

Archief

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

MEDEDELING Nr. 173

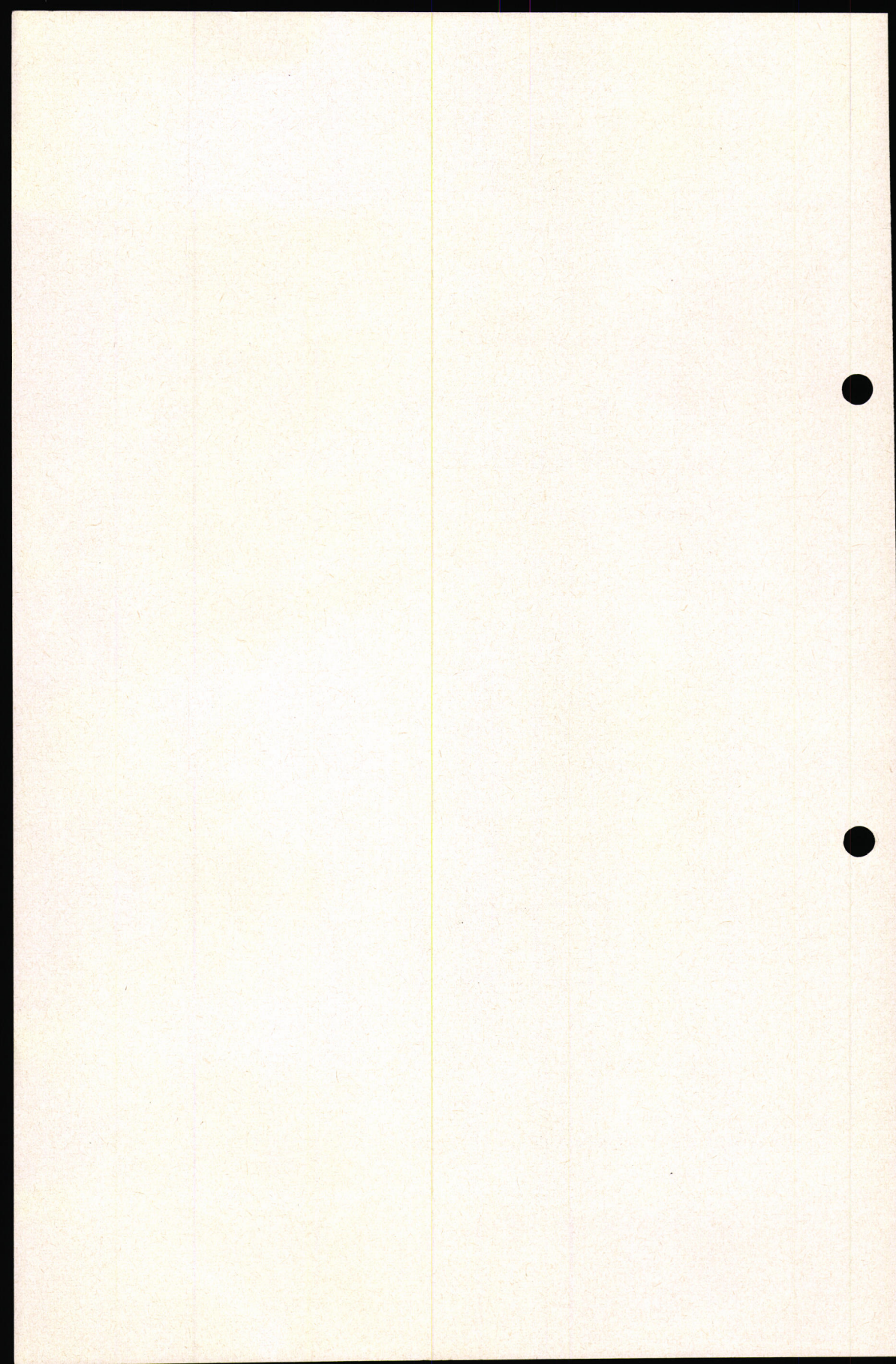
VERKORTING
VAN HET BROODBEREIDINGSPROCES
Proeven met de Tweedy-kneder

door

Ir. D. de Ruiter



Overdruk uit Bakkerswereld 24 (1963/1964) nr. 23: 645-647, 649



Proeven met de Tweedy-kneder ¹⁾

Inleiding

Toen bij de moderne industriële ontwikkeling de handarbeid in diskrediet raakte en duurder werd, had dit tot gevolg, dat in allerlei industrietakken steeds meer werkbesparende apparaten op de markt kwamen. Wat de broodbakkerij betreft, begon deze ontwikkeling met het verschijnen van kneedmachines, later gevolgd door verdeel-, opbol- en opmaakmachines. Bij deze machines werd getracht de deegbewerking zoals die oorspronkelijk met de hand werd uitgevoerd, zo nauwkeurig mogelijk na te bootsen; deze deegbehandeling was dan ook weinig intensief. Om onder deze omstandigheden een goed ontwikkeld deeg te krijgen, moest men, evenals dat bij een volledig met de hand bereid deeg het geval was, een vrij lange rijs geven. Het in ons land gebruikelijke broodbereidingsproces, dat ca. 3 uur duurt, is ongeveer als volgt:

Kneden (ca. 15 minuten), 1e rijs (ca. 30 minuten), doorslag, 2e rijs (ca. 15 minuten), afwegen, opbollen, bolrijs (ca. 20 minuten), opmaken, busrijs (ca. 60 minuten), bakken ca. 30 minuten.

De hierboven geschetste mechanisatie is in de broodbakkerij bijna allerwegen doorgevoerd.

Wanneer men nu bovenstaand vrij lang tijdschema ziet is het duidelijk dat een vereenvoudiging en verkorting van het broodbereidingsproces voordelen moet hebben. Verkorting met bv. één uur betekent dat men een uur eerder klaar kan zijn met de produktie, verder dat de rijkskastruimte kleiner kan zijn. Het terugbrengen van het aantal deegbewerkingen, bv. een keer minder doorslaan of een keer minder opbollen, geeft een arbeidsbesparing, maar ook een besparing aan investeringskosten.

Gezien de aan verkorting en vereenvoudiging van het broodbereidingsproces verbonden voordelen, is het vanzelfsprekend, dat men overal naarstig is gaan zoeken naar wegen om dit te bereiken.

In Amerika werden de eerste resultaten verkregen door toepassing van hoge doseringen aan snelwerkende chemische meelverbetermiddelen en gist, al of niet in combinatie met een intensievere kneding. (Deze chemische meelverbetermiddelen als kaliumjodaat, kaliumbromaat, ascorbinezuur e.d. geven een versteviging van het gluten, en daardoor een verhoging van het gashoudend vermogen). De onderzoeken liepen uit op de ontwikkeling in de vijftiger jaren van de geheel continu werkende systemen van broodbereiding als Domaker en Amflow.

De in ons instituut in 1955 gestarte onderzoeken waren er in de eerste plaats op gericht een procesvereenvoudiging mogelijk te maken zonder de noodzaak van een extra dosering van chemische meelverbetermiddelen en/of gist. Deze met normale handelsbloem uitgevoerde onderzoeken, waarbij het deeg gekneet werd met behulp van een kneder, waarvan het toerental aanmerkelijk was opgevoerd, leidden zoals bekend is, in 1957 tot een octrooiaanvraag. Het principe van dit in 1960 verleende octrooi is als volgt weer te geven: **Ze**r intensief gekneet deeg, dat normaal als sterk overkneet is te beschouwen, wordt direct na het kneden verdeeld, ondergaat daarna een verkort rijsproces en vervolgens een normaal bakproces. Hoe intensiever gekneet wordt en hoe langer dit wordt voortgezet, des te korter is het optimale rijsproces. Op deze wijze bleek het mogelijk door zeer intensief kneden zonder extra toevoegingen de duur van de broodbereiding van ca. 3 uur met ruim een uur te bekorten.

Verdere onderzoeken toonden aan, dat het deeg bij een matig gebruik van oxydatieve meelverbetermiddelen minder sterk overkneet hoefde te worden, om toch

¹⁾ Deze kneder is in het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O. te Wageningen voor genodigden gedemonstreerd op 5, 12 en 13 februari 1964.

bij gebruik van een sterk verkort rijsproces nog een goede broodkwaliteit te kunnen geven.

Door het ontbreken van de hiervoor noodzakelijke kneedmachines, daalde de belangstelling van de Nederlandse bakkers voor dit vereenvoudigde proces vrij snel. Deze kwam pas weer op, toen voor dit doel geschikte kneders, zowel continu als discontinu werkende op de markt kwamen.

De ontwikkeling van deze intensieve kneedmachines is de laatste jaren nauwlettend gevolgd. In het kader hiervan werden onderzocht 2 continu werkende kneedmachines, t.w. de **continukneder van Buss A.G. te Basel** in Zwitserland en die van **Werner en Pfeiderer te Stuttgart** in Duitsland, evenals de discontinu werkende snelkneder van **Geo Tweedy en Co. Ltd. te Burnley** in Engeland.

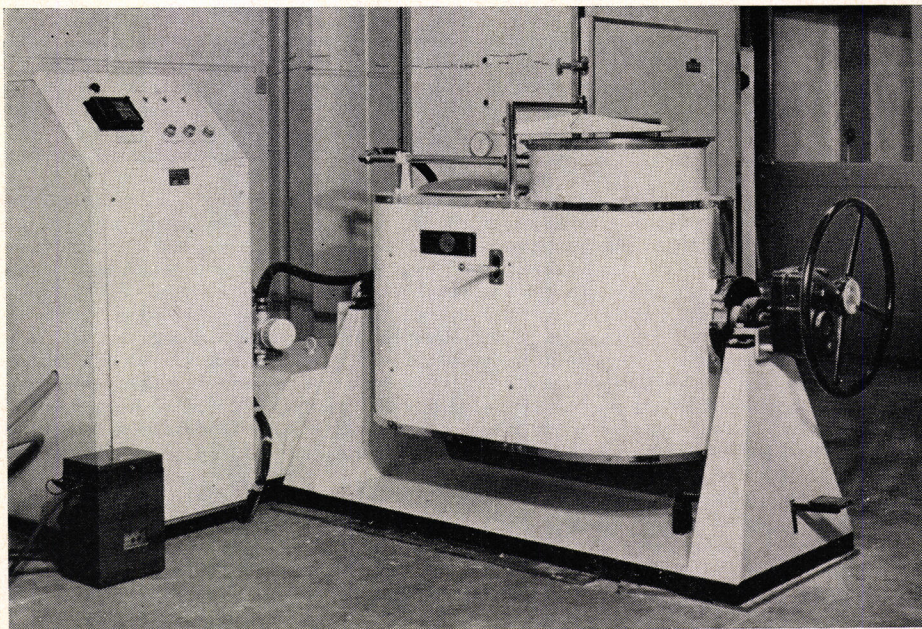
Over onze onderzoeken met de beide continukneders is reeds uitvoerig in de bakkerspers geschreven. In het hiernavolgende zullen de resultaten besproken worden die in ons instituut met de Tweedy-kneder zijn bereikt.

De Tweedy-kneder

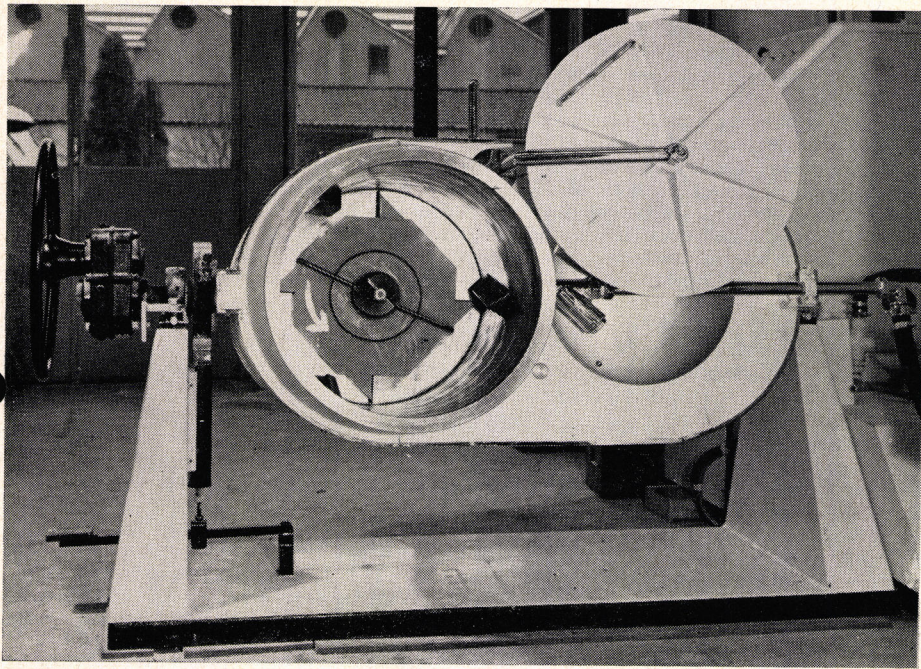
Afb. 1 geeft de door ons beproefde Tweedy-kneder weer, welke discontinu werkt en per keer 30 kg bloem verwerkt. Door de korte kneedtijd is het mogelijk ca. 10 keer per uur met deze kneder te kneden, zodat met dit relatief kleine apparaat ca. 6 zak bloem per uur verwerkt kan worden. Behalve kneders van deze grootte, zijn er ook nog kneders verkrijgbaar met een capaciteit van 65 en 125 kg bloem per keer, waarmee dus per uur 13 resp. 25 zak bloem verwerkt kan worden.

In de kneedkuip bevindt zich zoals uit afb. 2 blijkt, op de bodem een veelhoekige schijf met in het midden een kleine verticale worm. Deze schijf bereikt tijdens het kneden een toerental van ca. 400 omwentelingen per minuut. In de mantel bevinden zich 3 verticale nokken.

De grondstoffen worden normaal afgewogen en in de kuip gestort. De kuip wordt gesloten, waarna met behulp van een vacuümpomp een onderdruk van ca. $\frac{1}{2}$ atmosfeer in de kneedkuip wordt gezogen; is deze onderdruk bereikt dan begint de kneder



Afb. 1. Tweedy-kneder nr. 70.



Afb. 2. Inwendige van Tweedy-kneder.

pas te werken. Na ca. 2 minuten slaat de kneder automatisch af, waarna de kuip geopend kan worden. De kuip wordt daarna gekanteld. Door de kneedschijf vervolgens nog enkele slagen te laten maken wordt het deeg als het ware naar de opening geslingerd en valt dit er vanzelf uit.

De kneedtijd wordt overeenkomstig de onderzoeken van de British Baking Industries Research Association in Chorleywood in Engeland bij deze machine zodanig ingesteld, dat tijdens de kneding per kg deeg 11 Wattuur aan energie wordt opgenomen. Dit komt overeen met 40 joules per g deeg. Het deeg is dan voldoende overkneed om volgens een verkort rijsproces afgewerkt te kunnen worden. De energie-afgifte van de machine aan het deeg wordt dus gebruikt als een maat voor de kneedintensiteit.

Om nu een eenvoudige instelmogelijkheid voor de kneedtijd te krijgen is het schakelpaneel voorzien van een Wattuurmeter. Deze Wattuurmeter is zodanig geschakeld, dat hij bij een belaste machine (dus met deeg erin) automatisch het energieverbruik van de machine bij leegloop (dus zonder dat er deeg in zit) aftrekt van het energieverbruik van de belaste machine. De meter geeft dus de hoeveelheid energie aan, die door het deeg opgenomen wordt. Men krijgt nu automatisch de juiste kneedtijd als men op het schakelpaneel de teller instelt op de waarde, die men verkrijgt bij vermenigvuldiging van het deeggewicht met de gewenste hoeveelheid Watturen.

Tijdens het kneden stijgt de temperatuur van het deeg aanmerkelijk. Het laat zich aanzien, dat wil men in de zomer een te warm deeg voorkomen, het te gebruiken deegwater vooraf met behulp van een koelinstallatie gekoeld zal moeten worden.

Proeven met de Tweedy-kneder.

Bij de meeste proeven werd wittebrood gebakken. Er werd meestal gebakken met verbeterde W-bloem. Daarnaast werden ook enkele proeven met bruinbrood genomen van een melange van 40 % A-bloem en 60 % ongebuild meel. Bij alle proeven

werd 2 % gist, 2 % zout, 1 % reuzel en 1 % suiker verwerkt. De watertoevoeging bedroeg bij het wittebrood 52 % en bij het bruinbrood 56 %. De kneedtijd werd bepaald op basis van het energieverbruik per kg deeg. Deze bedroeg bij 30 kg bloem ca. 2 minuten. De deegtemperatuur werd op 30 °C aangehouden; de rijskasttemperatuur tijdens de bolrijs op 32 °C en die tijdens de busrijs op 35 °C. Deze hogere deegtemperaturen heeft men nodig om te voorkomen, dat het te lang duurt voor de deegstukken vol zijn gerezen. Men kan natuurlijk ook wat meer gist gebruiken. Het deeg werd direct na het kneden machinaal verdeeld en opgehold. De duur van de bolrijs werd gevarieerd; ook kreeg een deel der bollen tweemaal een bolrijs. Na de bolrijs werd het deeg machinaal opgemaakt en met de hand in de blikken gelegd. De duur van de busrijs werd bepaald met behulp van de S.J.A. fermentograaf. De busrijs duurde steeds zo lang als nodig was om per deegstuk voor wittebrood 2.000 ml en voor bruinbrood 1.600 ml koolzuurgas te ontwikkelen. Na de busrijs werd afgebakken in een bandoven.

Bij het onderzoek werd nagegaan de invloed van het rijsproces, van de door het deeg tijdens het kneden opgenomen hoeveelheid energie, van extra toevoeging aan ascorbinezuur en het al of niet kneden onder $\frac{1}{2}$ atmosfeer onderdruk.

Resultaten

Invloed van de duur van het voorproces en van de tijdens het kneden opgenomen hoeveelheid energie.

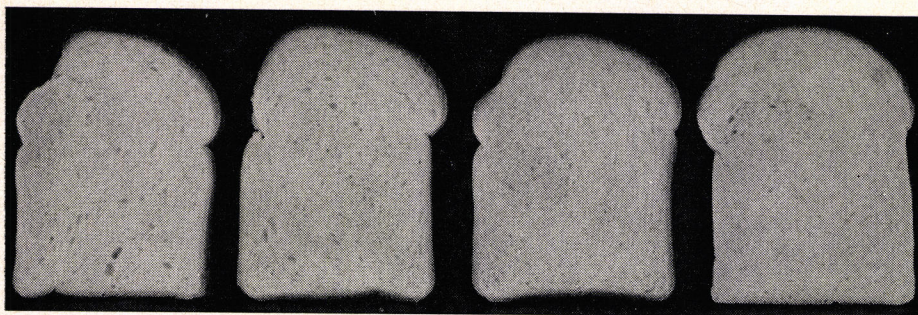
Tabel 1 geeft de resultaten weer van 2 series proeven waarbij de duur van het rijsproces werd gevarieerd bij degen welke tijdens het kneden 11 resp. 16 Wattuur per kg deeg hadden opgenomen. (11 Wattuur is de energie die normaal in Engeland wordt geadviseerd voor broodbereiding volgens de verkorte methode). In deze serie proeven was aan het deeg 3,75 g ascorbinezuur per 100 kg bloem toegevoegd. Afb. 3 en 4 geven een beeld van de bij de proef met 11 Wattuur verkregen broden.

TABEL 1. Invloed duur voorrijs en kneedintensiteit op broodkwaliteit.

door het deeg opgenomen energie in Wattuur/kg deeg	11	11	11	11	16	16	16	16
duur kneedtijd in minuten	2,1	2,1	2,1	2,1	3,0	3,0	3,0	3,0
duur bolrijs in minuten	10	20	30	2 × 30	10	20	30	2 × 30
broodvolume in ml per kg bloem ...	6280	6660	6440	6530	6450	6690	6760	6890
„Overige broodeigenschappen”:								
korstkleur	(max. 5) ...	3½	3½	3½	3½	3½	3½	3½
stand en scheuring ...	(max. 5) ...	3	3½	3½	3½	3½	4	4
structuur	(max. 10) ...	7	7½	7½	8	7½	8	8
kruimkleur	(max. 5) ...	3	3½	3½	3½	3½	3½	3½
eindcijfer (1—10 punten)	6,6	7,2	7,2	7,4	7,2	7,6	7,6	7,2
malsheid na 24 uur in panimeter-eenheden	61	83	85	95	77	83	87	90

Uit deze resultaten blijkt, dat met behulp van de Tweedy-kneder bij toepassing van een sterk verkort rijsproces een praktijkbrood van goede kwaliteit en van een groot volume is te bereiden. De volumes lagen in deze series van 6280 ml tot 6890 ml per kg bloem. Men dient hierbij te bedenken, dat in het algemeen het volume van praktijkbrood al goed genoemd wordt, wanneer het hoger is dan 5500 ml.

Verder leren de resultaten, dat een langere kneedduur vooral bij de kortere rijs-tijden betere resultaten oplevert dan een kortere. Dit betekent, dat wanneer de deegtemperatuur binnen aanvaardbare grenzen kan worden gehouden, men niet bang hoeft te zijn om t.a.v. de tijdens het kneden aan het deeg af te geven energie de door Tweedy opgegeven 11 Wattuur te overschrijden. Ditzelfde geldt ook voor de duur van de bolrijs. Hoewel men met 10 minuten bolrijs bij een energieopname van 11 Wattuur per kg een redelijke kwaliteit praktijkbrood kan maken, krijgt men in het algemeen bij een wat langere bolrijs toch een beter brood. Het volume is dan groter en de kruim zachter. (Hoe hoger de panimeterwaarde is, des te zachter is het brood).



Afb. 3, 4. Invloed rijdsduur op de broodkwaliteit. Van links naar rechts 10, 20, 30 en tweemaal 30 minuten bolrijs.

In een enkel proefje werd ook nagegaan, in hoeverre kneden onder onderdruk voordelen bood boven kneden bij normale druk. De kruimstructuur was bij het kneden onder normale druk wat minder regelmatig en wat grover dan wanneer werd gekneet bij een $\frac{1}{2}$ atmosfeer onderdruk. De verschillen waren echter slechts gering.

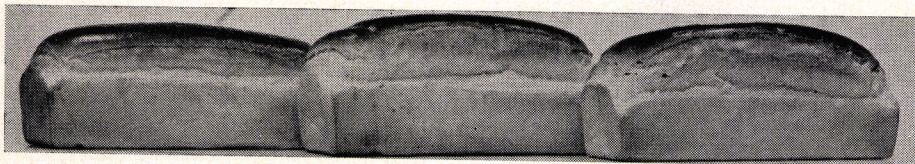
Invloed van ascorbinezuurtoevoeging

Tabel 2 en afb. 5 geven een beeld van de invloed van ascorbinezuurtoevoeging bij kneden van de huidige bloem in een Tweedy-kneder. Bij alle proeven was de kneedtijd zodanig, dat door het deeg de door Tweedy opgegeven 11 Wattuur per kg deeg wordt opgenomen.

TABEL 2. Invloed toevoeging ascorbinezuur (opgenomen hoeveelheid energie 11 Wattuur).

ascorbinezuurtoevoeging in						
g per 100 kg bloem	0	0	2,5	2,5	5,0	5,0
duur bolrijs in minuten	10	20	10	20	10	20
broodvolume in ml per kg bloem	6050	6240	6250	6530	6350	6620
„Overige broodeigenschappen”:						
korstkleur	(max. 5)	...	3	3	3½	3½
stand en scheuring	(max. 5)	...	3	3	3½	3½
structuur	(max. 10)	...	5	6	7	7½
kruimkleur	(max. 5)	...	3	3	3½	3
eindcijfer (1—10 punten)			5,6	6,0	6,8	7,2

Afb. 5. Invloed ascorbinezuurtoevoeging. Van links naar rechts 0, 2,5 en 5 g ascorbinezuur per 100 kg bloem.



Uit de resultaten blijkt, dat toevoeging van ascorbinezuur een zeer duidelijke kwaliteitsverbetering te zien gaf. Van 0 tot 2,5 g ascorbinezuur was de verbetering in kwaliteit het grootst; verdere verhoging tot 5 g per 100 kg bloem gaf nog slechts een geringe vooruitgang te zien. Voor de praktijk zou men daarom een dosering van ca. 3 g per 100 kg kunnen aanhouden.

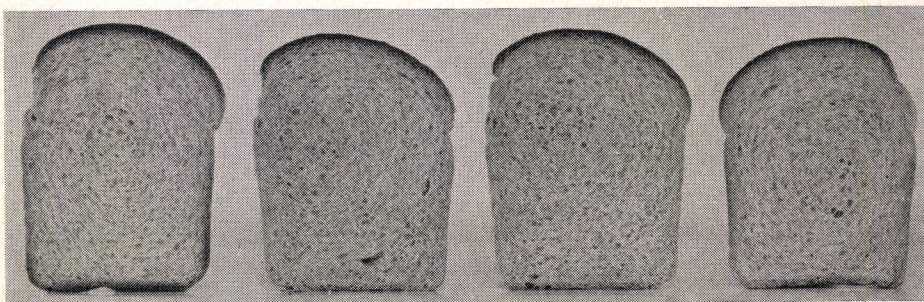
Proeven met bruinbrood

Tabel 3 en afb. 6 geven tenslotte een beeld van de kwaliteit van met de Tweedy-kneder bereid bruin brood in vergelijking tot een met de Artofexkneder volgens een onverkort proces bereid brood. Verschillen in de duur van het rijsp proces hadden hier minder invloed op de kwaliteit dan bij het wittebrood.

TABEL 3. Invloed voorrijs op broodkwaliteit bij bruinbrood (energieopname 11 Wattuur).

duur bolrijs in minuten	10	20	30	Artofex deeg
broodvolume in ml per kg bloem	5290	5230	5330	5200
„Overige broodeigenschappen”:				
korstkleur	(max. 5) ...	3½	3½	3½
stand en scheuring	(max. 5) ...	3½	3½	3½
structuur	(max. 10) ...	6½	7	7
kruimkleur	(max. 5) ...	3½	3½	3½
eiencijfer (1—10 punten)	6,8	7,0	7,0	7,0

* Bij het Artofex deeg werd 25 minuten gekneed, waarna een kuiprijs volgde van 25 minuten en een bolrijs van 25 minuten.



Afb. 6. Invloed rijdsduur op de kwaliteit van bruinbrood. Van links naar rechts 10, 20 en 30 minuten bolrijs. Het uiterst rechtse brood is bereid volgens een onverkort proces uit een met een Artofex kneder bereid deeg.

Slotconclusie

Samenvattend kan uit deze proeven worden geconcludeerd, dat het mogelijk is met de Tweedy-kneder volgens een verkort rijsp proces een praktijkbrood van een goede kwaliteit te bereiden. Dit is reeds het geval bij een bolrijs van 10 minuten, alhoewel een langere bolrijs een nog beter resultaat geeft. Voorts bleek een verhoging van de tijdens het kneden aan het deeg afgegeven energie van 11 op 16 Wattuur voor de broodkwaliteit voordelig te zijn. Men dient dan wel voorzorgen te nemen om te voorkomen dat de deegtemperatuur te hoog wordt.

Uit de proeven bleek, dat bij de Tweedy-kneder een toevoeging van ca. 3 g ascorbinezuur per 100 kg bloem aan te bevelen is.