

1949 Nov. Med m 9 D 664.6 6A

Het oudbakken worden van brood

De waarde van Poly-oxy-aethyleen-distearaat als middel ter bestrijding van het oudbakken worden *)

(Gemeenschappelijke mededeling van Coöperatieve Ver. u.a. Centrale der Nederlandse Verbruikscoöperaties te Rotterdam en Afdeling Graan-, Meel- en Broodonderzoek van het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek T.N.O. te Wageningen)

1. INLEIDING

Het is algemeen bekend, dat zich bij het bewaren van brood ongewenste veranderingen voltrekken, in de volksmond geheten: oudbakken worden.

Terwijl vers brood zich onderscheidt door een geurige, knapperige korst en een malse, zachte kruim, heeft brood van 1 à 2 dagen oud deze aantrekkelijke eigenschappen grotendeels verloren. De korst is taai en leerachtig, de kruim stug, droog en hard geworden. Ook smaak en aroma zijn achteruit gegaan.

Voor Nederland is het probleem van oudbakken worden in hoge mate urgent geworden door het wettelijke verbod van nachtarbeid in de bakkerij in 1919 (1). Als gevolg van deze regeling werd het de bakkers verboden, om vóór 10 uur des ochtends vers brood af te leveren, hetgeen voor de verbruikers betekende oudbakken brood aan het ontbijt en voor degenen, die hun brood naar hun werk meenemen eveneens aan de lunch.

Onder de indruk van deze voor de bakkerij moeilijke situatie heeft de Nederlander Katz het vraagstuk van de veroudering van het brood in de jaren 1912 tot 1935 met een reeks onderzoekingen aangevat, vgl. het samenvattende overzicht door Geddes

en Bice (2). Terwijl de Fransman Lindet (3) in 1902 reeds had vastgesteld, dat oudbakken worden is terug te brengen tot bepaalde veranderingen in het zetmeel van de kruim, gepaard gaande met waterverlies, heeft Katz deze zienswijze verder uitgebreid en op theoretische basis geplaatst. Uit vergelijkende proeven van de veroudering van zetmeel enerzijds en van broodkruim anderzijds, stelde hij vast, dat beide processen gekenmerkt zijn door dezelfde verschijnselen: vermindering van het zwelvermogen, vermindering van het percentage oplosbare koolhydraten en verandering van Röntgendiagram.

Op grond hiervan kwam Katz tot de voorstelling, dat oudbakken worden in wezen berust op een verandering in de microkristallijne structuur van de gezwollen zetmeelkorrel, gepaard gaande met uitstoting van water en ineenschrompeling. Voorts bleek het omkeerbare karakter van het verouderingsverschijnsel uit de waarneming, dat het effect is op te heffen door verhitting boven 60 ° bij aanwezigheid van voldoende water (zgn. opbakken).

Het is vooral de Amerikaan Schoch (4, 5) geweest, die de zienswijze van Katz met behulp van de resultaten van het moderne zetmeelonderzoek nader heeft gepreciseerd.

In de bouw van het zetmeelcomplex worden 2 componenten onderscheiden n.l. de amylose, bestaande uit langgestrekte moleculen, en de amy-

x) Bewerkt naar een publicatie van J. J. Bekkering en H. M. R. Hintzer, Chemisch Weekblad, 45 (1949).

lopectine, bestaande uit vertakte moleculen. Terwijl vroegere onderzoekers het verouderingsproces in brood toeschreven aan verandering in amylose komt Schoch tot de slotsom, dat het proces zich in hoofdzaak voltrekt in de amylopectine. Uit de onderzoeken van Schoch is wel gebleken, dat de veroudering van het brood gepaard gaat met ingrijpende scheikundige veranderingen in het zetmeelcomplex. Het is dan ook niet verwonderlijk, dat het tot dusverre niet is gelukt het verschijnsel van het oudbakken worden op doeltreffende wijze te bestrijden. Op grond hiervan kon Schoch ook het omkeerbare karakter van het oudbakken worden verklaren.

Het is in dit bestek niet mogelijk nader in te gaan op de waarde van de vele voor dit doel gebruikte en gepropageerde stoffen als vetten, lecithinen, moutextract en diverse zwelmiddelen. Hoewel vele dezer stoffen inderdaad een gunstige invloed uitoefenen op de malsheid van het verse brood, gaat dit effect bij het bewaren echter veelal grotendeels te

niet. Vooreen wezenlijke vertraging van het oudbakken worden bestaat tot dusverre geen enkele aanwijzing.

Gedurende de oorlogsjaren werd de Amerikaanse industrie voor de bereiding van shortenings (de Amerikaanse benaming voor bakkersvet) geplaatst voor een tekort aan glycerine, zodat moest worden gezocht naar een vervangingsmiddel hiervoor. Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van een groot aantal verbindingen met meer of minder emulgerende werking, waaronder verschillende van poly-oxy-aethyleen afgeleide producten. Hierbij bleek het poly-oxy-aethyleen-distearaat zich te onderscheiden door zijn frappante werking op de eigenschappen van het brood. Uit onderzoeken van Favor en Johnston (6, 7) volgt, dat het product, behalve dat het de structuur en malsheid van het verse brood verbetert, bovendien in staat is deze gunstige eigenschappen gedurende meerdere dagen vast te houden. In dit opzicht neemt het onder de stoffen, welke als middel tegen het oudbak-

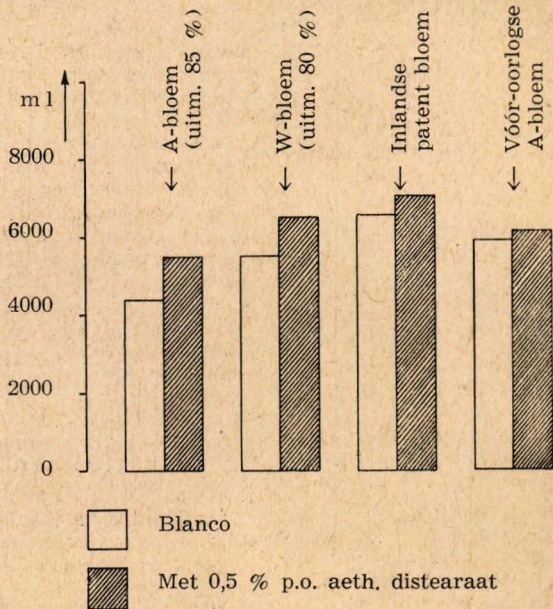


Fig. 1. Effect van poly-oxy-aethyleen-distearaat op het broodvolume (in ml p. kg bloem) bij verschillende bloemtypes.

ken worden van brood zijn gepropageerd, een bijzondere plaats in.

Hoewel ook het poly-oxy-aethyleen-distearaat geen principiële oplossing geeft voor het verouderingsverschijnsel, is de werking toch van dien aard, dat een diepgaande studie naar de waarde van deze stof voor de bakkerij is gerechtvaardigd, te meer waar de onderzoekingen van Favor en Johnston betrekking hebben op receptuur en werkwijze van de Amerikaanse bakkerij, die in vele opzichten afwijkt van de hier te lande heersende verhoudingen.

II. OPZET VAN DE PROEVEN

Met het in het laboratorium van het C.I.V.O. verrichte onderzoek werd hoofdzakelijk beoogd na te gaan, welke invloed de bijmenging van een geringe hoeveelheid poly-oxy-aethyleen-distearaat aan het deeg uitoefent op de kwaliteit van het brood. Hierbij werd het begrip broodkwaliteit zo ruim mogelijk opgevat en werd gelet op de invloed ten aanzien van het broodvolume, de structuur en de malsheid van de kruim, de kruimeligheid en de smaak van het brood.

Het onderzoek werd verricht met de volgende, momenteel in de bakkerij gebruikelijke, bloemtypes:

1. **A-bloem** (z.g. regeringsbloem) met een uitmalingsgraad van 85 %.

Van deze bloem was de samenstelling:

type 5-9-'48

inlandse tarwe	20 %
buitenlandse tarwe	60 %
rogge	20 %

2. **B-bloem**, n.l. geïmporteerde hard wheat flour met een uitmalingsgraad van 80 %.

3. **W-bloem**, samengesteld uit een op 80 % uitgemalen mengsel van 10 % inlandse en 90 % buitenlandse tarwebloem, waaraan 10 % aardappelmeel is bijgemengd.

4. **Inlandse patentbloem**, met een uitmalingsgraad van ca 72 %, welke wordt verkregen bij het malen van buitenlandse tarwe door de Nederlandse meelfabrieken.

5. **Vóór-oorlogse standaardbloem**, gemalen uit 65 % Amerikaanse hard winter tarwe en 35 % inlandse, z.g.

Vita-tarwe op een uitmalingsgraad van ca 70 %.

Voor het onderzoek van het poly-oxy-aethyleen-distearaat werd gebruik gemaakt van het door de Atlas Powder Co. te Delaware gefabriceerde product, dat door R. T. Vanderbilt Co. te New York in de handel wordt gebracht, aanvankelijk onder de naam „Merj 45”, thans onder de naam „Myrj”. Volgens de fabrikant is dit product bereid door omzetting van stearinezuur met aethyleen-oxyde, waarbij een distearaat wordt verkregen met in het midden 8 oxy-aethyleen-groepen. Dit product smelt bij 30 °C.

De producten Crillex nrs 20-23, gefabriceerd door Croda Ltd te Snaith, Goole (Yorks) zijn eveneens poly-oxy-aethyleen-stearaten, waarin echter het aantal oxy-aethyleen-groepen verschillend is. Het product Crillex nr 21 werd mede in het onderzoek betrokken.

Over de toegepaste methodes van onderzoek kan het volgende worden vermeld:

a. Bakproef

De bakproeven werden onder zoveel mogelijk genormaliseerde omstandigheden uitgevoerd. De degen bestonden steeds uit 2000 g bloem, waaraan 2 % gist en 2 % keukenzout werden toegevoegd en zoveel water, dat een consistentie van 360 Brabendereenheden werd bereikt.

Het deeggewicht van de broden was zodanig, dat gebakken broden van ca 800 g werden verkregen, welke tenminste 480 g droge stof bevatten.

De rijstijden werden uiteraard aan de bloem aangepast. De deegtemperatuur bedroeg na het kneden ca 28 °C de rijskast was afgesteld op 30 °C. De baktijd bedroeg 30 minuten bij een oventemperatuur van ca 250 °C.

b. Kruimstructuur

De kruimstructuur van het gebakken brood werd fotografisch vastgelegd met behulp van het daarvoor bestaande apparaat van de National Manufacturing Comp. Hiervoor werd 24 uren na het bakken uit het midden van het brood een sneetje ter dikte van 3 mm gesneden.

c. Malsheid

De malsheid van de broodkruim werd bepaald met behulp van de voor dit doel geconstrueerde panimeter (8). Bij iedere bepaling wordt een stuk kruim van bepaalde afmetingen uit het inwendige van het brood bloot gesteld aan een zekere belasting, waarbij indrukking optreedt. Deze indrukking wordt enige malen vergroot op een wijzer overgebracht en op een voortschuivende papierstrook geregistreerd. Hierbij wordt de malsheid uitgedrukt in z.g. panimeter-eenheden (P.E.), waarvan de schaal, lopend van 0—100 eenheden, langs experimentele weg is vastgelegd. De maximale uitslag van de panimeter geldt als maatstaf voor de malsheid van de broodkruim.

d. Kruimeligheid

Voor het meten van de graad van kruimeligheid van het brood werd een hoeveelheid van 45 stukjes brood-

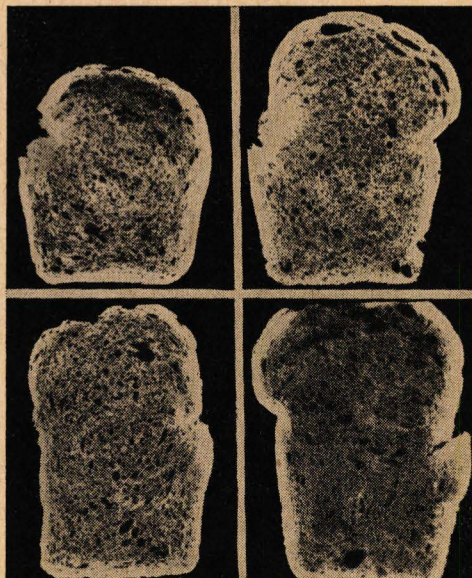
kruim van bepaalde afmetingen gedurende enige tijd in een schudzeef boven draadgaas van bepaalde maaswijdte heen en weer geschud, waarna de hierbij optredende procentuele doorval (kruimels) werd bepaald (9).

e. Smaak

Een indruk aangaande de smaak van het brood werd verkregen door keuring met behulp van een „tasting panel” van 4 personen. Hierbij werden de objecten paarsgewijze vergeleken, aangezien het bij het proeven van meer monsters in één serie moeilijk is, de smaken te onthouden. Een bepaalde combinatie van objecten werd meerdere malen beoordeeld, waarbij de proefpersonen uiteraard onkundig bleven van de rangschikking der objecten. Aangezien voorshands de beoordeling van de smaak van de korst moeilijk op reproduceerbare wijze is uit te voeren, werd bij dit onderzoek volstaan met een beoordeling van de smaak van de broodkruim.

zonder
toevoeging

p. o. met 0.5 %
aeth. distearaat



Brood van
W-bloem
(80 %-ige
uitmaling)

Brood van
A-bloem
(85 %-ige
uitmaling)

Fig. 2. De invloed van de toevoeging van poly-oxy-aethyleen-distearaat op broodvolume en kruimstructuur.

III. PROEFRESULTATEN

Allereerst werden enige oriënterende bakproeven uitgevoerd, ten einde de juiste deegbehandeling en het meest efficiënte percentage poly-oxy-aethyleen-distearaat vast te stellen.

Op grond van de resultaten van dit voorlopige onderzoek, waarvan hier geen nadere bijzonderheden worden vermeld, kon reeds worden geconcludeerd, dat

a. de werking van het poly-oxy-aethyleen-distearaat op het broodvolume afhankelijk is van de aard van de bloem (bij regeringsbloem groter effect dan bij de gebruikte, geïmporteerde tarwebloem);

b. de toevoeging van poly-oxy-aethyleen-distearaat (1 %) slechts een geringe volumevermeerdering oplevert vergeleken bij de toevoeging van 0,5 %;

c. de invloed van het poly-oxy-aethyleen-distearaat op de structuur en de kleur van de kruim zeer gunstig is;

d. het poly-oxy-aethyleen-distearaat een opmerkelijk gunstige invloed heeft op de malsheid van de broodkruim (dit geldt zowel voor het regeringsbrood als voor het wittebrood van de importbloem).

Daarna werd een uitgebreid onderzoek uitgevoerd, waarbij het effect van de toevoeging van 0,5 % poly-oxy-aethyleen-distearaat (Merj 45) werd nagegaan bij gebruik van de onder hoofdstuk II genoemde 4 bloemsoorten.

Hierbij werden de volgende resultaten verkregen:

a. Broodvolume

De invloed van het poly-oxy-aethyleen-distearaat op het broodvolume is weergegeven in fig. 1.

Bij dit onderzoek werd dus geconstateerd, dat toevoeging van 0,5 % poly-oxy-aethyleen-distearaat 'n aanzienlijke broodvolumevermeerdering ten gevolge heeft en wel van

25 % volumetoename bij brood van A-bloem (85 % uitmaling);

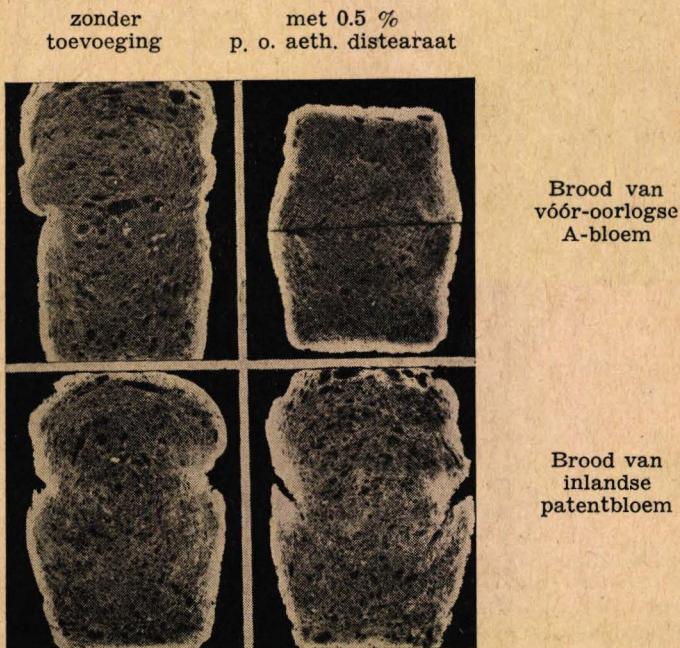


Fig. 3. De invloed van de toevoeging van poly-oxy-aethyleen-distearaat op broodvolume en kruimstructuur.

17 % volumetoename bij brood van W-bloem (80 % uitmaling);

7 % volumetoename bij brood van inlandse patent;

4 % volumetoename bij brood van vóór-oorlogse A-bloem (70 % uitmaling.)

Uit deze cijfers kan worden geconstateerd, dat de invloed van het poly-oxy-aethyleen-distearaat op 't broodvolume groter is naarmate de uitmalinggraad van de bloem hoger ligt.

b. Kruimstructuur

De kruimstructuur van het bij deze proeven gebakken brood werd fotografisch vastgelegd (fig. 2 en 3). Helaas is de constructie van het gebruikte foto-apparaat niet op de afmetingen van Nederlandse broodsoorten ingesteld, waardoor verschillende sneden niet volledig konden worden geprojecteerd. De resultaten zijn in de volgende tabel weergegeven.

2. bij brood van W-bloem en inlandse patent is eveneens een opmerkelijk gunstig effect op de malsheid waar te nemen; brood uit W-bloem, resp. uit inlandse patent bleek na 24 uren, resp. na 72 uren practisch nog even mals te zijn als het verse brood.

3. bij brood van vóór-oorlogse A-bloem valt slechts een geringe invloed op de malsheid te constateren.

4. het effect van de invloed van poly-oxy-aethyleen-distearaat op de malsheid van de broodkrum is mede afhankelijk van de aard van de gebruikte bloemsoort.

d. Kruimeligheid van het brood

Op de reeds in hoofdstuk II onder d. beschreven wijze werd de kruimeligheid van het brood bepaald. De bij deze bepalingen verkregen resultaten zijn grafisch samengevat (fig. 5). Duidelijk blijkt uit deze gegevens, dat bij brood zonder toevoeging de kruimeligheid tijdens het verouderings-

	Toevoeging van 0,5 % poly-oxy-aethyleen-distearaat heeft tot gevolg:
bij A-bloem van 85 % uitmaling	fijnere structuur en lichter kleur van de kruim
bij W-bloem van 80 % uitmaling	een „mollige” kruim en lichtere kleur
bij inlandse patent	een iets regelmatigere en fijnere structuur
bij vóór-oorlogse A-bloem	een iets minder regelmatigere structuur

c. Malsheid van de broodkrum

De waarden voor de maximale panimeter-uitslag zijn grafisch weergegeven in fig. 4.

Uit de verkregen resultaten blijkt:

1. de invloed van poly-oxy-aethyleen-distearaat op de malsheid is het grootst bij brood van op 85 % uitgemalen regeringsbloem, ook reeds 6 uren na het bakken;

proces enigszins toeneemt. Bij de toevoeging echter van poly-oxy-aethyleen-distearaat neemt de kruimeligheid in versnelde mate toe. Met uitzondering van het regeringsbrood van op 85 % uitgemalen A-bloem werd bij de andere broodsoorten geconstateerd, dat na een bewaartijd van meer dan 24 uren de kruimeligheid van dien aard is, dat hierdoor

hinder bij het snijden van het brood wordt ondervonden. Bij brood van W-bloem was dit verschijnsel wel bijzonder opvallend.

e. Smaak van het brood

Overeenkomstig de in hoofdstuk II onder e. beschreven wijze werd het bij de proeven verkregen brood op smaak gekeurd. Hierbij bleek, dat de toevoeging van 0,5 % poly-oxy-aethyleen-distearaat door de proevers over het algemeen gunstig werd beoordeeld, zowel wat betreft de smaak als de consistentie. De beoordeling van de smaak is echter moeilijker te scheiden van de consistentie. De betere smaak van het brood met toevoeging kan dan ook beschouwd worden als een indirect gevolg van de consistentieverandering.

Bij het proeven trad de voorkeur voor het brood met poly-oxy-aethyleen-distearaat scherper naar voren, naarmate het brood ouder werd. Eveneens kon echter worden geconstateerd, dat het effect van de toevoeging afhankelijk is van de bloemsoort. Bij brood van W-bloem en inlandsse patent was het gunstige effect van de toevoeging duidelijker dan bij het brood van de vóór-oorlogse en de tegenwoordige A-bloem.

IV. BESPREKING DER RESULTATEN

De verbruiker let op bepaalde eigenschappen van het brood, welke hem de indruk van **vers** geven en hij bekommert zich niet over het **wezen** der veroudering van de broodkruim. De eigenschappen, welke in dit opzicht het meest worden gewaardeerd zijn:

- a. de malsheid van de broodkruim,
- b. de brosheid van de korst,
- c. de totale smaakindruk van het brood.

Uit het hiervoor beschreven onderzoek blijkt nu, dat door toevoeging van 0,5 % poly-oxy-aethyleen-distearaat aan het brooddeeg:

1. De **malsheid van de broodkruim** grotendeels wordt behouden.

Weliswaar varieert dit effect met het bloemtype, zoals uit de vergelijkende proeven met verschillende bloemsoorten (verschillend naar

grondstoffen en uitmalingsgraad) duidelijk naar voren is gekomen, toch leverde het onderzoek in dit opzicht een volledige bevestiging van de conclusie van Favor en Johnston (6). In dit verband wordt de critiek van Bradley (American Institute of Baking) (10) op de onderzoeken van genoemde auteurs volledig door de feiten weersproken.

2. De **smakelijkheid van het brood** wordt verhoogd.

Bij de beoordeling van de smaak werd brood met poly-oxy-aethyleen-distearaat over het algemeen gunstiger beoordeeld, hoewel niet met zekerheid kon worden vastgesteld, of dit een gevolg is van de grotere malsheid dan wel van een **werkelijke** verbetering van het broodaroma.

3. De **kruimeligheid** en de **snijbaarheid** van het brood **ongunstig** worden beïnvloed.

Bij het onderzoek bleek echter, dat de grootte van dit effect eveneens mede wordt bepaald door de geartheid van de bloem en de gevolgde werkwijze bij de broodbereiding.

4. De **brosheid van de korst** van het brood **niet** wordt geconserveerd.

Hierbij dient niet uit het oog te worden verloren, dat dit probleem een totaal andere basis heeft dan de veroudering van de broodkruim. Het bros en knappend blijven van de korst hangt samen met de waterverdeling in kruim en korst (hierbij treedt een nivellering op tijdens het bewaren) en met de waterabsorptie door de in de korst aanwezige dextrinen.

5. Het **broodvolume** en de **kruimstructuur** gunstig worden beïnvloed.

Uit een oogpunt van algemene broodkwaliteit is dit ongetwijfeld een waardevolle eigenschap.

Voor het overige is deze waarneming in strijd met de ervaringen van Favor en Johnston, die met nadruk constateren, dat bij hun proeven niet de geringste volumeverbetering naar voren is gekomen. De oplossing van deze tegenstelling is gelegen in de door de Amerikanen bij hun bakproeven gebruikte 4 % magere melkpoeder. Uit door ons genomen proeven, waarbij het effect van poly-oxy-aethyleen-distearaat al dan niet in combina-

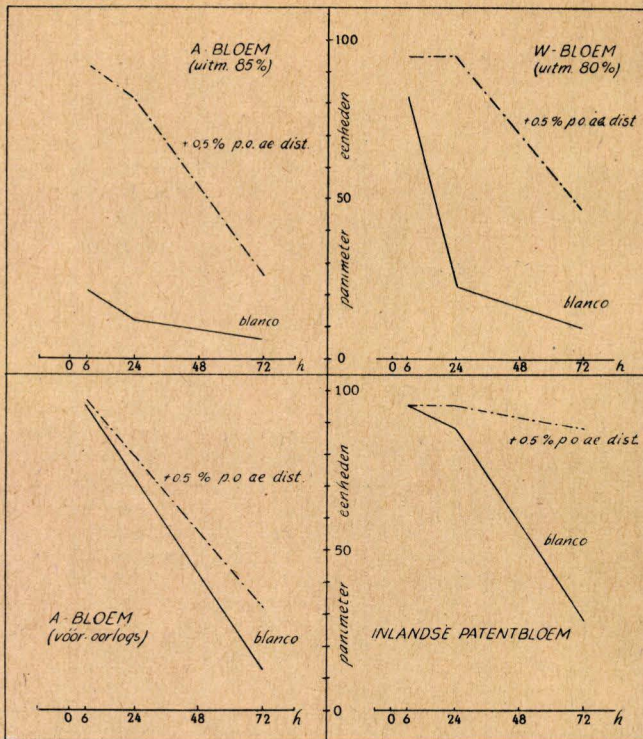


Fig. 4. Invloed van poly-oxy-aethyleen-distearaat op de malsheid van de broodkruim (uitgedrukt in panimeteereenheden).

tie met magere melkpoeder is vergeleken, is gebleken, dat deze stof de volumeverbeterende werking van het stearaat grotendeels zoal niet volledig te niet doet.

Alles bijeen genomen zijn er, van baktechnisch standpunt bezien, voldoende motieven aan te voeren om het gebruik van poly-oxy-aethyleen-distearaat ter wille van de broodkwaliteit en een doeltreffende bedrijfseconomie aan te bevelen.

Hierbij moet evenwel één voorbehoud worden gemaakt, n.l.: de **volsprekte onschadelijkheid** van het product voor de menselijke gezondheid moet eerst zijn bewezen. Immers: brood is een belangrijk dagelijks voedsel, waarvan de gemiddelde consumptie hier te lande ca 400 g per persoon per dag bedraagt. Uit een oogpunt van voedingswaarde maakt het

heel verschil, of natuurlijke stoffen als vetten, moutextract e.d. bij de broodbereiding worden gebruikt, dan wel een synthetisch product als poly-oxy-aethyleen-distearaat.

Wel is de onschadelijkheid van dit product aangetoond in rapporten van Krantz en Munch (11), maar o.i. zijn deze rapporten nog niet voldoende overtuigend, aangezien deze onderzoeken onder auspiciën van de fabrikant van het product zijn uitgevoerd. Dit is óók ingezien in de U.S.A., waar bovendien nog de oppositie van de zijde der shorteningsfabrikanten bijkomt, welke uiteraard een politiek-commercieel karakter draagt.

Reeds vóór de laatste oorlog waren in de U.S.A. naast de gebruikelijke soorten van bakkersvet al andere shortenings ontwikkeld, z.g. „high-ratio-products”, die bestonden uit gly-

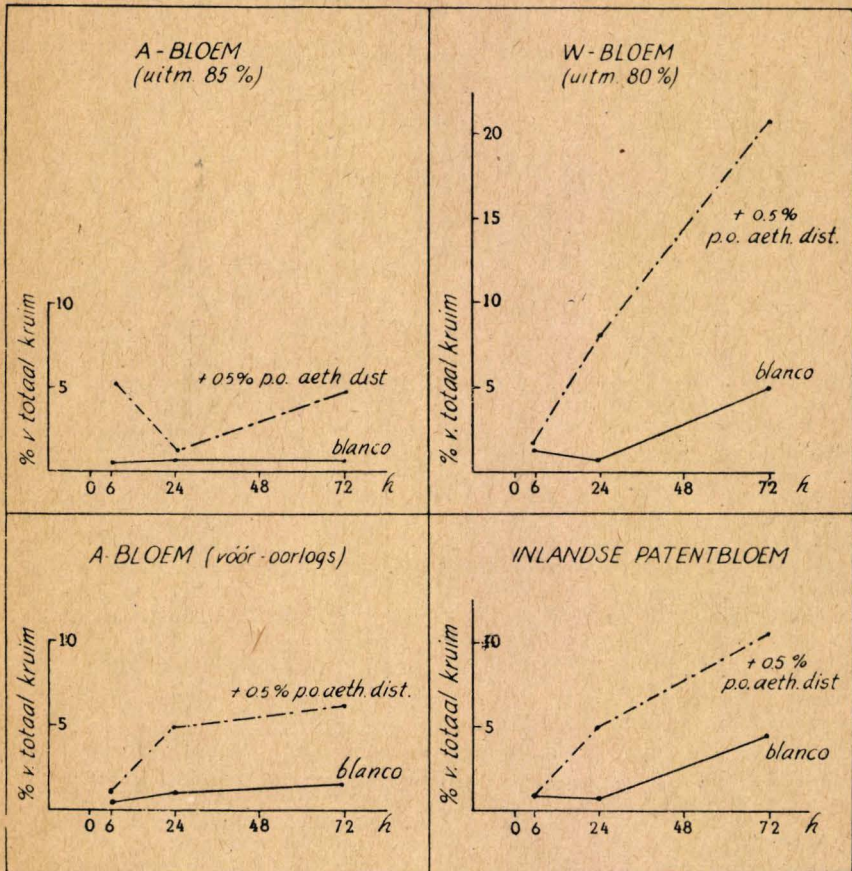


Fig. 5. Verband tussen de kruimeligheid en het oudbakken worden van brood.

cerostearaten en overeenkomstig esters van glycerine. Bij gebruik van dergelijke shortenings kon men het gehalte aan suiker en andere grondstoffen voor de deegbereiding aanzienlijk opvoeren. Het glycerine-tekort gedurende de oorlogsjaren was echter oorzaak, dat men naar andere emulgatoren voor de shortenings is gaan zoeken. Dit heeft er toe geleid, dat voor dit doel de sorbitol-esters en de polymeren van aethyleenoxyde naar voren zijn gekomen. Onder deze bleek het poly-oxy-aethyleen-distearaat zich te onderscheiden door zijn frappante invloed op de deegeigenschappen. Hierdoor werd dan ook in korte tijd een

snelle verbreiding van dit product in de hand gewerkt.

Momenteel wordt in de U. S. A. ter gelegenheid van de „Bread Standards Hearings” een heftige strijd gevoerd pro en contra de synthetische breadsofteners. Deze Hearings (12) staan onder leiding van de „Food and Drug Administration”, die hiervan verslag uitbrengt aan de Secretary for Agriculture. Deze laatste beslist ten slotte, of een product, in casu het poly-oxy-aethyleen-distearaat, al dan niet bij de wet (de Food, Drug and Cosmetic Act) wordt toegelaten voor de menselijke consumptie.

De strijd om de softeners is nog niet

beëindigd. Van de zijde van de Food and Nutrition Board heeft men zich direct op het standpunt gesteld, dat alle producten, welke niet van biologische herkomst zijn, moeten worden uitgesloten, totdat afdoende is bewezen, dat zij geen nadeel voor de gezondheid kunnen hebben. Deze houding heeft de fabrikanten, die mono- en diglyceriden in hun shortenings verwerken, er toe gebracht te verklaren, dat hun producten niet tot de softeners moeten worden gerekend. Integendeel hebben zij door een groot aantal deskundigen trachten aan te tonen, dat mono- en diglyceriden in een groot aantal natuurlijke vetten voorkomen en daarom een essentieel bestanddeel van de shortenings uitmaken.

Ongelukkigerwijze is deze discussie ook overgebracht naar de politieke sfeer, aangezien in het Congres reeds een resolutie werd ingediend, welke beoogt het toelaten van synthetisch bereide stoffen in bakkerijproducten te verbieden bij de wet. Uiteraard komt een dergelijke discussie een objectieve beoordeling van het probleem niet ten goede.

Samenvattend kan echter worden geconcludeerd, dat het gebruik van poly-oxy-aethyleen-distearaat bij de broodbereiding enerzijds opmerkelijke perspectieven biedt, zowel baktechnisch als bedrijfseconomisch, maar dat anderzijds nog voorzichtigheid is geboden in verband met een mogelijke schadelijkheid voor de gezondheid.

Ook in Nederland heeft deze aangelegenheid de aandacht van de deskundigen van de Warenwet. Men mag verwachten, dat zij deze materie kritisch genoeg zullen beoordelen en daarbij weten te onderscheiden, wat zuiver, dus objectief is in hetgeen over de breadsofteners naar voren is gebracht, en wat onzuiver is, n.l. ingegeven door commerciële belangen, en dat zij daarbij niet uit het oog zullen verliezen de **grote behoefte**, welke de bakkerij heeft aan een deugdelijk middel ter bestrijding van het oudbakken worden van brood.

V. LITERATUUR

1. Arbeidswet 1919, par. 4: Arbeid in broodbakkerijen. Uitg. Schuurman & Jordens.
2. Geddes W. F. and C. W. Bice, The role of starch in bread staling. Quartermaster Corps Report 17-10 (1946).
3. Lindet, L., Sur les états que présente l'amidon dans le pain tindre et dans le pain rassin. Bull. Soc. Chim. de Paris, 27 (1902), 634.
4. Schoch, T. J., and D. French, Fundamental studies on starch retrogradation, Reports 1, 2, 3, 4 en 5 by Corn Products Refining Co., to Committee on Food Research, Office of the Quartermaster General (June, 4, 1945, June, 20, 1945, June-July, 1945, August, September and October, 1945, and August, 1 to December, 31, 1945).
5. Schoch, T. J., and D. French, Studies on bread staling. I. The role of starch. Cereal Chem., 24 (1947), 231.
6. Favor, H. H., and N. F. Johnston, The effect of poly-oxy-ethylene stearate on the crum softness of bread. Cereal Chem., 24 (1947), 346.
7. Favor, H. H., and N. F. Johnston, Additional data on effect of poly-oxy-ethylene-stearate on the crum softness of bread. Cereal Chem., 25 (1948), 424.
8. Hintzer, H. M. R., De panimeter, een toestel voor de bepaling van de malsheid van het brood. Bakkersvakblad, 8 (1949), nr 4.
9. Geddes, W. F., H. Bachrach, D. R. Briggs, L. Evans, P. P. Noznick, and D. E. Smith. Study of physical and chemical changes occurring in bread during storage. Report 3 by University of Minnesota to the Committee on Food Research, Office of the Quartermaster General (Aug., 1, 1945).
10. Bradley, W. B., Bread softness and bread quality. Bakers Digest 23 (1949), 5-7.
11. Krantz, J. C., and J. C. Munch, Merj 45 (Poly-oxy-ethylene stearate). Its safety as a bread ingredient. R. T. Vanderbilt Co, New York 17 (N.Y.).
12. Klokgieters, J. M., De „Bread Standards Hearings” 1948-1949 te Washington. Bakkerij-Wetenschap, 2 (1949), 38.