INSTITUUT VOOR GRAAN, MEEL EN BROOD T.N.O.
te Wageningen

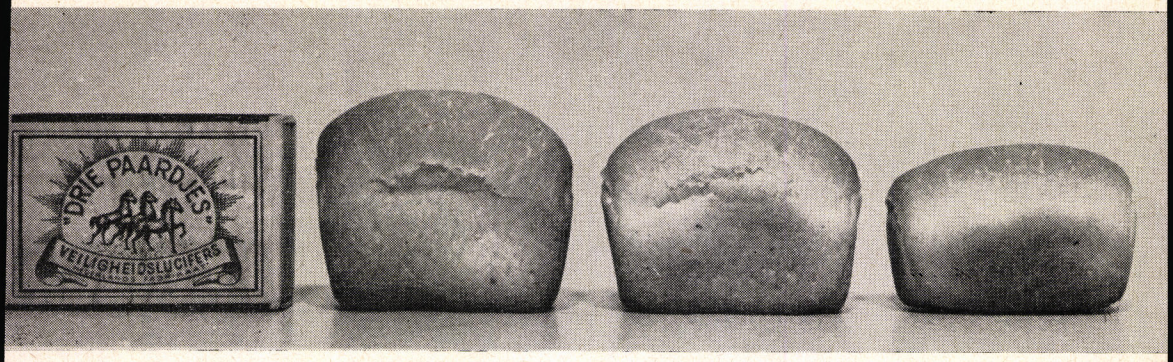
MEDEDELING Nr. 117

Een microbakproef ter bepaling van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe

door

B. BELDEROK, E. K. MEPPELINK en D. DE RUITER

Overdruk uit: Bakkerswereld, 19 (1958/'59) nr 45



Een microbakproef ter bepaling van de bakkwaliteit van kleine monsters tarwe

door

B. BELDEROK, E. K. MEPPELINK en D. DE RUITER
Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. te Wageningen

Inleiding

Bij de bepaling van de bakkwaliteit van monsters tarwe gaat men in het laboratorium gewoonlijk als volgt te werk: De tarwe wordt op een laboratoriummolen tot bloem vermalen en van deze bloem worden broden van 400 of 800 gram gebakken. Vervolgens wordt het volume van de broden bepaald en worden de broden op hun zg. „overige broodeigenschappen" (stand en scheuring van het brood, structuur van de kruim, kleur van de kruim en kleur van de korst) beoordeeld; tevens wordt gelet op eventuele smaakafwijkingen en op eventuele klefheid. Op deze wijze krijgt men een goede indruk aangaande de bakkwaliteit van de onderzochte tarwe. Soms echter staan slechts geringe hoeveelheden korrelmateriaal voor het onderzoek op bakkwaliteit ter beschikking; het is dan natuurlijk onmogelijk broden van 400 of 800 gram te laten bakken. Kwekers bijvoorbeeld kunnen bij het kweken van nieuwe tarwerassen in de eerste fasen van hun selectie-arbeid slechts enkele 10-tallen grammen korrels voor bepaling van de bakkwaliteit missen. Toch is het voor hen van veel belang vroegtijdig aangaande de bakwaarde van hun kruisingsmateriaal georiënteerd te zijn.

Kan men nu aan de hand van dergelijke geringe hoeveelheden korrelmateriaal een indruk krijgen aangaande de bakkwaliteit van het te onderzoeken monster? Dit vraagstuk is door het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. te Wageningen sedert 1955 uitvoerig bestudeerd. *) Hierbij werd een aantal zg. **indirecte methoden van bakwaardeonderzoek** bestudeerd of zelf ontwikkeld, waarmede het mogelijk zou zijn aan de hand van kleine monsters tarwe een uitspraak te doen aangaande de bakwaarde der tarwe. Bovendien werd een zg. **microbakproef** ontwikkeld, waarbij 25 gram korrels in een hiervoor speciaal geconstrueerd maalapparaat tot bloem worden vermalen en van 8 gram van deze bloem broodjes worden gebakken.

Van de onderzochte methoden bleken de uitkomsten van de microbakproef de beste overeenstemming te vertonen met de uitkomsten van normale bakproeven. Wanneer men 25 gram tarwekorrels tot bloem wil vermalen en van 8 gram van deze bloem broodjes wil bakken, kan niet zonder meer worden volstaan met het construeren van miniatuur-apparaten (maalapparaat, knedertje, rijskastje en oventje). Het werken met zo kleine hoeveelheden materiaal brengt nl. speciale moeilijkheden met zich mede. Het was derhalve noodzakelijk alle fasen van het maal- en bakproces afzonderlijk te bestuderen en eventueel te wijzigen.

In hetgeen volgt zal de microbakproef, in de vorm zoals deze door het Insti-

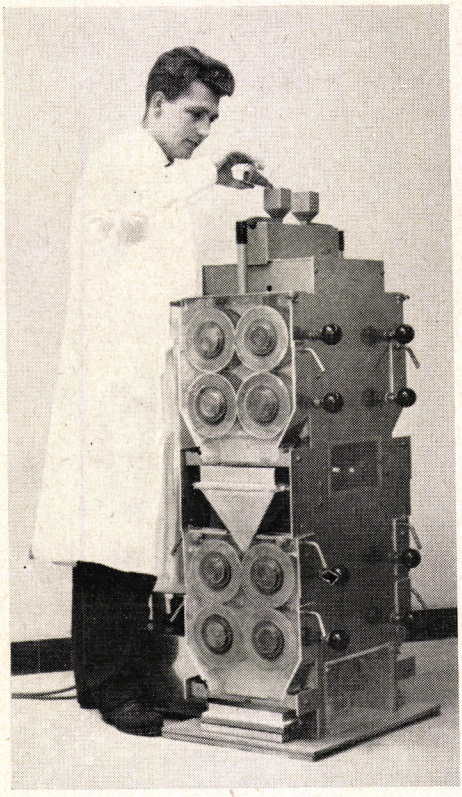


Fig. 1: Maalapparaat voor zeer kleine monsters tarwe. Dit apparaat bestaat uit 2 paar schrootwalsen, een bovenste trilzeef, 2 paar gladwalsen en een onderste trilzeef. 25 gram korrels worden met behulp van dit maalapparaat tot bloem vermalen. Uitmaling: ca. 60 %; asgehalte van de bloem: ca. 0,6 % van de droge stof.

tuut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. is ontwikkeld, worden beschreven.

1. Het malen van de monsters

Als uitgangsmateriaal voor de microbakproef wordt bloem genomen. Derhalve werd allereerst een onderzoek ingesteld naar de mogelijkheden om op technisch verantwoorde wijze kleine monsters tarwe tot bloem te vermalen. De vermaling moet hierbij redelijk snel kunnen worden uitgevoerd, terwijl de bloemopbrengst niet te laag en het asgehalte van de verkregen bloem niet te hoog mag zijn. Aan al deze voorwaarden tegelijk kon niet worden voldaan met de Bühler laboratoriummolen of met andere ter beschikking staande maalapparaten.

Er werd daarom er toe overgegaan een speciaal **maalapparaat voor kleine monsters** te ontwerpen en te construeren. Met behulp van dit apparaat kunnen 25 gram korrels vermalen worden tot 14 à 16 gram bloem. Bij zachte tarwes is dan het asgehalte van de bloem ca. 0,55 % van de droge stof; bij harde tarwes is het asgehalte van de bloem iets hoger, nl. ca. 0,60 %. Een afbeelding van het apparaat is in figuur 1 weergegeven.

Met dit maalapparaat kunnen 2 monsters tarwe tegelijkertijd worden gemalen, doordat zich aan weerszijden van de molen volkomen gelijke walsrollen en trilzeven bevinden, welke vanuit het middengedeelte worden aangedreven, resp. in trilling gebracht. In figuur 1 is de linkerkant van het apparaat afgebeeld; duidelijk zichtbaar zijn de bovenste 2 paar schrootwalsen en de benedenste 2 paar gladwalsen met er tussenin een trilzeef. Geheel benedenaan bevindt zich een tweede trilzeef. De schrootwalsen zijn uiteraard van een riffeling voorzien.

Via een trilgoot komt het tarwemateriaal boven in de molen, waarna het door de 2 paar schrootwalsen wordt verkleind. Vervolgens valt het materiaal op de bovenste trilzeef (griesgaas 30 met een lichte maaswijdte van 680 micron); het gedeelte van het maalgoed, dat de trilzeef passeert wordt door de 2 paar gladwalsen verder verkleind. Tenslotte wordt het maalgoed op de benedenste trilzeef gezeefd door zijdegaas 10 xxx (lichte maaswijdte : 150 micron); de doorval door deze zeef wordt als bloem benut. De walsrollen en de trilzeven zijn recht boven elkaar aangebracht, zodat het transport van het maalgoed door middel van de zwaartekracht geschiedt.
De maalruimte wordt omsloten door doorzichtige perspex platen en enige kleppen. Deze zijn alle afneembaar, waardoor het snel schoonmaken van de molen wordt vergemakkelijkt.

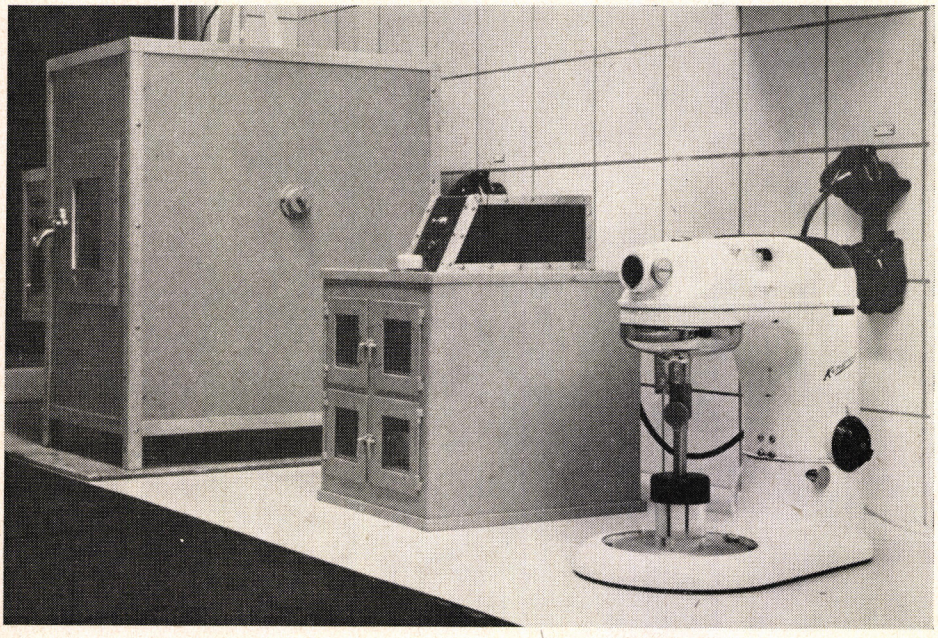
2. Het kneden van het deeg

In een klein kneedkuipje worden de benodigde hoeveelheden bloem (8 gram), water, zout en gist samengebracht. Ge-

bruikt worden 2 % zout en 2½ % gist, beide berekend op de bloem. De hoeveelheid gist is ten opzichte van het normale bakproces iets verhoogd, aangezien geconstateerd werd dat onder de omstandigheden van de microbakproef het rijsproces met 2 % gist iets te traag verliep.
Zorg wordt er voor gedragen, dat alle deegjes na het kneden eenzelfde consistentie bezitten. M.a.w. niet alle monsters ontvangen bij de deegbereiding dezelfde hoeveelheid water. Van ieder monster bloem wordt tevoren in het laboratorium bepaald, hoeveel water bij de deegbereiding nodig is, om het deeg op de gewenste consistentie te brengen. Deze bepaling geschiedt met behulp van een centrifugemethode, welke wij hier niet nader zullen beschrijven.
Bij het kneden wordt gebruik gemaakt van een klein zg. **pennenknedertje,** dat met behulp van een huishoudmixer wordt aangedreven (zie figuur 2). Op de bodem van het kneedkuipje is excentrisch een pen aangebracht, welke vast staat. Het deksel is eveneens voorzien van een zelfde excentrisch geplaatste pen; deksel + pen draaien rond met een snelheid van 125 omwentelingen per minuut. Kleine hoeveelheden bloem plus water worden in dit knedertje vrij snel tot deeg gekneed; een kneedtijd van 3 minuten is dan ook voldoende.

3. Het rijsproces

Het rijsproces vindt in een speciaal voor dit doel vervaardigd rijskastje plaats (zie figuur 2). Hierin kunnen 8 deegjes tegelijk te rijzen worden gezet. De temperatuur van het deeg na het kneden bedraagt 28 °C; de temperatuur in het rijskastje is 30 °C. Teneinde te voorkomen, dat de deegjes tijdens het rijsproces te veel uitdrogen, worden deze in glazen potjes met schroefdeksel gebracht en met potje en al in het rijskastje geplaatst.
De rijstijden verschillen niet veel van de rijstijden, welke bij het normale bakproces worden aangehouden. In tabel 1 zijn de rijstijden weergegeven, zoals deze op het Instituut voor Graan, Meel en Brood worden aangehouden bij normale bakproeven en bij microbakproeven. De aandacht wordt er op gevestigd, dat bij het normale bakproces de

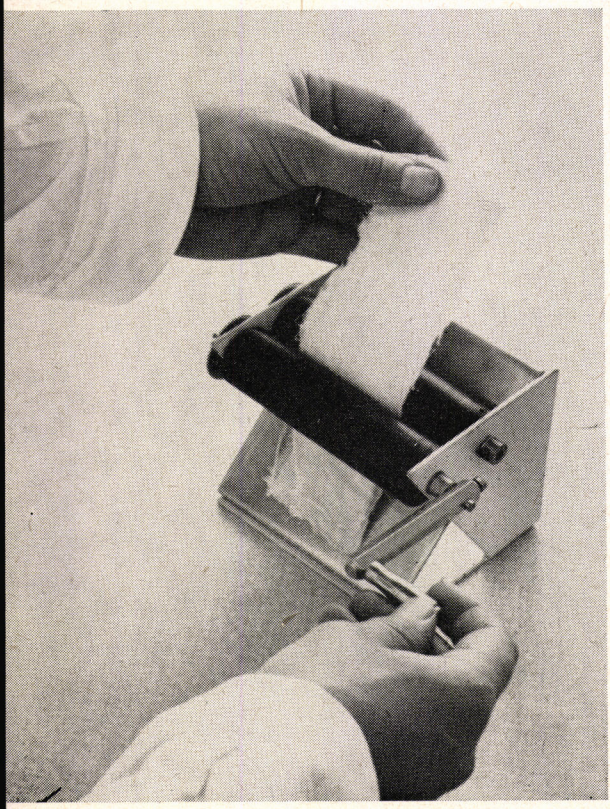


Figuur 2: Enige apparaten in gebruik bij de microbakproef. RECHTS: *pennenknedertje.* MIDDEN: *rijskastje.* LINKS: *schommeloventje*

TABEL 1.

	Normale bakproeven			Micro bakproeven
	bloem van inlandse tarwe	W-bloem	bloem van importtarwe	
kneedtijd in min.	6	15	15	3
1ste rijs in min.	30	35	40	30
2de rijs in min.	20	15	30	20
bolrijs in min.	15	20	20	15
busrijs in ml koolzuurgas	375	500	500	60 minuten

busrijs niet voor alle monsters even lang duurt; de degen worden nl. in de oven geschoten, zodra bij de busrijs een bepaalde hoeveelheid koolzuurgas is ontwikkeld. Bij de microbakproeven echter is de duur van de busrijs voor alle monsters dezelfde gehouden, nl. 60 minuten.
Het gebruikelijke doorslaan van het deeg met de hand blijkt bij deze kleine deegjes moeilijk op uniforme wijze te kunnen geschieden. Vandaar, dat hiervoor een eenvoudig apparaatje wordt gebruikt. Zie figuur 3. Hierbij wordt het deegje tussen 2 lapjes gelegd. Teneinde het kleven van het deeg te voorkomen, zijn de lapjes met een siliconenpreparaat behandeld. Daarna wordt het deegje tussen 2 ebonieten walsjes uitgerold. Tussen de walsjes bevindt zich een vaste spleetopening.



Figuur 3 : Apparaatje, waarmede tijdens het rijsproces het deegje wordt „doorgeslagen". Het deegje wordt tussen 2 met een siliconen-preparaat behandelde lapjes gelegd en vervolgens tussen 2 ebonieten walsjes uitgerold

4. **Het bakproces**

Evenals bij het normale broodbereidingsproces bevindt ook bij de microbakproef het deeg zich gedurende de zg. busrijs in het bakblik. Het bakblikje, dat bij de microbakproef wordt gebruikt, heeft een hoogte van 2,3 cm. Aan de benedenkant zijn de afmetingen 2,2 x 4,0 cm; aan de bovenzijde 2,7 x 5,0 cm.
Het bakken geschiedt in een kleine, elektrische schommeloven (zie figuur 2); in deze oven bevinden zich een 4-tal schommels. Ieder blikje met deeg wordt op een dergelijke schommel geplaatst. De schommels draaien zodanig in de bakruimte rond, dat iedere schommel afwisselend boven en beneden in de oven terecht komt. Hierdoor worden alle deegjes op gelijke wijze verwarmd. Bij het normale bakproces wordt gebruik gemaakt van een oventemperatuur van ca. 230 °C en een baktijd van 30 minuten. Bij de uitvoering van een microbakproef moet men er rekening mede houden, dat de ovenwarmte sneller tot de kern van het deegstuk doordringt dan bij het normale bakproces. Hier-

Figuur 4 : Broodjes, gebakken van 8 gram bloem.

door wordt het brood eerder gaar. De korstvorming vindt eveneens eerder plaats en de poriënstructuur in de kern van het deegstuk wordt vroeger gefixeerd, waardoor het deeg een minder volledige ovenrijs ondergaat. Ook wordt bij de kleine broodjes de korst relatief dikker. Om aan deze bezwaren tegemoet te komen wordt de oventemperatuur lager gekozen, nl. 200 °C. Hierdoor worden echter bovengenoemde bezwaren nog niet geheel ondervangen.
Een verdere verbetering wordt verkregen door om ieder bakblikje met deeg 'n eenvoudig houten raampje te plaatsen. dat tevoren met water is doordrenkt. De ovenwarmte wordt hierdoor afgeschermd en een te snelle vorming van de zijkorst wordt voorkomen. Het uit het raampje verdampende water schept een vochtige atmosfeer boven het koudere deeg, waardoor het te snel korsten van het deeg door uitdroging wordt tegengegaan.
Het bakproces geschiedt als volgt: eerst wordt 15 minuten gebakken met het houten raampje om het bakblikje heen, daarna wordt het raampje verwijderd en wordt het broodje in 5 minuten afgebakken. In de laatste 5 minuten heeft dan voornamelijk de kleuring en de korstvorming van het broodje plaats. (Zie voor de broodjes figuur 4).

1½ uur nadat de broodjes uit de oven zijn gekomen, wordt het volume er van gemeten. Wanneer de microbakproef op de hierboven beschreven wijze wordt uitgevoerd, blijkt een groot broodvolume, evenals dit het geval is bij de normale broden van de grote bakproef, als regel samen te gaan met hoge waarderingscijfers voor de zg. „overige broodeigenschappen" (stand en scheuring van het brood, kruimstructuur, kruimkleur en korstkleur). Een klein broodvolume daarentegen gaat als regel samen met lage waarderingscijfers voor de „overige broodeigenschappen". Het broodvolume kan derhalve beschouwd worden als een betrouwbare maatstaf voor de bakkwaliteit van het onderzochte monster.
Bij broden van 400 of 800 gram geschiedt de volumemeting met behulp

van de zg. koolzaadverdringingsmethode. Een metalen kistje wordt volledig gevuld met koolzaad. Daarna wordt het kistje geledigd, een brood wordt er in geplaatst en de resterende ruimte wordt met koolzaad opgevuld. Gemeten wordt nu hoeveel van het volume van het oorspronkelijke koolzaad door het brood is vervangen.
Voor de microbroodjes is de volumebepaling met behulp van de koolzaadverdringingsmethode echter te onnauwkeurig. Daarom gaat men hierbij op andere wijze te werk. De microbroodjes worden allereerst omhuld met een dun laagje paraffine en vervolgens wordt op eenvoudige wijze met behulp van een balans de waterverplaatsing van de broodjes gemeten bij onderdompeling in water. Het volume van het microbroodje in milliliters is daarbij gelijk aan het gewicht in grammen van de verplaatste hoeveelheid water.

5. Toetsen van de microbakproef

Tenslotte zullen wij nog de vraag beantwoorden, of de uitkomsten van de microbakproef wel in overeenstemming zijn met de uitkomsten van bakproeven, waarbij broden van 400 gram worden gebakken.
Om dit na te gaan, werden in een vergelijkend onderzoek van een aantal monsters tarwe 25 gram korrels op de bovenbeschreven wijze tot bloem vermalen en van deze bloem werden microbroodjes gebakken. Bovendien werden korrels van dezelfde monsters met behulp van de Bühler laboratoriummolen tot bloem vermalen en van deze bloem werden op de normale wijze broden van 400 gram gebakken.
In totaal werden 40 monsters tarwe onderzocht, nl. 20 monsters inlandse tarwe en 20 monsters importtarwe. De monsters inlandse tarwe waren alle afkomstig van eenzelfde proefveld in de Noord-Oostpolder; zij vertoonden onderling flinke verschillen in bakkwaliteit. De monsters importtarwe waren uit verschillende landen van Noord- en Zuid-Amerika afkomstig. Zij hadden alle een hogere bakkwaliteit dan de inlandse monsters; onderling vertoonden zij behoorlijke verschillen in bakwaarde.
Zowel van de normale broden als van de microbroodjes werd het volume bepaald. In beide gevallen werden de gevonden volumina omgerekend in milliliters per 100 gram bloem. Hierdoor was het mogelijk de uitkomsten van de microbakproef te vergelijken met de uitkomsten, verkregen volgens het normale bakproces.
De resultaten van het hierboven beschreven vergelijkende onderzoek kunnen in het kort als volgt worden samengevat:

a. Bij vergelijking van de bereikte broodvolumina van de microbakproef met die van de normale bakproef blijkt er in grote lijnen een redelijk goede overeenstemming te bestaan tussen de resultaten, volgens beide methoden verkregen. De microbakproef mag echter niet beschouwd worden als een volwaardig vervangingsmiddel voor de normale bakproef.

b. Wél is het mogelijk de met de microbakproef onderzochte tarwemonsters in enkele kwaliteitsgroepen in te delen, bv. slechte, matige en goede bakkwaliteit. In al die gevallen, waarin een dergelijke indicatie voldoende is, zal de microbakproef een betrouwbare en waardevolle methode van onderzoek blijken te zijn. Dit is met name het geval bij het onderzoek van kwekersmonsters op hun bakkwaliteit.

---

*) En wel in het kader van het zg. Tienjarenplan voor Graanonderzoek van het Nederlands-Graancentrum.