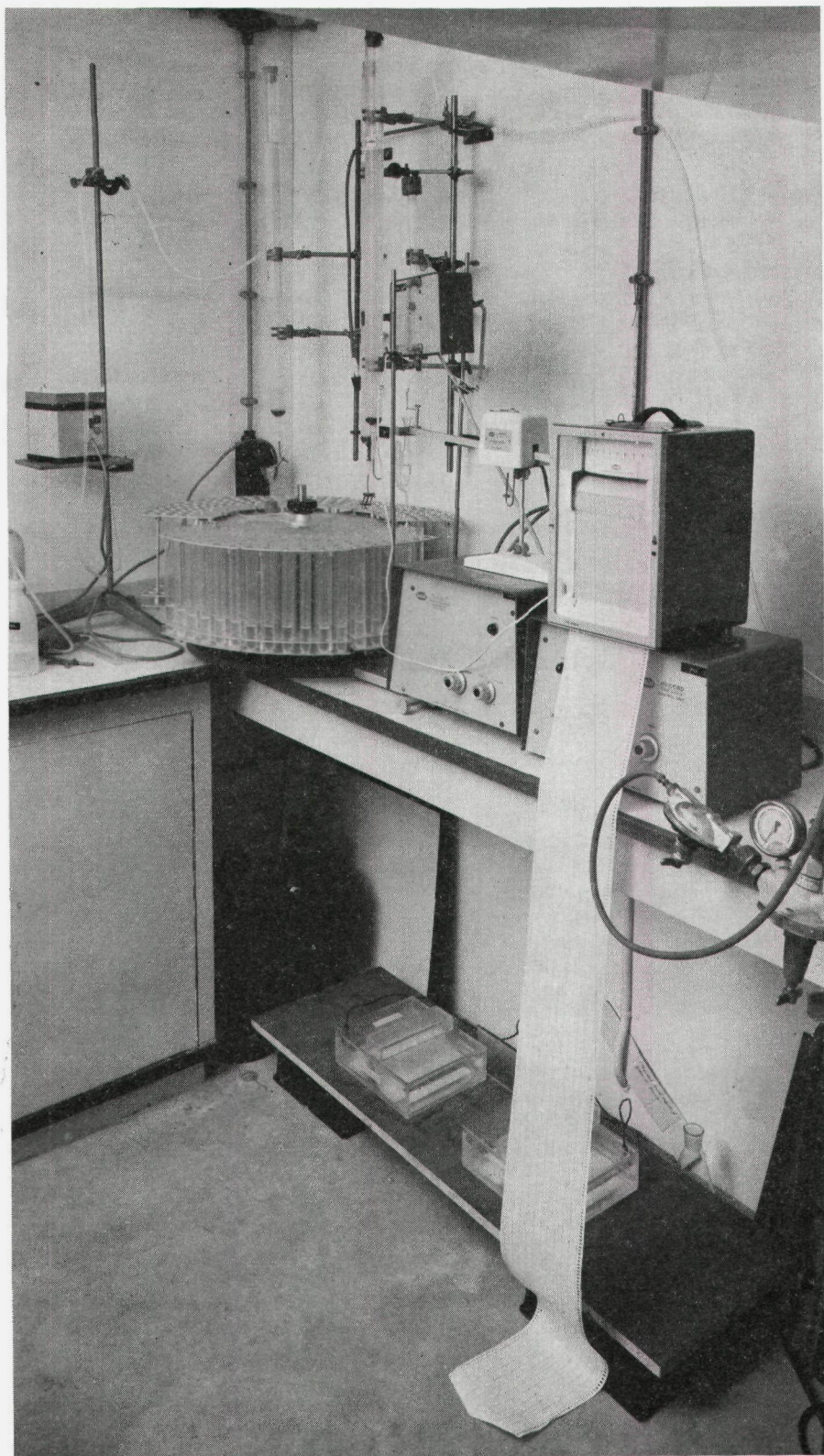
Wij hebben met de beschreven methode ook de selectiviteit van het extractiemiddel bestudeerd. Het liet zich heel nauwkeurig nagaan, welke componenten en hoeveel van elk door verschillende oplosmiddelen uit bloem worden geëxtraheerd. Onze uitkomsten bevestigden, wat dit laatste betreft, grotendeels de aan makro-extracties ontleende gegevens die in de literatuur te vinden zijn. Apolaire oplosmiddelen (zoals hexaan, tetra, petroleum-ether) extraheren alleen de vrije lipiden. Polaire oplosmiddelen (zoals ethanol of chloroform/methanol 2 : 1) extraheren tevens de gebonden lipiden. Verder hebben wij nagegaan of de vetzuursamenstelling van componenten in de fractie vrije lipiden verschilt van de vetzuursamenstelling van dezelfde componenten in de fractie gebonden lipiden. Alleen de onveresterde vetzuren vertoonden een verschil; dit moet toegeschreven worden aan de grote hoeveelheid palmitinezuur in de fractie gebonden lipiden.

Tijdens het kneden neemt de hoeveelheid gebonden lipiden toe. Deze binding van lipiden bleek sterk afhankelijk van de atmosfeer waarin gekneet wordt: in een stikstof-atmosfeer wordt veel meer lipide gebonden dan bij kneden onder zuurstof of lucht. Het zijn vooral de neutrale lipiden die gebonden worden. Verder hebben wij waargenomen, dat tijdens het kneden de hoeveelheid lipiden die aan het zetmeel wordt gebonden sterk toeneemt; dit zijn hoofdzakelijk triglyceriden die veel palmitinezuur bevatten. Opgemerkt zij nog, dat de proeven aantoonde, dat noch jodaat, noch bromaat met de lipiden reageren.

Met behulp van onze mikromethode hebben wij kunnen aantonen, dat in deeg, onder invloed van bij het kneden ingesloten luchtzuurstof, oxydatie plaatsvindt van linolzuur, linoleenzuur, alfa-monoglyceriden en carotenoiden, en dat deze oxydatie langs enzymatische weg verloopt.

Om meer inzicht te verkrijgen in het oxydatieproces hebben wij ons eerst georiënteerd aan proeven met gezuiverde lipoxydase uit sojabonen, en linolzuur als substraat. Het linolzuur bleek snel te worden omgezet tot het hydroperoxyde; de reactiesnelheid wordt bepaald door de hoeveelheid lipoxydase en de pH. Bij langer durende reactie wordt het hydroperoxyde omgezet tot secundaire reactieproducten, waarschijnlijk autokatalytisch.

Wanneer linolzuur wordt toegevoegd aan een waterextract van tarwebloem, ontstaan terstond naast de gevormde hydroperoxyden ook secundaire oxydatieproducten. In een suspensie van bloem in water ondergaat linolzuur ongeveer hetzelfde lot, doch de oxydatie verloopt sneller en er wordt meer hydroperoxyde tot secundaire producten omgezet. Bij gebruik van linoleenzuur als substraat in de bovenomschreven proeven verliep de oxydatie langzamer.



Fractieverzamelaar met recorder in gebruik voor continue scheiding van eiwitten met behulp van kolomchromatografie; het geheel in een gekoeld vertrek.

In het begin van het onderzoek is aangetoond, dat van de bloemlipiden alleen linolzuur, linoleenzuur en alfa-monoglyceriden worden geoxydeerd. Voorts hebben wij nagegaan welke oxydatieprodukten gevormd worden in een deeg zonder gist en zonder toegevoegde lipiden. Er konden geen hydroperoxyden worden aangetoond, wel vier secundaire oxydatieprodukten, waarvan het verschijnen en verdwijnen samenhangt met de duur van het kneden.

In hoe verre de omzetting van hydroperoxyden tot secundaire oxydatieprodukten enzymatisch verloopt, dan wel autokatalytisch, of door reactie met thiolgroepen e.d., wordt nog onderzocht.

Met het oog op praktische toepassingen is het van belang een antwoord te vinden op de vraag in hoe verre de lipiden en de oxydatieprocessen waarbij ze betrokken zijn medebepalend zijn voor de bakresultaten. Het ligt voor de hand daarbij vooral ook te denken aan de oxydatie van thiolgroepen door de hydroperoxyden; zulks in verband met de betekenis die aan de SS- en SH-groepen der eiwitten gehecht wordt met betrekking tot de degeigenschappen. In dit verband is een met behulp van elektroforese gevonden feit vermeldenswaard. In het elektroferogram van een bloemextract waarop hydroperoxyden hadden ingewerkt bleek een groot aantal van de eiwitcomponenten die in het normale elektroferogram van het bloemextract voorkwamen, te ontbreken, terwijl zich bij de opbrengplaats een grote hoeveelheid van een in de gebruikte zetmeelgel niet transportabel materiaal had opgehoopt. Een voor de hand liggende verklaring is, dat de verdwenen componenten — globulinen en gliadinen met kleinere molekulen — door oxydatie van SH-groepen aangegekoppeld zijn tot grotere molekulen, die niet getransporteerd worden.

VEREENVOUDIGING VAN DE BROODBEREIDING

In aansluiting op de in voorgaande jaren verrichte onderzoeken met diverse intensief werkende kneders, werd thans nagegaan of de Collettekneder zich leent voor de broodbereiding via een verkort proces, en zo ja, of het proces voor deze kneder aangepast moet worden. De ter beschikking staande kneder was de $1\frac{1}{2}$ zaks Collette SM 200. Het bleek inderdaad mogelijk het met deze kneder verkregen deeg langs een verkort proces tot een goed consumptiebrood te maken. De degen werden direkt na het kneden verdeeld en opgeboid; een bolrijs van ca 15 minuten gaf in het algemeen de beste resultaten. Een kneedtijd van 4 à 5 minuten leverde het beste brood op. Energiemetingen tijdens het kneden leerden, dat in die tijd aan het deeg een arbeid van 10 à 15 Wh per kg deeg was afgestaan.

Het in de afgelopen jaren door het instituut verrichte onderzoek van verschillende typen snelkneders werd telkens besloten met een demonstratie voor vertegenwoordigers van de vakpers, de bonden en belangstellenden uit het bedrijfsleven, en tot slot een publikatie in de vakpers. Daarna kon er van de kant van het instituut weinig meer aan toegevoegd worden. Het lijkt ons daarom wel interessant hier thans te vermelden, dat wij in 1967 een enquête hebben gehouden om informatie te verzamelen aangaande de verdere ontwikkeling die het procédé van snelkneden-met-procesverkortening in ons land te zien heeft gegeven.

Sinds wij in 1963 begonnen met het testen van nieuw op de markt verschenen snelkneders zijn tot en met 1967 onder de broodbakkerijen in ons land dertien bedrijven overgegaan tot aanschaffing van een snelkneder. Twee hebben een Tweedy, twee een Cresta, drie een Collette, vijf een Benjamin Franklin, en één een Amflow-installatie (continu systeem). Het laatste bedrijf hebben wij niet in de enquête betrokken, daar het continue systeem daar nog niet zo lang in gebruik was.

De overwegingen voor de aanschaffing waren meestal: de te verwachten tijdsbesparing, een betere kwaliteitsbeheersing, eenvoudiger en overzichtelijker werken, en ruimtebesparing. De vereiste aanpassing van de overige bakkerij-apparatuur bleek in de oudere bedrijven beperkt te blijven tot aanpassing van de grootte en de loopsnelheid van de bollenrijkast. Zes van de

in de enquête betrokken bedrijven waren geheel nieuw ingericht, zodat daar met de nieuwe procesvoering rekening gehouden kon worden; hier waren geen aanpassingen achteraf nodig.

Wat de procesverkortening betreft, kan vermeld worden, dat de gebruikers van de Tweedy en de Cresta kneedtijden toepassen van $2\frac{3}{4}$ tot iets meer dan 3 minuten en één bolrijs geven van 7 tot 10 minuten. De gebruikers van de Collette hebben kneedtijden van $3\frac{1}{4}$ tot 4 minuten en geven een wat langere bolrijs, van 15 tot 30 minuten. Bij de Benjamin Franklin kneders worden kneedtijden toegepast van $1\frac{1}{2}$ – 3 minuten voor de aanloop van de machine en $9 - 10\frac{1}{2}$ minuut voor het eigenlijke kneden. Drie van de vijf gebruikers van deze kneder geven één bolrijs van 32 tot 35 minuten, twee geven twee bolrijzen, en wel $37 + 22$ en $30 + 36$ minuten. Waar de Benjamin Franklin gebruikt werd, werd in het algemeen geen ascorbinezuur toegevoegd. Dit is begrijpelijk, want bij een bolrijs van een half uur of langer heeft extra toevoeging van ascorbinezuur geen zin. Wij hebben de indruk, dat hier te weinig profijt getrokken wordt van de mogelijkheden die deze kneder biedt, want er is met de Benjamin Franklin kneder meer procesverkortening te bereiken. Het zal dan echter nodig zijn de kneedtijd te verlengen en b.v. na $1\frac{1}{2}$ minuut aanloop $13\frac{1}{2}$ minuut te kneden.

Afgezien van enkele aanloopmoeilijkheden deden zich, volgens de gebruikers, geen technische moeilijkheden voor als gevolg van de inschakeling der snelkneders. Over het geheel waren de gebruikers tevreden over de kwaliteit van het met behulp van deze kneders geproduceerde brood, doch de meesten vonden de structuur wat grof. In enkele gevallen had men enige verbetering weten te bereiken door de normale vet- of crèmetoevoeging te vervangen door een vet met hoger smeltpunt. Over smaak en aroma van het brood had men geen opmerkingen; er waren geen klachten over vernomen. In alle geëncquêteerde bedrijven was men wel van mening, dat de voordelen die men zich bij de aanschaffing van de snelkneder voor ogen gesteld had, in de praktijk gerealiseerd waren. Naar aanleiding van opmerkingen nl. dat de structuur van het via een verkort proces bereide brood nog niet naar wens was, hebben wij bij proeven met de Collette kneder twee manieren geprobeerd die in het algemeen tot een betere kruimstructuur leiden.

Eén manier komt neer op toepassing van een hoger gistpercentage dan gebruikelijk. Weliswaar werkt dit kostprijsverhogend, maar in verhouding tot de bloemprijs is de gist niet meer zo'n kostbare grondstof als vroeger. Bovendien krijgt men als bijkomend voordeel een versnelling van de koolzuurgasproductie in het deeg, hetgeen resulteert in een verkorting van de busrijs.

Een andere weg is toevoeging van het broodverbetermiddel calciumstearoyl-2-lactylaate, dat bij gebruik in een dosering van 0,25 – 0,5% op de bloem een aanzienlijke verbetering van de kruimstructuur oplevert en bovendien een belangrijke verhoging van de malsheid bewerkt.

Het genoemde broodverbetermiddel is momenteel nog niet toegestaan bij de Warenwet, doch er is via de Nederlandse Bakkerij-Stichting reeds enige tijd geleden een aanvraag ingediend om deze stof ook in Nederland in brood toe te staan, zoals reeds in een aantal andere landen het geval is.

VEREENVOUDIGING VAN DE BESCHUITBEREIDING

Wij hebben al eerder vermeld, dat getracht werd om met behulp van de Amerikaanse Amflow-installatie voor continue deegbereiding met intensieve kneeding, het beschuitbereidingsproces te vereenvoudigen. Er is verder geëxperimenteerd om het beschuitdeeg direct in de doppen te spuiten, en daarmee de gebruikelijke bewerkingen van het verdelen, opbollen en pletten overbodig te maken. Het is ons gelukt op deze wijze met de Amflow een redelijke beschuit te maken, zowel met degen rijk aan ei als met minder ei-rijke recepten.

De vroeger ondervonden technische moeilijkheid van het verdelen van de continue deegstroom in deegstukjes van 30 gram kon ten behoeve van het

experimentele werk worden ondervangen door de diameter van de spuitmond te verkleinen. De deegstukjes vallen daardoor beter in de doppen.

Om de vereenvoudigde werkwijze te kunnen toepassen moet de samenstelling van het deeg op enkele punten aangepast worden. Zo bleken potas en alkalizouten van vetzuren, die bij de conventionele beschuitbereiding als onmisbare bestanddelen worden beschouwd, bij de werkwijze met de Amflow een negatieve uitwerking op het volume en de brosheid van de beschuit te hebben.

Onze proefnemingen hebben aangetoond, dat het in principe mogelijk is redelijke beschuit te produceren met de Amflow-installatie als continu kneder, met direct verdelen van het deeg en beperking van het overige proces tot een doprijs van normale duur. Om deze werkwijze in de praktijk toepasbaar te maken, zal echter eerst een oplossing gevonden moeten worden voor het verdelen van de continue deegstroom, welk probleem bij de commerciële installatie (3 ton deeg per uur) technisch veel moeilijker is dan bij de semi-technische apparatuur waar wij mee hebben kunnen werken.

VEREENVOUDIGING VAN DE KOEKBEREIDING

Ons onderzoek met betrekking tot vereenvoudiging van de koekbereiding werd afgesloten met enkele demonstraties voor vertegenwoordigers van de vakpers en geïnteresseerden uit het bedrijfsleven, en een publikatie in de vakpers.

Bij de conventionele koekfabricage geschiedt de deegbereiding in twee fasen, gescheiden door een deegrust van een dag of langer. Dit houdt in, dat het half-gerede deeg tweemaal getransporteerd moet worden en dat er opslagruimte voor beschikbaar moet zijn. Het elimineren van deze deegrust betekent daarom een aanzienlijke vereenvoudiging van het bereidingsproces.

Ons onderzoek heeft aangetoond, dat het mogelijk is, de deegrust tot een half uur te verkorten, mits in de werkwijze bepaalde veranderingen worden aangebracht. Een van de noodzakelijk gebleken factoren is een voldoende afkoeling van het deeg vóór de tweede fase aangevat wordt. Om de afkoeling te bevorderen dient de toevoeging van de vloeibare ingrediënten zoveel mogelijk van de eerste naar de tweede bewerkingsfase van het deeg verschoven te worden. Verder hebben wij gewerkt met een wat hoger percentage water en met toevoeging van extra mout of andere amylolytische enzymen.

Volgens de door ons ontwikkelde werkwijze duurt de koekbereiding van begin kneden van het deeg tot het uit de oven komen van de koek nog slechts 2½ uur. Het is mogelijk gebleken deze werkwijze ook op fabrieksschaal toe te passen: In een koekfabriek werden met succes proeven uitgevoerd met degen van 550 kg.

VEREENVOUDIGING VAN DE CAKEBEREIDING MET CONVENTIONELE MENGERS

De bereiding van cakebeslag volgens de conventionele werkwijze geschiedt veelal met een z.g. planeetmenger en omvat drie fasen, waarvan één is het geleidelijk toevoegen van ei, een handeling die nogal wat tijd kost en vakmanschap vereist.

Een vereenvoudiging en tijdsbesparing biedt de "all-in" methode, waarbij alle ingrediënten tegelijk bij het begin worden samengevoegd. Bij gebruik van de conventionele planeetmenger kregen wij met deze methode echter minder goede resultaten. Met een semi-all-in methode konden met een aangepaste receptuur goede resultaten bereikt worden. De boter of margarine moet dan, samen met de eimassa en de suiker, met extra emulgator opgeklopt worden, waarna ten slotte de bloem in het beslag wordt opgenomen.

Wij hebben deze methode voor banketbakkers gedemonstreerd. De reacties waren gunstig, en op het ogenblik wordt deze methode in enkele banketbakkerijen op praktijkschaal toegepast.

BEPROEVEN VAN NIEUWE MACHINES VOOR DE BANKETBAKKERIJ

Ook in de banketbakkerij begint men meer en meer tot mechanisatie over te gaan en tot produktie op grotere schaal. Dit brengt mee, dat nieuwe machines geïntroduceerd worden. Vaak is het noodzakelijk receptuur en/of werkwijze dan aan te passen.

In dit verband hebben wij nagegaan in hoeverre de Tweedy snelmenger zich leent voor de bereiding van cake en van korst met de in ons land gebruikelijke receptuur. Het bleek mogelijk met de z.g. "all-in" methode, waarbij alle ingrediënten tegelijk bij elkaar gevoegd worden, in enkele minuten een beslag te bereiden, dat zich goed machinaal laat spuiten en ten slotte in een goede en volumineuze cake resulteert.

De Tweedy menger bleek ook geschikt voor de bereiding van korstdeeg. In 10 à 15 seconden is er een korstdeeg mee te zetten, dat na driemaal een halve toer zonder deegrust een goede korst oplevert. Bij de conventionele korstbereiding wordt meestal tussen de tweede en derde toer een deegrust van minstens een half uur gegeven.

Het onderzoek werd ook hier afgesloten met een demonstratie voor vakpers en belangstellenden en een publikatie in de vakpers.

HET DIEPVRIEZEN IN DE BAKKERIJ

Toen wij, ruim tien jaar geleden, in het instituut begonnen te experimenteren met het diepvriezen van brood viel nog niet te voorspellen hoe het diepvriezen in de Nederlandse bakkerij zou worden opgenomen. De ontwikkeling sindsdien heeft niet alleen bewezen, dat het bezit van een diepvriesinstallatie een zinvolle aanvulling kan zijn op de inrichting van een bakkerij, maar ook hoe een wetenschappelijk instituut een zinvolle schakel kan vormen tussen de bouwers van de apparatuur en de potentiële gebruikers. Er heeft zich van het instituut uit een samenwerking ontwikkeld naar twee kanten: door het in het instituut verrichte speurwerk kon enerzijds de koeltechnische industrie geïnformeerd worden aangaande de specifieke eisen die het invriezen, bewaren en ontdooien van bakkerijprodukten stelt aan de apparatuur, en anderzijds de bakkerij geadviseerd worden aangaande het hoe van bevriezen, bewaren en ontdooien van de diverse bakkerijprodukten.

Naast het verstrekken van adviezen aan de bakkers voor de keuze van de voor hen meest geschikte installatie, is ook de keuring van de afgeleverde installatie door het instituut een door de bakkerij gewaardeerde hulp van de zijde van het instituut.

De in het instituut vooraf verrichte onderzoeken op het punt van het diepvriezen van brood en andere bakkerijprodukten, en de bemoeiingen van het instituut bij de realisatie van een groot deel der diepvriesinstallaties in de Nederlandse bakkerij, hebben er ongetwijfeld toe bijgedragen, dat het diepvriezen in de bakkerij in ons land in weinige jaren zulk een vlucht heeft kunnen nemen zonder noemenswaardige tegenslagen en teleurstellingen. Om een indruk van de ontwikkeling te geven vermelden wij hier enkele cijfers. (Wij merken hierbij op, dat deze cijfers alleen betrekking hebben op de gevallen waarbij het instituut enige bemoeienis gehad heeft, en dat in de cijfers alleen begrepen zijn de speciaal voor de bakkerij ontworpen diepvrieskasten en -cellen. De z.g. containers, de bekende bewaarkisten, die men vrij algemeen vooral in groentenwinkels en kruidenierszaken aantreft, en die ook door bakkers veel worden aangeschaft, vallen dus buiten de cijfers die wij hier geven.).

Diepvriesinstallaties in de Nederlandse bakkerij, bij welke totstandkoming het instituut heeft medegewerkt										
	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	Totaal
diepvriescellen	2	5	21	16	23	22	20	15	13	137
diepvrieskasten	2	4	11	40	48	82	109	125	182	603
ontdooi-installaties	0	1	3	0	3	2	2	4	0	15
gezamenlijke inhoud der d.v.cellen in m ³	30	230	1325	825	1925	1600	1570	1800	1028	10333

Vanaf 1962 is het aantal cellen dat er jaarlijks bij gebouwd werd min of meer constant gebleven; daartegenover echter nam het aantal kasten met sprongen toe. Daar diepvrieskasten voor grote bakkerijen een ontoereikende capaciteit bieden en vooral geschikt zijn voor de kleinere gemengde bedrijven en banketbakkerijen, kan uit het verloop van de cijfers worden afgeleid, dat vanaf 1963 vooral deze bedrijven tot aanschaffing van de wat bescheidener diepvriesaccommodatie zijn overgegaan, terwijl in de grote bedrijven de diepvriescapaciteit in de vorm van ingebouwde cellen vanaf 1964 vrij constant met gemiddeld ruim 1700 m³ per jaar werd uitgebreid. Over de buiten bemoeienis van het instituut geleverde diepvriesinstallaties hebben wij geen exacte gegevens.

Wij willen ook nog enkele cijfers noemen in verband met de spreiding van onze adviezen over de verschillende delen van het land. Bij het afsluiten van 1967 stond de provincie Limburg aan de top met 118 kasten en cellen tezamen, gevolgd door Noord-Holland met 100, Noord-Brabant met 98 en Zuid-Holland met 80. Dan volgden vier provincies met resp. 38, 27, 26 en 21 installaties, en de overige met 11, 10 en 9; in de IJsselmeerpolders waren er 7. Merkwaardig is, dat de verzoeken om advies en medewerking ons het eerst, en aanvankelijk het meest, bereikten uit Limburg en Brabant, juist die delen van ons land waar vroeger ook het eerst de koeling in de slagerijbedrijven veld gewonnen heeft. Vanaf 1965 zijn ook veel bakkerijen in het westen van het land ertoe overgegaan onze adviezen voor de aanschaffing van speciaal voor de bakkerij ontworpen diepvriesinstallaties in te roepen. Relatief weinig werd ons advies ingeroepen voor dergelijke installaties in de bakkerijen in de vier noord-oostelijke provincies en in Zeeland.

BEREIDING VAN BROOD UIT MELEN VAN KNOLGEWASSEN, PEULVRUCHTEN EN/OF ANDERE GRANEN DAN TARWE

Keuze der grondstoffen

Zoals reeds in het jaarverslag over 1966 vermeld werd, wordt in het instituut gewerkt aan de bereiding van brood uit melen van tropische knolgewassen en andere produkten, met vermindering van tarwe als bestanddeel. Dit onderzoek geschiedt ten behoeve van landen waar tarwe niet of in ontoereikende mate verbouwd wordt.

Er is in de laatste jaren in verschillende delen van de wereld waar tot voor kort brood nog onbekend was of in elk geval geen algemeen aanvaard volksvoedsel was, onder de inheemse bevolking een tendens te bespeuren tot het eten van brood. De tarwe die nodig is om aan deze vraag naar brood te voldoen, wordt echter in de bedoelde landen weinig of niet verbouwd en moet betrokken worden uit andere landen, hetgeen deviezen kost.

Om een voorbeeld van de verhoudingen te geven: van de wereldproduktie aan tarwe van 250 miljoen ton in 1964/65 werd ongeveer 200 miljoen ton geproduceerd in de z.g. westerse landen. In grote delen van de wereld wordt geen tarwe verbouwd; indien de bevolking in deze gebieden tot de consumptie van brood over wenst te gaan, zal er tarwe voor geïmporteerd moeten worden, met de bovengenoemde economische consequenties, tenzij men kans ziet, brood te bereiden uit melen van gewassen die in het land inheems zijn.

Nu beschikken deze landen veelal over zetmeelleverende knolgewassen (zoals cassave, sweet-potato, yam) waarvan de teelt eenvoudig en weinig riskant is en hoge opbrengsten geeft. De houdbaarheid van de knollen, wanneer ze eenmaal geoogst zijn, is echter gering, en het opvoeren van de teelt van deze gewassen heeft alleen zin indien men de oogst voor bederf en verlies weet te behoeden. Dit kan o.a. door de knollen tot meel te verwerken. Door het geringe eiwitgehalte zijn deze melen echter verre van een volwaardig voedingsmiddel, al kunnen ze uitstekend aan de calorieënbehoefte tegemoetkomen.

Vele ontwikkelingslanden beschikken naast deze knolgewassen echter tevens over gewassen die weliswaar gekweekt worden omwille van de oliehoudende zaden (aardnoten, soja, katoen, sesam, e.d.), maar die behalve aan olie, ook rijk zijn aan eiwit. Dit gaat voor de menselijke consumptie groten-deels verloren, daar men de na winning van de olie overblijvende, relatief zeer eiwitrijke perskoeken als meststof of als brandstof gebruikt en voor een klein gedeelte elders in veevoeder verwerkt. Bij hygiënische verwerking van deze oliezaden zou het residu, tot meel gemalen, een voor menselijke voeding waardevolle eiwitbron kunnen zijn.

Door nu de bovengenoemde, hoofdzakelijk uit zetmeel bestaande melen van knolgewassen te combineren met een eiwitrijk meel afkomstig van ont-vette oliezaden, is in principe een grondstof geschapen die niet alleen de calorieënbehoefte dekt, maar ook aan de eiwitbehoefte in belangrijke mate tegemoetkomt.

Om zulk een meel als voedsel ingang te doen vinden bij de bevolking, zal echter eerst bewezen moeten worden, dat er een smakelijk produkt van te bereiden is. Om deze reden wendde de Voedsel- en Landbouworganisatie (Food and Agriculture Organization, FAO) van de Verenigde Naties te Rome zich enkele jaren geleden tot ons met het verzoek na te gaan of er van een dergelijk samengesteld meel brood te maken is.



Mengkuip met 35 kg beslag voor cassave/sojabrood. Aan de uitsmering van het beslag langs de wanden is te zien dat het cassavedeeg weinig samenhang bezit (bij de bereiding van tarwedeg wordt de kuipwand, wanneer het deeg gereed is, vanzelf schoon doordat het deeg een samenhangend geheel gaat vormen).

Cassave/sojabrood

Het is algemeen bekend dat tarwe, dank zij de bijzondere eigenschappen van zijn eiwitten, zich het best van alle granen leent voor het bereiden van het luchtige en volumineuze brood dat wij in de westerse landen kennen. Het is een ervaringsfeit, dat dit met rogge al aanmerkelijk minder goed lukt en met de andere granen nog veel moeilijker. Dit feit is toe te schrijven aan de omstandigheid, dat de tarwe-eiwitten de eigenschap hebben om bij bevochtigen en kneden een samenhangende massa te vormen, het z.g. gluten, dat elastische eigenschappen vertoont en er in belangrijke mate toe bijdraagt dat het deeg in staat is om het bij de deeggisting ontstane koolzuurgas vast te houden; dit geeft aanleiding tot het rijzen van het deeg, met een luchtige broodstructuur als resultaat.

Het was te verwachten, dat voor de bereiding van brood uit zetmeelrijke melen van knolgewassen en eiwitrijke melen van ontvette oliezanen, die geen van beide in staat zijn gluten te ontwikkelen, een methode gevonden zou moeten worden, afwijkend van de gebruikelijke werkwijze. Op grond van een vroeger in het instituut uitgevoerd onderzoek naar de oorzaken van het ontstaan van deeg- en broodstructuren ¹⁾ (een onderzoek dat voor de FAO aanleiding was, zich tot ons instituut te wenden) kon een weg gevonden worden die tot een praktisch goed uitvoerbare bereidingswijze leidde. Het is ons inderdaad gelukt om een luchtig brood te bereiden uitgaande van mengsels van cassavezetmeel met sojameel of ontvet aardnoten(pinda)meel, eerst op laboratoriumschaal, later ook met praktijkapparatuur.

In de uitvoering verschilt de bereiding van het brood vrij sterk van die van normaal brood. Daar het "deeg" meer de eigenschappen van een beslag heeft, wordt voor de bereiding ervan een opklopmachine gebruikt, zoals voor b.v. cake-beslag. Wij gebruiken bij de proeven een machine met z.g. planeetbeweging.

Ook bij de op het mengen volgende handeling, het verdelen van de massa in afgepaste hoeveelheden voor de afzonderlijke broden, wordt geen gebruik gemaakt van een deegverdeelmachine als in de broodbakkerij gebruikelijk, maar van een beslagspuitmachine. Deze deponeert de gewenste hoeveelheden beslag rechtstreeks in de bakblikken. Hierdoor vervalt een bij de normale broodbereiding belangrijke handeling, het z.g. opmaken van het deeg (d.i. het oprollen van een platgeslagen deegstuk en op de goede lengte brengen om in het bakblik te passen).

In enkele opzichten is het werken met een beslag wat eenvoudiger dan met een echt deeg, maar het brengt ook specifieke moeilijkheden mee, waarvoor oplossingen gezocht moesten worden.

Een zeer belangrijk punt, naast de aanvaardbaarheid van een voedingsmiddel uit overwegingen van smakelijkheid en aantrekkelijkheid, is uiteraard de voedingswaarde. Daar in de meeste ontwikkelingslanden waar de voedingstoestand onbevredigend is, het knelpunt gelegen is in een eiwittekort, is bij de samenstelling van dit brood uit knollenzetmeel gestreefd naar een behoorlijke verrijking met eiwit. Het meelmengsel waar thans van uitgegaan wordt, bestaat uit 80 delen cassavezetmeel en 20 delen sojameel of ontvet aardnotenmeel, hetgeen resulteert in ruim 10% eiwit in het brood (berekend op de droge stof). Ter vergelijking: ons gewone witte brood van tarwebloem bevat ca 12% eiwit op de droge stof.

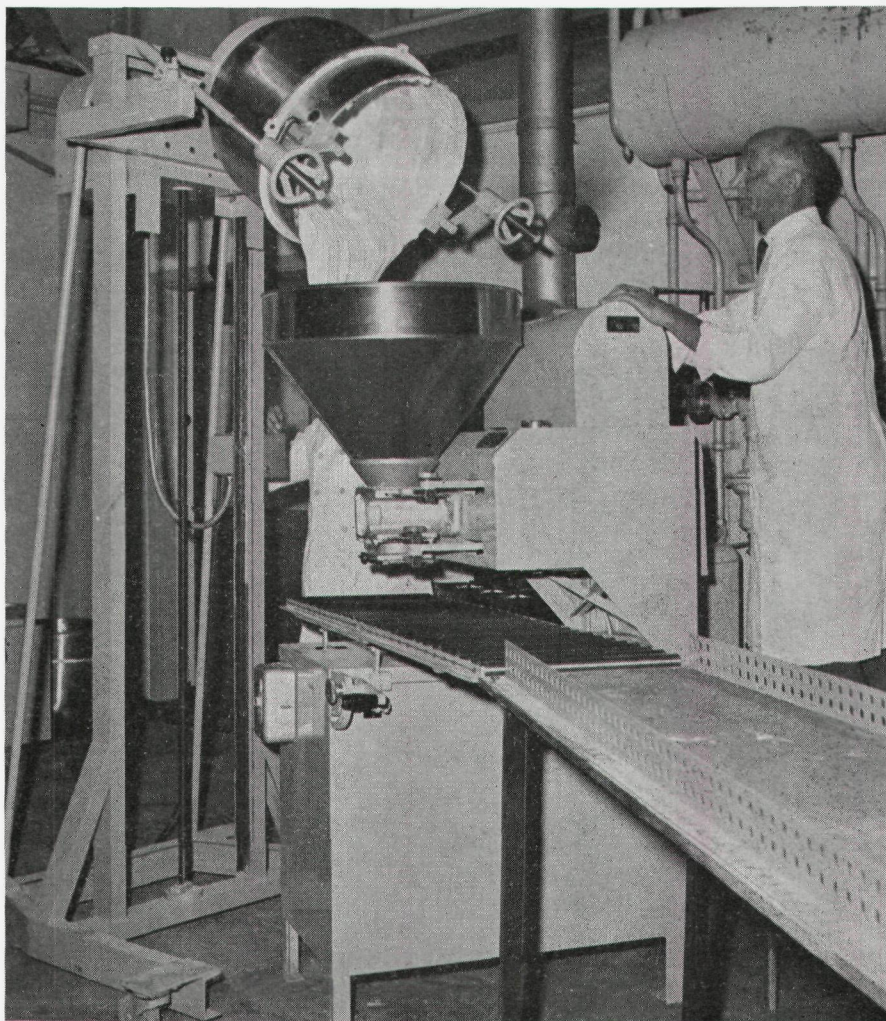
Een gunstige bijkomstigheid hierbij is, dat de kwaliteit van het soja-eiwit uit voedingsoogpunt beter is dan die van tarwe-eiwit. Dit komt tot uiting in enkele grootheden waarmee de eiwitkwaliteit gekarakteriseerd wordt. Door voedingsproeven met ratten, door het CIVO uitgevoerd met door ons bereid brood, bleek bij voorbeeld het eiwitrendement van het soja-bevattende en van het aardnotenmeel-bevattende brood resp. tweemaal en anderhalfmaal zo groot te zijn als van wit brood van tarwe. De netto-eiwitbenutting van het

¹⁾ G. Jongh: "The formation of dough and bread structures. I. The ability of starch to form structures, and the improving effect of glyceryl monostearate". Cereal Chem. 38: 140-152 (1961).

sojabrood was $1\frac{1}{4}$ maal zo groot als van wit brood, die van het aardnoten-meel-brood stond ermee gelijk.

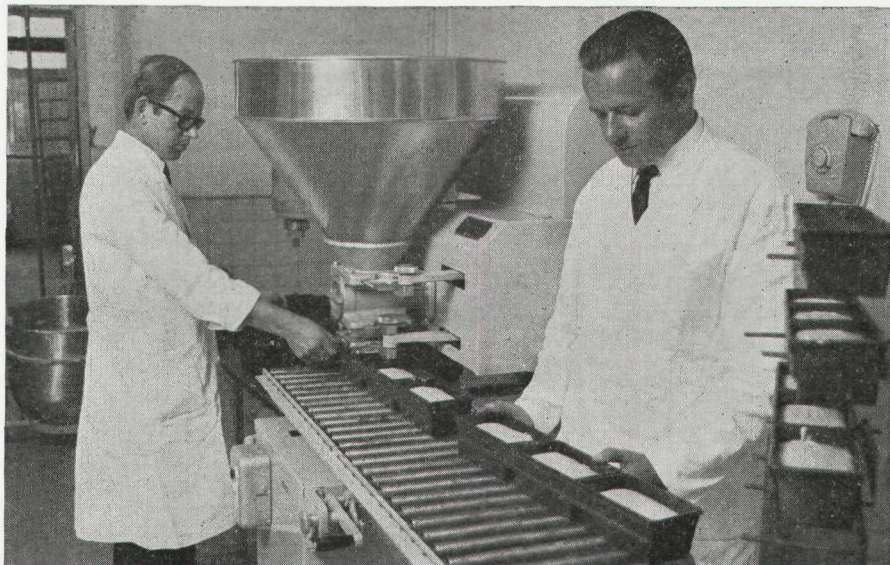
Gezien de met cassavezetmeel plus b.v. sojameel of aardnotenmeel technologisch bereikbaar gebleken resultaten, en de niet te onderschatten voedingswaarde die dit type brood blijkt te bezitten, is het begrijpelijk dat men niet alleen in FAO-kringen zich iets van het project voorstelt, maar dat ook de regeringen van verschillende ontwikkelingslanden belangstelling voor het nieuwe produkt tonen. Wij hebben thans contacten met o.a. Colombia, Brazilië, Ecuador, Nigeria, Ghana en Zambia.

Alvorens het produkt in deze landen op de markt gebracht kan worden, zal eerst nagegaan dienen te worden hoe de bevolking tegenover dit nieuwe brood staat; de acceptatie door de consument zal eerst zorgvuldig gepeild moeten worden. De reacties die wij in het instituut hebben gekregen van de kant van bezoekers uit de ontwikkelingslanden waren op het punt van de aanvaardbaarheid van het brood in het algemeen gunstig. Een goed gefundeerde conclusie kan echter pas getrokken worden nadat in de verschillende landen gedurende een niet te korte tijd een goed geleid onderzoek heeft plaatsgehad naar de aanvaarding van het brood door de consumenten. Om dit te kunnen realiseren zal in de daarvoor in aanmerking komende landen een experimentele bakkerij moeten worden ingericht voor de bereiding van

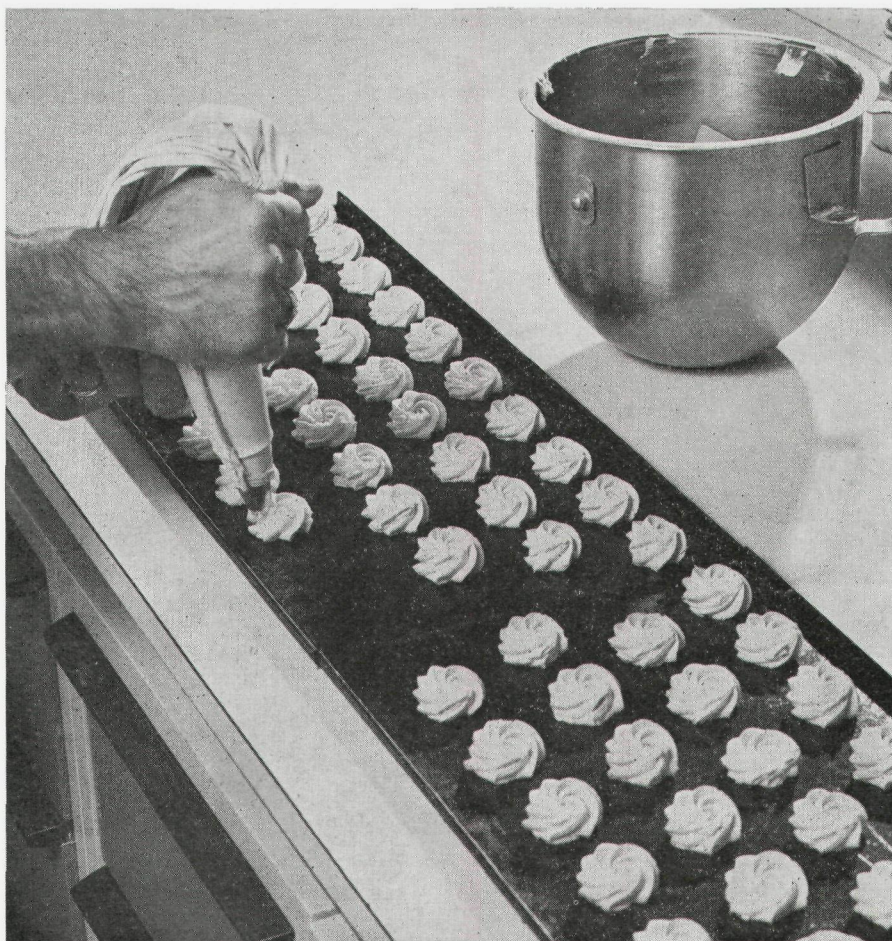


Overstorten van een cassave/sojadeeg uit de mengkuip in de trechter van de verdeel- en spuitmachine.

BEREIDING VAN
BROOD UIT MELEN
VAN KNOLGEWASSEN,
PEULVRUCHTEN
EN/OF ANDERE
GRANEN DAN TARWE



Het slappe deeg voor cassave/sojabrood wordt door de verdeel- en spuitmachine rechtstreeks in de broodblikken gedeponeerd.



Eiwitrijke koekjes van het spritstype, bereid uit een mengsel van cassavezetmeel en ontvet sojameel. Het deeg kan zowel met de hand als machinaal verwerkt worden.

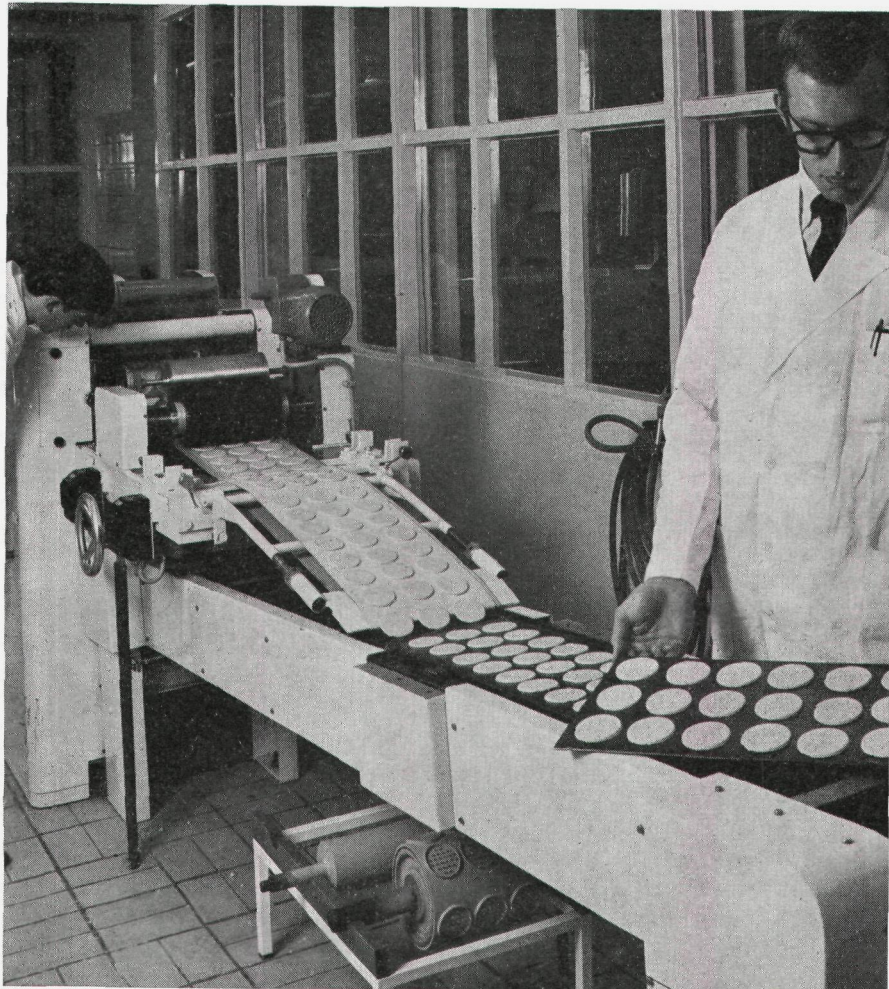
deze nieuwe broodsoorten, teneinde het brood vers aan het publiek te kunnen aanbieden.

Zover de ontwikkelingen thans gevorderd zijn, ziet het ernaar uit, dat Colombia het eerste land zal zijn waar met de opzet van een dergelijke bakkerij begonnen zal kunnen worden. Dit land is in 1967 op eigen verzoek, en als eerste, reeds bezocht door een FAO-missie — waar de plaatsvervangend directeur van het instituut deel van uitmaakte — om ter plaatse de mogelijkheden van uitvoering van zulk een project te onderzoeken. Ook heeft een graan-chemicus uit Colombia enkele weken op het instituut doorgebracht om het procédé nader te leren kennen.

Ook Ghana treft voorbereidingen en heeft een inheems levensmiddelen-technoloog voor een periode van zes maanden naar het instituut gestuurd, om als gastmedewerker de problemen van de bereiding van dit speciale brood te bestuderen.

Opstellen van kwaliteitseisen

De eigenschappen van de grondstoffen lopen per continent en per land (door de verbouw van verschillende rassen en door verschillen in bewerking van het produkt) vaak sterk uiteen. Dit heeft zijn terugslag op de broodkwaliteit en vergt aanpassingen van het broodbereidingsprocédé. Het is daarom



Bereiding van eiwitrijke biscuit uit een mengsel van cassavezetmeel en ontvet sojameel. De biscuits kunnen op de gebruikelijke wijze door uitsteken gevormd worden, maar ook zoals deze foto toont, met behulp van een vormwals.

van belang, dat kwaliteitseisen worden opgesteld waaraan de grondstoffen moeten voldoen om er goed brood van te kunnen bakken. Wij hebben daarom een aantal monsters cassavemeel en -zetmeel, aardnotenmeel en sojameel geanalyseerd en er vergelijkende bakproeven mee uitgevoerd, ten einde verband te vinden tussen de chemische en fysische eigenschappen en de bak-kwaliteit.

De verschillen tussen de zetmeelmonsters waren niet zo groot. De monsters die aan bestaande internationale kwaliteitseisen voldeden, leverden goede bakresultaten, zodat men wat de cassavezetmelen betreft, steun kan vinden in de internationale normen. Tussen cassavemelen van verschillende herkomst werden duidelijke verschillen in bakresultaten gevonden, die wij echter niet aan bepaalde fysische of chemische verschillen tussen de monsters konden toeschrijven.

Bij de sojamelen schenen de bakresultaten samen te hangen met het gehalte van het meel aan in koud water oplosbare eiwitten. Met de beschikbare monsters ontvet sojameel, die in gehalte aan oplosbaar eiwit varieerden van 5% tot 45%, werden de beste resultaten verkregen als dit gehalte lag in de buurt van 30%.

Het aantal beschikbare monsters aardnotenmeel was te gering om er conclusies op te kunnen baseren.



Een verscheidenheid van kleine broodjes en fantasiebrood gemaakt van een mengsel van cassavezetmeel en ontvet sojameel.

Verdere verbetering van het cassave/sojabrood

Wij hebben ook nagegaan welke invloed bijmenging van melkpoeder zou hebben op de kwaliteit van het cassave/sojabrood. Het bleek mogelijk een deel van het sojameel door mageremelkpoeder te vervangen zonder het broodvolume en de broodstructuur nadelig te beïnvloeden. Het gebruik van melkpoeder werkt zelfs kwaliteitsverbeterend: de kauweigenschappen van het brood worden beter en het brood blijft langer mals dan zonder melkpoeder.

Bereiding van brood op basis van maiszetmeel in plaats van cassavezetmeel, in combinatie met sojameel, bleek ook mogelijk. Het brood van mais/sojameel werd echter spoedig na het bakken zeer droog en daardoor moeilijk eetbaar. Gedeeltelijke vervanging van het maiszetmeel door cassavezetmeel verbeterde de eetbaarheid van het brood. Terwijl het mais/sojabrood minder goed was dan het cassave/sojabrood, was het cassave/mais/sojabrood beter dan de beide vorige.

Gedeeltelijke vervanging van tarwebloem door andere melen

Als uitbreiding van de oorspronkelijke opgave brood te bereiden uit andere melen dan van tarwe, werd het probleem aangevat van het bereiden van brood uit met andere melen versneden tarwebloem. In sommige der ontwikkelingslanden, o.a. in Zuid-Amerika, wordt namelijk wel tarwe verbouwd, doch in onvoldoende mate om aan de toenemende behoefte te voldoen. Men zou op de gedwongen tarwe-importen kunnen sparen, indien ook goed brood te bereiden zou zijn uit tarwebloem waaraan melen van tropische knolgewassen en/of andere graansoorten dan tarwe is toegevoegd.

Deze opgave werd reeds door verscheidene onderzoekers in verschillende landen bestudeerd. Zij kwamen in het algemeen tot de conclusie, dat bijmenging van dergelijke grondstoffen tot meer dan 10% op de tarwe het karakter van het brood te veel in ongunstige zin veranderde, en zagen daarin een reden om in die richting niet verder te gaan. Wij hebben daarom nagegaan hoe de broodkwaliteit op een redelijk peil kon worden gehandhaafd ondanks verdere verlaging van het tarwe-aandeel in het mengsel. Er is geëxperimenteerd met vervanging van 30% van de tarwebloem door cassavemeel of -zetmeel of maiszetmeel. Ook de invloed van soja is nagegaan door in dit mengsel een deel van de cassave of mais door soja te vervangen.

Vervanging van de tarwebloem door de andere genoemde produkten



zonder meer leidt inderdaad reeds bij een vrij gering percentage tot achteruitgang van broodvolume en kruimstructuur. Met behulp van sommige moderne broodverbetermiddelen, zoals calciumstearoyllactylaate, laat zich de kwaliteitsvermindering echter tot grote hoogte compenseren, hetgeen de mogelijkheid opent om met behoud van de broodkwaliteit een aanmerkelijk hoger percentage tarwe-vreemde melen bij te mengen. Zo is het gelukt om een aantrekkelijk brood te bereiden uit een mengsel van 70 delen tarwebloem (W-bloem) met 30 delen cassavemeel, cassavezetmeel of maiszetmeel, indien 0,5 – 1% calciumstearoyllactylaate (% op totaal meel) toegevoegd werd. Vervanging van 5 delen van de cassave- of maiscomponent in het mengsel door 5 delen ontvet sojameel leidde eveneens nog tot een zeer wel acceptabel brood.

De aanvankelijk met laboratoriumapparatuur bereikte resultaten konden ook op vergrote schaal, met gemechaniseerde bedrijfsgang en onder gebruikmaking van conventionele kneders en verdeel- en opmaakmachines, gerealiseerd worden.

Biscuits en koekjes van cassave/sojamengsels

Het is ons gelukt een voedzame en smakelijke biscuit te bereiden uit een mengsel van cassavezetmeel en ontvet sojameel, in een verhouding van 2 : 1, welk mengsel ca 18% soja-eiwit bevat. Ook koekjes van het spritstype konden hiermee bereid worden. Verwerking geschiedde met behulp van een gangbare koekjesspuitmachine.

MENGVOEDERTECHNOLOGIE

De produktie van mengvoerders heeft zich in Nederland na de laatste wereldoorlog zeer sterk uitgebreid en is thans gekomen op een niveau van ruim 6 miljoen ton per jaar. In het bijzonder is de fabricage van "pellets" tot korrels of brokken geperste mengvoerders) sterk gestegen. Technologisch onderzoek ter ondersteuning van de fabricage van mengvoerders heeft echter geen gelijke tred gehouden met de sterke expansie op dit gebied en onze adviesdienst voor de maalderij werd diensgevolge meer en meer geconfronteerd met problemen van inrichting en apparatuur, die moeilijk oplosbaar zijn zonder er technologisch onderzoek aan te verbinden. Een en ander heeft het instituut er toe geleid, zich de mogelijkheid te verschaffen tot het uitvoeren van onderzoek op het gebied van de mengvoedertechnologie. De meest urgente problemen liggen momenteel op het terrein van het persen van voeders en hier hebben wij daarom het eerst onze aandacht op gericht.

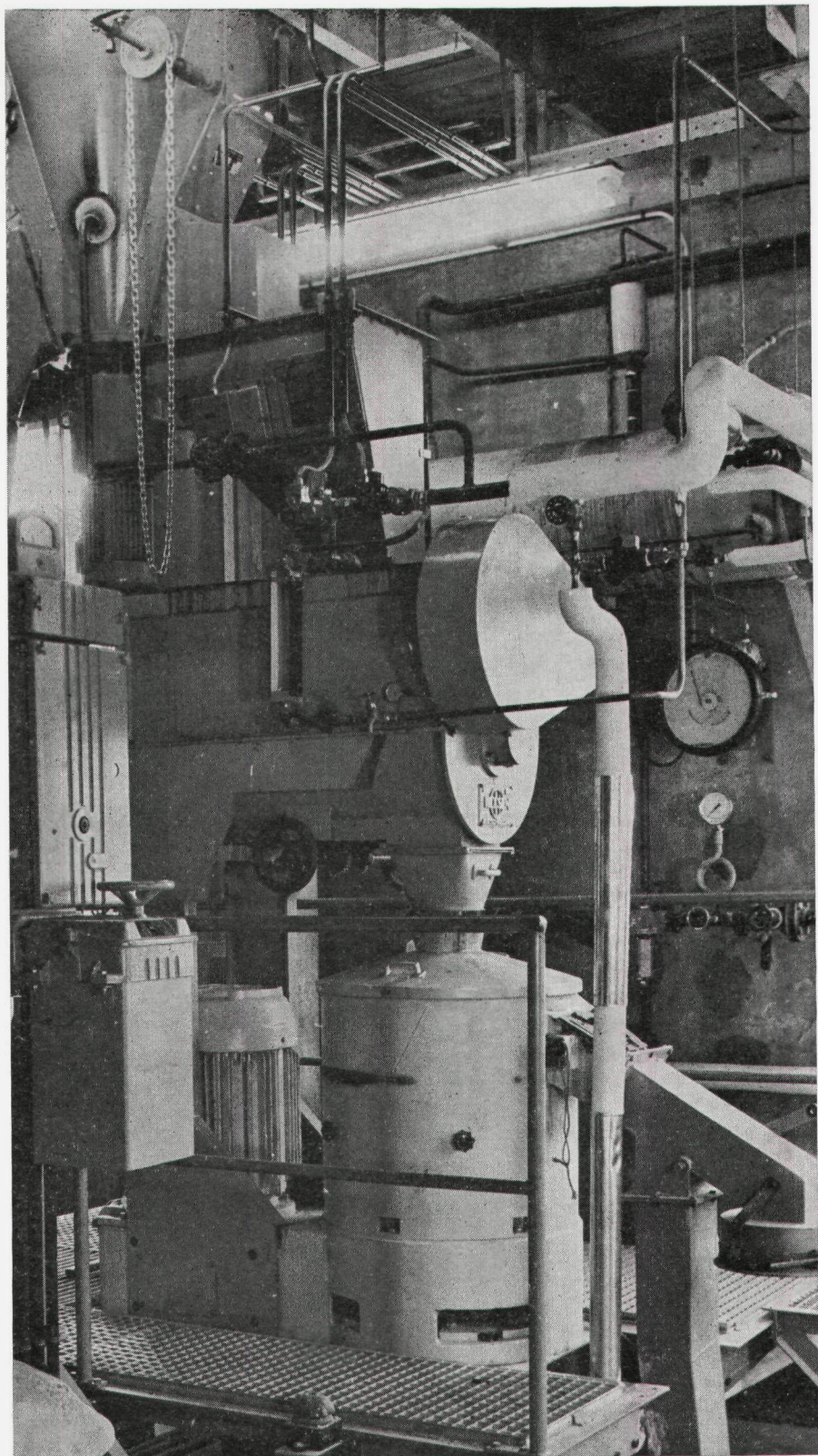
Persen van mengvoeder

Teneinde op praktijkschaal te kunnen experimenteren met de technologie van het persen van mengvoerders werd een installatie voor het persen van pellets opgebouwd in de maalderijruimte van het Station voor Maalderij en Bakkerij te Wageningen. De installatie bestaat thans uit een ontvangstbunker van 6 ton inhoud, die vanaf een bulkwagen pneumatisch kan worden gevuld. Het meelmengsel wordt via een ketting en een elevator uit deze bunker overgebracht in de rijpketel. Van hier komt het in de trimixer, waarin stoom kan worden toegelaten of water toegevoegd. De toegevoerde hoeveelheden stoom en water kunnen worden geregeld en gemeten. De horizontale pers is voorzien van een 30 pk motor en wij hebben er matrijzen van 5, 10, 13 en 18 mm bijgekocht. Er is verder een produktkoeler van 1 ton inhoud, die met van buiten aangezogen lucht gekoeld wordt, en zoveel mogelijk afgesloten is om de apparatuur ook te kunnen gebruiken voor experimenten waarbij het gaat om bacteriële besmetting. De gekoelde pellets worden per elevator naar een gereedproduktbunker van eveneens 1 ton inhoud gevoerd, van waar uit ze kunnen worden afgezaakt.

De outillage van deze proefinstallatie op praktijkschaal wordt verder gecompleteerd door de nodige laboratoriumapparatuur, waaronder een kleine pneumatische pers, een apparaat om de wrijving van de pellets in de matrijs van deze proefpers te bepalen, een toestel om de hardheid van de pellets te meten, en een rommelkamer om gegevens aangaande de slijtvastheid te verkrijgen. In het komende jaar hopen wij de maalderij ook voor wat het malen en mengen betreft op de door ons gewenste wijze te kunnen inrichten.

Wij hebben met de proefinstallatie oriënterend onderzoek verricht om een indruk te krijgen omtrent de factoren die bij het persen van invloed zijn op de mechanische eigenschappen van de korrel, en in hoeverre het een en ander is te meten. De tijd na het gereedkomen van de installatie is nog te kort geweest voor systematisch en diepgaand onderzoek; wij willen echter niet nalaten alvast iets over onze ervaringen te vermelden.

Met de kleine pneumatische pers werd, met sojaschroot als materiaal, de invloed nagegaan van variaties in druk, tijd en andere condities bij het persen op de eigenschappen van de verkregen pellets. Daarbij bleek de sterkte van de pellet aanzienlijk toe te nemen bij verhoging van de druk tot 2000 kg/cm²; verdere verhoging van de druk had weinig invloed meer. De tijd gedurende welke de druk gehandhaafd werd, bleek er slechts een geringe invloed op te



Deel van de korrelpersinstallatie in de maalderij.

hebben. De gemiddelde deeltjes-grootte van het meel had — tegen de verwachting in — vrijwel geen invloed op de sterkte van de pellet. Verhoging van het vochtgehalte van het te persen meel van 9 naar 14% bleek de sterkte van de pellet echter zeer te doen toenemen.

Alvorens definitieve conclusies kunnen worden getrokken en algemeen geldende regels opgesteld, dienen de bovenvermelde waarnemingen met de praktijkpers te worden bevestigd en de proeven te worden uitgebreid met andere grondstoffen en mengsels van grondstoffen.

Bij het uitwerken van onze experimentele uitkomsten hebben wij drie meetbare grootheden geïntroduceerd, nl. een hardheidsgetal, een slijtvastheidsgetal en een wrijvingsgetal, om de mechanische eigenschappen van de korrel kwantitatief te kunnen waarderen. Het zal nog uitvoerig worden nagegaan wat precies hun betekenis als kenmerk voor de korrelgeaardheid is, en hoe deze grootheden kunnen dienen om de eigenschappen van de apparatuur en de omstandigheden waaronder geperst wordt te beoordelen.

Wat het wrijvingsgetal betreft, is vooral van betekenis in hoeverre dit bepalend is voor de snelheid van passage van materiaal door de gaten van de matrijs, en daardoor als maat voor de perscapaciteit kan gelden.

Met betrekking tot het hardheids- en het slijtvastheidsgetal werd tot dusver gevonden, dat een toeneming van de ene grootheid in het algemeen samen gaat met een toeneming van de andere. Het kwam bij metingen duidelijk tot uiting dat meer melasse de hardheid verhoogt en de wrijving verlaagt, terwijl meer vet zowel de hardheid als de wrijving verlaagt. Het hardheidsgetal bleek verder een duidelijke aanwijzing te geven voor de mate waarin een matrijs versleten is.

Bij proeven met de kleine laboratoriumpers, waarbij verschillende melen met en zonder bindmiddel werden geperst, werd voor drie bindmiddelen eenzelfde gedrag gevonden. Voor de onderzochte monsters werd gevonden, dat bij die meelsoorten die zonder bindmiddel reeds een harde slijtvaste korrel geven (b.v. rundermelen), vrijwel geen invloed merkbaar is van het gebruik van bindmiddel op de hardheid van de korrel. Bij melen die een zwakkere korrel opleveren (zoals babybiggenmeel en kuikenmestmeel) had de toevoeging van bindmiddel een groter effect naarmate het meel zonder bindmiddel een zwakkere korrel geeft.

Na deze met de laboratoriumpers uitgevoerde proeven werd geëxperimenteerd met de praktijkinstallatie, met en zonder stoom. Voor elke proef werd een ton van een vrij moeilijk persbaar kalvermeel gebruikt en een bindmiddel op ligninesulfaatbasis. Toepassing van stoom verhoogde in aanzienlijke mate de slijtvastheid van de korrels en in relatief geringere mate de hardheid. Bij koud persen met 2% bindmiddel was de slijtvastheid der korrels ongeveer even groot als bij warm persen zonder bindmiddel. Toevoeging van bindmiddel bij warm persen had een verdere verhoging van de slijtvastheid tot gevolg. Op de hardheid had toevoeging van het bindmiddel een relatief veel grotere invloed dan het gebruik van stoom.

Een ander aspect van belang is de hoeveelheid meel die loskomt op de boven- en onderzeef van de koeler en het fijne meel dat in de cycloon terecht komt. In de praktijk wordt dit meel teruggevoerd en opnieuw geperst. Wij hebben bij een proef het loskomende meel apart gehouden en de hoeveelheden gemeten. Het bleek dat toevoeging van het bindmiddel van invloed was op de hoeveelheden loskomend meel. Bij persen zonder stoom en zonder bindmiddel ontstond bijna 10% losgeraakt meel; bij gebruik van stoom onder het persen daalde dit bedrag met ca 2,5%; toevoeging van bindmiddel verlaagde het nog eens met ca 2%. Het in de koeler loskomende meel bleek ook grover te zijn wanneer bij het persen stoom en/of bindmiddel gebruikt was.

De perscapaciteit was bij warm persen 70% hoger dan bij koud persen, en werd zowel bij koud als bij warm persen door toevoeging van het bindmiddel met ca 3% verhoogd.

Bestrijding van Salmonella-infectie

Mengvoeders bereid uit grondstoffen die met Salmonella geïnfecteerd zijn, kunnen oorzaak zijn van overdracht van de infectie op het vee. In de literatuur wordt vermeld dat het pelletteren van het voeder kan bijdragen tot een sterke reductie van de contaminatie. Wij zijn begonnen met een onderzoek in deze richting, in samenwerking met het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (IBVL) en het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek van Biochemische Produkten (ILOB). Het ligt in de bedoeling te zoeken naar de minimale condities die bij de bewerking moeten worden aangelegd om een belangrijke decontaminatie van het voeder te bereiken. Daar de mogelijkheid bestaat, dat de vereiste bewerking tevens invloed zal hebben op de verteerbaarheid van het veevoeder, zal ook deze factor in het onderzoek worden betrokken.

Overeengekomen is, dat het IBVL de technologische proeven op laboratoriumschaal zal uitvoeren en een deel van het bacteriologisch onderzoek verrichten; het ILOB zal de dierproeven doen en een ander deel van het bacteriologische werk. Wij zullen zorgen voor het persen van de voeders onder praktijkomstandigheden. Als een maat voor de reductie van de Salmonella-contaminatie zullen wij bij deze proeven afgaan op de teruggang van het aantal Enterobacteriaceën, die door de behandeling kan worden bereikt. Met het onderzoek, dat ook verteerbaarheidsproeven omvat, is een begin gemaakt.

ADVIEZEN

Bakkerij-adviezen

De in de verschillende bakkerijsectoren gegeven adviezen hadden voor een groot deel betrekking op bouw en inrichting van bedrijfsruimten. Hiervoor werd in overleg met opdrachtgevers een basisplan opgezet, waarbij gestreefd werd naar een optimale indeling van de bedrijfsruimten en opstelling van de machines hierin. In sommige gevallen werd gezorgd voor beheersing van temperatuur en luchtvochtigheid in overeenstemming met de toestand die bij verschillende stadia van de bereiding van het produkt gewenst is.

Voorts werden adviezen gegeven bij het aanschaffen van apparatuur, het beoordelen van offertes en het testen van geleverde diepvriesinstallaties. De toepassing van het diepvriezen in de bakkerij gaat nog steeds in een stijgende lijn.

Ook voor de bouw van inrichtingen voor losgestorte opslag van grondstoffen en apparatuur voor dosering ervan werden adviezen gegeven.

Maalderij-adviezen

In de maalderijsector werden adviezen gegeven en plannen uitgewerkt ten behoeve van veevoedermaalderijen. Het gaat hierbij meestal om het realiseren van inrichting en apparatuur volgens de ontwikkeling die zich in de laatste decennia in de veevoedermaalderij heeft voltrokken. Kenmerkend hiervoor zijn in hoofdzaak de volgende punten.

a. Het toepassen van opslagsilo's voor het gerede produkt. Dit vergemakkelijkt de bedrijfsvoering, vooral in geval het vervoer in los gestorte vorm (in bulk) plaats heeft.

b. Interne voorzieningen in verband met bulk-transport naar de afnemers: apparatuur voor het uitwegen van de gewenste hoeveelheden en inrichtingen voor restloos transport naar de op bulk-vervoer ingestelde vrachtwagens. Ook in de bloemsector neemt het bulk-transport toe.

c. Het persen van mengvoeders in korrel- of brokvorm. Het aanbieden van mengvoeders in deze vorm heeft voedertecnisch voordelen. De installatie hiervoor is nogal uitgebreid en kostbaar, zodat men een zekere omzet in deze artikelen moet hebben om rendabel te kunnen persen; dit is voor ieder bedrijf naar omstandigheden verschillend. Voor het persen ondergaat het gemengde meel een voorbereiding. Door stoombehandeling of toevoe-

ging van water, melasse, etc. wordt het grondstoffenmengsel in een toestand gebracht waarin het tot niet te harde en niet te zachte korrels of brokken kan worden geperst. Na het persen moet het produkt gekoeld worden alvorens het in de opslagsilo's wordt opgenomen.

d. Het toevoegen van vet of olie aan het grondstoffenmengsel op zodanige wijze dat een kluitenvrij produkt wordt verkregen.

e. Verbeteren van de menginstallaties voor het toevoegen van melasse.

f. Het toepassen van centrale bediening. Het is gewenst vanaf één punt de hele installatie te kunnen bedienen en controleren: aan- en afzetten van motoren, commanderen van kleppen en schuiven, vergrendelen van machines ten opzichte van elkaar, meten, registreren, storings localiseren, etc. Sommige bedrijven worden bovendien zodanig geautomatiseerd, dat door middel van ponskaartbesturing de gewenste grondstoffen in de vereiste verhouding worden afgewogen, gecombineerd en bewerkt tot een bepaald eindprodukt.

De door onze Afdeling Technische Adviezen geboden hulp omvat desgewenst het verstrekken van geheel uitgewerkte tekeningen voor diverse installaties, met inbegrip van die voor de schakelkasten en schakelschema's.

NORMALISATIE In Nederland

Het instituut heeft deelgenomen aan verschillende werkzaamheden van het Nederlands Normalisatie-Instituut (NNI) in het kader van Norm-commissie 69, die zich bezighoudt met "Beproevingsmethoden voor Granen en Graanprodukten". Op verzoek van het NNI nam het instituut het secretariaat van Commissie 69 en de daaronder ressorterende subcommissies op zich.

Er is in het verleden een ontwerp-norm verschenen voor de "Bepaling van het asgehalte van granen en graanprodukten, peulvruchten, boekweit, zetmeel en zetmeelprodukten", welk ontwerp aanleiding heeft gegeven tot nog enig aanvullend onderzoek. De verassingstemperatuur was in dit ontwerp op 600 °C gesteld. In andere landen bleek men de voorkeur te geven aan een verassingstemperatuur van 900 °C. In verband met in bewerking zijnde voorschriften van de International Association for Cereal Chemistry (ICC) en in de EEG, werd in een vergadering van Subcommissie 69 c in het begin van 1967 besloten het ontwerp aan te passen aan de internationale wensen.

Met de verassingstemperatuur van 900 °C kon men instemmen, doch met betrekking tot de verassingsduur bestonden nog onbeantwoorde vragen, die een beslissing in de weg stonden. Teneinde concrete gegevens te dien aanzien te verkrijgen, werd besloten een vergelijkend onderzoek te organiseren, waarbij de leden van de commissie verassingen zouden uitvoeren aan uiteenlopende produkten, met toepassing van verschillende verassingstijden. Het instituut werd met de organisatie en de rapportering van dit onderzoek belast.

Het bleek, dat een langere verassingsduur dan 60 minuten bij 900 °C geen invloed heeft op het niveau van het gevonden asgehalte, en waarschijnlijk ook niet op de nauwkeurigheid van de bepaling. Er is geen nader onderzoek verricht om een antwoord te vinden op de opengebleven vraag of grovere maalprodukten mogelijk een langere verassingstijd vergen. Dit werd namelijk overbodig doordat men in de Technische Commissie van de ICC voorstelde, de verassing uit te voeren in schaaltes van goud of platina en de verassingsduur op twee uren te stellen, een tijd die ook voor grovere deeltjes zeker voldoende geacht kan worden. Wij hebben daarom aan de leden van de subcommissie voorgesteld, de toekomstige Nederlandse norm volledig aan te passen aan de ICC-voorschriften op dit punt. Dit is gebeurd, doch tijdens de ICC-vergadering bleek dat men achteraf toch geen constante verassingstijd wenst, maar verassen wil tot de as lichtgrijs of wit is. Hoe er verder moet worden gehandeld zal in Commissie 69 besproken moeten worden.

Met betrekking tot de normalisatie van de autolytische viskosimetrische alfa-amylase-bepaling volgens Hagberg was reeds een onderzoek aan de gang, waarover in ons vorig jaarverslag het een en ander werd medegedeeld. Het was duidelijk geworden, dat de vermaling van het korrelmateriaal en de tijdsduur tussen schroting en uitvoering van de bepaling van invloed zijn op de uitkomst van de bepaling. Er werd nogmaals een vergelijkend onderzoek uitgevoerd om de invloed van verschillende factoren na te gaan. De resultaten zijn nog niet geheel uitgewerkt, doch wettigen reeds de conclusie, dat de Peppink molen, mits voorzien van de juiste zeef, voor het doel bruikbaar is, en dat het vermalen van vochtige tarwe wel moeilijkheden geeft, maar dat dit waarschijnlijk geen grote invloed heeft op de resultaten van de bepaling. Wij vonden enkele significante verschillen tussen de door de deelnemers verkregen uitkomsten, bepaald aan door ons verschaft geschroot materiaal; het is niet duidelijk wat de oorzaak der opgetreden verschillen is. De op deze bepalingsmethode betrekking hebbende ICC-Standard No. 107 is definitief geworden. In Commissie 69 zal moeten worden besproken of deze standard zonder meer als Nederlandse norm kan worden overgenomen.

De norm voor de "Bepaling van de bestanddelen die geen onberispelijk basisgraan zijn ("Besatz") in tarwe voor consumptie en industrie" en de overeenkomstige norm voor rogge werden in de loop van 1967 definitief en er kwam een definitieve norm voor de bepaling van Besatz in gestort.

In internationaal verband

Ook in internationaal verband onderhoudt het instituut contacten met organisaties voor het normaliseren van bepalingsmethoden en andere voorschriften ten gebruike bij het onderzoek. De voornaamste organisaties waarmee wij op ons terrein te maken hebben, zijn: de International Organization for Standardization (ISO), een in Genève zetelende federatie die de nationale organisaties overkoepelt; de International Association for Cereal Chemistry (ICC), die zijn administratieve zetel in Wenen heeft; de Commissie van deskundigen voor "Analysemethoden voor verwerkte granen" van het Directoraat-Generaal van de Landbouw der EEG, met zetel in Brussel, en het Benelux Gezondheidscomité, eveneens in Brussel.

Wij hadden via het NNI bezwaren naar voren gebracht tegen een bij de ISO in behandeling zijnde ontwerp voor de asbepaling, waarbij een verassing bij 550 °C als "basismethode" en verassing bij 900 °C als "routinemethode" wordt voorgesteld. Deze bezwaren worden geaccepteerd. Tijdens de ISO-vergadering, die in oktober in Londen gehouden werd, stelden wij nog een aantal veranderingen voor om het ISO-ontwerp zo goed mogelijk in overeenstemming te brengen met de ICC-standaard. Ook deze voorstellen werden in het algemeen aangenomen.

Een ander ISO-ontwerp waar wij bezwaar tegen hebben ingebracht, betrof de bepaling van het gehalte aan ruwe celstof, waarvoor een modificatie van de methode-Weende wordt voorgesteld. Het lijkt ons allereerst twijfelachtig of de keuze juist op deze methode moet vallen, en achten de voorgestelde modificatie, die zeer bewerkelijk is, eveneens minder gelukkig. Wij hebben de ISO in dit verband gewezen op de bestaande Nederlandse normen en op de arbeid van de desbetreffende ICC-werkgroep. Onze bezwaren met betrekking tot dit ISO-ontwerp werden niet geaccepteerd, maar onze suggestie om een minder bewerkelijke modificatie te kiezen werd wel aangenomen.

Aan verschillende werkgroepen van de ICC verleent het instituut medewerking, die soms ook deelneming aan of het organiseren van vergelijkende onderzoeken inhoudt, zoals thans met betrekking tot het fysisch deegonderzoek ten behoeve van de werkgroep Physical Dough Testing. In dit verband zijn de in ons land in gebruik zijnde farinografen door de fabrikant van deze apparaten afgesteld en geijkt. Daarna werden door het instituut de bijgestelde apparaten ter plaatse getoetst teneinde verslag over de resultaten van de ijkactie te kunnen uitbrengen aan de Dough Testing Study Group van

de ICC. Het is bij deze nacontrole gebleken dat de spreiding in de uitkomsten van de bepaling van de waterabsorptie mede veroorzaakt werd door afwijkingen in de temperaturen waaronder gewerkt werd. Indien een correctie werd aangebracht voor deze temperatuurafwijkingen, konden onder de 13 betrokken farinografen er 6 aangewezen worden waarvan de uitkomsten binnen een traject van niet meer dan 1 ml verschil in waterabsorptie per 100 g bloem varieerden. Door vervanging van drie kneders konden nog drie apparaten binnen deze groep gebracht worden. Vier farinografen bleken verder af te wijken. De instrumenten waarvan de uitkomsten goed overeenstemden, leverden curven waarvan ook de vorm overeenstemde.

Van een ICC-werkgroep voor de Vochtbeplating zijn twee voorschriften verschenen, waar wij enkele bezwaren tegen aangevoerd hebben. Deze werkgroep gaat zich thans bezighouden met apparaten voor snel-vochtbeplating. Wij hebben meegewerkt aan een enquête, die hierover werd ingesteld.

De werkgroep voor de Asbepaling gaf een voorschrift uit, waarin wordt voorgesteld: verassing bij 900 °C tot de as wit is. Bij de bespreking van de normalisering van de asbepaling in eigen land is reeds het een en ander in dit verband gezegd. Ons bezwaar tegen het beëindigen van de verassing op het criterium van de kleur van de as, werd gedeeltelijk ondervangen door aan de moffel de eis te stellen dat deze binnen twee uren een witte as moet geven bij produkten met een asgehalte in de droge stof van minder dan 1%.

In een door de werkgroep voor de bepaling van de alfa-amylase-activiteit uitgegeven voorschrift zijn op ons voorstel een aantal wijzigingen aangebracht. Het voorschrift werd daarna door de algemene vergadering van de ICC als Standard No. 107 geaccepteerd.

Het instituut nam enkele malen deel aan vergelijkende onderzoeken van de ICC-werkgroepen voor Bepaling van het ruwvezelgehalte, Mikrobiologische onderzoeksmethoden, en Filth-bepaling (verontreinigingen), Vragenlijsten werden beantwoord voor de zich nog in een beginstadium bevindende werkgroepen voor Bepaling van de zuurtegraad, Bepaling van het vetgehalte, en Bepaling van de gezondheidstoestand van graan in verband met de geschiktheid voor bewaring.

De voorzitter van de werkgroep zuurtegraad, Prof. Uluöz, Turkije, heeft zijn taak wegens drukke werkzaamheden moeten neerleggen. Op verzoek van de ICC werd deze functie overgenomen door drs. Dijkstra van ons instituut.

In verband met het streven om binnen de EEG te komen tot harmonisatie van de wetgeving op het gebied van de levensmiddelen, hebben wij daar bemoeiingen mee voorzover het aangelegenheden betreft die op het terrein van het instituut liggen. Vertegenwoordigers van het instituut maakten ook dit jaar deel uit van de "Commissie van deskundigen van de EEG-werkgroep Levensmiddelenrecht, afdeling Verwerkte Granen". Ook wordt zonodig door het instituut deelgenomen aan gemeenschappelijke onderzoeken in dit kader.

Verschillende analysemethoden zijn aan de orde geweest, in het bijzonder met betrekking tot deegwaren; men wil hieraan bepaalde eisen gaan stellen. Van belang is het bepalen van de verhouding durum- tot aestivum-tarwe in deegwaren en de bepaling van de hoeveelheid eibestanddeel in eierdeegwaren.

Voor de bepaling van de verhouding durum- tot aestivum-tarwe in deegwaren worden enkele methoden op hun geschiktheid onderzocht. Hieraan wordt door ons meegewerkt. Van een aantal in Italië gefabriceerde deegwaren werden door ons extracten bereid, waarvan door het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO infrarood-spectra werden opgenomen. Het bleek dat de methode van Brogioni voor donst onbruikbaar is, maar ook voor gries achten wij de resultaten onbevredigend. Daar de methode ook in Italië aan kritiek onderhevig is, is het onderzoek daarmee voorlopig gestaakt. De Belgische delegatie stelde een modificatie voor van de dunnelaag-chromato-

grafische methode van Gilles en Youngs. Deze is goed uitvoerbaar, maar de interpretatie van de uitkomsten geeft weer moeilijkheden. Evenals bij de methode van Brogioni wordt de aanwezigheid van sitosterolpalmitaat als kenmerkend voor de aanwezigheid van aestivumtarwe beschouwd. Er zijn echter aestivumrassen die zich in deze niet onderscheiden van durumtarwes. Het onderzoek zal worden voortgezet, waarbij nu zal worden beproefd of door elektroforese van de eiwitten specifieke verschillen kunnen worden aangetoond.

Het onderzoek van de methoden voor bepaling van de hoeveelheid ei in deegwaren heeft nog geen volledig bevredigende resultaten opgeleverd. Uit het hier verrichte vergelijkende methoden-onderzoek bleek, dat gravimetrische methoden (volgens de AOAC-Methods en volgens Acker en Diemair) uitkomsten geven die redelijk in overeenstemming zijn met de verwachting bij monsters van bekende samenstelling. Daar echter bij deze methoden het totale gehalte aan sterolen bepaald wordt, is het duidelijk, dat eventuele vervalsing door toevoeging van b.v. extra cholesterol niet achterhaald kan worden. De gravimetrische methoden volgens de AOAC-Methods en volgens Acker en Diemair zijn dan ook wegens hun beperkte betrouwbaarheid voor dit doel slechts als voorlopig geaccepteerd.

Een andere methode, die van Muntoni, maakt gebruik van de gaschromatograaf, waardoor de mogelijkheid geopend wordt om cholesterol, campesterol en sitosterol naast elkaar te bepalen. Uit de kwantitatieve verhoudingen der verschillende sterolen zou dan het gehalte aan eibestanddelen kunnen worden berekend. Wij hebben door de medewerking van het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid aan het vergelijkende onderzoek kunnen deelnemen. Gebleken is, dat deze methode wel specifiek is, maar de verschillen tussen de uitkomsten der deelnemers waren groot, en de uitkomsten klopten slecht met de berekende verwachting. Ook dit onderzoek zal voortgezet worden, waarbij tevens zal worden nagegaan of de scheiding tussen de diverse sterolen ook door dunnelaag-chromatografie kan worden bereikt. De Belgische delegatie tracht de methode van Muntoni te verbeteren door het cholesterol te silaniseren en cholestaan als interne standaard te laten meelopen. Daarna zal weer een vergelijkend onderzoek volgen. Verder zal worden getracht om produkten waarin heel ei is verwerkt te onderscheiden van die welke alleen eidooier bevatten. Elektroforese van uit het produkt verkregen eiwitextracten lijkt hier een mogelijkheid te bieden.

Met betrekking tot de eveneens in behandeling zijnde methode voor bepaling van de zuurtegraad, is men het eens geworden over een methode waarbij 50% alkohol als extractievloeistof wordt gebruikt, en titratie met fenolfthaleïne als indicator.

Naast de werkzaamheden ten behoeve van de bovengenoemde commissie van de EEG, hebben wij aandacht geschonken aan de analysemethoden voor granen en graanprodukten, die door de EEG in onze taal worden gepubliceerd. Daarbij blijkt herhaaldelijk, dat de voorschriften onvolledig, soms zelfs onjuist, zijn. In sommige gevallen zijn de omissies en onjuistheden terug te voeren op ontoereikende vertaling. In verband daarmee hebben wij Nederlandse bewerkingen gemaakt van de ICC-voorschriften voor de vocht- en de asbepaling en hebben deze toegezonden aan het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten. Tevens hebben wij gewezen op het bestaan van de Nederlandse normen die beschouwd kunnen worden als Nederlandse versies van de op Besatz betrekking hebbende ICC-Standards. Het Produktschap poogt deze voorschriften in de verordeningen van de EEG opgenomen te krijgen. Op verzoek van het Produktschap zullen wij nog enkele voorschriften bewerken.

In het kader van de Ned. Elektrotechnische Commissie 59 G werd medewerking verleend aan het opstellen van internationale meetmethoden voor het bepalen van gebruikseigenschappen van keukenmachines ten behoeve van de consument.

CONTACTEN EN PUBLICITEIT

Lezingen

Bij gelegenheid van een studiedag van de Werkgroep Bakkwaliteit van het Nederlands Graan-Centrum hield Dr. Belderok een voordracht over "Thiol- en disulfidebepalingen als hulpmiddel bij de tarweveredeling", Dr. Bloksma over "Fundamenteel onderzoek van tarwe-eiwitten en -lipiden, in verband met de bakkwaliteit", Drs. Doekes over "Elektroforese als hulpmiddel voor het onderkennen van bakkwaliteit bij tarwerassen", en Ir. Meppelink over "De mogelijkheid om de bakwaarde van inlandse tarwes te verbeteren door gedeelde en deels late stikstof(over)bemesting". Dr. Jongh gaf een overzicht van de stand van het bakwaarde-onderzoek sinds het programma hiervoor in 1963 werd opgesteld.

Voor de Werkgroep Tarwe, Haver, Gerst van de Ned. Kwekersbond hield Dr. Belderok een lezing: "Op zoek naar nieuwe methoden ter bepaling van de bakwaarde van tarwe".

Door het Nederlands Graan-Centrum werden in samenwerking met organisaties van de graanhandel in vier plaatsen van het land "Oriëntatie- en Instructiedagen m.b.t. kwaliteitsbeoordeling van Granen" georganiseerd. Deze cursussen hadden vooral ten doel de graanhandel vertrouwd te maken met de veranderingen voortvloeiende uit het in werking treden (op 1 juli 1967) van de gemeenschappelijke EEG-markt voor granen. De cursus werd door ca 350 deelnemers bijgewoond; een dag was aan lezingen gewijd, de tweede dag aan demonstraties. Ook ons instituut heeft aan deze cursussen medewerking verleend. Dr. Belderok hield viermaal een lezing over "Vitaliteit; algemene aspecten van de bakkwaliteit van tarwe; vergelijking van Nederlandse tarwe met Europese en importtarwe". De door hem verzorgde demonstraties hadden betrekking op de bepaling van de vitaliteit, de mate van schot in tarwe volgens de Hagberg-methode, en de prognose van de bakkwaliteit volgens de sedimentatietest van Zeleny. Ook in 1968 werden vier zulke instructiedagen georganiseerd, die gehouden werden in Bergen-NH, Zeist, Zuidlaren en Haamstede. Deze dagen werden in totaal door ruim 200 deelnemers bijgewoond. De cursus bestond uit een aantal lezingen op de eerste dag, gevolgd door demonstraties op de tweede dag. Wij hebben in alle genoemde plaatsen aan de cursus meegewerkt. Dr. Belderok hield er telkens een lezing over "Schot, broei en schimmel bij granen". Voor de demonstratiedagen werd hij geassisteerd door drie andere medewerkers van het instituut, waardoor het mogelijk was demonstraties te geven van mikro-organismen in granen, de bepaling van schotaantasting volgens Hagberg-Perten, kiemverkleuring volgens Christensen & Quasem, en de vitaliteitsbepaling.

Ook in het kader van de z.g. B-cursus Landbouwplantenteelt (die gezamenlijk door het Kon. Genootschap voor Landbouwkunde, het Ned. Inst. v. Landbouwk. Ingenieurs, en de Directie Landbouwonderwijs van het desbetreffende Ministerie georganiseerd en in Wageningen gehouden wordt) heeft Dr. Belderok een lezing verzorgd.

Verder sprak hij op een in Groningen door de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs georganiseerd Symposium over Plantenveredeling en Agrarische Industrie over "De bakkwaliteit van de Nederlandse tarwe; thiol- en disulfidebepalingen als hulpmiddel bij de veredeling op bakkwaliteit".

Drs. Doekes hield voor de Contactgroep voor Analyse en Technologie van Zaaizaden een voordracht over "Toepassingsmogelijkheden van elektroforese bij de rassendeterminatie van zaden". Voor een groep studenten, die onder leiding van Ir. L. J. K. Kupers het instituut bezochten, hield hij een voordracht over elektroforese van tarwe-eiwitten, waarbij de techniek gedemonstreerd werd. Voor de Commissie Kwekerspremie Bakkwaliteit en het bestuur van het Ned. Graan-Centrum gaf hij een uiteenzetting over zijn elektroforesewerk.

Een groep Utrechtse studenten met bijvak Levensmiddelenleer, en daarbij een groep cursisten voor de N-18 opleiding brachten een bezoek aan het in-

stituut. Dr. Belderok hield voor hen een korte inleiding over het thiol- en disulfide onderzoek; drs. Doekes sprak over elektroforese van tarwe-eiwitten.

Bij gelegenheid van het in 1967 in Londen gehouden "Symposium on Rheology and Texture of Foodstuffs" hield Dr. Bloksma een lezing: "Effect of potassium iodate on creep and recovery and on thiol- and disulfide contents of wheat flour doughs".

Evenals eerder gebeurd is werd Dr. Bloksma uitgenodigd om in het kader van Prof. Pilniks college Levensmiddelenchemie aan de Landbouwhogeschool een lezing te houden over: "De rol van eiwitten in granen".

Onze reologische apparatuur werd door Dr. Bloksma gedemonstreerd en toegelicht voor een groep leerlingen van de School voor Banketbakkers (Wibautstraat) Amsterdam, en voor een groep cursisten van de leraarsopleiding van de Vakschool van het Station voor Maalderij en Bakkerij.

Drs. Graveland hield voor de Chromatografie-Discussiegroep te Amsterdam een lezing over de door hem ontwikkelde methodiek en de toepasbaarheid ervan op andere gebieden.

Ir. de Ruiters hield op de Getreidechemiker-Tagung van de Arbeitsgemeinschaft Getreideforschung in Detmold een lezing over "Effekte und Auswirkungen der Intensiv- und Schnellknetung".

Met betrekking tot diepvriesproblemen hield de Heer van 't Root lezingen voor leden van de Katholieke Bakkersbond in Nijmegen, voor de Banketbakkersclub voor Vergelijking en Studie (BVS) in Arnhem, voor de Bond van Christelijke Ondernemers in het Bakkersbedrijf te Arnhem, en voor vertegenwoordigers van een koeltechnisch bureau in Rotterdam.

In het kader van de Applicatiecursus voor Leerpatroons (die door de Stichting Vakopleiding en Examens in het Bakkersbedrijf in verschillende plaatsen in het land gegeven wordt) gaf de Heer van 't Root in vijftien plaatsen cursussen over het diepvriezen in de brood- en banketbakkerij. Op verzoek van koeltechnische bureau's hield hij in drie plaatsen voorlichtingsavonden. Voorts hield hij een lezing over diepvriezen en bedrijfsinrichting voor de Kath. Bakkersvereniging St. Nicolaas te Amsterdam.

Voor leden van de "Banketbakkersclub voor Vergelijking en Studie" die, over twee dagen verdeeld, het instituut bezochten, hielden de Heren Belderok en van 't Root lezingen over resp. "De mogelijkheden met banketprodukten in diepvries" en over "Diepvriesinstallaties voor de Banketbakkerij", waarna een demonstratie van produkten werd gegeven.

Voor een gezelschap bakkers in Assen hield Dr. Belderok een lezing over "Diepvriezen in de brood- en banketbakkerij", en voor Werkgroep B van de Ned. Ver. v. Koeltechniek een lezing over "Chemische en fysische veranderingen van bakkerijprodukten tijdens bewaren bij diepvriestemperaturen".

De Heer de Vries hield een lezing over diepvriezen en bedrijfsinrichting voor de Kath. Bakkersvereniging in Den Haag.

Ook in internationale kringen bestaat belangstelling voor hetgeen wij op het gebied van het diepvriezen in de bakkerij gedaan hebben. Een groep Industriebackmeister van de Vereinigung Deutscher Industriebackmeister, Kreis Hamburg, voor wie de Heer van 't Root vroeger een lezing had gehouden, maakte een excursie naar ons land om hier enkele grote diepvriesinstallaties te bezichtigen en het instituut te bezoeken. Onder leiding van de Heer van 't Root werden enkele grote bakkerijen bezocht.

Op uitnodiging van Italiaanse zijde hield de Heer van 't Root in Padua op het aldaar in 1967 georganiseerde 16e Congresso Nazionale del Freddo een lezing over het diepvriezen van bakkerijprodukten en de daartoe benodigde installaties.

Op een in 1968 in Oostende gehouden Internationaal Congres over Koeltechniek hield hij een lezing over het diepvriezen in de brood- en banketbakkerij in Nederland.

Bij gelegenheid van de Getreidechemiker-Tagung te Detmold hield Dr. Jongh een lezing over: "Teig und Brot aus Stärke ohne Kleber".

Een geheel aan Zetmeel gewijde, in het instituut gehouden studiedag van de (vroeger Ned.-Belgische) Vereniging van Graanonderzoekers werd door de meeste stafleden bijgewoond. Dr. Jongh gaf een inleiding over "Zetmeel als structurelement in deeg en brood". Ir. Kim sprak over "Bereiding van brood uit andere melen dan dat van tarwe" en gaf een demonstratie van de bereiding van brood uit een mengsel van cassavezetmeel en sojameel.

De NUFFIC (Netherlands University Foundation for International Cooperation) organiseert jaarlijks internationale zomercursussen gewijd aan thema's uit de problematiek van de ontwikkelingslanden. Eén studiedag van deze Summer Course for Industrialization werd, evenals het vorige jaar, op het instituut gehouden. Dr. Jongh hield bij deze gelegenheid een lezing over "Bread from non-wheat flours".

Ir. Kim gaf een demonstratie van de bereiding van cassave/sojabrood op semi-technische schaal.

Voor een groep artsen uit een twintigtal ontwikkelingslanden hield Dr. Jongh een inleiding over de bereiding van brood uit cassavemeel, gevolgd door een demonstratie van produkten.

Voor deelnemers van een in Nederland gegeven internationale cursus, die ons instituut bezochten, gaf Ir. de Ruiter een toelichting op ons onderzoek met betrekking tot de broodbereiding voor ontwikkelingslanden. Hierbij werden door ons bereide bakprodukten uit andere meelsoorten dan van tarwe getoond.

Voor een groep leerlingen van een gymnasium, die op verzoek van een Herv. Vormingscentrum het instituut bezochten om kennis te nemen van het werk dat wij ten behoeve van ontwikkelingslanden verrichten, gaf Ir. de Ruiter een inleiding over de problemen die geleid hebben tot het bereiden van brood uit andere meelsoorten dan van tarwe.

Voor de Afd. Rotterdam van de Bond van Oudleerlingen van het Station hield de Heer Dijkstra een lezing over "Hygiëne in de Bakkerij", en voor huishoudleressen in opleiding een voordracht over de principes van de broodbakkerij.

Wij hebben in het verleden uitvoerig geëxperimenteerd met de Amerikaanse Amflow continu-kneder, in een verkleinde uitvoering voor werken op laboratoriumschaal. Met deze installatie, die wij het grootste deel van 1967 van de importeur in bruikleen hadden en die wij in 1968 in eigen bezit verworven hebben, werden verscheidene demonstraties gegeven. Ook met de Collette kneder werden demonstraties gegeven voor groepen genodigden. Voor belangstellenden uit de industriële banketbakkerij en vertegenwoordigers van de vakpers werd een demonstratie gegeven van cake- en korstbereiding met de Tweedy snelkneder.

De gebleken belangstelling uit industriële koekbakkerijen en daaraan verwante industrieën voor het verkorte koekbereidingsproces was aanleiding, twee, door een lezing ingeleide demonstraties van dit proces te geven voor leden van de Verbisko (Vereniging van fabrikanten van banket, beschuit, biscuit, koek en aanverwante produkten), de vakpers en geïnteresseerden uit het bedrijfsleven.

Voor leden van de Christ. Banketbakkersvereniging werd een voorlichtingsdag georganiseerd. Ir. Kim hield een lezing met demonstratie over "Vereenvoudigde cakebereiding met een conventionele planeetmenger", terwijl de heren van 't Root en van Drempt inleidingen hielden over technische en technologische problemen in de banketbakkerij resp. bereiding van luxe broodsoorten in de banketbakkerij.

Voor leerlingen van de Vakschool van het Station voor Maalderij en Bakkerij werd een demonstratie gegeven van de broodbereiding met de Amflow installatie. Verder werden de mikrobakproef en verschillende apparaten gedemonstreerd. Een andere keer werd een instructieve demonstratie met de Amflow gegeven voor leerlingen van de Bakkersvakschool van het Station voor Maalderij en Bakkerij, en voor controleurs van het Station.

Bij gelegenheid van de Open Dag van het Station voor Maalderij en Bakkerij werd ook op het instituut de gelegenheid geboden tot het maken van een rondgang, waarbij verschillende zaken gedemonstreerd werden.

Een groep adelborsten bezocht het instituut. Er werd een algemene inleiding gegeven over de activiteiten van het instituut en de deelnemers werden rondgeleid. Wij ontvingen een excursie van oudleerlingen van de Zwitserse banketbakkersvakschool Richemont bij Luzern.

Op de NEBATO, de periodieke Nederlandse Bakkerij-Tentoonstelling die in 1967 in Amsterdam gehouden werd, was het instituut vertegenwoordigd met een stand, aansluitend bij die van het Station voor Maalderij en Bakkerij.

Ook op het gebied van de veevoedermaalderij kan het instituut thans activiteiten rapporteren. De Heer Hartgerink Sr van de Maalderij-adviesdienst hield een lezing over "Kostprijsberekening voor het malen, mengen, mixen en persen van veevoeder" voor de kring Veghel van de R.K. Molenaarsbond St. Victor en dezelfde lezing voor de kring Leiden/ Rotterdam van de Algemene Ned. Molenaarsbond en de R.K. Molenaarsbond St. Victor.

Het instituut was met een stand vertegenwoordigd op de VICTAM, een periodieke internationale tentoonstelling op het gebied van de maalderij, die in 1967 in Utrecht gehouden werd.

Bezochte vergaderingen etc.

Naast de in het voorgaande vermelde bijeenkomsten, waaraan door medewerkers van het instituut een actieve bijdrage werd geleverd, werden ook een aantal andere evenementen bijgewoond. Wij beperken ons tot een opsomming van de belangrijkste symposia, vergaderingen, besprekingen, etc. waarbij een of meer medewerkers van het instituut aanwezig waren:

- Symposium "Plantenveredeling en Agrarische Industrie" te Groningen, georganiseerd door de Vereniging voor Hoger Landbouwonderwijs.
- Symposium "Diepvriesmaaltijden" te Amsterdam, georganiseerd door de Ned. Ver. v. Koeltechniek en de Ned. Ver. v. Voedingsleer en Levensmiddelentechnologie.
- 9e Internationale Symposium over "Nieuwe eiwitbronnen voor de menselijke voeding", georganiseerd door de Commission Internationale des Industries Agricoles et Alimentaires, met medewerking van de Ned. Ver. v. Voedingsleer en Levensmiddelentechnologie gehouden te Amsterdam.
- Tentoonstelling Machevo te Utrecht, waar TNO een stand had waarin enig materiaal van ons instituut getoond werd.
- Symposium over "Automatie en efficiency in de chemische analyse" te Rotterdam.
- Colloquium over bestraling van levensmiddelen te Wageningen.
- Vergadering Werkgroep B van de Ned. Ver. v. Koeltechniek in Eindhoven, over toepassing van kryogene temperaturen, en een andere vergadering van deze werkgroep, waarbij onzerzijds een bijdrage werd geleverd.
- Contactgroep Graanonderzoek.
- Bijeenkomst te Wageningen van onderzoekers op het gebied van stikstofbemesting.
- Commissie Z, "Zeven", i.v.m. normalisatie.
- Studiegroep Tarwe-eiwit, in Lab. v. Gastro-enterologie van het Acad. Ziekenhuis te Leiden.
- Commissie Broodaroma van de Ned. Ver. v. Meelfabrikanten.
- Eiwitgroep TNO, te Leiden en te Delft.
- Werkgroep Hydrodynamica te Wageningen (6x).
- Werkgemeenschap voor Lipiden.
- Verschillende lezingen in het kader van een reeks georganiseerd door de Afd. Voeding en Voedselbereiding van de Landbouwhogeschool te Wageningen.
- Genootschap voor de Bakkerij.
- Cursus "Kennen is Kunnen", georganiseerd door de Kath. Bond van Onder-

nemers in het Bakkersbedrijf", in samenwerking met de Ned. Bakkerij-Stichting.

- Horeca Vakbeurs te Amsterdam.
- Commissie Geschiedkundig Onderzoek Broodbakkerij.
- Bakkersdagen in Geleen en Groningen.

Buitenlandse contacten

De contacten van het instituut met het buitenland zijn in de laatste jaren aanzienlijk toegenomen. Dit vloeit ten dele voort uit de bemoeienissen die het instituut heeft met normalisatie van methoden in internationaal verband, waardoor deelname aan vergaderingen van lichamen als de ISO (International Organization for Standardization), de ICC (International Association for Cereal Chemistry) en de Commissie van Deskundigen voor Analysemethoden voor Verwerkte Granen van de EEG noodzakelijk is. In de verslagperiode werd één vergadering van de ISO in Londen bijgewoond, één van de ICC in Wenen en vier vergaderingen van de EEG-commissie in Brussel. Ten behoeve van de ijking van in ons land in gebruik zijnde Brabender farinografen werd tweemaal een bespreking gevoerd in de Brabender fabriek in Duisburg.

Een andere aanleiding tot buitenlandse bezoeken is gelegen in de contacten die wij hebben met buitenlandse instituten die zich op hetzelfde terrein bewegen. De Arbeitsgemeinschaft für Getreideforschung in Detmold organiseert geregeld Tagungen; in de verslagperiode werden twee Getreidechemiker-Tagungen bijgewoond en een besprekingsbezoek aan de Bundesforschungsanstalt für Getreideverarbeitung in Detmold gebracht. Geheel aan maalderijproblemen gewijd zijn de Jugenheimer Tagungen, die tegenwoordig in Darmstadt gehouden worden; er werden er door ons twee bijgewoond. Verder werd een besprekingsbezoek gebracht aan het instituut van de Flour Milling and Baking Research Association in Chorleywood, Engeland.

Internationale tentoonstellingen en congressen kunnen ook aanleiding zijn tot een reis naar het buitenland. Wij bezochten de Anuga, een in Keulen gehouden grote tentoonstelling op levensmiddelengebied, speciaal in verband met hetgeen daar geëxposeerd werd op het gebied van koeling, diepvries en winkelinrichting. In Düsseldorf werd een kunststoffenbeurs bezocht, in Londen de Flour and Milling Exhibition, en bij dezelfde gelegenheid het 6e European Feed Congress in Brighton bijgewoond. In München werd een bezoek gebracht aan de landbouwtentoonstelling van de Deutsche Landwirtschaft-Gesellschaft, speciaal met het oog op de veevoedermaalderij. In Stuttgart werd de Internationale Bäckerei-Ausstellung bezocht. Bij deze gelegenheid werd ook een bezoek gebracht aan de fabriek van Werner en Pfleiderer (ovens en bakkerijmachines). Eveneens in Stuttgart werd een fabriek van vriesinstallaties bezocht. Op uitnodiging van Italiaanse zijde hield een onzer een lezing over het diepvriezen in de bakkerij op het in 1967 in Padua gehouden 16e Nationale Koude-Congres, dat daar georganiseerd was in het kader van de 45e internationale jaarbeurs van Padua. Eveneens op uitnodiging werd een lezing over hetzelfde onderwerp gehouden op het in 1968 in Oostende gehouden Congres voor Koeltechniek.

De op het instituut uitgevoerde onderzoekingen kunnen het wenselijk maken contact te onderhouden met werkers op hetzelfde terrein elders. In dit verband werd in 1967 een aan dunnelaag-chromatografie gewijd besloten internationaal symposium in Praag bijgewoond, en in 1968 deelgenomen aan de "12th International Conference on the Biochemistry of Lipids" in Loughborough, Engeland, en aan het "9th Congress of the International Society for Fat Research", een tweejaarlijks internationaal congres, ditmaal gehouden in Rotterdam. In Kiel werd het "Eutiner Züchtertreffen" bijgewoond.

In verband met de uitwerking van het project voor ontwikkelingslanden voor de bereiding van brood uit andere meelsoorten dan van tarwe, werd door een onzer een reis gemaakt naar Colombia (Z-Am.), Rome en New-York, als lid van een "UNDP mission".

Nr. 188

B. Belderok: "Johan Rudolf Katz 1880—1938 en zijn onderzoekingen over het oudbakken worden van brood".

Voeding 26 (8) 485-493 (1965)

Onze landgenoot J. R. Katz kreeg in 1913 van de toenmalige minister van Landbouw, Handel en Industrie opdracht om middelen te zoeken om het oudbakken worden van brood tegen te gaan. Men hoopte hierdoor een oplossing te vinden voor het probleem van de nachtarbeid in de bakkerij. Katz voerde het onderzoek zo grondig uit, dat de in 1917 gepubliceerde resultaten nog steeds geldig zijn en als uitgangspunt genomen kunnen worden voor beschouwingen of verder onderzoek over dit onderwerp. Deze en aanverwante onderzoekingen van Katz op het terrein van de retrogradatie van zetmeel, de verteerbaarheid van brood, e.a. worden in het artikel uitvoerig gereleveerd, naast een korte levensbeschrijving. Aanleiding om op dit moment de figuur Katz in de herinnering terug te roepen, is het feit dat men in de Nederlandse bakkerij de laatste jaren steeds meer overgaat tot het toepassen van diepvriezen teneinde op voorraad te kunnen werken, en dat het 50 jaar geleden is, dat Katz door zijn onderzoekingen tot de conclusie kwam, dat alleen het diepvriezen een goede oplossing kon brengen voor het tegen gaan van het oudbakken worden. In die tijd was het diepvriezen in de bakkerij echter economisch niet uitvoerbaar.

Nr. 194

B. Belderok: "Invloed van stikstofbemesting en CCC-besputting op de schotneiging van tarwe".

Stikstof 5 (53) 263-268 (1967)

Als maatstaf voor de schotneiging werd de kiemrustduur gebruikt. Door sterk uiteenlopende N-bemestingen werden monsters verkregen met variërende eiwitgehalten der korrels; dit had echter geen invloed op de duur van de kiemrustperiode. Een besputting met CCC in verschillende ontwikkelingsstadia van het gewas bleek noch het eiwitgehalte noch de kiemrustduur te veranderen.

Nr. 195

B. Belderok: "Bedeutung der Thiol- und Disulfidgruppen für die Züchtung des Weizens auf Backqualität".

Getreide und Mehl 17 (2) 20-23 (1967)

Duitse vertaling van mededeling nr. 186, die verschenen is in TNO Nieuws 21 (8) 279-284 (1966) en Landbouwkundig Tijdschrift 78 (7) 246-252 (1966). In ons Jaarverslag 1966 vermeld.

Nr. 199

G. Jongh, T. Slim en H. Greve: "Teig und Brot aus Stärke ohne Kleber".

Brot und Gebäck 21 (9) 165-173 (1967)

Teineinde meer inzicht te verkrijgen in de vraag, welke rol het zetmeel en het eiwit (gluten) van de bloem spelen bij het tot stand komen van deeg- en broodstructuren, werd een onderzoek verricht, waarbij getracht werd brood te bereiden uit zetmeel zonder gluten.

Een deeg van alleen tarwezetmeel in plaats van bloem gedraagt zich als een geconcentreerde stabiele suspensie waarvan de deeltjes elkaar afstoten. In overeenstemming hiermee vertoont het deeg o.a. dilatantie.

Wanneer kleine hoeveelheden (b.v. 0,1%) van een oppervlakte-actieve

stof worden toegevoegd, zoals glycerylmonostearaat (GMS) of polyoxyethyleenstearaat, krijgt het deeg — aanvankelijk een stabiele zetmeelsuspensie — plastische eigenschappen. Een dergelijke verandering in eigenschappen wordt veroorzaakt door het tot stand komen van een binding tussen de elkaar aanvankelijk afstotende deeltjes van de suspensie.

Uit verdere proeven bleek, dat ook triglyceriden en eiwitten, zoals kippe-eiwit en gliadine, het voor de vorming van een plastisch deeg noodzakelijke verbindende element tussen de zetmeelkorrels kunnen vormen. In deze reeks past ook het tarwe-eiwit, dat zich in het deeg echter van de eerder besproken toevoegingen onderscheidt door aanzienlijk sterkere elastische eigenschappen. De aard van de toevoeging is van grote betekenis voor de reologische eigenschappen van het deeg en de broodkruim en voor de structuur van het brood. Na het bakproces verzwakken de genoemde toevoegingen de binding tussen de gezwollen zetmeelkorrels, hetgeen een vertragende werking heeft op het proces van oudbakken worden van het brood.

De rol van het zetmeel en die van de toevoegingen wordt uitvoerig beschreven en met mikrofoto's van het verstijfde zetmeel in de celwanden toegelicht. Tot slot worden ervaringen vermeld met de bereiding van brood uit cassavezetmeel.

Nr. 200

J. C. Kim en G. Toorn: "Verkorting van het koekbereidingsproces".

Bakkerswereld 27 (40) 1263, 1265 (1966/67)

Conserva 16 (1) 13-16 (1967/68)

Bakkersvakblad 26(22) 24-25 (1967)

Consudel 24 (8) 719-723 (1966/67)

Katholieke Bakker 35 (22) 24-25 (1967)

Christelijke Bakkerspatroon 38 (22) 24-25 (1967)

De Bakkerij 74 (22) 7 (1967)

Bakkersbondscourant 79 (19) 60-64 (1967)

De koekbereiding volgens de conventionele wijze van werken geschiedt in twee fasen: het zetten van een gronddeeg en het braken, gescheiden door een rustperiode van één of meer dagen. Dit brengt verschillende bezwaren mee: extra werk door uit de kneder halen en in de kneder terugbrengen, transport in en uit de opslagruimte, noodzaak van opslagruimte, slecht inpassen in vijfdaagse werkweek, daardoor of ongelijke deegrust, of opofferen van produktiedagen. Daarom is eliminatie van de deegrust, of tenminste een drastische verkorting daarvan, gewenst.

Bij het hier beschreven onderzoek werd nagegaan hoe de geaardheid en de kwaliteit van de koek wordt beïnvloed door o.a. de duur van de deegrust, de temperatuur van het deeg tijdens het braakproces, de temperatuur tijdens de deegrust, het amylolytisch effect in het gronddeeg, het watergehalte van het deeg.

Op grond van de bevindingen is een nieuwe receptuur en werkwijze opgesteld, die zowel in het laboratorium als bij uitvoering op praktijkschaal goed resultaat opleverde. Het hele bereidingsproces kon tot 2½ uur teruggebracht worden.

Nr. 201

L. W. B. M. de Vries: "Versneld afkoelen van brood".

Bakkerswereld 27 (40) 1247, 1249 (1966/67)

Bakkersvakblad 26 (22) 27, 28 (1967)

De Katholieke Bakker 35 (22) 27, 29 (1967)

De Christelijke Bakkerspatroon 38 (22) 27, 29 (1967)

Het ontbreken van een inrichting voor versneld afkoelen van brood heeft verscheidene bezwaren die ten nadele van de kwaliteit van het brood komen.

In een door het Instituut ontworpen koeltunnel is nagegaan, in hoeverre dit afkoelproces te versnellen is met behoud van de gewenste kwaliteit van de bakprodukten. De afkoeling geschiedde door een geforceerde luchtstroom, welke in tegenstroom over de broden werd geleid. De temperatuur, snelheid en relatieve vochtigheid van de lucht werden hierbij gevarieerd. Aangezien brood met een kerntemperatuur van 30 °C goed machinaal te snijden is, werd deze als eindtemperatuur aangehouden. De tijdwinst verkregen door opvoeren van de luchtsnelheid van 2 naar 5 m/sec bleek slechts 14% te bedragen, terwijl het hiervoor benodigde motorvermogen het viervoudige belooft. Bij gelijke luchtsnelheid is gekoeld met lucht van resp. 27, 12 en 5 °C. De koeltijd bedroeg hierbij resp. 59, 55 en 51 min. Bij afkoeling door een vrije convectiestroom bedroeg de koeltijd ca 2 uur. Met een relatieve luchtvochtigheid van de ingaande lucht van 60% was het totale vochtverlies bij versnelde afkoeling 1,9% en bij vrije convectiekoeling 2,8%. Ook is de kwaliteit van het geforceerd gekoelde brood vergeleken met die van het normaal gekoelde: malsheid, aroma en snijbaarheid vertoonden geen verschillen.

Nr. 202

L. W. B. M. de Vries: "Bouw en inrichting van banketbakkerijen".
De Meelpost 21 (5) 77-81, 83 (1967)

Nuttige wenken voor hen die bouw of verbouw van een banketbakkerij overwegen. In het artikel wordt aandacht geschonken aan de gewenste bedrijfslijn, grondstoffenopslag, meng- en klutsafdeling, deeg- en beslagverwerking, ovenruimte, opmaak- en kookhoek, produktenopslag en expeditie, vloeren, werktafelbladen, afval, verlichting, wettelijke bepalingen en voorschriften.

Nr. 203

L. Hartgerink Sr.: "De veevoedermaalderij".
De Meelpost 21 (5) 55, 57-59 (1967)

In de laatste tien jaren hebben zich in de veevoedermaalderij veel veranderingen voltrokken, hoofdzakelijk op de volgende punten: 1. De opslag en de dosering van de grondstoffen voor de mengvoederfabricage zijn sterk gewijzigd door de invoering van het systeem van gemengd malen. Om volgens dit systeem te kunnen werken moet men over een groot aantal (10-60) goed te lossen silo's beschikken, waaruit tevens kan worden gedoseerd. Hiervoor is door het Station voor Maalderij en Bakkerij een speciale weegapparatuur met aflezing en bediening op afstand ontwikkeld. De maalcapaciteit van de hamermolens moet veelal worden opgevoerd. 2. Men gaat meer en meer over op transport en opslag van los gestort goed ("in bulk"). De hiervoor nodige voorzieningen aan de transportauto's en in het bedrijf worden geschetst. 3. Het persen van korrels en brokken wordt steeds meer toegepast. De nodige voorzieningen worden opgesomd en besproken. 4. De elektrische installatie is sterk uitgebreid, o.a. doordat men is overgegaan op aparte elektromotoren voor elke machine, in de plaats van de vroegere centrale drijfwerken. Dit maakt centrale besturing mogelijk en nodig, en vergt tevens signaalsystemen en beveiligingen. 5. De inname en opslag van inlandse granen is gewijzigd door de intrede van de maaidorser bij het oogsten. De hiermee samenhangende voorzieningen worden besproken.

Nr. 204

J. A. Koster: "Elektrotechniek in de veevoedermaalderij".
De Meelpost 21 (5) 85-87 (1967)

Een overzicht van de in de moderne veevoedermaalderij toegepaste elektrotechnische mogelijkheden: procesvergrendeling, niveaumelding, automatische regelingen, standmelding van kleppen en schuiven, beveiligingen, blindschema, centrale bediening.

Nr. 205

G. J. Doekes: "Comparison of wheat varieties by starch-gel electrophoresis of their grain proteins".

J. Sci. Food Agric. 19 (3) 169-176 (1968)

Voor het bepalen van de samenstelling van tarwe-endospermeiwit bleek elektroforese in zetmeelgel een goede methode. Het hiervoor nodige eiwit-extract werd verkregen door herhaalde extractie van bloem met water. Stikstofbemesting van de tarwe die wel invloed heeft op het percentage eiwit in de korrel, bleek niet van invloed op de eiwitsamenstelling.

Van 80 tarwerassen en -selecties werd het eiwitpatroon bepaald. Op grond van het elektroferogram konden deze tarwes worden ingedeeld in vijf groepen, die een morfologische reeks vormen. In iedere hoofdgroep konden een aantal subgroepen worden onderscheiden. Deze bleken te berusten op genetische verwantschappen. De elektroferogrammen zijn zo specifiek, dat het mogelijk is een tarwe te determineren met behulp van het elektroferogram, indien vergelijkings-elektroferogrammen beschikbaar zijn.

Nr. 206

B. Belderok und M. J. M. van 't Root: "Das Auftauen tiefgefrorener Backwaren durch Mikrowellen".

Brot und Gebäck 21 (11) 221-224 (1967)

Duitse versie van mededeling nr. 196 (Jaarverslag 1966).

Nr. 207

L. Hartgerink Sr.: "Inrichting van een overslagbedrijf voor granen en andere veevoederprodukten in Deventer".

De Molenaar 70 (38) 1080 (1967)

Het artikel geeft een gedetailleerde beschrijving van apparatuur en inrichting van een nieuw gesticht bedrijf, waarbij de adviesdienst van het Station voor Maalderij en Bakkerij — thans in het IGMB opgenomen — uitgebreid technisch geadviseerd heeft. De indeling van het gebouw wordt beschreven, de aanvoer, de weging, de transportinrichting, de afgifte, de centrale bediening, de alarmeringen.

Nr. 208

Ir. J. C. Kim, G. Toorn en J. Witte: "Toepassing van de Tweedy snelmenger bij cake- en korstbereiding".

Bakkerswereld 28 (5) 173 (1967/68)

Consudel 24 (12) 1094 (1966/67)

Bakkersvakblad 26 (40) 26 (1967)

Bakkersbondscourant 79 (20) 13-15 (1967)

Katholieke Bakker 35 (40) 26 (1967)

De geschiktheid van de Tweedy snelmenger voor de bereiding van cake-beslag volgens de "all-in" methode werd onderzocht, o.m. door variatie van de mengtijd (van 1/2 tot 6 minuten), van de temperatuur en van de receptuur. Het effect van deze variaties op de kwaliteit van de cake wordt beschreven. Een soortgelijk onderzoek en verslag m.b.t. korstdeeg. Optimale receptuur en werkwijze worden vermeld. De machine is met de beschikbare hulpstukken geschikt voor de bereiding van beide typen van produkten.

Nr. 209

G. J. Doekes: "Elektroforese van tarweëiwitten".

10e Jaarboekje Stichting Nederlands Graan-Centrum, Wageningen, 1966/67, blz. 80-94.

Nederlandse versie van Mededeling Nr. 205.

Nr. 210

B. Belderok: "Changes in thiol and disulfide contents in barley embryos during dormancy and after-ripening".

J. Inst. Brewing 74 (4) 333-340 (1968)

Korrels van het gerstras Balder waren gedurende de narijingsperiode aanvankelijk niet in staat om glutathion en cysteine vrij te maken uit peptiden en in alcohol oplosbare reeds in het embryo aanwezige eiwitten, later wel. Wanneer de kiemrust werd gebroken door de korrels in gibberellinezuur te weken, maakten de embryo's snel glutathion en cysteine vrij, terstond na de oogstrijpheid. Er bleek een goede correlatie te bestaan tussen het totaal aan glutathion en cysteine in de embryo's na 24 uur weken en het percentage gekiemde korrels na 3 dagen.

Nr. 211

M. J. M. van 't Root en B. Belderok: "Ontwikkeling van het diepvriezen in de brood- en banketbakkerij in ons land, gesteund door spewerk".

TNO Nieuws 23 (3) 157-164 (1968)

Bakkerswereld 28 (24) 787 (1967/68)

Banketbakkerij 63 (47) 1133 (1967/68)

Het diepvriezen heeft in de Nederlandse brood- en banketbakkerij in enkele jaren vaste voet gekregen. Deze ontwikkeling heeft zich zo snel en zo bevredigend kunnen voltrekken door een vruchtbaar samenspel van het toegest- wetenschappelijk spewerk met de praktijk van de bakkerij en de constructeurs van diepvriesinstallaties.

De voornaamste reden voor het diepvriezen van bakkerijprodukten is de daardoor geopende mogelijkheid om op voorraad te werken, waardoor een meer economische bezettingsgraad van het produktieapparaat en een rationalisatie van de produktie mogelijk wordt (buffervoorraad, opvangen van pieken in de vraag, uitbreiding assortiment).

Het instituut heeft uitvoerig onderzocht hoe de verschillende bakkerijprodukten moeten worden ingevroren en hoe ontdooid, welke produkten geschikt zijn voor diepvriezen en welke niet. Hierover worden de hoofdzaken vermeld. Typen van diepvriesinstallaties worden beschreven met vermelding van kosten. Er worden cijfers vermeld m.b.t. de omvang van het diepvriezen in de Nederlandse bakkerij en de vermoedelijke uitbreiding in de toekomst.

Nr. 212

J. C. Kim en D. de Ruiter: "Bread from non-wheat flours".

Food Technology 22 (7) 867-878 (1968)

In verschillende landen waar vroeger door de bevolking geen brood gegeten werd, is een groeiende vraag naar brood ontstaan. Voor de ontwikkelingslanden waar geen of onvoldoende tarwe verbouwd wordt, betekent dit invoer van toenemende kwantiteiten tarwe, hetgeen economische bezwaren met zich mee brengt. Op verzoek van de Voedsel- en Landbouworganisatie (FAO) van de VN is het instituut met een onderzoek begonnen naar de mogelijkheid brood te bereiden uit andere grondstoffen dan tarwe, met name uit melen van de in betrokken landen verbouwde knolgewassen en melen van ontvette sojabonen en aardnoten.

Het artikel geeft een selectie van de uitgevoerde experimenten die geleid hebben tot een keuze van grondstoffen en hulpstoffen voor de bereiding van brood zonder tarwe. Als zetmeelcomponent werden melen geprobeerd van yam, cassave, maranta en sago. De eiwitcomponent werd gekozen uit een reeks eiwitrijke produkten waaronder al dan niet ontvette soja- en aardnotenmelen, vismeel, Torula-gist, cocos-, sesam-, katoenzaadmeel. Enige tientallen bindmiddelen werden beproefd.

Er werd bij de verdere experimenten gewerkt met een mengsel van 80 delen cassavemeel of -zetmeel en 20 delen ontvet soja- of aardnotenmeel, met glycerylmonostearaat (GMS) als oppervlakte-actieve stof voor het verbeteren van de kruimstructuur. De invloed werd bestudeerd van variaties in mengsnelheid, duur van de rij, toevoeging van suiker. De toegepaste bereidingswijze bleek voldoende tolerantie te bezitten om onder variabele condities te worden uitgevoerd.

Voedingsproeven met ratten toonden aan, dat het cassave/sojabrood wat de eiwitkarakteristieken betreft gunstig afsteekt tegen tarwewitbrood; het cassave/aardnotenbrood staat tussen beide in.

Het is gelukt niet alleen een fraai en goed eetbaar groot brood te maken, maar ook een sortering van verschillende types kleinbrood en koekjes. De bereiding kon ook op praktijkschaal worden uitgevoerd.

Nr. 213

A. Graveland: "Combination of Thin Layer Chromatography and Gas Chromatography in the Analysis on a Microgram Scale of Lipids from Wheat Flour and Wheat Flour Doughs".

Journal of the American Oil Chemists' Society 45 : 834-840 (1969)

Uit monsters van 3—6 mg bloem of gevriesdroogd deeg werden door percolatie lipiden geëxtraheerd. Het ongezuiverde extract werd direct op de dunne laag gebracht. Er werden 14 polaire en 12 apolaire lipiden verkregen. De vetzuursamenstelling van de meeste dezer lipiden werd gaschromatografisch bepaald. Deze methode maakt kwalitatieve en kwantitatieve bepaling van de componenten van de lipiden mogelijk aan zeer kleine hoeveelheden materiaal.

De selectiviteit van verschillende extractiemiddelen werd nagegaan. De vetzuursamenstelling van een gegeven component bleek in de vrije en gebonden lipiden in bloem en deeg identiek. De hoeveelheid vrije lipiden is in deeg geringer dan in bloem. De afname hangt af van de atmosfeer waaronder gekneet is. Tijdens kneden worden de carotenoiden, de alfa-monoglyceriden en het vrije linolzuur en linoleenzuur geoxydeerd. De oxydatie is een functie van de concentratie van de zuurstof en de lipoxydase.

Nr. 214

G. Jongh, T. Slim and H. Greve: "Bread without gluten"

Baker's Digest 42 (3) 24-29 (1968)

Engelse versie van Mededeling Nr. 199.

Nr. 215

C. Smak en T. Jager: "Beproeving van de Collette-kneder".

Bakkerswereld 28 (36) 1261 (1967/68)

Bakkersvakblad 27 (19) 8-9 (1968)

Bakkersbondscourant 80 (13) 6-9 (1968)

Van de door Machines Collette, Antwerpen, in de handel gebrachte kneeders werd de snelkneder type SM 200 (met kuipinhoud voor 100 kg deeg; 30 pk motor) getest op zijn mogelijkheden om gebruikt te worden bij de broodbereiding volgens het verkorte proces. Deze kneder is gekenmerkt door het bezit van een verticale, in het midden van de kuip gestelde as (450 toeren/min), die op verschillende hoogten zijdelings uitstekende kneedarmen draagt.

Bij de proeven werden de kneedtijden en de duur van de bolrijs gevarieerd. Bij wit brood gaf 3 min kneden een minder goed resultaat; daartegenover werd het 5 min geknede deeg wat kleverig en daardoor moeilijk verwerkbaar. Een bolrijs van 6 min gaf een fijnere structuur doch een kleiner broodvolume en vastere kruim dan 15 min bolrijs. Voor de bereiding van bruinbrood was 3 min kneden en 6 min bolrijs optimaal.

Verbetering van de kruimstructuur kon bereikt worden door verhoging van het percentage gist of door toevoeging van calciumstearoyllactylaet (momenteel in ons land nog niet toegestaan).

Nr. 216

L. Hartgerink Sr.: "Kostprijsberekening voor het malen, mengen, mixen en persen van veevoeder".

De Molenaar 71 (13) 378 (1968)

De kostprijs voor het malen, mengen, mixen en persen van veevoeder kan in diverse maalderijbedrijven vrij sterk uiteenlopen, daar de factoren, die de kostprijs bepalen, voor elk bedrijf verschillend zijn. Een schema is opgezet, waarin voor de diverse posten gemiddelde waarden zijn opgenomen. In deze calculatie is uitgegaan van een nieuw te bouwen maalderij met een omzet van ca 50 ton per week – 2500 ton per jaar.

De kosten voor grond, gebouw en installatie zijn gebaseerd op het huidige prijsniveau, waarbij in de praktijk vaak van aanmerkelijk lagere kosten uitgaan zal worden, hetgeen zijn invloed op de kostprijs heeft.

Berekend zijn fabricagekosten van gemengd meel, gemelasseerd meel, geperste korrels/brokken, gerekend vanaf het moment dat de grondstoffen franko huis geleverd zijn tot aan de opslag in de maalderij, gereed voor de aflevering in de zak.

Niet hierin verwerkt zijn kosten voor directie, administratie, boekhouding, voorlichting, reclame, renteverlies op voorraden, debiteuren enz., omdat deze kosten sterk aan het type bedrijf gebonden zijn, waarbij nevenactiviteiten zoals kunstmesthandel, graanhandel enz. ook van invloed kunnen zijn op deze kosten.

Nr. 217

B. Belderok: "Seed dormancy problems in cereals".

Field Crop Abstracts 21 (3) 203-211 (1968)

Literatuuroverzicht. Besproken worden: Belang van de kiemrust voor de graantelers en voor de graanverwerkende industrie. Invloed van het ras en van het weer voor de oogst. Fysiologische verklaring voor het kiemrustverschijnsel. Kweken van granen met een lange kiemrustduur.

Nr. 218

D. de Ruiter: "Effekte und Auswirkungen der Intensiv- und Schnellknetung".

Brot und Gebäck 22 (8) 157-165 (1968)

Aan de hand van theoretische overwegingen met betrekking tot het ontstaan van de kruimstructuur worden de ervaringen getoetst die opgedaan zijn met de conventionele broodbereidingswijze en verschillende der versnelde methoden die met intensieve kneding en verkorte rijstijden werken. Een verklaring wordt gezocht voor het kneden onder overdruk en onderdruk, het werken met verhoogde CO₂-concentratie, het effect van de toevoeging van vetten, de invloed van meelverbetermiddelen. Voor de meeste waargenomen verschijnselen is een goede verklaring te vinden op grond van de moderne kennis van wat zich in een ontwikkelend deeg afspeelt.

Nr. 219

D. de Ruiter: "Some observations on the effect of different bread-making systems".

Baker's Digest 42 (5) 24 (1968)

In de broodbakkerij zijn in de laatste decennia verschillende nieuwe machines voor de deegbereiding en nieuwe werkwijzen geïntroduceerd,

welke de mogelijkheid hebben geopend tot een verkorting van de deegfase en een vereenvoudiging van de vroeger noodzakelijke tussenbewerkingen. Het karakter van het brood is hiermee samenhangend ook enigszins veranderd ten opzichte van het conventioneel bereide brood. In het artikel wordt nagegaan welke effecten de verschillende machines en werkwijzen teweegbrengen en hoe deze effecten te verklaren zijn. De volgende punten worden behandeld: de uniformiteit van de kruimstructuur, de fijnheid van de gaten in de kruim, de dikte van de celwanden; het effect van open en gesloten kneders, het kneden onder druk en onder vacuum, het effect van toevoeging van vet en verschillende verbetermiddelen. Al deze gevallen worden getoetst aan fysische principes en de huidige opvattingen omtrent de chemische en mechanische deegontwikkeling.

Nr. 222

J. C. Kim en D. de Ruiter: "Brood uit andere meelsoorten dan van tarwe".
 Conserva 17 (5) 123 (1968)
 Bakkerswereld 29 (8) 349 (1968/69)
 Bakkersvakblad 27 (50) 12 (1968)
 TNO Nieuws 24 (1) 1-19 (1969)

Resultaten van een (aanvankelijk op verzoek van FAO ten behoeve van ontwikkelingslanden opgezet) onderzoek naar de mogelijkheden om brood te bereiden uit in de betrokken gebieden beschikbare grondstoffen met uitsluiting van tarwe. Uitgegaan werd van cassavemeel of cassavezetmeel als zetmeelcomponent, met bijmenging van meel van ontvette sojabonen of ontvette aardnoten om het eiwitgehalte te verhogen. Het is mogelijk gebleken, brood van goede structuur te bereiden uit een mengsel van 70 delen cassavezetmeel en 30 delen soja- of aardnotenmeel. Essentieel hierbij is het inslaan van veel lucht in het deeg en het gebruik van middelen om de deegstabiliteit te verhogen. Glycerylmonostearaat, als emulsie toegevoegd, bleek hiervoor goed te voldoen. Een verdere verbetering van de broodstructuur kon verkregen worden met calciumstearoyllactylaet.

Verschillende variaties in receptuur en werkwijze werden beproefd teneinde de optimale condities te vinden. Voedingsproeven met ratten toonden aan, dat de netto-eiwitbenutting en de eiwitrendementindex van het cassave/sojabrood aanzienlijk hoger liggen dan die van gewoon tarwe-witbrood; bij het cassave/aardnoten-brood lagen de waarden tussen beide in.

Ook werd de mogelijkheid onderzocht om bij de broodbereiding uit tarwebloom het tarwe-aandeel te verminderen door bijmenging van cassave/sojameel. Ook hiermee konden goede resultaten bereikt worden, vooral bij gebruik van calciumstearoyllactylaet.

Nr. 224

G. Jongh, T. Sijm en H. Greve: "Zetmeel in de broodbereiding".
 Bakkerswereld 29 (8) 349 (1968/69)

Nederlandse versie van Mededeling Nr. 199.

Z.n.

G. Jongh: "Amylasebestimmung".
 Getreide und Mehl 17 (1) 1-4 (1967)

Voordracht gehouden op ICC-congres in Wenen, mei 1966. Inleiding over de chemie van de alfa-amylase-bepaling. Bespreking van de specifieke alfa-amylase-bepaling voor mout (SKB-methode) en de op grond hiervan ontwikkelde fotometrische methode voor tarwe. Overzicht van snelle bepalingsmethoden: dextrinemethode vlg. Lemmerzahl, Gelbzeitmethode v. Ritter, Fallzahlmethode v. Hagberg/Perten. Bespreking van voor- en nadelen.

z.n.

E. Dijkstra: "Ontwikkelingen in de Levensmiddelenwetgeving".
De Meelpost 21 (5) 99-102 (1967)

Historisch overzicht: de eerste Keuringsdiensten, de Warenwet, Harmonisatie in de EEG, horizontale en verticale regelingen.

z.n.

"Het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO".
De Meelpost 21 (5) 105-110 (1967)

Structuur, activiteiten, bestuursvorm, etc.

z.n.

E. Dijkstra: "Gesetzliche Verordnungen über Trockensubstanzgehalt im Brot in den Niederlanden".
Ernährungswirtschaft (Bonn) 14 (7): 379-380 (1967)

Informatieve en correctieve uiteenzetting van de drogestofregeling van het Ned. Broodbesluit, in het kader van een polemiek over aan brood te stellen kwantitatieve eisen.

Speurwerkprogramma voor 1969 en 1970

1. Normalisatie in Nederland

Evenals in het verleden zal medewerking verleend worden aan de werkzaamheden van Commissie 69 "Beproevingsmethoden voor granen en graanprodukten" van het Nederlands Normalisatie Instituut (NNI).

Naast het voorzitterschap van genoemde commissie verzorgt het instituut thans op verzoek van het NNI ook het secretariaat van Commissie 69 en de bijbehorende subcommissies.

In de komende periode zal de commissie zich vooral bezig moeten houden met de wijze waarop de Nederlandse normen moeten worden aangepast aan de internationale aanbevelingen van de International Association for Cereal Chemistry (ICC) en de International Organization for Standardization (ISO).

In bewerking is een Nederlandse norm voor de z.g. Hagberg/Perten-bepaling, een praktische methode voor de bepaling van alfa-amylase in tarwe- en roggebloem.

In Commissie Z "Zeven" van het NNI wordt meegewerkt aan het opstellen van een normblad betreffende afmetingen en keuring van controlezeven.

2. Internationale normalisatie

Wij zullen blijven deelnemen aan de normalisatiewerkzaamheden van de International Association for Cereal Chemistry (ICC).

Het instituut is vertegenwoordigd in het bestuur van deze vereniging en in een commissie ervan die zich bezighoudt met organisatorische problemen.

Aan de 21 werkgroepen waarvan wij deel uitmaken wordt meer of minder intensief medewerking verleend. Van de werkgroep zuurgraadbepaling heeft het instituut thans de leiding.

Er zal ook weer medewerking verleend worden aan Subcommissie "Cereals and Pulses" van de technische commissie 34 "Agricultural and Food Products", van de International Organization for Standardization (ISO). Het instituut tracht zoveel mogelijk de coördinatie tussen ICC en ISO te bevorderen.

Wij zullen voortgaan met onze werkzaamheden in het kader van een commissie van deskundigen "Analysemethoden voor verwerkte granen", ingesteld door de groep "Levensmiddelenwetgeving" van het Directoraat-Generaal van de Landbouw der EEG.

Voorts wordt getracht te bereiken dat de officiële analysemethoden van de EEG, voor zover deze op ons terrein liggen, in een zo goed mogelijke vorm gebracht worden.

Bovendien wordt in het Nederlands Elektrotechnisch Comité (NEC) van het NNI meegewerkt aan het opstellen van internationale methoden voor het meten van gebruikseigenschappen van keukenmachines ten behoeve van de consument.

3. Oxydatiereacties in bloem en deeg, in verband met bakwaarde

De broodkwaliteit wordt in belangrijke mate beïnvloed door oxydatiereacties die in het deeg tijdens de broodbereiding plaats hebben. Het onderzoek naar het verloop van deze reacties zal worden voortgezet. De tot dusverre verrichte onderzoeken geven de volgende aanknopingspunten: De verhouding der SH- en SS-groepen van de eiwitten in bloem houdt duidelijk verband met de bakwaarde. De verhouding der SH- en SS-groepen in deeg

kan door oxyderende meelverbetermiddelen, zoals kaliumbromaat en kaliumjodaat, worden beïnvloed; deze veranderingen gaan gepaard met veranderingen van de reologische eigenschappen van het deeg en met veranderingen van de broodkwaliteit. Oxydatie van SH-groepen kan eveneens worden bewerkstelligd door de inwerking van de hydroperoxyden van de in de bloem aanwezige onverzadigde vetzuren, zoals linolzuur; ze worden tijdens het kneden gevormd bij de onder invloed van lipoxydase optredende oxydatie dezer vetzuren door luchtzuurstof

Bij het verdere onderzoek zal getracht worden diverse eiwitcomponenten van tarwebloem af te scheiden. In de fracties zullen de gehalten aan SS en SH bepaald worden. Het verloop van de oxydatie van SH-groepen in de afzonderlijke fracties met o.a. kaliumbromaat, ascorbinezuur, zuurstof en uit bloemlipiden gevormde hydroperoxyden, zal worden bestudeerd. Ook de tijdens het bewaren van bloem optredende oxydatiereacties zullen in dit onderzoek worden betrokken.

Met het onderzoek wordt beoogd, een antwoord te verkrijgen op de volgende vragen:

a. Op welke wijze zijn de SH- en SS-groepen kwantitatief verdeeld over de eiwitfracties?

b. Hoe verloopt de oxydatie van lipiden in deeg tijdens het broodbereidingsproces?

c. Hoe verandert de SS/SH-verhouding in de verschillende eiwitfracties tijdens de opeenvolgende fasen van het broodbereidingsproces, en in hoeverre hangt dit af van het ontstaan van hydroperoxyden of van de toevoeging van meelverbetermiddelen als kaliumbromaat of ascorbinezuur?

Aangezien ook tijdens het bakproces nog oxydaties plaatsvinden, zal ook de invloed van de temperatuur op het verloop van de betreffende reacties worden onderzocht.

De beantwoording van de gestelde vragen is zowel van belang voor de nadere uitwerking van de SS/SH-bepaling als selectiemethode (vgl. 4), als voor technologisch onderzoek met betrekking tot de bereiding van bloem en brood.

4 Verdere uitwerking van de SS/SH-bepaling als selectiemethode

Gebleken is, dat de SS/SH-verhouding in bloem een duidelijke relatie heeft tot de glutenkwaliteit en dat de bepaling van deze verhouding waardevolle informatie geeft ten behoeve van de selectie op bakwaarde. Het wordt echter mogelijk geacht, dat de methode te verfijnen is door deze te betrekken op bepaalde eiwitfracties. Dit zal worden nagegaan nadat onderzocht is op welke wijze de SH- en SS-groepen over de verschillende eiwitfracties verdeeld zijn (vgl. 3).

5. Elektroforese van tarwe-eiwitten ten dienste van de tarweveredeling

Uit onderzoek in ons instituut is gebleken, dat het aan de hand van elektroforesepatronen mogelijk is tarwerassen in een beperkt aantal hoofdgroepen in te delen, die ieder weer uit enige subgroepen bestaan. Bovendien bleek, dat de verschillen tussen de groepen zijn terug te voeren op verwantschappen en dat deze verschillen samenhangen met voor de bewerking van belang zijnde eigenschappen. Dit opent voor de tarwekwekers perspectieven. Verder onderzoek in deze richting zal langs de volgende lijnen worden uitgevoerd:

a. Indeling van een in eigenschappen sterk variërend tarwe-assortiment in een classificatiesysteem. De reeds gevonden indeling bij een deel der rassen zal hierbij als basis worden genomen.

b. Iedere groep zal zo volledig mogelijk gekarakteriseerd worden naar zijn maal- en bakeigenschappen. Hiertoe zullen naast maal- en bakproeven ook fysische en chemische bepalingen worden uitgevoerd (reologie, korrelhardheid, SS/SH-verhouding).

c. Ten slotte dient te worden aangegeven, hoe de aldus verkregen kennis op een kweekbedrijf gebruikt kan worden voor het creëren van nieuwe rassen, die de gewenste maal- en bakeigenschappen combineren met goede landbouwkundige eigenschappen.

6. Hardheid van de tarwekorrel als selectie criterium

Er zal worden nagegaan, in hoeverre het aanbeveling verdient om hardheid van de tarwekorrel naast kwaliteitskenmerken van het eiwitcomplex als selectie criterium te gebruiken. Aanleiding hiertoe is het volgende:

Bij het malen van tarwe wordt een gedeelte van de in het endosperm aanwezige zetmeelkorrels beschadigd. Hoe harder de tarwe is, des te groter is het percentage beschadigd zetmeel in de bloem. Recente gegevens wijzen er op, dat bij eiwitgehalten beneden ca 12% in de bloem de mate van zetmeelbeschadiging van groot belang is voor de broodkwaliteit. Wanneer dit inderdaad een algemene regel blijkt te zijn, zou bij het selectiewerk het introduceren van tarwerassen met een grotere korrelhardheid van belang zijn voor de bakwaarde van West-Europese tarwe.

7. Veranderingen in granen tijdens afrijpen, oogsten en bewaren

a. De onderzoeken van de afgelopen jaren hebben geleerd, dat de temperatuursom tijdens de deegrijpheid van doorslaggevende betekenis is voor de schotneiging van de tarwe. Op grond van dit feit kan de schotresistentie van graanrassen exact in een getal worden uitgedrukt (de kritieke temperatuursom), en kunnen op het tijdstip van de oogst voorspellingen met betrekking tot de kans op schot worden gegeven ten behoeve van de telers. Dit laatste geschiedt door middel van de radio. In verschillende landen van de Duitse Bonds-Republiek is de methode overgenomen. Aan het bepalen van de schotwaarschuwingen zal verder worden meegewerkt.

b. Er zal worden getracht ten behoeve van kwekers een praktische methode uit te werken voor het selecteren van rassen op een hoge kritieke temperatuursom (door afgesneden aren in het deegrijpe stadium een kunstmatige temperatuurstoot te geven).

c. De belangrijke invloed die de weersomstandigheden tijdens de afrijping (i.c. de temperatuursom tijdens de deegrijpe fase) blijken te hebben op het verloop der chemische processen in de korrel, mag worden verondersteld ook tot uiting te zullen komen in andere opzichten dan in de schotneiging alleen. Zo zouden b.v. de biochemische gevolgen van een hoge temperatuur tijdens de deegrijpe fase zeer wel invloed kunnen hebben op de verwerkingswaarde en de bewareigenschappen van de tarwe, ook in die gevallen waarbij, ondanks een verhoogde schotneiging, geen schot is opgetreden doordat het tijdens de oogst droog weer was. Op grond van deze overweging zal een onderzoek worden ingesteld naar de invloed die de weersomstandigheden tijdens de afrijping en de oogst uitoefenen op bepaalde chemische en technologische aspecten van de tarwe (resp. b.v. op enzymen en eiwitcomponenten, en op hardheid, bakwaarde en bewaarbaarheid).

8. Verwerkingswaarde van tarwe

a. Inlandse tarwe

Er zal worden voortgegaan met het zich over jaren uitstrekkende onderzoek naar de geschiktheid van in Nederland verbouwde tarwes als grondstof voor de broodbereiding. In het onderzoek worden tevens tarwerassen betrokken die in aanmerking komen om opgenomen te worden in de Rassenlijst voor Landbouwgewassen. Ter vaststelling van het in de Rassenlijst vermelde waarderingscijfer wordt elk nieuw ras gedurende drie achtereenvolgende jaren op bakkwaliteit onderzocht; hierbij wordt gebruik gemaakt van tarwemonsters, afkomstig van proefvelden uit de belangrijkste tarwegebedien in ons land.

b. Tarwe uit andere EEG-landen

Aangezien in de EEG met ingang van 1 januari 1969 nationale rassenlijsten niet langer bindend zijn, kan voor de tarweverbouw een keuze worden gemaakt uit alle EEG-rassen. In verband hiermee zal een vergelijkend onderzoek worden verricht over de bakkwaliteit van de voornaamste West-Europese tarwerassen, indien voor een dergelijk onderzoek belangstelling blijkt te bestaan.

9. Hardheid van de tarwekorrel

Op grond van de tot dusverre verkregen gegevens werd door correlatieberekeningen nagegaan welke van de methoden ter bepaling van de korrelhardheid het beste verband vertonen met de maal-eigenschappen van de tarwe en met diverse eigenschappen van de bij het malen verkregen bloem. Mede rekening houdende met handzaamheid en goede reproduceerbaarheid van de bepaling werden twee methoden uitgekozen voor een nader onderzoek. Dit onderzoek zal worden uitgevoerd met Nederlandse tarwes en geïmporteerde Amerikaanse tarwes.

10. Beschadigd zetmeel in tarwebloem

Bij het malen van tarwe tot bloem wordt een deel van de zetmeelkorrels beschadigd. De mate van zetmeelbeschadiging bepaalt mede de eigenschappen van het deeg en van het daaruit bereide brood. Het in 1968 aangevangen onderzoek naar de betekenis van beschadigd zetmeel voor de bloemkwaliteit zal worden voortgezet.

11. Hulpgrondstoffen voor de bereiding van bakprodukten

Evenals voorheen zullen nieuwe hulpgrondstoffen voor de bereiding van brood, beschuit, banket en andere bakprodukten worden onderzocht. In het bijzonder zal daarbij worden gelet op de ontwikkelingen op dit gebied in het kader van de EEG.

12. Houdbaarheid van bakprodukten

De houdbaarheid voor wat betreft microbieel, chemisch en/of fysisch bederf bij bakprodukten is nog vaak een probleem.

Evenals voorheen zullen, mede met het oog op onze adviezen aan het bedrijfsleven, nieuwe ontwikkelingen m.b.t. verbetering van de houdbaarheid worden bijgehouden en waar nodig onderzocht. O.a. zullen de mogelijkheden worden nagegaan van nieuwe ontwikkelingen op verpakkingsgebied.

13. Broodkwaliteit

Uit de beoordeling van praktijkbrood blijkt, dat de kwaliteit hiervan sterk varieert. Door middel van een enquête zal worden nagegaan op welke wijze deze variatie samenhangt met procesomstandigheden, procesbeheersing en receptuur. De hierdoor verkregen gegevens zullen worden gebruikt voor het geven van voorlichting en adviezen ter verbetering van de broodkwaliteit in het algemeen.

14. Fysica van deeg

a. Invloed van het kneedproces op de reologische eigenschappen van deeg

Er zal een onderzoek worden ingesteld naar de invloed van de duur en intensiteit van het kneden op de reologische eigenschappen van deeg. Daarbij zal ook de rusttijd tussen het kneden en de reologische meting gevarieerd worden. Gezocht zal worden naar een verband tussen enerzijds de invloed van het kneedproces en de daaropvolgende rijstijd op de reologische eigenschappen en anderzijds de invloed van het kneedproces en de rijstijden op de broodkwaliteit.

b. Het meten van de kleverigheid van deeg

Er zal worden gezocht naar een principe dat geschikt is voor het meten van de adhesie tussen deeg en andere materialen. Sterk kleven van deeg is nadelig voor de verwerkbaarheid ervan. Speciaal in verband met het mechaniseren en automatiseren van de broodbereiding is het van belang te beschikken over een methode waarmee de neiging tot kleven kan worden bepaald.

c. Reologische metingen bij verhoogde temperatuur

Reologische metingen aan deeg worden gewoonlijk bij 30 °C gedaan. De werking van factoren die de broodkwaliteit beïnvloeden, is veelal pas tijdens de ovenrijps waarneembaar. Het is denkbaar, dat reologische metingen bij een temperatuur tussen 30 en 100 °C een betere correlatie met de broodkwaliteit vertonen dan metingen bij 30 °C. Daarom zal geprobeerd worden om de aan metingen bij hogere temperatuur verbonden technische moeilijkheden te overwinnen.

15. Vereenvoudiging, mechanisering en automatisering in de bakkerij

Voor de consequente doorvoering van de automatisering in de bakkerij is de oplossing van verschillende technologische problemen noodzakelijk. Er zal aan de oplossing van deze problemen worden gewerkt, mede in verband met de door het Instituut te geven voorlichting en adviezen. Voor zover dit van algemene betekenis wordt geacht zullen in verband met het voorgaande ook de mogelijkheden van nieuwe machines worden onderzocht.

Bij het onderzoek van praktijkbrood blijkt de hoeveelheid droge stof per brood sterk te variëren. Deze variatie hangt samen met het feit dat de gebruikelijke werkwijze van deegverdeelmachines berust op verdeling op basis van het deegvolume. Er zal worden onderzocht, op welke wijze een aanvaardbare automatische deegverdeling op basis van het gewicht kan worden gerealiseerd.

16. Biscultbereiding

Er zal een onderzoek worden ingesteld naar de eisen die aan een goede biscultbloem gesteld moeten worden. O.a. zal worden gelet op vermaling, deeltjesgrootte, eiwitgehalte, eiwitkwaliteit, zetmeeleigenschappen, lipiden en enzymen.

17. Het persen van mengvoeders in verband met Salmonella-bestrijding

Bij onderzoekingen van o.a. het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek TNO, het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek van Biochemische Produkten en het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid is gebleken, dat het in principe mogelijk is om door het persen van mengvoeders tot korrels het aantal Enterobacteriaceae in belangrijke mate te verminderen. Voorts kon worden aangetoond, dat de Salmonella-besmetting van varkens kon worden verminderd door aan de dieren geperst mengvoeder te verstrekken.

Nader onderzoek is noodzakelijk in verband met de vraag in hoeverre het persen een praktisch middel kan betekenen voor het tegengaan van Salmonella-besmetting bij varkens. Dit onderzoek zal in nauwe samenwerking worden verricht door het Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek van Biochemische Produkten, het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO, het Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten en de Gezondheidsdienst voor Dieren in Noord-Brabant. Het voorgenomen onderzoek is als volgt te splitsen:

a. Technologisch onderzoek, aan de hand waarvan moet worden vastgesteld onder welke omstandigheden het persen van mengvoeders dient te geschieden om een voldoende mate van decontaminatie te verkrijgen, en in

hoeverre mag worden verwacht dat aan deze eisen in de praktijk van de mengvoederbereiding kan worden voldaan. Er zal onderzoek worden verricht op laboratoriumschaal en op praktijkschaal.

b. Onderzoek aangaande de invloed van de wijze van pelletteren op de verteerbaarheid van mengvoerders.

c. Onderzoek naar de invloed van milieu-besmetting van met pellets gevoerde dieren onder gecontroleerde omstandigheden in een proefstal.

d. Praktijkonderzoek bij tien bedrijven.

18. Technologisch onderzoek ten behoeve van mengvoederbedrijven

In het afgelopen jaar werd oriënterend onderzoek verricht met betrekking tot diverse onderdelen van de mengvoederbereiding, o.a. over de eisen die aan een menginstallatie gesteld moeten worden, het optimale gebruik van de hamermolen, de invloed van diverse factoren op de efficiëntie van het persen en op de kwaliteit van de korrels, de persbaarheid van verschillende grondstoffen. In overleg met het bedrijfsleven zal het programma voor nader onderzoek worden opgesteld.

19. De bereiding van brood uit andere gewassen dan tarwe

Dit onderzoek wordt verricht ten behoeve van ontwikkelingslanden met steun van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken en de FAO. Tot dusverre heeft het zwaartepunt gelegen op de verwerking van cassavezetmeel in mengsels met elwitrijke produkten als sojameel en aardnotenmeel. Er werd een methode uitgewerkt om met bestaande bakkerij-apparatuur brood te maken dat geheel uit genoemde meelsoorten bestaat, en ook werden goede resultaten geboekt met betrekking tot de vervanging van een deel van de tarwebloem door cassavezetmeel en sojameel bij de bereiding van tarwe-witbrood. Er werden ook methoden ontwikkeld voor de bereiding van biscuits en koekjes uit de genoemde grondstoffen. In de komende periode zal het accent liggen op andere grondstoffen dan cassavezetmeel. Voor een aantal landen zou het b.v. belangrijk zijn, wanneer cassavemeel (= droog gemalen cassave) kan worden gebruikt. Nagegaan zal worden, welke eisen aan dit meel gesteld moeten worden om even goede resultaten te geven als cassavezetmeel. Belangrijk zijn verder ook mais, sorghum en millet. Het onderzoek met betrekking tot deze granen zal niet alleen gericht moeten worden op de bereiding van de bakprodukten, maar ook op problemen in verband met de meest geschikte wijze van malen.

Voorts zal op verzoek van FAO een afzonderlijk onderzoek worden verricht naar de geschiktheid van cassave- en maiszetmeel, sojameel en tarwe uit Colombia voor de verwerking volgens de door ons ontwikkelde methoden. Dit in verband met de belangstelling die dit land heeft getoond voor een project dat ten doel zal hebben de mogelijkheid tot invoering van de methode in de praktijk te onderzoeken.

Over de kiemrust van granen

Dr. B. Belderok

De morfologische rijpheid of binderrijpheid van het graan te velde wordt beoordeeld aan de mate van indroging van het gewas en de hardheid van de korrels. Deze morfologische rijpheid valt echter niet noodzakelijk samen met de fysiologische rijpheid, dat is het moment dat de korrels in staat zijn om bij bevochtiging te gaan kiemen.

Bij vele graanrassen verkeren de korrels op het binderrijpe stadium in een toestand van kiemrust, dat wil zeggen, dat ze — ook onder gunstige omstandigheden van vocht en temperatuur — niet of slechts langzaam tot kieming overgaan. Eerst nadat de korrels enige tijd in droge toestand bewaard zijn geweest, wordt de normale kiemkracht bereikt: in contact gebracht met water kiemen dan vrijwel alle korrels in 2 à 3 dagen tijds.

Zowel voor de landbouwers als voor de graanverwerkende industrie is het van belang, dat graan na het bereiken van de binderrijpe fase nog enige tijd in kiemrust blijft verkeren.

Tarwe en rogge moeten een vrij lange kiemrust hebben, daar de aren anders bij regenachtig weer in de oogstperiode kunnen gaan kiemen voordat de oogst is binnengehaald. Dit voortijdig kiemen, "schot" genaamd, is allereerst voor de tarwe- of roggeverbouwer nadelig, doordat het optreden van schot gepaard gaat met een verlies aan opbrengst (de reserves in de korrel worden ten behoeve van de kieming aangesproken en de korrel verliest aan gewicht; bij het dorsen worden de lichte korrels en de gesproten wortels verwijderd). Vervolgens ondervindt ook de verwerkende industrie nadeel doordat geschoten graan ongeschikt is voor verwerking tot broodbloem wegens de sterk verhoogde amylaseactiviteit, die ongunstig is voor de kwaliteit van het brood. Vandaar, dat men in de handel vrij strenge eisen stelt aan broodgranen ten aanzien van het maximaal toelaatbare percentage gekiemde korrels. Zo wordt bij tarwe de prijs gekort bij schotpercentages boven 2,6%, terwijl partijen met 8% of meer schot geweigerd worden en tegen lagere prijs in de veevoedersector terecht komen.

Aan brouwergerstrassen stelt men twee, in zekere zin tegenstrijdige eisen. Ook hierbij wil men een minimum aan geschoten korrels; hiervoor is dus schotresistentie van het gerstras van belang. De brouwerij wenst echter, dat de kiemrust niet te lang duurt: men wil nl. vaak spoedig na de oogst met mouten beginnen. Bovendien is gebleken, dat gerstrassen met een korte kiemrust zich in nagerijpte toestand beter laten vermouten dan rassen met een lange rust.

In hetgeen volgt vermelden wij twee uiteenlopende onderzoeken over de kiemrust van granen, die in de afgelopen jaren op ons instituut verricht zijn. Wij beperken ons hierbij tot de resultaten verkregen met tarwe. Wat voor tarwe gezegd wordt geldt — mutatis mutandis — ook voor andere graansoorten.

I. HET WEER VOOR DE OOGST BEINVLOEDT DE SCHOTNEIGING

Kiemrustduur afhankelijk van het ras

Reeds lang is bekend, dat de kiemrustduur van verschillende tarwerassen die in eenzelfde jaar en op eenzelfde proefveld verbouwd worden, sterk uiteen kan lopen. Het is duidelijk, dat rassen waarbij de kiemrust ontbreekt of slechts enkele dagen duurt, grote kans lopen om op het veld tot kieming over te gaan als het tijdens de oogst regent. Rassen waarbij de kiemrust

enige weken of langer duurt, gaan op het veld niet kiemen ook al komen de korrels in contact met water. Men noemt de eerstgenoemde rassen daarom schotgevoelig, de andere schotresistent.

Kiemrustduur bovendien afhankelijk van het weer voor de oogst

Behalve van erfelijke factoren is de duur van de kiemrust (en derhalve de neiging tot schieten) afhankelijk van het weer vóór de oogst. In de literatuur is er herhaaldelijk op gewezen, dat warm en droog weer voor de oogst de kiemrust na de oogst verkort, en dat koel en vochtig weer een verlenging van de kiemrust tot gevolg heeft.

Bij eigen proeven kwam aan het licht, dat de in ontwikkeling verkerende korrels slechts gedurende een bepaalde periode vóór de oogst beïnvloedbaar zijn. Deze kritieke periode valt samen met de fase van de z.g. deegrijpheid. Warm weer tijdens de deegrijpheid verkort de toekomstige kiemrustduur, koel weer verlengt deze.

Voor de tarwetelers kan dit feit van veel betekenis zijn. Een ras, dat in normale jaren schotresistent is, kan tengevolge van warm weer tijdens de deegrijpheid een zodanige verkorting van de kiemrust vertonen, dat de korrels bij regen tijdens de oogst toch gaan kiemen. De meest gevaarlijke situatie ontstaat, wanneer dan bovendien de oogst door de regen een week of meer moet worden uitgesteld. Dit samenvallen van ongunstige factoren was bv. de oorzaak van het catastrofale optreden van schot bij de oogst van 1963.

De periode van deegrijpheid

De periode van deegrijpheid is dus een belangrijke fase in het hele rijpingsproces. Met de "deegrijpheid" wordt bedoeld de rijpingsfase, die volgt op de periode van melkrijpheid en die wordt afgesloten door de binderrijpheid.

Volgens een door Feekes gegeven schaal zijn de opeenvolgende rijpingsstadia als volgt te onderscheiden:

Feekes schaal	Kenmerken
10.5.4	aar uitgebloeid.
11.1	melkrijpheid: korrel is groen, gemakkelijk tussen duim en wijsvinger kapot te drukken. Inhoud melkachtig.
11.2	deegrijpheid: korrels grotendeels geel, maar groeve nog groen. De korrels zijn tussen duim en wijsvinger moeilijk stuk te drukken, maar gemakkelijk stuk te wrijven. Inhoud zacht en deegachtig.
11.3	binderrijpheid (= morfologische rijpheid): De korrels zijn volledig geel en het vochtgehalte is sterk gedaald. De korrels zijn niet meer tussen duim en wijsvinger stuk te wrijven, maar wél met de nagel van de duim door te "knippen". Oogstbaar met de graan-maaier-zelfbinder.
11.4	maaidorsrijpheid: de korrels zijn verder ingedroogd en harder. Oogstbaar met de maaidorser.

De temperaturen tijdens de deegrijpheid als criterium voor de kiemrustduur

De relatie tussen het weer tijdens de deegrijpheid en de duur van de kiemrustperiode werd uitvoeriger onderzocht bij één ras, waarvan wij de meeste gegevens ter beschikking hadden, zowel van kasproeven als van veldproeven uit verschillende jaren en van verschillende herkomst.

Al spoedig bleek, dat bij dit ras, Peko, de lengte van de kiemrustperiode behalve van de temperatuur tijdens de deegrijpheid ook afhankelijk was van de duur van de deegrijpe fase.

Men krijgt min of meer de indruk, dat de kiemrust van tarwe daarop berust, dat bepaalde biochemische veranderingen die tijdens de deegrijpheid in de korrels beginnen plaats te vinden, bij de morfologische rijpheid nog niet vol-

tooid zijn. In dat geval is nl. te verwachten, dat deze processen bij de oogst verder zullen zijn voortgeschreden naarmate de temperatuur tijdens de deegrijpheid hoger is geweest en ook naarmate deze fase langer heeft geduurd. Het verder voortgeschreden zijn van bedoelde processen zal dan weer tot gevolg hebben, dat de narijingsperiode en ook de kiemrust korter zullen zijn.

Als maat voor de hoeveelheid warmte, die het gewas gedurende een bepaalde periode ontvangt, rekent men met de z.g. temperatuursom. Dit is de som van de etmaaltemperaturen die gedurende de beschouwde periode bereikt worden (gerekend boven een zekere drempelwaarde, in ons geval 12,5 °C). Fig. 1 laat zien, dat er bij Peko een zeer nauw verband bestaat tussen de temperatuursom tijdens de deegrijpheid en de duur van de kiemrustperiode na de oogst.

In fig. 2 is dezelfde curve voor Peko schematisch weergegeven, samen met die voor de tarwerassen Mado, Felix en Carsten's VI. Duidelijk blijkt, dat de kiemrustduur (en derhalve ook de schotneiging) zowel van het ras als van de temperatuursom tijdens de deegrijpheid afhankelijk is.

Men kan in ons geval de temperatuursom het eenvoudigste als volgt bepalen:

- vanaf de eerste tot en met de laatste dag van de deegrijpheid noteert men dagelijks de minimum- en de maximumtemperatuur in °C;
- het gemiddelde van deze beide geeft de etmaaltemperatuur; deze wordt met 12,5 °C verminderd;
- de aldus verkregen dagwaarden worden bij elkaar opgeteld.

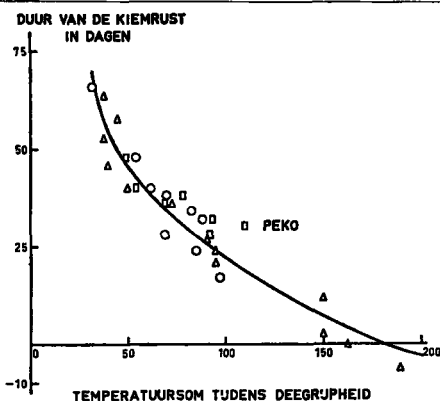


Fig. 1. Verband tussen de temperatuursom (boven een drempeltemperatuur van 12,5 °C) tijdens de deegrijpheid en de duur van de kiemrustperiode na de oogst bij het tarweras Peko.

▲ : tarwe in 1958, 1959 en 1960 verbouwd in kassen,
○ : tarwe verbouwd in negen opeenvolgende jaren op proefvelden van de S.V.P. te Wageningen,
□ : tarwe verbouwd in 1960 en 1961 op verschillende proefvelden over het land verspreid.

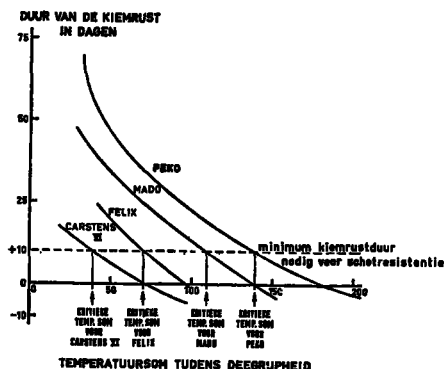


Fig. 2. Verband tussen de temperatuursom (drempeltemperatuur 12,5 °C) tijdens de deegrijpheid en de duur van de kiemrustperiode na de oogst bij de tarwerassen Peko, Mado, Felix en Carsten's VI.

Bij welke temperatuursom moet met gevaar voor schot rekening worden gehouden?

Gevaar voor schot treedt op wanneer een bepaalde temperatuursom overschreden wordt. Deze kritieke temperatuursom is voor ieder ras verschillend. Het is dus van belang om van de in ons land verbouwde rassen de kritieke temperatuursom te kennen. In de praktijk is gebleken, dat er onder normale oogstomstandigheden bij een kiemrust van 10 dagen of langer geen gevaar voor schot bestaat. Wij willen daarom bij het definiëren van de kritieke temperatuursom een kiemrust van 10 dagen als criterium aanhouden. Fig. 2 laat zien, op welke wijze de kritieke temperatuursom uit de grafiek kan worden afgeleid.

De kritieke temperatuursom is een raseigenschap, die dus genetisch vastligt en onafhankelijk is van milieuomstandigheden als bodem, bemesting, klimaat of oogstjaar.

In tabel 1 is de kritieke temperatuursom vermeld voor de tarwerassen, die in de afgelopen jaren in ons land voor de praktijk van belang waren.

Tabel 1: Kritieke temperatuursom van, in Nederland verbouwde, tarwerassen.				
	Kritieke temperatuursom			
	Wintertarwes		Zomertarwes	
Schotresistent	Apollo	125	Peko	140
	Stella	120	Jufy I	80
	Sylvia	120		
	Manella	110		
als regel schotresistent, doch bij warm weer in deegrijpe fase schotgevoelig	Felix	70	Orca	70
	Flevina	70		
	Tadorna	70		
	Ibis	65		
	Eno	60		
schotgevoelig	Heine's VII	50	Gaby	40
	Caribo	50		
	Joss Cambier	35		

Indeling der tarwerassen volgens hun kritieke temperatuursom

a. De schotgevoelige rassen

Onder normale omstandigheden zijn alle tarwerassen met een kleine kritieke temperatuursom (ca 50 of minder — zie tabel 1) bij het begin van de oogst schotgevoelig. Voor deze rassen betekent regen tijdens de oogst altijd kans op schot.

b. De schotresistente rassen

De rassen met een kritieke temperatuursom van ca 80 en meer hebben ten aanzien van schot een grote oogstzekerheid. Hun kritieke temperatuursom tijdens de periode van deegrijpheid wordt vrijwel nooit bereikt.

c. De rassen van de middengroep

Speciale aandacht echter vragen de rassen van de middengroep, waarvan de kritieke temperatuursom tussen ca 60 en ca 80 ligt. Valt de deegrijpheid van deze rassen in een warme periode, dan zal de kritieke temperatuursom gemakkelijk worden overschreden; het gewas is dan bij de oogst schotgevoelig. Is het daarentegen tijdens de deegrijpheid koel weer, dan wordt de kritieke temperatuursom niet overschreden; er is dan bij de oogst geen gevaar voor schot te duchten.

Bepaling van de schotneiging van nieuwe rassen

Door van nieuwe rassen de temperatuursom tijdens de deegrijpheid te berekenen, en in aansluiting daarop door middel van kiemprouven de duur van de kiemrustperiode te bepalen, is het mogelijk om van deze rassen vrij kort nadat ze in onderzoek genomen zijn, hun kritieke temperatuursom vast te stellen. Theoretisch is het voldoende, wanneer men over één paar van bovengenoemde waarnemingen beschikt. In de praktijk zal het gewenst zijn de waarnemingen enige jaren te herhalen.

Vermeld kan worden, dat jaarlijks van de in beproeving zijnde tarwerassen die voor opname in de rassenlijst in aanmerking komen, de kritieke temperatuursom door ons wordt bepaald.

Schotwaarschuwingen

Sinds oogst 1964 worden jaarlijks door het Nederlands Graan-Centrum — in samenwerking met ons instituut — bij het begin van de wintertarweoogst en daarna nog eens bij het begin van de zomertarweoogst z.g. schotberichten uitgegeven, waarin regionaal voor de rassen van de middengroep een prognose wordt gegeven.

Hiertoe krijgt het Nederlands Graan-Centrum de medewerking van een net van waarnemers (deskundigen van de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en bedrijfsleiders van Proefboerderijen), die in hun rayon gegevens verzamelen over begin- en einddata van de deegrijpheid en de dagelijkse maximum- en minimumtemperaturen.

Deze schotberichten worden op ruime schaal verspreid bij de Rijkslandbouwvoorlichtingsdienst en allerlei andere instanties, die met de verwerking van tarwe van doen hebben.

De gunstige ervaringen in ons land zijn in Duitsland voor de Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein aanleiding geweest om ook in Sleeswijk-Holstein een waarschuwingdienst voor schot in het leven te roepen; deze heeft in 1967 voor het eerst gefunctioneerd. Men is bij de opzet uitgegaan van de door ons verkregen onderzoekresultaten en de praktische uitwerking daarvan in de schotberichten van het Nederlands Graan-Centrum.

De waarschuwing voor bijzonder schotgevaar wordt daar echter niet gegeven in de vorm van schotberichten die aan de voorlichtende beambten worden toegestuurd, maar op een wijze die directer op de teler gericht is, namelijk (a) in de vorm van mededelingen over de radio, in aansluiting op het landbouwnieuws, (b) in aansluiting op het telefonisch weerbericht via het regionale telefoonnet en (c) door persoonlijke informatie telefonisch verkrijgbaar bij de Landwirtschaftskammer. Deze schotwaarschuwingdienst heeft in 1967 goed gewerkt en men is van plan ermee door te gaan.

Het voorbeeld van Sleeswijk-Holstein is gevolgd door de Landwirtschaftskammer Hannover en die van Weser-Ems, die besloten hebben op gelijke voet in 1969 met een schotwaarschuwingdienst voor hun gebied te starten.

Tot nog toe werden onze schotberichten toegezonden aan de landbouwconsulentschappen en hun specialisten, assistenten en bedrijfsvoorlichters, die ervoor zorg droegen, dat de tarwetelers geïnformeerd werden. De naar ons voorbeeld ingestelde schotwaarschuwingdienst in Sleeswijk-Holstein geeft de schotberichten door o.a. via de radio en de telefoon.

In een op ons instituut gehouden bijeenkomst met vertegenwoordigers van de Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, het Ned. Graan-Centrum, het KNMI en het Instituut voor Brouwerij, Mout en Bier (NIBEM), werd besloten ook in ons land de schotwaarschuwingen voortaan via de radio door te geven. Dit systeem heeft bij de oogst van 1968 voor het eerst op deze wijze gefunctioneerd.

Wat de boer kan doen bij verhoogd schotgevaar

— In de eerste plaats dient men te voorkomen, dat na het bereiken van de binnerijpheid het gewas onnodig lang op het veld staat. Hoe langer met

binnenhalen wordt gewacht, des te groter is de kans, dat de kiemrust ten einde loopt. Desnoods dient 's avonds of op zaterdag te worden doorge-
werkt.

- De volgorde, waarin verschillende tarwepercelen geoogst worden, is belangrijk, nl. eerst de schotgevoelige rassen, daarna die van de midden-groep en het laatste de schotresistente, ongeacht of het winter- of zomer-tarwe betreft.
- Bij maaidorsen zal men in noodgevallen wat meer droogkosten voor lief moeten nemen, in ruil voor een grotere oogstzekerheid.

Literatuur

Belderok, B. Einfluss der Witterung vor der Ernte auf die Keimruhedauer und die Auswuchsnéigung des Weizens. Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, 122 (1965), 297-313.

II. BIOCHEMISCHE VERANDERINGEN IN TARWE TIJDENS DE NARIJPING

Inleiding

De kiemrust van granen kan kunstmatig worden opgeheven door aan het water waarin de korrels te kiemen worden gezet, bepaalde stoffen toe te voegen. De voornaamste stoffen die zulk een uitwerking hebben, zijn gibberellinezuur en verbindingen die een SH-groep bezitten of deze in waterig milieu vormen. De gedachte ligt voor de hand, dat de toestand van kiemrust veroorzaakt wordt door een tekort aan gibberellinen en/of thiolen in de korrels. Het beëindigen van de rust moet dan gepaard gaan met een toeneming in gehalten aan deze stoffen.

Wat de gibberellinen betreft, is bekend dat in de korrels van binderrijpe granen gibberellinen in vrije toestand vrijwel ontbreken. Bij de kieming worden gibberellinen echter in de embryos gevormd of uit een gebonden toestand vrijgemaakt. Bovendien is bij wilde haver gevonden, dat in pas geoogste, nog in rust verkerende korrels de embryos niet in staat zijn om gibberellinen te vormen, doch dat het vermogen daartoe tijdens de narijping toeneemt.

Wat het optreden van thiol-groepen betreft, was reeds lang bekend dat binnen enkele uren na het bevochtigen van nagerijpte zaden gereduceerd glutathion in de zaden gevormd wordt. Deze stof is blijkbaar onmisbaar voor de groei van het embryo. Door de gevormde thiolgroepen te blokkeren met een specifiek SH-reagens, neemt het gehalte aan vrij glutathion af en tevens het percentage kiemende zaden.

Wij hebben een onderzoek uitgevoerd naar de veranderingen in SH- en SS-groepen in de embryos van tarwe en gerst tijdens de narijping en na behandeling van de korrels met gibberellinezuur. De uitkomsten der proeven vertoonden bij beide graansoorten een soortgelijk verloop. In hetgeen volgt zullen alleen de met tarwe verkregen uitkomsten in het kort worden besproken.

Gang van het onderzoek

Op het binderrijpe stadium werd van het zomertarweras Peko een vrij grote partij aren geoogst en bij kamertemperatuur opgeslagen. Met regelmatige tussenpozen werden uit deze partij monsters genomen, en de korrels hiervan uit de aren gewreven. Een gedeelte der korrels werd zonder verdere voorbehandeling onderzocht, een ander gedeelte eerst 24 uur in water ge-weekt en nog een gedeelte 24 uur in 0,01% gibberellinezuuroplossing.

Vervolgens werden de embryos uit de korrels losgeprepareerd en in een mortier met 80% alcohol en enig kwartszand fijngegewreven. Door het aldus verkregen maceraat te centrifugeren werd een in alcohol oplosbare en een in alcohol onoplosbare fractie verkregen. In beide fracties werd het N-gehalte volgens Kjeldahl bepaald en de SS- en SH-gehalten door amperometrische titratie met zilvernitraat. Voorts werden in de oplosbare fractie papierchro-

matografisch de gehalten aan cysteïne en glutathion vastgesteld. Tevens werden met intacte korrels kiemprouven uitgevoerd, zowel in water als in 0,01% gibberellinezuuroplossing.

Veranderingen in thiolen en disulfiden in de embryos tijdens de narijping

Het bleek, dat in de embryo's grote hoeveelheden onoplosbare N-verbindingen voorkwamen en slechts weinig oplosbare. Deze laatste waren echter relatief rijk aan SH-groepen, terwijl SS-groepen hierin niet aanwezig waren. Tijdens de narijping vonden in de embryos van niet-geweekte korrels geen veranderingen van betekenis plaats in de chemische samenstelling (zie fig. 3).

Bij de korrels die voorafgaande aan de bepaling eerst 24 uur in water geweekt waren, werd een geleidelijke toename geconstateerd aan vrij glutathion en cysteïne (vergelijk de bovenste rij grafieken in fig. 3). Het totale gehalte aan SH-groepen in de oplosbare fractie veranderde tijdens de onderzochte periode echter niet (vergelijk de benedenste rij grafieken in fig. 3). Ook vonden er geen veranderingen plaats in de thiol- en disulfidegehalten van de onoplosbare fractie.

De in fig. 3 weergegeven toename in glutathion en cysteïne moet derhalve berusten op een snelle afbraak van peptiden en oplosbare eiwitten tot kleinere moleculen. Bij het laatste onderzochte monster (140 dagen na het bereiken van de binderrijpheid) bestonden de oplosbare SH-bestanddelen zelfs vrijwel uitsluitend uit vrij glutathion + cysteïne.

Fig. 3 laat verder zien, dat de mogelijkheid om glutathion en cysteïne te vormen aanzienlijk wordt bevorderd door de korrels niet in water, maar in gibberellinezuur te weken. Hierdoor werd reeds spoedig na de oogst een grote toename, vooral aan glutathion, verkregen. Ook werd het tijdstip waarop de oplosbare SH-verbindingen vrijwel uitsluitend uit glutathion + cysteïne bestonden, nu veel eerder bereikt, nl. 60 dagen na de oogst.

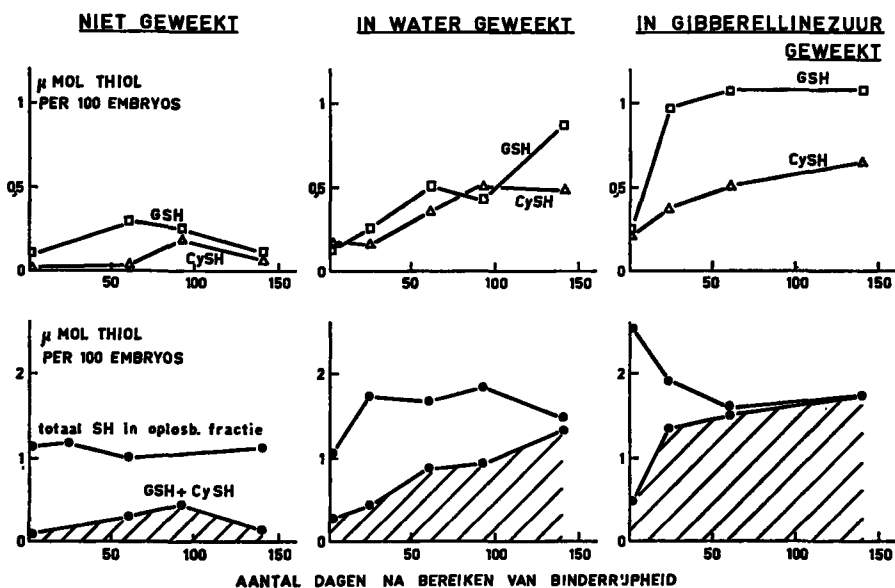


Fig. 3. Bovenste rij: veranderingen in gehalten aan gereduceerd glutathion (GSH) en cysteïne (CySH) in de embryos van het tarwevaras Peko, vanaf binderrijpheid tot 140 dagen daarna. Benedenste rij: veranderingen in de som van glutathion en cysteïne (GSH + CySH) vergeleken met het totale SH-gehalte in de oplosbare fractie.

Links: luchtdroge (= niet geweekte) korrels; midden, korrels vóór de bepaling 24 uur in water geweekt; rechts: korrels vóór de bepaling 24 uur in gibberellinezuur geweekt.

N.B. In de bovenste reeks grafieken is de schaal op de y-as het dubbele van die in de onderste reeks grafieken.

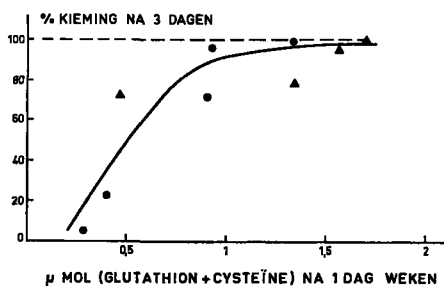


Fig. 4. Verband tussen de som van glutathion en cysteïne in 100 embryos van Peko na één dag weken, en het percentage korrels dat in drie dagen geklemd was.

● : in water geweeekt
Δ : in gibberellinezuur geweeekt.

Verband tussen de gehalten aan glutathion + cysteïne in de embryos en het vermogen van de korrels om te kiemen

Interessant is nu om na te gaan, in hoeverre het vermogen der embryos om glutathion + cysteïne te produceren parallel loopt aan de kiemkracht der korrels.

Bij de kiemprouven met water bleken de eerste 25 dagen na de oogst slechts ca 5% der korrels in drie dagen tijds te kunnen kiemen, daarna volgde een overgangsfase (25 tot 60 dagen na de oogst) waarin de kiemkracht geleidelijk opliep tot ca 95%, om vervolgens op dit hoge niveau constant te blijven. Bij de kiemprouven met gibberellinezuur was reeds enkele dagen na de oogst 72% der korrels in staat om in drie dagen tijds te kiemen; dit percentage liep daarna snel op tot ruim 95%.

In fig. 4 is voor alle onderzochte monsters het verband weergegeven tussen de uitkomsten van de kiemprouven na 3 dagen en de gehalten aan glutathion + cysteïne in de embryos na één dag weken. Duidelijk blijkt, dat de mogelijkheid van de korrels om te kiemen in hoge mate bepaald werd door de hoeveelheden glutathion en cysteïne die in de eerste 24 uur van het kiemproces in de embryos werden gevormd.

Discussie

a. Rol van gibberellinen — In de inleiding is de gedachte naar voren gebracht dat de kiemrust van granen zou berusten op een gebrek aan gibberellinen in de embryos. Is dat het geval, dan moet het vermogen van de embryos om dergelijke stoffen te vormen of uit gebonden toestand vrij te maken, tegen het einde van de kiemrustperiode toenemen.

De feiten weergegeven in fig. 3 laten zien, dat door een behandeling met gibberellinezuur de embryos van in kiemrust verkerende tarwe aangezet worden om snel grote hoeveelheden glutathion en cysteïne te vormen. Wij veronderstellen, dat de gepostuleerde toename van endogene gibberellinen tegen het einde van de kiemrust een noodzakelijke voorwaarde is voor de produktie van glutathion en cysteïne.

b. Veranderingen in de wandlagen der korrels tijdens de narijping — Voorts wijzen wij erop, dat de permeabiliteit van de wandlagen voor gassen eveneens een rol speelt in het kiemrustmechanisme. De kiemrust van granen kan nl. ook opgeheven worden door de zuurstoftoevoer naar het embryo te bevorderen, bv. door de wandlagen te verwijderen of te beschadigen, en door waterstofperoxyde aan het kiemwater toe te voegen. Bovendien is bekend, dat gibberellinezuur in plantaardige weefsels alleen gevormd wordt onder aerobe omstandigheden.

Door ons werd bij vroeger onderzoek aangetoond, dat de narijping van granen gepaard gaat met bepaalde histochemische veranderingen in de wandlagen der korrels.

c. Schema van de biochemische veranderingen tijdens narijping en kieming

— De resultaten van eigen proeven en gegevens uit de literatuur hebben ons geleid tot het in fig. 5 weergegeven schema van de biochemische veranderingen, die bij de narijping en bij de kieming van granen plaatsvinden.

Tijdens de kiemrust is de korrelwand slecht doorlatend voor zuurstof. De narijping gaat gepaard met veranderingen in de wandlagen, waardoor deze in toenemende mate permeabel worden voor zuurstof.

De eigenlijke kieming verloopt in twee fasen; voor beide zijn aerobe omstandigheden in de korrels nodig:

- **Eerste fase.** Tijdens de eerste dag der kieming worden in het embryo door zuurstof gibberellinen gevormd of uit gebonden toestand vrijgemaakt. Lage gibberellinenconcentraties zijn reeds voldoende om glutathion en cysteine vrij te maken uit in het embryo aanwezige peptiden en laagmoleculaire eiwitten. Glutathion en cysteine zijn onmisbaar voor de eerste groei van het embryo.
- **Tweede fase.** Tijdens de daaropvolgende dagen neemt het gehalte aan gibberellinen in het embryo toe. Volgens onderzoekingen van o.a. Paleg in Australië en MacLeod in Schotland gaat een gedeelte hiervan naar het endosperm, waar de gibberellinen de aleuronlaag aanzetten tot het produceren van hydrolytische enzymen: alfa- en beta-amylasen, proteïnasen enz. Deze enzymen maken op hun beurt uit het endosperm suikers en aminozuren vrij, die naar het embryo gaan en daar verbruikt worden bij de verdere groei van het kiempje.

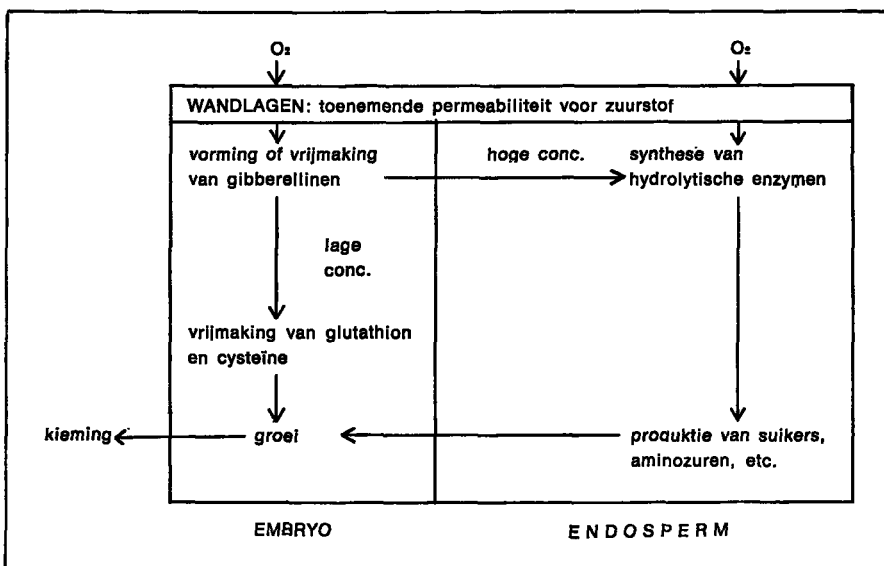


Fig. 5. Schematische voorstelling van de biochemische veranderingen in graankorrels tijdens narijping en kieming

Literatuur

Belderok, B. Changes in thiol and disulphide contents in barley embryos during dormancy and after-ripening. *Journal Institute of Brewing*, 74 (4) 333-340 (1968).

Een micromethode voor het onderzoek van tarwelipiden

drs. A. Graveland

Inleiding

In plantaardige en dierlijke weefsels komt een betrekkelijk groot aantal stoffen voor die door extractie met organische oplosmiddelen aan het weefsel onttrokken kunnen worden. Tot deze samen met de vetten uit de weefsels extraheerbare stoffen behoren mede carotenoïden, sterolen en koolwaterstoffen; deze hele groep van stoffen wordt met de term "lipiden" aangeduid.

Tarwebloem bevat weinig lipiden: slechts 1,5 à 3% van het bloemgewicht. Aan deze groep van stoffen wordt de laatste jaren door de graanchemici veel aandacht geschonken, daar de lipiden enerzijds van belang zijn uit voedingsoogpunt o.a. als dragers van de in vet oplosbare vitaminen, en ze anderzijds een belangrijke rol spelen bij het verouderen van bloem en bij de processen die zich in deeg tijdens het kneden en bakken afspelen.

De lipiden kunnen naar hun chemisch karakter worden verdeeld in: polaire lipiden, die één of meer polaire groepen ($-\text{OH}$, $-\text{C}=\text{O}$, $-\text{NH}_2$) bezitten, en neutrale lipiden, die geen polaire groepen hebben. Beide worden onderverdeeld in verschillende typen, die elk verschillende componenten omvatten.

Naast de bovengenoemde indeling is nog een andere mogelijk, op grond van de oplosbaarheid. De lipiden zijn namelijk in twee afzonderlijke fracties uit bloem te extraheren. De eerste fractie is extraheerbaar met een niet-polair oplosmiddel (als hexaan of ether) en omvat de zogenaamde vrije, hoofdzakelijk neutrale, lipiden. De tweede fractie is extraheerbaar met een polair oplosmiddel (zoals een mengsel van ethanol en water of een mengsel van chloroform en methanol) en bestaat uit zogenaamde gebonden, hoofdzakelijk polaire, lipiden. De polaire oplosmiddelen verbreken namelijk de complexe verbindingen die bestaan tussen de polaire lipiden en andere bloembestanddelen, als eiwitten en koolhydraten.

Zoals gezegd, spelen de lipiden waarschijnlijk een belangrijke rol bij de processen die tijdens het kneden en bakken verlopen. Hun functie in deeg is van tweeërlei aard. Enerzijds vormen ze door hun colloïdchemische eigenschappen een bouwsteen voor het gluten (als lipoproteïnen en saccharolipiden), anderzijds beïnvloeden ze, als gevolg van hun onverzadigd karakter, het verloop van oxydatie- en reductiereacties in deeg.

De polaire lipiden kunnen met eiwitten en koolhydraten complexe verbindingen vormen. Er worden vrij stabiele chemische bindingen gevormd b.v. van een carbonyl-groep aan een vrije amino-groep, of minder stabiele bindingen door waterstofbruggen of Van der Waals-krachten. Het is ook mogelijk dat lipiden door andere stoffen worden ingesloten (insluitverbindingen). De complexvorming wordt, zoals uit vele onderzoeken is gebleken, bepaald door het polaire karakter van de lipiden (1). De meeste van deze complexe verbindingen in deeg zijn echter labiel; door extractie met een polair oplosmiddel kunnen ze uiteenvallen in de afzonderlijke componenten. Door bloem met water te kneden neemt de hoeveelheid complex gebonden lipiden toe van 30 tot 70% van de totale hoeveelheid (2). Van deze gebonden lipiden is ongeveer 80% met gluteninen en 5% met gliadinen geassocieerd. Ook worden ze gebonden aan zetmeel en aan in water oplosbaar materiaal (3, 4).

Tijdens het kneden wordt zuurstof opgenomen. Een zeer groot deel hiervan wordt geconsumeerd door de poly-onverzadigde vetzuren. Ongeveer 70% van de vetzuren bestaat uit linol- en linoleenzuur. Deze vetzuren kunnen zowel

autokatalytisch als ook enzymatisch geoxydeerd worden. De eerste oxydatieproducten die hierbij ontstaan zijn hydroperoxyden, die gemakkelijk tot alcoholen gereduceerd kunnen worden. Een veel kleiner deel van de zuurstof wordt verbruikt voor de oxydatie van de thiolgroepen van het eiwit, welke groepen tot disulfide-bindingen worden geoxydeerd. De hoeveelheid zuurstof die door de thiolgroepen kan worden opgenomen is wel gering, doch het is bekend dat de reologische eigenschappen van deeg verregaand door oxydatie van de thiolgroepen beïnvloed worden (6).

Door verschillende onderzoekers wordt verondersteld dat niet alleen vrije zuurstof maar ook de uit lipiden gevormde hydroperoxyden de thiolgroepen kunnen oxyderen. Zij gaan uit van het schema fig. 1, dat in hoofdzaak is ontleend aan Tsen en Hlynka (6). Als dit zo is, zullen de bloemlipiden en eventueel toegevoegde vetten, voorzover die onverzadigd zijn, de oxydatie van thiolgroepen in deeg versnellen. Andere onderzoekers daarentegen zijn van mening dat de aanwezigheid van oxydeerbare lipiden de oxydatie van thiolgroepen zou kunnen beperken (7). In ons instituut wordt momenteel gepro-

Tabel 1: Lipidensamenstelling van bloem en deeg.

Tabel 1: Lipidensamenstelling van bloem en deeg.							
Piek no.	Component	Bloem			Deeg geknead in lucht		
		piek- oppervlak cm ²	hoeveelheid		piek- oppervlak cm ²	hoeveelheid	
			mg/kg	%		mg/kg	%
Polaire lipiden							
1	Lysolecithine	2,6	1420	10,5	2,5	1420	10,5
2	Lysofosfatidyl-ethanolomine	3,0			3,2		
3	Sfingomyeline						
4	Lecithine	5,0			5,0		
5	Onbekende component	2,2			2,4		
6	Fosfatidyl-inositolen	1,4	4510	33,6	1,3	4510	33,6
7	Fosfatidyl-serine + onbekend	11,2			11,3		
8	Digalactosyl lyceride	40,4			40,0		
9	Sterolglycosiden + onbekend	18,0			18,1		
10	Onbekende component						
11	Cerebrosiden	9,2			9,2		
12	Fosfatidezuur.	1,4			1,5		
13	Monogalactosyl-glyceride	11,6			11,8		
14	Onbekende component	1,0			1,1		
Totaal		107,0	5930	44,1	107,3	5930	44,1
Neutrale lipiden							
L ₁	Oxydatieproduct	—	—	—	4,4	370	2,8
15	Onbekende component	2,6	200	1,5	2,6	200	1,5
16	α-monoglyceriden	3,4	230	1,7	1,4	110	0,8
17	β-monoglyceriden	6,0	410	3,0	6,1	420	3,0
18	Carotenoiden	1,0	70	0,5	0,5	30	0,2
L ₂	Oxydatieproduct	—			1,0	80	0,6
L ₃	Oxydatieproduct	0,2			6,2	450	3,4
L ₄	Oxydatieproduct	—			0,2	20	0,1
20	Sterolen	2,0	120	0,8	2,0	120	0,8
21	Vrije vetzuren	26,6	1460	10,8	9,8	530	3,9
22	1,2-diglyceriden	8,8	560	4,2	8,7	560	4,2
23	1,3-diglyceriden	5,2	360	2,7	5,3	360	2,7
24	Onbekende component	1,8	110	0,8	1,7	110	0,8
25	Triglyceriden	60,0	3400	25,6	60,5	3400	25,6
26	Sterolesters	10,2	560	4,2	10,0	560	4,2
Totaal		127,8	7480	55,8	120,4	7320	54,6

beerd met behulp van moderne chemische technieken opheldering te brengen in de heersende controverse.

Het onderzoek aan tarwelipiden heeft zich tot voor enkele jaren hoofdzakelijk beperkt tot extractie- en reconstitutieproeven, d.w.z. men heeft met verschillende oplosmiddelen geëxtraheerd en nagegaan wat de verandering was in bakkwaliteit (extractie-proeven); vervolgens heeft men het extract weer aan de geëxtraheerde bloem toegevoegd en het effect hiervan nagegaan (reconstitutieproeven). De verkregen resultaten bleken sterk te variëren in afhankelijkheid van o.a. het uitgangsmateriaal en het gebruikte oplosmiddel. Bovendien heeft men, bij gebrek aan goede analysetechnieken, niet nauwkeurig kunnen nagaan welke lipiden door een oplosmiddel worden geëxtraheerd, en wat de invloed van het oplosmiddel was op andere bloembestanddelen. Om te weten welke reacties plaatsvinden tijdens het kneden van deeg en het bakken van brood is een studie van de afzonderlijke componenten noodzakelijk.

Op basis van de chromatografische technieken hebben wij een micro-methode ontwikkeld, waarmee componenten van lipiden in hoeveelheden van slechts enkele microgrammen nauwkeurig kunnen worden aangetoond. Deze micro-methode behelst een combinatie van dunnelaag-chromatografie en gas-chromatografie.

Methodiek

Het te onderzoeken monster, 3 mg bloem of drooggevroren deeg, wordt in een Pasteurs pipetje gedaan. In het nauwe uiteinde van het pipetje bevindt zich een katoenen draadje om te beletten dat het materiaal er uit valt. Vervolgens wordt met een microspuit het extractiemiddel (mengsel van benzeen-ethanol-water) boven op het bloem- of deegmonster gebracht. Het via het katoenen draadje uitlopende extract wordt rechtstreeks op een plaat voor dunnelaagchromatografie (DLC) gebracht (fig. 2). Het wordt er in de vorm van een streep van 2 cm op $1\frac{1}{2}$ cm vanaf een einde van de plaat opgebracht. Eerst wordt de plaat tot de helft gechromatografeerd met een polair oplosmiddel om de polaire lipiden van elkaar te scheiden. Hiervoor wordt gebruikt een mengsel van chloroform-methanol-water 65:25:10. Daarna wordt de plaat verder gechromatografeerd in dezelfde richting met een mengsel van benzeen-ether-ethanol-azijnzuur 50:40:2:0.2 om de neutrale lipiden te scheiden. Vervolgens wordt de plaat bespoten met 50% zwavelzuur en 10 min verwarmd bij 200 °C. Door verkoling treden dan op de plaatsen waar zich lipide componenten bevinden zwarte bandjes op (fig. 3). Door het plaatje eerst te chromatograferen met een polair oplosmiddel en daarna met een apolair oplosmiddel in dezelfde richting is het mogelijk op één en hetzelfde plaatje zowel de polaire als ook de neutrale lipiden in afzonderlijke componenten te scheiden.

De intensiteit der zwarte bandjes op de plaat kan met een densitometer worden opgemeten. Men verkrijgt dan een grafiek, het densitogram, dat pieken vertoont corresponderend met de zwarte banden op de plaat (fig. 3). Het gezamenlijk oppervlak van de pieken op het densitogram is een maat voor de totale hoeveelheid lipiden die door een oplosmiddel uit de stof worden geëxtraheerd. De oppervlakken der afzonderlijke pieken zijn een maat voor de hoeveelheid der overeenkomstige componenten.

Voor een vetzuurbepaling van de afzonderlijke lipidencomponenten wordt het DLC-plaatje niet met zwavelzuur maar met dichloorfluoresceïne bespoten. Onder een ultraviolet-lamp lichten de bandjes op, waardoor men in staat gesteld wordt om hun plaats te markeren. Vervolgens worden de gemarkeerde bandjes één voor één van de glasplaat afgekrabd en afzonderlijk overgebracht in glazen buisjes. Iedere aldus geïsoleerde lipide component wordt verzeepd en de vrijgekomen vetzuren veresterd met methanol. De gevormde methyl-esters worden met behulp van de gas-chromatograaf van elkaar gescheiden.

Deze micromethode is uitstekend geschikt om in kleine hoeveelheden

Tabel II: Vetzuursamenstelling ²⁾ van verschillende lipide componenten van bloem.

Component ¹⁾	Palmitinezuur	Palmitoleinezuur	Stearinezuur	Oliezuur	Linolzuur	Linoleenzuur
1	37,3	1,9	4,7	12,0	41,9	1,6
4	26,2	1,4	2,8	14,8	53,0	1,2
7	26,4	2,7	4,2	10,5	54,5	1,7
8	12,7	0,3	1,3	7,5	73,8	4,4
9/11	21,1	1,0	1,2	9,8	63,9	3,2
13	4,5	0,6	1,2	10,0	79,7	3,9
15	39,5	2,2	4,5	11,2	40,8	1,6
16	19,6	1,5	2,3	14,0	59,5	2,0
17	19,7	1,0	1,9	9,5	64,8	3,1
21	15,3	0,4	1,5	13,8	66,0	3,0
22	14,8	0,6	1,4	16,3	63,6	3,5
23	16,2	0,6	1,4	16,0	62,3	3,4
25	16,5	0,5	1,2	16,0	62,0	3,4
26	53,8	2,6	2,3	9,9	29,7	1,2

¹⁾ De nummers zijn die van de verschillende pieken.

²⁾ In procenten van totaal per piek = 100.

materiaal (3 of 6 mg) de lipidsamenstelling te bepalen. Daar de analyse snel verloopt (de extractie vergt 2 min en de scheiding 50 min) en geen zuiveringsproces wordt tussengeschied, is de kans op veranderingen ten gevolge van oxydatie of hydrolyse zeer gering. Met deze methode is tevens de mogelijkheid geopend om na te gaan welke lipiden bij bepaalde deegreacties zijn betrokken en welke veranderingen ze daarbij ondergaan.

Lipiden in bloem

Als voorbeeld van toepassing van deze micromethode vermelden wij de met een W-bloem verkregen resultaten. In fig. 3 is een DLC-plaatje met bijbehorend densitogram weergegeven. Rechts van de streepjeslijn zijn de polaire lipiden, links de neutrale. Tussen de opbrengplaats en piek 1 bevindt zich een brede band, die uit meer dan één component bestaat; dit zijn suikers.

In tabel I, kolom 3 zijn de piekoppervlakken (in cm²) van het originele densitogram vermeld. Om de absolute hoeveelheden van de verschillende componenten uit het densitogram af te leiden, moet het oppervlak van elke piek vermenigvuldigd worden met een correctiefactor in verband met de mate van zwarting, die karakteristiek is voor elke component. Daarna moet het oppervlak van alle pieken met een omrekeningsfactor worden vermenigvuldigd; bij benadering komt 1 cm² overeen met 0,32 microgram lipiden. Voor de meeste componenten is de correctiefactor bepaald. Wanneer deze factor voor de vrije vetzuren (piek 21) gelijk 1,00 wordt gesteld, dan komen de daarop betrokken omrekeningsfactoren voor de andere componenten als volgt uit:

Sterolesters	0,95	(piek 26)
Triglyceriden	1,00	(piek 25)
Diglyceriden	1,15	(piek 22 + 23)
Sterolen	0,92	(piek 20)
Monoglyceriden	1,20	(piek 16 + 17)
Fosfolipiden	1,40	(piek 1 t/m 7 + 12)
Glycolipiden	1,50	(piek 8 t/m 11 + 13)

Voor dit onderzoek is de correctiefactor bepaald voor de gezamenlijke fosfolipiden en glycolipiden en niet voor de componenten afzonderlijk. Ook voor de verschillende oxydatieproducten is de correctiefactor bepaald: deze

varieert van 1,40 tot 1,60. Uit tabel I, kolom 5, is af te lezen hoeveel procent polaire en neutrale lipiden bloem bevat en hoeveel van elke component afzonderlijk. De polaire bevatten veel suikerhoudende lipiden (33,6‰); de neutrale hoofdzakelijk triglyceriden (25,6‰) en vrije vetzuren (10,8‰).

In tabel II is de vetzuursamenstelling weergegeven van verschillende lipidencomponenten uit bloem. Uit deze tabel blijkt dat elke component een eigen vetzuurpatroon heeft. De glycolipiden (piek 8 en 13) bijvoorbeeld hebben het hoogste percentage linolzuur, terwijl de sterolesters (piek 26) het laagste percentage aan linolzuur hebben.

Tabel III: Lipidensamenstelling van de onderzochte tarwe ¹⁾ .					
Lipidencomponenten ²⁾	tarwe mg/kg	endosperm mg/kg	kiem mg/kg	aleuron mg/kg	vruchtwand mg/kg
Fosfolipiden: 3 t/m 7 + 12	3030	2250	135	640	10
Glycolipiden: 8 t/m 11 + 13	2960	2710	50	180	5
Vrije vetzuren: 21	760	40	—	700	20
Monoglyceriden: 16 + 17	620	550	5	60	10
Diglyceriden: 22 + 23	1130	750	15	360	5
Triglyceriden: 25	3980	1790	560	1570	15
Sterolen + sterolester: 20 + 26	1050	860	40	150	5
Totaal	13530	8950	805	3660	70
Lipidengehalte in mg/g	13,5	10,1	67,0	36,6	20,0
¹⁾ 1 kg tarwe bevatte (in g)	1000	885	12	100	3,5
²⁾ De cijfers achter de componenten zijn de nummers van de pieken in het densitogram					

Lipiden in tarwe

Daar voor deze micromethode slechts ongeveer 3 mg materiaal nodig is, opent deze methode o.a. de mogelijkheid om de lipidensamenstelling van de verschillende delen van een tarwekorrel te bepalen. Tabel III geeft een overzicht van de belangrijkste lipidencomponenten uit verschillende delen van een tarwekorrel: vruchtwand, aleuronlaag, endosperm en kiem. Uit deze tabel blijkt dat de vruchtwand, in verhouding tot kiem en aleuronlaag, weinig lipiden bevat. De kiem bevat per gram droge stof de meeste lipiden. Verder blijkt dat de fosfo- en glycolipiden hoofdzakelijk in het endosperm voorkomen. De aleuronlaag is rijk aan triglyceriden en vrije vetzuren.

Uit het bovengenoemde blijkt dat de lipiden een heterogene groep vormen van stoffen die in verschillende concentraties over de delen van de tarwekorrel zijn verdeeld. Met deze grote verschillen in lipidensamenstelling van de diverse delen van een korrel is te verwachten dat wanneer tarwe tot meel of bloem wordt vermalen, de samenstelling en de hoeveelheid van de lipiden in het maalprodukt sterk afhankelijk zijn van de vermalingswijze. Het is duidelijk dat de lipidensamenstelling zelfs van verschillende bloemproducties uit tarwe van één en hetzelfde ras kan variëren.

Lipiden in deeg

Verder hebben we met behulp van de micromethode de lipiden in deeg onderzocht. In tabel I zijn de uitkomsten verzameld van de analyse van de lipiden verkregen uit een onder lucht gekneet deeg.

De lipidensamenstelling van een onder stikstofatmosfeer gekneet deeg bleek gelijk aan die van bloem. Kneden in lucht- of zuurstofatmosfeer doet blijkbaar de lipidensamenstelling veranderen. Er vindt een afname plaats van piek 16 (α -monoglyceriden) en piek 21 (vrije vetzuren), tevens is de gele kleur van de carotenoiden verdwenen (piek 18). Er komen bovendien enkele nieuwe pieken (L_1 t/m L_4) bij; dit zijn oxydatieprodukten. Kneden in stikstofatmosfeer en toevoeging van jodaat of bromaat doet daarentegen de lipidensamenstelling niet veranderen: noch bromaat, noch jodaat reageert met de lipiden.

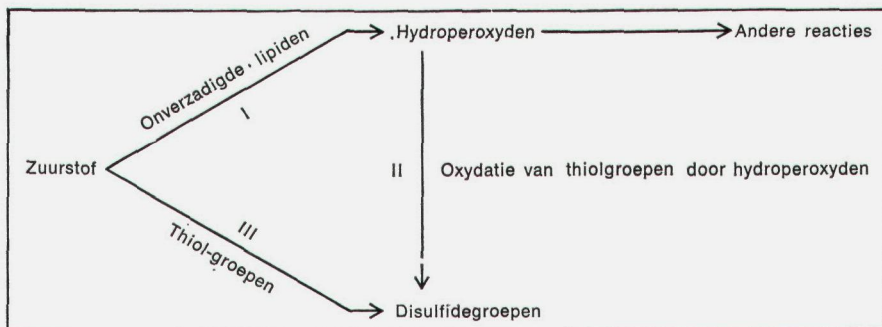


Fig 1 Wisselwerking tussen door zuurstof veroorzaakte oxydaties van thiolgroepen en van overzadigde lipiden in deeg.

Van de meeste lipidencomponenten, zowel uit bloem als uit deeg, hebben wij de vetzuursamenstelling bepaald. Hieruit bleek eveneens dat van de α -monoglyceriden en de vrije vetzuren de vetzuursamenstelling veranderde, wanneer een deeg in lucht of zuurstof werd gekneet. Alleen linol- en linoleenzuur verdwenen. Uit een uitgebreid onderzoek is gebleken dat afname van beide poly-onverzadigde vetzuren wordt veroorzaakt door een enzymatische oxydatie van vetzuren die een *cis,cis*-1,4-pentadien-groep bevatten.

De primaire oxydatieproducten die hierbij ontstaan zijn hydroperoxyden (L_4). Er worden twee isomeren gevormd met de hydroperoxydegroep aan C_9 of aan C_{13} . Beide hydroperoxyden worden gemakkelijk gereduceerd tot overeenkomstige alcoholen (L_3); zie figuur 4. De structuur van de oxydatieproducten L_1 en L_2 moet nog worden opgehelderd.

De oxydatiesnelheden van linolzuur en linoleenzuur zijn in de orde van 0,009 resp. 0,001 micromol per gram per sec. De oxydatiesnelheid van linolzuur is bijna 9 maal zo groot als die van de thiolgroepen, die ongeveer 0,001 micromol per g per sec bedraagt (8, 9).

Bloem bevat ongeveer 1 micromol thiolgroepen en 10 micromolen disulfidebindingen per gram; tevens ongeveer 4 micromolen linolzuur en 0,3 micromolen α -glyceryl-monolinolaat.

Tijdens kneden wordt 90% van het linol- en linoleenzuur geoxydeerd (8).

Uit de bovenvermelde cijfers voor de hoeveelheid thiolgroepen en de totale hoeveelheid gevormde hydroperoxyden volgt, dat een ruime overmaat aan peroxyden aanwezig is om alle thiolgroepen te oxyderen (reactie II in fig. 1).

Bijna alle hydroperoxyden worden verder afgebroken. Slechts een kwart

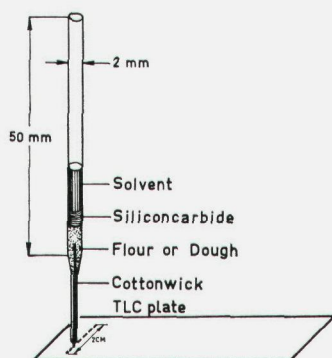


Fig. 2: Extractie van 3 mg bloem in een Pasteur-pipet, gekoppeld aan onmiddellijk opbrengen van het extract op de plaat voor dunne-laagchromatografie.

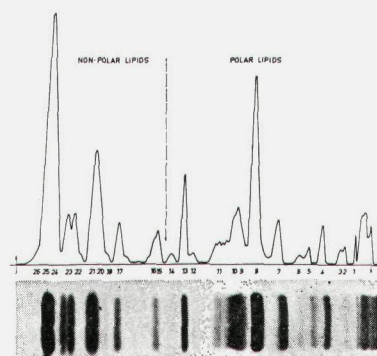


Fig. 3: Ontwikkeld chromatogram (werkelijke lengte 20 cm) met daarboven het daarvan verkregen densitogram.

van de gevormde hydroperoxyden kan door de thiolgroepen worden gebruikt, de rest wordt blijkbaar door andere deegbestanddelen (o.a. enzymen) afgebroken. Van een twintigtal verschillende tarwerassen werd de lipidsamenstelling bepaald. De hoeveelheid vrije vetzuren varieerde in afhankelijkheid van het ras, terwijl de overige componenten bij alle rassen in dezelfde kwantitatieve verhoudingen vertegenwoordigd waren.

Momenteel wordt nagegaan of de gevormde hydroperoxyden van de onverzadigde vetzuren de thiolgroepen van het eiwit oxyderen. Wanneer dit het geval is, zou er een correlatie kunnen bestaan tussen bak kwaliteit enerzijds en het gehalte aan lipoxydase en onverzadigde vrije vetzuren anderzijds.

Nabeschoouwing

De micro-analysemethode op dunnelaag biedt grote voordelen boven de algemeen gebruikte technieken als papier- en kolomchromatografie. Apparaat en werkwijze zijn heel simpel; er is weinig uitgangsmateriaal nodig voor één bepaling; daar de chromatografische scheiding direct is gekoppeld aan

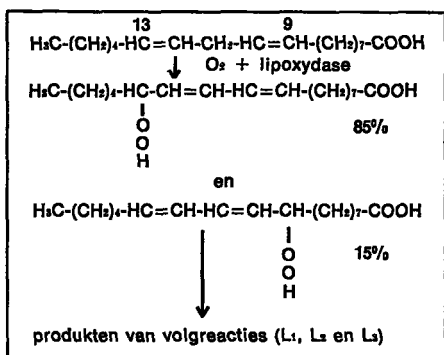


Fig. 4: Hydroperoxyden als tussenproduct bij de oxydatie van het linolzuur.

de extractie vinden geen verliezen plaats; bovendien worden veranderingen in lipiden door b.v. oxydatie of hydrolyse, tot een minimum beperkt, hetgeen alles bijdraagt tot een grote reproduceerbaarheid.

Ook wat betreft de oxydatie van de onverzadigde vetzuren zullen de beide methoden ons meer hulp bieden dan de meestal gebruikelijke peroxydebepalingen. Met dunnelaagchromatografie worden niet alleen de peroxyden bepaald maar ook de secundaire ontledingsproducten.

Literatuur

- 1) Fisher, N., Ritchie, M. L., Coppock, J. B. M.
Chem. & Ind. **15** : 765-766 (1957)
- 2) Baldwin, R. R., Johansen, R. G., Keogh, W. J., Titcomb, S. T., Cotton, R. H.
Cereal Sci. Today **8** : 273-276, 284, 296 (1963)
- 3) Fisher, N., Bell, B. M., Rawlings, C. E. B., Bennett, R.
J. Sci. Food Agric. **17** : 370-382 (1966)
- 4) Meredith, P.
New Zealand J. Sci. **4** : 66-77 (1961)
- 5) Smith, D. E., Andrews, J. S.
Cereal Chem. **34** : 323-336 (1957)
- 6) Tsen, C. C., Hlynka, I.
Cereal Chem. **40** : 145-153 (1963)
- 7) Cookson, M. A., Ritchie, M. L., Coppock, J. B. M.
J. Sci. Food Agric. **8** : 103-116 (1957)
- 8) Graveland, A.
J. Amer. Oil Chem. Soc. **45** (12) 834-840 (1968)
- 9) Bloksma, A. H.
J. Sci. Food Agric. **15** : 83-89 (1964)

Elektroforese van tarwe-eiwitten

dr. G. J. Doekes

Inleiding

Het in tarwebloem voorkomende eiwit bestaat uit een mengsel van een groot aantal chemisch verschillende eiwitten. OSBORNE (1893) verkreeg door extractie van bloem met verschillende oplosmiddelen vier groepen van eiwitten, die hij albumine, globuline, gliadine en glutenine noemde. Deze indeling heeft in de graanchemie zeer lang stand gehouden.

In de jaren '50 is een geheel nieuwe onderzoekstechniek opgekomen, de elektroforese, die het mogelijk maakt om de bestanddelen van het tarwe-eiwit duidelijker van elkaar te onderscheiden, zodat wij thans in staat zijn om een kleine vijftig componenten aan te wijzen.

Elektroforese

Onder elektroforese wordt verstaan de verplaatsing die elektrisch geladen deeltjes (eiwitmolekulen bijvoorbeeld) in een oplossing of suspensie ondergaan onder invloed van een elektrisch veld. De snelheid van die verplaatsing hangt bij gegeven proefomstandigheden af van lading, grootte en vorm van de molekulen. Een eiwitmengsel wordt door een elektrisch veld ontleed in zijn componenten, daar deze zich ieder in een eigen tempo naar een van de elektroden bewegen.

Een zetmeelgel is het meest geschikte milieu gebleken voor elektroforese van tarwe-eiwit. Zo'n gel wordt gemaakt door geprepareerd zetmeel in een speciale buffervloeistof te suspenderen, de vloeistof daarna te verwarmen (waarbij het zetmeel verstijselt) en de gel uit te gieten op een langwerpige

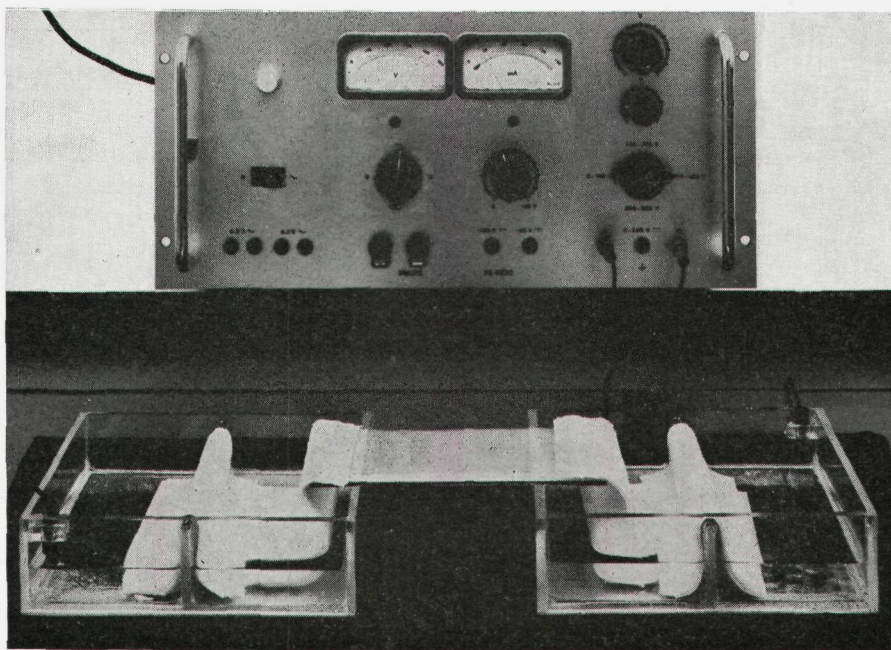


Fig. 1. Apparatuur door ons gebruikt voor elektroforese van tarwe-eiwitten. Boven: de gelijkspanningsbron; onder: de twee elektrodenbakken met ertussen de zetmeelgel-plaat. Het contact met de vloeistof geschiedt door filtreerpapier.

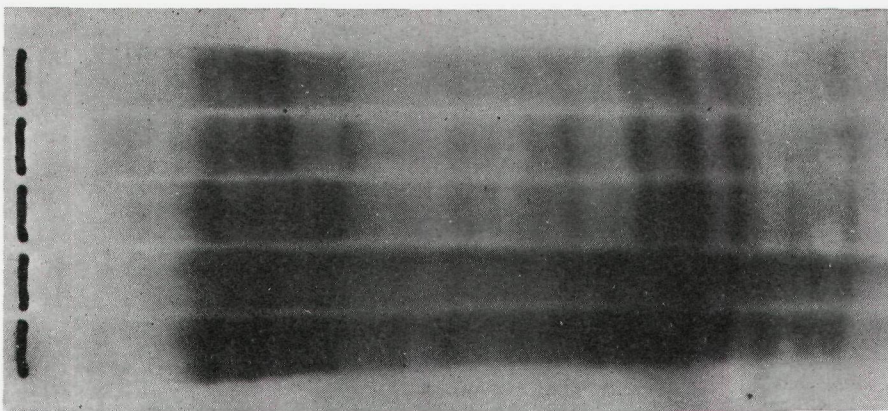


Fig. 2. Elektroferogrammen van vijf tarwerassen met verschillend eiwitpatroon. (De donkere strepen links zijn de sleuven waarin de eiwitextracten op de plaat werden gebracht. De verplaatsingsrichting was hier van links naar rechts). Er zijn duidelijk twee groepen van eiwitten te onderscheiden: op de linkerhelft de gliadinen, rechts de albuminen/globulinen.

glazen plaat. In de gel worden gleufjes gestoken, evenwijdig met de korte kant van de plaat; de te onderzoeken eiwitmengsels worden in de gleufjes gebracht. Hierna wordt over de lengte van de gel een spanningsverschil gezet. Figuur 1 toont de opstelling van de apparatuur.

Na een bepaalde tijd (meestal enkele uren) wordt de elektroforese beëindigd. De gel wordt in een kleurstof gedompeld, die zich bij voorkeur aan eiwitten hecht en deze tegelijk fixeert. De plaatsen waar eiwitcomponenten opgehoopt zitten worden als donkere banden zichtbaar; de volledige reeks van donkere banden noemt men het elektroferogram (zie fig. 2).

De zwarting van de banden wordt als maat genomen voor de concentratie van de eiwitten. Om de verhoudingen objectief te kwantificeren wordt de gel met gelijkmatige snelheid langs de lichtbron van een densitometer geschoven, terwijl de intensiteit van het doorvallende licht wordt geregistreerd op een papierstrook. Op het papier ontstaat een reeks pieken, elk corresponderend met een donkere band. Het elektroferogram wordt aldus omgezet in een grafiek, het z.g. densitogram. Figuur 3 toont hoe elektroferogram en densitogram met elkaar corresponderen. De oppervlakken onder de afzonderlijke pieken worden opgemeten en vormen het objectieve gegeven voor verdere kwantitatieve berekeningen.

De tarwe-eiwitten

In figuur 2 zijn duidelijk twee groepen van eiwitbanden te zien. De groep die het dichtst bij de startplaats is gebleven (grote molekulen, die betrekkelijk langzaam bewegen) komt overeen met de zgn. gliadinen van Osborne's indeling. De andere groep die zich verder van de startplaats heeft verwijderd (kleine, gemakkelijker transporteerbare molekulen) zijn de albuminen-globulinen. Het blijkt weinig zin te hebben om apart te spreken over albuminen en globulinen, omdat deze eiwitten zich bij elektroforese steeds als één groep manifesteren.

Verder bevindt zich in tarwe-eiwit nog glutenine. Dit eiwit leent zich niet voor gel-elektroforese, daar het wegens zijn relatief enorme molekuulgrootte niet in de poriën van de gel kan doordringen. Tot nu toe heeft men glutenine niet in componenten kunnen splitsen zonder het karakter ervan te veranderen.

Invloed van stikstofbemesting

Reeds bij de ontwikkeling van de hier geschetste techniek was opgevalen, dat elektroferogrammen van verschillende tarwerassen onderling grote verschillen kunnen vertonen. De vraag is nu, of het elektroferogram karakteristiek is voor het tarweeras dan wel of de milieuomstandigheden van de

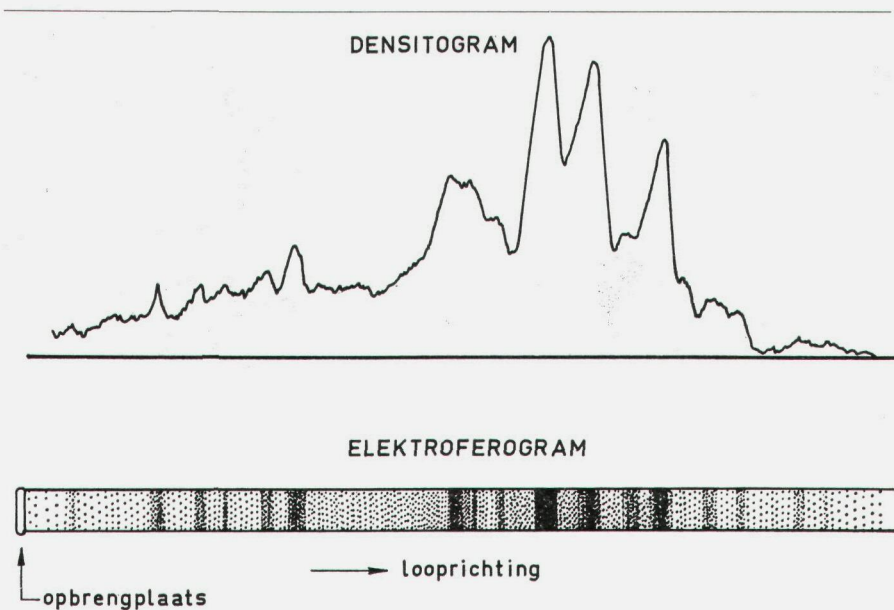


Fig. 3. Verband tussen elektroferogram en densitogram. Iedere donkere band in het elektroferogram levert een piek in het densitogram. De oppervlakken onder de pieken zijn een maat voor de concentraties der overeenkomstige eiwitcomponenten. (Het voorbeeld is een S3-extract van het tarweras Thatcher).

plant hierop mede van invloed zijn. Hier hebben wij het onderzoek daarom het eerst op gericht.

Het is bekend, dat stikstofbemesting het eiwitgehalte van graankorrels verhoogt. Van de tarwerassen Orca, Fasan en Ring stonden ons monsters ter beschikking, die — onder overigens gelijke groeiomstandigheden — verschillende stikstofgiften hadden ontvangen in diverse groeistadia van het gewas, t.w.:

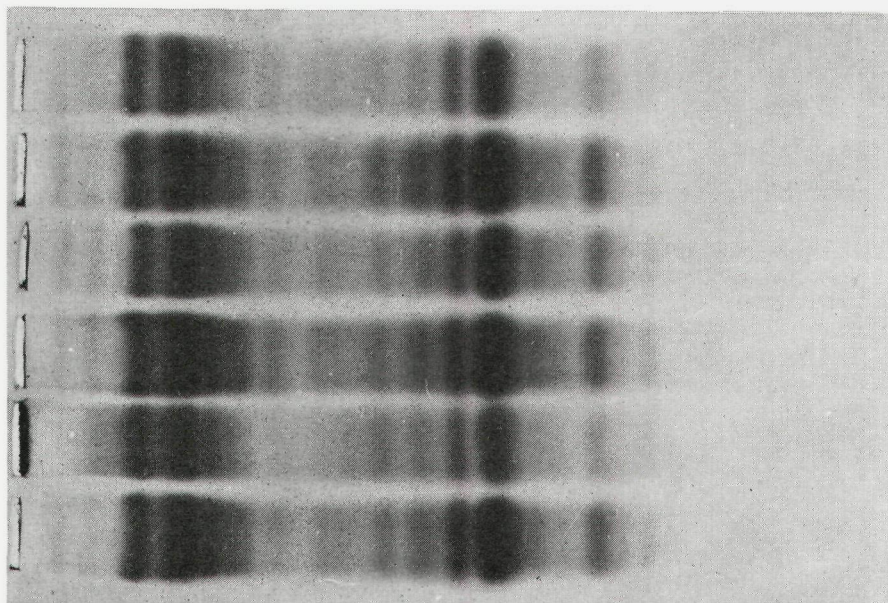


Fig. 4. Elektroferogrammen van het eiwit van monsters van éénzelfde tarweras (Fasan) met toenemend eiwitgehalte (van boven naar beneden 9,2 tot 12,1% eiwit in de bloem). Desondanks ondergaan de concentratieverhoudingen der componenten in het elektroferogram geen verandering.

30 kg N per ha (als kalkammonsalpeter) bij het begin van de vegetatie,
0 of 30 of 60 kg N per ha bij het begin van de aarvorming,
0 of 30 of 60 kg N per ha bij het begin van de bloei.

Van deze reeksen werd het eiwit met water geëxtraheerd en aan elektroforese onderworpen. De resultaten waren van alle drie rassen gelijksoortig. Figuur 4 laat de elektroferogrammen zien van het ras Fasan.

Het bleek, dat stikstofbemesting geen aanwijsbare invloed heeft op het elektroferogram, onverschillig in welke hoeveelheid of in welk groeistadium de bemesting werd toegediend.

Uiteraard werd bij de extractie der monsters niet steeds evenveel eiwit verkregen: de hoeveelheid albuminen-globulinen bleef nagenoeg constant, maar de hoeveelheid geëxtraheerde gliadinen nam toe met opklimmend eiwitgehalte. Dit stemt overeen met de bevindingen van andere auteurs, dat stikstofbemesting vooral ten goede komt aan het gliadinegehalte van de korrels. Omdat er echter voor het aanzetten van de elektroforese steeds evenveel eiwit in de gel wordt gedeponeerd, was dit effect niet in de elektroferogrammen zichtbaar.

Bij het wintertarweras Carsten's VI, dat gedurende een tiental jaren in verschillende gebieden van Europa was verbouwd, konden wij de invloed van bodem, weer en klimaat op de eiwitsamenstelling onderzoeken. Uit de densitogrammen bleek duidelijk, dat variaties in bodem, weer en klimaat geen verandering brengen in het elektroforetisch eiwitpatroon.

Verbetering van de techniek

Voordat er sprake van kon zijn de eiwitsamenstelling van tarwerassen op grotere schaal te gaan bestuderen, moest er eerst een bepaalde moeilijkheid worden overwonnen. Extractie van bloem met water is de gemakkelijkste, snelste en meest betrouwbare manier gebleken om de albuminen-globulinen in handen te krijgen, maar de gliadinen bleven daarbij grotendeels in de bloem achter. En juist in de gliadinenfractie konden de grootste verschillen tussen rassen worden waargenomen. Andere extractiemiddelen waren te omslachtig in het gebruik of leidden slechts tot vage elektroferogrammen.

Uit de literatuur was bekend, dat de in bloem aanwezige zouten het oplossen van gliadinen in water beletten. Deze zouten zijn evenwel zelf in water oplosbaar. Wanneer men dus na extractie van bloem met water hetzelfde

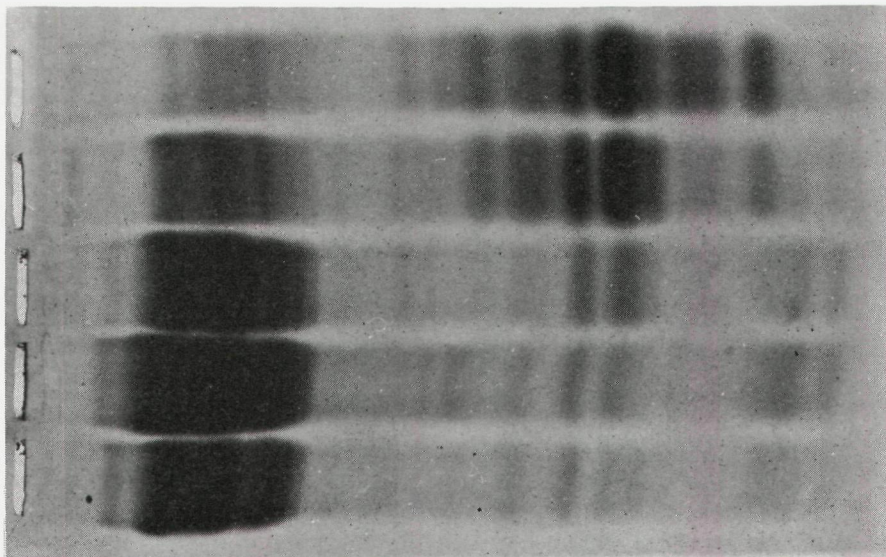


Fig. 5. Elektroferogrammen van vijf achtereenvolgende waterextracten van dezelfde tarwebloem. Het is duidelijk te zien hoe van het eerste (boven) tot vijfde (onder) extract het aandeel der albuminen/globulinen (rechts) afneemt terwijl dat der gliadinen (links) toeneemt.

bloemresidu nogmaals met water behandelt, moeten er in dit tweede extract meer gliadinen meekomen. Nog duidelijker wordt dit effect bij de daarop volgende extracties (zie fig. 5).

Voor het onderzoek van gliadinen besloten wij tot een driemaalige extractie met water, waarbij het derde extract (= fractie S3) verder bewerkt en voor elektroforese gebruikt werd. Voor de albuminen-globulinen konden wij volstaan met éénmalige extractie met water (= fractie S1). Omdat de gliadinen zich langzamer bewegen dan de albuminen-globulinen, moest er een langere elektroforeseduur voor de fractie S3 worden gekozen om evenveel details zichtbaar te maken als in fractie S1. Figuur 6 laat het resultaat van de verbeterde techniek zien.

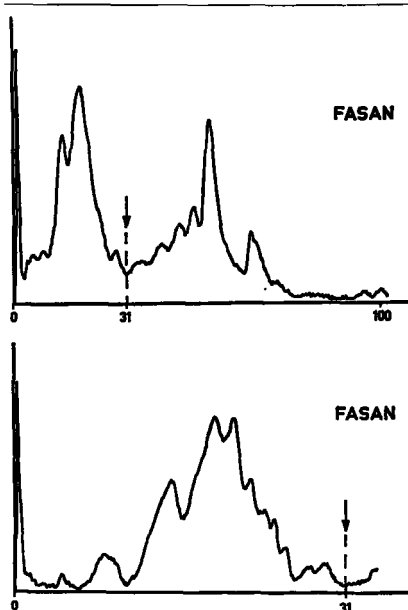


Fig. 6. De gliadinen laten zich bij elektroforese beter scheiden wanneer men uitgaat van het derde extract S3 (onder) dan in het eerste extract S1 (boven). Links van de pijl de gliadinen, rechts de albuminen/globulinen. Het stuk tussen 0 en 31 is op het onderste densitogram uitgerekt en veel gedetailleerder.

Indeling van tarwerassen op grond van hun gliadinepatroon

Na de invloed van het milieu op het eiwitpatroon werd de invloed van het ras onderzocht. Hiertoe beschikten wij over 80 rassen en selecties, afkomstig uit West-, Midden- en Oost-Europa, India en Noord- en Zuid-Amerika. Deze waren in Nederland voor kwaliteitsbeproeving verbouwd; wij kregen de monsters van de Stichting voor Plantenveredeling, het Instituut voor Rassenonderzoek van Landbouwgewassen en het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, alle te Wageningen.

Van dit materiaal werden eerst S3-fracties onderzocht. In eerste instantie konden de densitogrammen in vijf hoofdgroepen worden verdeeld: enerzijds een groep met een compact, weinig gedetailleerd gliadinepatroon, anderzijds een groep met een gespreid, zeer duidelijk in componenten gesplitst patroon, en tussen deze beide in, drie opeenvolgende tussenstadia. Er kon worden gesproken van een morfologische reeks.

Elke hoofdgroep bestond zelf weer uit subgroepen van rassen met sterk op elkaar gelijkende gliadinepatronen. Deze rangschikking is in figuur 7 afgebeeld.

Bij dit overzicht moet het volgende worden opgemerkt:

a) In de tabel is een splitsing aangebracht in zomer- en wintertarwes. Het valt op, dat het zeer compacte patroon (hoofdgroep I) vooral schijnt op te treden bij wintertarwes, het zeer gespreide (hoofdgroep V) vooral bij zomertarwes. Tussen deze uitersten liggen zeer veel overgangstypen, die zowel bij winter- als bij zomertarwes worden aangetroffen.

b) In het algemeen kan men zeggen, dat hoofdgroep I zachtkorrelige, West-

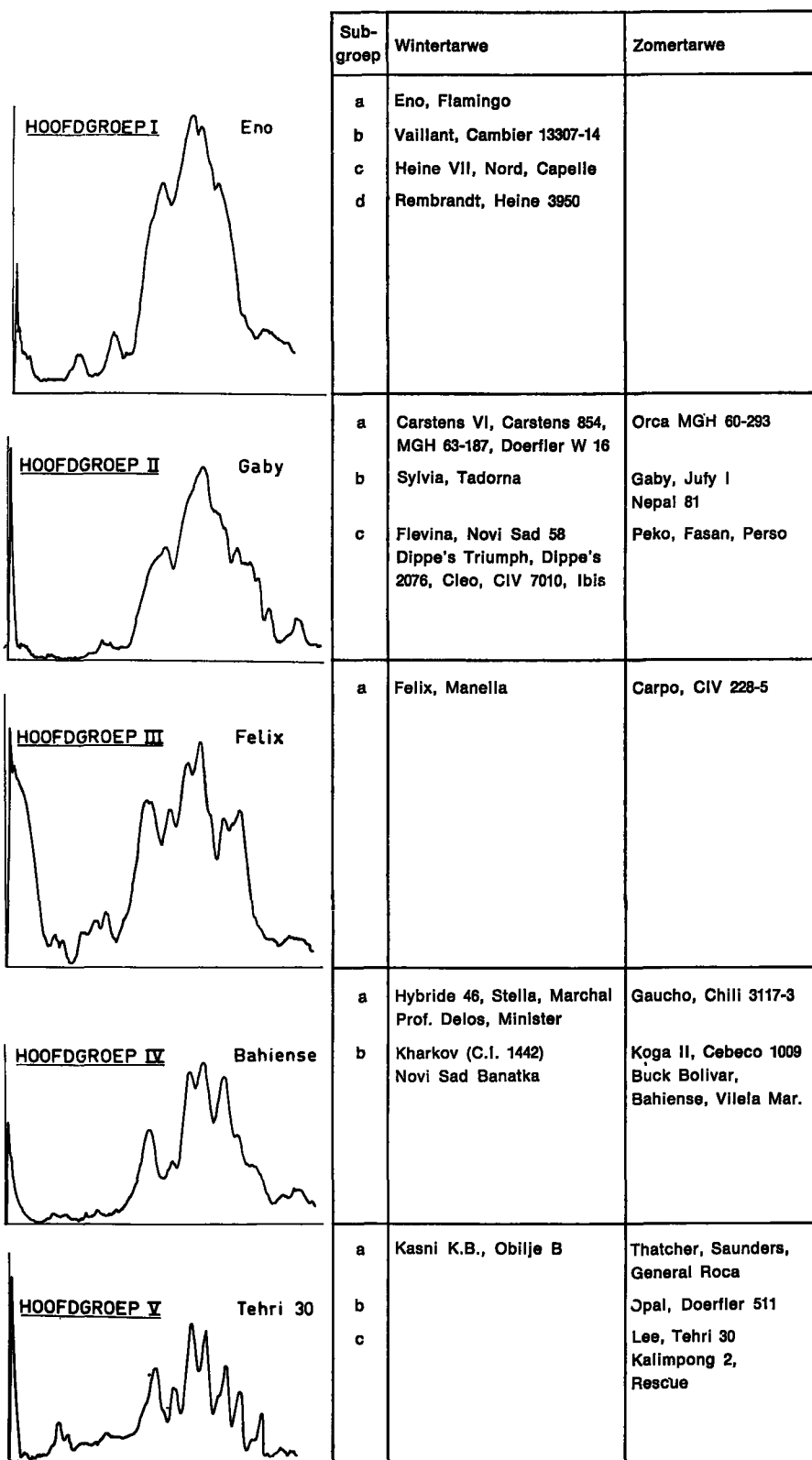


Fig. 7. Morfologische reeks van gliadinenpatronen.

europese wintertarwes bevat, met vrij weinig bakkwaliteit, dat hoofdgroep II, III en IV rassen zijn van gevarieerde herkomst en eigenschappen, en dat hoofdgroep V overwegend zomertarwes bevat, die gekenmerkt zijn door harde, glazige korrels en een zeer goede bakkwaliteit.

c) De reeks I tot V is slechts een proeve van indeling, uitsluitend op grond van de vorm van het densitogram; zij is voor verandering vatbaar. Van enkele rassen kon de juiste plaatsing in het systeem niet met zekerheid worden vastgesteld.

Toelichting bij de indeling in subgroepen

De subgroepen (a, b, c enz.) kunnen met iets meer stelligheid worden besproken. Wij zullen ons beperken tot enkele voorbeelden.

IIb — Sylvia en Tadorna (fig. 8) hebben sterk overeenkomstige gliadinepatronen. Beide blijken te zijn geselecteerd uit de nakomelingen van eenzelfde kruising, nl. (Chinese 165 x Panzer III) x Heine IV x (Teutonen x Hindukush 516) x Merlin.

IIc — Peko, Fasan en Perso (fig. 9) vormen eveneens een subgroep. In hun stamboom hebben alle drie de combinatie Peragis x Heines Kolben.

Va — Thatcher en Saunders zijn Noordamerikaanse rassen, General Roca is een Argentijns ras (fig. 10). De laatste twee blijken volgens de rassenlijst direct af te stammen van de eerste.

Deze drie voorbeelden wijzen er op, dat het bestaan van subgroepen berust op genetische verwantschap. Een ander interessant voorbeeld is het volgende (fig. 11).

Vc — Volgens de officiële Amerikaanse rassenlijst zou Lee een kruising zijn van Hope x Timstein. Hope heeft als ouders Triticum timopheevi (uit Eurazië) en Marquis, die weer een combinatie is van Red Fife (Rusland) en Hard Red Calcutta (India). Timstein heeft als ouders T. timopheevi en Steinwendel (Australië), die weer een combinatie is van Harvest Queen (Noord-Amerika) en Goldendrop (Engeland). Er zijn echter aanwijzingen, dat de officiële opgave voor Lee niet correct is en dat zijn herkomst in feite niet met zekerheid bekend is.

Tussen Tehri 30 en Kalimpong 2, beide uit Indiase landpopulaties geselecteerd, kan een genetische relatie worden verondersteld. Omdat nu het gliadinepatroon van Lee sterk overeenstemt met dat van de laatste twee rassen, vermoeden wij dat Lee verwant is met landrassen uit India.

Nadere karakterisering met behulp van het albuminen-globulinenpatroon

In de elektroferogrammen van de S1-fracties (albuminen-globulinen) zijn eveneens rasverschillen te zien, hoewel deze minder opvallen van die tussen de S3-fracties (gliadinen). Er werd ook een groepering van S1-densitogrammen beproefd. Deze voerde echter tot groepen, die merendeels niet op verwantschap betrekking konden hebben. Daarentegen konden de S1-densitogrammen zeer goed worden gebruikt om de leden van subgroepen van elkaar te onderscheiden en dus een determinatie mogelijk te maken. Figuur 12 geeft hiervan een voorbeeld.

De rassen Thatcher, Saunders en General Roca zijn geplaatst in hoofdgroep V, subgroep a. Hun gliadinepatronen zijn volkomen identiek, maar hun albuminen-globulinenpatronen vertonen voldoende verschillen om deze rassen afzonderlijk te typeren.

Wij zijn van mening dat het mogelijk is om van tarwemonsters het ras vast te stellen door uitvoering van eiwitextractie en elektroforese. In de literatuur is reeds op de theoretische mogelijkheid hiervan gewezen. Men zou dan op de volgende manier te werk kunnen gaan:

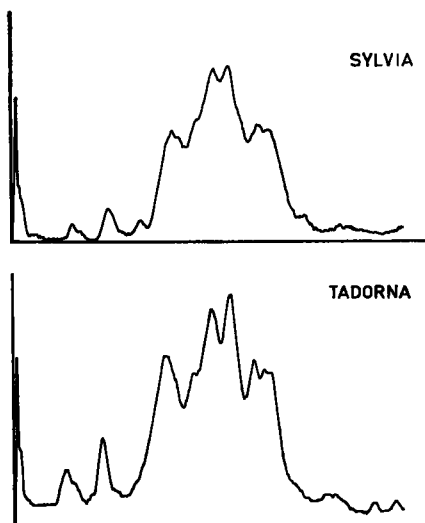


Fig. 8. Densitogrammen van de gliadinen van twee tarwerassen uit groep IIb.

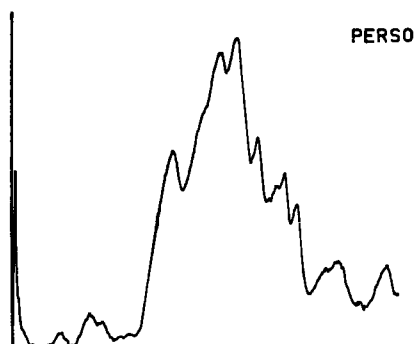
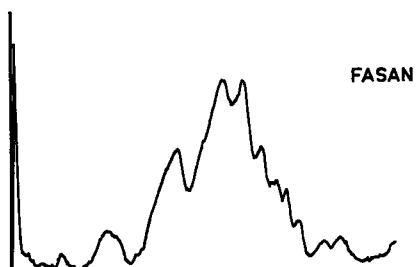
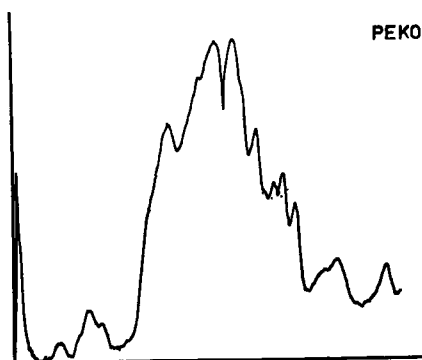


Fig. 9. Densitogrammen van de gliadinen van drie tarwerassen uit groep IIc.

1. Densitogram van S3-fractie onderbrengen in een der vijf hoofdgroepen.
2. Nagaan in welke subgroep het ras thuishoort. Het aantal rassen dat in aanmerking komt is dan al sterk verminderd.
3. Met behulp van het S1-densitogram vaststellen, met welk ras men te doen heeft.

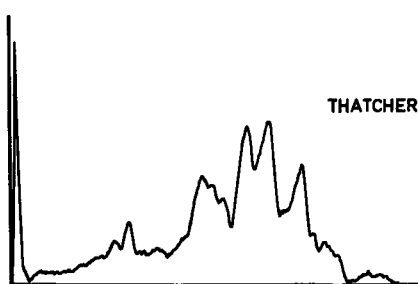
Natuurlijk moet men voor deze procedure ter vergelijking beschikken over densitogrammen van bekende rassen.

Onderzoek van andere tarwes dan broodtarwe

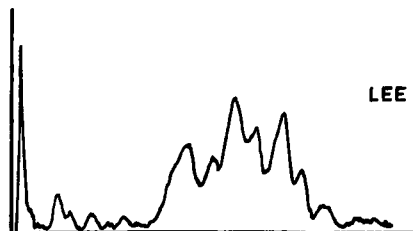
Op grond van geografisch, morfologisch en cytogenetisch onderzoek meent men, dat de hedendaagse (hexaploide) broodtarwe ontstaan is door kruising van een diploid tarweachtig gras met een tetraploide tarwe. Deze zou eerder ontstaan zijn door kruising van een ander tarweachtig gras met de diploide tarwe *Triticum monococcum* ("eenkoorn").

In aansluiting op het bovenomschreven onderzoek hebben wij getracht de vermeende verwantschappen tussen broodtarwe en de bovengenoemde, deels wilde, deels gecultiveerde tarwesorten d.m.v. elektroforese te verifiëren. Dwergtarwe (*T. compactum*) en spelt (*T. spelta*), beide hexaploide tarwes, bleken in hun elektroferogram veel op broodtarwe te lijken. Een aantal andere, tetraploide tarwesorten (o.a. *T. durum*) hebben andere eiwitpatronen en komen daarin zeer overeen met tweekoorn (*T. dicoccum*). Onze bevindingen stroken met de bovengeschetste voorstelling.

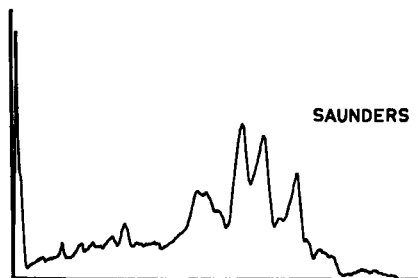
In verband met de opdracht, te zoeken naar een eventuele relatie tussen eiwitsamenstelling (tot uiting komend in het elektroferogram) en bakkwaliteit van tarwe voeren wij op het ogenblik mikrobakproeven uit met monsters van tarwesorten met diverse genoom-combinaties.



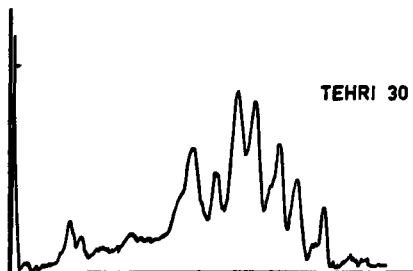
THATCHER



LEE



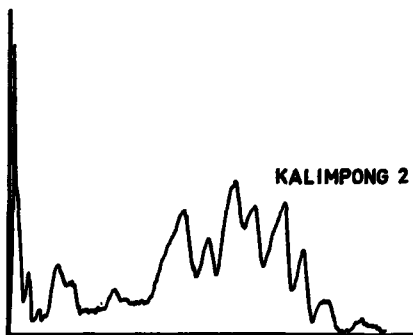
SAUNDERS



TEHRI 30



GENERAL ROCA



KALIMPONG 2

Fig. 10. Densitogrammen van de gliadinen van drie tarwerassen uit groep Va.

Fig. 11. Densitogrammen van de gliadinen van drie tarwerassen uit groep Vc.

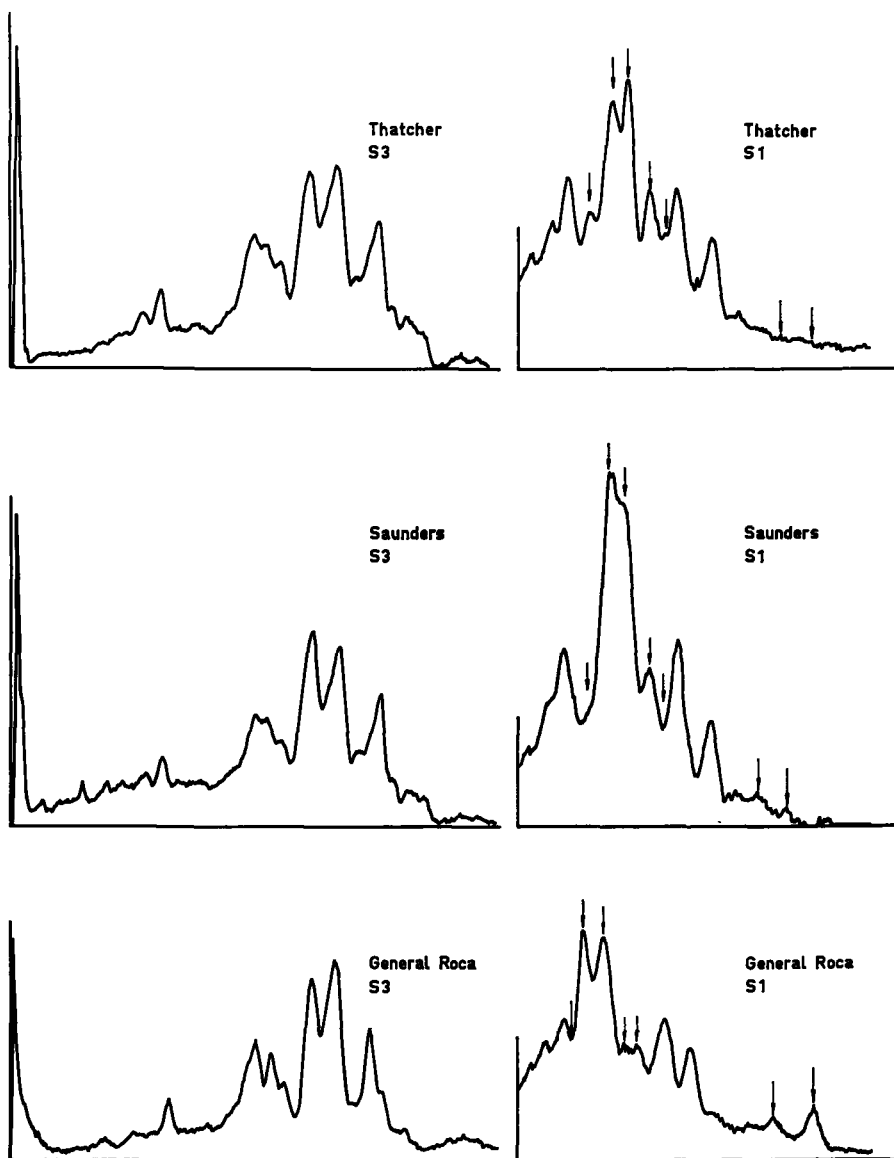


Fig. 12. Determinatie van drie tarwerassen door combinatie van de densitogrammen der gliadinen (links) met die der albuminen/globulinen (rechts). De pijlen geven de meest markante onderlinge verschillen aan.

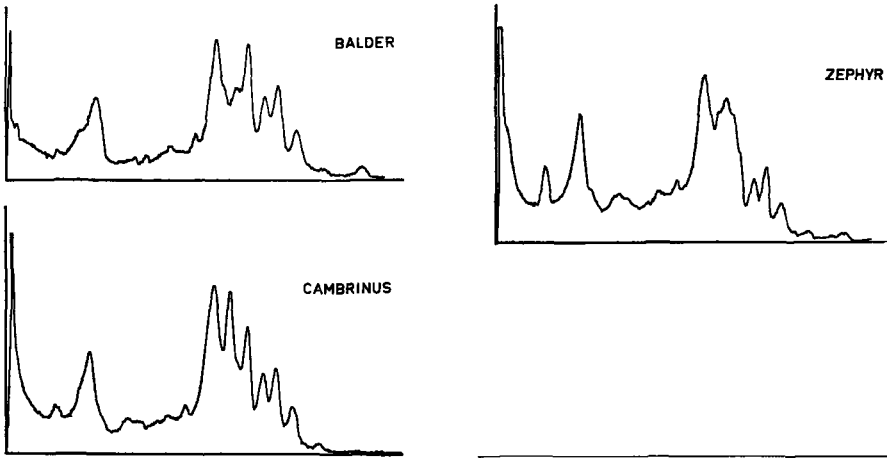


Fig. 13. Densitogrammen van drie zomergerstrassen.