

## RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION HOORN

## EEN SNELLE METHODE TER AFZONDERING VAN HET VET UIT MELK VOOR HET BEPALEN VAN DE REFRACTIE EN VAN ANDERE EIGENSCHAPPEN VAN DIT VET

DOOR

H. MULDER

(Ingezonden 2 October 1940)

In veel gevallen kan de kennis van de eigenschappen van het vet van een bepaalde melksoort van waarde zijn. Zoo zou men, indien men de neiging tot kristallisatie van het melkvet kende, kunnen voorspellen of het mogelijk is om stevige boter uit de betreffende melk te bereiden. Immers, de stevigheid van de boter wordt voor een belangrijk deel bepaald door de hoeveelheid vast vet, die in de boter aanwezig is, en hangt dus vooral af van de kristallisatieneging van dat vet. De kristallisatieneging op haar beurt wordt vooral bepaald door het percentage onverzadigde verbindingen, die in het vet voorkomen.

Vrijwel algemeen is men er van overtuigd, dat de stevigheid van de boter in verband staat met het joodgetal van het botervet. Men zou dus, door het joodgetal van het vet van de melk te bepalen, iets te weten kunnen komen omtrent de stevigheid van de uit die melk te bereiden boter. Een bepaling van het joodgetal is echter omslachtig en vrij kostbaar. Daarom wordt veel gezocht naar een andere methode, volgens welke men tot een oordeel zou kunnen komen omtrent de geschiktheid van melk voor de bereiding van stevige boter. In de eerste plaats valt hierbij de aandacht op de refractie van het vet en in verscheidene publicaties wordt hierover gesproken. VAN DAM berekende uit cijfers van vroegere onderzoekingen het verband tusschen de refractie en het joodgetal van het vet van Nederlandsche melk. In den zomer vond hij voor mengmelk een correlatiecoëfficiënt  $r = 0,9305 \pm 0,0083$  en in den winter  $r = 0,9297 \pm 0,0093$  <sup>1)</sup>. Het verband tusschen de twee kengetallen is dus zeer nauw. Daar bovendien niet vaststaat welke van de twee kengetallen het beste met de stevigheid van boter correleert, meenen we, dat er weinig bezwaar is in te brengen tegen het gebruik van het refractiecijfer voor het verkrijgen van een voorloopigen indruk over de stevigheid van de nog te bereiden boter.

Een bepaling van het refractiecijfer is weinig tijdrovend. Het is echter

---

<sup>1)</sup> W. VAN DAM, *Verslag van het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn over 1937*; dit verband wordt thans nader bestudeerd door Dr. H. A. SIRKS.

L153701

niet eenvoudig om op een snelle wijze het vet uit de melk af te zonderen en in den geschikten toestand te brengen, zonder dat de eigenschappen van het vet veranderen. Meestal karnt men 1 à 1½ l melk voor dit doel en smelt de verkregen boter uit. Natuurlijk leent deze methode zich niet voor het in korten tijd uitvoeren van een groot aantal bepalingen.

Bij het zoeken naar snellere methoden is men geneigd in de eerste plaats te denken aan de methoden ter bepaling van het vetgehalte van melk, waarbij het melkvet wordt afgescheiden. Het zou al heel eenvoudig zijn als dit vet zou kunnen worden gebruikt voor het bepalen van de refractie. Bij veel van deze methoden wordt de melk behandeld met sterk reactieve stoffen, b.v. geconcentreerd zwavelzuur. Van verschillende zijden werd er op gewezen, dat de eigenschappen van het melkvet niet altijd ongewijzigd blijven, als met dergelijke reagentia wordt gewerkt. FORT <sup>1)</sup> b.v. zegt, dat de hoeveelheid „vet”, die bij de methode van GERBER wordt afgescheiden, o.m. afhangt van de mengverhouding van het vet en het zwavelzuur, de concentratie van het zwavelzuur, de hoeveelheid amyralcohol, de temperatuur, den duur van de proef, de scheikundige samenstelling van de melk. Het zwavelzuur ontleedt volgens hem een deel van het vet en wel meer, naarmate de temperatuur hooger en het zwavelzuur geconcentreerder is. Er gaat tevens amyralcohol in het vet over, vooral als de temperatuur hoog is en er veel amyralcohol wordt gebruikt. Bij een onderzoek van FORT was de refractie van het vet van een kaas 40 als het vet werd afgescheiden volgens KOOPER (bij deze methode wordt geen amyralcohol gebruikt), 35,8 als de methode van VAN GULIK werd gevolgd en 32,4 als de methode van HAMMERSCHMIDT werd toegepast. Ook SCHLOEMER en LANGMANN <sup>2)</sup> wijzen op den invloed van de reagentia, die worden gebruikt bij de methode van VAN GULIK, op de refractie van het vet.

VAN DAM onderzocht eveneens het Gerber-vet. Dit vet had bij zijn proeven een lager refractiecijfer dan het door karnen verkregen vet; het verschil was ongeveer 1 à 2 eenheden. Hij toonde verder aan, dat de refractie van botervet door de aanwezigheid van amyralcohol wordt verlaagd. Nadat hij het „Gerbervet” eenige malen met water van 50° C had gewasschen en daarna had gedroogd, vond hij een hoogere refractie. Zelfs benaderde het refractiecijfer de juiste waarde. Volgens deze proeven van VAN DAM kunnen de verontreinigingen, die zwavel bleken te bevatten, dus worden weggewasschen, terwijl het er veel op lijkt, dat het zwavelzuur toch betrekkelijk weinig op het vet inwerkt. De volgende tabel geeft eenige voorbeelden.

<sup>1)</sup> J. FORT, *Sbornik českoslov. Akad. Zěmědelské* 13 (1938) 2; ref. *Chem. Zentralblatt* 1938 II, 448.

<sup>2)</sup> A. SCHLOEMER en E. LANGMANN, *Zeitschr. Unters. d. Lebensmittel*, 78 (1939) 37.

Refractie van Gerbervet		Refractie van uitgekarned vet
vóór wasschen	na wasschen	
43,7	45,2	45,5
44,1	45,2	45,3
43,6	45,2	45,4
43,4	45,0	45,2

Uit deze cijfers van VAN DAM blijkt dus niet, dat het Gerbervet geheel ongeschikt is voor refractiebepalingen. Door het wasschen wordt de methode echter heel omslachtig.

Daar de amyloalcohol een grooten invloed op de refractie van het melkvet heeft, kan men zich indenken, dat door weglating van dezen alcohol bij de methode van Gerber betere waarden voor de refractie zouden kunnen worden gevonden. Teneinde dit na te gaan nam ik eenige oriënteerende proeven met het vet, dat volgens de methode van BABCOCK <sup>1)</sup>, die in Amerika veel voor het bepalen van het vetgehalte van melk wordt gebruikt, wordt verkregen. De volgende tabel geeft eenige van de resultaten.

Refractie „Babcock-vet”	Refractie „uitgekarned” vet
45,6	45,5
45,1	45,3
43,1	43,4
45,4	45,7
44,2	44,4
44,0	44,1
44,7	44,8

Er bestaat dus een behoorlijke overeenstemming tusschen de refractie-cijfers van het vet, dat door het karnen van de melk wordt verkregen en het „Babcock-vet”. Dit resultaat geeft de mogelijkheid om tegelijk met het bepalen van het vetgehalte van de melk het refractiecijfer van het melkvet te bepalen. De methode van BABCOCK wordt in ons land echter niet toegepast; ze is tamelijk bewerkelijk voor het hier gestelde doel.

In Zweden wordt het vetgehalte van melk meestal bepaald volgens de methode van LINDSTRÖM <sup>1)</sup>. Deze methode lijkt in principe veel op die van

<sup>1)</sup> Zie b.v. CHR. BARTEL, *Untersuchungen von Milch und Molkeeriprodukten*, 4. Aufl. (1928)

BABCOCK. Ook hierbij wordt de vetemulsie door toevoegen van sterk zwavelzuur gebroken, waarna het vet wordt uitgecentrifugeerd. Men heeft een heel speciale apparatuur voor de methode van LINDSTRÖM ontworpen. In ons land is die apparatuur niet aanwezig, zoodat de werkwijze wel niet in aanmerking zal komen voor het door ons gestelde doel. In Zweden is de situatie anders en SPIRO en OLSSON <sup>1)</sup> hebben dan ook reeds voorgesteld om het vet, dat bij de methode van LINDSTRÖM wordt afgescheiden, te gebruiken voor refractie-bepalingen. Voor Amerika en Zweden is het probleem dus al heel eenvoudig tot een oplossing te brengen.

Ook het vet, dat bij de vetbepaling volgens RÖSE-GOTTLIEB wordt afgescheiden, is meermalen onderzocht. GROSSFELD <sup>2)</sup> vond, dat de eigenschappen van het vet afhangen van de hoeveelheid afgescheiden vet, wat hij toeschrijft aan verontreinigingen. Volgens denzelfden onderzoeker verandert het boterzuurgetal van het vet niet als de melk met verdund zoutzuur wordt ontsloten <sup>3)</sup>. De methode ter afzondering van het vet wordt dan echter tijdroovend. Hetzelfde geldt voor andere methoden, zooals die, welke door KUHLMANN en GROSSFELD <sup>4)</sup> werd beschreven, en waarin kopersulfaat en loog aan melk worden toegevoegd, het gevormde neerslag wordt gedroogd en met aether geëxtraheerd om het vet af te zonderen.

VAN DAM nam ook eenige oriënteerende proeven met het „Röse-Gottlieb-vet”. Volgens hem worden tegelijk met het vet phospholipoiden afgescheiden, waardoor de refractie van het vet te hoog wordt gevonden. Door de oplossing van het vet in aether met silicagel te behandelen, konden de phospholipoiden worden verwijderd; hierdoor werd de refractie verlaagd. Het bleek VAN DAM verder, dat de refractie van melkvet wordt verhoogd door cholesterine in het vet op te lossen.

Op de meeste andere methoden, die werden beschreven ter afzondering van het vet uit melk, zal niet worden ingegaan. Ze zijn voor ons doel waarschijnlijk minder geschikt en komen veelal in principe overeen met reeds besproken methoden. Dikwijls maakt men van de melk een droge massa, b.v. door coagulatie en daaropvolgend drogen van de vaste bestanddeelen (zooals bij de methode van KUHLMANN en GROSSFELD) of door het water met behulp van b.v. natriumsulfaat of gips te doen binden. Het vet wordt dan uit de droge massa afgescheiden door extractie met een of ander oplosmiddel.

SCHLOEMER en LANGMANN <sup>5)</sup> centrifugeerden de melk krachtig, zoodat

<sup>1)</sup> SPIRO en OLSSON, *Svenska Mejeritidningen* 1939 n°. 10; ref. *Nordiskt Mejeritidskrift* 1939 n°. 7.

<sup>2)</sup> J. GROSSFELD, *Zeitschr. Untersuchung Lebensmittel*, 70 (1935) 469.

<sup>3)</sup> Idem, *Zeitschr. Untersuchung Lebensmittel*, 74 (1937) 284 en 75 (1938) 137.

<sup>4)</sup> J. KUHLMANN en J. GROSSFELD, *Zeitschr. Untersuchung Lebensmittel*, 50 (1925) 346.

<sup>5)</sup> A. SCHLOEMER en E. LANGMANN, l.c.

ze een heel vetten room kregen. Deze room werd gedroogd en geëxtraheerd met aether. Het vet werd door verdampen van den aether gewonnen. Deze methode is omslachtig.

Het is echter niet noodig om, zooals SCHLOEMER en LANGMANN deden, den vetten room te drogen en te extraheeren. Als de room maar voldoende vet is, zal hij bij verwarmen gedeeltelijk ontmengen, waardoor druppels vrij vet worden gevormd. Deze druppels zijn dikwijls groot genoeg om de refractie van het vet, waaruit ze bestaan, te bepalen. Het groote voordeel van deze methode zou zijn, dat het vet niet aan reactieve chemicaliën wordt blootgesteld. Een nadeel is, dat zeer intensief moet worden gecentrifugeerd om den room voldoende geconcentreerd te krijgen. De afscheiding van voldoende vet uit weinig melk is dikwijls zeer lastig, vooral als de melk niet volkomen versch is.

In 1937 publiceerde GOLDING <sup>1)</sup> een nieuwe methode ter bepaling van het vet in diverse zuivelproducten, o.a. melk en room. Hij loste het eiwit van de melk op in sterke ammonia en bracht het vet door krachtig schudden tot samenballen. Het samenballen bevorderde hij door wat n-butylalcohol toe te voegen. GOLDING schepte het vet, dat boven kwam drijven als de vloeistof na het schudden eenigen tijd rustig bleef staan, af en droogde en woog het.

Daar het vetgehalte bij deze methode door wegen van het vet wordt bepaald, veronderstelt men onwillekeurig, dat het vet door de bewerkingen weinig van eigenschappen zal zijn veranderd. VAN DAM heeft dit nagegaan. Hij volgde het voorschrift van GOLDING nauwkeurig. Om veel vet te krijgen liet hij de te onderzoeken melk eerst oproomen en scheidde het vet uit den room af. Het vet werd door centrifugeeren en filtreeren van vocht bevrijd en tenslotte gedurende een half uur bij 100° C geplaatst om sporen water, alcohol enz. te verwijderen. Ter contrôle scheidde hij uit een andere portie van dezelfde melk het vet af door karnen. We laten eenige van zijn cijfers volgen; de eerste cijfers hebben betrekking op mengmelk van de Proefzuivelboerderij, de andere op melk van afzonderlijke koeien (tabel blz. 510).

Zowel bij de melk van afzonderlijke koeien als bij mengmelk waren de onderzochte eigenschappen van het vet door de bewerkingen niet veranderd.

De methode van GOLDING zou dus volgens dit oriënteerende onderzoek van VAN DAM kunnen dienen voor het afscheiden van het vet uit melk, indien men eigenschappen van dit vet zou willen bestudeeren. Voor een massa-onderzoek is het voorschrift van GOLDING echter te bewerkelijk; het afscheppen en drogen van het natte vet is lastig; ook gebruikt GOLDING ammonia, die geconcentreerder is dan de sterke ammonia van den handel. We hebben

<sup>1)</sup> J. GOLDING, *Journ. Dairy Research* 8 (1937) 275.

Joodgetal		Refractie	
„Golding“-vet	Uitgekarnd vet	„Golding“-vet	Gekarnd vet
37,0	37,8	43,2	43,2
38,1	38,4	44,1	43,9
38,3	38,3	44,0	44,0
39,1	39,1	44,1	44,0
39,4	39,5	44,1	44,1
39,0	38,9	43,5	43,3
33,2	33,1	43,0	42,8
40,3	40,2	43,7	43,5
36,8	36,4	43,0	43,0
36,8	37,0	43,6	43,5
42,3	42,5	44,8	44,8
41,1	41,8	45,1	45,1
40,8	40,6	45,6	45,5
44,1	43,8	45,4	45,1
46,1	46,1	46,0	45,9
45,0	44,8	45,6	45,5
45,6	45,8	45,7	45,6

daarom getracht het voorschrift te vereenvoudigen en aan te passen aan den wensch om van veel kleine melkmonsters op een snelle wijze de refractie van het vet te bepalen, zonder dat daarbij dure apparaten, als b.v. een snelle centrifuge, behoeven te worden aangeschaft.

We kwamen tot het volgende voorschrift.

*Benodigde reagentia.*

- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| A. 20 cm <sup>3</sup> alcohol 95 % | B. 1 dl van reagens A wordt met 1 dl |
| 40 „ n. butylalcohol               | water verdund; om de oplossing       |
| 100 „ ammonia 25 %                 | helder te houden wordt wat alcohol   |
|                                    | toegevoegd.                          |

*Uitvoering van de bepaling.*

In een kaasbutyrometer volgens VAN GULIK <sup>1)</sup> wordt ca. 7,5 cm<sup>3</sup> melk goed gemengd met ca. 7,5 cm<sup>3</sup> reagens A. Na ongeveer 10 minuten wordt 6 à 7 cm<sup>3</sup> reagens B toegevoegd, waarna ongeveer 2 à 3 minuten krachtig wordt geschud. Dan wordt de kleine stop van den butyrometer verwijderd

<sup>1)</sup> Men kan natuurlijk even goed ander glaswerk gebruiken; ampullen b.v. zijn heel geschikt, daar ze evenals butyrometers een nauwen hals hebben. De butyrometers zijn echter in veel zuivellaboratoria aanwezig, ze zijn gemakkelijk schoon te maken en te vullen, terwijl de gummistop het instellen van de vetkolom op de gewenschte hoogte gemakkelijk maakt en bij eventueel centrifugeeren (ze passen in de Gerber-centrifuge) als stootkussen kan dienen.

en de bepaling eenigen tijd met rust gelaten. Het vet komt boven drijven. Als de waterige vloeistof eenigszins helder is geworden, wat meestal vrij snel het geval is, worden de butyrometers in een waterbad van ca. 60° C geplaatst. Het vet, dat aanvankelijk in den vorm van vlokjes aan de oppervlakte dreef, smelt dan samen. Het kan door middel van een toevoeging van water in het vernauwde deel van den butyrometer worden gebracht. Als de bepalingen eenigen tijd in het warme bad hebben gestaan, heeft zich een helder kolommetje vet gevormd. Dit wordt met behulp van een uitgetrokken glasbuis (pipetje) overgebracht in een porseleinen schaalte of op een horlogeglas en gedurende 15—20 minuten in een droogstof van 100° C geplaatst (N.B. de stoof moet reeds 100° C zijn als het vet er in wordt gezet!) om water en alcohol te verwijderen. Hierna kan de refractie worden bepaald door het vet uit het schaalte op het prisma van den refractometer te gieten.

De betrouwbaarheid van de methode zij geïllustreerd met de volgende tabel. De cijfers hiervan geven weer de verschillen, welke werden gevonden bij toepassing van de hier beschreven methode en die, welke werden gevonden voor „uitgekarnd” vet.

bij 18 melkmonsters was het verschil 0				
„ 36	„	„	„	0,1
„ 12	„	„	„	0,2
„ 4	„	„	„	0,3

Voor 4 melkmonsters werd aanvankelijk een verschil, dat grooter was dan 0,3 gevonden. Bij herhaling van het onderzoek bleek echter, dat deze groote verschillen door manipulatiefouten waren veroorzaakt.

De methode werd in alle jaargetijden beproefd, zonder dat afwijkingen werden geconstateerd. Een enkele maal kwam het voor, dat het vet niet gemakkelijk samenvloeide en in den vorm van afzonderlijke druppels bleef bestaan. Dit kwam vooral voor bij melk, die reeds eenige dagen oud was. De moeilijkheid was op te heffen door de buizen gedurende een paar minuten in een Gerber-centrifuge te centrifugeeren. Bij verse melk was centrifugeeren vrijwel altijd overbodig.

Ook op room kan het voorschrift met succes worden toegepast. Men krijgt dan natuurlijk veel vet en het is mogelijk zooveel vet te verzamelen, dat men behalve het refractiecijfer ook andere kengetallen van het vet kan bepalen. Voor dit doel bevat scheproom meestal reeds voldoende vet.

Het onderzoek werd begonnen door Dr. W. VAN DAM, destijds Directeur van de Scheikundige Afdeeling van dit Proefstation, naar aanleiding van een door de praktijk tot hem gerichte vraag. De resultaten van zijn onderzoek werden in deze mededeeling verwerkt.

De hierboven beschreven methode maakt allerlei onderzoekingen, die voordien slechts met zeer veel moeite zouden zijn uit te voeren geweest, mogelijk. We zullen hier niet op deze mogelijkheden ingaan. Alleen geven we nog als voorbeeld de cijfers, die bij eenige oriënteerende bepalingen werden gevonden.

De refractie van het botervet, afkomstig van de boter van Nederlandsche fabrieken, is reeds meermalen bepaald. Aangaande de refractie van het vet van de melk van afzonderlijke boerderijen is echter zeer weinig bekend. In verband met een onderzoek over de boterconsistentie zouden we echter gaarne weten in hoeverre de samenstelling van het melkvet voor verschillende boerderijen kan variëren. Ter oriëntatie werden van de melk van eenige van de leveranciers van een coöperatieve zuivelfabriek in het midden van Drenthe de refractiecijfers van het vet bepaald. Een deel van de melkmonsters was afkomstig van koeien, die graasden op veelal hoog grasland, dat was verkregen door ontginnen van heide, terwijl een ander deel van de monsters van koeien kwam, die op z.g. „natuurweide” liepen. Deze natuurweiden lagen langs beekjes op laag veen. In alle weiden hadden de koeien meer dan voldoende gras. De volgende tabel geeft de gevonden refractiecijfers.

Ontgonnen heide	Natuurweide	
	etgroen	
45,0	45,8*	45,8*
44,4	44,3*	45,8*
44,9	44,8	45,8*
45,2	45,3	43,95
45,4	46,6*	44,8
43,8	44,3*	44,0
44,8	44,5*	44,3
43,9	44,1*	44,0*
45,4		45,8*
45,1		46,8*
45,55		44,8*
44,45		45,25
46,0		

De cijfers vertoonen vrij veel variatie, nl. van 43,8 tot 46,8.

Een dergelijk verschil is van grooten invloed op de stevigheid van de uit die melksoorten te bereiden boter. Deze invloed kan met eenige benadering in cijfers worden uitgedrukt. De refractiecijfers 43,8 en 46,8 komen overeen met de joodgetallen 38,9 en 48,2.

Uit melk, waarvan het vet een joodgetal 39 heeft, kan men volgens de



regressievergelijking van HAGLUND, WODE en OLSSON <sup>1)</sup> boter bereiden met een stevigheid van 230 Perkinsche eenheden. Bij een joodgetal 48 behoort een stevigheid voor de boter van 140 Perkinsche eenheden. Indien de melk van de verschillende boerderijen afzonderlijk tot boter zou zijn verwerkt, zou men dus variaties in stevigheid van de boter mogen verwachten van 230—140 eenheden volgens PERKINS. Eigenlijk is het niet juist de vergelijking van HAGLUND, WODE en OLSSON te gebruiken. Deze vergelijking is nl. opgesteld voor Zweedsche boter; bovendien werd bij de berekening ervan geen gebruik gemaakt van joodgetallen boven 45. De cijfers hebben echter geen verdere bedoeling dan het bepalen van de gedachten.

De cijfers van de tabel zijn *te gering* in aantal om conclusies omtrent de oorzaken van het wel of niet te voorschijn komen van verschillen mogelijk te maken. Het valt op, dat er geen verschil is tusschen de refractiecijfers, welke werden gevonden voor melkvet, afkomstig van ontgonnen heide en die van melkvet van natuurwei.

Het grasland op de ontgonnen heidegronden wordt meestal niet gehoid; bij deze groep liepen dan ook geen koeien in het etgroen. Bij de groep natuurweiden liep een deel van de koeien in etgroen; in de tabel zijn deze afzonderlijk vermeld. De refractiecijfers van deze etgroengroep verschilden niet van de andere.

De cijfers, gemerkt met \*, zijn gevonden voor melk van koeien, die op weiland, waarin paardestaart voorkomt, graasden. Ook deze cijfers wijken niet duidelijk af van de andere.

Een uitvoerig onderzoek over deze kwestie zal waarschijnlijk van veel nut voor de zuivelbereiding kunnen zijn.

### Samenvatting

In verband met onderzoekingen over de boterconsistentie werd gezocht naar een methode, volgens welke op een eenvoudige en snelle wijze het vet uit kleine monsters melk kan worden afgescheiden, met het doel kengetallen van dit vet te bepalen.

De kengetallen van het z.g. „Gerbervet” wijken af van die van het eigenlijke melkvet. Na wasschen met water werden ook voor het „Gerbervet” juiste waarden voor de refractie gevonden. Bij de vetbepaling volgens Gerber wordt het melkvet dus niet ernstig aangetast door de gebruikte reagentia.

De refractie van het vet, dat uit melk wordt verkregen door afscheiding met behulp van sterk zwavelzuur (BABCOCK, LINDSTRÖM), is vrijwel gelijk aan die van door karnen verkregen vet.

---

<sup>1)</sup> E. HAGLUND, G. WODE en T. OLSSON, Meddelande Nr. 387 Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet, *Mejeriavdelningen* Nr. 41 (1930).

Men kan het vet ook afscheiden door de melk krachtig te centrifugeeren en den verkregen room te verwarmen. Bij het afscheiden van het vet uit weinig melk gaf deze methode dikwijls moeilijkheden, vooral als de melk eenige dagen oud was.

Het joodgetal en de refractie van het volgens GOLDING afgescheiden vet waren gelijk aan die van botervet, dat werd verkregen door karnen van dezelfde melk. Indien de bewerking wordt toegepast op room, kan voldoende vet voor analytische en andere doeleinden worden afgezonderd.

Naar aanleiding van de gunstige ervaringen, die met de methode van GOLDING werden opgedaan, werd een voorschrift, berustend op deze methode, uitgewerkt, volgens hetwelk op een eenvoudige en snelle wijze de refractie van het vet van veel kleine melkmonsters kan worden bepaald.

Van het vet van de melk, afkomstig van afzonderlijke boerderijen, werd de refractie bepaald; de koeien liepen alle in de weide. De refractiecijfers varieerden van 43,8 tot 46,8.

#### ZUSAMMENFASSUNG

Im Zusammenhang mit Untersuchungen über die Konsistenz der Butter wurde nach eine Methode gesucht, zur Abtrennung des Fettes aus kleinen Milchmengen, mit der Absicht die Kennzahlen des Fettes zu bestimmen.

Die Kennzahlen des sogenannten Gerber fettes sind verschieden von denen des eigentlichen Milchfettes; nachdem es aber mit Wasser gewaschen worden war, wurden auch für das Gerberfett richtige Refraktionszahlen gefunden. Das Fett wird also während der Fettbestimmung nach Gerber nicht von Bedeutung von den Reagentien geändert.

Die Refraktionszahl des Fettes, dasz mittels starkem Schwefelsäure aus Milch gewonnen wurde, war derjenigen des durch buttern von der selben Milch erhaltenem Fette gleich.

Man kann auch das Fett gewinnen indem man die Milch kräftig schleudert und die erhaltene Sahne erwärmt. Diese Methode gibt aber oft Schwierigkeiten wenn das Fett aus sehr kleinen Milchproben ausgeschieden werden soll, besonders wenn die Milch nicht mehr ganz frisch ist.

Die Refraktionszahl und die Jodzähl des nach GOLDING abgetrenntem Milchfette unterschieden sich nicht von den entsprechenden Zahlen des durch ausbuttern von der selben Milch erhaltenem Fette.

Es wurde eine Methode beschrieben, welche gegründet ist auf die Methode von GOLDING und die es gestattet auf eine einfache und schnelle Weise, die Refraktionszahlen des Fettes von vielen kleinen Milchproben zu bestimmen.

Die Refraktionszahlen von den Milchfetten, herkommend von Mengmilch von einzelnen Bauerhöfen, varierten von 43,8—46,8.