



INSTITUUT VOOR GRAAN MEEL EN BROOD TNO

POSTBUS 15 • 6700AA WAGENINGEN • TELEFOON 08370-19051

VERSLAG OVER HET JAAR 1983

=====

INHOUDSOPGAVE

	Bladzijde
I. ALGEMEEN	1
II. VERSLAG VAN HET VERRICHTE ONDERZOEK	7
Hygiëne van bakkerijen	7
Milieuhygiëne	7
Verwerkingskwaliteit van granen	8
Kwaliteit van graanprodukten	13
Technologisch onderzoek ten behoeve van ontwikkelingslanden	23
Procestechniek en industriële voedselbereiding	26
Technologie van graanprodukten	26
Humanisering van de arbeid	37
Technologie van voedermiddelen	39
Biotechnologie ten behoeve van de voedingsmiddelenindustrie	40
Energiebesparing in de voedingsmiddelenindustrie	42
III. PUBLIKATIES	46
IV. POSTERS	48
Bijlagen 1 t/m 4.	

INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD TNO, WAGENINGEN
VERSLAG OVER HET JAAR 1983

I. ALGEMEEN

Inleiding

Het jaar 1983 was voor het IGMB in velerlei opzichten een goed jaar. De interesse voor het onderzoek van het instituut is duidelijk toegenomen zowel bij individuele bedrijven als bij organisaties uit de bedrijfstakken waarvoor wij werken. Deze grotere interesse schrijven wij mede toe aan een grotere betrokkenheid van het bedrijfsleven bij de opstelling van ons werkprogramma. De jaarrekening kon met een positief saldo worden afgesloten.

De vraag naar onderzoek, voorlichting en adviezen was in 1983 eigenlijk groter dan de medewerkers van het instituut aankonden. Dit had tot gevolg dat in een aantal secties van het instituut de werkdruk zeer groot werd. Een speciaal woord van waardering en dank voor de inzet van alle medewerkers is hier zeker op zijn plaats.

Gezien de aard van de sectoren waarvoor het instituut werkt, is het begrijpelijk dat er in één jaar tijds geen grote verschuivingen in het werkprogramma te verwachten zijn. Kijken wij over een periode van verschillende jaren, dan zien wij wél duidelijke veranderingen optreden. Met name is dit het geval bij het basisonderzoek. Maar ook geldt dit voor het op directe toepassing gerichte technologische en kwaliteitsgerichte onderzoek.

Wat het basisonderzoek betreft, werd - behalve aan de functie van het eiwit - de laatste jaren steeds meer aandacht besteed aan de betekenis van het zetmeel, andere koolhydraten en enzymen voor de kwaliteit van allerlei graanprodukten.

Wat het technologische en kwaliteitsgerichte onderzoek betreft, ging onze belangstelling vooral uit naar energiebesparing en naar proces- en kwaliteitsbeheersing. In de verslagperiode werd het onderzoeksproject naar mogelijkheden voor energiebesparing in de bakkerij afgesloten; het project naar energiebesparing in de mengvoederindustrie maakte goede vorderingen. Op basis van de daarbij verworven kennis zullen wij ons nu gaan richten op het geven van adviezen aan individuele bedrijven.

Het onderzoek naar proces- en kwaliteitsbeheersing in de bakkerij

en de mengvoederindustrie zal in de komende jaren meer aandacht krijgen. Zo zal bij de procesbeheersing vooral onderzoek worden verricht naar de toepassing van microprocessors, terwijl het kwaliteitsonderzoek uitgebreid zal worden met onderzoek naar dié aspecten van de kwaliteit die het koopgedrag van de consumenten beïnvloeden.

Advisering en begeleiding van het onderzoek

Voor advisering en begeleiding van het onderzoek heeft het IGMB een Adviesraad en vier Begeleidingscommissies. Bijlagen 1 en 2 geven de samenstelling van deze commissies weer.

De Adviesraad vergaderde dit jaar vier maal. Uiteraard werd uitvoerig overleg gepleegd over het lopende onderzoek en het in 1984 uit te voeren onderzoek; voorts werd gesproken over het aandeel van het IGMB in het "Middellange termijnplan voor het onderzoek van de Hoofdgroep Voeding en Voedingsmiddelen TNO". Uitvoerig werd gediscussieerd over de noodzaak om onderzoek te doen op het gebied van procesbeheersing (toepassing van microprocessors en computers) en kwaliteitsonderzoek.

Bijzondere aandacht werd besteed aan de stimuleringsregeling TNO voor industrieel technologisch speur- en ontwikkelingswerk. Deze regeling heeft tot doel om het bedrijfsleven te stimuleren om collectief onderzoek bij TNO uit te besteden. Met ingang van 1983 is de stimuleringsregeling alleen nog maar van toepassing op collectieve speur- en ontwikkelingsprojecten en niet meer op projecten die uitsluitend routinematig van aard zijn. De Adviesraad is van mening dat de stimuleringsregeling het mogelijk gemaakt heeft belangrijk innovierend en ondersteunend onderzoek te verrichten. Het midden- en kleinbedrijf, dat een belangrijk deel uitmaakt van de sector waarvoor het instituut werkt, heeft evenzeer behoefte aan steun in de vorm van routinematig bedrijfsinspecties en kwaliteitscontrole als aan innovierend onderzoek. Daarom acht de Adviesraad het noodzakelijk dat de onderzoeksinspanningen op dit gebied minstens gehandhaaft blijven. Zij ziet de tot nog toe geldende stimuleringsregeling als een belangrijk middel daartoe.

De Adviesraad IGMB fungeert tevens als Programma-Adviescommissie van de NRL0 voor Bakkerij- en andere Graanprodukten. In deze hoe-

danigheid vergaderde zij dit jaar tweemaal. Door de NRLO werd hier o.a. aan de orde gesteld een door het bedrijfsleven in te vullen vragenlijst over de onderzoeksbehoefte in deze sector voor de periode tot 1990.

Naast de Adviesraad beschikt het IGMB over vier vaste Begeleidingscommissies: één voor het Tarwe-onderzoek, één voor het Maalderij-onderzoek, één voor het Bakkerij-onderzoek en één voor Bakwaren. In het afgelopen jaar vergaderden de verschillende commissies elk drie à viermaal. In deze vergaderingen werd het lopende onderzoek regelmatig besproken en geëvalueerd, en werden voorstellen voor het in 1984 uit te voeren onderzoek uitgewerkt.

Het systeem van Adviesraad en Begeleidingscommissies maakt het ons mogelijk om het instituutswerkprogramma zo goed mogelijk af te stemmen op de vragen en behoeften van de praktijk. Wij zijn de leden van deze adviescolleges dan ook zeer erkentelijk voor de wijze waarop zij - tezamen met de medewerkers van het instituut - constructief bezig zijn de beschikbare onderzoekscapaciteit zo goed mogelijk te benutten.

Subsidiëring door het bedrijfsleven

Zoals voor alle TNO-instituten geldt ook voor het IGMB dat een belangrijk deel van de inkomsten afkomstig moet zijn van opdrachten en subsidies uit het bedrijfsleven. In de verslagperiode vertoonden de inkomsten uit opdrachten een geringe stijging ten opzichte van het vorig jaar; de inkomsten uit subsidies namen duidelijk toe.

Subsidies werden ontvangen van de Stichting Nederlands Graan-Centrum voor het tarwe-onderzoek; van het Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten en van de Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten voor onderzoek verband houdende met de meelverwerking; van de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, het Bedrijfschap voor het Bakkersbedrijf en de Vereniging van Nederlandse Fabrikanten van Bakkerijgrondstoffen voor onderzoek ten behoeve van de bakkerij.

Wij zijn onze opdracht- en subsidiegevers zeer erkentelijk voor het vertrouwen dat zij ook dit jaar weer in ons stelden.

Personeel

In bijlage 3 is de indeling van het instituut weergegeven. In het personeelsbestand kwamen weinig mutaties voor. Op 31 december 1983 bedroeg het aantal medewerkers, inclusief 1 stagiaire, 73,8 personen effectief (op 31 december 1982 was dit 74,9).

Zoals in de Inleiding reeds werd vermeld, was de werkdruk in verschillende secties zeer groot. Met name was dit het geval bij de onderzoekers. Mede gezien het positieve financiële resultaat over 1983, verwachten wij spoedig toestemming te krijgen voor het aanstellen van een procestechnoloog.

Mede door het vertrek van een proefbakker was er in de bakkerijsector sprake van een duidelijke onderbezetting. Per 1 januari kon in de ontstane vacature worden voorzien. Bovendien zal per 1 maart 1984 nog een proefbakker worden aangesteld om te voorzien in de vacature die gaat ontstaan doordat de heer T. Jager, chef-proefbakker, in de loop van 1984 met pensioen gaat.

In het verslagjaar werden de tweejaarlijkse verkiezingen voor de de Ondernemingsraad gehouden. Twee leden kwamen niet terug, twee andere namen de opengevallen plaatsen in. De samenstelling van de nieuwe ondernemingsraad is weergegeven in bijlage 4. Regelmatig vond overleg plaats tussen directeur en ondernemingsraad over werkprogramma, capaciteitsbegroting, financiële begroting, investeringen, personeelsbeleid, veiligheidszaken en werkoverleg in afdelingen en secties. Het overleg vond in een vriendschappelijke en constructieve sfeer plaats. Gaarne zeggen wij de leden van de ondernemingsraad dank voor de wijze waarop zij de belangen van het instituut behartigen.

Tenslotte dient vermeld te worden dat TNO per 1 januari 1984 overgegaan is op een nieuw functiewaarderingsstelsel. Alle medewerkers dienden daartoe een formulier in te vullen met een uitvoerige omschrijving van hun werkzaamheden: het functie-inventarisatieformulier. Dit diende als basis voor de indeling van de medewerkers door de indelingscommissie. Ook voor de uitvoering van deze operatie is veelvuldig overleg geweest in en met de ondernemingsraad.

Publiciteit

Evenals in vorige jaren organiseerde het instituut, in samenwerking met de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB), de Bond van Oud-leerlingen van de Vakschool "Wageningen" MTS en het Genootschap voor de Bakkerij, een Bakkerijstudiedag. Het thema was dit jaar "Energiebesparing in de bakkerij". Door het instituut werd een bijdrage aan deze dag geleverd met een inleiding over: Gebruik en besparing van energie in de bakkerij. De leiding van de studiedag berustte eveneens bij een IGMB-medewerker.

Op de 8ste Internationale Vakbeurs voor de Veevoederindustrie, VICTAM '83, was het instituut met een voorlichtingsstand aanwezig. Tijdens de beurs werden vele nieuwe contacten gelegd en oude versterkt.

Door het steeds maar toenemen van de tarweproductie in de EEG zullen ook de Nederlandse tarwetelers in de komende jaren met stagnerende afzetten te maken krijgen. Het is in dit verband van veel belang dat er in Nederland beter-bakkende tarwes op de markt komen. Veel tijd werd daarom besteed aan het geven van voorlichting over mogelijkheden tot verbetering van de bakwaarde van tarwe, o.a. door het ontvangen van excursies, het houden van lezingen tijdens Akkerbouwstudiedagen en het als docent meedoen aan de door het Nederlands Graan-Centrum georganiseerde tweedaagse Graandagen in Haren (Gr.) en Bruinisse.

COST is een Europees samenwerkingsverband op het gebied van het wetenschappelijk en technisch onderzoek. Tijdens het dit jaar gehouden "final seminar" van COST-Actie 91 (Gevolgen van warmtebehandeling en distributie voor kwaliteit en voedingswaarde van voedingsmiddelen) trad een IGMB-medewerker op als rapporteur over drie onderzoeksprojecten op het gebied van de bakkerijtechnologie in Nederland, West-Duitsland en Zweden. Een andere medewerker presenteerde een poster over extrusie-onderzoek.

Door het instituut werd medegewerkt aan het samenstellen van deel II, Bakkerijmachines, van het Vakboek SMB.

Medewerkers van het instituut hielden lezingen bij verschillende gelegenheden in eigen land en in het buitenland. De belangrijkste onderwerpen waarover gesproken werd, waren: bakkwaliteit

van de Nederlandse tarwe, voedingswaarde en verwerkingseigenschappen van alternatief en gangbaar verbouwde tarwe, elektroforese als selectie criterium bij de veredeling van tarwe op bakkwaliteit, energiebesparing in de bakkerij, de gevolgen van het overschakelen van kaliumbromaat op ascorbinezuur als meelverbetermiddel (o.a. snellere uitdroging), de rol van gas en gasverdeling bij de broodbereiding, zetsels bij korte broodprocessen, zetmeelverstijfseling en reologische eigenschappen, extrusie-onderzoek enz. Bij verschillende gelegenheden werden posters gepresenteerd (zie sub IV).

Het instituut was het doel van een veertiental excursies, t.w. van de NUFFIC-cursus over Food Science and Nutrition; de Baking Group van het Unilever Research Laboratorium; van studenten van de Opleiding voor de Maalderij- en Mengvoederindustrie, de Vakschool "Wageningen" MTS in Wageningen, de Hogere Landbouwschool in Deventer, de Christelijke Hogere Landbouwschool in Dronten, de Hogere Agrarische School in Den Bosch, de Industriële Hogeschool in Gent en de Landbouwhogeschool in Wageningen; tarwestudieclubs uit de Meerlanden en het Oud-Oldambt; PD-ambtenaren in opleiding; en de personeelsvereniging van het Hoofdkantoor TNO in Den Haag.

Buitenlandse bezoekers werden ontvangen uit West-Duitsland, Frankrijk, Engeland, Italië, Denemarken, Ierland, de Verenigde Staten van Amerika, Australië en Zuid-Afrika. Speciaal vermeld dient te worden een gezelschap van 30 bakkers uit de Verenigde Staten.

Een overzicht van de in de verslagperiode verschenen publicaties van medewerkers van het instituut en van gepresenteerde posters is in deel III en IV van het verslag te vinden.

II. VERSLAG VAN HET VERRICHTE ONDERZOEK

HYGIËNE VAN BAKKERIJEN

De hygiënische gesteldheid van banketbakkerijen en gemengde bedrijven.

In het in voorbereiding zijnde Bakkerswarenbesluit (Warenwet) worden onder meer eisen gesteld aan de microbiologische kwaliteit van banketprodukten. Om de bakkerijbedrijven steun te kunnen geven bij het toepassen van zodanig hygiënische werkwijzen, dat aan deze eisen wordt voldaan, werden in de laatste jaren ca 300 bedrijven periodiek geïnspecteerd op hygiëne in het bedrijf en werden produkten gecontroleerd op microbiologische kwaliteit.

Bedrijven die voor het eerst aan dit onderzoek deelnamen, werden zes maal bezocht. Bij ieder bezoek werd de hygiëne in het bedrijf beoordeeld en met de bedrijfsleiding besproken, hetgeen tevens het verstrekken van advies inhoudt. Monsters gebak werden meegenomen voor microbiologisch onderzoek en voor een sensorische kwaliteitsbeoordeling in het instituut; de uitkomsten hiervan werden aan de bedrijven gerapporteerd.

Bedrijven die reeds in voorgaande jaren aan dit onderzoek hebben deelgenomen, werden na het eerste jaar minder intensief begeleid. Zij werden drie keer bezocht.

Bij de nieuwe deelnemers werden dezelfde soort tekortkomingen in hygiënisch opzicht geconstateerd als in voorgaande jaren bij eerdere deelnemers. Onwetendheid over wat hygiënisch werken uit microbiologisch oogpunt inhoudt, is de belangrijkste oorzaak. Door dit gebrek aan inzicht is ook de motivatie van medewerkers in de bedrijven om hygiënisch te werken vaak gering. Hierdoor zijn inspectie en toelichting ter plaatse van essentieel belang om verbeteringen te bereiken. Daardoor is deze activiteit echter erg arbeidsintensief.

MILIEUHYGIËNE

Eén medewerker van het instituut was het grootste deel van zijn tijd werkzaam voor het project Emissieregistratie.

Voor enige bedrijven verzorgden we de aanvraag van een vergunning krachtens de Hinderwet, of adviseerden we inzake de procedure.

VERWERKINGSKWALITEIT VAN GRANEN

Bepaling van de verwerkingskwaliteit van tarwerassen

De voortdurende veranderingen in het sortiment van rassen die in Nederland verbouwd worden, maakt een jaarlijks rassenonderzoek noodzakelijk. Ook dit jaar werd een onderzoek uitgevoerd naar de verwerkingskwaliteit van rassen, die landbouwkundig in beproeving zijn bij het Rijksinstituut voor Rassenonderzoek van Cultuurgewassen (RIVRO). Naast rassen die in een vergevorderd stadium van de 3-5 jaren durende RIVRO-beproeving verkeren, werden ook rassen onderzocht die nog maar pas door de kwekers zijn afgegeven voor beproeving.

Van de jonge rassen die nog onder nummer worden aangeduid, werden tien wintertarwes en zeven zomertarwes onderzocht. De monsters waren afkomstig van de twee RIVRO-lokaties. Zes van de wintertarwes bleken een redelijk goede verwerkingskwaliteit te bezitten (waarderingscijfer 6 of 7); twee hiervan hadden bovendien harde korrels. Vijf zomertarwes hadden goede broodbakeigenschappen (waarderingscijfer 7 en 8); opvallend was dat de goed-bakkende zomertarwes alle harde korrels hadden.

Van de rassen uit de interprovinciale proefserie (het gevorderde stadium) werden tien wintertarwes en zes zomertarwes onderzocht (inclusief de standaardrassen). In dit geval waren de monsters afkomstig van verschillende proefvelden over het land verspreid.

Van de drie rassen die voor het eerst in de Rassenlijst 1983 zijn opgenomen, vertoonden de zomertarwerassen Heros en Minaret een vrij goede verwerkingskwaliteit (waarderingscijfer 7), terwijl het wintertarweras Citadel een onvoldoende scoorde.

In de nieuwe Rassenlijst 1984 zijn twee wintertarwerassen voor het eerst opgenomen: het ras Granada had een acceptabele bakkwaliteit (waarderingscijfer 6) en het ras Donjon was door zijn klevende deeg-

eigenschappen ongeschikt voor het maken van brood. Ditmaal waren er geen nieuwe zomertarwes opgenomen.

Onderzoek ten behoeve van teelt, handel en verwerking van tarwe

In het begin van dit verslagjaar is de Nederlandse maalindustrie er toe overgegaan om aan de broodbloem geen kaliumbromaat meer toe te voegen en in plaats daarvan ascorbinezuur te gaan gebruiken.

Aangezien standaardbakproeven een essentieel onderdeel vormen van het kwaliteitsonderzoek van tarwe, werd nagegaan welke gevolgen de vervanging door ascorbinezuur heeft op de bakproefresultaten. Aan een 40-tal in kwaliteit uiteenlopende monsters bloem, gemalen van raszuivere proefveldmonsters, werden broodbakproeven uitgevoerd onder toevoeging van de tot dan toe gebruikelijke kaliumbromaatdoserings en twee doseringen ascorbinezuur. De verschillen in volume en andere broodeigenschappen, veroorzaakt door de drie doseringen, bleken gering te zijn. Dat betekent dat de onderlinge volgorde van de rassen niet veranderde.

Er is dan ook geen bezwaar tegen om in het vervolg de standaardbakproeven uit te voeren onder toevoeging van ascorbinezuur in plaats van kaliumbromaat. Deze vervanging veroorzaakt geen wijziging in de kwaliteitswaardering van de rassen.

Sinds kort wordt in het kader van de EG-prijsregelingen geëist dat "tarwe van gemiddelde bakkwaliteit" een eiwitgehalte van tenminste 11,5 % en een Zeleny-sedimentatiewaarde van tenminste 25 dient te hebben. Ter aanvulling op het rassenonderzoek werden de betreffende tarwemonsters eveneens onderzocht op beide kenmerken. Geen van de onderzochte monsters wintertarwe bleken te voldoen aan de gestelde eisen. De zomertarwerassen bleken wèl te voldoen.

Verwerkingskwaliteit van rogge voor de ontbijtkoekbereiding

Voor de kwaliteitsbeoordeling van rogge en roggebloem voor het maken van ontbijtkoek worden meestal dezelfde (reologische) laboratoriummethoden gebruikt als voor de grondstoffen van brood. De relatie met de verwerkingseigenschappen is meestal gering. Dit behoeft ons niet te verwonderen omdat in ontbijtkoekdegen geheel

andere omstandigheden heersen dan in brooddegen: de temperatuur in het gronddeeg is aanzienlijk hoger en de rusttijden zijn aanzienlijk langer dan in brooddeeg; ook zijn er meer suikers en is er minder water aanwezig.

Doel van het onderzoek is na te gaan welke fysische en chemische eigenschappen rogge en roggebloem moeten hebben voor de bereiding van ontbijtkoek.

Begonnen werd met 4 handelspartijen roggebloem te onderzoeken aan de hand van een gestandaardiseerde ontbijtkoek-bakproef; tevens werden verschillende analytische gegevens bepaald volgens de gebruikelijke methoden. Twee van de partijen leverden een zeer goede, en één partij leverde een middelmatige kwaliteit ontbijtkoek op. De vierde partij was volkomen ongeschikt voor het maken van ontbijtkoek. Laatstgenoemde partij had een hogere graad van zetmeelbeschadiging en een hogere waterabsorptie dan de drie andere. Verder werden geen verschillen van betekenis geconstateerd.

Bij de bereiding van ontbijtkoek wordt uitgegaan van een warm gronddeeg (60-68 °C) dat daarna een lange rust (tot 24 uur) ondergaat. Tijdens de deegrust blijkt de consistentie van het deeg af te nemen. De meest gebruikelijke verklaring hiervoor is dat tijdens de rustfase een enzymatische afbraak plaats vindt van het inmiddels verstijfselde zetmeel. Bij microscopisch onderzoek konden wij echter geen verstijfselde zetmeelkorrels waarnemen; waarschijnlijk vindt er in het koekdeeg geen verstijfseling plaats omdat er slechts weinig water en een hoge zoetstofconcentratie aanwezig zijn.

Om veranderingen in consistentie van het gronddeeg tijdens het rusten bij 60 °C te meten, werd gebruik gemaakt van de Instron-apparatuur: een kegel wordt met constante snelheid in het deeg gedrukt, waarbij de vereiste kracht geregistreerd wordt. Bij degen van de slecht-bakkende partij roggemeel werden duidelijk hogere consistenties gemeten dan bij degen van de drie andere partijen; in het laatste geval werden geen verschillen van betekenis geconstateerd.

Assistentie aan tarwekwekers bij de selectie op verwerkingskwaliteit

Van vier kweekbedrijven werden 69 grote monsters (ca 3 kg korrelmateriaal) en 36 kleine monsters (ca. 100 gram korrelmateriaal),

afkomstig van oogst 1982, onderzocht op verwerkingskwaliteit. De grote monsters werden onderzocht met behulp van de standaardbakproef brood; aan de kleine monsters werden bepaald de korrelhardheid, het eiwitgehalte en het broodvolume microbakproef.

Bovendien werden voor de Stichting voor Plantenverdeling 78 monsters onderzocht op valgetal en broodvolume microbakproef. In totaal werden 154 microbakproeven uitgevoerd.

Eiwitsamenstelling en bakkwaliteit van tarwe

Uit voorgaand onderzoek is gebleken dat de broodbakeigenschappen van tarwerassen in hoofdzaak bepaald worden door de hoeveelheid van een bepaalde eiwitfractie: het glutenine. Dit eiwit kan chemisch gesplitst worden in kleinere subunits, die door elektroforese en kleuring als een bandjespatroon zichtbaar gemaakt kunnen worden. In een deel van deze bandjes (de zg. A-subunits) kunnen genetisch bepaalde rasverschillen waargenomen worden. De betreffende bandjes werden door ons genummerd van 1 tot 11.

Reeds eerder werd door ons gevonden dat rassen met de subunits 3+10 meer hoogmoleculair glutenine en een betere bakkwaliteit bezitten dan rassen met de subunits 2+11. De subunits 3+10 en 2+11 zijn genetische varianten van elkaar. Zij worden door het 1D-chromosoom gereguleerd.

Voorts kon worden aangetoond dat naast de subunits 3+10 ook de door het 1A-chromosoom gereguleerde subunits 1 en 2* een positieve invloed hebben op de broodbakeigenschappen. De eerder veronderstelde herkomst van 2* uit landrassen rond de Krim is te beperkt geweest: deze subunit komt ook veelvuldig voor in landrassen afkomstig uit het Middellandse-Zeegebied (Spanje, Marokko, Algerije).

Tenslotte werden er aanwijzingen verkregen dat ook het 1B-chromosoom van belang is wat de bakkwaliteit van tarwe betreft. Rassen met de subunits 5, 5+8 of 5+9 bleken in het algemeen betere broodbakeigenschappen te bezitten dan rassen met de subunits 4+8.

Het resultaat van dit onderzoek, dat de broodbakkwaliteit van tarwe beïnvloed wordt door tenminste drie onafhankelijk van elkaar overervende genen, kan door de kwekers worden toegepast bij de veredeling van tarwe op bakkwaliteit.

In samenwerking met het Instituut voor Plantenveredeling te Wageningen zijn met elektroforese tarwerassen onderzocht waarin het 1B-chromosoom uit tarwe geheel (substitutie) of gedeeltelijk (translocatie) vervangen is door het 1R-chromosoom uit rogge. Deze rassen zijn in het algemeen ongeschikt voor de broodbereiding omdat zij klevende degen veroorzaken. In de substitutielijnen (en niet in de translocatielijnen) zijn glutenine-subunits ontdekt die afkomstig zijn uit rogge. Dit maakt het in principe mogelijk om op een eenvoudige en betrouwbare wijze rogge-substitutielijnen te herkennen.

Elektroforese als hulpmiddel bij de verbetering van de bakkwaliteit van wintertarwe

In Nederland beschikken wij thans over enkele zomertarwerassen met goede broodbakeeigenschappen. Bij de wintertarwe is dit nog steeds niet het geval. Dit is zeer te betreuren, omdat er in Nederland (en in de rest van West-Europa) aanzienlijk meer wintertarwe wordt verbouwd dan zomertarwe. Bij het streven naar verhoging van het bakwaarde-niveau van de Nederlandse tarwe-oogst dient daarom vooral aandacht te worden besteed aan de wintertarwe.

In het kader van het hiervoor besproken project "Eiwitsamenstelling en bakkwaliteit van tarwe" is een elektroforesetechniek ontwikkeld, die het mogelijk maakt om grote aantallen monsters op de aanwezigheid van bakwaardebepalende subunits te toetsen. Een gerichte veredeling van tarwe op bakkwaliteit wordt hierdoor mogelijk.

De meeste kweekbedrijven zullen echter aarzelen om deze techniek zelf te gaan toepassen. In de eerste plaats zijn zij onvoldoende op de hoogte welke potentiële geniteurs de gewenste subunits bezitten, m.a.w. hoe groot de kans op succes is. In de tweede plaats willen zij over een in de praktijk beproefd bepalingsvoorschrift beschikken dat op het eigen bedrijf kan worden uitgevoerd. Ten derde moet de kans op het maken van vergissingen tot een minimum worden gereduceerd.

Om aan deze wensen tegemoet te komen is door het IGMB een tweejarig project opgezet waarbij een groot aantal, landbouwkundig interessante geniteurs elektroforetisch worden gekarakteriseerd. De kwekers kunnen al op korte termijn van deze kennis gebruik maken bij het maken van nieuwe kruisingen in hun bakwaarde-programma's.

Bovendien wordt ervaring opgebouwd aangaande het in serie onderzoek van monsters. De bedoeling is, dat de kwekers daarna beslissen of zij bij het kiezen van ouders en het selecteren van nakomelingen deze techniek zelf gaan uitvoeren, dan wel dit in opdracht door het IGMB laten doen.

In de verslagperiode werden ca 1000 tarwemonsters onderzocht. Ca 400 hiervan hebben betrekking op West-Europese wintertarwerassen die de laatste 10 jaren in de verschillende nationale Rassenlijsten zijn opgenomen. De rest is afkomstig uit de geniteurscollecties van de Stichting voor Plantenveredeling, van het Instituut voor Plantenveredeling en van verschillende Nederlandse kweekbedrijven.

Onze eerste conclusie is dat er bij de Nederlandse kweekbedrijven en instituten op plantenveredelingsgebied in ruime mate tarweselecties en -lijnen aanwezig zijn met de subunits 3+10, die kenmerkend zijn voor een goede bakkwaliteit.

KWALITEIT VAN GRAANPRODUKTEN

Kwaliteitsonderzoek van grondstoffen en produkten van brood- en banketbakkerijen, en van voedermiddelen en hun grondstoffen

In kwantiteit nam het onderzoek aan monsters brood, die via de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB) werden ontvangen, de belangrijkste plaats in; het aantal monsters bedroeg 42.000, nagenoeg gelijk aan dat in 1982. Van deze monsters worden de uitkomst van de bepaling van de hoeveelheid drogestof en de sensorische beoordeling van de kwaliteit aan de producenten gerapporteerd. Daarnaast ontvangen de deelnemers overzichten van resultaten van andere bedrijven in de regio. Naar aanleiding van vragen over de rapporten werden veel telefonische adviezen gegeven ter verbetering van de kwaliteit.

Uit discussies met SMB en enkele gebruikers van de rapporten is een ontwerp voor een vernieuwde wijze van beoordeling en rapportering voortgekomen; doel van de vernieuwing is onder meer, dat de afwijkingen aangeduid worden met termen, die ook van consumenten afkomstig zouden kunnen zijn. Sinds het najaar loopt een proef met

dit ontwerp om gebruikers van de rapporten in de gelegenheid te stellen, zich een oordeel hierover te vormen. Begin 1984 zal SMB bij de bedrijven, die aan deze proef hebben deelgenomen, peilen of deze beoordeling en rapportering beter voldoet dan de huidige.

Daarnaast vond overleg plaats over de mogelijkheden van onderzoek, welke aspecten van de broodkwaliteit consumenten belangrijk vinden. Door wijziging in de afzetstructuur van brood is het contact tussen producenten en consumenten vaak indirect geworden. De opvatting van consumenten over brood en wijzigingen daarin bereiken producenten daardoor niet of te laat. Gericht onderzoek aan consumenten kan deze lacune opvullen. Besloten is, in samenwerking met externe deskundigen op het gebied van onderzoek naar gedrag en voorkeur van consumenten, in 1984 onderzoek in deze richting te gaan uitvoeren.

Sensorisch kwaliteitsonderzoek aan banketprodukten vond ook dit jaar weer plaats. Dit resulteerde in vele aanwijzingen die tot kwaliteitsverbetering kunnen leiden. De discussies met het panel van vertegenwoordigers van de banketbakkerij en consumenten waren ook nu weer vruchtbaar.

De onderzoeken naar de kwaliteit van snijkoek en beschuit die in samenwerking met SMB voor Verbisko reeds enige jaren worden uitgevoerd, hebben ook dit jaar plaats gevonden. Hierbij gaat het om de kwaliteit en houdbaarheid van snijkoek zoals deze de fabriek verlaat, en de kwaliteit en houdbaarheid van beschuit voor de binnenlandse markt en voor export. Het onderzoek omvat beschuit van alle Nederlandse fabrikanten. De exportbeschuit betreft produkten bestemd voor het Verenigd Koninkrijk en, dit jaar voor het eerst, voor België. In het kader van dit onderzoek wordt de doorlaatbaarheid voor waterdamp van het wikkelmateriaal voor beschuit bepaald door het Instituut TNO voor Verpakking. Naast de produkten, zoals ze de fabriek verlaten, wordt onderzoek verricht naar de kwaliteit van snijkoek en beschuit, zoals deze in winkels te koop zijn.

Houdbaarheid van gebak waarin vers fruit is verwerkt

Voor de Nederlandse bakkerijen zijn aardbeien nog steeds een belangrijke bron van vers fruit dat in gebak verwerkt wordt. Verse aardbeien zijn ook één van de lastigste ingrediënten om in gebak te verwerken: het is bij voorbeeld moeilijk om ze goed te wassen. Het wassen is nodig om vuil en micro-organismen zo veel mogelijk te verwijderen, maar dat moet gebeuren zonder de aardbeien te beschadigen. Beschadiging leidt immers tot "besmetting" van de andere ingrediënten door het rode sap van de aardbeien. Zowel door de bakkerij als door de Keuringsdiensten van Waren wordt aangenomen, dat een ontoelaatbaar hoog kiemgetal van aardbeiengebak vaak het gevolg is van de slechte hygiënische kwaliteit van de aardbeien.

Allereerst werden in de periode van april tot juli het aeroob- en Entero-kiemgetal bepaald van 22 monsters ongewassen aardbeien uit groentenwinkels. Hieruit bleek, dat alle monsters wat betreft het aeroob-kiemgetal voldeden aan de eisen volgens het Ontwerp Bakkerswarenbesluit (Warenwet) ($< 10^6/g$). Van de monsters voldeed 40 % wat betreft het Entero-kiemgetal niet aan de eisen ($< 10^3/g$). We konden de partijen aardbeien met een vrij hoog kiemgetal visueel onderscheiden van die met een laag kiemgetal; de eerste waren vaak beschadigd en niet zo stevig als de laatste.

Door één maal te wassen met leidingwater werden de beide kiemgetallen van de aardbeien slechts in geringe mate verlaagd. Herhaling van de wasbehandeling had nauwelijks enig effect op de kiemgetallen, terwijl de meermalen gewassen aardbeien eerder de slagroom besmetten dan het één maal gewassen fruit; dit wordt verklaard, doordat bij herhaald wassen de aardbeien sterker beschadigd worden, en dan gemakkelijker hun sap afgeven aan de onderliggende geslagen room.

Uit proeven met 10 in de handel verkrijgbare of in beproeving zijnde aardbeienrassen bleek, dat de mate van de beschadiging door het wassen afhankelijk is van het ras. Er zijn stevige en tevens smakelijke aardbeienrassen op de Nederlandse groenten- en fruitveilingen verkrijgbaar, en wel Induka, Korona, Karina en Gorella. De proeven met verschillende aardbeienrassen konden we uitvoeren dank zij de goede medewerking van het Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen te Wageningen.

De besmetting van slagroom of andere componenten van het gebak kon tot op zekere maté tegengegaan worden door op de gewassen en ontkelkte aardbeien een doorzichtige laag van een koud gelerende gelei aan te brengen.

Het uiterlijk van de aardbeien op gebak blijft langer goed en de "besmetting" van de slagroom door de aardbeien wordt aanzienlijk minder, indien men het gebak bij 5 °C bewaart in plaats van bij 10 °C. Dit vertraagt ook de groei van de micro-organismen in het gebak.

Wit uitslaan van boterkoekjes

Tijdens opslag wordt de kleur van boterkoekjes vaak bleek en onaantrekkelijk. Er ontstaan fijne witte stippen op het oppervlak. Omdat dit verschijnsel kan leiden tot afkeuring door de afnemer, hebben we gezocht naar een methode om boter, die tot wit uitslaan van ermee bereide koekjes kan leiden, van tevoren te herkennen, en naar werkwijzen om het wit uitslaan te vermijden. De proeven zijn uitgevoerd met spritskoekjes.

Het wit uitslaan bleek een gevolg te zijn van de vorming van vetkristallen op het oppervlak van de koekjes. In overeenstemming hiermee kregen bleek en onaantrekkelijk geworden koekjes weer een aantrekkelijke goudbruine kleur, indien ze gedurende enige tijd op ca 30 °C gehouden werden.

Het gevaar voor wit uitslaan van de koekjes wordt groter, naarmate de hoeveelheid vaste fractie in het botervet bij de temperatuur van opslag groter is. Om bij kamertemperatuur geen of weinig last van het euvel te hebben, is het wenselijk om een botervet te gebruiken, dat bij 25 °C ca 10 % vaste fractie bevat.

Voorts kan men het gevaar van het wit uitslaan verkleinen door de koekjes snel af te koelen, bij voorbeeld binnen 5 minuten tot ca 30 °C. Dit is moeilijker te realiseren, indien de koekjes samen met de bakplaten gekoeld worden dan indien alleen de koekjes gekoeld worden.

De derde factor, die het wit uitslaan in belangrijke mate beïnvloedt, is de temperatuur, waarbij de koekjes opgeslagen worden. Een lage temperatuur bevordert het wit uitslaan. Om dit te vermijden

is het raadzaam, om de koekjes bij ca 20 °C op te slaan. Door ze lichtdicht te verpakken, bij voorbeeld in een overdoos, vermijdt men het gevaar van een snelle achteruitgang van de smaak door de oxydatie van vet.

Ontwikkeling van een snelle standaard-bakproef ten behoeve van de Nederlandse maalindustrie

De bakkwaliteit van partijen tarwe wordt door meelfabrikanten en anderen bepaald met behulp van een broodbakproef. Een conventionele broodbakproef duurt ca. 3 uur. Om snelle beslissingen in bedrijven mogelijk te maken zou het tijdsverloop tussen het begin en einde beperkt moeten blijven.

De voorgestelde bakproef is bedoeld voor de bepaling van de bakkwaliteit van partijen Europese tarwe. Hij kan in ca 1 uur worden uitgevoerd. Hij is gebaseerd op het kneden met behulp van een zeer intensief werkende kneder, de Stephan UMTA 10, op het kneden met een constante kneedenergie i.p.v. gedurende een constante tijd, en op toepassing van 10 % gist i.p.v. de gebruikelijke 2 %. Ten behoeve van het kneden met een constante kneedenergie is een elektronisch gestuurde regeling ontwikkeld, die de kneder stopt bij het bereiken van de gewenste netto energie.

Series bakproeven uit 1982 werden herhaald met 13 nieuwe partijen tarwe. Daarbij werden zowel de conventionele bakproef als de snelle bakproef toegepast, zowel direct na het malen als na opslag van de bloem gedurende een week. De herhaling was wenselijk, doordat in begin 1983 de Nederlandse maalindustrie het meelverbetermiddel kaliumbromaat geheel vervangen heeft door ascorbinezuur; daarom zijn bij de nieuwe series in de conventionele bakproeven 30 mg ascorbinezuur per kg meel toegevoegd, en in de snelle 60 mg.

Bij bakproeven onmiddellijk na het malen waren partijen tarwe goed te onderscheiden; er waren grote verschillen in broodvolume. Weliswaar waren deze verschillen nog groter, als de bloem vóór de bakproef een week bewaard werd; daarbij gaat echter het voordeel van de snelheid van de bakproef verloren.

Er was een goede correlatie tussen de uitkomsten van de snelle en de conventionele bakproef. Het onderscheidend vermogen van de

snelle bakproef was groter dan dat van de conventionele. Al met al lijkt deze bakproef, ook met ascorbinezuur als meelverbetermiddel, een goede methode voor het snel bepalen van de bakkwaliteit van partijen Europese tarwe.

Objectieve karakterisering van de broodkwaliteit

Met uitzondering van het volume, worden broodeigenschappen gewoonlijk sensorisch beoordeeld. Voor de meeste van die eigenschappen bestaan geen instrumentele methoden. Ontwikkeling hiervan is gewenst. Hierdoor kunnen immers producten onderzocht worden door medewerkers, ook zonder dat zij een speciale opleiding voor sensorische beoordelingen ontvangen hebben. Voorts zijn de uitkomsten van instrumentele metingen, in tegenstelling tot sensorische beoordelingen, onafhankelijk van de persoon die ze uitvoert. Tenslotte vermijdt men met instrumentele metingen het risico, dat de schaal van de beoordeling in de loop van de jaren verschuift.

De in 1982 ontwikkelde methode ter bepaling van de dikte van de broodkorst, waarbij gemeten wordt in ultraviolet licht, is op haar bruikbaarheid onderzocht. Met name voor witte broodsoorten blijkt deze methode goed reproduceerbare resultaten op te leveren.

Voor de meting van eigenschappen als croquantheid, taaiheid en hardheid van de korst zijn punctieproeven uitgevoerd m.b.v. de Instron druk- en trekbank. De vorm van het kracht-verplaatsingsdiagram bij puncties blijkt afhankelijk van de tijdsduur tussen bakken en meten; deze methode biedt daardoor de mogelijkheid om dit aspect van het oudbakken- worden te volgen. Er is bij wit busbrood een goede correlatie vastgesteld tussen de hoogte van de eerste piek in het kracht-verplaatsingsdiagram en het sensorische oordeel van proefbakkers over de croquantheid van de korst. Deze correlatie blijkt alleen geldig te zijn voor brood, bereid en bewaard onder vergelijkbare omstandigheden. Voor andere broodsoorten en andere bewaaromstandigheden gelden andere verbanden. De bruikbaarheid van deze methode is daardoor beperkt. Voor de taaiheid en hardheid zijn geen geschikte meetmethoden gevonden.

Voor klein hardbrood met croquante korst bestaat behoefte aan een meting van het schilfergedrag. Er is een goed reproduceerbare

methode ontwikkeld. Een broodje wordt daarbij onder gestandaardiseerde wijze in een trommel rondgedraaid. Het gewichtspercentage schilfers dat daarbij ontstaat, is een goede maat voor de bestendigheid tegen schilferen.

Normalisatie van analysemethoden voor granen en graanprodukten

Nederlands Normalisatie Instituut. Een herzien ontwerp van NEN 5417 (bepaling van ruwe-celstof volgens de verkorte Weende-methode) werd opgesteld. Medegewerkt werd aan een "interlaboratory test" betreffende de bepaling van zetmeel en ontsloten zetmeel. Vergaderingen werden bijgewoond van de Normcommissie Graan en Peulvruchten, de Normcommissie Veevoeder, en de Werkgroepen Ontsloten zetmeel en Zetmeel.

International Association for Cereal Chemistry. Deelgenomen werd aan een "interlaboratory test" betreffende een maalproef met tarwe. De in Boedapest gehouden jaarlijkse vergadering van het Executive Committee werd bijgewoond.

Andere organisaties. Voorts werden de in Den Haag gehouden vergaderingen bijgewoond van de International Organization for Standardization, technical committee Agricultural Food Products, subcommittee Cereals and Pulses, en van de Codex Committee on Food Additives.

Analysemethoden voor granen en graanprodukten

Naar aanleiding van het besluit van de gezamenlijke Nederlandse meelfabrieken om kaliumbromaat in broodbloem te vervangen door ascorbinezuur, werd een onderzoek opgezet naar bepalingmethoden van laatstgenoemde stof. De gebruikelijke methoden zijn nl. vrij bewerkelijk en weinig specifiek. Vooral lage gehalten (enkele ppm's) zijn moeilijk te bepalen.

Chromatografische bepalingstechnieken bleken deze bezwaren niet te bezitten; met name de HPLC-techniek bleek goed te voldoen. Een bijkomstig voordeel is dat naast het ascorbinezuur ook het dehydroascorbinezuur en afbraakprodukten daarvan in één analysegang mee-bepaald kunnen worden. Gezien de lage gehalten aan ascorbinezuur

in broodbloem is concentrering van de stof noodzakelijk, een probleem waaraan nog gewerkt wordt.

Ten behoeve van het analytisch onderzoek van mengvoedergrondstoffen werd een analysemethode ingevoerd voor het bepalen van de gehalten aan isothiocyanaten (gaschromatografisch) en vinylthio-oxazolidon (colorimetrisch) in raapzaad e.d. Door de EEG worden nl. eisen gesteld aan de gehalten van deze stoffen in oliehoudende zaden bestemd voor denaturatie van melkpoeder. Een gezamenlijk onderzoek met het Rijkskwaliteitsinstituut voor Land- en Tuinbouwprodukten (RIKILT) heeft uitgewezen dat de maalfijnheid van de monsters van grote invloed is op uitkomsten van de bepaling van vinylthio-oxazolidon.

Er werd een methode ontwikkeld voor het bepalen van monosacchariden, disacchariden en malto-oligosacchariden in ontbijtkoekdegen en in snijkoek. Deze bepalingsmethoden zijn nodig voor de uitvoering van de vrij-speurwerkprojecten "Verwerkingskwaliteit van rogge voor de ontbijtkoekbereiding" en "Invloed van de aard van de suikerhoudende grondstof op de malsheid en houdbaarheid van snijkoek".

De invloed van het zetmeel op structuur en eeteigenschappen van uit tarwemeel gemaakte voedingsmiddelen

Verschillen in verwerkingseigenschappen van tarwe werden tot nog toe hoofdzakelijk toegeschreven aan verschillen in eiwitgehalte en eiwiteigenschappen. De bijdrage die het zetmeel geeft aan de structuur van uit tarwemeel gemaakte voedingsmiddelen, wordt daarbij sterk onderschat ondanks het feit, dat tarwebloem voor bijna 70 % uit zetmeel bestaat.

Een project werd opgezet om na te gaan welke verschillen in zetmeleigenschappen er tussen verschillende tarwes bestaan, en wat de invloed hiervan is op structuur en eeteigenschappen van uit tarwebloem gemaakte produkten.

Begonnen werd met het onderzoek aan spaghetti, omdat dit een eenvoudige samenstelling en bereidingswijze heeft. Als uitgangs-

materiaal werden drie soorten griezen en bloem gekozen: (a) van een zachte EEG-tarwe, (b) van een harde Amerikaanse tarwe en (c) van een Italiaanse durumtarwe. Met behulp van een Braibanti laboratoriumpers werden hiervan spaghetti's gemaakt onder verschillende persomstandigheden.

Microscopisch onderzoek leerde dat de samenhang in de spaghetti in hoofdzaak berust op een partiele verstijfseling van het zetmeel. Ook vindt bij het persen een zekere verplaatsing van het eiwit van binnen naar buiten plaats en de vorming van een huidje aan het oppervlak.

Tussen de onderzochte gries- en bloemsoorten werden geen verschillen van betekenis in zetmeeleigenschappen gevonden. Anders was dit bij de (ongekookte) spaghetti's, waarbij duidelijke verschillen voorkwamen in de gehalten aan amylose en in de aantastbaarheid van het zetmeel voor amylolytische enzymen. Deze verschillen liepen parallel met verschillen in kook- en eeteigenschappen. Verder onderzoek zal moeten uitmaken of dit ook opgaat voor handelsmonsters spaghetti.

Snelle analyse m.b.v. NIR-spectroscopie

Eind februari werd de door ons bestelde Technicon Infra-Alyzer-400 geïnstalleerd. Dit apparaat is voorzien van 19 filters; voorts is een HP-85 computer aan het apparaat gekoppeld voor de verwerking van de meetresultaten.

Twee medewerkers volgden een introductiecursus bij de vertegenwoordiger van Technicon in Nederland. Het hoofd van de sectie Analyse verbleef een week in ons zusterinstituut in Chorleywood, V.K., om ervaring op te doen met het analyseren van granen, graanproducten en mengvoedergrondstoffen.

Het eigen onderzoek is erop gericht om de techniek zo spoedig mogelijk toepasbaar te maken voor de meest voorkomende analyses in de voornaamste mengvoedergrondstoffen. Dit is thans het geval wat betreft maisglutenvoermeel (vocht, eiwit, vet), sojaschroot (vocht, eiwit, ruwe-celstof), tapioca (vocht, ruwe-celstof, zetmeel) en tarwegries (vocht, eiwit, ruwe-celstof). Voorts zijn wij in staat om in tarwebloem de gehalten aan vocht en eiwit snel te bepalen.

Door de meelfabrikanten is de wens te kennen gegeven om over een snelle asbepaling in tarwebloem te beschikken; hieraan zal aandacht worden besteed.

Bij het onderzoek wordt samengewerkt met het Instituut voor Veevoedingsonderzoek in Lelystad, waar men over een Technicon InfraAnalyzer-500 met een monochromator beschikt; in tegenstelling tot ons instrument, waarin slechts bij 19 discrete golflengten gemeten kan worden, kan hierin de golflengte continu gevarieerd worden.

Voedingsmiddelen met een vertraagde afgifte van glucose aan het bloed

Bij de mens worden de met de voeding opgenomen koolhydraten in de dunne darm afgebroken tot glucose, dat vanuit de darm naar de bloedbaan gaat; een gedeelte wordt direct verbruikt en de rest wordt als glycogeen opgeslagen in de lever. Al naar gelang de behoefte wordt hieruit weer glucose vrijgemaakt voor gebruik in het lichaam.

Bij kinderen met glycogeenstapelingsziekte is de glucoseafgifte vanuit de lever naar het bloed geblokkeerd, waardoor de bloedsuikerspiegel tot gevaarlijk lage waarden kan dalen. Door regelmatig (iedere 2 uur) kleine porties te eten wordt dit voorkomen; 's-nachts wordt gebruik gemaakt van een maagsonde plus pompje die druppelgewijze een glucose-oplossing in de maag brengen.

Op verzoek van de afdeling Kindergeneeskunde van het Academisch Ziekenhuis in Groningen werden adviezen gegeven over de toepassing van "slow-releasing" koolhydraten bij deze kinderen. Proeven werden genomen met toediening van ongekookt maismeel of maiszetmeel (2 g per kg lichaamsgewicht); regelmatig werden verschillende parameters in bloed en ademhalingslucht gemeten. Het natieve zetmeel in deze voedingsmiddelen bleek zo langzaam door verteringssappen afgebroken te worden, dat een constante toevoer van glucose naar het bloed gedurende 7 uren gewaarborgd werd. Hierdoor wordt in principe de nachtelijke sondevoeding overbodig.

Het onderzoek zal in de komende jaren worden voortgezet, en wel in het kader van het Beleidsruimteproject Diabetes en Voeding.

Informatie, adviezen en onderzoek in opdracht

Het instituut verstrekke inlichtingen, in een aantal gevallen na voorafgaand onderzoek, over onderwerpen als onderzoeksmethoden, normen bij de beoordeling van produkten, samenstelling van produkten, hygiëne en warenwetszaken.

Het instituut werkte mee aan drie regionale voorlichtingsbijeenkomsten over het Algemeen Aanduidingenbesluit (Warenwet), die georganiseerd zijn door de Nederlandse Bakkerij Stichting.

Een medewerker van het instituut werkt mee in de commissie Voedingsmiddelentabel van de Voedingsraad.

In opdracht voerden we vele analyses en kwaliteitsbeoordelingen uit, en deden we onderzoek naar de houdbaarheid van produkten.

TECHNOLOGISCH ONDERZOEK TEN BEHOEVE VAN ONTWIKKELINGSLANDEN

Toepassing van melen van tropische oorsprong in bakprodukten

Van begin 1983 tot midden 1984 werkt de heer Jin Mao-Guo van het Wuxi Institute of Light Industry, Volksrepubliek China, als André Mayer Research Fellow van FAO in ons instituut. Hij werkt aan de verbetering van de kwaliteit van produkten van zogenaamde "composite flours", dat zijn mengsels van melen van tarwe en andere, tropische granen of knolgewassen. Voor China zijn dit vooral rijst en mais; meel van "sweet potato" wordt in China ook veel toegepast.

Bij de bereiding van het in het Westen gangbare type brood veroorzaakt vervanging van een deel van de tarwebloem door maismeel of rijstemeel een achteruitgang van de broodkwaliteit. Niettemin kan men bij vervanging van ten hoogste 30 % van de tarwebloem door maismeel brood van een aanvaardbare kwaliteit verkrijgen, mits het maismeel voldoende fijn is en zijn vetgehalte voldoende laag, mits de juiste emulgatoren gebruikt worden, en mits het deeg voldoende intensief gekneet wordt. Men kan ook 30 % van de tarwebloem vervangen door rijstemeel. Daarbij werden met rondkorrelige rijst betere resultaten verkregen dan met lange rijst; een andere emulgator dan bij de verwerking van mais verdient de voorkeur, en het kneden moet juist langzaam gebeuren.

Daarnaast is onderzoek gedaan over de bereiding van het zogenaamde mantou, d.i. een brood, dat niet gebakken maar gestoomd wordt; dit wordt in China meer gegeten dan het gebakken produkt. Het bleek mogelijk, een goede kwaliteit gestoomd brood te verkrijgen met mengsels van 50 % tarwebloem en 50 % rijstemeel of maismeel.

Het malen van sorghum en millets met behulp van walsenmolens

In voorafgaand onderzoek werd gevonden dat het zeer goed mogelijk is om mengsels van 75 % tarwe en 25 % sorghum met behulp van walsenmolens tot bloem te malen en deze bloem te gebruiken voor het bakken van brood.

In de verslagperiode werden de proeven voortgezet, waarbij met name aandacht werd besteed aan het maken van tarwe/sorghummelen voor de bereiding van koekjes. Uitgegaan werd van een Franse tarwe (die voor dit doel beter geschikt is dan de vorig jaar gebruikte Northern-Spring tarwe), van een geelzadige sorghum en van een roodzadige sorghum.

Tarwe/sorghummengsels werden gemaakt in de verhouding 100:0, 75:25; 50:50 en 0:100. Maalproeven werden uitgevoerd met de Bühler laboratoriumwalsenmolen. Opbrengsten, kleur en chemische samenstelling van de verkregen bloemsoorten verschilden zeer weinig met die van de eerder gemaakte bloem van Northern-Springtarwe met sorghum. Alleen de eiwitgehalten waren beduidend lager, doordat het eiwitgehalte van de Franse tarwe lager was dan dat van de Northern-Springtarwe.

Met de verkregen bloemsoorten werden bakproeven uitgevoerd ter bereiding van vormkoekjes. Ten aanzien van de verwerkbaarheid van het deeg bleek een hoog percentage sorghum (50 %) in het mengsel geen bezwaren op te leveren. Wat de eeteigenschappen betreft, werden met 25 % sorghum in het mengsel goede koekjes verkregen. Bij hogere toevoegingen gaven de koekjes bij het eten een "zanderig" gevoel in de mond.

In 1982 ontving de Republiek van Kaap Verdië 800 ton sorghum als voedselhulp van Saoedi-Arabië. De bevolking van Kaap Verdië is echter niet gewend aan het gebruik van sorghum in voedingsmiddelen.

Daarom werd besloten om deze sorghum op te mengen met tarwe en hiervan bloem te maken; de bloem kan dan gebruikt worden voor het bakken van brood en bolacha's (een inheems type "scheepsbescuit"). In Kaap Verdië is echter geen kennis voorhanden over het samen-malen van tarwe en sorghum en over de verdere verwerking van de aldus verkregen bloem in de bakkerij.

In opdracht van het Directoraat-Generaal Internationale Samenwerking van het Nederlandse Ministerie van Buitenlandse Zaken werd door het instituut in deze leemte voorzien.

Met de betreffende sorghum werden door ons op laboratorium-schaal oriënterende maal- en bakproeven uitgevoerd. Vervolgens werd door het hoofd van de sectie Granen een twee-weekse missie uitgevoerd naar de MOAVE meelfabriek in Mindelo, Kaap Verdië. Hier werden op industriële schaal proeven uitgevoerd met het op walsenmolens samen-malen van de aldaar beschikbare sorghum en tarwe. Goede resultaten werden verkregen bij een toevoeging van 12 % sorghum: de bloemopbrengsten gingen niet noemenswaardig achteruit en ook de bloemkleur was alleszins acceptabel. De bloem liet zich goed verwerken tot broden en bolacha's.

Verder onderzoek betreffende de voedingstechnologie voor ontwikkelingslanden

In opdracht van de Economic Commission for Africa van de Verenigde Naties werkte het instituut mee aan de samenstelling van een Technical Compendium on the Milling, Baking and Utilization of Composite Flours. Eveneens in opdracht werd een onderzoek uitgevoerd in een bakkerij in Libië, waarna advies werd uitgebracht over het functioneren ervan.

Het instituut verleende medewerking aan de NUFFIC-cursus "Food Science and Nutrition"; we verzorgden lezingen over het malen van graan en over de toepassing van "composite flours", en een rondleiding met demonstraties door het instituut.

Informatie werd verzameld over de mogelijkheden bij de opzet van een klein veevoederbedrijf in een ontwikkelingsland.

Voorts werden in opdracht van het Directoraat-General Internationale Samenwerking van het Ministerie van Buitenlandse Zaken

50 monsters tarwe uitvoerig onderzocht op korreelhardheid, reologische eigenschappen en broodbakeeigenschappen. De monsters waren afkomstig van een door de FAO in Zambia gesponsord "Horizontal Resistance Breeding Programme for Wheat".

PROCESTECHNIEK EN INDUSTRIELE VOEDSELBEREIDING

Procesautomatisering in de voedingsmiddelenindustrie

Hoewel in de voedingsmiddelenindustrie de automatisering voortschrijdt, blijft ze voor een aantal processen achter bij wat door toepassing van moderne hulpmiddelen als computers en micro-elektronica mogelijk zou zijn. Verdere automatisering is echter wel gewenst.

Dit project wordt als zogenaamd beleidsruimteproject uitgevoerd in samenwerking met de Technisch-Physische Dienst TNO-TH en het Instituut CIVO-Technologie TNO. Het doel van het onderdeel, dat ons instituut samen met de TPD uitvoert, is het installeren in een bedrijf van een automatische regeling voor de deegbereiding, voortbouwend op de in de voorgaande jaren ontwikkelde regeling van de deegtemperatuur. Van de regeling wordt verwacht, dat ze het aantal storingen in de produktie zal verminderen, dat ze de broodkwaliteit zal verbeteren, en dat de hoeveelheid drogestof per brood meer constant zal worden.

De essentie ervan is, dat de samenstelling van de degen tevcen geprogrammeerd wordt, waarna de weging van de verschillende grondstoffen automatisch geschiedt. Om een constante deegtemperatuur te bereiken wordt de watertemperatuur automatisch geregeld. Terugkoppelingen moeten er voor zorgen, dat de regeling gedurende lange tijd stabiel blijft.

Naar verwachting zal de regeling in de loop van 1984 in een van de grotere bakkerijen in Nederland operationeel worden.

TECHNOLOGIE VAN GRAANPRODUKTEN

Chemische reacties in het tarwe-eiwit bij de bereiding en verwerking van deeg

Bij voorafgaand onderzoek werd aangetoond dat goed-bakkende

tarwerassen meer hoog-moleculaire eiwitten, gluteninen, bezitten dan slechtbakkende. Ook de chemische samenstelling kan - parallel met de bakkwaliteit - van ras tot ras verschillen. De gluteninen kunnen in 4 fracties worden gescheiden; gluteninen I, II, III en IV.

Voorts kon door middel van elektroforese worden aangetoond dat de gluteninen op hun beurt uit drie verschillende typen "subunits" zijn opgebouwd, door ons A, B en C subunits genoemd.

In de verslagperiode werd de structuur van de gluteninen verder bestudeerd. De stevigheid van een deeg berust in eerste instantie op de aanwezigheid van de gluteninen-I met het grootste moleculairgewicht, nl. meer dan 10 miljoen. Zij bestaan uit een veelvoud van glutenine-II moleculen, die door middel van de eindstandige SH-groepen van de "backbone" (zie onder) met elkaar verknoopt zijn. Het feit dat de glutenine-II moleculen via "kop-staart" bindingen aan elkaar vastzitten, maakt het aannemelijk dat de gluteninen-I uit lange polymeren moeten bestaan.

De gluteninen-II hebben een moleculair gewicht van 800.000. Zij bestaan uit een "backbone" van 3 A-subunits, die door middel van SS-bindingen aan elkaar vastzitten; aan de middelste hiervan zijn, eveneens via SS-bindingen, vier glutenine-IV moleculen gekoppeld. Verschillen in bakkwaliteit berusten vooral op verschillen in subunits van de backbone.

De kleinste gluteninen (IV) hebben een moleculair gewicht van 120.000. Zij zijn op hun beurt opgebouwd uit clusters van twee B-subunits en één C-subunit.

Daarnaast komt ook nog een glutenine-III fractie voor, waarvan de betekenis onbekend is. Deze heeft een moleculair gewicht van 480.000 en is opgebouwd uit vier glutenine-IV moleculen. In slecht-bakkende tarwebloem komen relatief meer gluteninen-III voor dan in goed-bakkende bloem.

Zoals onder Eiwitsamenstelling en bakkwaliteit van tarwe, is vermeld, kunnen de A-subunits door elektroforese en kleuring als een bandjespatroon zichtbaar gemaakt worden. Zij werden door ons genummerd van 1 tot 11. Met behulp van preparatieve elektroforese zijn de verschillende A-subunits als zuivere eiwitten geïsoleerd

en op aminozuursamenstelling onderzocht. De subunits 1, 2, 3 en 5 bleken ieder twee en de subunits 10 en 11 ieder zes cysteïneresten te bevatten. Voorts kon worden aangetoond dat de cysteïneresten aan beide uiteinden van de subunits gelokaliseerd zijn.

Aangenomen mag worden dat in de gluteninen-II de vier BC-clusters aan de subunits 10 of 11 vastzitten. Er blijven dan nog twee cysteïneresten over om een binding aan te gaan met een ander A-subunit (1, 2, 3 of 5).

Met behulp van partiële reductie en twee-dimensionele elektroforese van de gluteninen-I konden oligomeren van A-subunits worden geïsoleerd. Uit de chemische samenstelling van deze oligomeren is gebleken dat de subunits 10 en 11 ieder gekoppeld zijn aan twee van de subunits 1, 2, 3 of 5. Onze conclusie is dan ook dat de subunits 10 en 11 een centrale positie innemen. De polymerisatie van gluteninen-II tot gluteninen-I verloopt via de vorming van disulfidebindingen tussen de eindstandige subunits.

Het feit dat de bakwaardebepalende subunits 3+10 een groter vermogen hebben om complexen te vormen dan de subunits 2+11, maakt waarschijnlijk dat eerstgenoemde combinatie van subunits gemakkelijker SS-bindingen aangaat met andere A-subunits dan laatstgenoemde combinatie.

De meelverbeterende werking van laagmoleculaire verbindingen uit tarwe

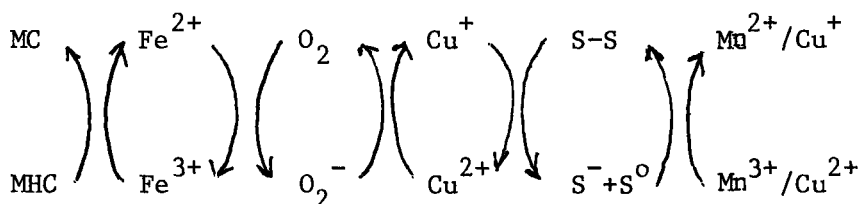
Tijdens het kneden van deeg vindt een afbraak plaats van gluteninen-I tot gluteninen-II. Naar alle waarschijnlijkheid worden hierbij de "kop-staart" disulfidebindingen tussen de glutenine-II componenten verbroken. Bij deze reductie is een laag-moleculaire stof betrokken, die in het vorige jaarverslag werd aangeduid als component X. Deze bevat drie glucose-eenheden en een brokstuk met de formule $C_7H_9O_3$.

In samenwerking met de Vakgroep Organische Chemie van de Landbouwhogeschool in Wageningen en het Instituut CIVO-Analyse in Zeist is deze verbinding gekarakteriseerd als (3-methoxy-hydrochinon)- β -cellotrioside.

Verondersteld wordt dat de methoxy-hydrochinon-groep de actieve component in deeg is. Dit kon worden aangetoond door methoxy-hydrochinon aan deeg toe te voegen: er werd een duidelijke versnelling bereikt van de omzetting van glutenine-I tot glutenine-II. Waarschijnlijk worden tijdens het kneden van deeg de drie suikergroepen van het cellotrioside afgesplitst, waarbij methoxy-hydrochinon vrijkomt.

Met een modelsysteem van zetmeel + glutenine I + gliadine kon worden aangetoond dat het actieve centrum, dat verantwoordelijk is voor de reductie van een SS-binding, in het gluteninemolecuul aanwezig moet zijn. Het bestaat uit een koper- en een ijzeratoom. Via ESR-metingen kon worden aangetoond dat het ijzer in hoofdzaak als Fe^{3+} in de "high spin" vorm aanwezig is en het koper als Cu^{2+} voorkomt, via N-liganden aan het glutenine gebonden.

Tijdens het kneden van deeg wordt met behulp van het in bloem aanwezige methoxy-hydrochinon het Fe^{3+} ion gereduceerd tot Fe^{2+} . Laatstgenoemd ion zet zuurstof om tot superoxyde anionen, die op hun beurt Cu^{2+} reduceren tot Cu^+ . Het Cu^+ , dat aan het glutenine gebonden is, reduceert daarop een SS-binding. Het volledige schema van de reductie van de "kop-staart" disulfidebindingen is weergegeven in onderstaande figuur:



MHC = (3-methoxy-hydrochinon)- β -cellotrioside

Fysisch onderzoek ten behoeve van kwaliteitscontrole en procesbeheersing bij de verwerking van granen

Eenvoudige methoden werden ontwikkeld voor de meting van de stevigheid en het kleefgedrag van gekookte deegwaren. Zij zijn bruikbaar voor onderlinge vergelijking van deegwaren van eenzelfde type. Voor de bepaling van de stevigheid wordt van een monster van

het produkt in een trek- en druktbank de relatieve indrukking bepaald bij een bepaalde kracht. De kracht, die nodig is om hierna de stempel weer omhoog te trekken, is een maat voor het kleefgedrag.

Uit een experimentele vergelijking van bepalingen van de deeltjesgrootteverdelingen van uiteenlopende poeders is gebleken, dat de resultaten van de Alpine luchtstraalzeef, een schudzeef, en die van de lichtverstrooiing in de Malvern particle sizer relatief goed overeenstemmen voor deeltjes groter dan 60 μm . Voor de kleinere deeltjes vindt men met de zeefmethoden lagere gehalten dan door lichtverstrooiing. Microscopische waarnemingen bevestigen, dat zeefmethoden te lage gehalten aan kleine deeltjes opleveren.

Technologie van de broodbereiding

Naar aanleiding van de vervanging door de Nederlandse maalindustrie van het meelverbetermiddel kaliumbromaat door ascorbinezuur in begin 1983 kreeg het instituut veel verzoeken uit de bakkerij om inlichtingen en adviezen. Het instituut leverde een voorlichtend artikel in de vakpers met aanbevelingen voor de bereiding van brood uit bloem met ascorbinezuur. De meeste opmerkingen uit de bakkerij over de bloem hadden betrekking op een geringere ovenwerking en op een sneller droog worden van de kruim. Desondanks hebben we de indruk, dat deze omschakeling in het algemeen geen grote problemen in de bakkerij veroorzaakt heeft. Bij goed bakkende bloemsoorten van derde-landen-tarwes bleek de verbeterende werking van ascorbinezuur wel aanzienlijk minder te zijn dan die van bromaat.

In het kader van beperking van de nachtarbeid is onderzoek gedaan naar de houdbaarheid van brood bij hogere temperaturen. Brood werd gedurende 12 uur in stoom bewaard bij 100 °C. Het brood blijft dan mals. De geur van het brood gaat echter zodanig achteruit dat een dergelijke manier van bewaren niet aan te bevelen is. Ook het uiterlijk wordt minder aantrekkelijk.

Bij de huidige snelkneders wordt soms het advies gegeven na het kneden op hoge snelheid "af te kneden" bij lage snelheid. We

hebben de invloed van dat "afkneden" op de verwerkingseigenschappen van het deeg en op de broodkwaliteit onderzocht. Bij onze proeven constateerden we een geringe achteruitgang van de broodkwaliteit als langzaam nagekneed werd. Enige invloed op de verwerkingseigenschappen was niet waarneembaar.

Gewichtsbeheersing in de koek- en banketindustrie

Om te voldoen aan wettelijke voorschriften inzake hoeveelheidsaanduidingen op voorverpakte produkten moeten fabrikanten gemiddeld een zeker overgewicht geven, en wel des te meer, naarmate de spreiding van het gewicht van de afzonderlijke pakjes groter is. Het is daarom voor de fabrikanten van belang, deze spreiding zoveel mogelijk te beperken. Daarnaast is het voor hen nuttig vast te kunnen stellen, hoeveel overgewicht zij moeten geven om de goedkeurkans volgens het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) aanvaardbaar groot te maken.

Het onderzoek is toegespitst op twee produkten, snijkoek en spritskoekjes.

Snijkoek. Zeven van de elf bedrijven, die in de voorgaande jaren aan dit onderzoek deelgenomen hebben, hebben modificaties in hun produktie-omstandigheden aangebracht volgens onze aanbevelingen ter vermindering van de gewichtsspreiding. In deze bedrijven hebben we door middel van steekproeven, zoals we die ook in 1982 uitgevoerd hebben, het effect nagegaan van de aangebrachte modificaties. De waarnemingen in deze bedrijven en de statistische analyse zijn gereedgekomen. Hieruit blijkt, dat in vier van de bedrijven de spreiding in koekgewicht kleiner geworden is. Dit is voornamelijk bereikt door vermindering van de spreiding van de koekgewichten binnen bakplaten; in sommige bedrijven heeft ook een betere controle op het spuitgewicht van deeg per bakplaat hiertoe bijgedragen. De mate, waarin de spreiding verlaagd was, variëerde van bedrijf tot bedrijf en hing af van de aard van de koek. De sterkste verlagingen van de standaardafwijkingen ten opzicht van 1982 bedragen een factor 3 voor de standaardafwijking binnen dagen en een factor 2 voor de standaardafwijking tussen dagen. In de drie andere bedrijven hebben

de modificaties in hun produktie-omstandigheden nauwelijks effect op de gewichtsbespreiding gehad.

De terugdringing van de gewichtsspreiding in de vier eerstgenoemde bedrijven had uiteraard tot gevolg, dat het vereiste overgewicht in deze bedrijven is gedaald. Onder het vereiste overgewicht verstaan we het verschil tussen het gemiddelde gewicht en het nominale gewicht, dat nodig is om een goedkeurkans van 99 % te bereiken volgens de Verordening GZP Snijkoek 1983; hieronder zijn de vereiste overgewichten uitgedrukt in procenten van het nominale gewicht. In het meest spectaculaire geval daalde het vereiste overgewicht met een factor 11, namelijk van 15 tot 1,4 %, in het minst duidelijke geval bedroeg de daling een factor 1,6, namelijk van 16 tot 10 %.

In de zeven in 1983 bemonsterde bedrijven varieerde het vereiste overgewicht tussen 1 en 10 %. Om te voldoen aan de eisen van het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) zouden grotere overgewichten gegeven moeten worden; in dit besluit zijn de marges namelijk smaller dan in de Verordening GZP Snijkoek 1983. Aan de uitzonderings-toestand voor snijkoek, waarvoor de produktschapsverordening ruimere marges toelaat dan het warenwetsbesluit, moet binnen vijf jaar een einde komen. Daarom is het voor bedrijven belangrijk, dat er spoedig oplossingen gevonden worden voor de knelpunten in de gewichtsbeheersing. Het onderzoek hiernaar zal daarom geïntensiveerd worden.

Spritskoekjes. Het door ons ontwikkelde wiskundige model voor de berekening van de goedkeurkans volgens het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit (Warenwet) bij verschillende gemiddelde gewichten bleek in twee bedrijven goed bruikbaar te zijn. Het aantal goedkeuringen bij toepassingen van de criteria van het Hoeveelheidsaanduidingenbesluit komt goed overeen met de voorspelling van het model.

Voor zeven andere bedrijven zijn nu ook op grond van in 1982 genomen steekproeven de spreidingen in gewicht op korte en middellange termijn (uren respectievelijk dagen) vastgesteld; hieruit werd met behulp van het model de relatie tussen gemiddelde gewicht en goedkeurkans berekend. Er zijn grote verschillen in gewichtsbeheersing tussen de onderzochte bedrijven. Bij negen van de elf onderzochte produkten was de spreiding op korte termijn groter

dan die op middellange termijn. Wat betreft de oorzaken van de gewichtsspreiding betekent dit, dat die vooral gezocht moeten worden in factoren, die op korte termijn werken, zoals de samenstelling en de temperatuur van de degen, en de werking van de spuitmachine. In deze richting zal het onderzoek dan ook experimenteel voortgezet worden. Variaties in de kwaliteit van de grondstoffen en de weersomstandigheden zouden op langere termijn werken, en lijken daarom minder belangrijk.

De antwoorden op de gehouden enquête over het productieproces en de daarbij toegepaste controles en een vergelijking ervan met de uitkomsten van de steekproeven hebben geen aanwijzingen gegeven over de stappen in het productieproces, die kritisch zijn voor de gewichtsspreiding. Daardoor wordt de richting, waarin het onderzoek voortgezet zal worden, bepaald door de conclusies, die hierboven uit de steekproeven zijn getrokken.

Beproeving van kneders

Tijdens de verslagperiode zijn 4 kneders beproefd: de Boku 160 AK, de Werner & Pfleiderer UC 80A, de Diosna spiraalkneder 200 aD en de Kemper 125 aL. Ze werden voor deze beproeving ter beschikking gesteld door de fabrikanten of importeurs.

- Met elke kneder werden de volgende kneedproeven uitgevoerd:
- met degen van W-bloem, de kuip volledig gevuld en verschillende kneedtijden;
 - met degen van W-bloem, de kuip half gevuld en verschillende kneedtijden;
 - met degen van volkorenmeel, de kuip volledig gevuld en verschillende kneedtijden;
 - met vruchtenbrooddeeg; bij deze proef werd de tijd bepaald, die nodig was om 100 % vulling door het deeg te werken, en werd nagegaan, of tijdens deze bewerking de vruchten heel bleven;
 - bepaling van de kleinste hoeveelheid bloem die nog zonder veel problemen gekneet kan worden.

De kneders werden beoordeeld op hun geschiktheid voor de broodbereiding en op bedieningsgemak, robuustheid, gemak van schoonmaken en onderhoud, en elektrische deugelijkheid.

Alle onderzochte machines voldeden aan redelijk te stellen eisen. Bijzonderheden over de methode van onderzoek en over de afzonderlijke kneders zullen begin 1984 in de vakpers gepubliceerd worden.

Optimalisering van het proces bij extrusie van levensmiddelen en diervoeders

Dit project sluit nauw aan bij het volgende. Het doel ervan is, inzicht te krijgen in de invloed van de extrusie-omstandigheden op de produkt-eigenschappen, en in de manier waarop de extrusie-omstandigheden afhangen van de uitwendige regelfactoren, waarmee het proces gestuurd wordt, zoals de geometrie van de extruder, de draaisnelheid en de temperatuur van de cylinder. Het wordt uitgevoerd in samenwerking met het Kunststoffen en Rubber Instituut TNO (KRI).

Het stromings- en wrijvingsgedrag van tarwezetmeel en ontvette sojabloem, voorbeelden van zetmeelrijke respectievelijk eiwitrijke grondstoffen, werden bestudeerd als functie van temperatuur en vochtgehalte. Naar aanleiding van de uitkomsten werden de uitwendige factoren gekozen voor extrusie van deze grondstoffen in de enkel-schroef-extruder van het IGMB. Deze extruder was voorzien van meetinstrumenten naar het voorbeeld van de apparaten bij het KRI. Extrusieproeven met tarwezetmeel gaven onverwacht geringe opbrengsten; tarwegries was daarentegen wel te extruderen.

De verkregen uitkomsten waren aanleiding om de achterliggende theorie opnieuw te overwegen en om verbeteringen in de meet- en regelinstrumenten aan te brengen.

Het door extrusie bereiden van melen met sterk uiteenlopende eigenschappen en toepassingsmogelijkheden

Extrusie biedt de mogelijkheid van de bereiding van nieuwe produkten met aantrekkelijke eigenschappen, en ook van halffabrikaten waarmee de bereiding van bestaande produkten verbeterd of vereenvoudigd kan worden. In de periode van 1977 tot en met het verslagjaar is kennis verzameld over de invloed van de grondstof en de proces-omstandigheden op de eigenschappen van het geëxtrudeerde produkt; de laatste bepalen op hun beurt de toepassingsmogelijkheden.

Hetgeen volgt, is een samenvatting van de in de genoemde periode verkregen resultaten.

Belangrijke kenmerken van het geëxtrudeerde produkt zijn het gehalte aan oplosbare koolhydraten en het viscogram. Het viscogram karakteriseert het verstijfselingsgedrag van een produkt; het wordt verkregen door een suspensie van het produkt in water geleidelijk te verwarmen tot 95 °C, haar enige tijd op die temperatuur te houden, en dan weer met beheerste snelheid af te koelen, en tijdens dit gehele proces de viscositeit te registreren.

Het gehalte aan oplosbare koolhydraten wordt door extrusie verhoogd, en wel des te meer, naarmate het vochtgehalte van het te extruderen meel lager is, de temperatuur van de extruder hoger, en de uitstroom-opening van de extruder kleiner. Dit geldt zowel voor tarwe- als roggebloem. De meedraaiende dubbelschroef-extruder van het instituut verhoogt het gehalte aan oplosbare koolhydraten meer dan de enkelschroef-extruder van het instituut. Ook de beginviscositeit bij het dispergeren van meel in water van kamertemperatuur en meten bij 30 °C, stijgt door extrusie; daarvoor is wel nodig, dat de temperatuur van de extruder hoger is van 100 °C.

In het onderstaande worden extrusie-omstandigheden aangeduid als "mild", "matig zwaar" of "zwaar". Deze volgorde komt overeen met een stijgende temperatuur van de extruder, en met een verhoging van de afschuifsnelheid van het materiaal in de extruder.

- Door extrusie van tarwebloem onder milde omstandigheden verkrijgt men een meel, dat een goed alternatief is voor gechloreerde bloem voor de bereiding van kapsel. Voor dit doel wordt droge verhitting van de geëxtrudeerde bloem gedurende 5 min op 170 °C aanbevolen; deze extra behandeling brengt de eindviscositeit, na verstijfseling bij 95 °C en afkoelen, op het gewenste hoge niveau.
- Ook de bereiding van soezen kan vereenvoudigd worden door het gebruik van een onder matig zware omstandigheden geëxtrudeerde tarwebloem. De enkelschroef-extruder van het instituut gaf betere resultaten dan de dubbelschroef-extruder van het instituut. Bij gebruik van de laatste kan men weliswaar een bloem met de juiste beginviscositeit bereiden, maar dan is het gehalte aan oplosbare

- koolhydraten te hoog; dit laatste veroorzaakt een natte kruim van de soes, die moeilijk te drogen is.
- De bereiding van ragoût kan vereenvoudigd worden door gebruik te maken van een tarwebloem, die onder matig zware omstandigheden is geëxtrudeerd. Voor deze toepassing moet de viscositeit stabiel zijn, d.w.z. door roeren bij 95 °C niet sterk afnemen; de viscositeit na afkoelen moet hoog zijn.
 - We hebben een geëxtrudeerde tarwebloem kunnen maken, waaruit door aanroeren met kokend water of kokende melk een goede gele-room verkregen wordt. We zijn er daarentegen niet in geslaagd, door extrusie een produkt te bereiden, dat koud aangeroerd kan worden. Door de goede eigenschappen van de beschikbare, langs andere weg bereide gele-room-poeders verwachten we geen toepassing van geëxtrudeerde tarwebloem voor dit doel.
 - Door extrusie van roggebloem onder milde omstandigheden verkrijgt men een meel, waaruit men door kneden bij kamertemperatuur met een mengsel van suikerstroop en water een deeg kan bereiden voor de bereiding van snijkoek.
 - Vervanging van 5 % van de tarwebloem bij de bereiding van brood of van 5 % van de roggebloem bij de bereiding van snijkoek door een onder zware omstandigheden geëxtrudeerde tarwe- respectievelijk roggebloem leidt tot een kruim, die bij bewaren langer vochtig blijft, en aangename eeteigenschappen behoudt.

Voor de meeste toepassingen bleek de enkelschroef-extruder van het instituut meer geschikt dan onze dubbelschroef-extruder. Uitzonderingen vormen de laatste twee toepassingen. De dubbelschroef-extruder heeft voordelen bij moeilijk extrudeerbare grondstoffen.

Behandeling van granen en peulvruchten met warmte en vocht

Gezocht is naar een praktisch uitvoerbare werkwijze, waarmee uit partijen al dan niet snelkokende rijst dië korrels kunnen worden afgescheiden die traag gaar koken. Eerder was reeds gevonden dat dit verschil in kooksnelheid wordt veroorzaakt door een verschil in compactheid (soortelijk gewicht) van de korrels. Scheiding door sedimentatie in organische vloeistoffen is in principe dan ook

goed mogelijk. Praktisch bruikbare methoden, zoals pneumatische classificatie, leidden echter tot onvoldoende scheiding.

Ervaring is opgedaan met het verwerken van verschillende producten bij diverse configuraties van de walsendroger. Er is gewerkt met tarwebloem en -meel, met maismeel, met tarwezetmeel en met zeer grof gemalen tarwe. Het drogen van grof materiaal bleek lastig, in de eerste plaats doordat het slecht aan het walsenoppervlak hecht, en bovendien doordat het lange tijd nodig heeft om te drogen. Verlenging van de verblijfsduur en een hogere stoomdruk zijn voor het drogen van grove producten noodzakelijk. Deze grove producten zijn dan echter nog maar gedeeltelijk verstijfseld, zoals bijvoorbeeld bleek uit de beginviscositeit van viscogrammen. Voorweken, bij voorkeur voorverstijfselen, is nodig, als men een beter verstijfseld produkt wil bereiden. Bij fijne maalsels is een dergelijke voorbehandeling niet nodig.

Informatie, adviezen en onderzoek in opdracht

Het instituut verstrekke inlichtingen en adviezen, in een aantal gevallen na voorafgaand onderzoek; over werkwijzen, over de werking en het gebruik van bakkerij-apparatuur, over plaat-smoermiddelen, verpakking, oudbakken worden en over meetmethoden.

In opdracht werden adviezen verstrekt bij de aanschaf en opstelling van apparatuur en bij de bouw en inrichting van bedrijven. Voor de verplaatsing en modernisering van een bakkerij met een verbruik van 60 ton meel per week werd een ontwerp gemaakt.

Een medewerker van het instituut treedt op als technisch deskundige bij de behandeling van aanvragen voor uitbreiding van de capaciteit van bakkerijen in het kader van het Bedrijfsvergunningbesluit. Hij werkt ook mee aan het opstellen van richtlijnen voor de tweede herstructurering in de bakkerij.

HUMANISERING VAN DE ARBEID

Stofexplosie-onderzoek voor de voedings- en voedermiddelenindustrie

Het stofexplosie-onderzoek heeft tot doel om enerzijds de kennis over oorzaken van stofexplosies, over de omstandigheden

waaronder zij optreden, en over hun gevolgen te vergroten, en anderzijds om de bestaande kennis en inzichten via richtlijnen en andere vormen van voorlichting praktisch bruikbaar te maken en te verspreiden. In dit project werkt het IGMB samen met het Prins Maurits Laboratorium TNO, het Bureau Industriële Veiligheid TNO en de begeleidingscommissie Stofexplosieveiligheid.

In 1983 is het ontwerp voor de "Voorschriften en aanbevelingen voor het voorkomen van brand en stofexplosie en de beperking van hun gevolgen in bedrijven die stuivende agrarische produkten opslaan, overslaan en verwerken" door kleine groepen uit de begeleidingscommissie Stofexplosieveiligheid inhoudelijk diepgaand besproken. Dit heeft geleid tot grote veranderingen in de tekst; voorts is er een aantal nieuwe bijlagen toegevoegd betreffende bestrijding van glim- en stofbranden, gevaren van hexaanhoudende produkten, drogen, broei en statische elektriciteit. Afgezien van een bijlage met namen en adressen van instellingen op dit terrein en het trefwoordenregister, zijn de richtlijnen nu als laatste ontwerp gereed. Na afwerking van de genoemde bijlage en het trefwoordenregister zal dit in een vergadering van de begeleidingscommissie begin 1984 worden besproken, en dan verder verspreid.

Het maken van een voorlichtende diaserie werd aan het begin van dit jaar opgedragen aan de Stichting Technisch Film Centrum te Velp. Alle opnamen zijn thans gereed; de bijbehorende teksten zijn vastgesteld. De serie zal begin 1984 gereed zijn.

Voor het drukontlastingsonderzoek zijn door het Prins Maurits Laboratorium proeven in een bunker van 38 m^3 uitgevoerd. Ze leidden o.m. tot de conclusie, dat bij lokale explosies in een ruimte, die is voorzien van een ontlastopening, hogere drukken kunnen optreden dan volgens VDI 3673 - de meest bekende, Duitse norm voor het ontwerpen van ontlastopeningen - worden berekend; de hoogte van de druk hangt af van de plaats van de explosie. Om voldoende veiligheid te bereiken zijn grotere ontlast-oppervlakken nodig dan volgens deze norm.

TECHNOLOGIE VAN VOEDERMIDDELEN

Oorzaken van de samenhang in veevoederpellets

Microscopisch onderzoek aan door ons geperste pellets gaf aanwijzingen, dat pelletteren een tussenvorm is van tableteren en "cooking extrusion". De wand van een pellet is, tengevolg van de sterke afschuiving bij de wand, min of meer samengesmolten. Het materiaal binnen in de pellet is hoofdzakelijk gecompriemd. De stevigheid van pellets hangt dan ook af zowel van de sterkte van de wand, als van de stevigheid van het gecompriemde materiaal binnenin. Daarbij spelen vaste-stof-bruggen tussen de deeltjes een grote rol; hieronder verstaan we plaatsen, waar meeldeeltjes door vaste stoffen, b.v. suiker, aan elkaar gekit worden. Factoren tijdens produktie of opslag, die een gunstige rol spelen bij de vorming van vaste-stof-bruggen, vergroten ook steeds de hardheid en slijtvastheid van de pellets. Natief zetmeel wordt, misschien met uitzondering van korrels aan de wand, door het persproces nauwelijks veranderd. Daarmee is de invloed van natief zetmeel op de pelleteigenschappen verklaard: de korrels houden de meeldeeltjes op afstand van elkaar en bemoeilijken daardoor in het algemeen de vorming van vaste-stof-bruggen.

Verder onderzoek met betrekking tot de kwaliteit en technologie van voedermiddelen

Veel aandacht is besteed aan de integratie van een procesbesturings-computer met een administratieve computer in de mengvoederindustrie.

Oriënterende proeven werden uitgevoerd met een opstelling voor de bestrijding van stof door middel van een speciale waterverstuiver; de uitkomsten waren teleurstellend.

Informatie, adviezen en onderzoek in opdracht

Het instituut verstrekke inlichtingen en adviezen, in een aantal gevallen na voorafgaand onderzoek, over werkwijzen en grondstoffen voor de bereiding van veevoerders, en de verwerking van

afvalstoffen in voeders. Op de internationale vaktentoonstelling VICTAM was het instituut met een stand vertegenwoordigd.

Twee nieuwe mengvoederbedrijven, elk met een capaciteit van 50 ton per uur, bij de bouw en inrichting waarvan het instituut heeft geadviseerd, zijn in 1983 gereed gekomen en in bedrijf gesteld.

Voor een nieuwe mengvoederfabriek met een capaciteit van 50 ton per uur zijn ontwerpen gemaakt. Een gedeelte van deze fabriek is reeds aanbesteed. De uitvoering van het werk wordt door het instituut gecoördineerd en gecontroleerd. Dit bedrijf zal vérgaand geautomatiseerd worden. Het ontwerp van de automatisering, alsmede het programma voor de PLC (Programmable Logic Controller) worden eveneens door het instituut verzorgd. Het bedrijf zal einde 1984 in bedrijf gesteld moeten worden.

Aan verschillende andere opdrachtgevers zijn adviezen verstrekt voor uitbreiding of automatisering van mengvoederfabrieken.

BIOTECHNOLOGIE TEN BEHOEVE VAN DE VOEDINGSMIDDELENINDUSTRIE

Nieuwe toepassingen van moutmeel in de voedingsmiddelenindustrie

Dit project werd in 1982 gestart met financiële steun van het Ministerie van Economische Zaken; het onderzoek werd uitgevoerd door het IGMB en de afd. NIBEM van het Instituut CIVO-Analyse TNO. Vertegenwoordigers van geïnteresseerde bedrijven namen zitting in een begeleidingscommissie.

Doel van het onderzoek is om (a) nieuwe moutmelen te ontwikkelen die een zo groot mogelijke variatie in enzymactiviteiten vertonen, en (b) naar toepassingen te zoeken voor deze moutmelen in de bakkerij en aanverwante industrieën.

Voor doel a werden een groot aantal proefvermoutingen uitgevoerd met verschillende granen en onder sterk uiteenlopende proefomstandigheden. Gevonden werd dat een getrapte vermouting, d.w.z. een kiemproces van 2 dagen bij 30 °C en 3 dagen bij 15 °C, een tarwemoutmeel opleverde met een sterk verhoogde enzymactiviteit; toevoeging

van 10 gram van dit moutmeel aan 1 kg tarwebloem leidde tot een vergroting van het broodvolume met 15 %.

Door extractie en fractionering van het aldus verkregen moutmeel werden 4 actieve fracties verkregen. Fractie A bleek chinonderivaten te bevatten, die bij matig-bakkende bloemsoorten een ongunstige invloed hebben op de broodbakeeigenschappen, maar bij goed-bakkende bloemsoorten een gunstige. De fracties B, C en D bleken rijk te zijn aan verschillende enzymen; zij hadden alle een gunstig effect op de broodbakeeigenschappen. De beste resultaten werden verkregen bij toevoegingen van fractie C aan de broodbloem; deze fractie bleek hoofdzakelijk xylanasen te bevatten.

Voor doel b, toepassingen, werden een aantal oriënterende proeven verricht zowel met enzymrijke als enzymarme (bij hoge temperatuur geëeste) moutmelen en moutextracten. Onderzocht werd het effect van toevoeging ervan bij de bereiding van brood, biscuit, ontbijtkoek en spaghetti. Moutmeel of moutextract bleek - behalve een verbetering van het broodvolume - geen of slechts een geringe verbetering van smaak en kleur van de produkten te geven.

ENERGIEBESPARING IN DE VOEDINGSMIDDELENINDUSTRIE

Energiebesparing in de bakkerij

In voorgaande jaren werden metingen uitgevoerd in zeven ambachtelijke bakkerijen en twee industriële broodbakkerijen. In 1983 zijn de metingen voltooid in drie industriële broodbakkerijen en in drie industriële banketbakkerijen. Het rapport over de zeven ambachtelijke bakkerijen kwam in 1982 gereed; dat over alle vijf industriële broodbakkerijen in 1983. Het rapport over de drie industriële banketbakkerijen is in bewerking.

De verdeling van het energieverbruik over aardgas en elektriciteit, en over de belangrijkste gebruiksdoelen is in de ambachtelijke en industriële bedrijven als volgt:

	procenten van verbruik van betreffende energiedrager		procenten van totale verbruik	
	ambachtelijk	industriëel	ambachtelijk	industriëel
<u>aardgas</u>			70 - 94	85 - 93
bakoven	70 - 85	45 - 75	60 - 75	40 - 65
ruimteverwarming	6 - 25	0 - 35	5 - 25	0 - 30
stoomproduktie	0 - 9	15 - 20	0 - 8	15 - 20
overige	3 - 10	1 - 3	3 - 7	1 - 3
<u>elektriciteit</u>			8 - 30	7 - 15
deegverwerking	7 - 30	25 - 35	1 - 4	2 - 5
bakoven	0 - 30 ^a	5 - 25	0 - 5 ^b	1 - 2
koelen en diepvriezen	15 - 60	5 - 30	3 - 10	0 - 5
verlichting	6 - 20	10 - 20	1 - 3	1 - 3
overige	1 - 20	15 - 25	0 - 3	1 - 3

^a 65 % in een bedrijf waarin de helft van de produktie gebakken werd in een elektrische oven.

^b 20 % in hetzelfde bedrijf.

Ook in de industriële bedrijven zijn verscheidene mogelijkheden tot besparing door technische of organisatorische maatregelen opgespoord:

- In alle industriële bedrijven staan naast de continue ovens ook charge-ovens, die gebruikt worden voor het bakken van kleine hoeveelheden of voor speciale produkten. In deze charge-ovens werd ongeveer 3 % van de produktie vervaardigd, terwijl zij ongeveer 10 % van de totale energie van het bakproces verbruikten. Door een goede planning kan 65 tot 78 % van de energie voor deze charge-ovens worden bespaard, d.w.z. 7 % van de totale bakenergie.
- Doordat de deegproduktie onvoldoende was afgestemd op de ovencapaciteit, trad leegloop van de continue oven op, waardoor 7 tot 10 % van de door deze bakovens gebruikte energie verloren ging. Ook deze zou door betere planning bespaard kunnen worden.
- Bij drie van de vier onderzochte, indirect gestookte, continue ovens werd lekkage in het circulatiesysteem vastgesteld. Reparatie hiervan kan besparingen van 10 tot 20 % van het verbruik van deze ovens opleveren.
- De transmissie-verliezen van de ovens bedroegen 30 % of meer. Een betere isolatie leidt tot energiebesparing.
- Bij de distributie van stoom, die gebruikt wordt voor het bevochtigen van de ovens en de rijskasten, gaat veel energie verloren door condensatie in het leidingnet; er wordt daardoor veel warm water op het riool geloosd. Door de leidingen goed te dimensioneren en voldoende te isoleren kan 10 tot 15 % van het gasverbruik van de stoomketel bespaard worden.
- Het gebruik van stoom voor bevochtiging van de rijruimten leidt tot grote energieverliezen. Door bevochtiging door stoom te vervangen door verneveling van water, gecombineerd met goede isolatie van de rijruimten, kunnen op het gasverbruik van de stoomketel besparingen van 25 tot 45 % worden verkregen.
- Op de energie voor koelen en diepvriezen kan 10 tot 15 % worden bespaard door beter en regelmatig onderhoud.
- Ventilatiesystemen worden veelal gelijktijdig met de verwarming gebruikt; de door de verwarming aan het gebouw toegevoegde warmte wordt dan onmiddellijk weer door de ventilatie afgevoerd. Door

optimalisering van het verwarmings- en ventilatiesysteem zal in de meeste bedrijven een besparing op het totale gasverbruik van 20 to 25 % bereikt kunnen worden.

- Door opheffing van lekkages in persluchtleidingen en door het uitschakelen van de compressor na beëindiging van de produktie kan 40 % bespaard worden op het energieverbruik voor perslucht (in de tabel begrepen in elektriciteit "overige").
- Voor bijna alle bedrijven kon worden berekend, dat warmteterugwinning winstgevend is. Door toepassing van één of meer economizers in de rookgassen van bakovens en stoomketels kan 5 tot 10 % worden bespaard op het totale aardgasverbruik. Terugbetaaltijden variëren van 1 tot 3 jaar. Afgezien van warmteterugwinning, kan in bakkerijbedrijven met continue ovens door een betere produktie-planning en door technische maatregelen een besparing bereikt worden van 5 tot 10 % van het elektriciteitsverbruik en van 20 tot 35 % van het verbruik van aardgas.

Energiebesparing in de mengvoederindustrie

Het begin 1982 gestarte sectoronderzoek energiebesparing in de mengvoederindustrie heeft tot doel het energieverbruik in deze bedrijfstak te analyseren, energiebesparende maatregelen op te sporen en te evalueren en richtlijnen te geven voor een doelmatig energiebeheer. Het wordt uitgevoerd door het instituut in samenwerking met de Vereniging Krachtwerktuigen, het Ingenieurs- en Bouwbureau van CEBECO-Handelsraad en de Stichting Voorlichting Energiebesparing Nederland (SVEN); de coördinatie berust bij het instituut. Het wordt voor twee-derde deel gefinancierd door het Ministerie van Economische Zaken en voor één-derde deel door het Produktschap voor Veevoeder. Het wordt begeleid door een commissie, onder meer bestaande uit vertegenwoordigers van de bedrijfstak.

In 1982 zijn de metingen in het eerste bedrijf uitgevoerd en gerapporteerd. Het verdere programma omvat de metingen in zeven andere bedrijven en analyse van de resultaten. Bij de keuze van de bedrijven is er naar gestreefd, dat informatie beschikbaar zal komen over verschillend ingerichte processen en werkwijzen; ook binnen bedrijven wordt, waar mogelijk, gemeten bij verschillende proces-

omstandigheden. De metingen in vier bedrijven zijn gereed; in een vijfde zijn zij in uitvoering. Het tweede bedrijfsrapport kwam gereed.

Verder worden ten behoeve van het opzetten van een energieboekhouding in twee bedrijven gegevens verzameld. Naast het opzetten van een energieboekhouding in deze bedrijven is het doel hiervan, informatie te verzamelen en ervaring op te doen, op grond waarvan algemene richtlijnen voor het opzetten van energieboekhoudingen in mengvoederbedrijven kunnen worden gegeven.

Na het gereed komen van het tweede bedrijfsrapport werd het onderzoek op verzoek van de begeleidingscommissie tussentijds geëvalueerd. De conclusie hiervan was, dat het onderzoek volgens de oorspronkelijke opzet en het bestaande programma - met bijstelling van onderdelen - zal worden uitgevoerd.

De SVEN stelde een publikatie in De Molenaar samen over het sectoronderzoek en de uitkomsten in het eerste bedrijf. Voor maart 1984 is een studiedag gepland, die grotendeels gewijd zal zijn aan de tot op dat tijdstip verkregen resultaten van het onderzoek.

Informatie, adviezen en onderzoek on opdracht

Het instituut verstrekke inlichtingen en adviezen, in een aantal gevallen na voorafgaand onderzoek, over het energieverbruik van bakkerijmachines en mogelijkheden tot besparing van energie. Voordrachten hierover werden gehouden op twee bijeenkomsten; één daarvan was de Bakkerij-studiedag, georganiseerd door het Genootschap voor de Bakkerij, de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, de Bond van Oud-Leerlingen van de Vakschool "Wageningen" MTS en het instituut.

In opdracht werd in een aantal industriële bakkerijen onderzoek gedaan naar het gasverbruik van de ovens, het branderrendement, en de mogelijkheden van energiebesparing.

De mogelijkheden van energiebesparing in twee met gas gestookte installaties voor de bereiding van paneermeel werden vastgesteld. Voorts werd in opdracht advies uitgebracht betreffende de te verwachten besparing door installatie van een energiezuinige pers.

III. PUBLIKATIES

- . Gebruik van ascorbinezuur als meelverbetermiddel.
De Bakker 39 (1983), 8 (24 februari): 9. Bakkers-
wereld 43 (1983), 26 (24 februari): 14,15.
- BELDEROK, B. en E.A. SLAGER. Effect van zetmeelbeschadiging in
tarwebloem op deeg- en broodeigenschappen.
Voedingsmiddelentechnologie 16 (1983), 2 (20
januari): 34-39.
- GRAVELAND, A. Analyse und funktionelle Eigenschaften von Getreide-
proteinen. Getreide, Mehl und Brot 37 (1983),
3 (März): 70-74.
- KIM, J.C. Modificazione nel grano a seguito dell'estruzione.
(Modification of wheat by extrusion). Tecnica
Molitoria 34 (1983), 4 (April): 255-262.
- MEPPELINK, E.K. De SDS-sedimentatietest; een eenvoudig selectiemiddel
bij de veredeling van tarwe op bakkwaliteit.
Zaadbelangen 37 (1983), 4 (juni/juli): 70-72.
- MOONEN, J.H.E. Genetische aspecten van glutenine in relatie tot de
bakkwaliteit van tarwerassen. Zaadbelangen 37
(1983), 4 (juni/juli): 61, 63, 64.
- MOONEN, J.H.E., A. SCHEEPSTRA en A. GRAVELAND. The positive effects
of the high molecular weight subunits 3+10 and
2* of glutenin on the bread-making quality of
wheat cultivars. Euphytica 32 (1983), 3: 735-742.
- PRINS, A. en A.H. BLOKSMA. Guidelines for the measurement of
rheological properties and the use of existing
data. In: Jowitt, R., F. Escher, B. Hallström,
et al. Physical properties of foods. Proceedings
of a seminar held under the auspices of the
European Cooperation in Scientific and Technical
Research (COST), Leuven 9-11 September, 1981.
London etc, Applied Science Publishers, 1983.
Part II. Food rheology; 11: 185-189.

VRIES, L.W.B.M. de. Gebruik en besparing van energie in de bakkerij.

In: Bakkerijstudiedag 1983, georganiseerd door de Bond van Oud-Leerlingen van de Vakschool "Wageningen" MTS, het Genootschap voor de Bakkerij, het Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO en de Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij, Wageningen, 2 maart 1983. Wageningen, maart 1983: 3-21. Verslag 1982 van het Station voor Maalderij en Bakkerij (SMB). Wageningen, SMB, 1983: 39-53.

VRIES, L. de. Energy saving in the bakery by improvement of energy

efficiency and recovery of waste heat. In: Ehringer, H., G. Hoyaux and P.A. Pilavachi. Energy conservation in industry; applications and techniques. Proceedings of the Contractors' Meetings; Brussels, 10 May, 17 June, 1, 7 and 22 October 1982; organized by the Commission of the European Communities; Directorate-General for Science, Research and Development. Dordrecht etc., D. Reidel, 1983: 200-215.

IV. POSTERS

GRAVELAND, A. en J.H.E. MOONEN. Onderzoek van tarwe-eiwitten.

Vergadering van de Werkgemeenschap Eiwitten van de SON, Amsterdam, 11 februari 1983.

GRAVELAND, A. Toepassing van moutmeel in de voedingsmiddelenindustrie.

Studiedag Biotechnologie, Dwarsverband Biotechnologie TNO, Zeist, 20 april 1983; Congres over Biotechnologie, Nederlandse Vereniging voor Biotechnologie, Delft, 22 november 1983.

SLUIMER, P. Zetsels bij de broodbereiding. "Final seminar" van COST-

Actie 91: Gevolgen van warmtebehandeling en distributie voor kwaliteit en voedingswaarde van voedingsmiddelen, Athene, 14-18 november 1983.

KIM, J.C. Extrusie ten dienste van de voedingsmiddelenindustrie.

"Final seminar" van COST-Actie 91: Gevolgen van warmtebehandeling en distributie voor kwaliteit en voedingswaarde van voedingsmiddelen, Athene, 14-18 november 1983.

BIJLAGE 1. LEDENLIJST ADVIESRAAD IGMB-TNO

Drs. C.J. Booy	namens Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, afd. Verwerkte Produkten; voorzitter.
C. van Helden	namens Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij; vice-voorzitter.
Ir. K.B. Geling	namens Nederlandse Kwekersbond.
J. Glotzbach	namens Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, afd. Onverwerkte Produkten.
Mr. P.W.M. Haen	namens Bedrijfschap voor het Banketbakkersbedrijf
Drs. H.A. Heuver	namens Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten
Ir. W.J. de Koe	namens Hoofdinspectie Levensmiddelen, Ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur.
M.N.G. Kool	namens Bond van Christelijke Ondernemers in het Bakkersbedrijf.
K. van Overzee	namens Directie Verwerking en Afzet van Agrarische Produkten, Ministerie van Landbouw en Visserij.
P.J. Schrama	namens Vereniging Station voor Maalderij en Bakkerij en Nederlandse Vereniging van Veevoederfabrikanten en -handelaren "NIMO".
Ir. H.J. Schuring	namens Hoofdafdeling Akkerbouw van het Landbouwschap.
G.C. Sonneveld	namens Vereniging van Nederlandse Fabrikanten van Bakkerijgrondstoffen.
Drs. E. Veen	namens Verbisko.
H. Wolkers	namens Nederlandse Bakkerij Stichting.

BIJLAGE 2. LEDENLIJST BEGELEIDINGSCOMMISSIES

Begeleidingscommissie Tarwe-onderzoek

Ir. K.B. Geling	namens Nederlandse Kwekersbond; voorzitter.
J. Glotzbach	namens Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten, afd. Onverwerkte Produkten.
Ir. J. Mesdag	namens Stichting voor Plantenveredeling.
Ir. G.L. Peels	namens Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten.
Mw. L.A.J. Prins	namens Stichting Nederlands Graan-Centrum.
H.H. Thomsen	namens Nederlandse Vereniging van Veevoederfabrikanten en -handelaren "NIMO".
Ir. H.J. Schuring	namens Landbouwschap, hoofdafdeling Akkerbouw.

Begeleidingscommissie Maalderij-onderzoek

Drs. H.A. Heuver	namens Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten; voorzitter.
Ir. H.C. de Boer	namens Meelfabriek "De Sleutels", Leiden.
Ir. G. Jelier	namens Wessanen Meel B.V., Zaandam.
Drs. N.P. de Jongh	namens Koopmans Meelfabrieken N.V., Leeuwarden.
Ir. G.L. Peels	namens Meelfabriek "De Maas" MENEBA, Rotterdam.
Ing. J.F. Verbrugge	namens Meelfabriek "Walsenmolen Sas van Gent B.V.", Sas van Gent.

Begeleidingscommissie Bakkerij-onderzoek

P.C.J. Borgdorff	namens Bond van Christelijke Ondernemers in het Bakkersbedrijf.
A.A. Hagdorn	namens Bedrijfschap Banketbakkersbedrijf.
Ir. G.L. Peels	namens Nederlandse Vereniging van Meelfabrikanten.
G.C. Sonneveld	namens Vereniging van Nederlandse Fabrikanten van Bakkerijgrondstoffen.
P.J. Spelier	namens Katholiek Verbond van Ondernemers in het Bakkersbedrijf.
H.G. te Winkel	namens Nederlandse Bakkersbond.
H. Wolkers	namens Nederlandse Vereniging voor de Bakkerij.
Ir. D. de Ruiter	Instituut voor Graan, Meel en Brood TNO; voorzitter.

Begeleidingscommissie Bakwaren

Ir. O.C. Knottnerus	namens Produktschap voor Granen, Zaden en Peulvruchten; voorzitter.
Mw. J.E. Stuve	namens Kon. Fabrieken T. Duyvis Jzn B.V.
Mw. W. Vernhout	namens General Biscuits Nederland B.V.
Mw. D. Versteeg	namens Verbisko.
A.J.P. van Dongen	namens Hooimeijer & Zonen B.V.
J. van der Meer	namens Beuk Banket B.V.
Mr. G. Streng	namens Bedrijfschap Banketbakkersbedrijf.
B.W. van der Wal	namens Nobo B.V.

BIJLAGE 3. INDELING VAN HET IGMB-TNO

Directeur: Ir. D. de Ruiter

	<u>Hoofd</u>
<u>Afdeling Chemie en Granen</u>	Dr. B. Belderok
Analyse	Drs. H.J. van Lonkhuisen
Chemie	Dr. A. Graveland
Granen	Ir. E.K. Meppelink
<u>Afdeling Technologie</u>	Dr. A.H. Bloksma
Fysica	Ir. H.E. v.d. Hoek
Kwaliteit van produkten	Dr. C. Smak
Brood en beschuit	Ir. P. Sluimer
Banket, Zoetwaren en Snacks	Ir. J.C. Kim
Voedertehnologie	Ir. H. Beumer
Technisch Advies	Ing. L.W.B.M. de Vries
<u>Bibliotheek</u>	T. Stern
<u>Technische Dienst/Huishoudelijke Dienst</u>	M. Looyen
Werkplaats	G. van Ast
<u>Secretariaat</u>	Mevrouw P.M. Koenders

Op 31 december 1983 bedroeg het aantal medewerkers 73,8 (inclusief 1 stagiaire).

Adres: Lawickse Allee 15
Postbus 15
6700 AA Wageningen
Telefoon: 08370-19051
Telex: 45149

BIJLAGE 4. LEDENLIJST ONDERNEMINGSRAAD

J.P. Marseille - voorzitter
Ir. H.E. van der Hoek - secretaris
J.R. Koeman - lid
J.H.E. Moonen - lid
C. Heddes - lid.