RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION TE HOORN.

Onderzoekingen in verband met de consistentie van Nederlandsche boter

DOOR

Dr. W. VAN DAM en Dr. H. A. SIRKS.

(Ingezonden 23 Maart 1922.)

Voor eenige jaren deelde een onzer in deze verslagen de uitkomsten mede van een onderzoek [1]) naar den invloed van de temperatuur en van het voeder op den physischen toestand van het melkvet. Daarbij werd gebruik gemaakt van het verschijnsel, dat toestandsveranderingen, die in de vetbolletjes van den room optreden, gepaard gaan met volumeveranderingen.

Door deze laatste met behulp van dilatometers te meten, kan worden vastgesteld, hoe de physische toestand van het roomvet verandert door het aan verschillende temperaturen bloot te stellen, en hoe snel zulke toestandsveranderingen bij een bepaalden warmtegraad verloopen. Vooral dit laatste is van groot belang in verband met de afkoeling van den room gedurende de zuring, resp. vóór het karnen. Voor de détails van dit onderzoek kan naar de genoemde publicatie worden verwezen; op de in het 3de hoofdstuk [2]) gehouden beschouwingen moeten we iets nader ingaan, omdat ze den grondslag vormen van de onderzoekingen, waarvan de resultaten hieronder zijn medegedeeld.

Algemeen bekend zijn de groote verschillen in samenstelling van botervet van verschillende herkomst, uit verschillende jaargetijden, of van afzonderlijke dieren afkomstig en ook weet ieder vakman, dat met deze verschillen gepaard gaat een meer of minder sterke neiging om een slappe of wel een stijve boter op te leveren. Vandaar dat men geen vaste voorschriften geven kan voor zurings- en karntemperatuur; deze moeten, al naar den aard van het roomvet, door den botermaker worden gewijzigd. De bereidingswijze moet zich dus zoo goed mogelijk aanpassen aan de eigenschappen van het roomvet, maar ook wanneer men daarvoor zorgt,

[1]) **Deze verslagen No. XVI. 1. (1915).**

[2]) l. c. blz. 34.

2100211

is het hier te lande in vele gevallen niet mogelijk om in den zomer een product te maken, dat, wat stevigheid betreft, aan de te stellen eischen voldoet. De eigenschappen van de grondstof voor onze zuivelfabrieken laten zich zonder voor de praktijk bezwaarlijke maatregelen slechts binnen nauwe grenzen veranderen. De omstandigheid, dat onze Friesche boter bij de Deensche achterstaat wat consistentie betreft, is niet een gevolg van onkunde op het gebied der boterbereiding bij onze landgenooten, maar van de andere eigenschappen van het melkvet. Blijkens de vroeger door een onzer verrichte onderzoekingen laat zich nu de belangrijkste dezer eigenschappen: de meerdere of mindere neiging om bij afkoeling te kristalliseeren, in cijfers uitdrukken; de uitzetting bij verwarming bleek daarvoor een maat te zijn. Voor de talrijke monsters room, die wij in den loop der laatste jaren in deze richting onderzocht hebben, vonden wij als grootste uitzetting tusschen 13° en 28° na 21 urige afkoeling op 12° C. (zie de genoemde verhandeling) 200 (per 10 000 volume-eenheden), terwijl de laagste 125 bedroeg. De room, die het eerste cijfer leverde, bevatte het vet in zoo harden toestand, met zóó weinig kleefkracht, dat eerst bij een karntemperatuur boven 20° C. in een niet te langen tijd boter verkregen werd, die bij de hoogste zomertemperatuur van zeer goede consistentie bleek te zijn. De room, die onder gelijke omstandigheden de uitzetting 125 vertoonde, gaf een *zeer* slappe boter, ook indien de bereiding op onberispelijke wijze plaats vond, dus bij zeer lage temperatuur gewerkt werd.

In het bedoelde 3de hoofdstuk nu werd er reeds op gewezen, dat de uitzettingen van roommonsters, die op een bepaalde wijze behandeld waren, min of meer parallel gingen aan de consistenties van de uit den room bereide boter, met dien verstande, dat room, die na 21-urige afkoeling op 12° C. bij verwarming een kleine uitzetting vertoonde, een slappe boter leverde, terwijl een sterke uitzetting gepaard ging met een stevig product. Intusschen kon destijds een nauwkeurige, objectieve bepaling van de stevigheid niet worden uitgevoerd. Al dadelijk zij hier opgemerkt, dat ook nu daarvan nog geen sprake is; de oorlogsmoeielijkheden zijn oorzaak geweest, dat de pogingen om tot een goede consistentiebepaling te geraken, gestaakt moesten worden [1]. Hoewel zich in de laatste jaren herhaaldelijk de gelegenheid heeft voorgedaan, om dezelfde, vroeger gevonden, paralleliteit voor uitzetting en consistentie vast te stellen, blijft het voor het hieronder mede te deelen onderzoek toch eenigermate een zwak punt, dat dit verband niet door nauwkeuriger metingen was te controleeren. Gelukkig verdwijnt het bezwaar voor een groot deel, omdat blijken zal, dat de verschillen in uitzetting, die gevonden werden, zeer groot zijn.

---

[1] **Men vindt in de literatuur wel apparaten beschreven voor deze bepaling maar ze sluiten de *wrijving* niet geheel uit en dat is onjuist.**

Aansluitend aan hetgeen in de praktijk bekend is over de consistentie van de boter, afkomstig van verschillende bereidingsplaatsen en bereid in verschillende jaargetijden, hebben wij ons de vraag voorgelegd: Hoe is het voor melkvet, uit verschillende oorden van ons land afkomstig, gesteld met die eigenschap, welke voor de consistentie van de daaruit bereide boter van overwegend belang is, n.l. met de *kristallisatieneiging?* Uit een melkvet, waarvoor in dit opzicht *lage* cijfers gevonden worden, is onder geen omstandigheden boter te maken van voldoende stevigheid, dus ook niet door aanwending van de laagst mogelijke zuringsen karntemperatuur. Ieder goed onderlegde botermaker weet wel, dat de stevigheid van zijn product in zeer hooge mate afhangt van zijn bereidingswijze, maar hij weet ook, dat het hem dikwijls in bepaalde tijden van het jaar onmogelijk is, een voldoende consistentie te verkrijgen. Dit is dan een gevolg van de te geringe kristallisatieneiging, die weer met de chemische samenstelling verband houdt [1]). Bij onze onderzoekingen en bij de beschouwingen, die daaraan vastgeknoopt worden, zijn de verschillen, die in de stevigheid van boters kunnen optreden tengevolge van de verschillende bereidingswijzen, *geheel* uitgeschakeld. We leggen er dus den nadruk op, dat ons onderzoek uitsluitend betrekking heeft op die eigenschappen der grondstof voor de boterbereiding, die het soms onmogelijk maken er een — wat consistentie betreft — goed product uit te maken. Alleen reeds om deze reden scheen ons de beantwoording der gestelde vraag van practisch belang te zijn.

Opzet der proef.

Zooals vanzelf spreekt moest regelmatig gedurende een geheel jaar van een zoo groot mogelijk aantal bereidingsplaatsen, het roomvet worden onderzocht. De te kiezen fabrieken moesten voorts zóó gelegen zijn, dat zoo mogelijk de eventueele invloed van bedrijfsvorm en grondsoort tot uiting komen kon. Ook moest de in te zenden room in den kortst mogelijken tijd ons laboratorium kunnen bereiken.

De aan het proefstation beschikbare hulpkrachten lieten toe een twintigtal fabrieken in het onderzoek te betrekken, met dien verstande, dat van elke fabriek om de 14 dagen een monster onderzocht werd. Voor de keuze der fabrieken werd overleg gepleegd met de zuivelconsulenten of technici der zuivelbonden, die ook op de meest welwillende wijze soms uitvoerige inlichtingen verstrekten over voeding, verpleging enz. van het vee. Dit overleg leidde ertoe een verzoek om medewerking te richten tot:

---

[1]) Men leze in dit verband de reeds in 1888 verschenen verhandeling van ADOLF MAYER (Landw. Versuchsstat. 35, 261). Van de talrijke Amerikaansche onderzoekingen zijn in dit verband de belangrijkste die van HUNZIKER, MILLS en SPITZER. (Perdue University Agric. Exp. Station. Bulletin No. 159. Vol. XVI, 1912).

4	fabrieken	in	Friesland;
2	„	„	Noordholland;
2	„	„	Drenthe;
3	„	„	Gelderland;
2	„	„	Overijssel;
4	„	„	Noordbrabant;
3	„	„	Limburg.

Voor de verschillende gegevens, als grondsoort, verpleging van het vee enz., zij naar de tabellen verwezen. Van den te ontvangen room werd de kristallisatieneiging bepaald, die dus bij benadering als maat is te beschouwen voor de consistentie der boter, welke uit dezen room was te verkrijgen, indien de bereidingswijze als volmaakt werd beschouwd.

Uitvoering der proef.

Alle fabrieken ontvingen een opgave van de data, waarop een roommonster genomen moest worden en eenige dagen te voren een kist, bevattende een gesteriliseerde flesch met bus voor ijsvulling. Bij iedere zending werd een voorschrift voor de monsterneming gevoegd, terwijl bovendien telkens twee dagen te voren nog een herinneringsbriefkaart werd verzonden.

Het monster werd steeds genomen uit het roomzuurbassin, nadat alle room was toegevloeid. Daar meestal het zuursel vooraf wordt toegevoegd, werd verzocht, den room voor de verzending nog even voorzichtig te verwarmen in een afzonderlijk pannetje, om verzuring te voorkomen. Aan dit verzoek is niet altijd voldaan, zoodat verscheiden monsters bij aankomst eerst geneutraliseerd moesten worden. De Noordhollandsche fabrieken konden gedurende een deel van den winter geen room leveren, daar ze voor melklevering waren aangewezen. Bij een der Drentsche fabrieken moest na een half jaar de proef gestaakt worden wegens gebrek aan zorg voor de verzending van de monsters. Ook bij andere fabrieken liet dit wel eens te wenschen over; over het geheel genomen kunnen we echter dankbaar de ondervonden medewerking gedenken.

Voor de dilatometerproef — voor de details zij verwezen naar de hierboven genoemde verhandeling — moest steeds 45-procentige room worden gebruikt. Om deze te verkrijgen werd elk roommonster zoo spoedig mogelijk na aankomst vermengd met ondermelk van scherp gecentrifugeerde mengmelk van de proefzuivelboerderij en daarna gecentrifugeerd, waarbij room van ± 50 pct. vet werd verkregen. Deze room werd in een kolf gepasteuriseerd en het vetgehalte bepaald, waarna verdund werd met gepasteuriseerde centrifugemelk tot 45 pct. Een deel van dezen verdunden room werd in een geijkten dilatometer gebracht, die gedurende 21 uren in een waterthermostaat bleef staan, waarvan de temperatuur nauwkeurig op 12° C. was geregeld. Na het verstrijken van den tijd werd de uitzetting gemeten bij verwarming van 13°—28° C.; ze is aangegeven per 10 000 volume-eenheden. Na afloop dezer

proef werd het apparaatje geledigd en het vetgehalte van den room bepaald, ter vaststelling van de mogelijke afwijking van het gewenschte gehalte van 45 pct.; voor eventueel voorkomende verschillen werd de gevonden uitzetting gecorrigeerd. De rest van den room werd aangezuurd met zuursel en na het bereiken van den gewenschten zuurheidsgraad op boter verwerkt, waarvan bepaald werd: het joodgetal, de refractie bij 40° C. en het verzadigingscijfer voor vluchtige vetzuren.

Vroeger [1]) was n.l. gevonden, dat de uitzettingen van roommonsters nagenoeg parallel gingen met de joodgetallen, in dien zin, dat bij een hooge uitzetting, wijzende op een sterke uitkristallisatie gedurende de voorafgaande afkoeling, een laag joodgetal gevonden werd. Het was interessant om voor den bij deze proef in behandeling komenden room uit verschillende oorden van het land, deze bevinding nog eens te controleeren. En ten slotte werden refractie en R. M. getal bepaald, omdat het voor de botercontrôle gebruikelijke grootheden zijn, maar vooral in verband met het onderzoek van MULDER [2]) over het joodadditiegetal van de boter van 50 Drentsche fabrieken in 1912, waarvan ook refractie en R. M. getal bepaald waren.

Wat de uitvoering der analytische bepalingen betreft, moet alleen vermeld worden, dat wij wegens chemicaliëngebrek genoodzaakt waren de joodadditie-bepalingen te verrichten volgens de minder goede oorspronkelijke methode van HÜBL. We mogen echter aannemen, dat de gevonden cijfers vrij nauwkeurig zijn, maar een vergelijking met vroeger gevonden joodgetallen is helaas niet mogelijk, omdat de toen gevolgde methode een andere was, die niet dezelfde uitkomsten geeft.

Ten slotte zij nog medegedeeld, dat de oorlog het onmogelijk maakte, of althans zeer ongewenscht, om het oorspronkelijk plan uit te voeren. Het lag in de bedoeling de proeven een geheel jaar voort te zetten, maar de abnormale omstandigheden met betrekking tot de stalvoedering leidden ertoe ze te onderbreken in het begin van den winter 1918/19; gedurende den zomer had de zaak geregeld voortgang gehad. Ze werden weer hervat bij het einde van den weidegang 1919, zoodat wel cijfers over een weide- en stalperiode zijn verkregen, die echter niet aaneensluiten. Zooals uit de tabellen blijken zal, ligt hierin geen aanleiding voor het onzeker maken der te trekken conclusies.

Uitkomsten der proeven.

In de volgende tabellen 1—20 zijn alle verkregen uitkomsten verzameld; ze zijn zonder nadere toelichting duidelijk. Om het geheel te kunnen overzien zijn de resultaten bovendien grafisch voorgesteld in Fig. 1, waarbij, om de correlatie beter te doen uitkomen, voor joodgetal en refractie de ordinaten negatief genomen zijn, zooals met een oogopslag blijkt.

---

[1]) l. c.

[2]) Proefnemingen in het belang van het zuivelbedrijf 1913.

TABEL 1.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordbrabant 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
29 April . .	137,5	44,0	45,2	30,0
13 Mei . . .	131,2	43,3	44,9	31,2
27 „ . . .	140,0	42,3	44,7	30,5
10 Juni . . .	142,3	41.7	44,4	29,4
24 „ . . .	149.5	40,9	44,1	29,8
8 Juli . . .	144,8	42.5	44,2	30.0
22 „ . . .	141,5	43,9	45,2	27.8
5 Augustus .	138,2	44,2	45,2	28,3
19 „ .	138,4	43.8	45,3	28,6
2 September.	140,2	44,4	45,2	29,0
16 „ .	139,3	44,3	45,2	28,2
30 „ .	140.4	43,2	45,2	28,8
14 October. .	148,6	40,1	44,0	29,4
28 „ . .	146,5	41,9	44,9	28,8
11 November.	163,1	39,7	44,0	28,6
1919				
13 October. .	143,7	42,6	44,0	27,7
27 „ . .	162,9	37,1	43.7	29,5
10 November.	170,9	35,5	43,6	28,7
24 „ .	188,9	32,7	42,3	29,3
8 December .	187,3	33,4	42,5	29.9
19 „ .	176,6	34,9	42,7	29,8
1920				
5 Januari. .	176,8	33,7	42,5	30,6
19 „ . .	174,6	32,7	42,7	30,6
2 Februari .	174,9	34,0	42,7	29,5
16 „ .	166,2	35.3	43,6	29,6
1 Maart . .	170,7	34,3	42 5	30,8
15 „ . .	171,7	34,4	43,3	30,1
29 „ .	164,8	37,1	43,7	28,9
12 April .	149,0	41,1	44,6	29,5
26 „ .	139,7	42,0	44,9	31,2
10 Mei . . .	138,8	42,0	45,0	31,4
	min. 131,2	min. 32,7	min. 42,3	min. 27,7
	max. 188,9	max. 44,4	max. 45,3	max. 31,4

TABEL 2.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordbrabant 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
29 April . .	150,4	39,4	43,9	30,5
13 Mei . . .	140,4	41,6	44,0	30,4
27 „ . . .	—	41,6	44,6	29.2
10 Juni . . .	152,3	39,0	43,7	30,9
24 „ . . .	157,2	39,3	43,9	29,8
8 Juli . . .	153,3	40,4	44,2	29,6
22 „ . . .	147,7	42,6	45,2	27,0
5 Augustus ..	145,6	43,8	45,2	28,2
19 „ .	145,5	44,1	45,5	26,4
2 September.	141,7	44,1	45,2	27,1
16 „ .	143,4	42,9	45,2	27,5
30 „ .	143,9	42,5	45,2	27,8
14 October. .	160,4	38,0	43,7	28,7
28 „ . .	166,7	36,4	43,5	29,6
11 November.	180,2	33,6	42,4	30,6
25 „ .	191,9	31,0	42,1	29,7
1919				
13 October. .	167,2	36,2	43,6	29,5
27 „ .	176,5	34,8	42,4	30,0
10 November.	185 3	31,5	42,3	29,5
24 „ .	194.3	30,8	42,0	29,5
8 December .	188,3	32,7	42.8	29,1
18 „ .	173,6	34,6	42,3	29,5
1920				
5 Januari. .	182,5	32,9	42,3	28,9
19 „ .	178.8	32,9	42,5	29,3
2 Februari .	167,5	36,2	43,6	28,1
16 „ .	179,5	32,6	42,5	30,9
1 Maart . .	179,5	32,6	42,3	30,4
15 „ . .	180,9	31,7	42,3	30,8
29 „ . .	177,2	31,5	42,4	29,9
12 April . .	168,4	35,0	43,0	30,6
26 „ . .	155,8	38,6	43,7	30,9
10 Mei . . .	148,1	40,0	44,3	30,1
	min. 140,4	min. 30,8	min. 42,0	min. 26,4
	max. 194,3	max. 44,1	max. 45,5	max. 30,9

TABEL 3.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordbrabant 3.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
29 April . .	158.4	38,0	43,6	30,7
13 Mei . . .	138,2	43,1	44,6	29,7
27 „ . . .	142,7	42,4	44,5	29,5
10 Juni . . .	143,2	41,8	45,0	28,6
24 „ . . .	152,1	41,5	44,9	28,8
8 Juli . . .	147,7	42,3	44,9	28,5
22 „ . . .	142,7	43,9	45,4	26,6
5 Augustus .	142,8	44,2	45,3	27,8
19 „ .	144,9	44,1	45,3	27,0
2 September.	140,3	44,4	45,2	27,6
16 „ .	137,4	45,7	45,7	27,0
30 „ .	141,6	44,2	45,3	26,8
14 October. .	143,7	42,5	45,2	27,5
28 „ .	159,8	38,3	43,7	28,7
11 November.	162,2	37,8	43,7	28,6
25 „ .	174,9	34,0	42,8	28,0
1919				
13 October. .	143,0	43,7	45,6	27,2
27 „ . .	160,5	39,1	44,1	28,6
10 November.	170,5	35,0	43,3	28,8
24 „ .	181,2	33,6	42,7	29,2
8 December .	176,2	34,7	42,9	29,0
19 „ .	169,3	34,5	42,7	29,7
1920				
5 Januari. .	171,4	34,1	42,8	29,1
19 „ .	165,7	35,3	43,3	29,0
2 Februari .	166,7	35,9	43,4	28,8
16 „ .	158,0	36,7	43,7	29,8
1 Maart . .	165,6	36,2	43,7	30,4
15 „ . .	163,5	34,9	42,8	30,4
29 „ . .	162,8	35,4	43,1	30,1
12 April . .	168,7	34,9	43,0	30.0
26 „ . .	161,5	36,8	43,7	30,8
10 Mei . . .	145,8	40,6	44,6	30.0
	min. 137,4	min. 33,6	min. 42,7	min. 26.6
	max. 181,2	max. 45,7	max. 45,7	max. 30,8

TABEL 4.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordbrabant 4.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
29 April . .	147,5	40,8	44,2	30,0
13 Mei . . .	139,4	41,3	44,0	30,5
27 „ . . .	144,0	41,5	44,0	30.5
10 Juni . . .	151,9	39,0	43,8	31,2
24 „ . . .	157,6	39,8	44,2	30,0
8 Juli . . .	155,1	39,9	44,0	30,7
22 „ . . .	151,3	42,0	45,0	28,2
5 Augustus .	148,5	43,0	45,3	28,5
19 „ .	145,7	43,5	45,2	27,3
2 September.	140,9	43,6	45,2	28,1
16 „ .	154,3	42,1	45,2	28,3
30 „ .	147,0	40,7	44,2	28,4
14 October. .	160,3	37,0	43,7	28,8
28 „ .	161,1	36,0	43,7	29,9
11 November.	171,4	35,8	43,4	29,3
25 „ .	192,4	31,4	42,3	28,9
1919				
13 October. .	157,9	37,8	43,7	29,4
27 „ .	169,5	36,2	43,0	30,4
10 November.	186,1	32,2	42,3	30,8
24 „ .	194,0	32,8	42,7	29,3
8 December .	186,2	32,7	42,4	30.0
19 „ .	182,8	32 6	42,3	29,8
1920				
5 Januari. .	175,1	33,3	42.4	30,5
19 „ . .	175.8	33,7	42,7	30,5
2 Februari .	171,8	33,1	42,7	29,6
16 „ .	168.0	35,6	43,6	29,4
1 Maart . .	165,1	36,0	43,7	29.7
15 „ . .	161,8	36,4	43,6	29,1
29 „ . .	157,9	37,2	43,7	28,8
12 April . .	154,2	39,1	44.2	28,6
26 „ . .	146,8	40.3	44,3	29.5
10 Mei . . .	146,5	41,2	44.7	29,4
	min. 139,4	min. 31,4	min. 42,3	min. 27,3
	max. 194,0	max. 43,6	max. 45,3	max. 31.2

TABEL 5.
Coöperatieve zuivelfabriek
Gelderland 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
29 April . .	146,5	40,6	44,0	32,1
13 Mei . . .	138,6	41,5	45,0	30,7
27 „ . . .	144,3	42,5	44,6	30,2
10 Juni . . .	146,0	40,1	44,1	31,9
24 „ . . .	153,0	41,6	44,6	30,4
8 Juli . . .	151,2	41,1	44,1	30,1
22 „ . . .	—	42,4	45,0	27,9
5 Augustus .	145,7	43,8	45,0	28,8
19 „ .	144,8	43,5	45,2	28,3
2 September.	139,1	44,4	45,2	28,1
16 „ .	136,4	44,8	46,0	27,4
30 „ .	139,4	43,5	45,2	26,7
14 October. .	147,4	40,0	44,3	27,8
28 „ .	155,6	38,7	44,3	28,6
11 November.	168,5	36,6	43,6	28,6
25 „ .	192,5	31,7	42,3	28,9
1919				
13 October. .	153,4	39,8	44,3	28,0
27 „ .	164,3	37,2	43,7	28,3
10 November.	186,8	32,2	42,6	28,5
24 „ .	184,5	32,8	42,7	28,7
8 December .	182,0	34,6	43,1	28,5
19 „ .	172,1	35,1	43,3	28,3
1920				
5 Januari. .	167,9	35,9	43,4	28,9
19 „ . .	168,0	35,3	43,7	28,2
2 Februari .	164,2	35,8	43,6	28,7
16 „ .	163,7	36,1	43,7	29,9
1 Maart . .	163,4	36,1	43,4	30,1
16 „ . .	160,5	36,5	43,7	30,0
29 „ . .	156,5	37,5	43,9	30,1
12 April . .	159,2	36,5	43,7	31,2
26 „ . .	154,7	37,9	43,7	31,7
10 Mei . . .	149,7	40,1	44,4	30,6
25 „ . . .	150,0	40,6	44,3	29,9
	min. 136,4	min. 31,7	min. 42,3	min. 26,7
	max. 192,5	max. 44,8	max. 46,0	max. 32,1

TABEL 6.
Coöperatieve zuivelfabriek
Gelderland 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
30 April . .	—	—	—	—
14 Mei . . .	130,0	43,5	45,3	30,5
28 „ . . .	138,9	42,3	44,6	29,9
11 Juni . . .	147,3	41,0	44,7	29,4
25 „ . . .	148,1	41,7	44,7	28,3
9 Juli . . .	147,7	42,7	45,0	28,6
23 „ . . .	143,3	44,8	46,0	26,2
6 Augustus .	138,5	45,9	46,0	26,6
20 „ .	137,1	45,7	45,9	26,0
3 September.	134,0	46,3	46,0	25,9
19 „ .	—	45,6	46,2	25,0
1 October. .	141,3	44,7	45,5	25,9
15 „ . .	146,0	41,9	45,0	26,6
29 „ . .	153,9	40,8	44,4	26,7
12 November.	175,5	35,5	42,9	29,0
26 „ .	193,3	30,9	42,1	29,4
1919				
14 October. .	154,0	40,1	45,0	26,5
28 „ . .	165,5	37,7	43,7	27,9
11 November.	178,8	34,3	43,2	28,2
25 „ .	180,4	33,0	42,5	28,8
9 December .	177,3	34,0	42,5	28,8
18 „ .	170,7	34,9	42,6	28,4
1920				
6 Januari. .	—	—	—	—
20 „ . .	—	—	—	—
3 Februari .	170,0	36,7	43,6	29,7
17 „ .	168,9	33,6	42,8	30,9
2 Maart . .	—	—	—	—
16 „ . .	168,2	33,3	42,5	31,4
30 „ . .	163,0	35,3	43,4	31,1
13 April . .	162,5	35,9	43,3	30,9
27 „ . .	158,1	38,1	43,7	31,1
11 Mei . . .	137,5	42,6	45,2	29,4
	min. 130,0	min. 30,9	min. 42,1	min. 25,0
	max. 193,3	max. 46,3	max. 46,2	max. 31,4

TABEL 7.
Coöperatieve zuivelfabriek
Gelderland 3.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
30 April . .	140,1	41,3	44,2	30,8
14 Mei . . .	134,2	41,7	45,1	30,3
28 „ . . .	138,3	41,0	44,9	30,9
11 Juni . . .	148,6	40,6	44,3	30,0
25 „ . . .	151,7	39,5	44,0	29,8
9 Juli . . .	147,7	41,6	44,4	29,4
23 „ . . .	139,9	43,4	45,1	28,1
6 Augustus .	138,4	44,3	45,2	27,7
20 „ .	138,4	43,9	45,2	27,9
3 September.	131,3	44,9	45,6	26,5
17 „ .	130,9	46,1	45,7	25,7
1 October. .	126,8	45,4	45,6	26,1
15 „ .	130,9	44,8	45,5	25,3
29 „ .	152,7	39,8	44,2	27,3
12 November.	167,5	37,3	43,6	27,7
26 „ .	—	—	—	—
1919				
14 October. .	—	—	—	—
28 „ . .	153,7	39,9	44,3	27,2
11 November.	170,2	36,8	43,7	26,1
25 „ .	179,0	34,4	42,9	27,9
9 December .	174,9	35,0	42,9	28,8
19 „ .	—	—	—	—
1920				
6 Januari. .	169,2	36,4	43,1	28,9
20 „ . .	169,1	34,4	43,0	31,2
3 Februari .	158,3	33,0	42,8	29,8
17 „ .	158,5	36,0	43,6	30,8
2 Maart . .	162,5	34,7	43,0	32,2
16 „ . .	162,4	34,8	43,0	32,1
30 „ . .	167,0	33,1	42,3	32,6
13 April . .	164,7	34,8	42,9	31,5
27 „ . .	142.1	41,5	44,9	30,2
11 Mei . . .	142,3	38,5	43,7	31,4
25 „ . . .	139,3	40,8	44,7	29,3
	min. 126,3	min. 33,0	min. 42,3	min. 25,3
	max. 179,0	max. 46,1	max. 45,7	max. 32,6

TABEL 8.
Coöperatieve zuivelfabriek
Limburg 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
30 April . .	155,1	37,9	43,6	30,2
14 Mei . . .	—	—	—	—
28 „ . . .	141,4	42,3	44,7	29,5
11 Juni . . .	142,2	42,7	45,0	29,2
25 „ . . .	154,3	40,6	44,3	27,7
9 Juli . . .	162,2	39,1	43,7	30.5
23 „ . . .	139,2	44,8	45,5	26,3
6 Augustus .	143,9	44,2	45,3	27,6
20 „ .	139,9	44,5	45,3	26,2
3 September.	137,5	45,2	45,8	26,1
17 „ .	137,5	45,3	45,5	26,4
1 October. .	140,4	45,1	45,5	25,7
15 „ .	145,0	42,6	45,0	27,5
29 „ .	—	39,1	44,2	28,9
12 November.	168,2	34,5	42,3	30,0
26 „ .	198,6	30,5	41.8	28,9
1919				
14 October. .	176,4	35,3	42,9	28,9
28 „ .	167,1	35,5	43,1	28,9
11 November.	179,2	34,7	43,0	28,5
25 „ .	191,8	29,9	41,9	28,5
9 December .	194,8	29,3	41,4	28,6
19 „ .	192,9	29,4	41,4	29,9
1920				
6 Januari. .	188,7	29,4	41,5	30,1
20 „ .	185,3	30,8	41,9	30,6
3 Februari .	196,6	27,5	41,4	29,8
17 „ .	190,7	29,2	41,4	30,7
2 Maart . .	—	—	—	—
16 „ . .	193,5	28,0	41,4	30,0
30 „ . .	—	—	—	—
13 April . .	188,0	29,2	41,8	29,8
27 „ . .	185,3	30,7	42,3	29,5
11 Mei . . .	173,2	33,6	43,3	28,4
25 „ . . .	171,0	35,2	43,0	28,8
	min. 137,5	min. 27,5	min. 41,4	min. 25,7
	max. 198,6	max. 45,3	max. 45,8	max. 30,7

TABEL 9.
Coöperatieve zuivelfabriek
Limburg 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
30 April . .	145,7	43,0	44,9	30,4
14 Mei . . .	139,2	44,3	45,0	30,1
28 „ . . .	143,7	41,7	44,5	31,0
11 Juni . . .	150,8	40,8	43.9	30,5
25 „ . . .	154,8	40,0	44,2	30,7
9 Juli . . .	156,7	41,3	44,7	29,7
23 „ . . .	146,9	43,0	45,1	27,4
6 Augustus .	142,5	44,9	45,3	27,0
20 „ .	141,5	44,5	45,5	27,4
3 September.	141,0	44,3	45,6	27,3
17 „ .	—	45,5	46,0	26,8
1 October. .	136,2	46,6	46,6	25,1
15 „ .	137,0	46,2	46,0	26,3
29 „ .	154,6	42,0	45,0	27,7
12 November.	158,8	41,2	44,0	29,4
26 „ .	158,3	40,7	44,2	28,3
1919				
14 October. .	145,4	44,2	45,7	26,2
28 „ . .	158,8	39,8	44,4	27,0
11 November.	—	—	—	—
25 „ .	176,2	37,4	43,7	28,8
9 December .	164,1	39,5	43,9	27,5
19 „ .	175,1	36,7	43,4	29,2
1920				
6 Januari. .	—	—	—	—
12 „ .	185,8	32,7	42,5	26,8
20 „ .	188,6	34,7	43,1	26,4
3 Februari .	193,3	31,7	42,3	26,6
17 „ .	—	31,7	42,5	28,5
2 Maart . .	—	30,5	41,8	29,3
16 „ . .	184,0	28,6	41,5	32,0
30 „ . .	184,2	30,1	42,0	33,3
13 April . .	178,3	32,8	42,3	32,6
27 „ . .	140,5	41,1	44,4	30,9
11 Mei . . .	146,3	39,9	44,2	30,0
	min. 136,2	min. 28,6	min. 41,5	min. 25,1
	max. 193,3	max. 46,6	max. 46,6	max. 33,3

TABEL 10.
Coöperatieve zuivelfabriek
Limburg 3.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
30 April . .	154,6	36,7	43,6	30,9
14 Mei . . .	128,6	41,9	44,9	29,5
28 „ . . .	146,0	40,8	44,3	29,5
11 Juni . . .	147,7	40,8	44,0	29,6
25 „ . . .	149,5	40,3	44,3	28,6
9 Juli . . .	143,8	45,0	45,7	26,4
23 „ . . .	144,1	43,4	45,2	27,6
6 Augustus .	144,4	43,4	45,2	28,5
20 „ .	142,8	43,4	45,2	27,6
3 September.	142,9	42,7	45,0	28,3
17 „ .	146,9	43,8	45,2	27,8
1 October. .	144,5	42,8	45,1	28,2
15 „ . .	151,9	41,0	44,4	28,6
29 „ . .	162,8	38,2	43,7	29,5
12 November.	164,0	36,9	43,1	29,4
26 „ .	185,0	31,3	42,1	29,8
1919				
14 October. .	156,7	39,4	44,0	28,3
28 „ . .	161,9	37,3	43,7	29,8
11 November.	167,0	36,2	43,4	29,5
25 „ .	179,0	32,1	42,3	30,6
9 December .	185,6	31,8	42,3	29,9
18 „ .	174,8	33,2	42,3	30,3
1920				
6 Januari. .	163,9	34,4	42,5	30,1
20 „ . .	167,3	34,6	43,0	31,5
3 Februari .	158,1	35,5	43,4	30,3
17 „ .	157,9	34,7	43,1	30,6
2 Maart . .	165,0	34,0	42,5	30,9
16 „ . .	160,0	35,1	43,3	30,6
30 „ . .	174,9	33,0	42,3	31,7
13 April . .	157,7	35,6	43,0	31,0
27 „ . .	150,0	38,9	44,0	29,4
11 Mei . . .	154,1	40,0	44,2	29,3
25 „ . . .	146,1	40,8	44,4	29,9
	min. 128,6	min. 31,3	min. 42,1	min. 26,4
	max. 185,6	max. 45,0	max. 45,7	max. 31,7

TABEL 11.
Coöperatieve zuivelfabriek
Overijssel 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
6 Mei . . .	141,4	40,7	44,2	30,1
21 „ . . .	141,1	42,4	44,6	29,7
3 Juni . . .	150,5	40,5	44,1	31,4
17 „ . . .	153,9	40,0	43,9	30,7
1 Juli . . .	159,4	41,0	44,6	29,8
15 „ . . .	150,8	42,5	44,7	29,2
29 „ . . .	144,8	43,4	45,2	28,7
12 Augustus .	142,5	44,2	45,2	28,2
26 „ .	138,2	44,5	45,6	27,8
9 September.	139,0	44,6	45,5	27,9
23 „ .	137,9	44.6	45,4	26,5
7 October. .	135,7	44,2	45,2	27,0
21 „ . .	141,5	44,6	45,2	27,2
4 November.	164,7	37,0	43,6	28,9
18 „ .	177,8	33,3	42,3	29.9
1919				
20 October. .	155,0	40,2	44,2	27,7
3 November.	168,0	35,4	43,4	28,8
17 „ .	187,6	31,3	42,3	27,9
1 December .	184,1	32,9	42,4	29,0
15 „ .	175,9	33,7	42,9	28,4
27 „ .	172,6	34,9	43,3	29,3
1920				
12 Januari. .	172,4	34,3	43,0	28,2
26 „ . .	167,4	35,1	43,3	28,2
9 Februari .	164,5	34,8	43,4	28.0
23 „ .	169,6	34,9	43,3	28,7
8 Maart . .	168,5	35,3	43,3	29,8
22 „ . .	160,2	36,5	43,7	29,8
6 April . .	164,9	35,5	43,7	31,5
19 „ . .	156,9	38,0	43,7	30,0
3 Mei . . .	149,7	38,9	44,0	30,8
17 „ . . .	147,9	39,7	44,0	30,9
	min. 135,7	min. 31.3	min. 42,3	min. 26,5
	max. 187,6	max. 44,6	max. 45,6	max. 31,5

TABEL 12.
Coöperatieve zuivelfabriek
Overijssel 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
7 Mei . . .	133,5	42,9	45,0	29,6
21 „ . . .	134,9	42,4	45,3	29,9
4 Juni . . .	134,3	41,4	44,7	30,2
18 „ . . .	148,5	39.4	43,7	30,6
2 Juli . . .	150,2	39,8	44,3	31,0
16 „ . . .	140,3	42,5	45,0	29,7
30 „ . . .	145,2	41,3	44,5	29,2
13 Augustus .	140,0	42,8	45,0	28,9
27 „ .	137,7	42,8	45,1	29,0
10 September.	137,0	43.4	45,2	27,9
24 „ .	137,8	42,6	45,2	26,3
8 October. .	132,2	43,5	45,2	26,6
22 „ .	143,9	43,6	45,5	25,4
5 November.	138,1	43,2	45,2	24,9
19 „ .	156,6	40,0	45.2	23,4
1919				
21 October. .	136,0	44,9	45,7	26,2
4 November.	151,9	42,8	46,2	21,9
18 „ .	—	—	—	—
2 December .	—	—	—	—
15 „ .	171,9	36,5	43,7	27,2
27 „ .	167,0	37,6	43,9	27,1
1920				
13 Januari. .	165,2	38,5	44,3	26,5
27 „ .	160,8	38,5	44,0	28,8
10 Februari .	160,7	38,4	44,2	27,5
24 „ .	158,3	38,3	44,0	30,0
9 Maart . .	154,7	40,0	44,3	30,6
23 „ . .	155,7	39,1	44,4	30,5
6 April . .	155,8	39,0	44,4	30,0
20 „ . .	139,8	42.9	45,0	29,6
4 Mei . . .	134,9	41,9	45.2	29,0
	min. 132,2	min. 36,5	min. 43.7	min. 21.9
	max. 171.9	max. 44,9	max. 46,2	max. 31,0

TABEL 13.
Coöperatieve zuivelfabriek
Friesland 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
6 Mei . . .	147,1	39,7	43,9	31,5
21 „ . . .	137,3	39,8	44,2	31,4
3 Juni . . .	145,3	38,9	43,7	32,0
17 „ . . .	156,7	36,3	42,8	31,4
1 Juli . . .	158,1	37,5	43,5	30,8
15 „ . . .	155,8	38,1	43,6	30,9
29 „ . . .	148,6	40,7	44,3	30,5
12 Augustus .	145,1	41,4	43,7	30,1
26 „ .	143,5	41,6	44,7	29,4
9 September.	144,6	41,4	44,9	28,8
23 „ .	139,3	42,2	45,1	27,5
7 October. .	140,7	42,7	45,0	27,8
21 „ . .	141,1	43,5	45,0	26,7
4 November.	157,3	38,6	43,7	27,8
18 „ .	180,1	33,5	42,8	27,5
1919				
20 October. .	152,0	40,2	44,8	27,2
3 November.	159,5	36,8	44,0	27,8
17 „ .	187,8	31,6	42,7	27,5
1 December .	182,0	33,3	43,3	28,6
15 „ .	184,4	33,2	42,7	29,3
27 „ .	183,0	33,5	42,5	29,5
1920				
12 Januari. .	178,8	33,8	42,5	29,7
26 „ . .	173,7	34,8	43,0	30,4
9 Februari .	171,3	34,7	43,4	30,6
23 „ .	171,8	35,1	43,4	33,4
8 Maart . .	171,9	36,1	43,2	33,0
22 „ . .	173,4	35,1	43,3	33,3
6 April . .	175,3	34,8	43,4	32,6
19 „ . .	176,8	34,4	42,8	33,1
3 Mei . . .	172,8	34,7	43,0	33,1
17 „ . . .	148,5	38,5	43,7	31,8
	min. 137,3	min. 31,6	min. 42,5	min. 26,7
	max. 187,8	max. 43,5	max. 45,1	max. 33,4

TABEL 14.
Coöperatieve zuivelfabriek
Friesland 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
6 Mei . . .	153,6	37,6	43,4	31,4
21 „ . . .	136,7	41,3	44,1	30,2
3 Juni . . .	140,4	39,0	43,9	31,0
17 „ . . .	151,1	38,6	43,7	30,1
1 Juli . . .	155,8	38,7	43,7	30,3
15 „ . . .	149,6	89,6	43,7	30,7
29 „ . . .	154,8	41,3	44,6	29,7
12 Augustus .	140,2	41,1	44,4	29,0
26 „ .	138,1	42,0	45,2	28,8
9 September.	139,3	42,5	45,2	28,2
23 „ .	137,4	43,4	45,2	27,3
7 October. .	136,0	43,6	45,2	26,3
21 „ . .	136,4	44,0	45,3	26,0
8 November.	154,0	39,6	44,5	27,0
14 „ .	177,6	34,4	43,3	27,7
1919				
20 October. .	144,2	42,2	44,9	27,4
3 November.	154,7	37,8	44,3	27,0
17 „ .	172,5	35,2	43,7	27,9
1 December .	168,5	35,1	43,7	28,4
15 „ .	169,1	35,1	43,4	29,2
27 „ .	168,7	35,4	43,1	29,3
1920				
12 Januari .	172,1	35,1	43,6	28,4
26 „ .	167,4	35,2	43,3	29,9
9 Februari .	161,3	36,2	43,7	28,3
23 „ .	164,6	34,6	43,6	31,4
8 Maart . .	166,8	36,1	43,6	32,2
22 „ . .	164,1	34,9	43,4	33,3
6 April . .	171,2	32,4	42,4	34,4
19 „ . .	170,3	33,8	42,8	33,1
3 Mei . . .	166,9	36,9	43,7	31,7
17 „ . . .	142,3	39,5	44,0	31,2
	min. 136,0	min. 32,4	min. 42,4	min. 26,0
	max. 177,6	max. 44,0	max. 45,3	max. 34,4

TABEL 15.
Coöperatieve zuivelfabriek
Friesland 3.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.getal.
1918				
6 Mei . . .	152,1	37,3	43,6	32,7
21 „ . . .	138,3	40,3	44,2	31,5
3 Juni . . .	142,7	39,0	43,7	32,5
17 „ . . .	149,3	37,7	43,7	31,0
1 Juli . . .	159,0	37,9	43,7	30,6
15 „ . . .	155,2	38,9	43,7	29,9
29 „ . . .	145,5	41,9	44,6	28,1
12 Augustus .	145,9	42,0	44,4	29,3
26 „ .	139,2	42,4	45,2	28,6
9 September.	139,9	42,9	46,2	28,2
23 „ .	137,6	43,2	45,3	26,7
7 October. .	—	—	—	—
21 „ .	129,6	46,7	45,6	24,2
4 November.	148,2	42,4	45,2	25,2
18 „ .	182,8	33,8	43,1	26,0
1919				
20 October. .	141,7	43,5	45,2	25,8
3 November.	140,8	41,5	45,2	24,7
17 „ .	180,1	33,9	43,2	27,0
1 December.	177,4	34,8	43,7	27,9
15 „ .	174,3	35,0	43,4	27,1
27 „ .	166,4	36,6	43,7	28,1
1920				
12 Januari. .	166,6	35,5	43,4	28,4
26 „ . .	157,3	39,1	44,3	28,2
9 Februari .	163,4	38,2	44,4	26,8
23 „ .	162,8	37,0	44,0	28,9
8 Maart . .	163,1	37,8	43,7	31,7
22 „ . .	162,6	36,9	43,7	30,9
6 April . .	164,3	35,5	43,5	31,6
19 „ . .	158,0	38,0	43,7	32,6
3 Mei . . .	153,1	38,1	43,9	31,2
17 „ . . .	146,4	38,8	43,8	31,6
	min. 129,6	min. 33,8	min. 43,1	min. 24,2
	max. 182,8	max. 46,7	max. 45,6	max. 32,7

TABEL 16.
Coöperatieve zuivelfabriek
Friesland 4.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.getal.
1918				
6 Mei . . .	153,2	38,0	43,6	33,1
21 „ . . .	143,5	38,8	43,5	32,1
3 Juni . . .	148,3	37,9	43,6	31,9
17 „ . . .	159,3	35,6	43,1	31,6
1 Juli . . .	157,6	38,3	43,6	31,0
15 „ . . .	155,3	38,0	43,6	31,0
29 „ . . .	152,2	39,0	43,7	30,6
12 Augustus .	147,9	39,5	43,9	30,8
26 „ .	143,1	40,5	44,5	30,8
9 September.	147,5	39,4	43,8	30,0
23 „ .	146,5	40,0	44,0	29,2
7 October. .	148,0	40,0	43,8	29,2
21 „ . .	155,4	38,0	43,7	28,1
4 November.	181,4	32,2	42,3	28,7
18 „ .	194,6	29,5	41,7	28,5
1919				
20 October. .	156,6	40,0	43,9	28,1
3 November.	179,4	32,8	42,5	28,8
17 „ .	200,4	28,8	41,7	29,3
1 December.	191,9	31,1	42,3	30,4
15 „ .	193,3	30,6	42,0	30,5
27 „ .	192,9	31,3	42,3	30,7
1920				
12 Januari. .	186,5	33,4	43,1	28,9
26 „ . .	172,5	34,7	43,1	32,3
10 Februari .	183,0	32,4	42,3	29,8
23 „ .	170,6	35,2	42,8	32,8
8 Maart . .	172,3	34,7	42,7	32,6
22 „ . .	176,0	33,5	42,7	32,9
6 April . .	178,2	33,6	42,7	33,0
19 „ . .	173,4	34,5	42,8	32,2
3 Mei . . .	163,9	36,6	43,7	31,3
17 „ . . .	146,6	38,9	43,7	31,6
	min. 143,1	min. 28,8	min. 41,7	min. 28,1
	max. 200,4	max. 40,5	max. 44,5	max. 33,1

TABEL 17.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordholland 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
7 Mei . . .	140,2	42,5	44,6	31,1
21 „ . . .	136,0	43,5	44,7	30,9
4 Juni . . .	144,9	39,7	43,9	31,3
18 „ . . .	152,9	37,8	43,4	30,8
2 Juli . . .	153,1	39,6	43,7	30,6
16 „ . . .	153,2	39,1	43,8	30,3
30 „ . . .	143,3	42,3	44,6	29,0
13 Augustus .	135,5	44,1	45,2	29,1
27 „ .	132,5	44,2	45,2	28,5
10 September.	132,3	44,9	45,2	27,6
24 „ .	130,6	44,6	45,3	27,0
8 October .	131,5	45,2	45,5	26,4
22 „ .	134,7	45,8	45,3	25,6
5 November .	143,8	42,6	45,2	27,0
19 „ .	154,1	38,9	44,5	26,0
1919				
21 October .	142,1	42,3	44,9	26,5
4 November .	146,9	42,5	45,3	23,7
18 „ .	168,6	37,2	43,7	26,6
2 December .	168,1	36,6	43,7	26,8
15 „ .	165,6	36,8	43,6	28,2
27 „ .	164,4	36,6	43,4	28,9
1920				
13 Januari. .	156,7	39,2	44,2	28,5
27 „ . .	—	—	—	—
10 Februari .	—	—	—	—
24 „ .	—	—	—	—
12 Maart . .	166,2	38,6	44,0	31,2
23 „ . .	162,2	39,3	44,6	31,4
6 Apri . .	157,7	39,2	44,1	31,0
20 „ . .	144,1	43,6	45,2	29,4
4 Mei . . .	141,9	42,2	45,2	29,3
	min. 130,6	min. 36,6	min. 43,4	min. 23,7
	max. 168,6	max. 45,8	max. 45,5	max. 31,4

TABEL 18.
Coöperatieve zuivelfabriek
Noordholland 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
7 Mei . . .	138,6	41,1	44,2	30,7
22 „ . . .	138,9	40,7	43,9	30,9
4 Juni . . .	150,1	38,7	43,7	30,8
18 „ . . .	156,1	37,5	43,6	30,3
2 Juli . . .	159,2	37,6	43,7	30,5
16 „ . . .	155,6	39,0	44,0	29,8
30 „ . . .	142,5	42,7	44,7	28,9
13 Augustus .	138,1	43,7	45,0	28,5
27 „ .	135,6	44,1	45,2	28,3
10 September.	135,3	44,2	45,3	27,1
24 „ .	136,1	43,5	45,2	25,8
8 October .	134,9	44,7	45,5	26,0
21 „ .	140,1	44,2	45,4	24,8
5 November .	155,8	40,5	44,4	26,8
19 „ .	173,8	34,8	43,5	26,8
1919				
21 October .	142,8	43,5	45,2	26,2
4 November .	148,4	39,2	44,7	27,4
18 „ .	180,5	33,9	43,1	27,4
2 December .	186,0	31,2	42,4	29,4
15 „ .	183,4	32,5	42,4	29,0
27 „ .	176,7	34,1	42,5	30,0
1920				
12 Januari. .	168,9	35,4	43,5	29,5
27 „ .	—	—	—	—
9 Februari .	—	—	—	—
23 „ .	—	—	—	—
9 Maart . .	—	—	—	—
23 „ . .	166,7	35,6	43,1	33,4
10 April . .	155,5	38,5	43,9	32,2
20 „ . .	137,9	44,2	45,2	29,9
4 Mei . . .	141,3	42,3	45,2	29,7
	min. 134,9	min. 31,2	min. 42,4	min. 24,8
	max. 186,0	max. 44,7	max. 45,5	max. 33,4

TABEL 19.
Coöperatieve zuivelfabriek
Drenthe 1.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
7 Mei . . .	138,1	42,4	45,0	29,6
21 „ . . .	133,7	43,9	45,3	29,3
4 Juni . . .	137,9	42,2	44,9	29,4
18 „ . . .	141,5	42,7	44,8	28,4
2 Juli . . .	147,6	42,1	45,0	29,4
16 „ . . .	145,5	43,0	45,2	28,4
30 „ . . .	139,7	43,8	45,2	27,9
13 Augustus .	136,7	44,0	45,3	27,8
27 „ .	—	—	—	—
10 September.	129,6	46,5	46,2	26,7
24 „ .	—	45,8	46,0	26,0
8 October .	—	—	—	—
21 „ .	133,6	44,8	45,9	25,5
5 November.	—	—	—	—
	min. 129,6	min. 42,1	min. 44,8	min. 25,5
	max. 147,6	max. 46,5	max. 46,2	max. 29,6

TEBEL 20.
Coöperatieve zuivelfabriek
Drenthe 2.

Datum van monsterneming.	Uitzetting.	Joodgetal.	Refractie.	R.M.-getal.
1918				
7 Mei . . .	147,7	40,4	44,2	31,4
21 „ . . .	142,8	40,9	44,4	31,1
4 Juni . . .	143,2	40,3	44,0	31,1
18 „ . . .	149,6	40,1	44,1	29,9
2 Juli . . .	150,5	41,0	44,7	29,6
16 „ . . .	145,8	40,5	44,6	28,7
30 „ . . .	142,5	43,3	44,9	28,4
13 Augustus .	138,0	44,3	45,2	27,9
27 „ .	133,7	45,3	45,7	27,5
10 September.	135,5	46,0	45,9	26,2
24 „ .	135,7	44,9	45,8	26,5
8 October .	136,1	43,5	45,2	26,6
22 „ .	141,7	44,2	45,5	25,2
5 November.	145,3	42,5	44,9	26,1
19 „ .	171,7	36,3	44,1	26,1
1919				
21 October .	146,6	42,6	45,2	26,3
4 November.	156,1	40,0	44,9	25,8
18 „ .	180,0	35,3	43,7	26,8
2 December .	169,4	35,0	43,7	27,1
15 „ .	171,8	35,9	43,7	27,7
27 „ .	168,8	35,9	43,4	28,1
1920				
13 Januari. .	164,6	37,4	43,7	28,1
27 „ .	162,1	38,1	43,7	29,2
10 Februari .	—	—	—	—
24 „ .	162,5	36,7	43,7	29,2
9 Maart . .	161,6	37,1	43,7	29,6
23 „ . .	159,3	36,9	43,7	29,7
6 April . .	158,2	36,1	43,7	30,5
20 „ . .	155,4	38,6	44,0	31,6
4 Mei . . .	153,5	38,9	44,0	31,5
17 „ . . .	146,1	39,7	43,9	31,5
	min. 133,7	min. 35,0	min. 43,4	min. 25,2
	max. 180,0	max. 46,0	max 45,9	max. 31,6

Bespreking der resultaten.

Vergelijken we de curven voor de uitzetting van den room, dan valt in de eerste plaats op, dat het karakter daarvan voor de verschillende fabrieken, hetzelfde is. Dadelijk valt in het oog, dat er een typisch verschil bestaat voor de zomer- en winterperiode. Gedurende den weidegang blijkt de uitzetting klein te zijn, heeft het botervet dus weinig neiging tot kristalliseeren; vanaf het begin van den staltijd worden veel sterkere uitzettingen en dus ook grootere neiging om te kristalliseeren gevonden. Dit alles is geheel in overeenstemming met de ervaring. In den winter wordt bijna overal een stijve boter vervaardigd; dat dit niet een gevolg is van de lagere temperaturen, die dan heerschen, blijkt uit de curven zeer duidelijk, en het bekende feit, dat we in dien tijd bijna steeds lage waarden vinden voor de joodadditie, wijst daar evenzeer op. Het zal dus overwegend de chemische samenstelling van het vet zijn, die de stijfheid veroorzaakt. Bij den overgang van den stal naar de weide in het voorjaar zien we dan vrij plotseling de consistentie van de boter veranderen; ze wordt zeer slap, om na korten tijd weer wat steviger te worden, zonder dat de vastheid van de winterboter bereikt wordt. Ook deze feiten komen in de curven duidelijk tot uitdrukking en in de meeste zelfs zeer typisch. Men beschouwe hiervoor b.v. de Friesche- en Noordhollandsche fabrieken, maar ook de Limburgsche en Brabantsche. De plotselinge val komt slechts in een drietal fabrieken minder tot uiting, n.l. bij Noordbrabant 4; Gelderland 1 en Drenthe 2. Bij alle fabrieken zonder uitzondering, komt het duidelijkst uit: de scherpe verandering bij den overgang van weide naar stal; we zien dan de lijnen steil naar boven gaan, wat wijst op het bekende, vrij plotseling toenemen van de stevigheid der boters. Nog een bijzonderheid, die bijna alle lijnen voor de uitzetting gemeen hebben, komt reeds bij oppervlakkige beschouwing (voor de details zie hieronder) uit. De zomerperiode vertoont n.l. na de aanvankelijke daling bij den overgang van stal naar weide, een meer of minder sterke neiging tot een maximum, om dan een daling te geven tot een dikwijls eenigermate uitgestrekt minimum, dat in den nazomer valt. Ook dit is geheel in overeenstemming met de practische ervaring, en de vooral vroeger voorkomende neiging tot het voorkomen van een ietwat hooger watergehalte van de boter in September, als gevolg van de geringe stevigheid, komt, naar wij gelooven, in de curven zeer duidelijk uit.

Beschouwen we nu de lijnen voor het joodadditiegetal en de refractie bij 40° C., dan zien we onmiddellijk, dat ook bij deze proeven een vrij duidelijke paralleliteit voor uitzetting, joodgetal en refractie niet te ontkennen valt, en dit veel uitgebreider onderzoek bevestigt dus hetgeen vroeger gevonden werd met room, afkomstig van de proefzuivelboerderij. Uit de hierbij verkregen resultaten werd destijds geconcludeerd: We kunnen dus uit deze uitkomst de conclusie trekken, dat de hoeveelheid der in het botervet voor-

komende onverzadigde verbindingen wel meestal een maatstaf is voor de kristallisatieneiging, maar regel is het klaarblijkelijk niet [1]). We kunnen dus zeggen, dat de kennis van het joodadditiegetal van een roomvet zeer zeker een belangrijke aanwijzing is voor de manier, waarop de room gezuurd en gekarnd moet worden, maar een nauwkeurige aanwijzing hiervan geeft alleen de uitzettingsproef. Om zich hiervan te overtuigen behoeft men slechts bij een bepaalde uitzetting van den room van verschillende fabrieken de correspondeerende joodgetallen te zoeken; deze loopen dan nogal wat uiteen. Intusschen zou uit onze vrij talrijke gegevens al wel een lijn te construeeren zijn voor de joodgetallen en misschien ook voor de refractie als functie van de uitzettingen, waardoor een bepaling van het joodadditiegetal van roomvet aan beteekenis winnen zou voor de beoordeeling van de vraag, bij welke temperatuur zulke room gezuurd en gekarnd zou moeten worden, om van een voldoend stevig product verzekerd te zijn.

We willen in dit verband hier er nog even op wijzen, dat MULDER in zijn degelijk artikel, dat hierboven geciteerd werd, reeds in 1914 schreef: „Het zal gewenscht zijn bij proeven omtrent de beste wijze van boterbereiding, o.a. omtrent de gewenschte temperaturen, steeds zich zoo nauwkeurig mogelijk van de samenstelling van het melkvet op de hoogte te stellen en vooral hierbij niet na te laten het joodadditiegetal te bepalen". In onze resultaten van vroeger en nu komt, naar wij gelooven, duidelijk uit, dat deze onderzoeker destijds zeer juist heeft gezien.

Een enkel woord nog over de curven voor de vluchtige vetzuren. Zooals te verwachten was, is van eenig verband tusschen uitzetting en R. M. getal geen sprake. Ook is duidelijk, dat voor een en dezelfde fabriek de opeenvolgende cijfers dikwijls veel meer uiteenloopen dan voor de andere grootheden het geval is. Voor de Brabantsche fabrieken werden ook bij dit onderzoek over het geheele jaar betrekkelijk weinig uiteenloopende cijfers gevonden en de lage cijfers van den herfst ontbreken, zooals algemeen bekend is, voor deze streken. Opmerking verdient ten slotte nog, dat bij de 589 onderzochte monsters slechts 4 cijfers gevonden werden, die lager dan 25 waren, n.l. twee aan de Friesche fabriek No. 3 en aan de beide Noordhollandsche elk één.

We zouden nu de verkregen uitkomsten voor joodadditie, refractie en vluchtige vetzuren kunnen verwerken op dezelfde wijze als dit door MULDER is geschied voor de Drentsche fabrieken, maar we meenen dit thans achterwege te moeten laten, en liever wat meer aandacht te moeten gaan geven aan de détails van de uitzettingscurven.

---

[1]) Deze verslagen XVI (1915). Voor Amerikaansche boters, die in het algemeen veel lagere joodadditiegetallen leveren, was dit reeds in 1912 vastgesteld door HUNZIKER MILLS en SPITZER (l. c.).

TABEL 21.

FABRIEKEN.	Uitzetting einde winter.	Minimum uitzetting weidegang.	Maximum uitzetting weidegang.	Maximum uitzetting staltijd.
Noordbrabant 1	15 Maart 172	13 Mei 131	24 Juni 150	24 Nov. 189
Noordbrabant 2	15 „ 181	13 „ 140	24 „ 157	24 „ 194
Noordbrabant 3	12 April 168	16 Sept. 137	24 „ 152	24 „ 181
Noordbrabant 4	15 Maart 162	13 Mei 139	24 „ 158	24 „ 194
Gelderland 1	12 April 159	16 Sept. 136	24 „ 153	25 „ 193
Gelderland 2	13 „ 163	14 Mei 130	25 „ 148	26 „ 193
Gelderland 3	13 „ 163	1 Oct. 127	25 „ 152	25 „ 179
Limburg 1	13 „ 188	17 Sept. 138	29 „ 162	26 „ 199
Limburg 2	30 Maart 184	1 Oct. 136	9 Juli 157	3 Febr. 193
Limburg 3	30 „ 175	14 Mei 129	25 Juni 150	9 Dec. 186
Overijssel 1	6 April 165	7 Oct. 136	1 Juli 159	17 Nov. 188
Overijssel 2	6 „ 156	8 „ 132	2 „ 150	15 Dec. 172
Friesland 1	19 „ 177	21 Mei 137	1 „ 158	17 Nov. 188
Friesland 2	6 „ 171	7 Oct. 136	1 „ 156	14 „ 178
Friesland 3	6 „ 164	21 „ 130	1 „ 159	18 „ 188
Friesland 4	6 „ 178	26 Aug. 143	17 Juni 159	17 „ 200
Noordholland 1.	12 Maart 166	24 Sept. 131	16 Juli 153	18 „ 169
Noordholland 2.	23 „ 167	8 Oct. 135	2 „ 159	2 Dec. 186
Drenthe 1	—	10 Sept. 130	2 „ 148	—
Drenthe 2	6 April 158	27 Aug. 134	2 „ 151	18 Nov. 180
	minimum 156 maximum 188	minimum 127 maximum 143	minimum 148 maximum 162	minimum 169 maximum 200

Om een en ander gemakkelijker te overzien zijn in tabel 21 voor de verschillende fabrieken eenige cijfers verzameld. In kolom 2 zijn aangegeven de gevonden waarden voor de uitzetting aan het einde van den winter, dus juist vóór dat de definitieve daling intrad tengevolge van den overgang naar de weide. Zooals we

Grondsoort.	
Zandgrond.	Vee 's zomers meest dag en nacht in de wei. In October bijvoer (knolgroen, bieten- en mangelwortelbl.). Op het hooge zand geen etgroen, alleen in de polders (Augustus—half September). 's Winters veel knol en biet enz. Kalft. Februari, Maart, April, ook wel October.
,,	Vee alleen overdag in de wei. Half Sept. bijvoer als boven. Half Aug.—half Sept. etgroen. 's Winters veel landbouwprod. als boven (sopketel). Kalft: vooral Maart, April en October.
2/3 klei, 1/3 zand.	Dag en nachtweide met uitz. Begin staltijd: spurrie, serradella, knolgroen, haver, 's winters hooi met wortels en knolrapen, lijnkoeken, haver en erwten. Kalft: het geheele jaar, doch meest voorjaar en najaar.
Zandgrond.	Dagweide 's zomers. Oct. bijvoer: wortels, knolgr. en mangelwortelbl. Slechte tijd: half Juni—Aug. 's Winters weinig hooi, haverstroo, mangelw. en krachtvoer. Kalftijd als No. 3.
Hoofdzaak zand.	Eind April—eind Oct. weidegras. 's Winters naast hooi en krachtvoer tamelijk veel knollen (vóórwinter), bieten, knolrapen. Kalft. hoofdz. April en Mei.
Half zand, half klei.	Voedering als voren. Afkalven: Maart, April, ook October, November, December.
,, ,, ,, ,,	Voedering als voren. Afkalven: Maart en April.
	Bij Geld. 1, 2 en 3 gedeeltelijk groenvoer in den herfst bij overgang naar den stal.
Hoofdzaak zandgrond.	Dagweide (in den stal 's zomers ook hooi). 's Winters hooi, bieten, knollen, slechts weinig krachtvoer. Kalft: April, Mei.
Half zware kleigrond.	's Zomers in Juli en Aug. of bij droogte bijvoer: cocoskoek. Overigens voedering najaar en winter als 1. Kalft: Maart, April, Mei.
Half zand, half klei.	's Zomers weidegras, 's winters hooi, mangelw., knolrapen en weinig krachtvoer. Kalft: Maart, April, ook wel in den herfst.
Zand, hier en daar klei.	Dagweide (gras en klaver) in den herfst gras, krachtvoer en knollen, 's winters ook bieten bij hooi en stroo, rapen, meel en krachtvoer. In het voorjaar vóór den weidegang: groene rogge. Kalft: meest Maart en April.
Meest zavelgrond, laagveen, zand.	Weiland niet best, veel onkruid. Dag- en nachtweide. In den herfst slechts weinig knollen als bijvoer. 's Winters meest hooi, weinig krachtvoer, wel mangelw. en rapen. Kalft: Maart, April, Mei.
Kleigrond.	
Veengrond.	
Hoofdzaak zand (lichte grond).	
Klei (gemengd bedrijf).	
Zware klei.	
Veengrond.	
Hoofdzaak zand en eenige zwaardere grond.	Dagweide bij kleine veeboeren (geen bijvoer op stal); dag en nacht bij groote veehouders. In het voorjaar hooi als bijvoer. Juli slechte tijd; Aug. etgroen. 's Winters hooi, meel en krachtvoer (niet in den proeftijd).

vroeger opmerkten, is deze overgang bij bijna alle fabrieken vrij scherp. De cijfers dezer kolom varieeren tusschen 156 en 188 eenheden op de 10000.

Wat zeggen ons deze cijfers nu met betrekking tot de stevigheid van de boter, die uit zulken room gemaakt wordt? Het is

duidelijk, dat we dienen te weten, hoe hoog de uitzetting moet zijn, om zeker te zijn, dat bij goede bereiding eenerzijds nog een stevig product wordt verkregen, andererzijds onder geen omstandigheden nog een voldoend stijve boter te verkrijgen is. Waar liggen deze grenzen? Om dit uit te maken zouden we moeten beschikken over een nauwkeurige methode voor de bepaling van de consistentie en die missen we. Zooals reeds werd opgemerkt, is dit een zwak punt. We moeten ons hier tevreden stellen met onze vroeger opgedane ervaring op dit punt, met subjectieve waarneming dus. Op grond hiervan meenen we te mogen zeggen, dat een uitzetting boven 150 bij goede bewerking, ook in den zomer nog een goede consistentie geeft, terwijl een uitzetting beneden 140 wijst op een zoodanige samenstelling van het vet, dat ook bij de sterkste afkoeling gedurende de bereiding, geen product te verkrijgen is, dat bij zomertemperatuur voldoende stevig is. Het laagste cijfer van kolom 2, 156 dus, mogen we blijkens Fig. 1 ook als het laagste cijfer gedurende den geheelen staltijd beschouwen, en daaruit zou dus volgen, dat gedurende den winter alle fabrieken een voldoend stevig product maken, wat ook inderdaad het geval is. 's Winters heeft men wel nooit te sukkelen in dit opzicht, en we kunnen uit onze cijfers, als we den gedachtengang omkeeren, wel besluiten, dat de uitzetting 156 nog op een stevige boter *moet* wijzen, zoodat de voor de fabrieken gevonden uitkomsten althans niet in strijd zijn met ons grenscijfer 150, dat overigens, zooals vanzelf spreekt, niet in absoluten zin genomen moet worden. Dat het maximum 188 van deze kolom wijst op een te stijve en misschien zelfs kruimelige boter, ligt voor de hand. De kolommen 3 en 4 geven aan de minima en maxima gedurende den weidegang. Bij de meeste fabrieken valt het minimum in de bekende critieke periode: Augustus—September—October; voor eenige in Mei, kort na den staltijd. De minima bewegen zich tusschen 127 en 143, waaruit dus in verband met de bovengenoemde onderste grens van 140, dadelijk blijkt, dat eigenlijk alle fabrieken (behalve Friesland 4 met 143, maar zoo scherp is het cijfer 140 natuurlijk niet) in den zomer wel eens te slappe boter maken. Dit zal ook wel in overeenstemming zijn met de praktijk. De maxima vallen alle in de maanden Juni en Juli en zijn zóó hoog, dat in *dien* tijd dus over het geheel voldoend stevige boter werd gemaakt. In kolom 5 zijn de maxima voor den staltijd aangegeven; ze varieeren van 169—200. Bovendien is in deze tabel nog kort aangegeven, de aard van den grond en de hoofdzaken omtrent voeding en verpleging, zooals die ons werden medegedeeld. We komen hierop nog even terug.

Om een inzicht te verkrijgen in de verschillen in uitzetting, die zich bij vergelijking van al de fabrieken voordoen, bepaaldelijk voor de periode van den weidegang, hebben we het geheele uitzettingstraject 125—165 voor dezen tijd verdeeld in acht intervallen en de gevonden resultaten daarin ondergebracht, zooals uit tabel 22 duidelijk is. In de 10de kolom is voor elke fabriek aan-

gegeven, hoeveel monsters een uitzetting, lager dan 140, in kolom 11, hoeveel een cijfer boven 150 gegeven hebben. Het totaal aantal monsters gedurende deze zomerperiode bedroeg 231.

TABEL 22.

Uitzettingen.	125—130	130—135	135—140	140—145	145—150	150—155	155—160	160—165	< 140	> 150
Noordbrabant 1	0	1	4	6	2	0	0	0	5	0
„ 2	0	0	0	4	3	3	1	1	0	5
„ 3	0	0	2	3	1	1	1	0	2	2
„ 4	0	0	1	2	5	3	1	1	1	5
Limburg 1.	0	0	4	4	1	1	1	1	4	3
„ 2.	0	0	3	4	2	2	1	0	3	3
„ 3.	1	0	0	6	4	2	0	0	1	2
Gelderland 1	0	0	4	2	4	2	0	0	4	2
„ 2	0	2	3	2	4	0	0	0	5	0
„ 3	1	4	4	1	2	1	0	0	9	1
Overijssel 1	0	0	4	4	0	3	1	0	4	4
„ 2	0	4	3	2	2	1	0	0	7	1
Friesland 1	0	0	2	3	4	0	3	0	2	3
„ 2	0	0	5	2	1	3	1	0	5	4
„ 3	0	0	4	1	3	1	2	0	4	3
„ 4	0	0	0	2	5	2	3	0	0	5
Noordholland 1	0	4	2	3	0	3	0	0	6	3
„ 2	0	1	6	1	0	1	3	0	7	4
Drenthe 1	0	1	4	3	3	1	0	0	5	1
Totaal (231) . .	2	17	55	60	46	30	18	3	74	51
	32 pct.					22 pct.				

Deze tabel leert dus, dat gedurende den weidegang in 74 van de 231 gevallen, d. i. rond 32 pct., de grondstof zoodanig was samengesteld, dat er onmogelijk een stevige boter uit te maken was; in 51 van de 231 gevallen, d. i. 22 pct., was de samenstelling zóó, dat bij goede bereiding met zekerheid een voldoende consistentie verwacht kon worden, terwijl voor de twijfelachtige gevallen (46 pct.) de kans op een ietwat te slappe boter wat grooter bleek dan op een steviger boter.

Wij willen er nogmaals op wijzen, dat de waarde, die aan deze uitspraak te hechten is, nagenoeg geheel afhangt van de meerdere of mindere juistheid der gemaakte veronderstelling, t. o. v. de grenscijfers; we kunnen slechts verklaren, dat we meenen hierin niet ver mis te zijn.

Eenige contrôle hierop hebben we nog in een paar gegevens uit de praktijk, waarover hieronder nog iets wordt gezegd.

In de tabel 22 zien we, dat de lage uitzettingen voor de fabrieken

der zuidelijke provinciën minder talrijk zijn dan voor verreweg de meeste der andere. Van de 88 monsters uit Brabant en Limburg gaven er slechts 16 een kleinere uitzetting dan 140, d. i. in 18 pct. van de gevallen; voor de overige provinciën vindt men 58 van 143 gevallen, dus rond 40 pct. Ten opzichte van de uitzettingen, grooter dan 150 zijn de cijfers 23 pct. en 22 pct. We mogen dus wel concludeeren op grond van deze cijfers, dat in Limburg en Brabant over het geheel in den zomer bij goede bereiding een steviger boter moet worden gemaakt dan in de meer noordelijke provinciën, hetgeen met de ervaring ook overeenkomt.

We hebben nog getracht na te gaan, of sommige sprekende verschillen, die we b.v. vonden voor fabrieken uit een zelfde provincie, ook overeenstemden met de ervaring van zuivelconsulenten of met keuringscijfers voor gehalte en bewerking.

Bij de vier Brabantsche fabrieken kan b.v. voor No. 1 volgens tabel 22 gedurende dien zomer een lager cijfer voor gehalte en bewerking worden verwacht dan voor de overige fabrieken. 5 van de 13 door ons onderzochte monsters room gaven n.l. een uitzetting, die wijst op ongeschiktheid voor het verkrijgen van een stevig product. De cijfers, die gedurende den zelfden zomer door deze fabrieken werden behaald voor gehalte en bewerking waren gemiddeld:

No. 1	25
No. 2	29
No. 3	34
No. 4	32

De bijzondere plaats, die No. 1 bij ons onderzoek innam, komt dus ook hier duidelijk tot uiting.

Van de drie fabrieken uit Limburg is er geen, die zich door talrijke lage of zeer hooge uitzettingen onderscheidt. No. 1 zou de slapste boter doen verwachten volgens tabel 22, maar het gemiddelde van de keuringscijfers voor gehalte en bewerking was hier juist het hoogst, namelijk 33,7, terwijl de fabrieken 2 en 3 de cijfers 31,5 en 33,1 behaalden. Men behoeft zich hierover echter niet te verwonderen. De stevigheid der boter hangt immers van verschillende factoren af, zoodat alleen dan, wanneer voor een fabriek gevonden is, dat de kristallisatieneiging van het vet duidelijk klein of groot is, de kans bestaat, dat deze eigenschap in de keuringscijfers tot uiting komt bij het vergelijken van verschillende fabrieken.

Bij die in Gelderland viel bij onze metingen vooral No. 3 op; van de 12 monsters werd 9 maal een te lage waarde gevonden. Voor gehalte en bewerking verkregen No. 1 en 2 gedurende den zomer, waarin ons onderzoek plaats had, 25 maal 28 punten en 2 maal een lager cijfer. Door No. 3 daarentegen werd 19 maal 28 punten en 8 maal een lager aantal behaald.

Van de beide Overijsselsche fabrieken staat volgens ons onderzoek No. 2 er het minst gunstig voor. Omtrent den uitslag van

de keuring deelde de Zuivelconsulent ons mede, dat No. 1 steeds 28 punten behaalde op 2 dagen na, waarop 26 en 30 werd verkregen, terwijl No. 2 in 10 gevallen lagere cijfers oogstte, varieerend tusschen 18 en 26. Ook bij deze fabrieken is dus overeenstemming met onze experimenten.

Ook over de vier Friesche fabrieken ontvingen wij van den Leeraartechnicus van den Frieschen Bond van Coöp. Zuivelfabrieken eenige cijfers. De som der behaalde punten voor gehalte en bewerking gedurende het 2de en 3de kwartaal van 1918 was:

No. 1	722
No. 2	738
No. 3	720
No. 4	774

Terwijl bij ons onderzoek No. 4 een bijzondere plaats innam, in dien zin, dat steeds waarden gevonden werden voor de uitzetting grooter dan 140, blijkt deze fabriek ook bij de keuring een niet onbelangrijk hooger totaal voor gehalte en bewerking verworven te hebben dan de andere fabrieken. No. 2 verkreeg bij de keuring, in vergelijking met 1 en 3, een te hoog cijfer, als we onze waarnemingen als basis nemen.

Voor de overige fabrieken kan een vergelijking niet worden gemaakt.

Zooals uit het voorafgaande blijkt, bestaat er een vrij volledige overeenstemming tusschen onze uitkomsten en die van de boterkeuringen in de verschillende provinciën, in dien zin, dat een bijzonder gunstige of ongunstige kristallisatieneiging van het vet, die we vonden, zich afspiegelt in het resultaat van de keuring op gehalte en bewerking, en we kunnen ter nauwernood aannemen, dat hier het toeval ons parten zou spelen. Uit het resultaat volgt naar onze meening weer eens duidelijk, van hoe overwegend belang voor de consistentie der boter de samenstelling der grondstof is. Men bedenke namelijk, dat, zooals zooeven werd opgemerkt, ook andere factoren op de stevigheid invloed uitoefenen, maar niettegenstaande dit feit vinden we voor de keuringscijfers en de eigenschappen van de grondstof een zekere paralleliteit. Keeren we den gedachtengang om, dan ligt in de gevonden overeenstemming van den uitslag der keuringen en hetgeen we op grond van onze proeven meenden te mogen verwachten een aanwijzing voor de juistheid onzer beschouwingen, voor zoover het de vastgestelde grenzen betreft, waarop tabel 22 is gebaseerd.

Ten opzichte dezer tabel moet nog op het volgende worden gewezen. Ze heeft betrekking op alle zomermaanden, dus ook op de periode, waarin blijkens de grafische voorstellingen weer een vrij vast vet geproduceerd wordt (± Juli).

Voor de critieke maanden vanaf Augustus tot den staltijd, zou dus het percentage ongeschikt materiaal nog aanmerkelijk hooger zijn uitgevallen dan ± 30 pct.

In tabel 21 zijn eenige gegevens opgenomen over grondsoort en voeding en verpleging van het vee. Van een nauw verband tusschen den aard van den grond en de kristallisatieneiging van het vet, resp. de chemische samenstelling ervan, in den zomer, bleek bij onze proeven geen sprake te zijn. We hadden dit ook niet verwacht, want voor tal van fabrieken is het product niet afkomstig van een bepaalde grondsoort. Uit onze cijfers schijnt wel eenige aanwijzing te putten, dat zandgronden de kans op het verkrijgen van een stevig product verhoogen, en de zware kleigronden het omgekeerde vertoonen, maar regel is dit geenszins. Zoo ontvangt Noordbrabant 2 de melk overwegend van zandgronden, terwijl Friesland 4 haar grondstof krijgt uitsluitend van zware klei. Beide geven echter in den zomer een stevig product, waarbij het echter wel de aandacht trekt, dat de Friesche fabriek haar melk overwegend van gemengde bedrijven ontvangt. En de fabriek, die blijkens onze cijfers in den zomer de meest ongeschikte grondstof ontving, n.l. Gelderland 3, verkrijgt de eene helft van haar melk van zand- en de andere van kleigrond. Dit schijnt nu in strijd te zijn, met de opvatting, dat de samenstelling van het voeder voor de eigenschappen van de melk verreweg de overwegende factor is, een opvatting, waartoe ook wij neigen. Men moet echter bedenken, dat een indeeling der grondslagen, zooals de praktijk die gewoon is te maken, ons nog geenszins in staat stelt de fijnere nuances in de samenstelling der vrucht, waarom het hier misschien gaat, te doorzien. Het antwoord op de vraag, waarom gedurende de zomermaanden, wanneer het gras bijna overal het uitsluitende voedsel is, sommige fabrieken een zooveel geschikter grondstof ontvangen dan andere, brengt ons onderzoek niet, maar wel blijkt er nog eens duidelijk uit, van hoeveel gewicht een breed opgezet botanisch-chemisch onderzoek van onze grassoorten uit verschillende deelen van ons land is. En naar onze meening zal het aanbeveling verdienen, daarbij niet alleen de aandacht te geven aan het hooi, maar ook aan de samenstelling van het gras gedurende de verschillende maanden van den zomer, en wel zóó, dat ook geregeld kort gesneden gras wordt onderzocht.

In dit verband komen we nog even terug op het algemeen karakter der curven voor de uitzettingen. Als we nagaan, welke factoren daarop hun invloed kunnen doen gelden, dan zijn het: de aard van het voedsel, de lactatieperiode en de weersgesteldheid, resp. de verpleging van het vee. Zooals bekend is, werden een kwart-eeuw geleden over deze en de samenstelling van het botervet in bijna alle instituten van Europa, die er voor in aanmerking kwamen, onderzoekingen verricht. Het ging destijds vooral om de cijfers van de vluchtige vetzuren, in verband met de omstandigheid, dat tal van boters niet konden voldoen aan het voor deze grootheid vastgestelde minimum. Het ligt niet in onze bedoeling de bijna eindelooze litteratuur over dit onderwerp te bespreken, maar we kunnen deze zaak niet geheel met stilzwijgen voorbijgaan,

omdat ze verband houdt met ons onderwerp en ook, omdat de Nederlandsche proefstations zich destijds uitvoerig met deze zaak hebben bezig gehouden. Na de invoering van ons botercontrôlesysteem, dat we aan den heer MESDAG te danken hebben, is de belangstelling voor dit onderwerp natuurlijk zeer verminderd.

De onderzoekingen uit die dagen leerden, dat in den herfst de R. M. getallen bijna steeds een minimum bereikten, dat veelal zeer laag was. Voorts vond men, dat de opstalling, gepaard gaande met voederverandering, de cijfers weer sterk deed stijgen. Uit dit laatste kon geconcludeerd worden, dat de lage herfstcijfers misschien wel voor een deel verklaard moesten worden door de reeds vrij ver voortgeschreden lactatieperiode, maar groot kan deze invloed toch niet zijn, anders zou men er niet zoo gemakkelijk in slagen door voederverandering de cijfers op te voeren. Later is uit Amerikaansche onderzoekingen [1]) gebleken, dat inderdaad de invloed van de lactatieperiode niet zóó groot is, dat hierdoor de zeer lage herfstcijfers verklaard kunnen worden, zooals uit het volgende tabelletje blijkt. Deze proeven zijn op de eenig juiste manier genomen, door een aantal koeien gedurende de geheele lactatieperiode op stal met één en hetzelfde voeder te voeren. Intusschen blijft hierbij nog wel de vraag te beantwoorden, of de bedoelde invloed bij toedienen van ander voeder zich op geheel dezelfde wijze zou uiten.

TABEL 23.

Na het kalven.	R.M.-getal.	Joodadditiegetal.
1ste maand	34,55	32,1
2de „	32,62	32,15
3de „	31,57	31,7
4de „	31,89	32,0
5de „	31,6	32,3
6de „	31,4	32,8
7de „	30,4	34,7
8ste „	28,5	35,9
9de „	28,7	35,2
10de „	29,7	33,7

In onze curven voor de uitzetting en het joodgetal komen de lage, resp. hooge waarden in den herfst, en vooral de plotselinge, sterke stijging resp. daling bij het opstallen in nog veel sterker mate uit dan bij de R. M. cijfers, en dezelfde vragen, die voortvloeien uit het in vroeger jaren waargenomene voor deze laatste, dringen zich dus ook op t. o. v. onze uitkomsten. Die vragen zijn: 1°. is de verandering, die na het opstallen intreedt alleen toe te

[1]) HUNZIKER, MILLS en SPITZER, Perdue Bulletin No. 159 (1912).

schrijven aan de voederverandering, of ook aan het feit, dat het vee ontrokken is aan de ongunstige weersomstandigheden, en 2°. wat is de oorzaak van de lage uitzettingen en de hooge joodgetallen in den herfst?

De eerste vraag is vroeger met betrekking tot de R. M. getallen door verschillende onderzoekers verschillend beantwoord.

BOGGILD en STEIN [1]) waren de eersten, die op grond van een onderzoek met groepen, uit 3 koeien bestaande, tot de conclusie kwamen, dat vooral de gunstiger omstandigheden in den stal invloed hebben. Ook van RIJN [2]) opperde aanvankelijk de veronderstelling, dat vooral de stalwarmte gunstig werkt, zonder dit echter bewezen te achten. Zooals reeds werd opgemerkt heeft ook, in de eerste jaren dezer eeuw, de kwestie der vluchtige vetzuren onze proefstations in beslag genomen, in verband met de moeielijkheden in den boterhandel, en bij die gelegenheid heeft men dus ook getracht deze vraag te beantwoorden. We zullen op de bijzonderheden dezer onderzoekingen niet ingaan — ze behooren niet tot het beste, dat door de proefstations is geleverd — en alleen constateeren, dat de invloed der weersgesteldheid in ieder geval niet groot is gebleken. Het is waarschijnlijk, dat de plotselinge stijging der uitzettingen met de daarmede gepaard gaande daling van de joodadditiegetallen overwegend aan de veranderde voeding moet worden toegeschreven.

De tweede vraag, die we stelden: wat is de oorzaak van de lage uitzettingen en de hooge joodgetallen in den herfst? voert ons ook terug naar de genoemde onderzoekingen der proefstations. Ten opzichte van de vluchtige vetzuren was het minimum destijds de hoofdvraag. Nu spreekt het vanzelf, dat het antwoord hier alleen gegeven zal kunnen worden door den physioloog, indien deze er in geslaagd is het probleem der melkvorming op zich zelf afdoende op te lossen. In dezen zin is natuurlijk door de vroegere onderzoekers de gestelde vraag niet opgevat. Men heeft alleen kunnen trachten het verschijnsel der lage R. M. cijfers in overeenstemming te brengen met overigens bekende feiten, al zijn deze, in physiologisch opzicht, nog onverklaard.

Maar bij de bestudeering der litteratuur over dit onderwerp valt het op, dat men minder naar de oorzaken heeft gezocht dan wel naar de middelen om het dalen der verzadigingscijfers te voorkomen. Toen men meende te moeten aannemen, dat de ongunstige weersgesteldheid toch niet zoo'n grooten invloed had als men aanvankelijk dacht, verkondigde men, dat de schrale voedering in het najaar de oorzaak is, zonder daarvoor bewijzen aan te voeren. Naar onze meening moest de oorzaak van de eigenaardige samenstelling van het botervet in het najaar eveneens gezocht worden in den aard van het voeder, het najaarsgras

---

1) Tidskrift for Landökonomi V, Bnd. 1897, blz. 168. Geciteerd naar BIEDERMANNS Centralbl. 26, 311, 1897.

2) Zie o. a. Landbouwkundig Tijdschrift 1897, 193.

dus. Het is vreemd, dat, voor zoover we hebben kunnen nagaan, de vraag naar de samenstelling van het gras, nooit is gesteld in verband met de lage R. M. getallen. De oorzaak hiervan is misschien deze, dat men op grond van de onderzoekingen van E. WOLFF in 1874 en 1877 over de verteerbaarheid van het weidevoeder in verschillende groeitijdperken, heeft aangenomen, dat het najaarsgras meer en meer op hooi gaat gelijken. We vonden b.v. ook bij AD. MAYER [1]) deze meening uitgesproken, maar ze is o. i. in zooverre onjuist, dat het gras, zooals het door de dieren opgenomen wordt bij grazen in de weide, een samenstelling heeft, die in dit opzicht sterk van gemiddeld goed hooi afwijkt, dat het een veel hooger eiwit- en lager celstofgehalte heeft. Aan de vriendelijkheid van onzen te vroeg overleden collega Dr. OTT DE VRIES hebben wij eenige cijfers te danken voor najaarsgras uit de omgeving van Hoorn, en zooals uit het tabelletje blijkt, is het verschil met hooi niet gering; de analyses van het laatste hebben betrekking op niet gebroeid hooi van dezelfde landerijen als waarvan het geanalyseerde gras afkomstig was. Alle cijfers zijn op droge stof omgerekend.

TABEL 24.

	Ruw eiwit.	Vert. zuiver eiwit.	Ruwvezel.	Zetmeelachtige stoffen.
Gemaaid gras 21/10 1915 . . .	18,0	10,7	—	—
„ „ 26/9 1916 . . .	14,0	8,1	27,0	43,3
„ „ 12/10 1917. . .	17,2	9,6	25,0	38,2
Geplukt „ 26/9—2/12 1916 .	18,6	11,6	18,9	46,0
Gemaaid „ Nov. 1916 . . .	17,0	—	25,3	—
Gemiddeld voor Gras . .	17	10,0	24,0	42,5
Hooi 1906	10,6	4,0	35,2	43,1
„ 1909	11,9	4,8	33,4	40.6
„ „	12,4	6,8	34.0	40,8
„ „	9,0	4,1	36,7	48,2
„ 1916	11,3	5.5	33,7	42,6
„ 1920	16,4	7,1	32,6	39,2
„ „	9,5	5,2	31,5	47,2
Gemiddeld voor hooi . .	11,6	5,5	33,9	42,4

Bepaaldelijk voor het gras, dat geplukt is en dat wel de grootste overeenkomst zal hebben met hetgeen het vee nuttigt in het najaar, is het celstofgehalte zéér laag, het verteerbaar zuiver eiwit zeer hoog. Bij een rantsoen van 14 K.G. hooi (met 15 pct. vocht) en 2 K.G. lijnkoek, vinden we op de basis van bovenstaande gemiddelde cijfers voor het hooi uit de omgeving van Hoorn, en van gemiddelde waarden, geldend voor lijnkoek, voor verteerbaar eiwit: ruwvezel: zetmeelachtige stoffen = 1 : 3,39 : 4,54, terwijl voor het najaarsgras gevonden werd: 1 : 2,40 : 4.25. Zooals van-

[1]) Landw. Vers. Stat. 41, 25 (1892).

zelf spreekt berust deze beschouwing op veel te weinig gegevens, maar het verschil, dat we voor de ruwe celstof vinden is zóó groot, dat het niet twijfelachtig is, dat het voornaamste verschil voor de weide- en stalvoedering gelegen is in een groot tekort aan ruwvezel in de eerste, en het ligt voor de hand, het vermoeden uit te spreken, dat een belangrijke oorzaak van het gebrek aan stevigheid der najaarsboter gelegen is in dit manco aan celstof in het voeder. Opmerkelijk in dit opzicht is misschien, dat bij de voedering van gemaaid gras ad libitum op stal het legerstroo nagenoeg geheel verorberd wordt, terwijl dit bij overgang op hooi bijna onaangeroerd blijft. Waar de ruwvezel zoo'n groote rol speelt bij de pensgisting is het à priori niet onwaarschijnlijk te noemen, dat een te kort hieraan den bovengenoemden invloed heeft. Ten opzichte van de koolhydraten is, in verband met de R. M. cijfers, reeds vroeger deze veronderstelling uitgesproken. Vergelijken we in tabel XXIV de cijfers voor de zetmeelachtige stoffen in verband met het verteerbaar zuiver eiwit, voor gras en hooi zonder krachtvoer, dan vinden we voor het gras de verhouding 1 : 4,25, voor het hooi 1 : 7,7. Ott de Vries wees er dan ook reeds op [1]), dat het beter is, om in het najaar een aan koolhydraten rijk voeder, dan een sterk eiwithoudend product bij te voederen.

Ter vergelijking met het gras namen we hierboven hooi met lijnkoek, maar vooral in het begin van den staltijd worden zeer veel bieten en koppen met blad gevoederd, zoodat veelal de tegenstelling met het najaarsgras grooter is dan uit bovenstaande beschouwingen volgt. En dit is zeer zeker het geval geweest in het jaar, waarover onze proeven loopen, omdat er toen groot gebrek aan krachtvoer was. Bij herhaling der proeven in normale tijden zouden in den staltijd de cijfers voor de uitzetting misschien lager zijn gevonden.

Behalve de plotselinge daling en stijging der uitzettingscurven bij den overgang van stal naar weide en omgekeerd trekken nog de aandacht de regelmatige stijging nà de daling bij het in de weide komen van het vee; we wezen op blz. 38 daar reeds op. Deze verhooging der uitzettingen bereikt haar maximum van half Juni tot half Juli, d. i. in den tijd, waarin 's zomers ook weer een stevige boter wordt verkregen. Ook dit stuk der curven is dus in overeenstemming met de practische ervaring, en hieruit blijkt al wel voldoende, dat we het verloop van dit deel der curven niet kunnen toeschrijven aan toevallige omstandigheden, die in den zomer van 1918 bestaan zouden kunnen hebben. Trouwens de lijnen van bijna alle fabrieken vertoonen zóózeer een overeenkomstig verloop, dat aan toeval niet te denken is.

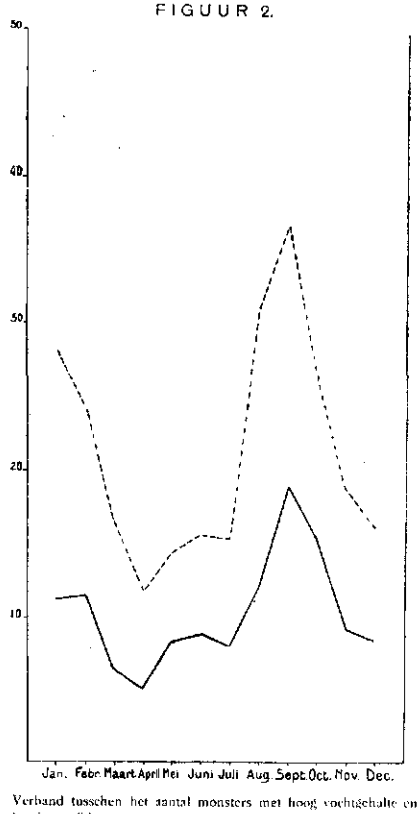
De tijdelijke verbetering der consistentie in de maanden Juni en Juli, die in onze lijnen tot uitdrukking komt, vinden we op fraaie wijze terug in de cijfers voor het vochtgehalte der boters,

---

[1]) Verslag van de Ver. tot Expl. eener Proefzuivelboerderij te Hoorn over 1916, blz. 37.

die aan de Nederlandsche botercontrôlestations zijn gevonden. Zooals bekend is, wordt de kans op een te hoog vochtgehalte verhoogd door de weekheid van de boter, terwijl deze laatste weer samenhangt met de samenstelling van het melkvet, waarvan ten slotte de uitzetting van den room weer een functie is. MEYERINGH [1]) heeft nu voor 19476 monsters gezouten en 19685 ongezouten Nederlandsche boter nagegaan het aantal gevallen, waarin een hoog ($>$ 15½ pct.) vochtgehalte werd gevonden in verschillende jaargetijden, loopende over 6 jaren. Hetzelfde deed hij voor één provincie met 3812 monsters gezouten en 1293 ongezouten producten, eveneens over een periode van 6 jaren. De hierbij verkregen curven zijn in fig. 2 en 3 overgenomen. Bij de discussie

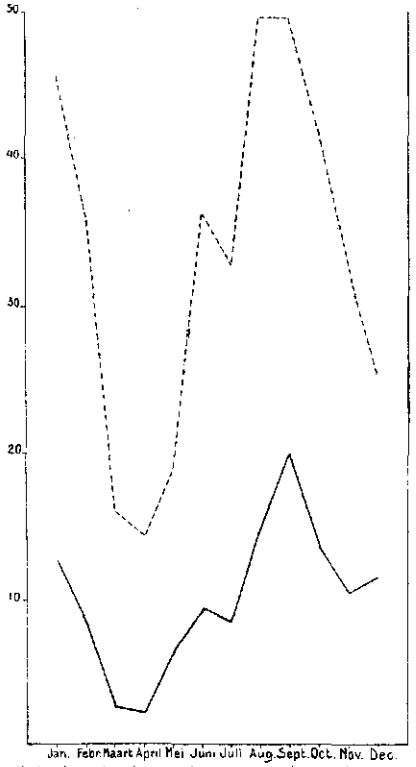
FIGUUR 2.



Verband tusschen het aantal monsters met hoog vochtgehalte en het jaargetijde van gezouten en ongezouten (gestreepte lijn) boter in Nederland over 6 jaren. Totaal aantal monsters voor de gezouten boter = 19176; voor de ongezouten boter = 19685

[1]) Studie over de factoren op het vochtgehalte der boter van invloed. Proefschrift T. H. S., Delft 1911.

FIGUUR 3.



Verband tusschen het aantal monsters met hoog vochtgehalte en het jaarlijksche van gezouten en ongezouten (gestreepte lijn) boter uit één provincie, als gemiddelde van 6 jaren voor de gezouten en van 3 jaren voor de ongezouten boter. Totaal aantal monsters voor de gezouten boter = 3812; voor de ongezouten boter = 1293.

dezer lijnen heeft de schrijver alleen aandacht gegeven aan de maxima en minima in April en September, maar voor ons is het meest interessant, dat we in de door hem gevonden curven zeer duidelijk terugvinden, in den vorm van een vermindering der gevallen met hoog watergehalte, de top van onze curven in Juni en Juli. Er kan dus, naar wij gelooven, niet aan getwijfeld worden, of we hier met een ieder jaar terugkeerend verschijnsel te doen hebben, en het ligt voor de hand ook dit te verklaren uit de voederverandering, die dus bestaan moet uit een andere samenstelling van het gras. Het voorjaarsgras is, zooals bekend is, rijk aan eiwit en zeer arm aan celstof. OTT DE VRIES vond voor een monster in Februari geplukt gras: 29,8 pct. ruw-, 20,1 pct. zuiver verteerbaar eiwit en 15,6 pct. ruwe celstof in de droge stof.

AD. MAYER [1]) vond voor in Mei *gemaaid* gras van met salpeter bemest land 31,3 pct. ruw-, 24,4 pct. zuiver eiwit, ± 46 pct. zetmeelachtige stoffen en 19,4 pct. ruwe celstof. Bij dit op krachtvoer gelijkend voeder krijgen we de bekende weeke grasboter, maar al spoedig worden, vooral bij weinig groeizaam weer, ook de bossen meer doorgeschoten gras, die aanvankelijk versmaad werden, genuttigd, d. w. z. het voeder wordt minder eiwitrijk en bevat meer celstof en koolhydraten, wat gepaard gaat met de productie van een vaster vet. Bovendien winnen we gedurende den weidegang in de periode van half Juni tot half Juli in den regel de dunste melk. Deze veronderstelling omtrent de verandering van de stevigheid der boter gedurende den zomertijd, is door ons onderzoek geenszins bewezen, maar ze ligt voor de hand, als men aan het voeder de hoofdrol toekent voor de samenstelling van het vet. Intusschen kunnen ook nog zeer wel andere factoren in het spel zijn.

Wij hebben in het bovenstaande getracht, met de weinige ons ten dienste staande gegevens eenigszins te preciseeren, wat de practicus kortweg zóó uitdrukt: „onze zomerboter is zoo slap, omdat we zulk bij uitstek vruchtbaar weiland hebben", en uit onze beschouwingen blijkt, naar wij gelooven, wel de wenschelijkheid een uitgebreid onderzoek in te stellen, naar de chemische samenstelling van het gras, *zooals het genuttigd wordt*, in verschillende streken van ons land.

Ten slotte willen we nog eenige uitkomsten mededeelen van een proef, die ten doel had, den invloed na te gaan van het bijvoeren van bepaalde stoffen in de weide op de cijfers voor de uitzetting van den room. Ze werd genomen in het najaar van het droge jaar 1921. Tot onzen spijt waren slechts 10 koeien ter beschikking. Dientengevolge stonden we voor de keuze met 2 groepen van 5 dieren te werken of van alle 10 koeien tegelijk het voedsel te veranderen, een periodeproef dus.

Hoewel de laatste methode wegens den korten tijd, die ons ter beschikking stond vóór het opstallen, groote bezwaren had, konden we toch geen oogenblik twijfelen, omdat het werken met 5 dieren geen zin heeft. De hieronder medegedeelde cijfers zijn om verschillende redenen te beschouwen als oriënteerende; ze zijn toch van dien aard, dat we het wenschelijk achten de proef met een grooter aantal dieren nog een paar malen te herhalen. Het is bekend, dat we door het voeren van veel voederbieten, of koppen ervan, de samenstelling van de boter kunnen wijzigen. Door in het najaar bieten te geven kan b.v. het verzadigingscijfer worden opgevoerd, en we weten ook, dat het voederen van veel bieten een harde boter levert. We hebben nu in de eerste plaats nagegaan, in hoe sterke mate de cijfers voor de uitzetting stijgen door het bijvoeren van voederbieten.

Vanaf einde September werd nu en dan een monster genomen

[1]) Landw. Vers. Stat. 41, 435 (1892).

van de gemengde melk der 10 koeien, die in de weide [1]) liepen en 1 lijnkoek kregen; het uitzettingscijfer van den 45 procentigen room werd bepaald en voorts de cijfers voor joodadditie, de refractie en verzadiging der vluchtige zuren.

Van 10 October tot 18 October werd 5 K.G., van 18 tot 26 October 15 K.G., en van 26 October tot 3 November 25 K.G. voederbieten [2]) per dier bijgevoerd. Vanaf 3 November kregen weer allen 1 lijnkoek.

De gevonden cijfers zijn aangegeven in tabel XXV, en grafisch voorgesteld in figuur 4.

TABEL 25.

Melk van 10 koeien (in de weide).

Tijdstip van monsterneming 1921.	Uitzetting.	Joodget.	Refract.	R.M. getal.	Opmerkingen.
27 September . .	137,9	45,5	45,6	25,3	Gras + 1 lijnkoek.
30 „ . .	137,5	45,4	46,3	24,2	
10 October . . .	138,3	45,4	46,4	24,0	
gemiddeld . .	137,9	45,4	46,1	24,5	
12 October . . .	135,9	46,4	46,9	23,4	Gras + 1 lijnkoek + 5 K.G. voederbieten sinds 10 Oct. 's-avonds.
14 „ . . .	138,5	46,0	46,6	24,0	
17 „ . . .	134,3	45,0	46,6	24,9	
gemiddeld . .	136,2	45,8	46,7	24,1	
21 October . . .	139,0	46,3	45,9	26,2	Gras + 1 lijnkoek + 15 K.G. voederbieten sinds 18 Oct. 's-avonds. 22/25 Oct plotseling veel kouder.
24 „ . . .	134,7	48,1	45,9	25,5	
25 „ . . .	136,7	47,0	45,5	25,9	
gemiddeld . .	136,8	47,1	45,8	25,9	
28 October . . .	142,0	43,7	45,6	26,1	Gras + 1 lijnkoek + 25 K.G. voederbieten sinds 26 Oct. 's-avonds.
31 „ . . .	143,6	42,0	45,2	28,3	
2 November. . .	146,5	41,3	45,9	28,2	
gemiddeld . .	144,0	42,3	45,6	27,5	
7 November. . .	142,1	46,7	46,4	22,5	Gras en 1 lijnkoek sinds 3 Nov. 's-avonds; 6 Nov. storm en regen; 8, 9, 10 Nov. lichte vorst, helder; 11/17 Nov. nachtvorst, vrij helder; 18/30 Nov. toenemende nachtvorst en lichte vorst overdag.
10 „ . . .	143,1	45,5	46,4	22,3	
14 „ . . .	140,9	46,1	46,4	23,1	
gemiddeld . .	142,0	46,1	46,4	22,6	
21 November. . .	146,5	45,6	46,7	21,4	Gras + 1 lijnkoek + *stroo* sinds 16 Nov. 's-morgens. Na 25 Nov. in een ander stuk land met meer gras.
23 „ . . .	147,4	45,7	46,7	22,4	
26 „ . . .	146,2	45,1	46,6	22,3	
28 „ . . .	144,5	44,7	46,6	23,2	
30 „ . . .	141,5	45,1	46,6	23,4	
gemiddeld voor 21, 23 en 25 Nov.	146,7	45,5	46,7	22,0	

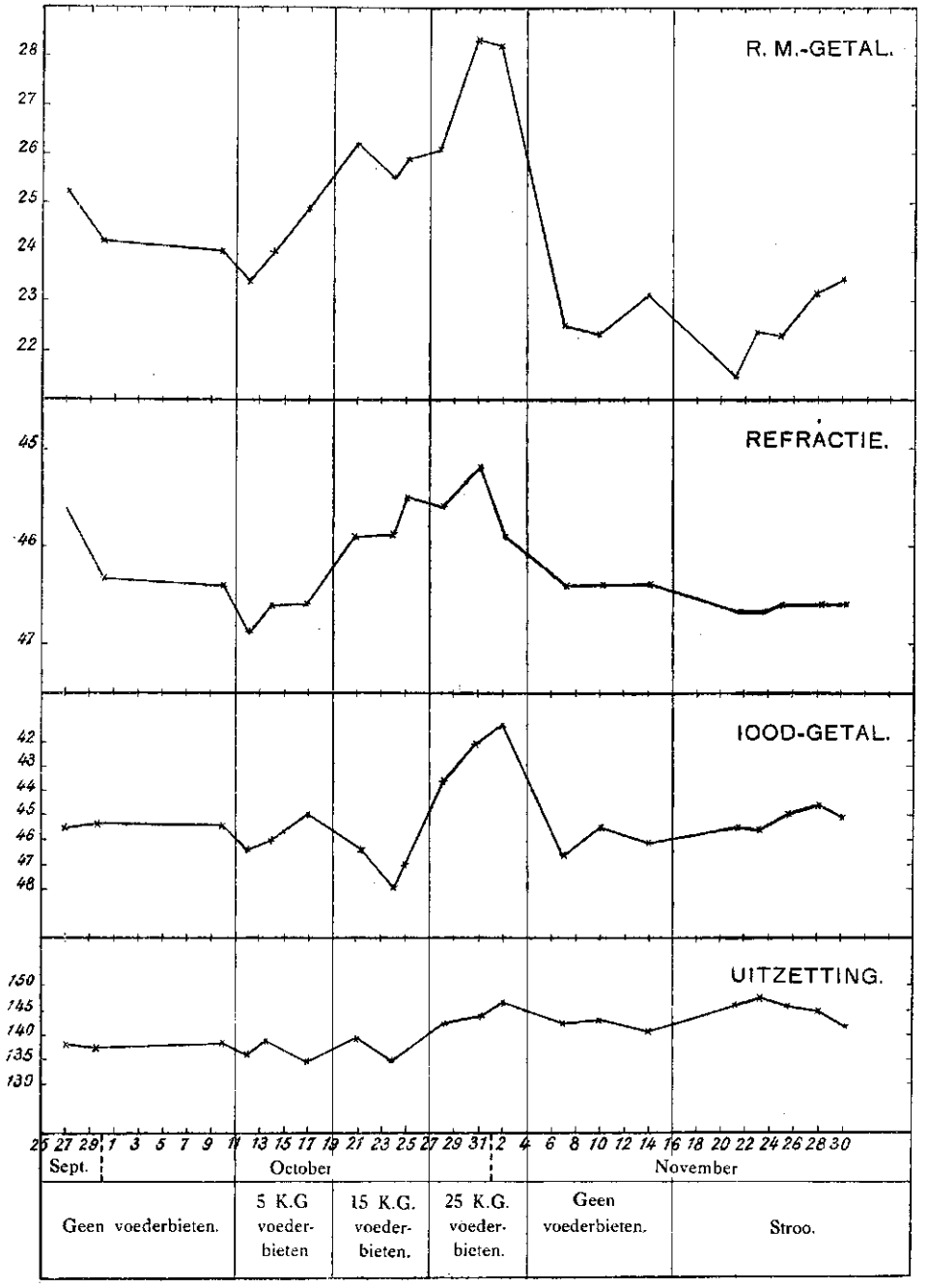
[1]) De samenstelling van het gras was, berekend op droge stof, als volgt:

Ruw eiwit	18,0 pct.
Vert. zuiver eiwit	12,0 „
Ruwvezel	20,5 „
Zetmeelachtige stoffen	47,5 „

[2]) De voederbieten bevatten:

Vocht	87,1 pct.
Eiwitachtige stoffen	1,5 „
Suiker	7,3 „
Zetmeelachtige stoffen	1,55 „
Ruwe celstof	0,8 „

FIGUUR 4.


R. M.-GETAL.
28
27
26
25
24
23
22
REFRACTIE.
45
46
47
IOOD-GETAL.
42
43
44
45
46
47
48
UITZETTING.
150
145
140
135
130
25 27 28 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
Sept.
October
November
Geen voederbieten.
5 K.G voeder-bieten
15 K.G. voeder-bieten.
25 K.G. voeder-bieten.
Geen voederbieten.
Stroo.

Bovendien is in deze tabel nog de uitkomst opgenomen van een proef met dezelfde koeien, die onmiddellijk volgde op de bovengenoemde. Vanaf 16 November gaven we bij de nu wel schraal geworden grasvoedering nog 4 K.G. haverstroo per koe om aan het groote tekort aan celstof tegemoet te komen. Dit stroo bevat n.l. ± 45 pct. ruwvezel in de droge stof. Op 16 November werd met de toediening ervan begonnen. De dieren moesten echter op 25 November in een ander stuk land met meer gras worden overgebracht. Het stroo werd toen minder graag en zelfs niet geheel opgenomen.

Beschouwen we nu de cijfers van tabel XXV, dan zien we het volgende:

De toediening van 5 en zelfs 15 K.G. voederbieten oefende op de cijfers voor de uitzetting bijna geen invloed uit. Nadat eerst een week 5 K.G. en daarna gedurende een week 15 K.G. bieten gevoerd was, vonden we als gemiddeld cijfer voor de laatst bedoelde week 136,8, terwijl vóórdien 137,9 was gevonden. Eerst toen 25 K.G. gegeven werd, was een duidelijke stijging merkbaar tot een weekgemiddelde van 144,0. Was de proef langer voortgezet, dan zou dit cijfer nog gestegen zijn, maar het bijvoeren van zulke groote hoeveelheden bieten heeft, uit praktisch oogpunt, geen zin. De andere grootheden hebben eveneens den invloed ondervonden van de wijziging in het voeder; deze is algemeen bekend en we gaan hierop dus verder niet in. Alleen willen we wijzen op de afwijking, die we vonden voor de joodadditiegetallen op 21, 24 en 25 October. Terwijl verwacht kon worden, dat tengevolge van de voederwijziging zich lagere getallen zouden vertoonen, vonden we ze duidelijk hooger. We komen hierop nog even terug. Voorts zij gewezen op de omstandigheid, dat soms groote verschillen voor de joodadditiegetallen gepaard gaan met onbeteekenende verschillen in uitzetting. Zoo vinden we voor de data 28 en 31 October en 2 November het gemiddelde 144 voor de uitzettingen bij 42,3 voor de joodgetallen, terwijl voor de daarop volgende week 142,0 werd gevonden bij het veel hoogere joodgetal 46,1. Dit is dus een sterke afwijking van wat meestal gevonden werd, n.l. dat joodgetal en uitzetting vrijwel parallel gaan. Een blik op de curven doet onmiddellijk zien, dat van die paralleliteit hier weinig sprake is: de scherpe stijging van de lijn der joodgetallen op 28 October komt bij de uitzettingen véél minder uit, en voor dit geval zou de meting van de consistentie der gekarnde boter noodig zijn geweest, om uit te maken of deze meer in overeenstemming was met de cijfers voor de uitzetting dan wel met die, welke voor het joodgetal gevonden werden. De omstandigheid, dat verschillen in stevigheid van de boter door den Technischen ambtenaar PIJPER, die den room karnde, bij deze proef niet werden waargenomen, terwijl die vroeger bij bietenvoedering op stal zoo duidelijk aan het licht kwamen, wijst er misschien op, dat ook nu de uitzettingscijfers de meest juiste maat aangeven. Intusschen hechten wij hieraan

weinig waarde, omdat bij het karnen van den room voor het verkrijgen van het te analyseeren botervet geen bijzondere voorzorgen werden genomen.

Bij het overzien van de curven krijgt men wel sterk den indruk, dat er een groote neiging schijnt te bestaan, om de uitzettingen op hetzelfde niveau te houden. Wij hadden deze uitkomst niet verwacht, en hadden wij kunnen vermoeden, dat de optredende verschillen zóó klein zouden uitvallen, dan zouden we de proef achterwege hebben gelaten, omdat het aantal dieren in zoo'n geval te klein is. Dat dit inderdaad zoo is, kwam nog duidelijk uit bij de eenige malen uitgevoerde bepalingen der uitzetting van den room, die van de dieren individueel afkomstig was. In tabel XXVI vindt men deze samengesteld.

TABEL 26.

Koe No.	Uitzetting 6 en 7 Oct. Geen bieten.	Uitzetting 26 Oct. 5 K.G. bieten sinds 10 Oct. 15 K.G. bieten sinds 18 Oct.	Uitzetting 3 Nov. 25 K.G. bieten sinds 26 Oct.	Uitzetting 16 Nov. Geen bieten sinds 3 Nov.	26 October hooger dan 7 October.	3 November hooger dan 7 October.	16 November hooger dan 7 October.
1	120,3	128,3	128,0	133,0	+ 8,0	+ 7,7	+12,7
2	146,7	154,8	155,4	150,9	+ 8,1	+ 8,7	+ 4,2
3	140,1	143,8	150,9	140,6	+ 3,7	+10,8	+ 0,5
5	141,9	145,8	145,4	147,9	+ 3,9	+ 3,5	+ 6,0
17	131,5	141,5	148,5	138,5	+10,0	+17,0	+ 7,0
23	156,4	144,5	139,0	148,8	—11,9	—17,4	— 7,6
25	133,9	132,1	144,8	142,8	— 1,8	+10,9	+ 8,9
31	131,1	127,9	128,0	140,0	— 3,2	— 3,1	+ 8,9
35	135,9	132,0	153,5	132,8	— 3,9	+17,6	— 3,1
36	151,2	137,7	148,3	141,2	—13,5	— 2,9	—10,0

Op 26 October blijken 5 van de 10 koeien een hoogere en 5 een lagere uitzetting te geven dan bij het begin der proef. Op 3 November, toen de invloed van het voederen van 25 K.G. voederbieten in het uitzettingscijfer voor den gemengden room duidelijk tot uiting kwam, bleken 3 van de 10 koeien toch room te leveren, die een lagere uitzetting opleverde dan vóór de bietenvoedering. Deze uitkomsten illustreeren nog eens op duidelijke wijze de noodzakelijkheid om met een groot aantal dieren te werken.

Daar wij meenden, dat de geringe invloed van de bietenvoedering misschien een gevolg zou kunnen zijn van het blijvende tekort aan ruwe celstof, waarop wij hierboven hebben gewezen, werd ten slotte beproefd de kristallisatieneiging van het melkvet te verhoogen door het geven van stroo, zooals wij reeds vermeld hebben. De laatste cijfers van tabel XXV hebben hierop betrekking. Een stijging van de uitzettingen gepaard aan een daling

van de joodgetallen, valt niet te ontkennen. Het gemiddelde der uitzettingen op 21, 23 en 25 November bedraagt 146,7 tegen 144 bij de maximale hoeveelheid bieten. Intusschen zijn ook deze uitkomsten te onzeker, om ze als meer dan oriënteerend te beschouwen, want vanaf 18 November werd het weer steeds kouder met vrij felle nachtvorsten, en op 25 November moest het vee nog naar een ander stuk weiland met meer gras overgebracht worden. De daling in de uitzettingscijfers, die toen weer intrad, schijnt wel te wijzen op den invloed van het stroo.

We hopen in den volgenden herfst dit onderwerp nogmaals, en dan op breedere basis ter hand te nemen.

Ten slotte richten wij hier een woord van dank tot de heeren zuivelconsulenten, technici van zuivelbonden en beheerders van fabrieken, die voor de uitvoering der proeven hunne medewerking hebben verleend, en eveneens tot den heer PIJPER, technisch-ambtenaar en mej. A. v. DISSEL, destijds analiste, voor den grooten ijver, waarmede zij ons op vaardige wijze hebben ter zijde gestaan en die het mogelijk gemaakt heeft de producten van een 20 tal fabrieken in ons onderzoek op te nemen.

Untersuchungen über die Konsistenz holländischer Butter.

(*Kurze Zusammenfassung obiger Ausführungen.*)

1. Die vorliegende Untersuchung hatte zum Zweck die Frage zu beantworten, in welchem Masze sich Verschiedenheiten zeigen in der Kristallisationsneigung des Rahmfetts aus verschiedenen Provinzen Hollands und in verschiedenen Jahreszeiten. Ist doch die mehr oder geringere Neigung zum Kristallisieren der Fettkügelchen einer der wichtigsten Factore für die Konsistenz der aus denselben zu bereitenden Butter. Die Kristallisationsneigung wurde bestimmt und zahlenmäszig ausgedrückt nach der früher beschriebenen dilatometrischen Methode [1]). Aus der Stärke der Ausdehnung welche 45 procentiger Rahm bei der Erwärmung von 13°—28° C. zeigte, nachdem derselbe während 21 Stunden auf 12° C. gekühlt worden war, wurde geschloszen auf die Konsistenz der aus diesem Rahm zu erhaltenen Butter bei idealer Bereitung.

2. Jede zwei Wochen untersuchten wir den Rahm aus 20 Molkereien, die so gewählt wurden, dasz der Einflusz möglichst verschiedener Umstände im Betriebe (Fütterung, Pflege, Boden u. s. w.) zum Ausdruck gebracht werden konnten. Nach den Provinzen eingeteilt wurden in unseren Plan aufgenommen:

---

[1]) Landw. Versuchsstation Bnd. 86, 393 (1915).
Verslagen van Landbouwkundige onderzoekingen 16, 1 (1915).

4	Molkereien	in	Friesland.
2	„	„	Nord-Holland.
2	„	„	Drenthe.
3	„	„	Gelderland.
2	„	„	Overijssel.
4	„	„	Brabant.
3	„	„	Limburg.

Die Versuche wurden ausgeführt während der Sommerperiode 1918 und der Stallperiode 1919—1920.

Auszer der oben genannten Zahlen für die Ausdehnung des Rahms wurden bestimmt: Jodzahl, R. M. Zahl und Refraction (bei 40°) des Butterfetts.

3. Die erhaltenen Zahlen wurden in den Tabellen 1—20 aufgezeichnet und in Kurven zum Ausdruck gebracht. Diejenigen für die Ausdehnungen sind im Groszen und Ganzen in Uebereinstimmung mit den Erfahrungen der Praxis, dasz nämlich in den Sommermonaten geschmeidige, im Winter steife Butter erhalten wird (auch bei Ausschaltung des Temperatureinfluszes). Wir fanden nämlich bei dem Weidegang niedrige, bei der Stallfütterung hohe Zahlen für die Ausdehnung, was für *alle* Molkereien gilt. Weiter wurde an diesem umfangreichen Material die früher [1]) gefundene Tatsache bestätigt, dasz nämlich die Zahlen für die Ausdehnungen den Jodzahlen ungefähr parallel gehen, in dem Sinne, dasz starke Ausdehnungen mit niedrigen Jodzahlen gepaart sind, und umgekehrt. Was die R. M. Zahlen betrifft, auch für diese wurde die bekannte Tatsache wieder gefunden, dasz dieselbe im Herbst höher gefunden werden in den südlichen Provinzen als in den nordlichen. Weiter kann bemerkt werden, dasz diese Zahlen viel unregelmäsziger ausfielen für eine und dieselbe Molkerei als die anderen Grösszen.

4. Bei der Betrachtung der Détails der Kurven, fanden wir während der Sommerperiode die bekannten practischen Erfahrungen in unseren Zahlen zurück. Die Tatsache, dasz in den ersten Wochen des Weidegangs sehr weiche, in Juni—Juli wieder festere, und im Herbst wieder weiche Butter erhalten wird, kommt in den Ausdehnungen sehr correct zum Ausdruck. Wir konnten feststellen, dasz von den 231 während der Sommerperiode untersuchten Muster 32 pct. so zusammengesetzt war, dasz es als unmöglich betrachtet werden muszte aus deren Fett eine genügend feste Butter zu bereiten. In 22 pct. der Fällen war sie so, dasz bei guter Bereitungsweise sicher ein gutes Product zu erhalten war, und in 46 pct. der Fällen war das Resultat so, dasz die Aussicht auf eine gute Konsistenz etwas geringer war als auf eine weniger gute.

In den Fällen, für welche wir sehr deutliche Differenze fanden

---

[1]) l. c.

in der Ausdehnung des Rahms von verschiedenen Molkereien einer Provinz, wurden unsere Zahlen verglichen mit den Ziffern der Butterprüfungen in diesen Provinzen. Die gefundene Uebereinstimmung war nahezu vollkommen.

5. Weiter wurde versucht die Erklärung dafür zu geben, dasz in den Kurven aller Molkereien während der Sommerperiode sich bestimmte Maxima (Juni—Juli) und Minima (im Herbst) für die Kristallisationsneigung zeigten, die übrigens mit den Erfahrungen über die Konsistenz der Butter stimmen. Von der Voraussetzung ausgehend, dasz die Zusammensetzung des Butterfettes überwiegend vom Futter beeinfluszt wird, stellten wir die Frage, in wie weit diese Maxima und Minima den Aenderungen in der Zusammensetzung des Weidegrases, sowie es von den Tieren im Sommer aufgenommen wird, zuzuschreiben wäre. Aus einigen nicht veröffentlichten Analysen von Herbst-Weidengras, welche wir unserem leider so früh gestorbenen Kollege OTT DE VRIES verdanken, geht hervor, dasz aus dem groszen Unterschiede in der Zusammensetzung von Heu und von solchem Grase, vielleicht die geringe kristallisationsneigung im Spätsommer zu erklären ist. Es hat sich nämlich gezeigt, dasz in den Monaten September, October und November bei Grasfütterung die Tiere zu viel Eiweisz und bedeutend zu wenig Rohfaser zu sich nehmen. In Uebereinstimmung mit dieser Voraussetzung ist die Tatsache, dasz die Weichheit der Frühjahrs Butter gegen Juli wieder deutlich abnimmt, die Kühe fressen dann die stark ausgewachsenen Grasbüschelchen weg, welche weniger Eiweisz und mehr Rohfaser enthalten. Wir betrachten ausführliche Untersuchungen über die Zusammensetzung des frischen Grases, wie es von dem Vieh aufgenommen wird in den verschiedenen Perioden des Weideganges als sehr wichtig für die Lösung der Konsistenzfrage der holländischen Butter.

6. Das eben genannte Maximum der Ausdehnung in Juni—Juli, dasz sich für fast alle Molkereien gezeigt hat, findet man in markanter Weise zurück in den Zahlen für den Wassergehalt der Butter zu dieser Zeit, welche von den Buttercontrollstationen festgestellt wurden. Von MEYERINGH [1]) wurde für 19476 Muster gesalzene, und für 19685 Muster ungesalzene Butter die Zahl der Fällen festgestellt mit einem hohen ($> 15\frac{1}{2}$ pct.) Wassergehalt in den Verschiedenen Monaten. Seine Zahlen beziehen sich auf 6 Jahren. In den von diesem Autor zusammengestellten Kurven findet man in schönster Uebereinstimmung das von uns beobachtete Maximum im Sommer zurück in Form einer ausgesprochenen Erniedrigung der Zahl der Muster mit hohem Feuchtgehalte. Aus dieser Uebereinstimmung geht sehr deutlich der Zusammenhang hervor von dem Wassergehalte mit der Zusammensetzung des

[1]) Inaugural Dissertation. Delft, 1911.

Milchfetts. Die Curven MEYERINGH's sind in vorliegender Arbeit reproduziert.

7. Schliesslich wurde versucht im Herbste die Konsistenz der Butter zu verbesseren durch beifüttern von Futterrüben. 25 K.G. pro Kuh hatte auf die Ausdehnung des Rahms zwar eine deutliche günstige Wirkung, bei weitem aber nicht so grosz als man auf Grund der Aenderungen der Jodzahl und Refraction erwarten konnte. Es zeigte sich bei diesem Versuch, dasz 10 Kühe eine zu geringe Zahl ist um zuverlässige Resultate bei dergleichen Experimenten zu erhalten.

In einem sehr vorläufigen Versuch, der unter ungünstigen Verhältnisse ausgeführt werden muszte, wurde gefunden, dasz beifüttern von Rohfaser in Form von Haferstroh die Konsistenz der Herbstbutter vielleicht etwas verbessern kann. Diese Versuche müssen aber wiederholt werden mit mehr Tieren und unter besseren Umstände.