

01 Med no 1?

1947  
Feb.  
Wagen.

BIBLIOTHEEK  
CENTRALE ORGANISATIE  
T. N. O.  
's-GRAVENHAGE

# Het dagelijks brood in Zweden en Denemarken\*)

door

H. M. R. Hintzer



BIBLIOTHEEK  
CENTRALE ORGANISATIE  
T. N. O.  
's-GRAVENHAGE

*Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek van de Voedingsorganisatie T.N.O.*  
Afdeling Graan-, Meel- en Broodonderzoek  
te Wageningen

---

Overdruk van het Bakkersvakblad: 5, nrs. 21 en 22 1947

\*) Beschouwing naar aanleiding van een studiereis in Zweden en Denemarken in Augustus-September 1946

TNO

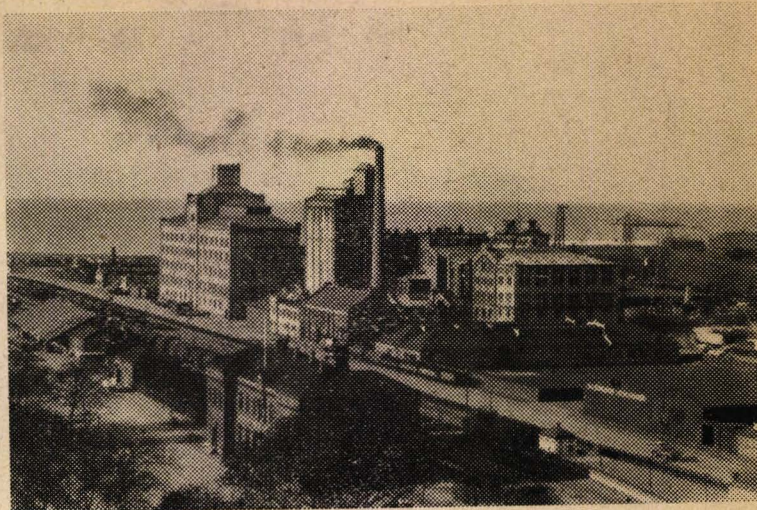
16752

# ZWEDEN

## Maalderij

### § 1. Grondstoffen

Terwijl Scandinavië oorspronkelijk het gebied van de rogge is, heeft zich gedurende de laatste vijftig jaren geleidelijk een omschakeling van de verbouw van rogge op tarwe voltrokken. Bovendien werd het bebouwde oppervlak in die jaren aanmerkelijk uitgebreid, zodat Zweden zich momenteel volledig kan bedruipen met in eigen land verbouwd broodgraan. Een en ander wordt duidelijk gedemonstreerd door de volgende cijfers



Een der grote meelfabrieken in Zuid-Zweden, de „Malmö Stora Valskvarn”, gelegen aan de Sont te Malmö.

	verbouw in tonnen per jaar	verbruik in tonnen per jaar	verbouw in % van verbruik
Tarwe 1886—1890	109.133	179.725	61
„ 1931—1935	646.987	643.245	101
Rogge 1886—1890	546.312	623.538	88
„ 1931—1935	424.970	394.190	108

Uit deze tabel is te lezen, dat gedurende de periode 1886—1890 nog een hoeveelheid broodgraan, overeenkomende met ca. 40% van het totale tarwe- en ca. 18% van het totale roggeverbruik moest worden geïmporteerd, terwijl gedurende de periode 1931—1935 de verbouw van beide graansoorten het verbruik reeds volkomen dekte. Dit is sedertdien zo gebleven,

ondanks de nog steeds stijgende broodconsumptie in het dieet der Noordelijke landen. Intussen ligt het meelverbruik in Zweden ook momenteel nog belangrijk lager dan in Nederland, getuige het op werkelijke behoefte gebaseerde dagelijkse meelrantsoen voor volwassenen van ca. 150 g. tegen ca. 300 g. in Nederland.

Voorts valt uit de tabel af te

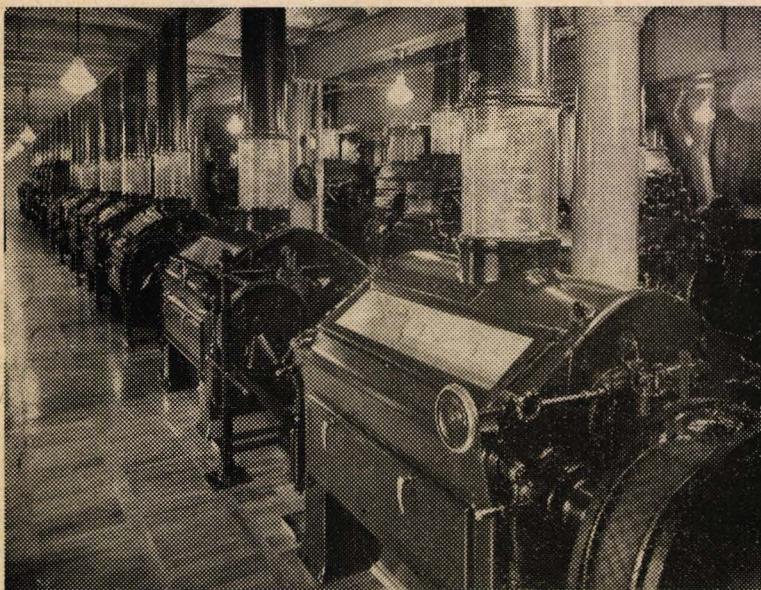
leiden, dat de verhouding in de consumptie van tarwe en rogge van

22 : 78 in de periode 1886—'90 zich heeft gewijzigd in 62 : 38 in de periode 1931—'35,

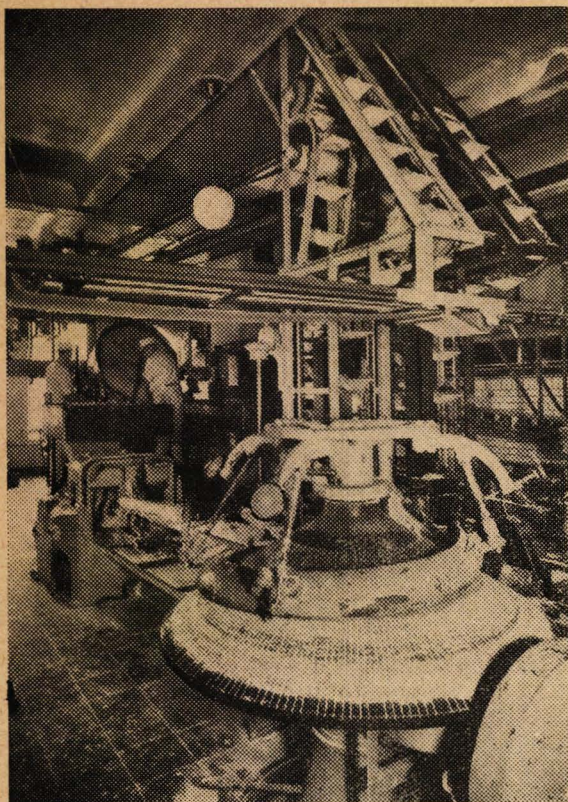
terwijl volgens ter plaatse verstrekte inlichtingen de verhouding momenteel ligt bij 76 : 24, hetgeen dus nog een verdere verschuiving van het zwaartepunt van rogge naar tarwe betekent.

De uitbreiding van de verbouw van broodgraan is aanzienlijk gestimuleerd door het werk van de veredelingsbedrijven in Svalöv en Weibullsholm, die speciaal voor de Zweedse bodem en het Zweedse klimaat geschikte variëteiten hebben geselecteerd en vermeerderd, waarbij in verband met de Noordelijke ligging van het land in het bijzonder is gelet op winter-vastheid. Daarnaast is ook toenemende aandacht besteed aan zomertarwe, welke wel is waar een kleinere opbrengst oplevert dan wintertarwe, daarentegen echter een hoger eiwitgehalte heeft en als zodanig een betere prijs maakt, dank zij de mede op stikstofgehalte gebaseerde handelsgradering. Momenteel wordt ongeveer vier maal zoveel winter- als zomertarwe verbouwd.

Behalve door stikstofgehalte wordt de handelsgradering van de tarwe bepaald door zuiverheidsgraad, gehalte aan geschoten korrels, „enzymatische kracht” (zgn. Molingetal, zie § 7), watergehalte en hl-gewicht, een prijsregulering die veel meer rekening houdt met de bakeigenschappen dan in Nederland het geval is, waar nog steeds de gewone uitwendige beoordeling van de korrels (gezondheidstoestand, schot, gevuldheid, glazigheid) het voornaamste criterium is. Vandaar ook, dat de Zweedse boer bij de keus van zijn zaaizaad behalve de opbrengst, ook terdege, de bakkwaliteit in het oog houdt, waarbij hij een goe-



Interieur van de meelfabriek: „Saltsjöqvarn” te Stockholm.



Volledig automatische broodbereiding in de „Konsum Bageri” te Stockholm.

de voorlichting geniet door de genoemde veredelingsbedrijven

## § 2. Vermaling

Zweden telt ca. 3000 molens, waarvan ca. 30 middelgrote en grote van een capaciteit van ca. 20 tot maximaal 200 à 300 ton (tarwe en rogge) per etmaal. De molens kopen hun grondstoffen zelf in, zijn hierbij echter aan door de staat vastgestelde toewijzingen gebonden. Ook de uitmalingspercentages zijn wettelijk geregeld en worden gecontroleerd aan de hand van maalstaten, welke door de molens op gezette tijden naar de desbetreffende overheidsinstanties worden opgezonden. Bovendien wordt enig toezicht uitgeoefend door de „Lantbruk Kemika Kontroll Stationer” (landbouwkundige chemische proefstations), die het asgehalte der afgeleverde handelsmelen controleren. Momenteel worden de volgende melen geproduceerd:

**Tarwebloem**, uit een melange van 90% tarwe en 10% rogge, uitgemalen tot 81%;

**Roggemeel** uit 85 tot 88 delen tot 100% uitgemalen rogge, waaraan toegevoegd 15 tot 12 delen achtermeel van de tarwebloemfabricage en wel de fractie 81-84%.

De uitmalingscijfers worden op silogewicht gebaseerd. Deze wijze van berekenen heeft een ongunstig effect op de kwaliteit (kleur, asgehalte) van het product, indien uit betrekkelijk vochtige grondstoffen wordt gemalen, het-

geen bij het in Zweden heersende zeeklimaat veelvuldig het geval is. In dit opzicht ligt de zaak van den molenaar veel ongunstiger dan b.v. in Engeland, waar van een grotendeels uit droge Amerikaanse tarwe bestaande melange wordt gemalen, welke vóór de vermalingsnog belangrijk wordt aangevocht. Vandaar, dat het de Zweedse molens dikwijls moeilijk valt, de 81% te halen zonder fijn gemalen zemelproducten bij te mengen.

Aangezien in Zweden met zijn betrekkelijk dunne en verspreid wonende bevolking een aanzienlijk percentage meel door de huisvrouw wordt verbakken, worden in de meeste molens twee soorten tarwebloem gefabriceerd: een harde voor de bakkerij en een zachtere soort voor de huisvrouw. Dit hangt samen met het feit, dat het deeg in de bakkerij, dank zij de meestal mechanische bewerkingen, meer moet kunnen verdragen dan in de huisbakkerij, waar in het algemeen met de hand wordt aangekneet en opgemaakt.

Voorts gaan de meelfabrieken

in de laatste tijd er steeds meer toe over, hun bloemproducten niet alleen te standaardiseren naar glutengehalte en -hoedanigheid, maar bovendien te corrigeren op „enzymatisch vermogen” (Molinetal), dat bij het vochtige Zweedse klimaat zulk een belangrijke rol speelt (vgl. § 7).

Bij de vermalings van rogge wordt naar Deens voorbeeld veelal melkzuur in fijnverstoven toestand, nauwkeurig gedoseerd, aan het meel toegevoegd, vooral wanneer het gaat om schottige partijen. Dit bespaart den bakker de moeite, om door behandeling met zuur zijn deeg de meest geschikte zuurgraad te geven.

Overigens lijkt het Zweedse hoogmaalsysteem in elk opzicht op het Nederlandse en Engelse. Het aantal schrotingen is meestal 5 à 6. De tarwe komt met een vochtgehalte van 16 tot maximaal 17% op de eerste schroef.

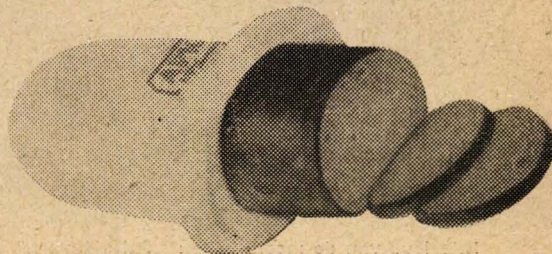
De apparaturen zijn in het merendeel van de fabrieken afkomstig van Bühler en „MIAG”, terwijl gedurende de oorlogsjaren in toenemende mate in eigen land vervaardigde machines („Kvarnmaskiner”, Malmö) in bedrijf zijn genomen. Mede door het uitvallen van de „MIAG”-fabrieken in Duitsland, zijn de laatste jaren ook veel bestellingen geplaatst bij Simon in Engeland.

Vaak ziet men, dat een meelfabriek gecombineerd is met bloemverwerkende industrieën als b.v. de macaroni-, vermicelli- en „knäckebröd”-fabricage (zie hiervoor § 5) en met de productie van haverhout, „cornflakes”, e.d. Dit is b.v. het geval met een der grootste en fraaiste bedrijven, de coöperatieve meelfabriek „Tre Kronor”, gelegen op een idyllisch eilandje in de Stockholmse wateren. Zowel hier als elders valt op, dat de eindproducten vrijwel uitsluitend in vierwandige papieren zakken worden afgeleverd, waartoe zeer doelmatige afzak- en verpakmachines dienen.

## § 3. Voedingswaarde

Aanpassing van de maaltechniek aan een doelbewust malen op vitamine B1-gehalte, waarin Engeland gedurende de oorlogsjaren op zulk een voortreffelijke wijze het voorbeeld heeft gegeven, heeft in Zweden weinig weerklank gevonden. Trouwens, Zweden beschikt niet over een centraal research-instituut als St. Albans in Engeland, van waaruit maaltechnische voorlichting kan worden gegeven.

Limpa (VR) brood



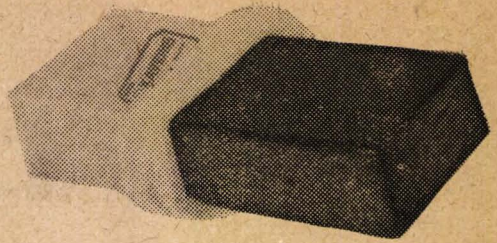
Met het voorgaande wil echter niet gezegd zijn, dat aan het probleem van de voedingswaarde geen aandacht is besteed. Integendeel. De oplossing hiervan wordt echter anders dan in Engeland gezocht in de vitaminisering van de bloem, waarbij blijkbaar het voorbeeld van Amerika is gevolgd. Momenteel is de situatie zo, dat ca. 30 grotere molens gevitaminiseerde tarwebloem in de handel brengen. Voor het verkrijgen van het certificaat „gevitaminiseerd” (Zweedse aanduiding: „Berikat Mjöl”) moet het product bevatten:

- aan vitamine B1: 5 mg/kg; minimumeis in Amerika: 4,4 mg/kg.
- aan vitamine B2: 3 mg/kg; minimumeis in Amerika: 1,8 mg/kg.
- aan nicotinezuur: 40 mg/kg; minimumeis in Amerika: 35 mg/kg.
- aan ijzer: 30 mg/kg; minimumeis in Amerika: 35 mg/kg.

Waar de grote molens ca. 95% van de totale bloemfabricage in handen hebben, wordt op deze wijze de overgrote meerderheid der Zweedse bevolking voorzien van de vitaminerijke bloem.

Op de naleving dezer voorschriften wordt van overheidswege controle uitgeoefend door het „Statens Institut för Folkhälsan”, dat van elke fabriek 4 maal per jaar een monster onderzoekt op vitaminegehalte. (zie § 8).

Kavring  
(grof roggebrood).



## Bakkerij

### § 4. Algemene gegevens

Niettegenstaande een aanzienlijk percentage van het broodmeel in huis wordt verbakken, telt Zweden toch nog ca. 7000 bakkerijen, d.i. 1 op de 1000 inwoners. (In ons land 1 op de 2000). Hieronder zijn veel coöperatieve bedrijven, zoals het coöperatieve wesen in Zweden trouwens op elk terrein in sterke mate is ontwik-

keld. Ca. 80% der bakkerijen behoren tot het kleinbedrijf. Hierin is de bereiding van luxe brood en banket hoofdzaak, terwijl het grote brood veelal wordt betrokken van de broodfabrieken. De door ons bezochte grote coöperatieve brood- en banketbakkerij in Stockholm (340 winkels) en de fraai en modern ingerichte broodfabriek van A. P. Kjellgren A/B te Örebro (omzet ca. 2000 baaltjes à 50 kg. per week) bleken te beschikken over moderne machines voor het kneden, verdelen, opbollen en opmaken, terwijl de deegstukken op transportbanden naar de oven (kettingoven) worden gevoerd. In vele bakkerijen wordt de voorkeur gegeven aan gasovens. Dit is te meer opmerkelijk, waar Zweden beschikt over een groot aantal door waterkracht gedreven elektrische centrales, zodat electriciteit een goedkope vorm van energie is. Desondanks is men in bakkerijkringen van oordeel, dat elektrische ovens vooralsnog niet renderen.

### § 5. Broodtypen

Doordat in de Zweedse bakkerij zeer verschillende broodsoorten worden gebakken, die elk bovendien van streek tot streek weer verschillen in vorm, uiterlijk en samenstelling, is een Zweeds bedrijf veel minder overzichtelijk dan een Nederlandse of Engelse bakkerij, waar in hoofdzaak brood van 1 of 2 typen meel wordt gebakken.

Als standaardtypen mogen gelden:

**Limpa**, dit is een langwerpig, puntvormig vloerbrood, gebakken van een mengsel van tarwebloem en roggemeel, meestal 1 op 1.

In dit geval spreekt men van VR-brood (Vete is tarwe; Råg is rogge).

In Stockholm wordt behalve de gewone VR-limpa ook gebakken de zgn. **Smaalansk Limpa**, welke op 3 delen rogge 1 deel tarwe bevat.

De Limpa is wel de meest gegeten broodsoort in Zweden.

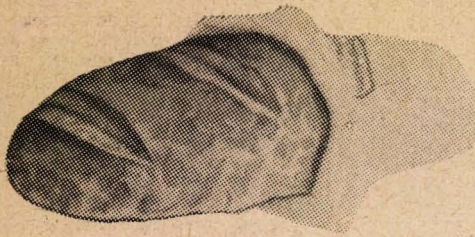
**Fransk bröd**, dit is langwerpig of ovaalrond vloerbrood van zuivere tarwebloem gebakken. (V-brood).

**Kavring**, brood uit zuiver roggemeel, met zuurdeeg bereid en tegen elkaar geschoven in gesloten houten dozen gebakken. Het heeft veel gemeen met het normale Deense roggebrood (zie § 13).

Daarnaast bestaan nog verschillende soorten en vormen **klein-**



Grote kneder in de „Konsum Bageri” te Stockholm.



Fransk bröd (V-brood)

brood, gebakken van tarwebloem, dat meestal aan het ontbijt wordt gebruikt (Koffiebroodjes).

**Beschoot** in de zin, zoals wij deze kennen, wordt in Zweden niet gebakken. Wel worden producten vervaardigd, zgn. „Skorpor”, die het midden houden tussen onze beschoot en biscuit. Zij zijn vaster van structuur, harder van consistentie en zoeter dan Nederlandse beschoot. Een en ander valt te verklaren uit het gebruik van stijvere degen dan hier gebruikelijk is, terwijl geen eieren worden toegevoegd.

Tenslotte is er een ons onbekende, categorie, van ongebuild rogge-meel, soms ook van tarwemeel, gebakken brood, het zgn. „spis-bröd” of „knäckebröd”, dat in Zweden en Denemarken zeer geliefd is en voor de bereiding waarvan speciale fabrieken bestaan. Het zijn vierkante of rechthoekige, dunne, van inkepingen voorziene sneden brood, droog, croquant en betrekkelijk licht van structuur. Het is goed houdbaar en wordt in pakken van verschillende grootte in de handel gebracht. Het in Nederland welbekende „Sanovite” zou men er enigermate mede kunnen vergelijken.

Behalve gist en zout worden in de verschillende broodsoorten diverse ingrediënten als melk, suiker, stroop en kruiden verwerkt, zodat de recepten in de Zweedse bakkerij belangrijk ingewikkelder zijn dan wij in Nederland gewend zijn. Volledigheidshalve volgen hier de in de broodfabriek van A. P. Kjellgren A/B te Örebro gevolgde werkwijzen voor de belangrijkste broodtypen: Limpa, Fransk bröd en Knäckebröd, terwijl bovendien een normaal Nederlands bakrecept voor standaardtarwebloem \*\*) is opgenomen, ter vergelijking met de bereidingswijze van Fransk bröd, dat ons wittebrood het dichtst nabij komt.

„Limpa” (VR-brood).

#### Deegsamstelling

50 kg. tarwebloem (81%-ige uitmaling).  
50 kg. roggemeel (100%-ige uitmaling).  
45 kg. water.  
0,9 kg. keukenzout.  
2,3 kg. gist.  
14 kg. stroop.  
0,45 kg. vetten.  
0,23 kg. kruiden (o.a. venkel).

\*\*) Recept station v. Maalderij en Bakkerij.

#### Deegbehandeling:

deegtemperatuur 26°.  
kneedtijd 10 minuten.  
voorrijs ca. 90 minuten.  
verdelen, opbollen en rollen.  
narijs ca. 45 minuten (temp. ca. 38°).  
baktijd ca. 18 minuten.  
Oventemperatuur ca. 200-250°.  
Vrij staande of tegen elkaar geschoven vloerbroden (van ca. 800 gr.).

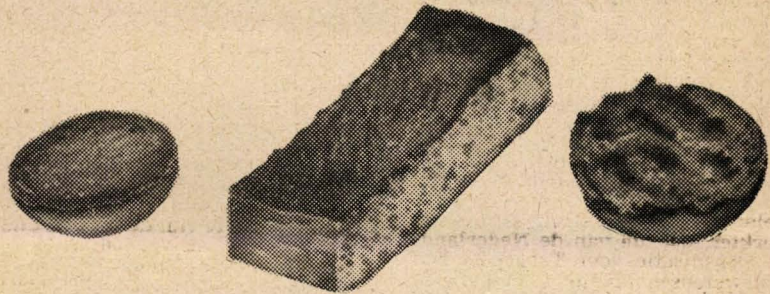
Na het verlaten van de oven worden de broden snel afgekoeld in een zgn. koelbaan, d.i. een koker, waardoor koude lucht wordt

geblazen, en onmiddellijk daarna verpakt in paraffinepapier. Mede dank zij het gehalte aan vet en stroop zijn de aldus verkregen broden gedurende ten minste 8 dagen houdbaar, aldus onze zegsman.

#### „Knäckebröd”.

100 kg roggemeel (soms tarwemeel);  
100 kg water;  
1,5 kg keukenzout;  
3,5 kg gist.

Het zeer dunne deeg wordt tussen stalen rollen tot een dunne laag geperst, welke zich op een brede transportband voortbeweegt. Het aldus verkregen „deegdek” wordt van indeukingen voorzien en, na recht afsnijden van de randen, op grote platen te rijzen gelegd. Rollen, transportband en deegplaten zijn met een dun laagje stroommeel bedekt. Na de rijs (in Kjellgren's bakkerij 2 à 2,5 uur bij 22 gr.) wordt bij betrekkelijk hoge temperatuur afgebakken, daarna gekoeld en gedroogd. Tenslotte worden de platen brood machinaal in stukken gesneden en verpakt.



Verschillende soorten „Skorpor”.

„Fransk bröd” (V-brood), vergeleken met Nederlands wittebrood.		
Deegsamstelling	Fransk bröd	Nederl. wittebrood
meel	100 kg tarwebloem (81 % uitm.)	100 kg standaardbloem
water	48 kg	ca. 60 kg water
keukenzout	0,9 kg	2 kg
gist	1,8 kg	1,5 à 2 kg
magere melkpoeder	2,4 kg	—
suiker	0,9 kg	—
vet	1,8 kg	—
Deegbehandeling	Fransk bröd	Nederl. wittebrood
kneedtijd	11 minuten	ca 40 en 25 min.
deegtemperatuur	ca. 26 graden	25 à 26°
voorrijs	ca. 90 minuten	
verdelen, opbollen en rollen		
narijs (incl. bolrijs)	ca. 45 minuten	bolrijs 15 à 20 min. narijs 50 à 65 min.
baktijd	ca. 22 minuten	ca. 35 minuten.
oventemperatuur	220—250 graden	ca. 260 à 270 graden
type	vrijstaand of tegen elkaar geschoven vloerbrood	busbroden
eigenschappen	dichte, regelmatige structuur, zoetige smaak	losse, poreuze, veelal onregelmatige structuur

De dichtere structuur t.o.v. het Nederlandse brood is te verklaren uit het gebruik van een stijver deeg en een kortere narijs. Daartegenover staan een regelmatiger poriënbeeld, hetgeen ongetwijfeld verband houdt met het gebruik van vet en stroop.

# Wetenschappelijk Onderzoek

## § 6. Organisatie

Hoewel in Zweden het natuurwetenschappelijk onderzoek, dat in de instituten van hogeschool en universiteit wordt beoefend, op hoog peil staat (men denke slechts aan het biochemisch laboratorium der Stockholmse universiteit, waar aan namen zijn verbonden als Myrbäck en von Euler, en aan The Svedberg en Tiselius te Upsala), bevindt zich de organisatie en uitvoering van het toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek nog in een betrekkelijk onontwikkeld stadium. Niettemin zijn er tekenen, die erop wijzen, dat ook op dit terrein nieuwe inzichten veld winnen, gezien de oprichting van een lichaam als de „Forskings Beredskaps Organisation”, dat zich ten doel stelt de coördinatie en centralisatie van onderzoekingen, welke in een bepaalde tak van het bedrijfsleven op zeer verspreide plaatsen min of meer geïsoleerd van elkander in bewerking zijn. Overigens werkt deze organisatie, welke zowel van staatswege als van de zijde der industrie financiële steun verkrijgt, nog zeer moeizaam. Zij beschikt niet over eigen instituten, maar tracht in hoofdzaak het werk op bestaande staats- en particuliere instellingen te bundelen. Haar doelstelling is dus beperkter dan die van de Nederlandse Organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.), ofschoon zij voor het overige hiermede vele trekken van gelijkens heeft.

## § 7. Maal- en baktechnisch onderzoek. Graanveredeling.

Hoewel noch de maalderij, noch de bakkerij beschikken over een

algemeen advies- en researchlaboratorium, wordt niettemin op enige centrale punten belangrijk werk verricht. In dit verband is in de eerste plaats te noemen de **baktechnische afdeling** van 't „Statens Hantverksinstitut” (Staatshandwerksinstituu) Dit instituut waar voor in 1940 een nieuw, uitnemend ingericht gebouw in gebruik is genomen, voldoet aan de behoefte van vele ambachtslieden, om zich verder in hun vak te bekwalen en zich tevens in de theorie ervan te verdiepen. Als zodanig is ook de baktechnische afdeling, die onder de bewame leiding van ir. Sven Hagberg staat, in de eerste plaats als onderwijsinstelling opgezet. Het ligt echter in de bedoeling van Hagberg, een belangrijke plaats in te ruimen aan **fundamentele** research, waarvoor zowel academisch gevormde krachten als bakkerijdeskundigen zullen worden aangesteld. En gezien het alleszins belangrijke werk, dat Hagberg met de tot dusver zeer beperkte bezetting van zijn laboratorium reeds heeft verzet, en waarvan de publicatie in de Engelse taal binnenkort te verwachten is (over de methodiek van de bakproef), zijn deze perspectieven veelbelovend.

Het tweede belangrijke onderzoekingscentrum voor baktechnische problemen is onderdeel van het grote landbouwveredelingsbedrijf te Svalöv (Zuid-Zweden). Deze instelling is gekoppeld aan een particulier lichaam (N.V.), dat het monopolie heeft van de toepassing, vermeerdering en verkoop van de nieuwe selecties. Langs deze weg vindt het in Svalöv veredelde zaai-zaad zijn weg over heel Zweden. De financiële baten hiervan zijn voldoende om voor de helft in het budget van het bedrijf te voorzien. De andere helft wordt betrokken uit staatsubsidies, een financiële regeling, welke het instituut in staat stelt, zich op royale wijze in te richten en met wetenschappe-

lijke werkers uit te rusten. Dit wordt duidelijk gedemonstreerd door het fraaie chemische en baktechnische laboratorium en door de proefbakkerij, waar zowel nieuwe selecties op kwaliteit worden onderzocht als reeds in vermeerdering zijnde rassen worden gecontroleerd.

Bij dit onderzoek valt het accent op de bepaling van de „enzymatische kracht” volgens Molin<sup>2)</sup>, waarmede een zeer gevoelige indicatie voor schot wordt verkregen, ook indien deze nog niet in uiterlijk zichtbare, maar in zgn. **latente** vorm aanwezig is. De methode berust op de meting van de bij 62° in een suspensie van de uit het fijngemalen graan afgezeefde bloem in water door enzymwerking gevormde hoeveelheid zetmeel- en eiwitafbraakproducten. Deze hoeveelheid, uitgedrukt in een getal, het zgn. **Molingetal**, correleert zeer nauw met grootheden, welke de kwaliteit van de broodkrum bepalen als veerkracht en klefheid.

De correlatie wordt met name duidelijk, indien men zodanig bakt dat de geartheid van de krum wordt geaccentueerd. Dit is het geval bij de zgn. „**pannekoekbakproef**”, die ook tot de specialiteiten van Svalöv behoort. Bij deze zeer eenvoudige proef wordt een dun deeg uit meel, water en zout gegoten in een pannekoekspan van gestandaardiseerde afmetingen tot een tenminste 2 mm dikke laag en in de oven gebakken. Na afkoeling wordt de pannekoek doorgesneden en de consistentie (taaiheid, veerkracht, klefheid) uitgedrukt in een kwaliteitsgetal (1 t/m 5).

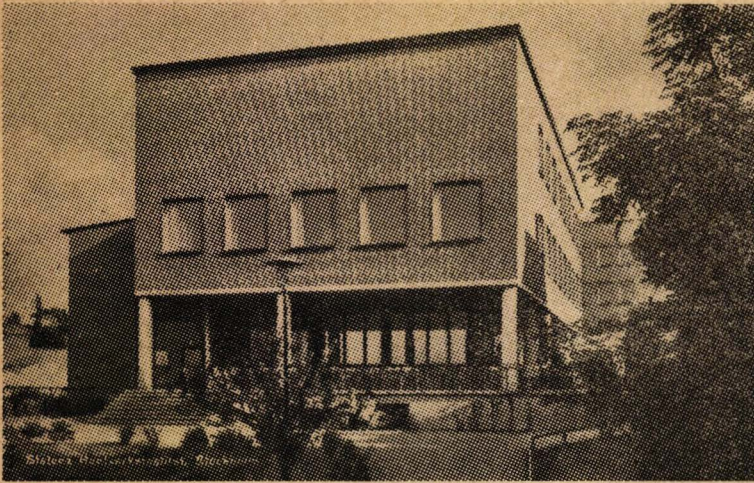
Uiteraard vindt de pannekoekbakproef slechts toepassing, indien een voldoende hoeveelheid van het monster aanwezig is en in zo'n geval dient zij ter bevestiging van de Molinbepaling. Staat slechts weinig korrelmateriaal ter beschikking, zoals b.v. bij het selecteren van enkele aren het geval is, dan wordt uitsluitend de slechts enige tientallen grammen vereisende Molinbepaling uitgevoerd.

Zoals reeds eerder gezegd, is in Zweden met zijn dikwijls schottige oogst het Molingetal een criterium voor de handelsgradering. Licht het boven een bepaalde grens dan vervalt het desbetreffende monster in een lagere gradering. Het is duidelijk, dat een dergelijke bepalingsmethodiek, welks uitkomsten volkomen onafhankelijk behoren te zijn van een bepaald laboratorium, zeer nauwkeurig gestandaardiseerd behoort te zijn. In het desbetreffende regeringsbesluit<sup>3)</sup> staan dan ook alle gegevens betreffende het malen en het zeven van het monster, vorm en afmetingen van het te gebruiken glaswerk, temperaturen enz. nauwkeurig omschreven.

Bij zichtbare schot correleert het Molingetal zeer duidelijk met het percentage geschoten korrels in tegenstelling tot de gewone



De bereiding van „Skorpor”.



Het „Statens Hantverksinstitut” (Zweden)

„diastatische kracht” (maltosegetal), welke een zeer gebrekkige correlatie met de zichtbare schot vertoont. Een bevestiging derhalve van de waarde van het Molin-getal als schotindicator.

Tenslotte vindt men in het laboratorium te Svalöv ook de normale meelchemische methodieken. In plaats van de fermentograaf van Brabender wordt een dergelijk apparaat van Zweedse herkomst gebruikt, de zgn. „S.J.A.-Fermentation Recorder”, welke de fermentograaf overtreft zowel in constructie als in meetnauwkeurigheid.

Behalve aan het kwaliteitsonderzoek, dat in nauw verband met het veredelingswerk wordt verricht, wordt momenteel gewerkt aan een uitgebreid systematisch onderzoek naar de invloed van het drogen (vocht, temperatuur) op de bakteigenschappen van tarwe, een soortgelijk onderzoek als in Nederland gedurende de bezettingstijd op initiatief van de Technische Afdeling T.N.O. voor roggewerd verricht. Met belangstelling kan men de publicatie van een en ander tegemoet zien.

Terwijl Svalöv zich in hoofdzaak tot de verdeling van landbouwgewassen bevoert, worden in het soortgelijke bedrijf te Weibullsholm tevens tuinbouwgewassen veredeld. Niettemin wordt ook hier veel aandacht besteed aan het selecteren van tarwe- en roggerassen. Het hieraan gekoppelde baktechnische onderzoek is echter, vergeleken bij Svalöv, nog weinig ontwikkeld.

Terwijl het instituut van Hagberg te Stockholm en het laboratorium van Svalöv de zwaartepunten zijn van het systematische onderzoek van baktechnische problemen, wordt daarnaast ook in bakaard in de beoordeling is betrokken; een soortgelijk onderzoek blijkbaar als in de meeste cultuurlanden gedurende de oorlogsjaren is uitgevoerd. Ook de conclusies, waartoe de auteurs op grond van hun proeven komen be-

treffende de onderlinge correlaties der genoemde analyse-resultaten en het verloop hiervan bij toenemende uitmalingsgraad, zijn in overeenstemming met elders gevonden resultaten. Zo blijkt, dat speciaal het traject van 65—82,5% extractie het rijkste is aan B-vitaminen (51% van het totale B1-gehalte valt in dit traject), zodat wordt aanbevolen, in dit gebied liggende fracties zoveel mogelijk voor de broodbloem te benutten.

Tenslotte zij nog vermeld het fraai uitgeruste laboratorium van de „Malmö Stora Valskvarn”, een der groote meelfabrieken in Zuid-Zweden, waaraan Hagberg de laboratoria der grote meelfabrieken incidenteel aan researchproblemen gewerkt. Zo zijn door Abdon en Laurell <sup>4)</sup> van de „Upsala Angvarn”, een der middelgrote meelfabrieken, de meelstromen in de belangrijkste passages van een tarwevermaling onder-

zocht op as-, eiwit-, vet- en vitamine B1-gehalte, terwijl ook de voorheen verbonden is geweest en waar hij zijn uitgebreid onderzoek over de „diastatische toestand” <sup>5)</sup> heeft verricht.

## § 8. Voedingsonderzoek

Zweden bezit geen warenwet, zoals wij die in Nederland kennen. Wel bestaat er een serie losse wetten betreffende de eisen, waaraan bepaalde voedingsmiddelen moeten voldoen. Zo zijn er de reeds genoemde „enrichment”-wet voor bloem; een soortgelijke wet, waarin de eisen voor **gevitaminiseerde** margarine zijn omschreven; een wet voor de kwaliteit van **handelsmelen**; wetten voor het watergehalte van boter, margarine en worstwaren; het zetmeelgehalte van worstwaren; enz. Een systematische bundeling van al deze wetten, gecombineerd met het stellen van zeer nauwkeurige richtlijnen betreffende het al of niet geoorloofd zijn van de verwerking van bepaalde stoffen in de voedingsmiddelenindustrie, alsmede voorschriften inzake een vaste nomenclatuur voor in de handel voorkomende producten ontbreekt vooralsnog, al bevindt zich deze aangelegenheid reeds sedert geruime tijd in studie bij de betrokken autoriteiten, terwijl kortgeleden een eerste ontwerp voor een „warenwet” is gereed gekomen.

Op het naleven van bovengenoemde verordeningen wordt namens de overheid toezicht uitgeoefend door het „Institut för Folkhälsan” (Instituut voor Volksgezondheid) te Stockholm, dat zich voor het overige bezig houdt met de bestudering van de verschillende aspecten van het voedingsprobleem in de ruimste zin van het woord. Dit instituut, waaraan ook



Opmaakmachine voor Limpa's.

een kliniek verbonden is, bestaat uit drie hoofdafdelingen:

Algemene,  
Industriële en  
Voedingshygiëne,

terwijl de laatste bestaat uit een **vitamine-**, een **analytisch** en een **bacteriologisch** laboratorium.

Het geheel is een complex van fraaie nieuwe gebouwen, even buiten Stockholm gelegen, terwijl de inrichting zeer royaal aandoet. Zo

beschikte het door ons bezichtigde vitaminelaboratorium over een uitgelezen serie instrumenten voor de colorimetrische, fluorometrische en spectrografische bepaling van vitaminen.

Wat de onderzoeken dezer afdeling betreft, is veel aandacht besteed aan de ontwikkeling en verbetering van doelmatige methoden voor de bepaling der B-vitaminen in graan en meel. Deze

vinden toepassing in het controlewerk met betrekking tot de vitaminewetten voor bloem (B<sup>1</sup>, B<sup>2</sup>, nicotinezuur en ijzer). In de overige controlerend, werkzaamheden wordt het instituut bijgestaan door de over geheel Zweden verspreid liggende „Lantbruk Kemika Kontrol Stationer”, welke tot op zekere hoogte met onze keuringsdiensten zijn te vergelijken (vgl. § 2).



## II DENEMARKEN Maalderij

### § 9. Grondstoffen

Terwijl in Zweden gedurende de laatste decennia een geleidelijke verschuiving in de broodgraanconsumptie van rogge naar tarwe te bespeuren valt, heeft Denemarken zich als het rogge-land bij uitnemendheid gehandhaafd. Ook tegenwoordig wordt nog twee à drie maal zoveel rogge als tarwe geconsumeerd, blijkens de officiële broodrantsoenen, welke 220 gr. roggebrood en 50 gr. gemengd brood tegen 80 gr. tarwebrood per dag bedragen <sup>\*\*</sup>). Dat schommelingen in de verhouding rogge : tarwe gering zijn, blijkt ook uit een statistiek over de jaren 1921—1936 <sup>6)</sup>, waarin de maximale variatie t.a.v. het verbruikscijfer in 1924 voor tarwebloem 12% en voor roggemeel 17% bedraagt.

Wat het totale meelverbruik betreft, dit bedroeg in de jaren 1921—1936 ca. 250 gr. per inwoner per dag, terwijl gedurende de oorlogsjaren, vooral als gevolg van de verminderde consumptie van vet en vlees, een stijging is opgetreden tot ca. 290 gr. Dit is ongeveer gelijk aan het overeenkomstige na-oorlogse cijfer voor Nederland (290 à 300 gr.), daarentegen aanzienlijk meer dan dat voor Zweden (150

<sup>\*\*</sup>) Deze cijfers hebben betrekking op het jaar 1946.

gr.). Mogelijk komt in dit verschil de meer Noordelijke ligging van Zweden t.o.v. Denemarken en Nederland tot uiting, waar immers in het algemeen met afnemende Noorderbreedte een toenemend verbruik aan koolhydraten gepaard gaat.

Voor den oorlog werd overwegenl geïmporteerde tarwe (in hoofdzaak „Manitoba” en „La Plata”) en rogge („La Plata”, Russische, soms Nederlandse) vermalen, terwijl de binnenlandse graanproducten grotendeels tot veevoeder werden verwerkt. Omstreeks 1930 begon men in landbouwkringen grotere aandacht te schenken aan de bakwaarde der inlandse variëteiten, mede naar aanleiding van de te Svalöv bereikte resultaten in het selecteren van rassen, welke bij behoud van goede opbrengst een hogere resistentie vertonen t.o.v. kwaliteitsbeschadiging als gevolg van het wisselvallige klimaat in Scandinavië. Omstreeks die tijd is opgericht de „Dansk Hvedeudvalg” (Deense tarwe-commissie), een dergelijke instelling als de Technische Tarwe-commissie in Nederland, welke zich ten doel stelde, een systematisch onderzoek in te stellen naar de maal- en baktechnische geschiktheid, zowel van de gebruikelijke oude landrassen als van nieuwere variëteiten. Ook de beïnvloeding van de bakaard door bodemgesteldheid, bemesting en klimatologische omstandigheden en de gevoeligheid voor behandeling met chemicaliën werden betrokken in het onderzoek, dat is gepubliceerd in een reeks verhandelingen over de oogsten van 1929 t/m 1944. <sup>7)</sup>

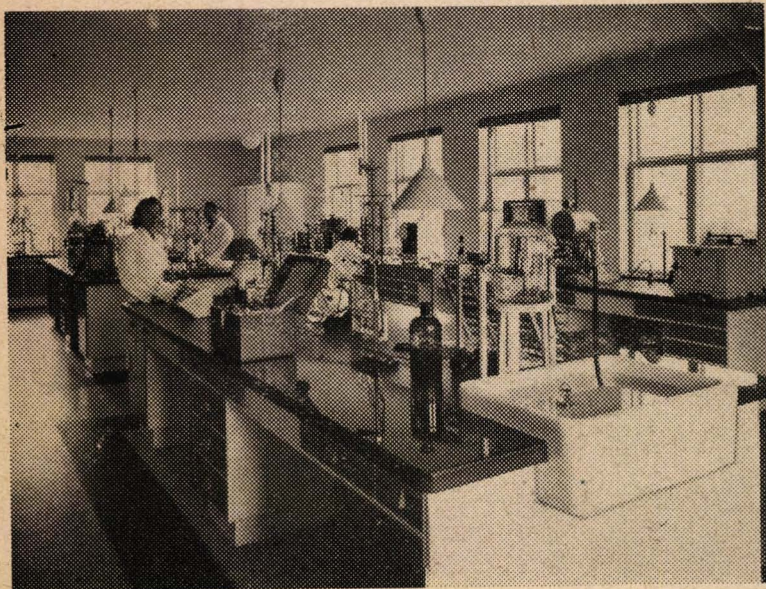
Mede dank zij deze onderzoeken is de verbouw van baktarwe aanzienlijk gestimuleerd, zodat in de oorlogsjaren, toen graanimport onmogelijk was, en volledig moest worden overgeschakeld naar het benutten van eigen graanproducten voor de broodvoorziening, de weg hiertoe reeds min of meer geëffend was. Zo heeft Denemarken het evenals Nederland klaargespeeld, volledig in eigen broodgraan te voorzien, al moest hiertoe in bepaalde jaren het consumptiepeil met behulp van rantsoeneringsmaatregelen enigszins worden verlaagd en al bleek het na de slechte oogst in 1941 noodzakelijk, het tekort aan tarwe en rogge met gerst aan te vullen. Ook na de bevrijding is Denemarken vooralsnog op eigen broodgraanproductie aangewezen, aangezien de deviezenpositie van het land import uit het buitenland niet toelaat.

### § 10. Vermaling

Denemarken beschikt over een 2500-tal molens, waarvan echter slechts 30 met een capaciteit van meer dan 15 ton (tot max. 130 ton) per etmaal. Deze 30 fabrieken voorzien 90% van de bevolking van meel. De kleinere molens malen in hoofdzaak ongebuild roggemeel, verder veevoeder en slechts een zeer gering percentage bloem, een soortgelijke situatie dus als men bij onze Nederlandse dorpsmolens aantreft.

Evenals in Zweden kopen de molenaars zelf hun graan in, zijn hierbij echter gebonden aan door de overheid bepaalde contingenten voor een bepaald tijdvak. Ook de samenstelling en uitmaling der te fabriceren maalproducten zijn aan wettelijke normen gebonden. Contrôle vindt alleen plaats aan de hand van door de molen maandelijks aan de betreffende overheidsinstanties in te zenden maalstaten

Handelsgraderingen zijn gebaseerd op zgn. „Hollandsvigt”, een oorspronkelijk uit Nederland afkomstige maat, die met ons h1-gewicht is te vergelijken. Waar andere belangrijke eigenschappen, als b.v. het vochtgehalte, dat in het natte Deense klimaat aan grote schommelingen onderhevig is en dat het h1-gewicht in sterke mate beïnvloedt, niet in de beoordeling worden betrokken, kan men het graderingsstelsel niet anders dan verouderd en ondoelmatig noemen. In dit opzicht steekt Zweden wel zeer gunstig tegen Denemarken (en ook tegen Nederland) af.



Laboratorium van de „Munkemølle”

De volgende typen meel en bloem worden gemalen:

1. **Tarwebloem** van 80%-ige uitmaling.
2. „**Sigtemel**”, d.i. een uit een mengsel van 1 deel rogge op 1 deel tarwe gemalen bloem van 73—76%-ige uitmaling. Tarwebloem en „Sigtemel” worden in het algemeen op het zelfde walsensysteem gemalen.
3. Fijn- en in geringe mate ook grof **roggemeel** van 100%-ige uitmaling. Hieraan wordt op regeringsvoorschrift van de bij de vermalingen 1 en 2 resulterende fijngemalen zemelen toegevoegd in een verhouding van 85 : 15.
4. „**Halbsigtemel**”, d.i. roggemeel van 88—92%-ige uitmaling, waaraan eveneens toegevoegd fijngemalen zemelen in de verhouding 85 : 15. De fabricage van ongebuild en gebuild roggemeel vindt plaats op een aparte rogge-walsenmolen, terwijl in de kleinere fabrieken ook met stenen wordt gewerkt.

Bovenstaande typen komen in grote lijnen met de sedert de laatste tientallen jaren in Denemarken gangbare meelsoorten overeen. De voornaamste wijzigingen hebben zich voltrokken in de verhouding rogge : tarwe van het „Sigtemel”, dat vroeger overwegend rogge bevatte, terwijl bovendien verschillende streken zeer uiteenlopende samenstellingen te zien gaven. Bovendien werd de tarwe in het algemeen minder hoog uitgemalen. Tenslotte is ook de toevoeging van zemelen aan roggemeel een gevolg van het graantekort van de laatste jaren.

De uitmalingsgraad is gebaseerd op de „tarwe eerste schroot” in tegenstelling tot de in Zweden, Nederland en Engeland gebruikelijke berekening, welke berust op silogewicht. Vandaar, dat de invloed van het vochtgehalte, die in Engeland, waar grotendeels droge Amerikaanse tarwe in de silo komt, gunstig en in Zweden, waar meestal betrekkelijk vochtige tarwe binnenkomt, ongunstig is (vgl. § 2), hier volledig is uitgeschakeld, hetgeen uniformiteit van de kwaliteit ten goede komt. Mede als gevolg van deze wijze van berekenen lukt het de Deense molenaars gemakkelijker dan de Zweedse, een opbrengst van 80% aan bloem te halen zonder dat de kleur te veel schade lijdt door donkere passages.

Overigens wijkt het Deense hoogmaalsysteem niet af van de

in de overige Westeuropese landen gevolgde werkwijzen. Evenals in Zweden zijn vele apparaturen afkomstig van „MIAG”, terwijl in de oorlogsjaren ook machines uit Malmö en sedert de bevrijding uit Zwitserland betrokken zijn. In de laatste tijd worden tevens bestellingen geplaatst bij Simon in Engeland.

Terwijl in Zweden de fabrieken hun bloem standaardiseren op Molin-getal, corrigeren de Deense maalderijen de **diastatische kracht** (zgn. „maltosegetal”). Hiervoor wordt moutmeel gebruikt, dat door de „Dansk Maltcentrale” in grote hoeveelheden ten behoeve van de gehele Deense maalindustrie wordt aangemaakt. In het algemeen wordt gecorrigeerd op 1,4 à 1,7 (Rumsey-eenheden). Onafhankelijk van deze correctie, welke slechts betrekking heeft op de „gistkracht” der bloem, vindt de chemicaliënbehandeling (meestal met „Agene”, al of niet gecombineerd met bromaat) ter verbetering van de bakaard algemene toepassing.

Zoals reeds in § 2 is opgemerkt, stamt ook uit Denemarken de behandeling van roggemeel met melkzuur in fijn verstoven toestand.

De „Munkemølle” („Monniksmolen”, bestaat sedert 1171) in Odense, een grote en moderne maalderij met een capaciteit van 100 ton per dag, is als één der eersten hiertoe overgegaan.

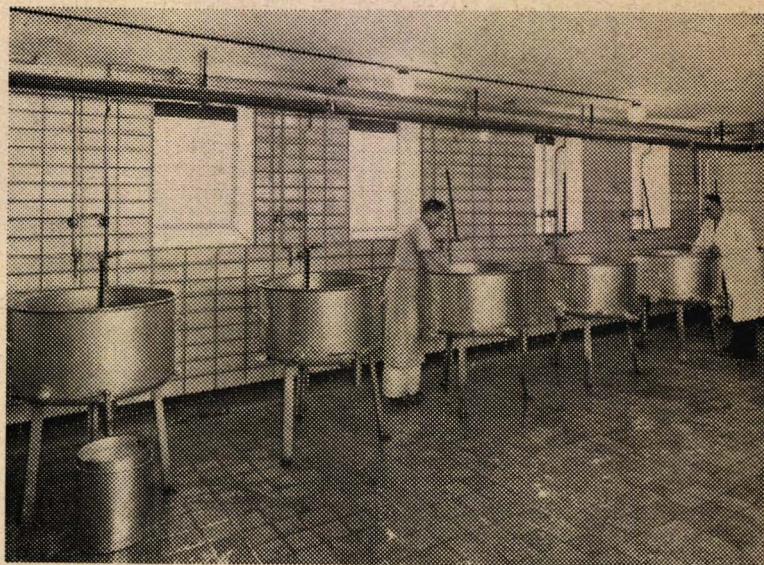
### § 11. Voedingswaarde

Nog minder dan in Zweden is in Denemarken het vraagstuk van het verband tussen **maaltech-**

**niek** en **voedingswaarde** aan de orde gesteld. Zelfs een systematisch onderzoek naar de distributie der vitaminen over de verschillende maalstromen, zoals in de meeste Westeuropese landen is verricht, is hier tot dusverre niet aangevat.

De oorzaak hiervan is niet zo zeer te zoeken in onverschilligheid ten aanzien van het voedingsprobleem dan wel in de omstandigheid, dat in Denemarken, dat hoofdzakelijk brood uit hoog uitgemalen of ongebuild roggemeel consumeert, de kansen op een vitamine B-tekort veel geringer zijn dan in de Westeuropese tarwelanden. Niettemin is in de laatste tijd ook het vitaminevraagstuk in studie genomen. Enerzijds wordt vitaminisering der tarwebloem overwogen, anderzijds huldigt men de opvatting, dat bij een verlaging der uitmaling van de tarwe tot 70% en toevoeging der vitaminerijke fractie 70—80% aan het roggemeel (dat immers de hoofdschotel in de broodconsumptie vormt) voldoende wordt tegemoet gekomen aan de vitaminebehoeften.

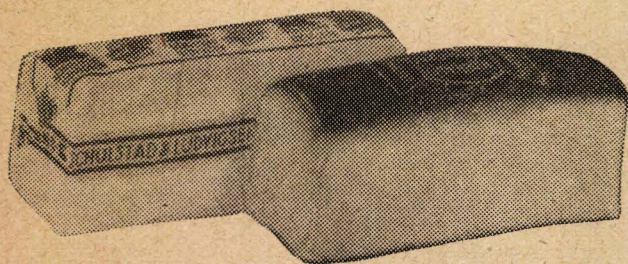
Daarentegen is het hier een geheel ander aspect van de voedingswaarde, dat meelfabrieken, bakkers en voedingsdeskundigen bezig houdt en waarover sinds enige jaren een heftige discussie gaande is. Dit is het zgn. **phytine-vraagstuk**. Zoals bekend, is phytinezuur een esterverbinding van inosiet, een cyclische alcohol met fosforzuur. Het is voornamelijk in de aleuronlaag van de graankorrel gelocaliseerd en komt als zodanig bij vermalen in de zemelfracties terecht.



Troggen met zuurdeegzetsels in een roggebroodfabriek

Als gevolg van de 12 vrije OH-groepen der phosphorzuren resten kan 1 g. phytinezuur 1.075 gr. calcium binden, waarbij onoplosbare, door het menselijk lichaam niet resorbeerbare calcium-phytaten ontstaan. Dit betekent, dat niet slechts al het in het brood aanwezige calcium aan resorptie onttrokken wordt, maar bovendien nog een belangrijke hoeveelheid van het in het spijsverteringskanaal aanwezige, uit andere voedingsmiddelen afkomstige, calcium kan worden vastgelegd en derhalve aan het lichaam onttrokken. Hierdoor ontstaat wat men noemt een **negatieve calcium-balans**.

Vooraf bij overwegende consumptie van brood uit hoog uitgemalen, dus sterk phytinehoudend meel, gelijk in Denemarken het geval is, kan op deze wijze een ernstig calcium-tekort in de voeding ontstaan, te meer indien, zoals in de afgelopen jaren — en ook nu nog — de bevolking hetzij wegens schaarste, hetzij wegens duurte in het benutten van andere belangrijke calciumbronnen als b.v. melk, wordt belemmerd. Juist in de minder goeie volksklassen, die zéér overwegend roggebrood eten en die bovendien de middelen missen om voldoende melk te kopen, doet zich het gevaar van een calcium-tekort het sterkst gelden.



'Sigtebrød

Inderdaad zijn dan ook gedurende de oorlogsjaren in verschillende streken van Denemarken positieve klinische verschijnselen als gevolg van „calcium-deficiency” geconstateerd.

Met betrekking tot de oplossing van dit vraagstuk tekenden zich in hoofdzaak twee min of meer tegenover elkaar staande meningen af. Prof. Møllgaard, hoogleraar aan de landbouwhogeschool te Kopenhagen, heeft nauwkeurig de invloed vastgesteld van verschillende organische zuren op de activiteit van de eveneens in meel voorkomende phytase, het enzym, dat phy-

phosphorzuur en als zodanig de calcium-bindende werking opheft. Hierbij kwam aan het licht, dat phytase aanzienlijk wordt geactiveerd bij de lage pH-waarden (4 à 5), welke in het Deense zure roggebrood heersen. Bovendien werd echter een **specifieke** activerende werking vastgesteld van bepaalde oxyzuren. Melkzuur bleek van de onderzochte zuren de sterkst activerende eigenschappen te bezitten en het is als een gunstige omstandigheid te beschouwen, dat het in de eerste plaats dit zuur is, dat onder invloed van de zgn. melkzuurbacteriën bij de zuurdeegginging ontstaat. Daarnaast echter worden andere zuren zoals azijnzuur en boterzuur geproduceerd.

Het is Møllgaard nu gelukt, enige bacteriënstammen te isoleren, welke snel en zeer selectief melkzuur produceren en door het gebruik hiervan bij de zuurdeegbereiding is het mogelijk gebleken, bij een pH van ca. 4,5 in het brooddeeg 90 à 95% van het phytine tijdens het rijsen bakproces te splitsen. Op deze wijze wordt praktisch hetzelfde resultaat bereikt als bij gebruik van zuiver melkzuur, dat bij algemene toepassing te duur zou komen voor de Deense bakkers, terwijl bovendien het brood de bij de melkzuren gisting gevormde aromastoffen, waarop de

phytinezuur splitst in inosiet en Deen zeer gesteld is, zou ontberen.

Indien nu bovendien nog calciumzouten worden toegevoegd, wordt enerzijds het percentage gesplitste phytine wel is waar gedrukt tot ca. 80% als gevolg van de phytase-remmende calcium-ionen, anderzijds wordt de calcium-bindende werking van de 20% niet-gesplitste phytine volledig en zelfs overgecompenseerd door het toegevoegde calcium.

Prof. Ege, hoogleraar in de fysiologische chemie te Kopenhagen, stelt hier in de eerste



Het Deense „Fransk Brød”

plaats tegenover, dat de bovengenoemde 80% aan de hoge kant ligt. In de winkel gekochte broodjes, welke volgens het procédé van Møllgaard waren gebakken, bleken veelal aanzienlijk meer dan 20% van het oorspronkelijke phytine te bevatten. Zij achten het onlogisch, de stimulerende werking van het door de zuurdeegbacteriën gevormde melkzuur op de phytase-activiteit weer voor een belangrijk gedeelte op te heffen door de toevoeging van phytase-remmende calcium-ionen, ook al wordt de calcium-binding ten slotte overgecompenseerd. Naar hun oordeel is het juist calcium toe te voegen aan de lager uitgemalen en dientengevolge belangrijk minder phytine bevattende tarwebloem in plaats van aan het phytinerijke rogge-meel.

Ofschoon de groep Møllgaard deze zienswijze op zichzelf als juist erkent, voert zij hiertegen als overwegend bezwaar aan, dat de in hoofdzaak roggebrood etende bevolking, vooral de minder goeie klassen, niet voldoende profijt kan trekken van aan tarwebloem toegevoegd calcium, terwijl het vooral deze minder goeie zijn, bij wie de kans op een calcium-tekort het grootste is.

De standpunten van beide scholen zijn in een reeks uitvoerige verhandelingen uiteengezet, waarbij wel als belangrijkste en meest recente bijdrage is te noemen de publicatie van een rijk gedocumenteerd onderzoek, dat door Ege met zijn verschillende medewerkers is uitgevoerd onder auspiciën van de „Akademi for de Tekniske Videnskaber” (vgl. § 14)<sup>8)</sup>.

Momenteel is de situatie zo, dat alleen de coöperatieve bakkerijen, die het standpunt van Møllgaard huldigen, 1% calciumcarbonaat toevoegen bij de bereiding van roggebrood, terwijl zij ook de door Møllgaard gekweekte bacteriëcultures gebruiken. Voor het overige is men nog niet tot een beide partijen bevredigende definitieve oplossing van het probleem gekomen.

# Bakkerij

## § 12. Algemene gegevens.

### Broodtypen.

Teneinde een juist begrip te verkrijgen van de Deense bakkerij, dient een bespreking van de voornaamste broodtypen vooraf te gaan.

Men onderscheidt de volgende hoofdcategorieën:

„Rugbrød” (roggebrood); langwerpige, rechthoekige, tegen elkaar geschoven vloerbroden met gist en zuurdeeg, gebakken uit ongebuild, fijn roggemeel. De structuur is vrij dicht, de kruim is droog en vast, de smaak is typisch zuur (pH ca. 4,4 à 4,6!). Afgezien van de sterk zure smaak heeft het brood veel gemeen met ons Brabants roggebrood. „Rugbrød” is de meest gewilde broodsoort in Denemarken. Het wordt in uiterst dunne plakken gesneden, die, met veel boter besmeerd en voorzien van de meest uiteenlopende belegsels, het karakteristieke Deense „Smørrebrød” leveren, dat men in Kopenhagen op alle belangrijke kruispunten in de schilderachtige „Smørrebrød”-stalletjes kan kopen.

„Lyst Rugbrød” (licht roggebrood) is een soortgelijk product, dat echter van het 88—92% -ige roggemeel wordt gebakken. Buiten Kopenhagen wordt het weinig gebruikt.

„Sigtebrød” wordt gebakken uit „Sigtemel” (vgl. § 10). Het is met gist, zonder zuur, bereid, tegen elkaar geschoven plaatbrood. De kruim is droog en betrekkelijk blank, maar vast van structuur. Het vindt betrekkelijk weinig aftrek.

„Fransk Brød” is het eigenlijke wittebrood, van tarwebloem gebakken, meestal als vloerbrood (Oberländer-model), soms als busbrood. Bij de deegbereiding worden meestal magere melkpoeder en vet gebruikt. Dit laatste komt zowel de structuur als de houdbaarheid ten goede. Overigens is het brood evenals het Zweedse „Fransk Brød” minder luchtig en kleiner van volume dan het Nederlandse wittebrood, hetgeen uit het gebruik van minder vocht en kortere rijstijden is te verklaren. Blijkbaar heeft de grootte van het stuk in de Scandinavische landen niet die betekenis, die het ten onzent heeft.

„Fransk Brød” neemt in het Deense huishouden nog steeds een zekere luxe plaats in. Het wordt voornamelijk aan het ontbijt en voor het overige bij meer feestelijke gelegenheden gegeten.

Behalve de genoemde broodsoorten wordt veel kleinbrood of koffiebrood gebakken. Typisch Deens is het beroemde „Wienerbrød”, dat uit een gerezzen bladerdeeg van tarwebloem, boter en een weinig suiker wordt gebakken in de vorm van ronde stukken, bedekt met een glazuurlaag. Bij een echte Deense koffie of thee mag het „Wienerbrød” niet ontbreken.

Rest nog te vermelden het „Knäckebrød”, dat evenals in Zweden tot een oud volksvoedsel gerekend mag worden.

Wat nu betreft de aard der bakkersbedrijven is de situatie ongeveer als volgt:

Er bestaan omstreeks 60 broodfabrieken over het gehele land verspreid, waaronder 3 zeer grote, die in hoofdzaak roggebrood produceren, terwijl de bereiding der overige broodsoorten slechts van ondergeschikte betekenis is. De kleinere bakkers kopen hun roggebrood veelal bij een der grote fabrieken in, terwijl zij zichzelf beperken tot de productie van „Sigtebrød”, „Fransk Brød” en koffiebrood. Overigens bedraagt het totale aantal fabrieken en bakkerijen ca. 5000; dit betekent bij een inwoneraantal van 4.000.000 iets meer dan 1 per 1000 inwoners. Dit is meer dan in Nederland (1 per 2000 inwoners) en minder dan in Zweden (1 per 1000 inwoners).

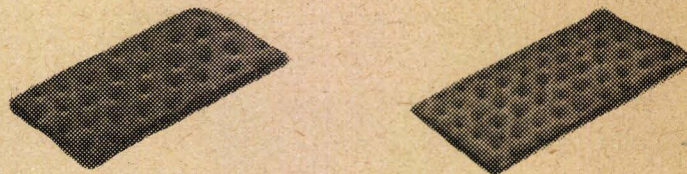
Hierbij dient te worden aangegetekend, dat, evenals in Zwe-

ken. In de door ons bezochte twee grootste bedrijven van Kopenhagen, de Coöperatieve Broodfabriek met een omzet van ca. 800 baaltjes per dag en de „Kopenhagense Broodfabrieken” met een dergelijke omzet, waren grote machinale kneders in gebruik, terwijl het verdelen en opmaken tevens machinaal geschiedde. De op grote platen tegen elkaar gezette deegstukken werden in speciale rijskamers te rijzen gezet en tenslotte in de oven geschoten. Hiertoe diende een batterij van ca. 15 ovens naast elkaar, elk met 3 verdiepingen, alle met heetwaterbuisen verhit en met gas gestookt.

Verder werd nauwlettend toezicht gehouden op de bereiding der zuurdeegzetsels. Deze vond plaats in speciale, zeer schoon gehouden, zuurdeegkamers, welke op een bepaalde, voor de gisting meest gunstige temperatuur werden gehouden en waarin zich de troggen met de verschillende zuurdeegmengsels bevonden. Deze kamers maakten een uiterst zindelijke indruk.

Een merkwaardigheid was de wijze, waarop wordt tegemoetgekomen aan de vraag naar vers brood bij het ontbijt, zonder dat hiervoor nachtarbeid, welke bij de wet verboden is, nodig is.

Tegen de avond wordt aangekneed, terwijl het deeg gedurende de nacht in koele, op 16° ge-



Verskillende soorten „Knäckebrød”

den, een aanzienlijk deel (ca. 18%) van de totale productie van meel in het huishouden wordt verwerkt. Dit in aanmerking genomen, is het aantal bakkerijen in Denemarken betrekkelijk hoog te noemen.

Met betrekking tot de inrichting van de broodfabrieken is het opvallend, dat transportbanden en kettingovens praktisch niet gebruikt worden. De verklaring hiervoor is te zoeken in de lange baktijd (2 à 3 uren), die het Deense roggebrood vraagt. Bij een dergelijke lange bakduur zou een kettingoven te veel ruimte gaan innemen en daardoor niet meer economisch blij-

temperde kamers wordt gehouden. Deze temperatuur is hoog genoeg, om de nodige „werking” in het deeg te brengen, maar toch voldoende laag om enzymatische omzettingen binnen de perken te houden, m.a.w. te sterke afslapping te voorkomen. Vroeg in de ochtend kan het deeg snel afgewerkt worden.

## § 13. Werkwijzen

Tenslotte volgen hier de recepten voor de bereiding van „Rugbrød” en „Fransk Brød”, ontleend aan de in de „Kopenhagense Broodfabrieken” gevolgde werkwijzen. Ter vergelijking is tevens wederom opgenomen de

bereidingswijze van het vooroorlogse Nederlandse wittebrood.

#### Rugbrød.

##### Deegsamstelling:

100 kg. roggemeel  
48 kg. water  
10 kg. zuurdeeg  
1,6 kg. keuzenzout  
2,9 kg. gist

##### Deegbehandeling:

1 uur zacht kneden, 1 uur voorrijs bij 30°, verdelen, 20 min. in rijkskast (30°) en afbakken. Baktijd 3 à 3½ uur bij 245°. Rechthoekige, tegen elkaar geschoven plaatbroden van 1 en 2 kg.

**Fransk Brød** (vergeleken met Nederlands wittebrood).  
**Deegsamstelling Fransk Brød: \*\*)**

100 kg tarwebloem (80%-ige uitm.); 26 kg water; 26 kg mager melk; 0,8 kg keuzenzout; 0,8 kg gist; geen vet.

**Deegbehandeling:** kneedtijd 10 min.; voorrijs 8 uur (16°); verdelen; narijs (incl. bolrijs) 30 min. (25°); baktijd ca. 20 min.; oventemperatuur 250°; type: meestal langwerpige, puntvormige plaatbrood van 300 of 600 gr.; eigenschappen: dichte, regelmatige structuur, klein van stuk.

##### Deegsamstelling Nederlands wittebrood:

100 kg standaardbloem; ca. 60

\*\*\*) In tegenstelling tot de meeste andere bakkerijen, gebruiken de „Kopenhagense Broodfabrieken” geen vet in hun deeg voor „Fransk Brød”.

kg water; 2 kg keuzenzout; 1,5 à 2 kg gist; geen vet.

**Deegbehandeling:** voorrijs 40 + 25 min. (ca. 26°); verdelen; bolrijs 15 à 20 min.; narijs 50 à 65 min. (30°); baktijd ca. 35 min.; oventemperatuur ca. 260 à 270°; type: busbrood van 400 of 800 gr.; eigenschappen: losse, poreuze, veelal onregelmatige structuur.

In de Kopenhagense Broodfabrieken, die t.o.v. het phytinevraagstuk aan de zijde van de school van Ege staan (§ 11), wordt bij de bereiding van roggebrood geen calcium toegevoegd in tegenstelling tot de tot het andere kamp behorende coöperatieve bakkerijen, die 1% calciumcarbonaat toevoegen en bovendien werken met de speciale melkzuurbacteriëncultures van Møllgaard. Deze worden in het centrale laboratorium dezer bakkerijen te Kopenhagen in het groot gekweekt en van daaruit in flessen over alle aangesloten bedrijven in het land gedistribueerd.

## Wetenschappelijk onderzoek

### § 14. Organisatie en uitvoering van het baktechnisch onderzoek.

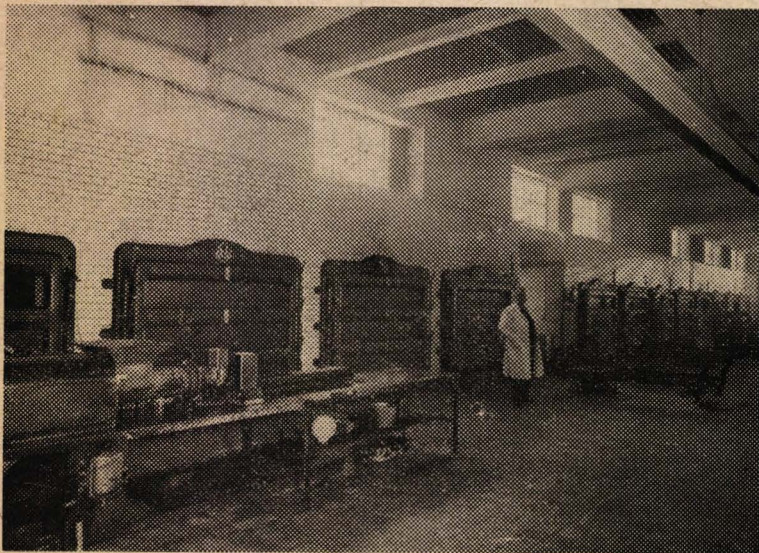
Terwijl in de zuiver wetenschappelijke instellingen uitnemend werk wordt verricht, — men denke slechts aan het wereldberoemde Carlsberg laboratorium, gefinancierd door de grote Carlsberg bierbrouwerijen — bevindt zich een doelbewuste openbare **technische** research nog in een weinig ontwikkeld stadium. Wel is waar is hierin

verandering gekomen sedert de oprichting van de „Akademi for de Tekniske Videnskaber” (Academie voor technische Wetenschappen), waarin prominente persoonlijkheden uit wetenschappelijke en industriële kringen verenigd zijn, om te komen tot een gemeenschappelijk, de verschillende takken van industrie bestrijkend, researchprogramma. Hiertoe zijn 8 secties opgericht, waarvan elk voor een bepaald terrein verantwoordelijk is. Zo is er een sectie voor biochemie, waarin o.a. bekende graanchemici als dr. Holger Jørgensen en prof. Ege zitting hebben met aan het hoofd prof. Linderstrøm-Lang. Onder deze sectie ressorteren weer diverse werkcommissies, die de organisatie en de uitvoering van speciale onderwerpen op zich nemen. Het onderzoekingswerk, dat door overheid en industrie gezamenlijk wordt gefinancierd, wordt zoveel mogelijk in bestaande, hetzij particuliere, hetzij openbare wetenschappelijke instellingen ondergebracht, maar er bestaan plannen, op den duur tot oprichting van zelfstandige instituten over te gaan.

Sedert 1944 bestaat de „Kornudvalg” (graancommissie), die als eerste onderwerp het voor Denemarken zo belangrijke phytinevraagstuk in studie heeft genomen. De onderzoekingen zijn grotendeels in het laboratorium van prof. Ege verricht en een eerste publicatie van de resultaten is reeds verschenen (vgl. § 11). Uiteraard ligt het in de bedoeling, de werkzaamheden dezer commissie ook tot andere studie-objecten uit te breiden.

Overigens behoeft het geen betoog, dat de „Akademi for de Tekniske Videnskaber” bij alle verschillen in werkwijze en organisatie in Denemarken een soortgelijke plaats inneemt als de organisatie voor Toegepast Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Nederland.

Meer **directe** voorlichting en praktische adviezen aan de Deense maalterij en bakkerij worden gegeven door het laboratorium van Ir. H. H. Paulli (Bageri og Mellaboratoriet) te Kopenhagen, dat eigenlijk een onderdeel is van het „Teknologisk Institut”, d.i. een door de betrokken vakverenigingen opgezette en gefinancierde, zeer omvangrijke leerschool voor de verschillende ambachten. Vanuit deze centrale plaats worden voorschriften uitgevaardigd inzake de vermalen, de behandeling en het bakken van nieuwe melanges. Vooral be-



Interieur van een Deense broodfabriek

treffende het standaardiseren van de bloem op diastatische kracht (vgl. § 12), dat in de kleinere molens veelal moeilijkheden oplevert, worden nauwkeurige aanwijzingen gegeven. Wat de bakkerij betreft, zijn het vooral de Kopenhagense bakkers, die bij het instituut van Paulli te rade gaan. In het algemeen wordt van elke nieuwe partij bloem een monster ter beoordeling opgestuurd, terwijl de bakkers ook met alle verdere moeilijkheden bij het instituut terecht kunnen. Tenslotte worden ook geregeld bakkerijhulpstoffen geanalyseerd en op baktechnische geschiktheid onderzocht.

In de vakschool worden cursussen gegeven aan aankomende en ook aan reeds gevestigde bakkers. Overigens staat dit onderwijs nog op betrekkelijk laag peil en steekt als zodanig ongunstig af tegen het vakonderwijs in Nederland, zoals dit wordt verzorgd door de vakgroepen en met name door het Station voor Maalderij en Bakkerij, waarmee het instituut van Paulli voor het overige vele trekken van verwantschap vertoont.

Naast dit algemene instituut bestaat er sedert enige jaren speciaal voor de coöperatieve fabrieken en bakkerijen — welker aantal evenals in Zweden zeer aanzienlijk is — een centraal laboratorium in Kopenhagen, dat zich toelegt op een nauwgezette controle van de in de coöperatieve bedrijven gebruikte grond- en hulpstoffen. Voorts is in samenwerking met prof. Møllgaard belangrijk werk verricht over het phytinevraagstuk, waarover verschillende publicaties zijn verschenen (vgl. § 11). Het is vanuit dit laboratorium, dat de coöperatieve bakkerijen hun bacteriëcultures voor de zuurdeegbereiding toegezonden krijgen, terwijl ook zeer nauwkeurige voorschriften worden uitgevaardigd over de wijze, waarop het deeg moet worden bereid en verbakken, opdat de phytinesplitsing zo volledig mogelijk is.

Overigens bestaat er een levendig contact met het laboratorium van Paulli.

Tenslotte mogen binnen het kader van dit hoofdstuk enige particuliere laboratoria niet onvermeld blijven. Een eerste plaats in de Deense researchar-

beid op graanchemisch terrein wordt ingenomen door het laboratorium van dr. Holger Jørgensen, verbonden aan de „Dansk Gaeringsindustri” (Deense gistfabrieken). Deze eminente onderzoeker is reeds sedert bijna twintig jaren bezig met een nauwgezette bestudering van de meelverbetering door bromaat. In dit verband is hij de grondlegger van de zgn. „enzymtheorie”, waarin het verbeteren de effect van kleine hoeveelheden bromaat en andere oxydantia op de gluten wordt toegeschreven aan een inactivering van de meelproteïnase, een theorie, die van vele zijden hevige bestrijding heeft ontmoet. Overigens vindt men de verschillende aspecten dezer discussie, die intussen nog lang niet gesloten is, samengevat in het recente boek van Jørgensen: „Studies on the nature of the Bromate Effect” (Kopenhagen 1945).

Verder heeft Jørgensen de leiding van het baktechnisch onderzoek van de tarwerassen, die door de Deense tarwecommissie in studie zijn genomen (Vgl. § 11). In verband hiermede heeft hij zich o.a. toegelegd op een verbetering der bepaling van de diastatische kracht.

Rest nog te wijzen op het fraai ingerichte laboratorium van de „Munkemølle” in Odense, dat nauw samenwerkt met de instituten in Kopenhagen. Vóór de oorlog is hier een uitvoerig onderzoek verricht betreffende de kwaliteit van in Denemarken verbouwde Amerikaanse tarwerassen, waarbij kwam vast te staan, dat de goede bakaard dezer rassen ook onder de Deense bodem- en klimatologische omstandigheden gehandhaafd blijft, de opbrengst echter belangrijk terugloopt.<sup>9)</sup>

### § 15 Biochemisch en voedingsonderzoek van graanproducten

De voedingszijde van het broodvraagstuk heeft de laatste jaren toenemende belangstelling ondervonden. Behalve aan het phytineprobleem, dat door Ege, Møllgaard en in het centrale laboratorium der coöperatieve bakkerijen wordt onderzocht, is men ook aandacht gaan besteden aan het vitaminevraagstuk

en heeft in verband hiermede de bepaling der B-vitaminen in meel ter hand genomen zonder dat hierin tot dusverre veel is bereikt. Het belangrijkste aandeel wordt geleverd door het „Statens Vitamin Laboratorium” (prof. Fridericia c.s.). Zo wordt gewerkt aan een verbeterde adsorptiemethodiek bij de bepaling van vitamine B2 in navolging van de door Marcuse in Stockholm uitgewerkte werkwijze voor de bepaling van B1, waarbij bakkersgist als adsorbens is geïntroduceerd.<sup>10)</sup>

Ook in het laboratorium van prof. Møllgaard, onderdeel van de landbouwhogeschool van Kopenhagen, worden vele voedingsproblemen onderzocht.

Over de onderzoekingen inzake het phytineprobleem is in het voorgaande reeds voldoende gesproken. Ter aanvulling zij nog opgemerkt, dat prof. Møllgaard een procédé heeft ontworpen om haveremout te verrijken met calciumphosphaat en vitamine A („Fosca”: bevat 1% calciumphosphaat en „Biofosca”: bevat 1% calciumphosphaat en 8—12 internationale eenheden vitamine A per g.). Door een bepaalde chemische behandeling wordt de gepelde haverkorrel tot zólanige zwelling gebracht, dat scheuren optreden. Deze nemen nu calciumphosphaat en vitamine A op, waarna wordt ontwaterd, tengevolge waarvan de korrel zich weer „sluit”. Bij haveremout is het phytineprobleem des te klemmender, omdat in haver meer dan in andere granen de phosphor in de vorm van phytine aanwezig is, terwijl eveneens in tegenstelling tot rogge en tarwe phytase ontbreekt. Møllgaards vinding is van te groter betekenis, waar in Denemarken, speciaal door kinderen, veel haveremout wordt geconsumeerd.

Verder wordt in het laboratorium van Møllgaard gewerkt aan eiwit- en aminozuren-analyses in verband met veevoederonderzoek, aan vitaminebepalingen en tenslotte aan dierphysiologische problemen. Vooral ten behoeve van laatstgenoemde onderzoekingen beschikt het instituut over zeer fraaie en kostbare apparaturen.

WAGENINGEN, Februari 1947.

### Literatuur:

- 1) Paul Nylen, Mjöl och Bröd, Stockholm 1943.
- 2) G. Molin, Cereal Chemistry **11**, 153 (1934).
- 3) Kungl. Lantbrukstyrelsens Kungörelse angående bestämmelser för vissa undersökningar av Kvarnspegnal, Stockholm, 15 Sept. 1941.
- 4) S. Abdon en C. B. Laurell, Acta physiologica Scandinavica **7**, suppl. 19, (1944).
- 5) Sven Hagberg, Zeitschrift für das gesamte Getreidewesen, **24**, 227 (1937).
- 6) A. Moltke-Leth, Oversigt over Mel- og Brødforbruget i Danmark. Munkemølle, Odense 1939.
- 7) Beretning om Undersøgelser of dansk Hvede af Høsten 1929.  
Idem voor 1930 t.m. 1944. København 1929—1944.
- 8) Akademiet for de tekniske Videnskaber. Beretning I fra Kornudvalg. København 1946.
- 9) Beretning om Dyrkning Sforsøg med oversøisk Hvede i Danmark. Munkemølle, Odense 1943.
- 10) R. Marcuse, T. Widhe, E. Sperber, Nature **154**, 549 (1944).