

## VERSLAG OVER HET JAAR 1978

### ALGEMEEN

#### Gebouw

In de loop van het verslagjaar is er enig uitzicht gekomen op een oplossing van het ruimteprobleem, waarmee het instituut al jaren worstelt. Het bestuur van de Voedingsorganisatie heeft zijn goedkeuring gehecht aan een voorstel voor de bouw van een technologische hal. Inmiddels heeft zich een mogelijkheid voor een tussentijdse oplossing aangediend; grenzend aan het terrein van het instituut komt een loods beschikbaar, die geschikt is om als technologische hal te worden ingericht, totdat van overheidswege toestemming voor de nieuwbouw wordt gegeven. De loods heeft een vloeroppervlak van 600 m<sup>2</sup> en staat op een terrein van 1600 m<sup>2</sup>. Aan het begin van 1979, nog voor de voltooiing van dit verslag, werd het huurcontract voor de loods en het terrein afgesloten. Er zal begonnen worden met het aanbrengen van een aantal technische voorzieningen.

#### Personeel

Aan het einde van het jaar bedroeg het aantal medewerkers 84, van wie er 11 in part-time-verband werkzaam waren. Zes medewerkers vertrokken en acht werden er aangesteld; hierdoor bedroeg het effectieve aantal medewerkers, inclusief de vacatures, aan het einde van het jaar 83, d.i. een medewerker minder dan aan het begin van het jaar.

Enige jaren geleden werd het werkoverleg voor de afdelingen en researchgroepen in een enigszins geformaliseerde vorm gegoten, die gebaseerd was op de richtlijnen van de Commissie Werkoverleg TNO. Dit jaar opnieuw werd regelmatig werkoverleg gehouden, en in het algemeen kon vastgesteld worden dat het heeft bijgedragen tot een betere betrokkenheid van de medewerkers bij het werk van de afdelingen en het functioneren van het gehele instituut. De personeelscommissie voerde tweemaandelijks overleg met de directie in een verstandhouding die wederzijds waardering vond.

### Begeleidingscommissies

Over de opzet van het speurwerkprogramma en de uitvoering van de onderzoeksprojecten wisselde het instituut uitvoerig van gedachten met diverse begeleidingscommissies, waarin de overheid en het bedrijfsleven vertegenwoordigd waren.

### Financiën

Ondanks een beperking in de basissubsidie kon het financiële jaar met een positief resultaat afgesloten worden.

### Voorlichting en studie

Op het 6e Internationale Graan- en Broodcongres, dat in september in Winnipeg, Canada, plaatshad, hielden medewerkers van het instituut lezingen over 'extractie, fractionering en karakterisering van tarwe-eiwitten', 'de invloed van zetmeelbeschadiging op de eigenschappen van deeg en brood', 'modificering van tarwegries door extrusie' en 'reologie van deeg bij temperaturen tussen 30 en 75 °C'; de auteur van de laatstgenoemde lezing trad tevens op als voorzitter van de sectie 'Rheology'.

Samen met de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, de Bond van Oudleerlingen van het SMB, en het Genootschap voor de Bakkerij organiseerde het instituut een studiedag voor de Bakkerij, waar medewerkers lezingen hielden over silo-installaties voor de bakkerij, en bak- en koeltechnische aspecten van rijsonderbreking. Ook organiseerden het instituut, de Vereniging SMB en de Bond van Oudleerlingen gezamenlijk een studiedag voor Maalderij en Veevoederindustrie, waar medewerkers voordrachten hielden over het gebruik van stoom in de mengvoederindustrie, het doseren van vaste stoffen en vloeistoffen, en de invloed van mengselvoorbereiding op het persresultaat. Tijdens het CIVO-symposium over de kwaliteit van voedingsmiddelen sprak een medewerker over de invloed van alternatieve landbouwmethoden op de voedingswaarde en de verwerkingseigenschappen van tarwe.

Voor de vakgroep Levensmiddelenchemie van de Landbouwhogeschool werden twee gastcolleges over graaneiwwitten gegeven. Over hetzelfde onderwerp en over identificatie van granen via elektroforese werd gesproken op een studiedag van de Vereniging van Graanonderzoekers. Eveneens over eiwwitten hield een medewerker een lezing voor het Unilever Research Lab. te Vlaardingen. Bij een symposium in Londen sprak een medewerker over

viscositeitsmeting aan Newtonse vloeistoffen met behulp van de amylograaf en de viscograaf. Voor de TNO-discussiegroep Chromatografie te Zeist werden voordrachten gehouden over derivatisering van aminozuren, emulgatoren, suikers en geoxydeerde lipiden.

Medewerkers hielden voorts lezingen over: de invloed van raskeuze en teeltmaatregelen op de bakkwaliteit van tarwe, voor instituten in de IJsselmeerpolders; over granen en brood, voor de Makrobiotische Studiecetra 'Hwergelmir' te Oosterbeek en 'De Terp' te Den Andel; over de technologie van 'composite flours', voor studenten van de Landbouwhogeschool; over broodbereiding en hulpgrondstoffen, voor keurmeesters van de Keuringsdienst van Waren; over bakkwaliteit van tarwe, voor de Vereniging voor Bedrijfsvoorlichting te Klaaswaal; over hygiëne en banketbereiding, op een studiedag voor de Banketbakkerij, georganiseerd door de Ned. Banketbakkers-Ondernemers-Vereniging.

Te Oisterwijk gaf een medewerker een verhandeling over rijsonderbreking en demonstreerde hij een broodkeuring; evenzo op een bijeenkomst van het Echte-Bakkersgilde te Groningen. Voor meelfabrikanten werd het extrusieapparaat van het IGMB gedemonstreerd, en het selecteren van tarwemonsters naar bakkwaliteit werd gedemonstreerd voor cursisten van de International Plant Breeding Course. Een medewerker trad op als jurylid op de Friese Bakkersdag te Leeuwarden.

Het instituut ontving voorts tal van scholen, verenigingen en andere groepen uit binnen- en buitenland en bood aan een tiental personen gelegenheid tot het vervullen van stageperioden. Ten behoeve van een bijscholingscursus voor leraren in het beroepsonderwijs werd een leergang in het beoordelen van bloemkwaliteit samengesteld.

### Ontwikkelingssamenwerking

In 1977 begon het IGMB, in samenwerking met een instituut in Bogota, Colombia, aan twee projecten. Een daarvan had ten doel, levensmiddelen te ontwikkelen waarin soja is verwerkt. Het andere was een vervolg op een eerder ter hand genomen project, waarbij het ging om bevordering van de produktie en consumptie van brood vervaardigd uit 'composite flour'. De projecten staan onder leiding van een medewerker van het IGMB, terwijl het instituut ook een bakkerijdeskundige voor het 'composite flour' project leverde. In 1978 zijn ook een microbioloog van het CIVO, een marketing-deskundige van het BIP en een werktuigkundige van het CTI voor uit-

eenlopende perioden in Colombia geweest. Het 'sojaproject' maakte goede voortgang. Via technisch en sensorisch onderzoek werden verbeteringen bereikt in de bereidingswijze en de kwaliteit van de ontwikkelde sojamelk, sojakaas en sojayoghurt. Voor de fabricage van maïskoeken werd een deegmachine geconstrueerd.

Het 'composite flour' project betreft met name de introductie van een tarwe-rijst-sojamengsel voor de broodbereiding. In een aantal bakkerijen werden demonstraties en instructies gegeven en van het meelmengsel werden enkele honderden tonnen verkocht. Het succes van het project is onzeker, doordat zich fluctuaties in de grondstoffenprijzen voordoen. Op verzoek van Colombia werd het project, dat in de zomer zou aflopen, met een half jaar verlengd; de plv. directeur bracht ter bespreking van de verlenging een bezoek ter plaatse. Teneinde controle op de samenstelling van meelmengsels mogelijk te maken, werkte het IGMB aan methoden voor kwantitatieve bepaling van rijst in mengsels van tarwe- en rijstebloem. De in het instituut ontwikkelde methode van eiwitfractionering en de electroforese op zetmeelgels blijken daarvoor goed bruikbaar te zijn.

Het hoofd van de toekomstige afdeling Granen van het Voedingstechnologisch Instituut in Cuba (zie jaarverslag 1976) bracht in verband met de levering van apparatuur een bezoek aan het IGMB en aan een aantal machinefabrikanten. Met het oog op de komst van enige Cubanen naar het instituut werd een opleidingsprogramma opgesteld.

Voor deelnemers aan de NUFFIC-cursussen 'Food science and nutrition' en 'Summer course on industrialization' verzorgde het instituut rondleidingen, voordrachten, en maaltijden met 'composite flour' producten.

In opdracht van de FAO is een medewerker gedurende zes weken naar Ecuador geweest, om te onderzoeken of daar het gebruik van 'composite flours' bereid uit lokale grondstoffen kan worden geïntroduceerd. Voor de beantwoording van een soortgelijke vraag ten behoeve van de regering van Mozambique verbleef een contactpersoon gedurende tien dagen in het instituut. Eveneens voor de FAO werd gewerkt aan een compendium over de verwerking van sorghum en millet tot voedingsmiddelen.

Het instituut gaf voorts een onderzoekster uit Thailand gedurende een maand gelegenheid om in de brood- en banketbakkerij te werken.

Veel correspondentie werd gevoerd voor het organiseren van een bijeenkomst over 'Sociological acceptance of cereal foods', een der secties

van het eerder genoemde Graan- en Broodcongres in Winnipeg. De directeur trad op als voorzitter van deze sectie en hield er een voordracht.

## HYGIËNE EN BESCHERMING VAN HET LEEFMILIEU

### Onderzoek van banketprodukten, n.a.v. het Ontwerp Kokswarenbesluit

Van overheidswege worden wettelijke besluiten inzake de hygiënische kwaliteit van levensmiddelen voorbereid. Uit een van de in voorbereiding zijnde besluiten, het Ontwerp Kokswarenbesluit, blijkt dat de aan kokswaren te stellen microbiologische eisen, o.a. het voorschrift dat bederfelijke waren beneden 7 °C bewaard moeten worden, ook zullen gelden voor banketwaren. Voor de banketbakkerij zullen hierdoor praktische problemen rijzen en dit was aanleiding om een onderzoek in te stellen naar de noodzaak van de gestelde eisen. Het project werd opgezet in overleg met een speciale begeleidingscommissie, alsmede met de Keuringsdiensten van Waren en het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid, die aan de uitvoering meededen. De uitkomsten worden momenteel nog bewerkt. Voor zover het gaat om ambachtelijk bereid gebak dat door het IGMB werd bemonsterd en onderzocht, zijn de voorlopige conclusies: Bij slagroomgebak en bavaroisegebak voldeed ca. 70 % van de monsters aan de eisen van het Ontwerp Kokswarenbesluit wat het totaal kiemgetal betrof; bij kwark- en crèmegebak gold dit voor de helft der monsters en bij gele-roomgebak voldeed ca. 40 %. Werden de gebaksoorten 24 u. bewaard bij 15 of 20 °C, dan trad in alle gevallen bederf op. Bewaren bij 10 °C ging alleen goed als het gebak bij de bemonstering een laag kiemgetal had.

Op grond van de wateractiviteiten ( $a_w$ -waarden) kon een ruwe indeling gemaakt worden in nat gebak ( $a_w = 0,9$  of hoger), semi-droog ( $a_w = 0,7$  tot 0,8) en droog gebak (0,6 of lager). Binnen de groepen varieerden de  $a_w$ -waarden zodanig, dat een bepaalde soort gebak zich niet door een enkele  $a_w$ -waarde liet karakteriseren.

### Milieuhygiëne

Aan de uitvoering van het TNO-project inzake emissieregistratie namen twee medewerkers van het instituut deel.

Aan enige bedrijven werden adviezen verstrekt in verband met de Hinderwet. Ten behoeve van een Hinderwet-aanvraag voor een te bouwen bakkerij

werden geluidsmetingen verricht. Twee medewerkers traden, bij een beroep voor de Raad van State, ten behoeve van een mengvoederbedrijf op als getuige-deskundigen in een Hinderwet-aangelegenheid.

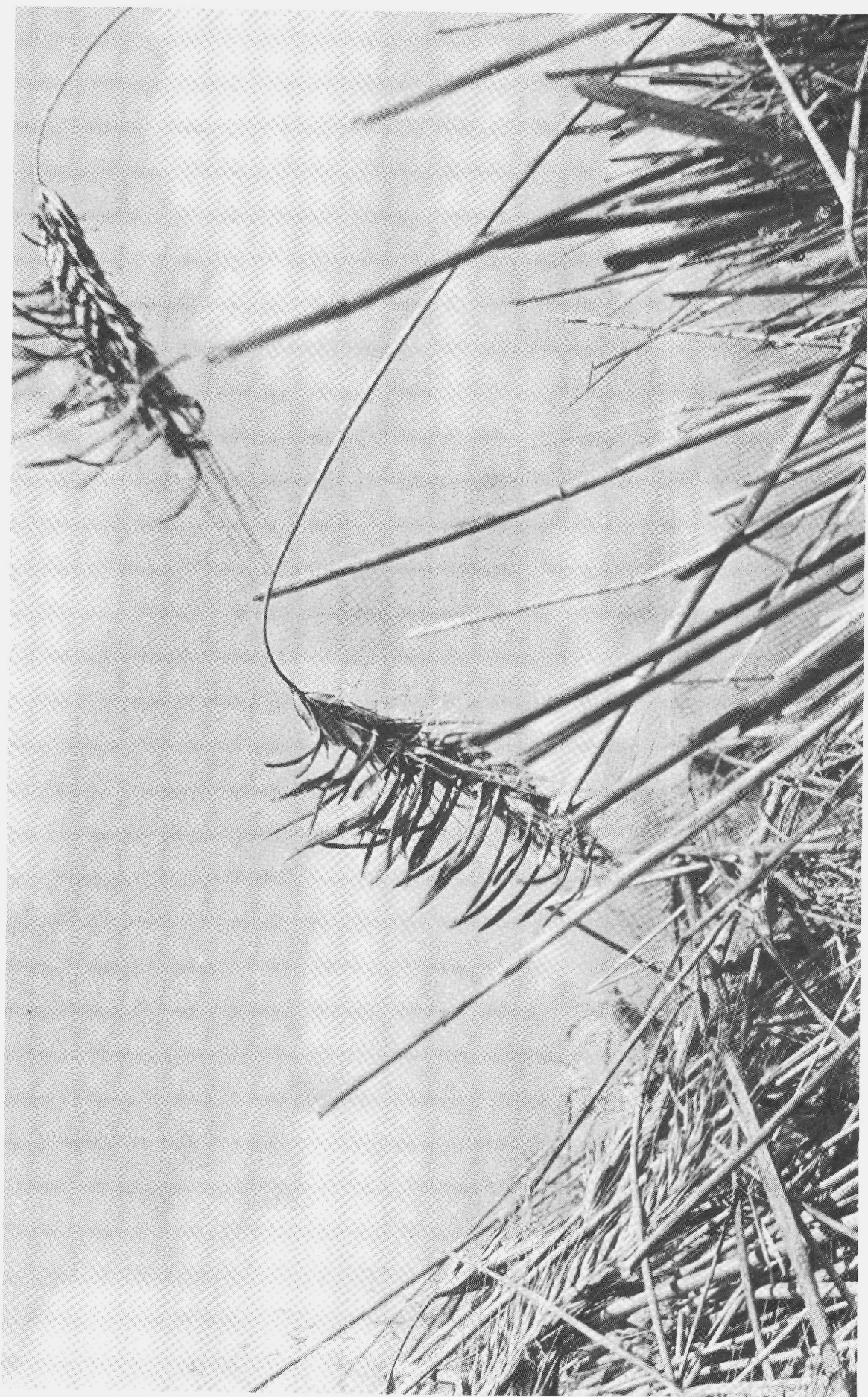
## KWALITEIT VAN GRANEN

### Verwerkingswaarde van tarwe

De Nederlandse tarweoogst rijpte in 1978 onder zodanig gunstige omstandigheden af dat de schotwaarschuwingsdienst, die in samenwerking met het Nederlands Graan-Centrum werd georganiseerd, geen waarschuwingen behoefde uit te geven. Van een dertigtal tarwerassen, die in de Nederlandse Rassenlijst zijn of zullen worden opgenomen, werd de gevoeligheid voor schot onderzocht.

De Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders maakte het mogelijk dat er kiemprouven werden genomen met normaal geoogste tarwe en met tarwe die op het veld was blijven staan. Dergelijke proeven waren ook in de jaren 1975-1977 uitgevoerd. Uit het totale cijfermateriaal kwam naar voren dat tarwe op het veld opnieuw in kiemrust gaat, wanneer de dagelijkse maximumtemperaturen beneden 17 °C dalen. Over deze secundaire kiemrust bij tarwe, als gevolg van lage temperaturen, is nog geen literatuur bekend. Waarnemingen doen vermoeden dat het verschijnsel ook bij andere granen, met name gerst, voorkomt.

Ten behoeve van de beschrijving in de Rassenlijst vond het jaarlijkse onderzoek naar de verwerkingswaarde van de in Nederland verbouwde tarwes plaats. De tarwemonsters, geoogst in 1977, waren afkomstig van de proefvelden van het Rijksinstituut voor Rassenonderzoek van Cultuurgewassen (RIVRO). Een speciaal gedeelte van het onderzoek betrof de machinale verwerkbaarheid van het deeg. In het materiaal trad veel schot op, hetgeen o.a. bleek uit een verhoogde amylase-activiteit. Ook was de verkregen bloem veel grauwer dan anders, vermoedelijk ten gevolge van slecht weer tijdens de rijping. Naar aanleiding van discussies in EEG-kringen werd ook de relatie tussen het eiwitgehalte van bloem en de sedimentatiewaarde onderzocht. Er bleek tussen deze eigenschappen binnen een tarweras een rechtlijnig verband te bestaan, maar bij verschillende tarwerassen liepen de lijnen sterk uiteen. Bij een willekeurige partij tarwe zegt de ene eigenschap dus niets over de andere.



*Schot, het kiemen van graan in de aar, is schadelijk voor de korrelopbrengst en de kwaliteit van het meel.*

Enige jaren geleden is in de provincie Groningen een werkgroep ingesteld, die de afzet van Nederlandse tarwe aan de maalindustrie wil bevorderen, door stimulering van de verbouw van baktarwe met een verhoogd eiwitgehalte. In aansluiting op eerdere onderzoeken nam het instituut deel aan het bepalen van de kwaliteit van de tarwe van oogst 1978. Het gemiddelde eiwitgehalte van 165 onderzochte monsters bedroeg 13 %, ruim een half procent meer dan het vorig jaar; de eiwitgehalten van de zomertarwes lagen rond de 14 %. Uit bakproeven bleek dat het onderzochte materiaal voor Nederlandse tarwe een vrij goede bakkwaliteit had.

Het instituut werkt samen met landbouwkundige instellingen aan een project 'Kaliumbemesting in het bouwplan', dat vele jaren omvat en waarvoor af en toe materiaal moet worden onderzocht. In de verslagperiode werd van enige tientallen tarwemonsters de bakkwaliteit bepaald.

Op verzoek van de Provinciale Dienst voor Bedrijfsontwikkeling werd de bakkwaliteit onderzocht van enige Franse en Duitse wintertarwes, die bij wijze van proef in Zeeland waren verbouwd. Onder Nederlandse omstandigheden bleef de goede kwaliteit, waar deze rassen om bekend stonden, geheel op peil.

#### Onderzoek ter ondersteuning van het kweken van tarwe met een betere verwerkingswaarde

Voor het Nederlands Graan-Centrum en de Stichting voor Plantenveredeling werd kwekersmateriaal van oogst 1977 onderzocht: van ca. 400 tarwemonsters werden bloemopbrengst, korrelhardheid en eiwitgehalte bepaald en er werden ca. 1200 microbakproeven uitgevoerd.

Een twintigtal bloemmonsters van uiteenlopende bakkwaliteit werden onderzocht met de 'SDS-methode' (zie: Extractie en fractionering van het tarwe-eiwit). Slechtbakkende tarwe bevatte veel glutenine, tot 20 % van het eiwit, en relatief weinig van de fractie 'GP II', nl. 10 tot 15 % (kleefstarwes hadden eveneens minder dan 15 % GP II). De beste tarwes hadden tot 10 % glutenine en 20 tot 28 % GP II in het eiwit. Dit GP II had tevens een hoger molgewicht en minder disulfidebindingen dan dat van slechtbakkende tarwe. Er werd een goede correlatie waargenomen tussen het gehalte van het eiwit aan GP II en het broodvolume van het bloemmonster.



### Rassenidentificatie van granen door electroforese

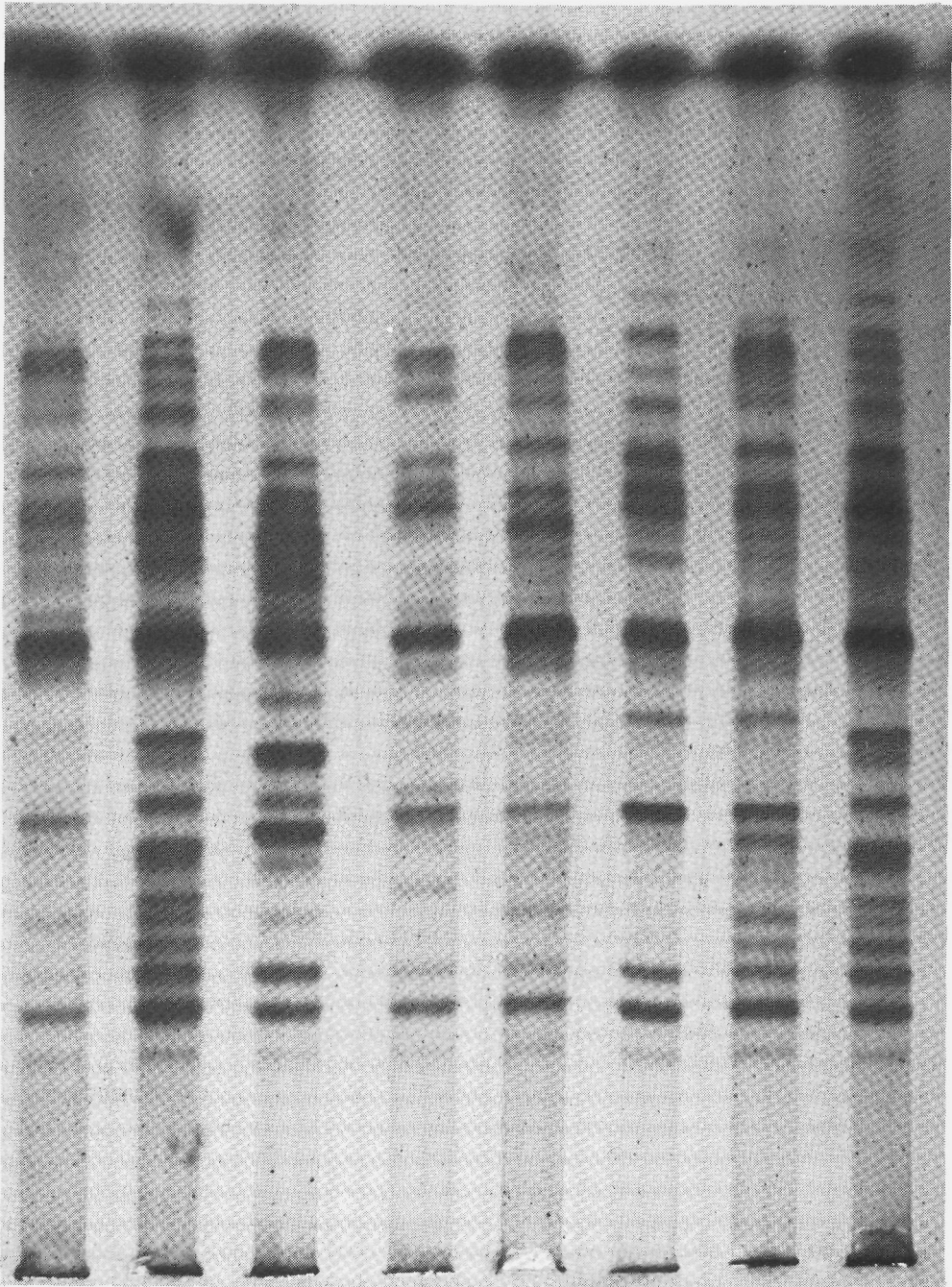
Over de identificering van de in Nederland verbouwde tarwerassen verscheen een publikatie, evenals over die van gerstrassen. Het instituut nam deel aan een internationaal ringonderzoek inzake de Franse electroforesemethode voor tarwerassen, en ontving de deelnemers voor een bespreking van de uitkomsten.

### Invloed van verborgen en zichtbaar schot op de chemische samenstelling en de verwerkingseigenschappen van tarwe

Bij regen tijdens de oogst kunnen de korrels van bepaalde tarwerassen gaan kiemen ('schieten') terwijl het gewas nog op het veld staat. Dit is ongewenst, omdat het niet alleen de korrelopbrengst verlaagt, maar ook de prijs die de meelfabrikant of het interventiebureau voor tarwe met schot betaalt. Vroegere onderzoekingen in het instituut hebben tot resultaat gehad, dat de kweker thans beschikt over betrouwbare methoden om tarwes te selecteren die resistent tegen schot zijn, en ook dat 's zomers voor ieder tarweras kan worden voorspeld wanneer er gevaar voor schot zal optreden. Deze voorspellingen worden jaarlijks in samenwerking met het Nederlands Graan-Centrum opgesteld en via brochures en radioberichten uitgegeven. Zo wordt veel oogstschade voorkomen.

Bloem van schottige tarwe heeft een sterk verhoogde  $\alpha$ -amylase-activiteit; in de regel gaat dit gepaard met moeilijkheden bij de deeg- en broodbereiding, ook wanneer de tarwe verborgen, d.w.z. niet uitwendig zichtbaar, schot heeft. Er zijn echter aanwijzingen dat nog andere factoren dan de  $\alpha$ -amylase-activiteit een rol spelen. Zo heeft bloem van tarwe die enige tijd na de oogst in bijv. het laboratorium tot kieming wordt gebracht, wel een verhoogde  $\alpha$ -amylase-activiteit, maar het deeg is machinaal goed verwerkbaar en de broodeigenschappen zijn eerder beter dan slechter.

In de verslagperiode werd een begin gemaakt met een onderzoek naar de verklaring van dit verschijnsel. Er werd gewerkt met monsters van vier tarwerassen, die in oogstrijpe toestand op het veld bleven staan, blootgesteld aan allerlei weersinvloeden. De monsters, geleverd door de Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, werden om de drie weken genomen, zodat de tarwe zowel in ongekiemde toestand als in diverse kiemingsstadia beschikbaar kwam. Bovendien werden dezelfde tarwes ook in het laboratorium



*Tarwerassen verschillen van elkaar door de samenstelling van het eiwit in de korrel; met behulp van electroforese kan men de eiwitsamenstelling zichtbaar maken en hiermee de identiteit van partijen tarwe vaststellen.*

tot kieming gebracht, en wel bij oogstrijpheid en een maand later. Het onderzoek betrof de activiteiten van amylasen en proteïnasen. Zowel bij kieming op het veld als bij kieming in het laboratorium namen de activiteiten van  $\alpha$ -amylase, azocaseïnase en bactoheemoglobinaze sterk toe; geen toename werd geconstateerd in de  $\beta$ -amylase-activiteit. Tot dusver werden tussen de monsters met 'veldschot' en die met 'laboratoriumschot' nog geen verschillen in enzymactiviteit gevonden. Intussen is ook een onderzoek begonnen naar verschillen in de aantastbaarheid van de substraten. De aandacht is hierbij vooral gericht op de samenstelling van het eiwit en de verstijfselingseigenschappen van het zetmeel.

Het project heeft nog een neven doel, nl. een onderzoek naar de toepasbaarheid van de zeer populaire, indirecte bepaling van de  $\alpha$ -amylase-activiteit via het zg. valgetal. In het algemeen is er een zeer sterke negatieve correlatie tussen deze twee karakteristieken; bij kieming verwacht men dan naast een hoge  $\alpha$ -amylase-activiteit een laag valgetal. Bij tarwe van 1977, een jaar met een zeer koude zomer, deed zich zowel in ons land als elders het verschijnsel voor dat de valgetallen abnormaal laag waren, zonder dat er van enig schot sprake was; ook de verwerkbaarheid van het meel was normaal. De eerder genoemde monsters van de Dienst IJsselmeerpolders waren afkomstig van de oogsten 1977 en 1978. Een deel van de ongekiemde monsters uit 1977 vertoonde het genoemde verschijnsel van een verlaagd valgetal bij normale enzymactiviteit, terwijl de monsters van 1978 weer normale valgetallen hadden. Dit alles betekent een beperking in de toepasbaarheid van de valgetalmethode. Getracht zal worden om voor deze moeilijkheid een oplossing te vinden.

#### Invloed van alternatieve methoden bij de teelt en de verwerking van tarwe op de kwaliteit van de produkten

Doel van dit project is o.a. te onderzoeken welke verschillen in chemische samenstelling, verwerkingseigenschappen en voedingswaarde er bestaan tussen alternatief geteelde tarwe (d.w.z. zonder kunstmest en fungiciden) en tarwe van de gangbare, geavanceerde teelt (met gebruikmaking van fungiciden, halmverkortende middelen en herhaalde, zware stikstofbemesting). In 1976 en 1977 werd op praktijkschaal tarwe verbouwd bij een bedrijf, waar 25 jaar lang consequent hetzij anorganische, hetzij organische bemesting was toegepast. Bij beide oogsten werd vastgesteld dat de

hoogste eiwitgehalten en de hoogste gehalten aan essentiële aminozuren voorkwamen bij tarwe die organisch bemest was. Geen invloed had de aard van de bemesting op de gehalten aan mineralen, B-vitaminen en voedingsvezels, en evenmin op de maal- en bakeigenschappen. Het optreden van een gele-roestepidemie in 1977 maakte bespuiting met fungiciden nodig, maar een deel van het perceel werd niet bespoten. Tussen de bespoten en de onbespoten tarwe ontstonden echter in de genoemde eigenschappen geen verschillen. In het volkorenmeel van de bespoten tarwe konden geen residuen van bestrijdingsmiddelen aangetoond worden.

Een vergelijking werd getrokken tussen gangbare en biologisch-dynamische landbouw (van de alternatieve landbouwsystemen in Nederland wordt het biologisch-dynamische het meest toegepast). Hiertoe werden in totaal zeven tarwerassen in verschillende delen van het land op biologisch-dynamische bedrijven verbouwd en steeds ook op naburige gangbare bedrijven. Het onderzoek betrof weer de genoemde kwaliteitseigenschappen. De uitkomsten ontlieden elkaar te weinig om een voorkeur voor biologisch-dynamisch verbouwde tarwe te rechtvaardigen.

In samenwerking met de Stichting Ambachtelijk Korenmolenaarsgilde werd een onderzoek opgezet naar de eigenschappen van op stenen gemalen volkorenmeel, aan welk onderzoek tien molens meededen. Het op stenen verkregen volkorenmeel liep onder de deelnemers zeer uiteen wat fijnheid, zetmeelbeschadiging en waterabsorptie betrof. De uitkomsten van bakproeven waren wel wat meer uniform, maar correleerden met de gehalten van het meel aan beschadigd zetmeel.

Over het onderzoek, dat samen met het verderop te bespreken onderzoek over de onverteerbare bestanddelen van brood een zg. 'beleidsruimte-project' vormt, is een verslag in bewerking.

## KWALITEIT VAN VOEDINGSMIDDELEN UIT GRANEN

### Kwaliteitsbeoordeling

De kwaliteitsbeoordeling van produkten vormde ook dit jaar weer een belangrijk onderdeel van het werk van het instituut. Onder meer kunnen hierbij de volgende activiteiten vermeld worden:

Kwaliteitsbeoordeling van ca. 40 000 broden, die tevens voor bepaling van de hoeveelheid drogestof door de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB) bij zijn leden bemonsterd werden. Een deel van de uitkom-

sten, die door de computer verwerkt werden tot dagrapporten, werd gebruikt voor het maken van regionale dagoverzichten, waarvoor bij de bakkers grote belangstelling bestaat.

Daarnaast werd de controle van banketprodukten voortgezet, die enkele jaren geleden in samenwerking met de Vereniging SMB van start is gegaan. Uit de stijging van het aantal deelnemers blijkt dat de belangstelling voor deze activiteit groeiende is.

Op verzoek van de Verbisko werden, eveneens in samenwerking met de Vereniging SMB, verschillende kwaliteitsaspecten van monsters ontbijtkoek onderzocht. Voorts verrichtte het instituut op verzoek van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten een kwaliteitsonderzoek aan industrieel bereide speculaas. De uitkomsten van dit onderzoek vormden de basis voor het formuleren van de kwaliteitseisen in een speculaasverordening die door het Produktschap is ontworpen.

Ten slotte kan nog de kwaliteitscontrole van beschuit genoemd worden, alsmede die van (hulp)grondstoffen en een verscheidenheid van individueel onder controle van het SMB gestelde eindprodukten.

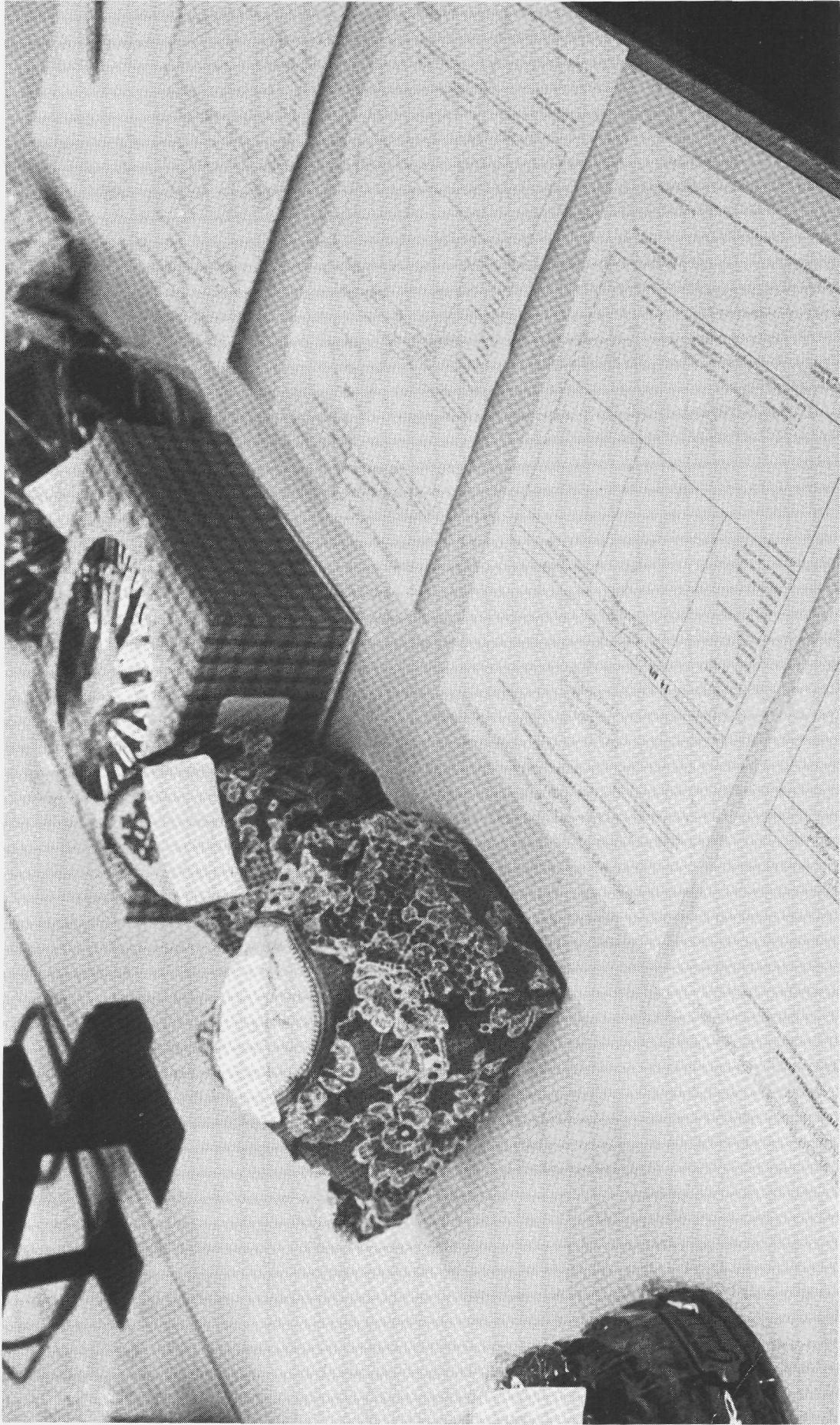
#### De betekenis van de onverteerbare bestanddelen van brood voor de gezondheid van de mens

Ten behoeve van dit project, waarin het instituut samenwerkt met het CIVO en de vakgroep Humane Voeding van de Landbouwhogeschool, verrichtte het IGMB in het verslagjaar de volgende werkzaamheden:

Voor de tweede en derde balansproef, die in het CIVO plaatshadden, werden de benodigde broodsoorten geproduceerd. Voor het sensorisch onderzoek, waarin werd samengewerkt met de vakgroep Humane Voeding, ontwikkelde het instituut nieuwe broodsoorten. Een hiervan, een brood bereid uit bloem met zoveel zemelen dat het gehalte aan dieetvezel overeenkwam met dat van volkorenbrood, werd beter gewaardeerd dan wit, bruin of volkorenbrood. Sensorisch onderzoek over een lange periode wees uit dat deze voorkeur van blijvende aard was.

De Nederlandse Stichting voor Statistiek heeft ten behoeve van het project een onderzoek verricht naar het broodgebruik in Nederland. Daarbij bleek onder meer dat van elk der soorten wit, bruin en volkorenbrood in ons land ongeveer evenveel gegeten wordt.

Over het project, dat dit jaar beëindigd wordt, zijn een aantal deelverslagen gereedgekomen.



*Sedert enkele jaren controleert het IGMB in samenwerking met de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij regelmatig de sensorische en technologische kwaliteit van banketprodukten; de aangesloten producenten ontvangen hiervan rapporten alsmede voorlichting over de bereidingswijze.*

## Normalisatie

Het instituut verleende zijn gebruikelijke medewerking aan het Nederlands Normalisatie-Instituut, in het bijzonder de normcommissies Graan en Peulvruchten, en Veevoeder. Veel aandacht werd besteed aan de herhaalbaarheid van de vochtbepaling in vers geoogste granen, en er werd een nota opgesteld over de reproduceerbaarheid van analysemethoden voor veevoeder.

In internationaal verband werd samengewerkt met de International Association for Cereal Chemistry (ICC) en de International Organization for Standardization (ISO). Voor de ICC werd een vergelijkend onderzoek met de zuurgraadbepaling volgens Schulerud voltooid en gerapporteerd. Het instituut nam voorts deel aan vergelijkend onderzoek met de bepaling van voedingselementen (P, K, Ca en Mg) en voerde correspondentie over de zeefproef, de bakproef en het gebruik van de viscograaf. De directeur en een medewerker namen deel aan vergaderingen van het Technical Committee en de General Assembly van de ICC in Winnipeg, Canada; de directeur woonde bovendien een vergadering van het Executive Committee van de ICC bij. Voor de betreffende ICC-werkgroep produceerde het instituut een overzicht van de documentatie en informatie op het gebied van graanchemie en -technologie in Nederland.

Uitvoerig commentaar werd gegeven aan de Adviescommissie Warenwet op ontwerp-analysemethoden voor de toekomstige versie van het Meelbesluit (Warenwet).

De Europese Commissie heeft voorgesteld de richtlijn inzake het gewicht van voorverpakte produkten te wijzigen. Gebeurt dit, dan valt ook voorverpakt brood onder de richtlijn. Op verzoek van de begeleidingscommissie 'Produkten voor menselijke voeding' ging het instituut na, wat dit voor Nederlands voorverpakt brood zou betekenen. De uitkomst was dat enkele tientallen procenten van het onderzochte materiaal niet aan de EG-richtlijn zouden voldoen. Zou niet het gewicht, maar de hoeveelheid drogestof op de verpakking vermeld worden, dan zou veel minder brood op grond van de richtlijn afgekeurd worden. Over het onderzoek verschenen twee rapporten. Inmiddels blijkt de richtlijn weer anders te worden en veranderen tevens de eisen die voor verpakt brood zullen gelden. Het onderzochte cijfermateriaal zal ook aan deze nieuwste eisen getoetst worden.

Informatie en adviezen, onderzoek in opdracht

Over uiteenlopende onderwerpen werd het instituut geraadpleegd en gaf het informatie, hetzij direct, hetzij na onderzoek. Enkele voorbeelden: verschillen tussen Frans en Nederlands stokbrood, waterontharding in een bakkerij, bereiding van glutenvrij dieetbrood, toegelaten emulgatoren in brood, het ovenvers houden van brood bij verhoogde temperatuur, bereiding en voedingswaarde van zuurdeegbrood, gejodeerd zout en zeezout in brood, galactosevrij brood, opzet en standaardisering van broodbakproeven, eigenschappen van 'Quellmehl', de aanwezigheid van benzoëzuur, azo-kleurstoffen, soja- of melkbestanddelen en jodide in bakkerijprodukten in verband met allergieën, bestrijding van ransheid bij beschuit, de oorzaak van klefheid bij rozijnen-roggebrood, de bereiding van donker roggebrood, kafdeeltjes in haverhout, de houdbaarheid van kokosmakronen, toepassing van soja in banketprodukten, banketprodukten voor diabetici, ontwikkeling van een broodverbetermiddel, het gebruik van de panimeter, bepaling van ontsloten zetmeel, fysische methoden voor de meting van deeg-eigenschappen.

Het technisch advies betrof de volgende nieuwe objecten: het ontwerpen van de mechanisering en automatisering van de deegbereiding in een ontbijtkoekfabriek; het ontwerpen en begeleiden van de aankoop van koel-, diepvries- en rijsreminstallaties voor verscheidene industriële bakkerijen; het ontwerpen van de inrichting van enige bakkerijen; advies tot, en begeleiding van, de aankoop van diverse bloemsilo-installaties; adviezen ter verbetering van de houdbaarheid van halffabrikaten voor de banketbakkerij; keuringen van diepvries-, koel- en rijsreminstallaties bij diverse bedrijven. In drie gevallen trad een medewerker van het instituut op als getuige-deskundige bij leveringsgeschillen over bakkerijapparatuur. In samenwerking met de Afdeling Warmte- en Koudetechniek TNO ging het instituut voor een industrieel banketbedrijf na hoe afvalwarmte kon worden gebruikt om energie te besparen.

Een medewerker bracht als technisch deskundige van de 'Commissie van Onderzoek' en de 'Commissie Bedrijfsvergunningen', beide van het Productschap GZP, een veertigtal bezoeken aan bakkerijen, om de productiecapaciteit met de omzet te vergelijken. Ook woonde hij de werkvergaderingen van



het bestuur van de Stichting Herstructurering Broodbakkerij als technisch deskundige bij.

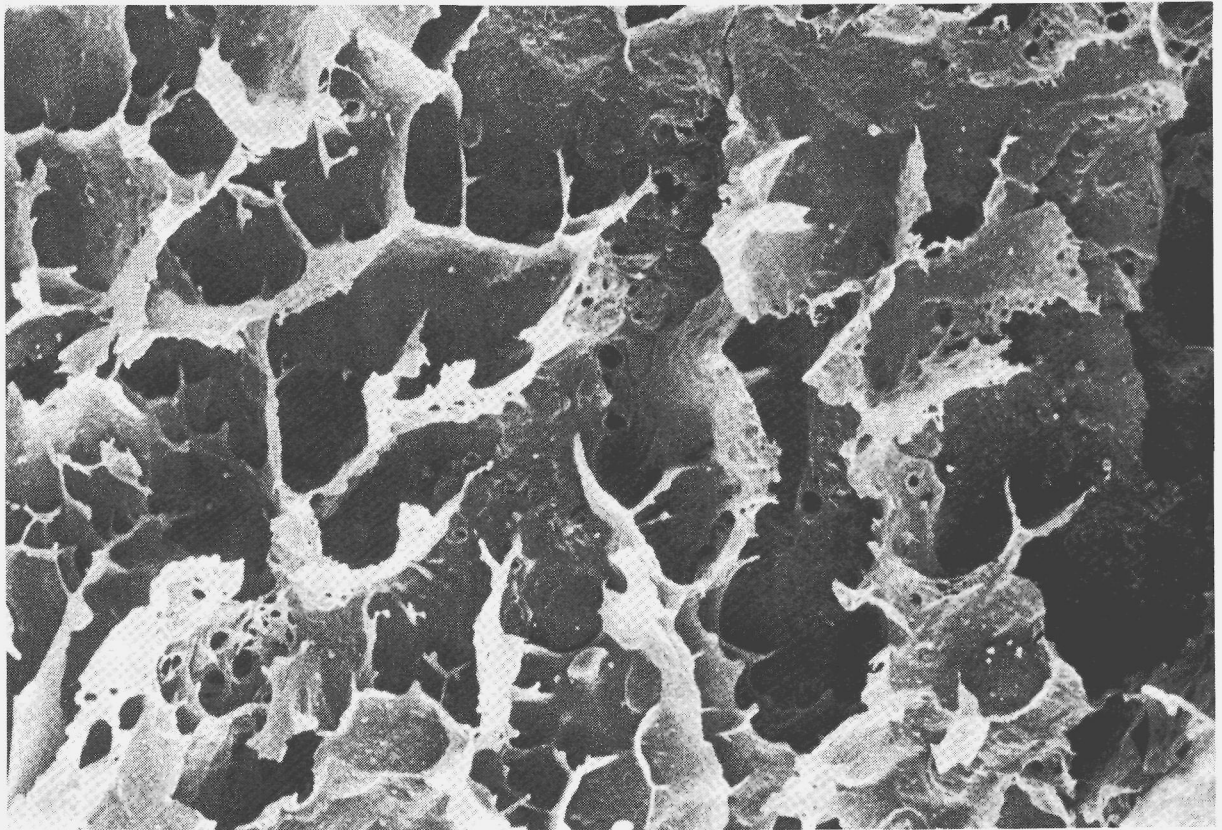
#### Extractie en fractionering van het tarwe-eiwit

Het vorig jaar werd een methode voor het fractioneren van tarwe-eiwit ontwikkeld: door extractie van bloem met Na-dodecylsulfaat (SDS) en daaropvolgende ultracentrifugering werden fracties verkregen, die verder gesplitst werden door precipitatie met alcohol, uitzouting en gelfiltratie. De methode werd verder uitgewerkt en de eigenschappen van de verkregen fracties werden nader onderzocht. Twee in SDS onoplosbare fracties van bloem, glycoproteïnen (GP) II en III genoemd, werden oplosbaar wanneer uit de bloem deeg werd bereid. Deze omzetting bleek te berusten op splitsing van disulfidebindingen, waardoor de eiwitmoleculen in kleinere brokstukken uiteenvallen. Dit gebeurt onder invloed van twee andere bloemfracties, GP V en VI. De actieve component van GP V had een molgewicht van 5 à 6000, die van GP VI een molgewicht van 50 à 60 000. Voor metingen van de activiteit kon GP II als substraat dienen. Vastgesteld werd dat beide actieve stoffen thiolgroepen bevatten en thermolabiel en oxydeerbaar zijn. Oxyderende meelverbetermiddelen, die de activiteit van GP V en VI remden, bleken zelf ook een afbraak van geïsoleerd GP II te bewerkstelligen, doordat ze met disulfidebindingen reageerden. De relatieve hoeveelheden GP V en VI in bloem hielden geen verband met de bakkwaliteit van de bloem; bij alle onderzochte monsters, die in bakkwaliteit sterk uiteenliepen, bestond 30 % van het eiwit uit GP V en 8 % uit GP VI.

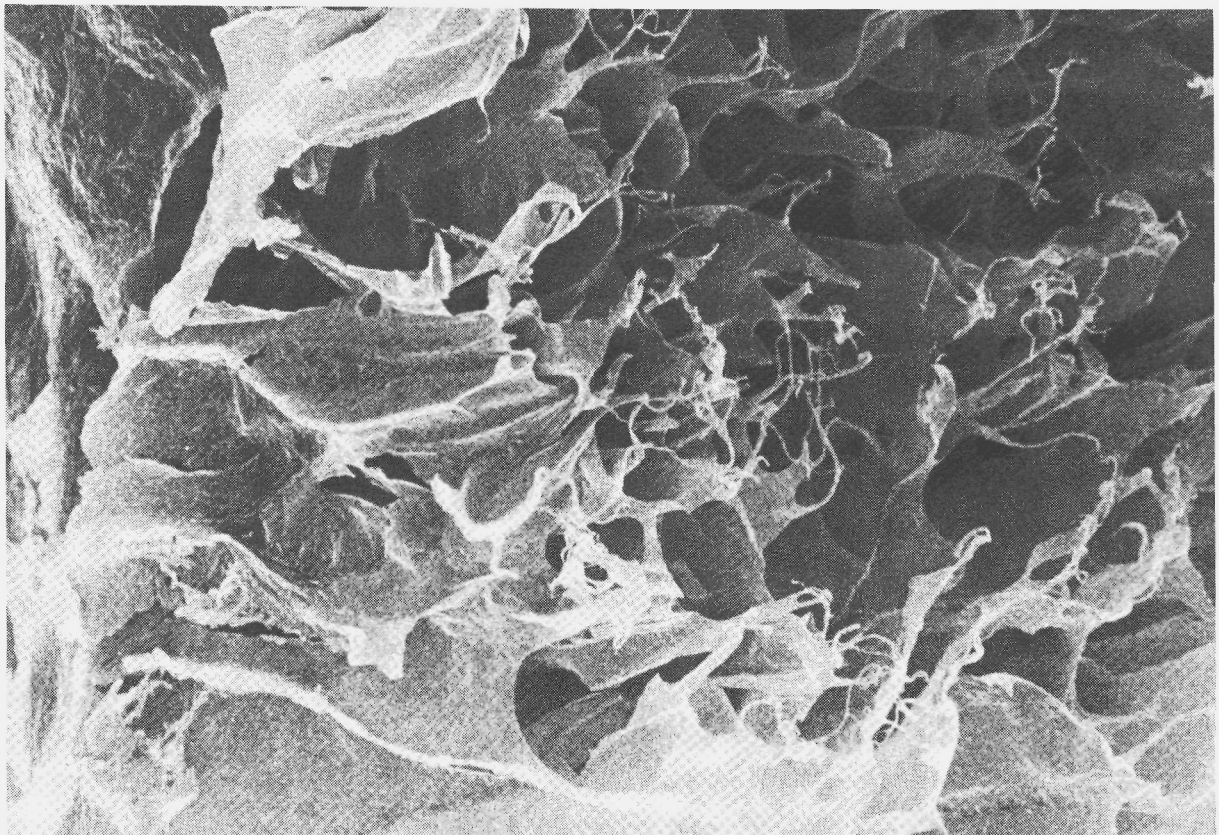
Om de bijdragen uit de fracties aan het tot stand komen van de broodkwaliteit na te gaan, werden microbakproeven uitgevoerd met een handelsbloem waaraan fracties waren toegevoegd. Toevoeging van glutenine deed het broodvolume afnemen, behalve wanneer het glutenine vooraf met een mengsel van chloroform en methanol was behandeld. GP II werkte eveneens negatief op het broodvolume, ook wanneer het van een goede bloemsoort afkomstig was, maar was onwerkzaam wanneer het eerst had gereageerd met GP V; deze fractie gaf zelf een verbetering van de bakkwaliteit.

#### Kaliumbromaat als meelverbetermiddel bij donkere bloemtypen en meel

Voor het verwerken van donkere bloemtypen en meel tot baktechnisch goed brood zouden hogere doseringen kaliumbromaat gewenst zijn dan het Meelbesluit (Warenwet) toestaat. Onderzocht werd of deze indruk juist is.



*Door het kneden van deeg wordt een bepaalde, onoplosbare eiwitfractie van tarwebloem oplosbaar. Ook onder de electronenmicroscop is een verandering te zien. Boven: de onoplosbare eiwitfractie van bloem; onder: de vergelijkbare fractie geïsoleerd uit deeg.*



De benodigde bloem- en meeltypen werden bereid op de IGMB-MENEBA proefmolen. Uit de bakproeven bleek dat bij halfmeel (50 % A-bloem, 50 % volkorenmeel) en bij volkorenmeel de optimale bromaatdosering inderdaad boven het wettelijk toegestane maximum van 50 mg/kg lag. Aan het rapport over dit onderzoek wordt gewerkt.

#### Interactie van emulgatoren met deegcomponenten

Emulgatoren worden bij de broodbereiding toegepast vanwege hun verbeterende werking op de eigenschappen van deeg en brood. Reeds enkele jaren verricht het instituut onderzoek naar het mechanisme van de emulgatorwerking. In de verslagperiode lag het accent op bestudering van de binding van emulgatoren aan de eiwitten van bloem en deeg. Om het eiwit te fractioneren werd gebruik gemaakt van de eerder in dit verslag beschreven methode.

Eerst werd geprobeerd, gegevens te verkrijgen over de voorkeur van emulgatoren voor bepaalde eiwitten, door ze bij de deegbereiding toe te voegen, het deeg te fractioneren en de eiwitfracties op hun gehalten aan emulgator te onderzoeken. De uitkomsten waren echter onvoldoende reproduceerbaar om betrouwbare conclusies toe te laten. Hierna werd aandacht besteed aan het verschijnsel dat tijdens het kneden de glycoproteïnen II en III worden afgebroken tot kleinere moleculen, die zich enige tijd na het kneden weer tot grotere eenheden herenigen. Gevonden werd dat emulgatoren de genoemde afbraak niet beïnvloedden, maar wel de vorming van grotere eenheden; deze werd door polyoxyethyleenstearaat en diacetylwijnsteenzure ester bevorderd, en wel des te meer naarmate de bakkwaliteit van de bloem geringer was; calciumstearoyllactylaet (CSL) hield de vorming van grotere eenheden tegen. Tenslotte werden broodbakproeven uitgevoerd met bloem, waaraan eiwitfracties zonder en met CSL waren toegevoegd. Zoals elders in dit verslag is vermeld, hebben bepaalde eiwitfracties een gunstige invloed op de broodkwaliteit, andere een ongunstige. De aanwezigheid van CSL werkte in het algemeen gunstig op het broodvolume en in het bijzonder in combinatie met twee van de eiwitfracties. Uit proeven, waarbij deze eiwitfracties werden gemodificeerd, werd afgeleid dat het CSL zich specifiek aan deze fracties bindt en daarbij de aanwezige lipiden verdrijft.

Er wordt gewerkt aan een samenvattend verslag over het gehele onderzoek.

### Regeling van de deegtemperatuur

Wil men de produktie in een bakkerij goed beheersen, dan moeten de achtereenvolgens bereide deegstukken alle dezelfde temperatuur hebben. In de praktijk is hiervan geen sprake. Enige jaren geleden is het instituut begonnen met de ontwikkeling van een regelsysteem dat aan de hand van de bloem- en de omgevingstemperatuur automatisch de temperatuur van het water voor de deegbereiding instelt. Het systeem is uitgebreid met een terugkoppeling, die een waargenomen afwijking van de gewenste deegtemperatuur omzet in een correctie van de temperatuur van het water voor volgende deegstukken. Het bereik van de verkregen deegtemperaturen bedroeg bij sterk uiteenlopende bloem- en omgevingstemperaturen 0,6 K.

Dit systeem, dat op laboratorium- en semipraktijkschaal goed blijkt te werken, werd enige malen gedemonstreerd en in een bedrijf beproefd. Omdat de verkregen informatie nog onvoldoende is om een conclusie te trekken over de bruikbaarheid onder praktijkomstandigheden, zijn er afspraken gemaakt om de regeling ook in een ander bedrijf te beproeven.

### Hittebehandeling van tarwebloem

Onderzocht werd of extrusie van griezen de bereiding van ragoût voor kroketten zou kunnen vereenvoudigen. Dit bleek inderdaad zo te zijn: wanneer men gebruik maakt van bloem, verkregen door vermaling van geëxtrudeerde griezen, kan men het kookproces bij de ragoûtbereiding weglaten. Wird gries van harde of semi-harde tarwe als uitgangsmateriaal genomen, dan werden ook geschikte produkten verkregen voor de bereiding van kapsel, soezen, Duitse Sandkuchen en sommige soorten Amerikaanse high-ratio cake.

De extrusieprodukten lieten zich karakteriseren en voor hun verschillende bestemmingen selecteren door middel van het gehalte aan oplosbare bestanddelen en het viscogram. Deze eigenschappen hingen af van de hardheid en het vochtgehalte van de gebruikte gries, van de extrusieomstandigheden, van de omstandigheid of er emulgatoren meegeëxtrudeerd werden en van welk type deze waren. Geëxtrudeerde bloem van zachte gries bevatte meer beschadigd zetmeel en meer oplosbare koolhydraten dan die van harde gries.

### Rijsonderbreking bij de broodbereiding

Onder rijsonderbreking wordt verstaan het onderbreken van de rijs van opgemaakte deegstukken door koeling tot ca. 0 °C. Het tijdstip van bakken van de deegstukken wordt door deze ingreep losgekoppeld van de bereiding en verwerking van het deeg. Het doel van rijsonderbreking is een vermindering van de nachtarbeid.

Er zijn apparaten (rijsreinstallaties) in de handel, die het deeg automatisch koelen en weer opwarmen. Problemen die bij rijsonderbreking kunnen optreden, zijn enerzijds het uitdrogen van deegstukken, anderzijds condensvorming. Vaak wordt een mindere broodkwaliteit verkregen dan bij de normale werkwijze. Het project beoogt voor deze problemen oplossingen te vinden en aan de Nederlandse bakkerij voorlichting te geven.

In de verslagperiode werd een rapport over de eerder verrichte onderzoeken opgesteld. De voornaamste conclusies daarin waren: rijsonderbreking is het beste te combineren met een kort voorproces; het ontstaan van een enigszins grove kruimstructuur kan men vermijden door het rijsproces te bekorten, de deegtemperatuur te verlagen, het gistpercentage te verlagen, of deze maatregelen te combineren; lage bewaartemperaturen in de rijsremkast, bijv. tussen 0 en -5 °C, zijn gunstig voor de broodkwaliteit.

Bij enige bedrijven werden metingen verricht, waardoor kon worden vastgesteld op welke onderdelen de rijsreinstallaties nog verbetering behoeven. Voor deel II van het bakkerijtheorieboek van het SMB wordt een hoofdstuk over rijsonderbreking voorbereid.

### Onderzoek naar de factoren die het gewicht en de afmetingen van spuitkoekjes (bijv. sprits) beïnvloeden

Het is moeilijk om tijdens de produktie het gewicht, de vorm en het volume van spuitkoekjes constant te houden. In de fabriek, waar per volume verpakt wordt, geeft dit vaak problemen wat het pakgewicht van de koekjes betreft. Dit is te meer ongewenst omdat de EG eisen zal gaan stellen aan het gewicht van voorverpakte produkten. Het onderzoek concentreert zich dan ook op het ontwikkelen van een werkwijze, waarmee een uniform produkt verkregen wordt. Parameters zijn het soortelijk volume van het eindprodukt en de mate van uitvloeiing van het deeg tijdens het bakken. In het verslagjaar werd vastgesteld dat deze parameters beïnvloed worden door het bloemtype, het vettype, de grondstoffenverhouding in het deeg en de wijze van deegbereiding (watertoevoeging, kneedenergie). Ook

werd de invloed van variaties in het afweeggewicht van de grondstoffen nagegaan.

### De invloed van verschillende grondstoffen en werkwijzen op de broodkwaliteit

Dit project behelst een serie voorlichtende artikelen voor de bakkerij. In de verslagperiode werden een inleiding tot de serie en artikelen over de rol van het tarwe-eiwit, suikervormend vermogen, beschadigd zetmeel, bromaat en ascorbinezuur als meelverbetermiddelen, en uitmaling geproduceerd.

### Technisch advies aan de mengvoederindustrie

In 1978 kwamen de volgende door het instituut ontworpen en begeleide projecten gereed: een mengvoederfabriek met een capaciteit van 20 ton/u, uitgerust met elektronische voorraadbewaking; een silo met doseerinstallatie en mengeenheid voor een tegellijmfabriek; uitbreiding van een mengvoederfabriek met een automatische besturing en voorraadbewaking, een grondstoffensilo en een pneumatische scheepslosinstallatie; verbouwing van een grutterij tot een mengvoederfabriek met een capaciteit van 10 ton/u. De voltooide ontwerpen en adviezen betroffen installaties en voorzieningen met een totale waarde van f 6,3 miljoen.

Voorts omvatte het technisch advies de voortzetting van werkzaamheden aan projecten die na 1978 zijn op te leveren, t.w.: nadere uitwerking van schetsplannen voor twee volautomatische mengvoederfabrieken, elk met een capaciteit van 50 ton/u en voor een mengvoederfabriek met een overslagbedrijf, dat voorzien wordt van een scheepslosinstallatie met een capaciteit van 120 ton/u; deze installatie wordt via een computer automatisch bestuurd; uitbreiding van een mengvoederfabriek met een grondstoffensilo en een automatische doseerinstallatie; vergroting van de capaciteit van een mengvoederbedrijf van 20 naar 50 ton/u, door middel van een nieuwe maalderij-mengerij, een grondstoffen- en een gereedproduktsilo; uitbreiding van twee persinstallaties en verdere automatisering van twee doseerinstallaties. Deze installaties en voorzieningen vertegenwoordigen een totale waarde van f 28,5 miljoen.

In de verslagperiode werden nog diverse andere advieswerkzaamheden verricht, zoals technische bedrijfsanalyses, beoordeling van offertes en uitvoering van energiemetingen.

### Meelconditionering voor het persen

Over het in 1977 verrichte onderzoek kwam een rapport gereed. Het onderzoek werd gericht op de invloed van het melassegehalte en het vochtgehalte van het persmeel op de opbrengst en de eigenschappen van het eindprodukt. Mengsels met extra melasse en verhoogd vochtgehalte bleken een rijpproces te moeten ondergaan voordat ze geperst werden. De proeven wezen bovendien uit dat het toevoegen van stoom vlak voor het persen een essentieel onderdeel van een goede mengselvoorbereiding is.

### Grondstoffen voor mengvoeder

Er werd een onderzoek gestart naar de mogelijkheden om in voeders voor slachtvarkens een hoog percentage tapioca te verwerken. Het doel is tevens, een behoorlijke uurproductie en een goede pelletkwaliteit te bereiken.

### Publikaties

BELDEROK, B. en E.K. MEPPÉLINK

De bakkwaliteit van tarwe en wat daarmee in verband staat.  
Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 1 (4 jan.): 12-15.

BELDEROK, B. en J. HASSINK

Schot bij tarwe en hoe dit te voorkomen.  
Schotbericht Stichting Nederlands Graan-Centrum 17 (1978) mei: 14 pp.

BELDEROK, B.

Invloed van alternatieve landbouwmethoden bij de teelt van tarwe op de voedingswaarde en de verwerkingseigenschappen.  
Lezing Symposium: 'De kwaliteit van ons voedsel'. CIVO, Zeist, 11 oktober 1978.  
Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 41 (11 okt.): 26-29.  
Voeding 39 (1978) 12 (15 dec.): 352-356.

BEUMER, H.

Stofexplosies.  
De Molenaar 81 (1978) 1 (4 jan.): p. 4.

BEUMER, H.

De invloed van enkele wijzen van mengselvoorbereiding op het persresultaat.

Lezing Studiedag voor maalderij en veevoederindustrie (Wageningen, 15 maart 1978).

De Molenaar 81 (1978) 13 (29 mrt.): 432-440, 431.

Der Einfluss einiger Arten der Gemischaufbereitung auf das Presseergebnis.

Die Mühle + Mischfuttertechnik 115 (1978) 49 (7 dec.): 731-737.

Met een samenvatting in het Engels, Frans en Spaans.

GRAVELAND, A., P. BOSVELD en J.P. MARSEILLE

Determination of thiol groups and disulphide bonds in wheat flour and dough.

Journal of the Science of Food and Agriculture 29 (1978) 1 (jan.): 53-61.

HARTGERINK, L. en A. DEMMERS

Het doseren van vaste stoffen.

Lezing Studiedag voor maalderij en veevoederindustrie (Wageningen, 15 maart 1978).

De Molenaar 81 (1978) 28 (12 juli): 926-934.

HARTGERINK, L. en A. DEMMERS

Het doseren van vloeistoffen.

Lezing studiedag voor maalderij en veevoederindustrie (Wageningen, 15 maart 1978).

De Molenaar 81 (1978) 29/30 (26 juli): 962, 964.

HOEVE, G. en A. DEMMERS

Bulkverladingssystemen.

Lezing Studiedag voor maalderij en veevoederindustrie (Wageningen, 15 maart 1978).

De Molenaar 81 (1978), 20 (17 mei): 680-686.

LONKHUYSEN, H.J. van, en J.P. MARSEILLE

Schnellmethode zur Identifizierung von Weizensorten durch die Stärkegel-Elektrophorese.

Getreide, Mehl und Brot 32 (1978) 6: 146-149.



LONKHUYSEN, H.J. van, und J.P. MARSEILLE

Identifizierung von Gerstensorten durch Stärkegelelektrophorese.  
Getreide, Mehl und Brot 32 (1978) 11 (nov.): 288-291.

MAN IN 'T VELD, J.A.

Stoom in de mengvoederindustrie.

Lezing Studiedag voor maalderij en veevoederindustrie (Wageningen,  
15 maart 1978).

De Molenaar 81 (1978) 15 (12 april): 514 (kort verslag van de lezing).

De Molenaar 81 (1978) 40 (4 okt.): 1318-1322.

MEPPELINK, E.K.

Rassenkeuze met het oog op de verwerkingswaarde van tarwe.

Z.L.M. Land- en tuinbouwblad 66 (1978) 3416 (27 jan.): 34-36.

MEPPELINK, E.K.

De bakkwaliteit van Nederlandse tarwe is onze aandacht meer dan waard.

P.P. Magazine 8 (1978) 2 (febr.): 41, 43.

NIEMAN, W.

Bepaling van de wateropname van bloem. I. Algemeen.

De Bakker 34 (1978) 10 (9 maart): 34-35.

Bakkerswereld 38 (1978) 28 (9 maart): 52-53.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 27/28 (12 juli): 10, 11.

NIEMAN, W.

Bepaling van de wateropname van bloem. II. Registrerende kneders.

De Bakker 34 (1978) 11 (16 maart): 8-9.

Bakkerswereld 38 (1978) 29 (16 maart): 8-9, 11.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 31/32 (9 aug.): 9-11.

NIEMAN, W.

Bepaling van de wateropname van bloem. III. De Simon Research Water Absorption Meter.

De Bakker 34 (1978) 12 (23 maart): 19, 21.

Bakkerswereld 38 (1978) 30 (23 maart): 12, 13.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 36 (6 sept.): 10, 11.

NIEMAN, W.

Bepaling van de wateropname van bloem. IV. De penetrometer.

De Bakker 34 (1978) 13 (30 maart): 6-7.

Bakkerswereld 38 (1978) 31 (30 maart): 18-19.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 40 (4 okt.): 10, 11.

NIEMAN, W.

Bepaling van de wateropname van bloem. V. Vergelijking van meetmethoden.

De Bakker 34 (1978) 14 (6 apr.): 31, 33.

Bakkerswereld 38 (1978) 32 (6 apr.): 27, 29.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 44 (1 nov.): 9, 10.

ROUWEN, W.

Koeltechnische aspecten van rijsonderbreking.

Lezing Bakkerijstudiedag (Wageningen, 1 febr. 1978).

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 18 (3 mei): 10-13.

ROUWEN, W.

Silo-installaties voor de bakkerij.

Lezing Bakkerijstudiedag (Wageningen, 1 febr. 1978).

Wageningenpost 32 (1978) 3: 8-12.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 23 (7 juni): 11-15.

RUITER, D. de

Composite flours.

Advances in Cereal Science and Technol; ed. Y. Pomeranz. St. Paul, Minn. USA.

American Assoc. Cereal Chemists, 1978 Vol. II. Chapter 5, 349-385.

RUITER, D. de

Meelsoorten van tropische gewassen voor de bereiding van voedingsmiddelen.  
N.a.v. lezing d.d. 10 november 1977 tijdens de 49-ste Tropische Landbouwdag in Wageningen.

Landbouwk. Tijdschr./PT. 90 (1978) 12 (dec.): 478-482.

SLUIMER, P. en Tj. JAGER

I. Rijsonderbreking met verschillende broodbereidingsprocessen.

De Bakker 34 (1978) 2 (12 jan.): 6-8.

Bakkerswereld 38 (1978) 20 (12 jan.): 12, 13 en 15.

SLUIMER, P.

II. Een verklaring voor enkele typische verschijnselen bij rijsonderbreking.

De Bakker 34 (1978) 2 (19 jan.): 8-11.

Bakkerswereld 38 (1978) 21 (19 jan.): 14-16.

SLUIMER, P. en Tj. JAGER

Rijsonderbreking bij de broodbereiding.

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 5 (1 febr.): 9-13.

SLUIMER, P.

Baktechnische aspecten van rijsonderbreking.

Lezing Bakkerijstudiedag (Wageningen, 1 febr. 1978).

Bakkerswereld 38 (1978) 25: 14-17 (1e deel).

Bakkerswereld 38 (1978) 26: 8-11 (slot).

Voedingsmiddelentechnologie 11 (1978) 13/14 (5 apr.): 9-15.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 1. Inleiding.

Bakkerswereld 39 (1978) 5 (5 okt.): 19.

De Bakker 34 (1978) 40 (5 okt.): 21.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 2. De rol van het tarwe-eiwit.

Bakkerswereld 39 (1978) 6 (12 okt.): 26, 27.

De Bakker 34 (1978) 41 (12 okt.): 22, 23.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 3. Het suikervormend vermogen van bloem.

Bakkerswereld 39 (1978) 7 (19 okt.): 46, 47.

De Bakker 34 (1978) 42 (19 okt.): 14, 15.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 4. Beschadigd zetmeel.

Bakkerswereld 39 (1978) 8 (26 okt.): 12, 13.

De Bakker 34 (1978) 43 (26 okt.): 20, 21.

De Bakker 34 (1978) 45 (9 nov.): 45 (err.).

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 5. Bromaat als meelverbetermiddel.

Bakkerswereld 39 (1978) 9 (2 nov.): 14, 15.

De Bakker 34 (1978) 44 (2 nov.): 20, 21.

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 6. Ascorbinezuur als meelverbetermiddel.

Bakkerswereld 39 (1978) 10 (9 nov.): 16, 17.

De Bakker 34 (1978) 45 (9 nov.): 36, 37.

Bakkerswereld 39 (1978) 11 (16 nov.): 35 (err.).

SLUIMER, P.

Achtergronden van de broodbereiding, 7. Uitmaling.

Bakkerswereld 39 (1978) 11 (16 nov.): 14, 15.

De Bakker 34 (1978) 46 (16 nov.): 22, 23.