

MINISTERIE VAN LANDBOUW, VISSCHERIJ EN VOEDSELVOORZIENING  
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW  
VERSLAGEN VAN LANDBOUWKUNDIGE ONDERZOEKINGEN - No. 52 (6) C

---

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN

★

DE INVLOED  
VAN HET VETGEHALTE VAN DEN ROOM  
OP DE STEVIGHEID, HET VOCHTGEHALTE  
EN ANDERE EIGENSCHAPPEN  
VAN DE BOTER  
WITH A SUMMARY  
H. MULDER



RIJKSUITGEVERIJ / 'S-GRAVENHAGE

1946

45-4236

## INHOUD

	Blz.
I. Inleiding ( <i>Introduction</i> ) . . . . .	269
II. Onderzoek ( <i>Experiments</i> ) . . . . .	269
1. Het karnen ( <i>The churning of the cream</i> ) . . . . .	269
2. Het kneden. ( <i>The working of the butter</i> ) . . . . .	270
3. Het vocht in de boter ( <i>The water in the butter</i> ) . . . . .	270
4. De karnemelk ( <i>The buttermilk</i> ) . . . . .	271
5. De stevigheid van de boter ( <i>The hardness of the butter</i> ) . . . . .	272
III. Samenvatting . . . . .	273
IV. Summary ( <i>The influence of the fat-content of the cream upon the consistency, the water-content and other properties of the butter</i> ) . . . . .	273
Literatuur ( <i>Literature</i> ) . . . . .	275
Tabel . . . . .	274

(Ingezonden 8 Augustus 1946 \*)

## I. INLEIDING

Dikwijls is de meening uitgesproken, dat het moeilijker is om uit room met een laag vetgehalte stevige boter te bereiden dan uit room met een gewoon vetgehalte (ca. 20 %). Dit zou er mede de oorzaak van zijn, dat sommige melkinrichtingen, die vaak room met een heel laag gehalte aan vet karnen teneinde veel karnemelk te krijgen, weeke boter bereiden.

De vraag of het vetgehalte van den room invloed heeft op de stevigheid van de uit dien room te bereiden boter, wordt ook dikwijls gesteld bij het nemen van proeven over de consistentie van boter. Het komt dan n.l. meermalen voor dat de te karnen hoeveelheden room niet volkomen gelijk van vetgehalte zijn, zoodat er soms aan wordt getwijfeld of het toelaatbaar is conclusies uit de proeven te trekken.

Naar aanleiding hiervan leek het wenschelijk eenige proeven over het genoemde onderwerp te nemen.

## II. ONDERZOEK

De karnproeven werden in het boterfabriekje van de Proefzuivelboerderij uitgevoerd door den chef-botermaker, den Heer G. HOVINGA. Door de oorlogsomstandigheden konden ze niet alle op den meest gewenschten tijd en de meest gewenschte wijze worden uitgevoerd. Aangezien het niet noodzakelijk leek de boter te bereiden volgens de methoden, die in den winter de smeerbareste en in den zomer de stevigste boter leveren, werd telkens de werkwijze gevolgd, die op dat oogenblik de minste moeilijkheden gaf. Wel werd er zorgvuldig voor gewaakt, dat de te vergelijken porties room dezelfde temperatuurbehandeling ondergingen en zooveel mogelijk op dezelfde wijze werden verwerkt.

De tabel 4 blz. 274 en 275 bevat de resultaten van de proefnemingen.

1. *Het karnen van den room.* Het was niet mogelijk bij het karnen van mageren room en van room met een gewoon vetgehalte korrels van gelijken bouw te maken. De room met een normaal of een hoog vetgehalte gaf onder de heerschende omstandigheden in een korten tijd vlokvormige opeenhoopingen van kleine korreltjes; de magere room gaf onder dezelfde omstandigheden pas na zeer lang karnen ronde korrels met een glad, gesloten oppervlak. Misschien kan dit worden verklaard met den onderlingen afstand tusschen de kleine korreltjes. In mageren room liggen de kleine korreltjes zoo ver uit elkander, dat ze niet gemakkelijk zoo krachtig met elkaar in botsing komen dat ze aan elkaar blijven kleven. Tijdens het langdurige karnen worden ze min of meer „gepolijst” en krijgen ze een glad, gesloten oppervlak. In den room met een hooger vetgehalte liggen de kleine boterkorreltjes dichter bij elkaar. Er ontstaan dan vlokvormige opeenhoopingen met een grilligen vorm en een open structuur.

---

\*) De proeven werden uitgevoerd in de jaren 1941, 1942 en 1944.

2. *Het kneden.* Bij het kneden gaf de boter uit den mageren room in het begin dikwijls den indruk wat rul te zijn. Het is denkbaar, dat de vlokvormige korrels gemakkelijker aan elkaar kleven dan de gladde, ronde korrels.

Aanvankelijk werden de beide soorten boter even lang gekneed. De boter uit den mageren room was echter moeilijker geheel droog te krijgen dan de boter uit den room met een normaal vetgehalte; ze moest dikwijls zelfs tweemaal zoolang worden gekneed. We toonden vroeger (1) reeds aan, dat een dergelijk verschil in kneding geen invloed op de stevigheid van de boter heeft.

3. *Het vocht in de boter.* De structuur van de boterkorrels had, zooals was te verwachten, een duidelijken invloed op het wegwasschen van de karnemelk. Dit kan worden afgeleid uit het gehalte van het botervocht aan melksuiker (zie onderstaande tabel 1).

TABEL I

*Het gehalte van de boter aan karnemelk en waschwasser  
(Percentage of buttermilk and water in the butter)*

Proef N <sup>o</sup> .	Vet in room %	Vocht in boter %	Suiker in		Karnemelk in vocht %	Karnemelk in boter %	Waschwasser in boter %
			vocht	karnemelk			
			%	%			
1	23,8	13,6	2,00	3,60	55,6	7,6	6
	8,2	16,7	2,31	3,60	64,2	10,7	6
2	25,0	13,8	2,49	3,60	69,1	8,5	5,3
	8,9	17,3	2,77	3,60	76,1	13,0	4,3

De boter uit den mageren room had het hoogste gehalte aan melksuiker; de karnemelk was bij het wasschen minder volledig uit de gladde, ronde boterkorrels verwijderd dan uit de vlokvormige korrels van den room met ca. 25 % vet.

Uit het gehalte van het botervocht en dat van de karnemelk aan melksuiker kan bij benadering worden berekend voor welk deel het botervocht uit karnemelk bestaat en dus hoeveel karnemelk en hoeveel waschwasser er in de boter voorkomen; tabel 1.

De boter uit den mageren room bevatte veel meer vocht dan de boter uit den room met ca. 25 % of meer vet; het verschil bedroeg zelfs eenige procenten. Waarschijnlijk moet dit worden toegeschreven aan het insluiten van veel vocht in de gladde, ronde korrels van den mageren room. Bij de beide voorbeelden van de tabel 1 b.v. bevatten de beide soorten boter ongeveer evenveel waschwasser, doch was er in de boter uit den mageren room de meeste karnemelk aanwezig. Dit verschil in gehalte aan karnemelk was bijna even groot als het verschil in vochtgehalte. Deze proeven wijzen er op, dat het in de gladde, ronde korrels ingesloten vocht moeilijk door kneden kan worden verwijderd, in tegenstelling met het vocht, dat zich in volkvormige korrels met een open

structuur bevindt. Hieruit mag niet worden afgeleid, dat wanneer tot nog grootere korrels zou zijn gekarnd, het vochtgehalte van de boter ook nog hooger zou zijn geweest. Zeer groote korrels zullen n.l. minder vocht op hun oppervlak kunnen vasthouden dan kleinere korrels.

In de literatuur komen verscheiden mededeelingen voor over proeven, waarbij het tegengestelde werd gevonden en waarbij de boter uit den vetsten room het hoogste vochtgehalte had, b.v. MEYERING (2), ROSENGREN (3), HUNZIKER, MILLS en SPITZER (4), OTTE (5), VAN DAM (6). Bij die proeven werden de beide soorten room echter dikwijls niet op dezelfde wijze tot boter verwerkt. Veelal werd b.v. de magere room bij een hoogere temperatuur gekarnd dan de vette, of werd de vette room overkarnd.

Zooals bij de bespreking van het karnen reeds werd opgemerkt, was de boter uit den mageren room niet gemakkelijk geheel droog te kneden. Bij proeven, waarbij met het kneden werd opgehouden zoodra de boter uit den room met ca. 25 % vet geheel droog was, bevatte de boter uit den mageren room nog veel los vocht. Toch had de laatstgenoemde boter het bleekste uiterlijk, wat er op wijst, dat er meer fijne vochtdruppeltjes in voorkwamen dan in de boter uit den room met 25 % vet.

4. *De karnemelk.* Tusschen het vetgehalte van de karnemelk uit den mageren room en dat van de karnemelk uit den room met ca. 25 % vet was gemiddeld bijna geen verschil (voor de proeven van tabel 2 bedroegen de vetgehaltenes gemiddeld 0,52 en 0,51 %). Hieruit volgt, dat er bij het karnen van den mageren room een veel grooter verlies aan vet wordt geleden dan bij het karnen onder dezelfde omstandigheden van room met een hooger vetgehalte. Volgens een elders (7) door ons besproken formule

$$\text{vetverlies} = \frac{100 - 7/6 V_r}{V_r} \times V_k^*),$$

bedraagt het verlies aan vet bij het karnen van den mageren room 5,6 % en bij het karnen van den room met ca. 25 % vet 1,5 %.

In verband met andere proeven over den toestand van het vet in de karnemelk werd nagegaan in hoeverre het vet door centrifugeeren uit de karnemelk kon worden verwijderd. De karnemelk werd dadelijk na het karnen koud gecentrifugeerd met behulp van een kleine melkcentrifuge (Alfa-Laval), die door handkracht werd gedreven. Tabel 2 bevat eenige voorbeelden.

Uit deze cijfers volgt, dat er uit karnemelk van mageren room door een centrifugeering meer vet kan worden gewonnen dan uit karnemelk van room met ca. 25 % vet. Na het centrifugeeren bedroegen de vetgehaltenes gemiddeld resp. 0,20 en 0,33 %; de verliezen aan vet resp. 2,2 en 0,9 %. Het is mogelijk ofschoon niet waarschijnlijk, dat er met behulp van een betere melkcentrifuge nog belangrijk meer vet zou kunnen worden verwijderd. Bij een andere serie proeven over het centrifugeeren van karnemelk gelukte het niet om met behulp van een krachtige huizen-centrifuge nog veel vet te verwijderen als de karnemelk de bovengenoemde melkcentrifuge was gepasseerd.

\*)  $V_r$  = vetgehalte room,  $V_k$  = vetgehalte karnemelk.

The butter obtained from thin cream had the highest moisture-content and was richest in buttermilk. It was difficult to work this butter entirely dry.

By separating the buttermilk, more fat was gained from the thin-cream-buttermilk than from the buttermilk obtained from cream with a fat-content of approximately 25 %. Also after the buttermilk being separated, the fat-loss was greatest with the thin cream. This cannot be explained with the phospholipide-content of the buttermilk.

The temperature at which churning is done, influences the hardness of the butter; churning at 9 °C gave a harder butter than churning at 15 °C.

TABEL 4

*Resultaten van de proefnemingen*

Datum	Vetgehalte room + zuursel %	Temperatuur- behandeling )	Zuur- heids- graad room (°D)	Karnen				
				Temperatuur		Duur (min.)	Vet- gehalte karn- melk %	Opmerkingen
				Begin (°C)	Eind (°C)			
19 Juni 1941	25,6	13 — 14 — 13	61	14,0	15,0	44	0,53	fijne vlok
	8,2	13 — 14 — 13	70	14,0	15,0	85	0,53	fijne gladde korreltjes
3 Juli 1941	24,6	13 — 13 — 13	61	14,2	14,8	44	0,53	vlok
	8,8	13 — 13 — 13	71	14,2	15,0	86	0,48	gladde korrel
5 Mei 1942	26,4	12 — 14 — 13	60	14,0	15,6	31	0,40	vlokjes
	8,0	12 — 14 — 13	70	14,0	15,8	96	0,37	gladde korreltjes
7 Maart 1942	25,0	12 — 14,5 — 14,5	61	14,5	15,9	22	0,43	vlokjes
	8,2	12 — 14,5 — 14,5	72	14,4	16,2	78	0,45	gladde korreltjes
22 Jan. 1942	25,5	13 — 14 — 15	60	14,7	14,6	23	0,48	vlokjes
	9,0	13 — 14 — 15	70	14,7	14,6	105	0,45	gladde korreltjes
2 Febr. 1942	23,8	13 — 14 — 15	59	14,3	14,5	19	0,49	vlokjes
	8,2	13 — 14 — 15	70	14,3	14,5	105	0,50	gladde korreltjes
4 Febr. 1942	25,0	14 — 14 — 15	58	14,8	14,3	19	0,45	vlokjes
	8,9	14 — 14 — 15	68	14,8	14,3	90	0,47	gladde korreltjes
4 Sept. 1944	40,7	10 — 13 — 14	49	14,0	14,2	16	0,85	vlokjes
	12,1	10 — 13 — 14	65	14,0	14,3	76	0,63	gladde korreltjes
11 Sept. 1944	39,7	11 — 13 — 14	49	14,2	15,0	20	0,65	vlokjes
	11,4	11 — 13 — 14	67	14,2	15,0	70	0,75	gladde korreltjes

) Met de cijfers in deze kolom zijn resp. aangegeven: temperatuur na het koken; temperatuur waarbij werd begonnen met zuren; temperatuur om ca. 5 uur 's namiddags.

) De stevigheid van de boter werd bepaald met het toestel van Kruisheer en Den Herder.

## LITERATUUR

1. H. MULDER *Versl. Landbk Onderz.* **47** (1941) 919.
2. W. MEYERING *diss. Delft* (1911).
3. L. F. ROSENGREN *Rev. gen. du Lait* **2** (1903) 217.
4. O. F. HUNZIKER, C. H. MILLS en G. SPITZER *Purdue Univ. Agr. Exp. Stat. bull.* **159** en **160** (1912).
5. M. OTTE *Milchw. Forsch.* **11** (1931) 541.
6. W. VAN DAM *Off. Org. Alg. Ned. Zuivelbond* **28** (1932) 757 enz.
7. H. MULDER *Mededeelingen Alg. Ned. Zuivelbond* **531** (1943).

*(Experimental data)*

Wasch- water- temperatuur (° C)	Kneden				Na 1 week				
	Aantal malen onder wals	Tempe- ratuur (° C)	Stevigheid	Opmerkingen	Stevigheid <sup>2)</sup>		Vocht- gehalte %	Los vocht	Kleur
					12° C	19° C			
11	60	14,0	8	iets taai	68		13,4	—	iets geeler
11	60	14,0	9	iets rul	66		15,8	nat	—
11	50	14,0	9	—	64	11	13,7	2	iets geeler
11	50	14,0	12	iets rul	59	11	16,7	6	
					14° C				
13,5	34	13,8	22	—	63	11	14,0	1	iets geeler
13,5	36	14,0	20,5	iets rul	63	12	17,7	6	
13,5	31	13,9	17,5	—	35	7	14,1	1	iets geeler
13,5	35	14,5	18	iets rul	35	8	18,1	4	
13,5	40	13,0	6	—	65	11	13,9	0	iets geeler
13,5	70	12,8	6,5	—	62	11	16,9	1	
13,0	35	13,4	5	—	70	16	13,6	0	iets geeler
13,0	60	13,0	5,5	—	70	18	16,7	1	
13,0	36	12,8	6	—	60	12	13,8	0,5	iets geeler
13,0	65	12,7	6	—	59	13	17,3	1	
11,4	26	12,8	—	—	25		13,9	—	iets geeler
11,4	30	12,0	—	—	25		17,6	nat	
					13° C				
11,4	25	13,8	—	—	36	7,5	14,1	—	iets geeler
11,4	25	13,5	—	—	36	8	17,8	nat	

MINISTERIE VAN LANDBOUW, VISSCHERIJ EN VOEDSELVOORZIENING  
DIRECTIE VAN DEN LANDBOUW

VERSLAGEN  
VAN LANDBOUWKUNDIGE  
ONDERZOEKINGEN

No. 52



RIJKSUITGEVERIJ - 'S-GRAVENHAGE

1946



## INHOUD

	Blz.
1. (G) DR W. ADRIANI EN DR A. F. TAMMSMA. Onderzoek naar de mogelijkheid van verbetering der consistentie van winterboter	1
2. (B) DR K. ZEIJLSTRA. Over de gevoeligheid van eenige landbouwgewassen voor zeewater . . . . .	25
3. (G) R. N. J. SAAL EN W. HEUKELOM. Oxydatie-reductiepotentialen van melk en van boterplasma . . . . .	53
4. (B) IR M. VAN ALBADA. Proefnemingen over inkuilen . . . . .	111
5. (B) IR S. BOSCH. Over stikstofbemesting op grasland. . . . .	209
6. (C) H. MULDER. De invloed van het vetgehalte van den room op de stevigheid, het vochtgehalte en andere eigenschappen van de boter . . . . .	267