

Undersøgelser over nogle Konsistensfejl hos Smørret og Aarsagerne til deres Fremkomst.

Udarbejdet paa Grundlag af et Foredrag i det kgl. Landhushold-
ningsselskab den 3. Februar 1897

af
Professor **V. Storch.**

De Smørundersøgelser, som skulle omhandles i det følgende, ere knyttede til Forsøgslaboratoriets sammenhængende Rækker af Smørudstillinger ikke alene derved, at de mange forskellige Smørprøver, som have dannet Materialet til Undersøgelserne, alle ere skaffede til Veje ved disse Udstillinger, men navnlig ogsaa derved, at de Spørgsmaal, som Undersøgelserne tilsigte at skaffe Klarhed over, først ere blevne tilstrækkelig klarstillede ved de med ovennævnte Udstillinger forbundne Smørbedømmelser, saa at der kunde være Tale om at gjøre dem til Gjenstand for en videnskabelig Undersøgelsesmethode. I Tidens Løb have Smørhandlerne ad Erfaringens Vej lært, at Smørrets Smag, Lugt og Konsistens ere de Faktorer, som give sikrest Oplysning om dets Beskaffenhed som Handelsvare. Medens det bedste Smør, som i Regelen ogsaa er det mest holdbare, udmærker sig ved en ejendommelig, behagelig ren Smag og Lugt samt ved en smidig, men passende fast Konsistens, saa er Smagen og Lugten hos det mindre gode eller det daarligere Smør som oftest mere eller mindre uren og ube-

hagelig, og i mange Tilfælde er saadant Smør af en mindre heldig Konsistens. Men mellem Smørmærker af mindre god eller af tarvelig Beskaffenhed kan der være en indbyrdes stor Forskjel i Smag og Lugt ligesom ogsaa i Konsistens, og for at skjelne mellem de mange forekommende Fejl hos de i Handelen fremkomne Smørmærker have Smørhandlerne valgt en Mængde forskellige Betegnelser, der efterhaanden ere blevne almindelig benyttede i Smørhandelen. Skjønt disse Betegnelser for Smørfejl ere helt uforstaaelige for Uindviede, og skjønt mange af dem heller ikke tydelig angive Fejlens Art, saa ere de for den Sagkyndige særdeles brugbare, idet de hver især angive den mest fremtrædende Ejendommelighed ved Fejlen. Det vil derfor indses, at det er nødvendigt, naar man vil studere Smørfejl, ikke blot at kjende Smørhandlerens Betegnelser for de forskellige Fejl, men ogsaa at vide, om hver enkelt Betegnelse, hvorvidt den er et Udtryk for Ejendommeligheder ved Smørrets Smag, ved dets Lugt eller ved dets Konsistens. Medens nemlig nogle af de af Smørhandlerne benyttede Betegnelser for Smørfejl tydelig henpege paa Fejlens Art, er dette ikke Tilfældet med andre. Man vil ikke være i Tvivl om, at Udtryk saasom: bittert, roebittert, branket, sildet, surt, oljesurt, vammel, gammelt, o. a. lig. angive Fejl hos Smørrets Smag, eller at Betegnelser saasom: fedtet, tykt, overarbejdet, blødt, løst, broget, skjoldet, flammet, marmorert angive Fejl hos Smørrets Konsistens og Udseende. Derimod kræve saadanne Betegnelser som: oljet, tællet, urent, at den Fortolkning, at de angive Fejl hos Smørrets Smag. —

Det er selvfølgelig indlysende, at den første Betegnelse for at Mejeristerne kunne rette Fejl hos Smørret er den, at de kjende dem ikke blot af Navn men ogsaa véd, af hvad Art de ere. At de allerfleste Fejl hos Smørrets Smag og Lugt stamme fra den Syrningsproces, Fløden underkastes, før den kjærnes, har jeg søgt at godtgjøre i en Beretning om: »Nogle Undersøgelser over

Flødens Syrning«, som offentliggjordes 1890. *) Angaaende Fejl hos Smørrets Konsistens har der hidtil ikke været foretaget indgaaende Undersøgelser. Da enhver Oplysning om saadanne Fejls sande Natur maa kunne faa Betydning for Praxis, og da de sædvanlig fremsatte Formodninger om Aarsagerne til deres Fremkomst ikke usandsynligt ere urigtige, besluttede jeg mig til for omtrent 6 Aar siden at foretage Undersøgelser over nogle hos Smørret ret hyppig forekommende Konsistensfejl for ad den Vej at finde Aarsagerne til deres Fremkomst. Det var navnlig en bestemt Fejl, der bragte mig ind paa dette nye og hidtil ukjendte Felt for Smørundersøgelser, nemlig den, at en Del af det fra Danmark exporterede Smør havde Tilbøjelighed til at afgive Lage og ikke helt sjælden ret betydelige Mængder heraf. Ifølge den almindelige Mening hos Smørhandlerne skulde Grunden til Lagen være den, at saadant Smør indeholdt for meget Vand, hvorfor Docent N. J. Fjord i sin Tid besluttede at faa dette Forhold undersøgt og belyst ved de sammenhængende Rækker af Smørudstillinger, som i Aaret 1889 bleve etablerede i Forbindelse med Landbohøjskolens Forsøgslaboratorium. Til den Følgelse blev der foretaget Bestemmelser af Vandindholdet i alt det udstillede Smør, en Foranstaltning som blev gennemført allerede fra Sommeren 1890. Herved erholdtes den mærkelige Oplysning, at det mest vandholdige Smør, som fremkom paa Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger, i Regelen ikke afgav Lage eller i alt Fald kun en forholdsvis ringe Mængde heraf; medens det Smør, som afgav en stor Mængde Lage, ikke sjælden havde et forholdsvis lavt Vandindhold. Det var saaledes et ret ofte forekommende Tilfælde, at Smør med 18—19 pCt. Vand slet ikke afgav Lage, medens Smør med kun 12—14 pCt. Vand afgav en meget be-

*) V. Storch: Nogle Undersøgelser over Flødens Syrning. Foredrag i det kgl. Landhusholdningsselskab 5. Marts 1890, se Tidsskrift for Landøkonomi, 1890.

tydelig Mængde Lage; og Vandindholdet var i Gjennemsnit for et stort Antal Smørmærker ret nær ens for det lagegivende og for det ikke lagegivende Smør. Det var altsaa berettiget at slutte, at Aarsagen til, at noget Smør afgiver megen Lage, ikke kan søges i Vandindholdets Størrelse, men maa skyldes andre Forhold; og det laa da nær at antage, at det Vand, som kan flyde fra Smørret som Lage, maa findes indesluttet i Smørret paa en noget anden Maade end dets øvrige Vand eller end Vandet i det Smør, som slet ikke afgiver Lage. Smørudstillingerne have endvidere givet den Oplysning, at Smør med et stort Vandindhold ved Bedømmelsen ofte fik Betegnelsen »tyk« Konsistens, medens det Smør, som var særlig lagegivende, hyppig blev betegnet som »broget«, »skjoldet« »marmoreret« o. s. v. eller havde en udpræget »klar« Konsistens. Og Tilbøjeligheden til at afgive Lage var i Regelen meget forskjellig mellem disse tre Slags Smør indbyrdes. Af 100 Tredinger »tykt« Smør havde 13 afgivet Lage, og dennes Mængde var i Gjennemsnit kun **2** Kvint pr. Treding; derimod havde 39 pCt. af de bedste Mærker af »klart« Smør og **67** pCt. af Smørmærkerne med »broget« Konsistens afgivet Lage, og Lagemængden var i Gjennemsnit henholdsvis **16** og **60** Kvint pr. Treding, men den kunde for enkelte af saadanne Mærker beløbe sig til 200 Kvint. Ifølge disse Oplysninger synes altsaa en større eller mindre Tilbøjelighed hos Smørret til at afgive Lage at være knyttet til visse Konsistensforhold, og det laa derfor nær at antage, at baade Aarsagen til Lagedannelsen og til visse Forskjelligheder i Smørrets Konsistens maatte bero paa Maaden, hvorpaa Vandet bliver fordelt i Smørret. Det var denne Betragtning, som bragte mig ind paa mikroskopiske Undersøgelser over Bygningen af Smør med eller uden visse Konsistensfejl. Da det ad denne Vej lykkedes mig at paavise, dels at den mikroskopiske Bygning oftest var indbyrdes meget forskjellig hos Smør af forskjellig Konsistens, og dels at Smør med en og samme bestemte

Konsistensfejl altid havde samme karakteristiske, mikroskopiske Bygning, maatte Aarsagerne til Fremkomsten af visse Konsistensfejl søges i saadanne Forhold, som foranledige Variationerne i Smørrets Bygning. De Undersøgelser, som skulle omtales i det følgende, omfatte derfor to selvstændige Opgaver nemlig 1) Smørrets mikroskopiske Bygning og 2) Aarsagerne til Fremkomsten af visse Konsistensfejl hos Smørret.

I. Smørrets mikroskopiske Bygning.

Betragtes et meget tyndt Lag Smør under Mikroskopet, vil man allerede ved en forholdsvis svag Forstørrelse (f. Ex. 100 Gange liniær) iagttage, at der i Smørlaget findes spredt et ikke ringe Antal Vædske-draaber af et i Regelen noget langstrakt (ellipsoideformet) Udseende; men desforuden ses der i et saadant Lag Smør en talløs Mængde smaa kredsrunder Pletter og mørke Punkter, om hvilke det ikke er muligt ved nævnte svage Forstørrelse at faa nogensomhelst Forestilling om, hvad de ere dannede af. Trykkes Smør-laget mellem Objekt- og Dækglasset ud til et overordentlig tyndt Lag f. Ex. til en Tykkelse af 0,01 m. m. eller derunder, og betragtes det dernæst under et Mikroskop med stærk Forstørrelse (300 Gange liniær eller derover) vil man overalt i Laget opdage en talløs Mængde mere eller mindre kredsrunder Pletter med en ret skarpt begrænset Omkreds, men af indbyrdes yderst forskjellig Størrelse. Det maa dog her bemærkes, at det er nødvendigt at anvende en Blænder med passende snæver Aabning, saafremt Mikroskopet er forsynet med et Belysningsapparat, da man ellers ikke vil kunne se nogensomhelst Formbestanddele i Smørlaget. Disse Pletter eller rettere Kugler, thi de ere i Virkeligheden næsten kugledannede, have en paafaldende Lighed med Fedtkugler, og da deres Antal ikke sjælden er saa stort, at Smørlaget tilsyneladende er udfyldt med dem, faar

man let den Opfattelse, at de maa være Mælkekuglerne i Smørret, hvad de vistnok hidtil ogsaa have været anset for. Paa Tavlen, som findes vedføjet denne Afhandling, viser Fig. a et lille Parti (0,096 Millimeter i Tværmaal) af et meget tyndt Lag Smør, fotograferet gjennem Mikroskopet ved en Forstørrelse af 550 Gange liniær. Da jeg første Gang iagttog disse Kugler, ansaa jeg dem ogsaa for Mælkekugler, og det var først efter et omhyggeligt Studium af det mikroskopiske Billede af tynde Lag Smør, at det gik op for mig, at denne Opfattelse var fejl. At disse Kugler ikke kunne være Mælkekuglerne i Smørret fremgaar nemlig af følgende Iagttagelser. For det første ere mange af dem altfor store til at være Mælkekugler, og de ligge ikke saa tæt sammen, som sammenklæbede Mælkekugler nødvendigvis maa gjøre; dernæst findes der i nævnte Kugler, saafremt Smørret er fremstillet af syrnet Fløde, i Regelen forskellige Mikroorganismer, blandt hvilke mange bevæge sig med stor Livlighed omkring indenfor Kuglens Omkreds, hvad saadanne Organismer umuligt kunne gjøre, hvis Kuglen bestod af faste Fedtstoffer; og endelig lade nævnte Kugler sig farve ved Hjælp af en vandig Opløsning af Farvestoffer, som ikke formaa at farve Fedtstofferne. Lægges nemlig et Dækglas, hvorpaa der er anbragt et meget tyndt Lag Smør i en nogenlunde stærk Opløsning f. Ex. af Fuchsin, ville mange af disse Kugler i Smør laget efter nogen Tids Forløb have optaget Farvestoffet; og undersøger man Smør laget, efter at det er skyllet rent i Vand for al overflødig Farveopløsning, under Mikroskopet, vil man se adskillige farvede Kugler baade blandt de største og blandt de mindste. Indeholde de saaledes farvede Kugler Bakterier eller Gjærsvampe, ville disse Organismer vise sig som stærkt farvede ovale eller runde Smaalegemer inde i Kuglerne. Det lykkes paa denne Maade dog kun at farve de Kugler, som ligge yderst i Smør laget, da dettes Hovedsubstans — de sammenklæbede Fedtkugler — forhindrer

Farveopløsningen i at trænge ind til Kuglerne i det Indre af Laget. Omvendt lader det sig overmaade let gjøre at farve Fedtet i Smørret, uden at de omhandlede Kugler blive farvede. Lægges nemlig et Dækglas forsynet med et meget tyndt Lag Smør i en svag Opløsning af Osmiumoversyre, vil Smørfedtets efter nogen Tids Forløb være bleven farvet sort dog uden at miste sin Gjennemsigtighed, medens de omhandlede Kugler slet ikke have optaget Farve, og disse vise sig da, sete under Mikroskopet, som ufarvede, lyse Kugler inde i det sortfarvede Fedtlag. Som ovenfor bemærket have disse Kugler en ret paafaldende Lighed med Fedtdraaber, naar de betragtes under Mikroskopet paa sædvanlig Maade ved de centrale Lysstraaler; blændes de midterste Straaler ved Hjælp af en særegen, stjerneformet Blænder, faa de et helt andet Udseende; thi i den der ved erholdte Belysning — den saakaldte Mørkfeltbelysning — vil Fedtet i Smørlaget være næsten fuldstændig sort og uigjennemsigtigt, medens alle de omhandlede Kugler fra de største til de mindste vise sig i det mørke Synsfelt som lysende Kugler med spejlblank Overflade, hvis Rand ofte udsender et straalende Lys. I denne Belysning have de ikke den fjærneste Lighed med Fedtdraaber. Paa vedføjede Tavle er gjengivet 2 Mikrofotografier af samme lille Parti af et meget tyndt Lag Smør, det ene Fig. c belyst paa almindelig Maade ved centrale Lysstraaler, det andet Fig. d i Mørkfeltbelysning.

Det er altsaa indlysende, at det overordentlig store Antal af Kugler, som ere let iøjnefaldende, naar et meget tyndt Lag Smør betragtes under Mikroskopet, ikke kunne være Fedtkugler, men at de maa bestaa af et helt andet Materiale, og at dette maa have Vædske-tilstand. Da Smørrets Hovedbestandel — Smørfedt — ved sædvanlig Varmegrad har en fast Tilstand, og da Smørret foruden dette kun indeholder i Gjennemsnit omtrent

15 pCt. Kjærnemælk + Membranslim fra Mælkekuglerne*) (omtrent lige Vægtdele af hver), er det en Selvfølge, at de ovenfor omhandlede Kugler, som man kan se i meget tynde Smørlag under Mikroskopet, maa være Vædskedraaber dannede af Kjærnemælk (Mælkeserum) og af Mælkekuglernes Slimlag. —

Dette kan ydermere bevises ved følgende Kjendsgjæringer. Bringes Smør i kogende Vand, smelter det som bekjendt overmaade let, og det lader sig ved Omrøring fordele i Vandet til en meget findelt Emulsion. Smørfedtets befunder sig da i en fuldstændig smeltet Tilstand, og man skulde vente, at det ved rolig Henstand vilde samle sig som et flydende, klart Fedtlag paa Vandets Overflade, medens Kjærnemælken og Membranslimen forblev i Vandet. Men dette sker aldrig; thi Smørret beholder tværtimod sit karakteriske opake Udseende selv under Kogningen af Vandet, hvori det er smeltet, og det samler sig ved rolig Henstand som et flødelignende Lag paa Vandets Overflade, medens Vandet kun faar en svag, mælkeagtig Uklarhed. Undersøger man det paa Vandets Overflade samlede, findelte Smør under Mikroskopet, efter at en ringe Del af det er bleven presset ud til et tyndt Lag mellem Dækglasset og Objektglasset, vil man let iagttage, at der i Laget findes de omhandlede Kugler (Vædskedraaber), i samme store Antal og af samme Udseende og Størrelse som i det oprindelige Smør. Forskjellen mellem det paa denne Maade smeltede Smør og det oprindelige Smør er med Hensyn til den mikroskopiske Bygning kun den, at medens Fedtet i det oprindelige Smør i bestaar af sammenklæbete Mælkekugler, hvilke hver især, som jeg ret snart skal vise, have bibeholdt deres Kugle-

*) Undersøgelser over Mælkekuglernes Slimmembran og dennes Mængde i Smørret findes udførlig omhandlet i min tidligere Afhandling om Mælkekuglerne; se Side 277.

form, saa er Fedtet i det paa ovennævnte Maade i Vand smeltede Smør ikke længere en Sammenhobning af saadanne Fedtkugler men derimod en ensartet Fedtmasse med Hobe af grenede, naaleformede Fedtkrystaller, i hvilken Fedtmasse det store Antal af mikroskopiske smaa Vædskedraaber fra det oprindelige Smør findes fordelte i næsten uforandret Antal og Størrelse. I det ved Smeltning i kogende Vand findelte Smør lykkes det ret let at farve næsten alle Vædskedraaberne ved Hjælp af vandige Farvestofopløsninger.

Smeltes Smør ved Opvarmning til 40° C. eller derover, indtil Smørfedt bliver klart, da udskilles der som bekjendt et hvidt, osteagtigt Bundfald, som bestaar af Kjærnemælken + Membranslimen samt Smørsaltet i Smørret. Undersøger man dette Bundfald under Mikroskopet, viser det sig, at det bestaar af en talløs Mængde mikroskopiske smaa Vædskedraaber af det samme Udseende og Størrelse som Vædskedraaberne i det oprindelige Smør. Ved Omrystningen af det saaledes smeltede Smør blive disse Vædskedraaber (det hvide Bundfald) atter let og fuldstændig fordelt i det klare Smørfedt, og fortsættes Omrystningen, indtil Smørfedt er begyndt at stivne, vil det paa denne Maade erholdte, regenererede Smør i Henseende til Udseende og mikroskopisk Bygning have stor Lighed med det oprindelige Smør. Det hvide Stof, som udskilles af Smørret ved dets Opvarmning til 40° C. eller derover, kan, efter at det klare Smørfedt er gydt derfra, vaskes flere Gange med Æther og altsaa renses ret grundig for Smørfedt, uden at dets Emulsionstilstand forandres meget. Først efter mange gjentagne Vaskninger med Æther gaar det efterhaanden over til at danne en virkelig Vædske, idet Vædskedraaberne flyde sammen.

Da det altsaa herved er godtgjort, at de kugleformede Bestandele i Smørret, som ere overmaade let iøjnefaldende, naar man betragter et tyndt Lag Smør under Mikroskopet, ikke ere Mælkekugler men Vædske-

draaber, ligger det nær at spørge, om det da ikke er muligt ogsaa at se Mælkekuglerne i Smørret. Ved den sædvanlig benyttede Belysningsmaade af mikroskopiske Præparater — den centrale Belysning — er det saare vanskeligt og i mange Tilfælde helt umuligt at faa Øje paa Mælkekuglerne i et tyndt Lag Smør. Man kan undertiden skimte i Randen af et meget tyndt Lag Smør nogle utydelig fremtrædende, smaa Kredse, og disse ere i Virkeligheden Mælkekugler. I den ovenfor omtalte ejendommelige Belysning af det mikroskopiske Præparat — »Mørkfeltbelysningen« —, der erholdes ved Blændingen af de midterste Straaler, blive Mælkekuglerne noget mere synlige navnlig i Randen af Præparatet, og det er ikke forbunden med særlig Vanskelighed ved denne Belysning at faa Øje paa Mælkekuglerne i mikroskopiske Præparater af Smør af »klar« Konsistens. Medens nemlig Vædskedraaber i et tyndt Lag Smør, sete i »Mørkfeltbelysning«, som alt omtalt, træde meget stærkt frem paa Grund af deres klart lysende Rand, ses Smørfedtets som en svagt taaget Masse, der ved nøjere Betragtning viser sig at være sammensat af smaa Kugler med meget svagt lysende Rand. Paa hosføjede Tavle er gengivet det fotografiske Billede — Fig. b — af et lille Parti fra Randen af et tyndt Lag »klart« Smør (Forstørrelse = 550 Gange liniær). Alt hvad der ses i denne Figur, er paa enkelte hvide Pletter nær Mælkekugler; og sammenholdes den med Fig. e, som viser et lille Parti af et tyndt Lag »klart« Smør ligeledes fotograferet i »Mørkfeltbelysning«, og hvori kun Vædskedraaberne ere afbilledet, vil Forskjellen mellem Udseendet af Mælkekuglerne og Vædskedraaberne i Smør være let iøjnefaldende.

Den ældre Opfattelse af Smørret som en af sammenklæbte Mælkekugler dannet Fedtmasse, hvori der tilfældig er indblandet en større eller mindre Mængde Kjærnemælk, er altsaa ikke rigtig. Thi hvad der gjør den af Mælkekuglerne dannede Fedtmasse

til Smør, er netop den Omstændighed, at en vis Mængde af Mælkevædsken (Kjærnemælken) og af Mælkekuglernes Slimlag findes ensartet fordelt i denne Fedtmasse som et overordentlig stort Antal mikroskopiske smaa Draaber. Smørret kan derfor betragtes som en Emulsion af en Del af Mælkevædsken og af Membranslimen i Smørfedt. Ved Mælkens eller Flødens Kjærning bliver der altsaa af den Fedtemulsion, som Mælkekuglerne danne i Mælken (Fløden), ved en simpel mekanisk Proces dannet en ny Emulsion — Smørret —, hvori det emulgerede Stof er Membranslimen + Mælkevædsken. Det er de mikroskopiske smaa Vædskedraaber i Smørret, som give dette et fra det rene Smørfedt forskjelligt Udseende, og det er i disse Draaber, at de Stoffer findes, som meddele det friske Smør sin ejendommelige Lugt og Smag. Jeg skal nu søge at paavise, at disse Draabers Antal og Størrelse staa i nøje Forbindelse med visse Forskjelligheder i Smørrets Konsistens.

Som tidligere omtalt var Anledningen til, at jeg kom ind paa Undersøgelser over visse Konsistensfejl hos Smørret, den, at en Del af det Smør, som for nogle Aar tilbage blev exporteret til England, ikke sjælden havde Tilbøjelighed til at afgive Lage, og at denne Fejl særlig fandtes hos det Smør, som Smørdommere gav Betegnelsen »skjoldet« (»broget«, »flammet«, »marmoreret« o. lig.), medens udpræget »klart« Smør i Regelen ikke havde denne Tilbøjelighed i saa høj Grad som det »skjoldede« Smør, og »tykt« Smør som oftest slet ikke afgav Lage, selv om dets Vandindhold var stort. Da det endvidere viste sig, at denne Fejl ikke stod i Forhold til Smørrets Vandindhold, maatte den skyldes anden Aarsag og vel nærmest Maaden, hvorpaa Vandet var fordelt i Smørret. Jeg besluttede derfor at lade mine mikroskopiske Smørundersøgelser omfatte saadant Smør, som Smørdommerne havde været enige om at give Betegnelserne »tykt«

eller »broget« (»skjoldet«, »marmoreret« o. s. v.), endvidere »klart« Smør, som havde afgivet megen Lage, og endelig det bedste Smør, som fremkom paa Forsøgs-laboratoriets Smørudstillinger, hvilket sidste altid har været af »klar« Konsistens. Til mine mikroskopiske Undersøgelser anvendte jeg i Begyndelsen meget tynde Lag af Smørret nemlig Lag af højst $\frac{1}{100}$ m. m. i Tykkelse. Ved Fremstillingen af et saa tyndt Lag blive alle de største Vædskedraaber presset ud af Smørret, hvorfor jeg senere begyndte med at undersøge Smørlag af 2—3 Gange saa stor Tykkelse, hvori alle selv de største Draaber i Smørret endnu fandtes; og efter at have talt Antallet af de største Draaber i et saadant Lag samt maalt Størrelsen af hver enkelt af disse, blev Smørlaget presset ud til $\frac{1}{100}$ m. m. Tykkelse eller lidt derunder for dernæst at kunne tælle Antallet af alle mindre Draaber i det.

Maalingen af hver enkelt af de større Draaber i tynde Lag af de undersøgte Smørprøver udførtes saaledes: Ved Hjælp af et Okular-Netmikrometer, hvis smaa Kvadraters Værdi i Forhold til den benyttede Forstørrelse var forud bekjendt, maalt den Flade, hver enkelt Draabe dækkede, og dernæst fandtes Draabens Tykkelse ved at indstille Mikroskopet skarpt paa et Punkt saavel i dens øverste som i dens underste Flade. Afstanden mellem begge Punkter aflæstes paa Mikroskopets Mikrometerskrues inddelte Hoved, og heraf beregnedes Draabens virkelige Tykkelse ved at multiplicere den maalte Afstand med Smørlagets Brydningsexponent, som ved disse Maalninger sattes lig med Vandets, altsaa lig 1,336. Af den maalte Flade, Draaben dækkede, og af Draabens fundne Tykkelse beregnedes endelig dens Rumfang, idet jeg gik ud fra, at hver enkelt Draabe tilnærmelsesvis kunde betragtes som en Ellipsoide. Da en Ellipsoides Rumfang (V.) kan beregnes ved Hjælp af Arealet (A.) af et Snit gennem dens Midtpunkt og af Axen (T.) lodret paa dette Snit, idet nemlig $V = \frac{2}{3} A \cdot T$, og da Fladen, som en Vædskedraabe (set under Mikroskopet) dækker, netop

i Areal er lig med et Snit gennem dens Midtpunkt, samt endelig da den under Mikroskopet maalte Tykkelse af Draaben er dens Axe lodret paa dette Snit, vil Vædske-draabens Rumfang tilnærmelsesvis kunne beregnes af ovenstaaende Formel. Tællingen af Vædskedraabernes Antal i et lille, bestemt Felt af et tyndt Lag Smør kan lettest foretages, naar Belysningen af det tynde Lag Smør sker ved den saakaldte »Mørkfeltbelysnings« Methode; thi ved denne ses Draaberne som stærkt lysende Kugler spredte paa en næsten fuldstændig mørk Baggrund.

For at kunne beregne Draabeantallet i et vist Rumfang Smør, maa man maale saavel Tykkelse som Fladeindholdet af det Lag Smør, i hvilket Draabeantallet findes ved Tælling. Da de forholdsvis store Draaber i Smørret, ja endog de største, ere saa smaa, at de ikke kunne ses uden ved Hjælp af et Mikroskop, vil Rumfanget af hver enkelt Draabe, beregnet i Kubikmillimeter, blive udtrykt ved meget smaa Tal nemlig saa smaa, at en enkelt af de allerstørste Draaber kun vil være lidt over 0,0003 Kub. m. m. Sammenholdes saa smaa Tal, vil Forskjellen mellem Draabernes Størrelse blive meget lidt iøjnefaldende; af den Grund har jeg til dette Øjemed beregnet Diametren til Kuglen af samme Rumfang som Draaben, og dernæst benyttet de paa denne Maade beregnede Kuglediametre som Maal for de fundne Draabestørrelser. Det har endelig viist sig nødvendig for at kunne anskueliggjøre Forskjellen mellem Draabernes Størrelse og Antal i forskellige Slags Smør at samle de mange forskellige Draabestørrelser i nogle faa Klasser, der hver især omfatte Draaberne inden for bestemte Grænser af Draabestørrelser. Af de 80 forskellige Størrelser af Draaber, jeg har maalt i de undersøgte Smørprøver, var Kuglediametren 0,0113 for de mindste og 0,0861 for de største. De ere i Tabel I sorterede i Grupperne I—II—III—IV.

Før Resultaterne af mine Maalinger og Tællinger af Vædskedraaberne i forskellige Slags Smør omtales,

ville vi betragte det mikroskopiske Billede af meget tynde Lag af disse. Fremstilles paa et Objektglas et circa 0,01 m. m. tykt Lag af »klart« Smør og ved Siden deraf et ganske lignende Lag af »tykt« Smør, hvert Lag under sit Dækglass; og betragtes dernæst disse to Lag hver for sig under et Mikroskop, som forstørrer mindst 300 Gange liniær, i fuldstændig »Mørkfeltbelysning«, da vil man uden Vanskelighed opdage, at de lysende Vædskedraaber af meget forskjellig Størrelse ere langt talrigere i »tykt« end i »klart« Smør. I det af »tykt« Smør fremstillede tynde Lag ere Draaberne saa talrige og ligge saa tæt sammen, at de tilsyneladende udfylde hele Smørlaget; i det tynde Lag af »klart« Smør er Antallet af Draaberne ikke blot mindre, disse ligge nemlig spredte mere vidt fra hverandre, men der findes i Laget flere større Draaber end i det tynde Lag af »tykt« Smør. Har det paa denne Maade undersøgte Smør været stærkt lagegivende, vil man altid i et tyndt Lag af Smørret under Mikroskopet iagttage flere forholdsvis meget store Draaber. Paa medfølgende Tavle findes gengivet det mikrofotografiske Billede ved 550 Gange liniær Forstørrelse af et lille Felt af et meget tyndt Lag af de ovennævnte 3 Slags Smør, nemlig Fig. d. »klart« Smør, som havde afgivet en stor Mængde Lage, Fig. e »klart« Smør, af fin Kvalitet, som ikke havde afgivet Lage, og Fig. f. udpræget »tykt« Smør. Alle mere eller mindre kugledannede Legemer med lys Omkreds i disse 3 Fotografier samt alle hvide Punkter, som ses i den sorte Grund, ere Vædskedraaber, af hvilke de mindste ere dannede af Slimen fra Mælkekuglerne.

Ved den mikroskopiske Undersøgelse af »skjoldet« Smør har jeg fundet, at Bygningen af saadant Smør er meget uensartet. Fremstiller man nemlig af de »klare« Dele af »skjoldet« Smør et meget tyndt Lag, vil man under Mikroskopet let se, at det med Hensyn til Vædskedraabernes Antal og Størrelse ligner fuldstændig et

tyndt Lag af lagegivende »klart« Smør. Men helt anderledes er Bygningen af et tyndt Lag af de opake, hvidlige Dele af »skjoldet« Smør; thi i et saadant er Vædskedraabernes Antal altid langt større end i et tyndt Lag af de »klare« Dele af Smørret, og et tyndt Lag af de hvidlige Skjolder er tilsyneladende helt fyldt med en talløs Mængde navnlig af meget smaa Draaber, saa at det i saa Henseende ganske ligner et tyndt Lag af »tykt« Smør. —

At denne Opfattelse er rigtig, som jeg ved ovennævnte mikroskopiske Undersøgelser har faaet angaaende Bygningen af »tykt«, af »klart« og af »skjoldet« Smør, er bleven tilfulde bekræftet ved Resultaterne fra mine Tællinger og Maalinger af Vædskedraaberne i disse tre Slags Smør. Ved Undersøgelserne af et stort Antal Prøver af hver Slags Smør fandt jeg nemlig følgende Gjennemsnitstal for Draabeantallet i 1 Kubikmillimeter Smør:

»Tykt« Smør.....	13 Millioner Draaber		
»Klart« do. {	ikke lagegivende. $3\frac{3}{5}$	—	—
	lagegivende $2\frac{1}{2}$	—	—
»Skjoldet« do. {	»klare« Dele $3\frac{3}{4}$	—	—
	hvidlige Skjolder 11	—	—

Det vil af disse Tal fremgaa, at der i Gjennemsnit er funden 3—4 Gange flere Draaber i »tykt« Smør end i »klart« Smør, som ikke har afgivet Lage og 5 Gange flere Draaber i »tykt« Smør end i lagegivende »klart« Smør. Endvidere ses det, at Forskjellen mellem Draabeantallet i de hvidlige Skjolder og i de »klare« Dele af »skjoldet« Smør er noget lignende den, som er funden mellem Antallet af Vædskedraaber henholdsvis i »tykt« og i »klart« Smør.

Ved Tælling og Maaling af alle Draaber i Smørret, hvis Kuglediameter var større end 0,01 Milimeter, har jeg fundet, at der i de ovenfor omhandlede, forskellige Slags Smør i Gjennemsnit fandtes nedenstaaende Antal

Draaber af 5 forskellige Størrelsesklasser, af hvilke Klasse I omfatter Draaber med en Kuglediameter fra 0,09 til 0,04 m. m., Klasse II Draaber fra 0,039 til 0,025 m. m., Klasse III Draaber fra 0,024 til 0,016 m. m., Klasse IV Draaber fra 0,015 til 0,011 og Klasse V alle mindre Draaber.

Antal Vædskedraaber. Tabel I.

I 1 Kubikmillimeter af	Af Størrelsesklasse:					
	I	II	III	IV	V	
	Kuglediameter i Gjennemsnit.					
	0,052 m. m.	0,031 m. m.	0,020 m. m.	0,013 m. m.	Under 0,01 m. m.	
»Tykt« Smør.....	56	274	656	3420	12,600000	
»Klart« do. {	Ikke lagegivende	85	542	1116	4698	3,865000
	Lagegivende	136	386	586	2912	2,300000
»Skjoldet« do. {	»klare« Dele	138	371	979	4498	2,832500
	Hvidlige Skjolder	55	229	574	4262	10,950000

Disse Tal vise, at Hovedmængden af Vædskedraaberne i alt Smør er overordentlig smaa Draaber, samt at Antallet af de større Draaber, det vil sige Draaber, hvis Kuglediameter er over 0,01 m. m., er ikke lidt større i »klart« Smør og i de »klare« Dele af »skjoldet« Smør end i »tykt« Smør og i de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør. »Klart« Smør, som har afgivet megen Lage, var særlig rigt paa de største Draaber (Klasse I), og det samme var Tilfældet med de »klare« Dele af »skjoldet« Smør. Sidst nævnte Forhold giver en Forklaring af Grunden til, at saadant Smør har Tilbøjelighed til at afgive Lage. Det vil endvidere let ses, at med Hensyn til Draabernes Antal og Størrelse er Bygningen af »tykt«

Smør og af de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør meget nær ens, samt at Bygningen af de klare Dele af »skjoldet« Smør i saa Henseende ligner Bygningen af lagegivende »klart« Smør. Denne Overensstemmelse i den mikroskopiske Bygning træder endnu tydeligere frem, naar et og samme Antal Draaber fra ovenstaaende forskellige Slags Smør sorteres i Klasser efter deres Størrelse. Ifølge Tabel I vil der nemlig af 1 Million af Smørrets Draaber komme følgende Antal i hver af de 5 Klasser af Draabestørrelser (Tab. II):

Tabel II.

Klasse	I	II	III	IV	V	
»Tykt« Smør.....	5	22	52	271	999650	
»Klart« do. {	Ikke Lagegivende	22	140	288	1213	998337
	Lagegivende.....	59	168	254	1264	998255
»Skjoldet« do. {	»Klare« Dele.....	49	131	345	1585	997890
	Hvidlige Skjolder	5	21	52	389	999533

Af ovenstaaende Tal, som vise Blandingsforholdet, i hvilket Draaberne af de 5 Størrelsesklasser forefandtes i de her omhandlede forskellige Slags Smør, vil det saare let ses, at med Hensyn til Draabernes Størrelse er der næsten fuldstændig Overensstemmelse mellem Bygningen af »tykt« Smør og af de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør, samt at der er stor Overensstemmelse mellem Bygningen af »klart« Smør og af de »klare« Dele af skjoldet Smør.

Som ovenfor viist, findes der i Smørret kun et forholdsvis ringe Antal af større Draaber, det vil sige Draaber, hvis Kuglediameter er over 0,01 m. m. Største

Delen af Draaberne i Smørret ere overordentlig smaa Draaber, af hvilke endog et meget stort Antal ere mindre end Mælkekuglerne. Det lader sig ved en Beregning godtgjøre, at Hovedmængden af Smørrets Vandindhold findes fordelt i disse overordentlig smaa Draaber. Har man ved Tælling fundet Antallet af Draaberne i et bestemt Rumfang Smør og desforuden maalt Størrelsen af alle Draaber over 0,01 m. m. i Tværmaal (altsaa Draaberne af Klasse I, II, III og IV), kan man ved Beregning let finde det Rumfang, alle mindre Draaber tilsammen indtager, naar man kjender den kemiske Sammensætning af hele Vædskemængden i Smørret, Vægtfylden af denne Vædskemængde og Vægtfylden af Smørret. Ved særlige for dette Øjemed udførte Undersøgelser har jeg fundet følgende Gjennemsnitstal for:

Vægtfylden af:

»Tykt« Smør.....	= 0,9628	(ved 15° C., Vand 15° = 1)
»Klart« do.....	= 0,9601	— — — —
Hele Vædskemængden i		
»tykt« Smør =	1,031	— — — —
Hele Vædskemængden i		
»klart« Smør =	1,029	— — — —

Af et større Antal kemiske Analyser af Smør har jeg fundet, at Vædskemængden i »tykt« Smør indeholdt i Gjennemsnit 91,41 pCt. Vand, i »klart« Smør 92,20 pCt. Vand, og ved Hjælp af disse sidste Tal og Smørrets Vandindhold har jeg beregnet Vædskemængden henholdsvis i »tykt« Smør (og i de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør) og i »klart« Smør (samt i de klare Dele af »skjoldet« Smør).

Paa denne Maade har jeg fundet følgende Gjennemsnitstal for *Vandets Fordeling i Smørret*, udtrykt som Procent af Vandindholdet:

Af 100 Dele Vand fandtes følgende Vægtmængder fordelt i Draaber af nedenstaaende forskellige Størrelsesklasser: Tabel III.

	I + II	III + IV	V	pCt. Vand i Smørret.
»Tykt« Smør.....	5,61	4,57	89,82	13,97
»Klart« do. { Ikke Lagegivende	9,92	7,00	83,08	13,47
{ Lagegivende	14,87	4,13	81,00	14,04
»Skjoldet« do. { „Klare“ Dele.....	13,15	6,29	80,56	14,22
{ Hvidlige Skjolder.....	4,49	4,66	90,85	14,24

Af Tallene i ovenstaaende Tabel III vil det ses, at omtrent 90 pCt. af Vandindholdet i »tykt« Smør og i de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør fandtes fordelt i Draaberne af Klasse V, altsaa i overordentlig smaa Draaber, medens kun 83 pCt. af Vandindholdet i ikke lagegivende »klart« Smør og omtrent 81 pCt. af Vandmængden i lagegivende »klart« Smør samt i de »klare« Dele af »skjoldet« Smør var fordelt i saadanne smaa Draaber. Omvendt fandtes der i lagegivende »klart« Smør og i de »klare« Dele af »skjoldet« Smør betydelig mere Vand fordelt i de største Draaber (Klasse I + II, nemlig henholdsvis 14,87 og 13,15 pCt. af Vandet, end det var Tilfældet i »tykt« Smør og i de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør, hvori nemlig kun henholdsvis 5,61 og 4,49 pCt. af Vandet var fordelt i saadanne Draaber.

Vi skulle nu gaa over til at undersøge Aarsagerne til, at Vandet kan blive fordelt paa en saa forskjellig Maade i Smørret. —

II. Aarsagerne til Fremkomsten af visse Konsistensføj hos Smørret.

Det vil erindres fra min Afhandling om Mælkekuglernes Bygning (jevnfør Side 305 o. flg.), at der uden om hver enkelt Mælkekugles Fedtkjerne findes et Slimlag, dannet af et ejendommeligt Æggehvistedof, som er uopløseligt i Vand, men som formaar at binde eller at optage mere Vand ved lavere Varmegrader end det oprindelig indeholder. Jeg har i nævnte Afhandling endvidere paavist, at dette Slimlag spiller en stor Rolle ved Mælkekuglernes Forhold under Mælkens Behandling i Mælkerierne og det ikke mindst ved Smørdannelsen under Kjærningen. Ved denne Proces fjernes den allerstørste Del af Slimlaget fra Mælkekuglerne; men ved disses Sammenklæbning bliver en ret betydelig Mængde af Slimen fordelt mellem de sammenklæbede Mælkekugler i Form af overordentlig smaa Draaber. De utallige smaa Draaber, som kun ved stærke Forstørrelser blive synlige i et meget tyndt Lag Smør, og som udgjøre det største Antal af samtlige Draaber i Smørret, ere hovedsagelig dannede af Mælkekuglernes Slimlag; og af saadanne Draaber findes der omtrent 3 Gange saa mange i »tykt« Smør (og i de hvidlige Skjolder af »skjoldet« Smør) som i »klart« Smør (og i de »klare« Dele af »skjoldet« Smør). Da den i Smørret indesluttede Slimmængde i Gjennemsnit udgjør omtrent 7 pCt. af Smørrets Vægt, og da denne Slim indeholder henad 92 pCt. Vand, vil omtrent Halvdelen af Smørrets Vandindhold skyldes Slimen og altsaa være bunden til det slimdannede Æggehvistedof i Smørret. Forskjellen mellem Bygningen af »tykt« Smør og af »klart« Smør ligesom ogsaa Forskjellen mellem Bygningen af de hvidlige Skjolder og af de »klare« Dele af »skjoldet« Smør er fornemmelig den, at i »tykt« Smør (og i de hvidlige Dele af »skjoldet« Smør) findes Slimen fordelt i et langt større Antal overordentlig smaa Draaber end i »klart« Smør (og i de »klare« Dele

af »skjoldet« Smør). Vi skulle i det følgende søge at finde Aarsagen til denne forskjelligartede Fordeling af Mælkekuglernes Slim i Smørret; thi kunde Aarsagen hertil findes, da vilde man altsaa ogsaa have fundet Grunden til Fremkomsten af karakteristisk »tykt« Smør og af det ikke mindre karakteristiske »klare« Smør. —

Løsningen af denne Opgave frembyder store Vanskeligheder; thi Aarsagerne til at Smørret bliver »tykt« eller at det bliver »klart« kan muligvis skyldes forskellige Ejendommeligheder enten hos Mælken (Fløden) og specielt hos Mælkekuglerne; den kan skyldes Aarstidens Indflydelse, eller visse Forhold ved Flødens Syrning, ved Kjærningen eller ved Smørrets Behandling. Men heraf fremgaar det, at det maatte betragtes som haabløst at løse denne Opgave, saafremt det ikke var mulig at begrænse den til et snævrere Omraade. Til den Hensigt besluttede jeg først at afsøge det foreliggende, vidtstrakte Terrain ved Hjælp af de fra Mælkerierne indhentede Oplysninger angaaende forskellige Forhold, under hvilke de til Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger indsendte Smørmærker vare blevne lavede. Det vil nemlig erindres fra Forsøgslaboratoriets første Beretning om dets Smørudstillinger (28. Beretning, 1893), at de i disse Udstillinger deltagende Mælkerier samtidig med Smørret indsende til Laboratoriet paa et dertil indrettet Skema Besvarelsen af en Række Spørgsmaal angaaende enten det indsendte Smør direkte eller Forholdene paa Mælkeriet den Dag, det paagjældende Smør blev lavet. Og disse Besvarelser ere sikkert saa paalidelige, som det er muligt at erholde saadanne fra de i Mælkerierne daglig gjorte Observationer. For det Øjemed, jeg har gjort Brug af nogle af disse Besvarelser, hvor det nemlig kun drejede sig om at faa oplyst, hvorvidt visse Forhold under Smørberedningen have været ens eller ikke i de Mælkerier, hvis indsendte Smør har havt »tyk« Konsistens, sammenholdt med de Mælkerier, hvis indsendte Smør har havt »klar« Konsistens, ville mulige Fejl i de

enkelte Observationer næppe faa nogen Betydning, naar der blot haves tilstrækkelig mange Observationer til Beregningen af et Gjennemsnitstal, da i saa Fald slige Fejl ville udjævne hverandre. Blandt de Spørgsmaal, Forsøgslaboratoriet faar besvaret paa nævnte Skema, findes der nogle, som angaa Forholdene ved Flødens Udskilning, ved dens Syrning, ved dens Kjærning og ved Smørrets Behandling under Æltningen. Disse Spørgsmaal ere følgende: 1) Mælkens Varmegrad under dens Centrifugering samt Varmegraden, til hvilken Fløden blev afkølet; 2) Varmegraden i Fløden, da den hensattes til Syrning, og da Syrningen afsluttedes; 3) hvor lang Tid Fløden henstod til Syrning; 4) Varmegraden i Fløden ved Kjærningens Begyndelse og ved dens Slutning; 5) hvor lang Tid Kjærningen varede, og 6) ved hvilken Varmegrad Smørret henlaa mellem Æltningerne.

Vi ville nu undersøge, om de i disse Spørgsmaal nævnte Forhold have været ens eller forskjellige for det Smør, som ved Bedømmelsen paa Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger blev erklæret for godt og uden Konsistensfejl sammenholdt med det Smør, som havde en eller anden af de i det foregaaende omhandlede Konsistensfejl. Til denne Hensigt har jeg af Hovedtabellerne i Forsøgslaboratoriets 28de Beretning udsondret: 1) Det bedste Smør σ : alle de Smørmærker, som have beholdt mindst 3 Points over Gjennemsnitskarakteren af alt Smørret fra samme Udstilling; 2) Smørmærkerne med »tyk« Konsistens; 3) Smørmærkerne med »skjoldet« (»broget«, »flammet« o. s. v.) Konsistens og 4) Smørmærkerne, som under Henstand paa Udstillingerne have afgivet over 25 Kvint Lage pr. Treding. Og for hver af disse 4 Grupper af Smør har jeg dernæst beregnet Gjennemsnit af de Tal, som ere opgivne af Mælkerierne til Besvarelsen af ovennævnte 6 Spørgsmaal. Disse Gjennemsnitstal findes sammenstillede i Tabel IV, og det vil let ses, at i de fleste Tilfælde ere Tallene for

Tabel IV.

Spørgsmaalene.		Aarstid.	Det »bedste« Smør.	»Tykt« Smør.	»Skjoldet« Smør.	Smør som havde afgivet over 25 Kvint Lage.
1.	Mælken Varmegrad ved Centrifugeringen. C°	Vinter.	27. ²	27. ⁰	27. ⁵	27. ⁰
	Fløden blev afkølet til C°	Sommer.	25. ⁰	25. ⁹	25. ⁰	26. ⁹
		Vinter.	11. ⁹	13. ⁰	12. ⁴	12. ¹
		Sommer.	12. ⁶	10. ⁹	11. ⁶	10. ⁹
2.	Flødens Varmegrad (C°) { ved Syrningens Indledning	Vinter.	18. ⁹	18. ⁸	19. ⁰	18. ⁶
	{ ved Syrningens Afslutning.	Sommer.	16. ⁰	15. ⁰	15. ¹	16. ⁰
		Vinter.	15. ¹	15. ⁴	15. ⁴	14. ⁹
		Sommer.	14. ⁷	15. ¹	14. ⁹	15. ⁹
3.	Fløden henstod til Syrning i Timer	Vinter.	19. ³	17. ⁷	18. ⁴	18. ⁵
		Sommer.	19. ¹	16. ⁵	17. ⁴	17. ⁴
		Vinter.	14. ¹	13. ⁶	13. ⁶	13. ⁷
4.	Flødens Varmegrad (C°) { ved Kjærningens Begynd. .	Sommer.	13. ⁰	11. ⁹	12. ²	12. ⁴
	{ ved Kjærningens Slutning	Vinter.	15. ³	15. ⁴	15. ²	15. ³
		Sommer.	13. ⁵	14. ⁰	14. ⁴	14. ⁵
5.	Kjærningen varede Minutter	Vinter.	33. ²	34. ³²	33. ⁵	34. ⁷
		Sommer.	33. ⁹	34. ¹	34. ⁴	35. ⁶
6.	Smørret henlaa mellem Æltningerne ved C°	Vinter.	7. ⁶	10. ⁰	10. ⁵	8. ⁶
		Sommer.	11. ¹	9. ⁶	11. ¹	10. ⁷
7.	Smørret henlaa mellem Saltningen og sidste Æltning i Timer	Vinter.	3. ⁷	4. ⁴	3. ⁵	3. ⁶
		Sommer.	12. ¹	8. ⁷	6. ⁴	6. ³

de 4 Grupper af Smør, altsaa Tallene i samme vandrete Linie, meget lidt forskellige og det baade for Smørret fra Vintermaanederne som for Smørret fra Sommermaanederne. Denne Overensstemmelse mellem disse Gjennemsnitstal afgiver et ret sikkert Bevis for, at de af Mælkerierne opgivne Tal ikke kunne være vilkaarlig valgte, men at de maa være virkelig observerede. Det er altsaa fuldt berettiget at drage den Slutning af saadanne Tal, at i de Forhold ved Mælkens og Flødens Behandling, hvor Gjennemsnitstallene for de her omhandlede 4 Grupper af Smør ere nogenlunde ens, dér kunne Aarsagerne til ovennævnte Konsistensfejl ikke søges. Det vil af Tab. IV fremgaa, at for de første 6 Grupper af Spørgsmaal ere Tallene meget nær ens paa 2 Tilfælde nær, nemlig Spørgsmaalene Nr. 3 og Nr. 6. Det første af disse (3) angaar Tiden, i hvilken Fløden henstod til Syrning; og det vil ses, at det »bedste« Smør er vundet af Fløde, som har henstaaet længst til Syrning og det saavel i Vinter- som i Sommermaanederne, medens Henstandstiden for Fløden, som har givet »tykt« Smør, var 1,₆ Time kortere om Vinteren og 2,₆ Time kortere om Sommeren end Henstandstiden for Fløden til det »bedste« Smør; og Henstandstiden for Fløden, som har givet Smør med over 25 Kvint Lage, samt for Fløden, hvorfra det »skjoldede« Smør stammede, har ligget midt imellem Henstandstiden for Fløden til det »bedste« og til »tykt« Smør. Af de her omhandlede 4 Grupper af Smør har »tykt« Smør været det, hvis Fløde har henstaaet kortest til Syrning og det saavel i Vinter- som i Sommermaanederne. Dette Forhold kan derfor næppe bero paa Tilfældigheder; Sandsynligheden taler derimod for, at Fløden, som har givet »tykt« Smør, er bleven hurtigere »tyk« og sur end Fløden til de 3 andre Grupper af Smør, og da Flødens Varmegrad under Syrningen har været saa godt som ens for alle 4 Grupper af Smør, peger denne Oplysning hen paa, at de bakterielle Forhold under Flødens Syr-

ning ikke har været ens for »tykt« Smør og for det »bedste« Smør. Angaaende Varmegraden, ved hvilken Smørrets har henligget mellem Æltningerne, vise Gjennemsnitstallene, at det »skjoldede« Smør var mellem det Smør, som havde været mindst afkølet mellem Æltningerne og det saavel i Vinter- som i Sommermaanederne. I flere af Mælkerierne havde Smørret henligget mellem Æltningerne ved en forholdsvis lav Varmegrad ($1\frac{1}{4}$ — 5° C). Ved Optælling af de Mærker af hver Gruppe Smør, som havde henligget ved en saa lav Varmegrad, fremgik det, og dette havde været Tilfældet med:

20, ₀	pCt. af samtlige Mærker af det »bedste« Smør			
11, ₀	—	—	—	»tykt« —
7, ₅	—	—	—	»skjoldet« —
18, ₇	—	—	—	Smør, som havde afgivet over 25 Kvint Lage.

Heraf fremgik det altsaa, at ikke blot Gjennemsnit af samtlige Tal men ogsaa Procentantallet af de Mærker, som havde henligget ved en særlig lav Varmegrad mellem Æltningerne, have givet det samme Svar, nemlig at det »skjoldede« Smør var det af de her omhandlede 4 Grupper af Smør, som havde været afkølet mindst mellem Æltningerne.

Hvis den Formodning overhovedet er rigtig, som vistnok er ret almindelig antagen som Aarsag til »skjoldet« Smør, nemlig at en for stærk Afkøling af Smørret mellem Æltningerne, hvorved Smørstykkeernes Overflade bliver haard og skorpet, medfører denne Fejl, da kan dette altsaa ikke have været Tilfældet for det »skjoldede« Smørs Vedkommende, som jeg har haft til Undersøgelse fra Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger. Ovenstaaende Tal sige derimod, at det er det »bedste« Smør, som i hyppigst Tilfælde har været stærkest afkølet mellem Æltningerne. Den store Forskjel mellem Bygningen af de hvidlige Skjolder og af de »klare« Dele af »skjoldet« Smør, som er bleven godtgjort ved mine mikroskopiske

Undersøgelser, kan tilmed umulig være fremkommen under Smørrets Æltning. Naar Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger have givet den Oplysning, at det »skjoldede« Smør har været noget hyppigere paa de Udstillinger, som ere afholdte i Vintermaanederne, end paa de i Sommermaanederne (af 1000 Mærker vare 47 fra Vintermaanederne mod 20 fra Sommermaanederne »skjoldede«), da skyldes dette vistnok noget den Omstændighed, at Fejlen er langt mere iøjnefaldende, jo fastere (stærkere afkølet) Smørret er. »Tykt« Smør er forekommet lige hyppig Vinter og Sommer paa Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger.

Ifølge de ovenfor meddelte Oplysninger om Forholdene i Mælkerierne, hvorunder Smørret var bleven fremstillet, var der kun et enkelt Forhold, som gav en Antydning af det Sted, hvor Aarsagen til Fremkomsten af »tykt« Smør maaske kunde findes; og dette Sted var selve Syrningsprocessen, som Fløden underkastes før Kjærningen. Da Varmegraden, ved hvilken denne Proces var bleven indledet og afsluttet, ikke havde været forskjellig for de omhandlede 4 Grupper af Smør, maatte Aarsagen til Fejlen ikke usandsynlig være af bakteriel Natur, hvad følgende Iagttagelser ogsaa hentydede paa. Det er en Kjendsgjerning, at de allerfleste Smørmærker af »tyk« Konsistens, som hidtil ere fremkomne paa Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger, have ved Bedømmelsen faaet Bemærkningen »bittert«, medens »klart« Smør meget sjælden har faaet denne Bemærkning. Omvendt har »tykt« Smør yderst sjælden faaet Bemærkningen »surt« (»for surt«), hvorimod de tarveligere Kvaliteter af »klart« Smør ofte have faaet denne Bemærkning. Der synes altsaa at være en eller anden Sammenhæng mellem »tyk« Konsistens og bittert Smag hos Smørret. Bitter Smag hos Mælken og hos Osten er en ikke sjælden forekommende Fejl, og det maa nu betragtes som sikkert, at visse Mikroorganismer (Bakterier) hyppigst er Aarsagen til Dannelsen af Bitterstoffer i Mælken og i

Osten. *Pasteur* antog, at den bittre Smag kogt Mælk erholdt, naar den gik i frivillig Gjæring, skyldtes de deri udviklede Smørsyre-Bakterier. I den nyere Tid er det imidlertid bleven paavist, at den bittre Smag hos Mælk kan fremkomme ved Bakterier, som ikke producere Smørsyre, og der er opdaget flere og flere Bakterier, som formaa at gjøre Mælken bitter, og det saavel Bakterier som producere Mælkesyre, som Bakterier der ikke producere Syre. Ved Undersøgelser over Bakterier i Smør har jeg iagttaget, at »tykt« Smør altid var rigere paa forskjelligartede Mikroorganismer end det bedste »klare« Smør. Det er derfor sandsynligt, at der under Syrningen af Fløden, som har givet »tykt« Smør, har været foruden Mælkesyrebakterier forskjellige andre Bakterier virksomme.

Hvis nu Aarsagen til »tykt« Smør er af bakteriel Natur, da maa den kunne omplantes fra en Flødetønde til en anden. At denne Formodning kan være rigtig, antydes ved den Kjendsgjærning, at Smørret fra flere Mælkerier har haft »tyk« Konsistens, hver Gang det i Løbet af et og samme Aar er bleven bedømt paa Forsøgslaboratoriets Smørudstillinger. At Aarsagen til Fremkomsten af den karakteristiske, mikroskopiske Bygning, som »tykt« Smør har, kan omplantes fra »tykt« Smør til Fløden, saa at denne giver Smør med en ganske lignende Bygning som »tykt« Smørs, har jeg godtgjort ved flere Forsøg udførte i Forsøgslaboratoriet. Jeg fremstillede nemlig 2 Syrevækkere af steriliseret, skummet Mælk paa den Maade, at der til én Portion af Mælken sattes en ringe Mængde »tykt« Smør til en anden Portion en ringe Mængde »klart« Smør. Efter omtrent et Døgns Henstand vare begge Mælkeportioner sammenløbne; men den, hvortil der var sat »tykt« Smør, sammenløb i Reglen noget hurtigere end den anden. Med disse to Syrevækkere syrnedes Fløden paa følgende Maade: Fløden blev først pasteuriseret ved 80° C og derefter afkølet til 15° C. Den deltes nu i to

Portioner; til den ene sattes 4 pCt. af Syrevækkeren fra »tykt« Smør til den anden samme Mængde af Syrevækkeren fra »klart« Smør. Efter endt Syrning kjærnedes begge Portioner hver for sig, og det erholdte Smør blev behandlet ganske ens. Jeg har paa denne Maade udført 5 Forsøg, og ved den mikroskopiske Undersøgelse af Smørret fremgik det, at Smørret fra Fløden, syrnet ved Syrevækkeren fra »tykt« Smør, i alle Forsøgene havde den for »tykt« Smør karakteristiske Bygning, medens Smørret fra Fløden, syrnet ved Syrevækkeren fra »klart« Smør i Bygningen var meget lig det »klare« Smørs, som var benyttet til Fremstillingen af Syrevækkeren. Ved Tælling af Draabernes Antal saavel i de til Syrevækkeren benyttede Smørprøver som i de ved Forsøgene vundne Smørprøver erholdtes nedenstaaende Tal, som tydelig vise, at de »originale« og de »imite-rede Smørprøver vare hinanden saa lig i Bygning, som det overhovedet kunde ventes.

Millioner Draaber i 1 Kubikmillimeter af:

	»Tykt« Smør.		»Klart« Smør.	
	originalt	— imiteret	originalt	— imiteret
Forsøg Nr. 1.	13 ₁₈	14 ₁₉	6 ₅	7 ₁₈
— — 2.	16 ₂	10 ₁₅	2 ₈	3 ₁₉
— — 3.	12 ₂	12 ₅	4 ₄	5 ₂
— — 4.	15 ₁₀	11 ₄	2 ₈	4 ₅
— — 5.	10 ₁₉	10 ₈	2 ₆	5 ₈
I Gjennemsnit	13 ₁₆	12 ₁₀	3 ₈	5 ₄

Ved nogle i Forsøgslaboratoriet foretagne bakterio-logiske Undersøgelser af Smør var det lykkedes at isolere og at rendyrke en Bakterie, som meddelte Mælk en stærk bitter Smag, men som koagulerede Mælken meget langsomt. Jeg lod nu tilberede to Syrevækkere ved til 2 Portioner af steril Mælk at sætte Renkulturer af en og samme Mælkesyrebakterie og desforuden til den ene af disse Portioner steril Mælk en Renkultur af oven-nævnte Bittermælks-Bakterie. Disse Syrevækkere bleve

der næst anvendte til Syrningen af 2 Portioner Fløde, behandlet paa lignende Maade som den i de foregaaende Forsøg beskrevne. Det Smør, som erholdtes fra Fløden med Bittermælks-Bakterien, havde en stærk, bitter Smag og en modbydelig, uren Lugt, var usædvanlig blødt og af udpræget »tykt« Konsistens, medens Smørret fra den Portion Fløde, som var bleven syrnnet ved Hjælp af Mælkesyrebakterien alene, var langt bedre i Smag og af normal Konsistens. Det samme Resultat erholdtes ved et nyt Forsøg. Ved Tælling af Draabeantallet i begge Slags Smør fandtes i Gjennemsnit af tre overensstemmende Forsøg følgende Tal: I 1 Kubikmillimeter af Smørret fra Fløden med Bittermælksbakterien fandtes 11 Millioner Draaber altsaa et lignende stort Antal Draaber som det, jeg har fundet i »tykt« Smør, medens Smørret fra Fløden, syrnnet ved en Mælkesyrebakterie alene, indeholdt 5,8 Millioner Draaber.

Det vil af de ovenfor beskrevne Forsøg altsaa fremgaa, dels at Aarsagen til »tykt« Smør kan omplantes fra Smørret til Fløden, og dels at en Bittermælks-Bakterie kan foranledige, at Fløden, hvori den kultiveres, kan give »tykt« Smør. Sandsynligheden taler for, at Aarsagen til »tykt« Smør altid er af bakteriel Art, selv om den i enkelte Tilfælde maaske ikke skyldes specifikke Bittermælks-Bakterier. Da »sødt« Smør, σ : Smør kjærnet af frisk Fløde, ifølge mine Undersøgelser altid har en lignende Bygning som »tykt« Smørs, vil det let indses, at Aarsagen til, at Smørret bliver »klart« maa skyldes visse Bakterier og vistnok altid visse Mælkesyrebakterier; og at dette maa være Tilfældet, fremgaa ogsaa af de ovenfor beskrevne Forsøg, i hvilke Fløden blev syrnnet ved Syrevækkere tilberedte ved Hjælp af »klart« Smør. Det vil erindres, at Forskjellen mellem Bygningen af »tykt« og af »klart« Smør hovedsagelig beror paa den forskjellige Maade, paa hvilken Mælkekuglernes Slim findes fordelt i disse to Slags Smør. Af Analyserne af et større Antal Prøver af »tykt« og af »klart« Smør samt

af Mælkeserums Sammensætning har jeg beregnet den procentiske Sammensætning af Membranslimen i hver af disse to Slags Smør. Denne var følgende:

Membranslimens Sammensætning i:

	»Tykt« Smør.		»Klart« Smør.
		Ikke lagegivende	Lagegivende
Æggehvdestof.	5,67 pCt.	4,89 pCt.	4,20 pCt.
Aske.....	2,38 —	2,39 —	1,44 —
Vand.....	91,95 —	92,72 —	94,36 —

Det vil heraf ses, at Membranslimen i »tykt« Smør er mindre vandholdig end den i »klart« Smør, samt at Membranslimen i lagegivende »klart« Smør er rigest paa Vand. Det synes altsaa tilladeligt at slutte, at Maaden hvorpaa Slimen bliver fordelt i Smørret under dets Dannelse i Kjærnen, afhænger af Slimens større eller mindre Vandholdighed. Men Evnen til at optage en større eller mindre Mængde Vand maa da atter skyldes Forandringer hos Slimen foranlediget af forskjelligartede Bakterier.

Det staar endelig tilbage at finde Grunden til Fremkomsten af det »skjoldede« Smør. Jeg har ovenfor berørt, at den store Forskjel mellem Vandets Fordeling (Draabeantallet) i de hvidlige Skjolder og i de klare Dele af saadant Smør umulig kan være foranlediget ved en for stærk Afkøling mellem Æltningerne. Ifølge mine mikroskopiske Undersøgelser af »skjoldet« Smør ligner dette i alle Henseender en Blanding af »tykt« og af »klart« Smør. Spørgsmaalet er kun, hvorledes en saadan Blanding kan være fremkommen. I ethvert Mælkeri, hvor der daglig arbejdes med store Mængder Fløde, bliver denne fordelt i flere »Flødetønder«, hvori den syrnes. Selv om der nu til hver enkelt »Flødetønde« sættes samme Mængde af en og samme Syrevækker, er det ikke sikkert, at de bestemte Mælkesyrebakterier, som findes i Syrevækkeren, blive de eneste dominerende eller

virksomme under Syrningsprocessen i hver enkelt »Flødetønde«. Da man i Mælkerierne ikke arbejder med steril Fløde eller med absolut rene Syrevækkere, kan tilfældige Forhold medføre, at andre Bakterier komme til at spille en Hovedrolle under Syrningsprocessen. Indtræder under Syrningen af Fløden i en eller anden af Flødetønderne en saadan Forandring af Bakterielivet i den, at t. Ex. en af de Bakteriarter, som bevirke, at Fløden giver »tykt« og »bittert« Smør, bliver den dominerende, medens Syrningen af Fløden i de andre »Flødetønder« forløber uden en saadan Forandring, da er det indlysende, saafremt Fløden fra hver enkelt »Flødetønde« bliver kjærnet for sig, at Smørret fra de »Flødetønder«, hvori ovennævnte Forandring af Bakterielivet har fundet Sted, vil blive »tykt«, medens Fløden fra de andre Tønder giver »klart« Smør. Da nu Smørret fra alle Kjærninger henlægges til Afkøling i Form af løst oprullede Stykker, kan det let hændes, at Smørstykker fra forskellige Kjærninger bliver sammenæltede, saa at »tykt« og »klart« Smør derved bliver sammenblandet, og herved fremkommer det »skjoldede« Udseende af det færdigæltede Smør. Denne Fejl vil altsaa kunne undgaas naar der til hver Kjærning tages lige meget Fløde fra alle Flødetønder, eller naar hele Flødemængden syrnnes i en enkelt, stor Beholder.

Der kan næppe være Tvivl om, at Smør af et stærkt »skjoldet« Udseende i Reglen er en Blanding af »tykt og af »klart« Smør; men dette behøver ikke at være Tilfældet med Smør, hos hvilket det »skjoldede« (»brogede«, «flammede« eller »marmorede«) Udseende er mindre stærkt fremtrædende; thi enhver Blanding af Smør fra forskellige Kjærninger vil altid faa et mere eller mindre »broget« Udseende, hvis Syrningen af Fløden i alle »Flødetønder« ikke har været ens i bakteriel Henseende, og Fløden fra hver enkelt Tønde kjærnes for sig. Grunden til, at det »brogede« Smør forekommer hyppigere om Vinteren end om Sommeren, er da

let at forklare; thi i den kolde Aarstid er det langt vanskeligere end om Sommeren at holde Varmegraden i forskellige »Flødetønder« ganske ens, og selv en forholdsvis ringe Forskjel i Flødens Varmegrad kan virke fremmede paa nogle og hemmende paa andre Bakteriers Udvikling. Den ret almindelig fremsatte Paastand, at det »skjoldede« Smør skyldes en for stærk Afkøling af Smørstykkerne mellem Æltningerne, er efter min Overbevisning fejl. Hvis der er noget rigtig i denne Paastand, maa dens Rigtighed kunne bekræftes ved et simpelt Forsøg, hvori Smørret fra en og samme Kjærning behandles saaledes, at det faar et »skjoldet« Udseende ved at afkøles for stærkt mellem Æltningerne. Efter de Oplysninger jeg har hidtil indhentet fra enkelte i Smørlavningen meget erfarne Mænd, maa jeg anse det for meget usandsynligt, at det vil lykkes ad denne Vej at gjøre Smørret »skjoldet«.

I min Afhandling om Mælkekuglerne og deres Bygning i dette Tidsskrift findes Side 321 en Trykfejl, nemlig paa første Linie paa nævnte Side staar: $\frac{100}{0,9335} : \frac{88}{1,0228} = 2,883$; Forholdet skal være:

$$\frac{100}{0,9335} : \frac{38}{1,0228} = 2,883.$$
