

## Nogle Undersøgelser over Flødens Syrning.

Foredrag i det kgl. Landhusholdningsselskab den 5. Marts 1890.

Af Laboratorieforstander V. Storch.

Det tør vistnok anses som en almindelig bekjendt Sag, at der her i Landet saa godt som aldrig og i de fleste smørproducerende Lande i Reglen ikke laves Smør af den friskskummede Fløde, men at man derimod lader denne, før den kjærnes, undergaa en særegen Syrningsproces i Flødetønden. Denne Syrningsproces indledes i den friske Fløde ved at tilsætte en vis Mængde enten af »syrnet« Fløde eller sur Kjærnemælk fra den sidst tilendebagte Kjærning, eller af Mælk, som man har ladet frivillig »syrne« og »sammenløbe« ved Henstand, efter Opvarmning til omtrent 20° C og beskyttet mod hurtig Afkølning. Ved Syrningsprocessen undergaaer Fløden en lignende Forandring som den, der er velbekjendt fra Mælk, som er bleven tyk. Fløden løber nemlig sammen — bliver »tyk« — og erholder en karakteristisk syrlig Smag, samt en ejendommelig Lugt af en mere eller mindre fremtrædende aromatisk Beskaffenhed. Naar Fløden ved Syrningsprocessen er bleven helt igjennem jævn og tyk, ansés den i Reglen for »moden« til at kjærnes. Det af saadan »moden« Fløde kjærnedes Smør, erholder en karakteristisk Smag og Lugt, der minder noget om den »modne« Flødes Smag og Lugt. Smør derimod, som er kjærnet af friskskummet Fløde, savner denne Smag og Lugt, og kaldes i Modsætning til »syrnet« Smør for sødt« Smør. Heraf maa man altsaa kunne slutte, at det »syrnede« Smør skylder den »modne«, syrnede Fløde sin ejendommelige Smag og Lugt, eller med andre Ord, at Smags- og

Lugtestofferne i »syrnet« Smør ere Produkter af Syrningsprocessen i Fløden. At denne Slutning i alt væsentligt ogsaa maa være rigtig, kan der næppe være Tvivl om. Ja vi kunne sikkert gaa et Skridt videre og paastaa, at ikke alene den rene, friske Smag og Lugt, som karakterisere det fejl-frie, syrnede Smør, skyldes Produkter fra Syrningsprocessen, men at ogsaa overmaade mange Fejl ved Smørrets Smag og Lugt maa tilskrives Forhold, der avles i Fløden under denne Proces og altsaa staa i nøje Sammenhæng med Flødens Syrning. Det er næppe for meget sagt, at i 9 af 10 Tilfælde vil en Udsættelse paa Smørrets Smag og Lugt af Smørhandleren først og fremmest drage Mejerskens eller Mejeristens Opmærksomhed hen paa Flødetøndens Tilstand, for der at finde Fejlen og for der at søge Fejlen rettet. Der kan ikke være nogensomhelst Tvivl om, at for Smørlavningen i Mælkerierne er Spørgsmaalet om Flødens »Syrning« af allerstørste Betydning; at faa Syrningsprocessen ledet paa rette Maade, er en Hovedopgave for Mejersken, og jo bedre det lykkes for hende, desto dygtigere til sin Gjerning vil hun anses at være. Erfaringen har imidlertid vist, at denne Opgave ingenlunde altid er let at løse; tværtimod kan der sikkert paavises ikke faa Tilfælde, hvor selv den dygtigste Mejerske kan støde paa saa godt som uovervindelige Vanskeligheder. Og skjønt den praktiske Erfaring ganske vist har opnaaet et ikke ringe Herredømme over Syrningsprocessen, saa kan det vist ikke nægtes, at man i mangfoldige Tilfælde staar famlende og usikker med Hensyn til Processens rette Ledelse. Der savnes i Mælkerierne en paalidelig Anvisning angaaende Fremgangsmaaden ved Flødens Syrning, som ved at følges vil kunne sikre et ensartet og godt Produkt. At give en saadan Anvisning er idetmindste for nærværende Tid ikke muligt, og hvorfor det ikke er muligt, vil bedst indses ved at stille sig klart for Øje, af hvad Natur Syrningsprocessen er, samt hvorledes den indledes og foregaar i Praxis.

Skjønt Flødens »Syrning« hidtil saa godt som ikke har været Gjenstand for dyberegaaende, videnskabelige

Undersøgelser og altsaa strængt taget er en Proces, hvis virkelige Natur endnu ikke kjendes, saa kan man ikke desto mindre gaa ud fra som temmelig sikkert, at Flødens »Modning« (Syrning) maa bero paa visse Gjæringsprocesser, blandt hvilke den saakaldte Mælkesyregjæring rimeligvis baade er til Stede og spiller en ikke uvæsentlig Rolle. Den Maade hvorpaa Flødens »Syrning« indledes i Mælkerierne, Maaden hvorpaa den ledes der, og Processens hele Natur og Beskaffenhed, alt dette tyder paa, at man her har en Gjæringsproces for sig og sandsynligvis en Gjæringsproces af en meget sammensat Natur. Men mere lader sig heller ikke sige om den, saa længe Videnskaben ikke har gjort Flødens »Modning« til Gjenstand for en dyberegaaende Undersøgelse og udforsket dens sande Natur. Er det imidlertid tilladeligt at forudsætte som givet, at Flødens »Modning« beror paa visse Gjæringsprocesser, saa maa man ogsaa gaa ud fra, at visse Mikroorganismers Udvikling, Formerelse og Virksomhed foranlediger Omdannelsesprocesserne i Fløden under dens Syrning, og naar man i Praxis indleder »Syrningen« af den friske Fløde ved at indblande i den f. Ex. en vis Mængde syrnet Fløde eller sur Kjærnemælk fra den sidst tilendebagte Kjærning, da maa Virkningen af denne Tilblanding bero paa, at der med den udsaaes i den friske Fløde en stor Mængde af visse bestemte Mikroorganismer, som ville udvikle og formere sig i Fløden og derved foranledige de Omdannelser i denne, som erfaringsmæssig have vist sig nødvendige for at gjøre Fløden »moden« til Kjærningen. At denne Opfattelse af Syrningsprocessens Natur er den rette, er der heller ingen Grund til at betvivle, og det tør vel endog siges, at i Praxis har denne Opfattelse nu til Dags begyndt at vinde Indgang. Men netop derfor trænger Syrningsprocessen nu ogsaa til at blive Gjenstand for den videnskabelige Forskning, og der kan næppe være Tvivl om, at kunde det lykkes Videnskaben at skaffe paalidelige Oplysninger om denne Proces's virkelige Natur og Beskaffenhed, altsaa at faa nøje Kjendskab til de Mikroorganismer, som

særlig spille en Rolle ved Flødens Syrning i Flødetønden, og som ere nødvendige for denne Proces's rette Forløb, da vil der ogsaa for Praxis være vundet værdifulde Oplysninger. Med dette Syn paa Sagen, har jeg i en længere Aarrække syslet med Undersøgelser over Flødens Syrning, men først i det sidste Aar tror jeg, at det er lykkedes mig at komme til en Løsning af én af Spørgsmaalets væsentligste Sider, nemlig ved Opdagelsen af en af Kilderne til den mildsyrlige og rene Smag samt ejendommelige aromatiske Lugt, som særlig yndes hos frisk, syrnet Smør.

Før jeg imidlertid gaar over til at meddele en Redegjørelse af disse Undersøgelser og de derved vundne Resultater, maa det være mig tilladt at forudskikke nogle almindelige Betragtninger over Flødens »Syrning«, dels fra et rent praktisk Synspunkt og dels fra et bakteriologisk, idet jeg tror, at Syrningsspørgsmaalet herved klarest vil kunne belyses. Som ovenfor alt berørt, kunne vi med temmelig stor Sikkerhed gaa ud fra, at Flødens »Modning« beror paa visse Gjæringsprocesser, der i Praxis indledes ved at tilsætte en vis Mængde syrnet Fløde, sur Kjærnemælk eller syrnet Mælk til den friske Fløde, og dernæst opvarme Blandingen til omtrent 20° C. eller lidt derover. Ved Henstand udvikles der en livlig, sur Gjæring i Fløden, og denne Gjæring søger man at lede saaledes, at Fløden efter omtrent et Døgn's Forløb vil være bleven passende tyk og jævn, saa at den er tjenlig til at kjærnes. Gjæringen i Fløden reguleres alene ved Varmegraden i denne, hvorfor den Varmegrad, ved hvilken Syrningen indledes, spiller en vigtig Rolle i Praxis. Den er i Reglen lidt forskjellig i de forskjellige Mælkerier, og selv i et og samme Mælkeri holdes den ikke ens fra Dag til anden. En dygtig Mejerske har paa Følelsen, om Varmegraden, ved hvilken Gjæringen indledes i Fløden, paa en given Tid bør være lidt højere eller lavere end den sædvanligst anvendte. Flere forskjellige Forhold kunne her blive de bestemmende; men hvad der næsten altid benyttes af Mejersken som Rettesnor i saa Henseende, er den ydre Lufts Varmegrad. Er denne ned-

adgaaende, indledes Syrningen af Fløden ved lidt højere Varmegrad end den foregaaende, er den opadgaaende derimod ved en lidt lavere Varmegrad. Grunden til denne Vexlen af »Syrningstemperaturen« forklares derved, at Flødens Afkøling under dens Henstand til Syrning vil foregaa mere eller mindre hurtig, efter som den ydre Lufts Varmegrad er lavere eller højere, og da Syrningen sandsynligvis vil foregaa hurtigst ved en bestemt Varmegrad, maa en for hurtig Afkøling af Fløden langt under denne Varmegrad virke hemmende paa Gjæringens rette Forløb. For at bøde herpaa forhøjes »Syrningstemperaturen« i Fløden. Men omvendt vil en for gunstig Varmegrad maaske medføre en for rask Fremgang i Syrningen, hvad man da søger at hindre ved at indlede denne ved en lidt lavere Varmegrad. Under normale Forhold vil det vistnok ofte kunne lykkes for den erfarne og dygtige Mejerske at opnaa et saadant Herredømme over Syrningen af Fløden, at der fra Dag til anden i Reglen ikke vil ske noget Uheld med denne, saa at Smørret fra forskellige Kjærninger bliver af saa godt som ens Beskaffenhed. Indtræder der imidlertid Fejl ved Smørrets Smag og Lugt, saa at Smørhandleren erklærer det for at lide af en eller anden urén eller daarlig Lugt og Smag saasom: oljet, bittert, blanket, talget, for surt eller deslige, da kan man være sikker paa, at den dygtige Mejerske ogsaa véd Besked om, hvor Kilden til Fejlen vil findes, og hvor den maa søges ændret. Det Middel, som hun først og fremmest griber til, er at undersøge Smagen og Lugten af den sidste Kjærnemælk. Og finder hun Mangler ved denne, saa vil hun strax gjøre Skridt til at skaffe sig et nyt og bedre Materiale til at indlede Syrningen af Fløden ved. Hun véd meget godt, at vedbliver hun at syrne Fløden med Kjærnemælken eller med den syrnede Fløde fra sidste Kjærning, da vil sandsynligvis Fejlen i Smørret ikke blot blive gjen- tagen men som oftest blive endnu værre. Hun skaffer sig da et nyt Syrningsmateriale, eller, som det benævnes i Praxis, en ny »Syrevækker«. Denne tilvejebringes i Reglen

paa den Maade, at der af Mælken fra en enkelt eller nogle faa gode og sunde Køer, som endnu befinde sig i den bedste Del af Mælkeperioden, hensættes nogle Potter til frivillig Syrning ved en passende Stuevarme, efter at være opvarmet til et Par og tyve Grader og beskyttet mod Afkøling samt mod Forureninger. Er denne Mælk bleven tyk og har beholdt et rént og godt Udseende, samt antaget en rén, syrlig Smag og rén Lugt, da benyttes den som »Syrevækker«. Men ingenlunde altid er denne Foranstaltning tilstrækkelig, der maa ofte tillige foretages en gennemgaaende, omhyggelig Rensning og Skoldning af Flødetønden, Kjærnen og alle andre Kar og Redskaber, som benyttes til Flødens Behandling i Mælkeriet.

Kaste vi nu et Blik tilbage paa den beskrevne Fremgangsmaade ved Flødens Syrning, saa vil enhver, der har noget Kjendskab til Gjæringsprocesser, næppe være i mindste Tvivl om, at den Syrningsproces, som Fløden underkastes i Mælkerierne, er en virkelig Gjæring eller med andre Ord, at Fermentvirksomheden i Fløden under dens Syrning maa skyldes organiserede Fermenter, som man med et Fællesnavn kalder Mikroorganismer, og altsaa ikke noget kemisk virkende Ferment. Hvis man ikke opfatter Flødens Syrning fra dette Synspunkt, og i Praxis er denne Opfattelse næppe endnu almindelig, da vil det sikkert ofte blive umuligt at finde Midler til at overvinde mange af de Vanskeligheder, som møder dem, der i Praxis have med denne Sag at gjøre. Af den ovenfor givne Beskrivelse af Syrningen, saaledes som den foregaar i Praxis, fremgaar det som en Selvfølge, at overmaade mange Fejl hos Smørrets Smag og Lugt maa skyldes forskellige Aarsager, som komme til Udvikling under Syrningen af Fløden; thi i modsat Fald vil det jo være helt ubegribeligt, hvorfor mange saadanne Fejl hos Smørret i Virkeligheden kunne overvindes ved Benyttelsen af en ny og frisk »Syrevækker« i Forbindelse med en omhyggelig Rensning af Mælkeriredskaberne. At denne Opfattelse af Kilden til mange Smørfejl maa være den rette,

kan der nu til Dags næppe mere være Tvivl om, selv om et afgjørende Bevis derfor i hvert enkelt Tilfælde endnu ikke kan afgives. Men man kan være temmelig sikker paa, at det vil ikke vare mange Tider, før Beviset vil kunne leveres.

For 5 à 6 Aar siden, besluttede jeg at gjøre mig fortrolig med den bakteriologiske Undersøgelsesmethode. Hensigten hermed var ene og alene den, at anvende denne Art Undersøgelser ved mine Studier over forskellige Mælkerisøragsmaal. Det første Maal jeg stillede mig for mine Bestræbelser i denne Retning var det om muligt ad den bakteriologiske Forsknings Vej at finde Kilden til visse bestemte Smørfejl. Og hvad der den Gang særlig blev Gjenstand for mine Undersøgelser, var netop en Smørfejl, som Smøreksportørerne ere meget ængstelige for, nemlig saakaldet »oljet« Smør. Med denne Benævnelse betegne Smørhandlerne fornemmelig en ejendommelig Fejl ved Smørrets Smag og Lugt, der paa et stærkt udviklet Trin nærmest minder om den Lugt, som simpel Lampeolje ofte har, men ikke sjelden benyttes denne Benævnelse om Smørfejl, der utvivlsomt ere af indbyrdes forskjellig Beskaffenhed. Selv saadant Smør, der kun har en ringe Antydning af denne Fejl, opnaar aldrig nogen høj Pris, thi Smørhandleren véd af Erfaring, at Fejlen udvikles i Smørret mere og mere, jo ældre det bliver. Smør med den mindste Tendens til at blive »oljet«, er meget uholdbart. Til Brug for mine bakteriologiske Undersøgelser søgte jeg at skaffe mig Smørprøver, som besad denne Fejl i udpræget Grad, og jeg var ogsaa saa heldig at erholde flere saadanne, dels gennem en Smøreksportforretning her, dels ved daværende Mejeriassistent *E. Colding* og dels fra Smørudstillinger. Hvorfor jeg valgte netop denne Smørfejl til Gjenstand for Undersøgelse, var begrundet derpaa, at netop den udviklede sig stærkere og stærkere i Smørret, jo ældre dette blev. Thi Muligheden for at finde Aarsagen til denne Fejl, hvis den skrev sig fra en eller anden bestemt Mikrob,

maatte af nævnte Grund jo være større, saafremt denne Mikrob formerer sig i Smørret under dets Opbevaring. Ved den bakteriologiske Analyse af de erholdte Smørprøver fandt jeg naturligvis en betydelig Mængde af indbyrdes meget forskellige Mikrober, hvilke jeg saa vidt muligt isolerede og réndyrkede i længere Tid. Blandt disse var der dog navnlig nogle enkelte smaa Gjærsvampe, som forekom i et overvejende stort Antal i alle de erholdte Prøver af »oljet« Smør, medens jeg saa godt som aldrig fandt dem i alle saadaane Smørprøver, som ikke led af denne Smørfejl, og som jeg den Gang fik Lejlighed til at undersøge. Og ikke nok hermed, at disse smaa Gjærsvampe forefandtes i overordentlig stort Antal i de stærkt »oljede« Smørprøver, men de formerede sig ogsaa ret frodigt i disse under Opbevaringen. Det lykkedes imidlertid ikke at erholde »oljet« Smør af Fløde, hvori Rénkultur af denne Gjærsvamp blev udsaaet, samtidigt med at Syrningen af Fløden indledes. Sandsynligheden taler altsaa for, at disse Gjærsvampe ikke ere Aarsagen til denne Smørfejl, men at den skyldes en anden Mikrob. En Forklaring af Grunden til, at disse Gjærsvampe ere fundne i saa stort et Antal i de af mig undersøgte Prøver af »oljet« Smør og ikke i andet Smør uden denne Fejl, kan rimeligvis hentes fra den Kjendsgjerning, at visse Mikrobers Virksomhed ofte kunne fremme andres Udvikling og samtidig hemme Fremkomsten af atter andres i samme Næringssubstrat. At en af de her omhandlede smaa Gjærsvampe dog næppe er helt uskadelig for Smør, synes at fremgaa deraf, at jeg atter har gjenfunden den i stort Antal i et Smørmærke, som var udstillet under en af de »vexlende Smørudstillinger« 1888, og som uden at blive erklæret for »oljet« dog blev bedømt som et meget tarveligt Smør ja det simpleste af alle de den Gang udstillede Mærker. Naar jeg her har omtalt dette negative Resultat af mine Bestræbelser, er det alene for at anskueliggjøre, at den bakteriologiske Undersøgelsesmethode ogsaa kan have vanskelige Skjær at undgaa, naar den ledes ind paa Mælkeribugets Omraade. Men jeg



nærer dog nu ingen Tvivl om, at hvis jeg med mine nuværende bakteriologiske Erfaringer vilde optage paany Undersøgelsen af »oljet« Smør, da maatte det ogsaa kunne lykkes mig at finde det virksomme Ophav til denne Smørfejl.

Der gives imidlertid en anden om end maaske noget sjældnere forekommende Smørfejl, som det er lykkedes mig at finde én af Aarsagerne til. Denne Fejl betegnes ved »talget« Smag og er altsaa paa en Maade lidt i Slægt med »oljet« Smør. Ved mine Undersøgelser og Forsøg over Flødens Syrning har jeg truffet paa en Bakterie, der syrner og sammenløber Mælk paa en lignende Maade som den, paa hvilken den almindelige Sammenløbning af Mælk finder Sted. Denne Bakteries Størrelse og Form er ikke meget forskjellig fra de fleste andre Syrebakteriers, som forekomme i sur Mælk; men kommer den til frodig Udvikling i Fløden under dennes Syrning, saa vil det af saadan Fløde tilberedte Smør erholde en saa modbydelig, talget Smag, at det maa betragtes som uspiseligt selv for den mindst kræsne Gane.

Det vil endvidere maaske være bekendt, at Lektor C. O. Jensen ved Landbohøjskolen, som nu i et Par Aar har været beskæftiget i Forsøgslaboratoriet med Undersøgelser af Mælk, der lider af Fejl, som forvolde store Vanskeligheder for Smørberedningen, har fundet i saadan Mælk fra en bestemt Gaard en Bakterie, som foranledigede, at Smørret fra denne Gaard i lang Tid var simpelt og af slet Smag og Lugt. Først da denne Bakteries Udvikling i Fløden under Syrningen blev hemmet ved særlige Foranstaltninger, blev det muligt at faa Smør af normal Beskaffenhed. /0

Det vil fremdeles vistnok være almindelig bekendt fra en af de første Smørudstillinger, som ved Docent Fjords Foranstaltning blive afholdte paa Forsøgslaboratoriet for Statens Midler, at et af de udstillede Smørmærker erklæredes af Smørdommerne for at have stærk »Roesmag«; da Kørne paa den Gaard, som havde udstillet dette Smør,

imidlertid slet ikke havde faaet Roer i deres Foder, kunde denne Afsmag hos Smørret jo ikke skrive sig fra Foderet. Der er derfor størst Sandsynlighed for, at den Fejl, som af Smørhandlerne betegnes ved »Roesmag«, og som ikke synes at være helt sjælden, at denne Fejl skyldes Stoffer, som blive dannede i Mælken eller i Fløden af en eller anden Mikrob.

Disse ovenfor meddelte Exempler, forekommer det mig, maa kunne støtte i ikke ringe Grad den Formodning, at mange Fejl hos Smørrets Smag og Lugt, om ikke de fleste saadanne, maa skyldes forskellige Mikrobers Virksomhed, idet saadanne Mikrober, selv om de oprindelig kun forekomme i ringe Antal i Mælken, naar den bringes til Mælkerierne, rimeligvis ville formere sig hurtig i Fløden under dens Syrning, da Varmeforholdene dér ikke usandsynligt ere særlig gunstige for deres Virksomhed.

Da vi altsaa maa kunne betragte det som meget sandsynligt, at ikke blot den rene Syrning af Fløden skyldes bestemte Mikrober, men at ogsaa overmaade mange Fejl ved Smørrets Smag og Lugt maa tilskrives forskellige andre Mikroorganismers Virksomhed i Fløden under Syrningsprocessen, saa fristes vi selvfølgelig til at fremkomme med det Spørgsmaal: hvorfra komme disse mange Mikrober, baade de nyttige og de skadelige for Mælkeribruget?

Ja, hvorfra komme de? Det er maaske baade let og vanskeligt at besvare dette Spørgsmaal. De maa findes udbredte overalt i Naturen. Vi maa nemlig vel erindre, at alle saadanne Organismers Virksomhed er absolut nødvendig for Naturens Husholdning. Deres Bestemmelse eller Opgave her paa Jorden er at sønderdele alle døde Organismer, det være sig Planter, Dyr eller Mennesker, og disses organiske Produkter eller Levninger. Det er en vældig stor Opgave, disse Mikroorganismer løse, og uden deres Virksomhed vilde alt Liv paa Jorden forholdsvis hurtig blive umuliggjort. Deres Virksomhed er en nedbrydende, ved den skaffes der baade Plads og Materiale til Fremkomsten af nye Generationer af de højere

organiserede Organismer. Man betegner ofte Mikroorganismernes Virksomhed ved Begrebet Fermentvirksomhed men anfører tillige som karakteristisk Forskjel mellem deres Virksomhed og alle andre, kemisk virkende Fermenters, at Produkterne fra disse sidstes Virksomhed altid have en højere Værdi for det dyriske Livs Ernæring end de Stoffer have, hvorfra saadanne Produkter stamme, medens Mikroorganismerne altid frembringe Produkter af ringere Værdi i denne Henseende. Ved videnskabelige Undersøgelser er det godtgjort, at man overalt i Naturen træffer paa en uhyre Mængde af Mikroorganismer af meget forskjellig Art; man finder dem baade i Jorden og paa alle Gjenstande paa Jordoverfladen, de findes baade i Vandet og i Luften, og hvor Forholdene blot ere gunstige for deres Livsvirksomhed, dér formere de sig i Reglen med stor Hurtighed. Ved Luftstrømninger føres de vidt omkring, under rolige Forhold i Luften synke de ned paa Jorden. At Mikroorganismerne og af disse frem for alt Bakterierne kunne holdes svævende i Luften og med denne føres vidt omkring, vil let kunne forstaas, naar man har gjort sig en nogenlunde klar Forestilling om disse Organismers overordentlig ringe Størrelse. Det er ganske vist ikke helt let at danne sig et Begreb om Bakteriernes Størrelse, selv det Maal, hvormed de kunne maales, har man Vanskelighed ved at opfatte. Den mindste Del af de Længdemaal, som benyttes i det daglige Liv — Linien og Millimeteren — ere tusende Gange længere end det Længdemaal, som Bakteriologerne anvende ved Maalninger af Bakterierne. Til slige Maalinger udfordres der selvfølgelig særegne Hjælpemidler, de maa udføres ved meget stærke Forstørrelser helst de stærkeste, der kunne opnaas ved Anvendelsen af Mikroskopet. Som Længdeenhed bruges i Reglen en Tusendedel af en Millimeter, der betegnes ved det græske Bogstav  $\mu$ , altsaa en Længdeenhed, som Øjet først kan opfatte ved meget stærke Forstørrelser. Føjes hertil den Oplysning, at en Bakterie af 3 Tusendedele Millimeters Længde hører til Kæmperne mellem disse Skabninger, saa vil man maaske

nok kunne forstaa, at saa uendelig smaa Væsener let kunne holdes svævende i Luften og føres meget vidt omkring med denne. Som alt bemærket, ville Luftens Bakterier under rolige Forhold synke ned mod Jordoverfladen; træffe de her gunstige Betingelser for deres Liv, altsaa først og fremmest Næring, passende Fugtighed og passende Varmegrad, da formére de sig med rivende Hurtighed. Og en særlig gunstig Jordbund for deres Liv er Mælken. Man har ofte opstillet den Formodning, at Mælken allerede i Koens Yver indeholdt Bakterier selv under normale Forhold, hvor Yveret er fuldstændig sundt. At dette ikke er Tilfældet, er bevist af flere Bakteriologer, og Beviset er ført paa den Maade, at det er lykkedes mange Gange at malke Mælken i smaa Portioner af et sundt Yver, uden at det har været muligt at finde Mikrober i Mælken, naar Malkninger er bleven udført med stor Forsigtighed og under saadanne Forhold, at en Inficering af Mælken ved Bakterier ude fra forhindrede. Saaledes som Malkningen foregaar i Praxis, vil en Inficering af Mælken ved Luftens Bakterier umuligt kunne forhindres, men desforuden er der andre rige Kilder nok til en Infektion af Mælken under Malkningen, saasom Malkepogens Hænder og Klæder og selve Køerne. Der er vistnok ingen Tvivl om, at Mælken, som den kommer ind i Mælkeriet, altid vil indeholde mange Spirer baade af nyttige, af uskadelige og af skadelige Mikrober.

Ved Mælkens Behandling i Mælkeriet maa der derfor saa vidt mulig sørges for, at der ikke gives de Mikrober, som findes i Mælken, gunstige Livsbetingelser, altsaa frem for alt at Varmegraden i Mælken under dens Behandling i Mælkeriet holdes saa lav som vel muligt. I Mælkerier, hvor Smørlavningen er Hovedopgaven, ville de forskjellige Fremgangsmaader ved Mælkens Skumning maaske kunne frembyde ulige, mere eller mindre gunstige Betingelser for Baktteriellivet i Mælken. Det har derfor Interesse at faa undersøgt, hvorvidt de forskjellige, hidtil anvendte Systemer til Mælkens Skumning ere mere eller mindre gunstige for Udviklingen af Kilden til visse bestemte Smørfejl. Nogen

Oplysning til Besvarelsen af dette Spørgsmaal tror jeg vil kunne hentes fra de ikke faa større Smørudstillinger, som have været afholdte paa forskjellige Steder her i Landet i Løbet af de sidste 10 à 11 Aar, og over hvilke der findes trykte Fortegnelser med de hertil nødvendige Oplysninger. Det er dog fornemmelig fra de ældre, tidligere almindelig anvendte Mælkerisystemer, nemlig: Bøtte-, Vand- og Isafkølings-Systemet, at man kan hente saadanne Oplysninger; thi først i det Aar, hvori den tredje sidste større Smørudstilling blev afholdt, nemlig 1885, var Centrifugens Anvendelse saa almindelig, at der kunde fremkomme et større Antal Smørmærker fra Centrifugemælkerier paa en Udstilling. Paa saa godt som alle hidtil her i Landet afholdte større Smørudstillinger have de udstillede Smørmærker været ordnede i Grupper, baserede paa Mælkeriets Størrelse (o: Antal Køer). Smørdommerne fik iøvrigt ingen som helst Oplysning om det udstillede Smør og vidste altsaa ikke, fra hvilket Mælkerisystem det skrev sig. I de trykte Fortegnelser over Smørudstillingerne findes der imidlertid for alle udstillede Smørmærker angivet det anvendte Mælkerisystem, og i de ligeledes trykte Fortegnelser over Bedømmelsen findes der Oplysninger om den eller de Fejl, som Dommerne have fundet hos alle ikke præmierede Smørmærker. Ved Hjælp af Fortegnelserne er det altsaa ikke vanskeligt at ordne de udstillede Smørmærker efter Mælkerisystemerne, nemlig Smørmærkerne fra Bøttemælkerierne for sig, fra Vandmælkerier for sig, fra Ismælkerier for sig og for Centrifugemælkerier for sig, og samtidig at opføre Smørrets Fejl ved hvert Mærke. Optælles dernæst hvormange af Smørmærkerne fra hvert Mælkerisystem, der ere betegnede som »oljede«, eller »bitre«, eller »brankede«, eller »for sure« o. s. v., da vil man ved at sammenholde Procenttallene af »oljede« Mærker, af »bitre«, af »brankede« o. s. v. fra de forskjellige Mælkerisystemer faa et Svar paa, om den eller hin Fejl har været hyppigere hos et Mælkerisystem end hos et andet. En saadan Sammenstilling er udført i hosstaaende Tabel af Smørmærkerne med

Af 100 udstillede Smørmærker fra hvert Mælkerisystem havde nedenstaaende Antal den ovenføjede Smørfejl.

Tab. I.

Smørudstillingen i:	Aar	Centrifuge-mælkerier	Is-mælkerier	Vand-mælkerier	Bøtte-mælkerier	Bøttømælkerier med		I Gjennemsnit af alle udstill. Mrk. fra alle Systemer excl. Centrifugesyst.
						over 20 Køer	under 20 Køer	
»Oliet« Smør.								
Næstved .....	1878	—	11.1	6.1	5.2	0	8.5	7.5
Holbæk .....	1880	—	1.4	3.7	13.1	8.1	16.1	6.1
Aarhus .....	1881	—	1.6	0	0	0	0	0.5
Hillerød .....	1882	—	2.1	10.9	14.0	11.8	14.9	9.0
Aalborg .....	1883	0	16.0	10.5	26.8	23.3	36.4	17.7
Kjøge .....	1885	2.6	7.2	12.5	11.6	0	12.8	10.4
Odense .....	1888	0	8.1	0	20.0	0	27.7	9.4
Gjennemsnit...		—	6.8	6.2	13.0	6.2	16.6	8.7
»Bittert« Smør.								
Næstved .....	1878	—	7.4	6.1	10.4			8.0
Holbæk .....	1880	—	13.9	22.2	5.0			13.7
Aarhus .....	1881	—	17.2	21.7	17.5			18.8
Hillerød .....	1882	—	25.5	18.2	20.3			21.3
Aalborg .....	1883	0	6.0	10.5	14.6			10.4
Kjøge .....	1885	2.6	23.2	21.0	20.0			21.7
Odense .....	1888	11.5	2.7	0	4.0			2.2
Gjennemsnit...		—	13.7	14.4	13.1			13.7
»Branket« Smør.								
Næstved .....	1878	—	0	0	4.2			1.4
Holbæk .....	1880	—	1.4	0	2.0			1.1
Aarhus .....	1881	—	4.7	4.4	2.5			3.9
Hillerød .....	1882	—	6.4	3.6	1.6			3.9
Aalborg .....	1883	3.8	0	0	4.9			1.6
Kjøge .....	1885	5.1	0	3.1	1.1			1.4
Odense .....	1888	15.4	0	0	0			0
Gjennemsnit...		—	1.8	1.6	2.3			1.9
Antal udstillede Smørmærker fra de forskellige Mælkerisystemer.								
Næstved .....	1878	—	27	33	96			
Holbæk .....	1880	—	72	54	99			
Aarhus .....	1881	—	64	23	79			
Hillerød .....	1882	—	47	55	63			
Aalborg .....	1883	22	50	19	41			
Kjøge .....	1885	39	69	32	95			
Odense .....	1888	79	37	3	25			
Ialt...		140	366	219	498			

tre forskjellige, karakteristiske Smørfejl: »oljet«, »bittert« og »branket«, og den omfatter alle de større Smørudstillinger, som have været afholdte her i Landet i Aarene 1878—89 dog med Undtagelse af Smørudstillingerne under Landmandsforsamlingen i Svendborg 1878 og under den nordiske Udstilling 1888. Følge vi Tallene for »oljet« Smør fra Udstilling til Udstilling, vil det ses, at denne Smørfejl fandtes ikke hos et eneste af de i Aarhus (1881) udstillede Mærker fra Bøtte- og Vandmælkerier, og at kun et af Mærkerne fra Ismælkerier besad denne Fejl. Derimod har den været temmelig stærkt repræsenteret paa de senere Udstillinger og navnlig paa Udstillingen under Landmandsforsamlingen i Aalborg 1883. At drage nogen Slutning af Tallene fra en enkelt Smørudstilling om denne eller de to andre her omhandlede Smørfejls Hyppighed i de forskjellige Mælkerisystemer er næppe tilladelig, dertil er Antallet af de fra hvert System udstillede Mærker sikkert ikke stort nok. Men Gjennemsnitstallene fra samtlige Udstillinger ville utvivlsomt give et ret paalideligt Svar. Og sammenholde vi derfor alene de fundne Middeltal af »oljet« Smør fra Is-, Vand- og Bøttmælkerier, da vil det ses, at denne Smørfejl i Gjennemsnit har været lige hyppig blandt de udstillede Mærker fra Is- og fra Vandmælkerier, idet henholdsvis 6.8 og 6.2 p. Ct. af disse vare erklærede for »oljede«. Bøttmælkerierne have havt et dobbelt saa stort Procentantal »oljede« Mærker, men det maa ikke forglemmes, at et meget stort Antal af de udstillede Mærker fra Bøttmælkerier skrev sig fra smaa Mælkerier med indtil et Par Køer. Sondres de udstillede Smørmærker fra Bøttmælkerier ved Hjælp af Katalogerne i to Grupper, hvoraf den ene omfatter Smørmærkerne fra Mælkerier med over 20 Køer, den anden dem fra Mælkerier med under 20 Køer, da ville vi finde, at Procentantallet af »oljede« Mærker i førstnævnte Gruppe er nøjagtig lig det, der gjennemsnitlig er funden for Smørmærkerne fra Vandmælkerier, men at den sidstnævnte Gruppe af Bøttmælkerier har havt et langt større Antal af »oljede« Smørmærker (se Tab. I). Men for saadanne

smaa Mælkerier er det aabenbart ogsaa vanskeligere at hæmme skadelige Mikrobers Udvikling i Mælken end for større Mælkerier, da de i Reglen savne særlige Rum til Mælkens og Flødens Behandling. Med Hensyn til Smørfejlens »bittert« vil det af Tab. 1 ses, at ogsaa her staa de forskellige Mælkerisystemer saa godt som ganske ens; i Vandmælkerierne har denne Fejl haft en ringe Overvægt. Ligeledes vil det ses af Tab. 1, at Systemerne ingen Indflydelse have haft med Hensyn til Hyppigheden af den tredje undersøgte Smørfejl »branket«; denne Fejl har i Reglen været sjælden hos udstillede Smørmærker, og den befrygtes heller ikke saa meget af Smørhandlerne; tilmed synes det saa, at Smør med denne Fejl er temmelig holdbart. At dømme fra det hidtil udstillede Smør fra Centrifugemælkerier synes det, som om Smørfejlene »bittert« og »branket« særlig have fundet Indgang i disse Mælkerier; det er i al Fald værd at lægge Mærke til det store Antal Smørmærker fra Centrifugemælkerier, som paa Udstillingen i Odense 1888 bleve erklærede for »bitre« og for »brankede«. I Tabellens nederste Del er opført, hvor mange Smørmærker fra de forskellige Mælkerisystemer der vare udstillede paa de omhandlede Smørudstillinger.

Det synes altsaa, at de ældre Mælkerisystemer, ved hvilke Forholdene under Flødeafsætningen væsentligst kun ere forskellige i én bestemt Henseende, nemlig i Mælkens Varmegrad, ikke udøve nogen som helst Indflydelse paa Udviklingen af ovennævnte Smørfejl. Det ligger derfor nær at antage, at den Operation, ved hvilken slige Smørfejl maa komme til Udvikling, maa være den, hvor Varmeforholdene ere gunstigst for en stor Mængde Mikroorganismer — nemlig Syrningen.

Den Fremgangsmaade, som man i Praxis i Reglen følger for at overvinde Fejl ved Smørrets Smag og Lugt, er, som ovenfor alt nævnt, Fornyelsen af »Syrerækkeren« i Forbindelse med en omhyggelig Rensning af Flødetønder, Kjærner m. m. At denne Fremgangsmaade i mange Tilfælde kan føre til et tilfredsstillende Resultat, kan vistnok



ikke benægtes, men at den i mange andre Tilfælde ikke har vist sig absolut fyldestgørende og sikker, ansér jeg for givet.

Det turde derfor næppe være helt uden Betydning at søge den her omhandlede Sag belyst fra et bakteriologisk Synspunkt, for derved om muligt at finde andre Midler eller Fremgangsmaader til Bekæmpelsen af Smørfejl. Tanken maa da først føre os hen til den Operation, ved hvilken en Forurening af Mælken i bakteriologisk Henseende kan være meget betænkelig nemlig Malkningen. Denne i økonomisk Henseende yderst vigtige Operation bør selvfølgelig foregaa under saa rénlige Forhold som mulig. Navnlig bør Køernes Yvere holdes godt réne ved jævnlig Vaskning; de Personer, som besørge Malkningen, maa udføre denne Gjerning under saa rénlige Forhold som mulig, og endelig maa alle Spande og Kar, hvori Mælken malkes og transporteres, daglig skoldes med kogende Vand eller ved Damp. Der er vist ingen Tvivl om, at der i dette Punkt kan udfoldes langt mere Rénlighed, end der sædvanligt gjøres, og at man ikke kan være forsigtig nok med Opfyldelsen af disse Fordringer, er kun altfor sikkert.

At undgaa en Inficering af Mælken under Malkningen er imidlertid umuligt, hvorfor det altid maa blive nødvendigt for Mælkerierne at finde Midler til at uskadeliggjøre den Inficering af Mælken, som Malkningen medfører. Her er der sikkert endnu en meget vid Mark for Forbedringer, og det tør vistnok siges, at Opmærksomheden nu ogsaa er vakt netop paa denne yderst vigtige Side af Mælkerisagen. Da Mælkeribruget altid staar i Fare for at maatte kæmpe mod Mikroorganismers skadelige Indvirkninger, ligger det nær at føre Tanken hen paa de Fremgangsmaader, som benyttes af Bakteriologerne for at blive Herre over disse smaa Væsener. Den aller vigtigste af disse er den, der har til Opgave at dræbe alle Mikroorganismer, som findes i det Medium, hvormed man eksperimenterer, eller som det kaldes at sterilisere dette Medium, ved Opvarmning. Vi ville derfor rette det Spørgsmaal til

Bakteriologien: er det muligt at sterilisere Mælk eller Fløde, før den anvendes til Smørtilberedningen?

For nærværende Tid maa Svaret paa dette Spørgsmaal blive, at en absolut sikker Sterilisation af Mælk ved Opvarmning ganske vist er mulig, men at den næppe vil kunne gennemføres i Mælkerier, hvor Talen jo ofte drejer sig om en Sterilisation af Tusinder af Pund Mælk eller Fløde daglig, og hvor en Inficering af Mælken fra Luften efter Sterilisationens Tilendebringelse er uundgaelig. Men der er en anden og større Vanskelighed, som stiller sig i Vejen for en Sterilisation af Mælken ved Opvarmning. Som bekendt vil en Opvarmning af Mælk til henad Vandets Kogepunkt eller derover meddele den en mere eller mindre gennemtrængende og ubehagelig »kogt« Smag og Lugt, og denne »kogte« Smag og Lugt vil blive overført i Smørret, som laves af saadan Mælk. I enkelte Lande, t. Ex. i Finland, skal der nogle Steder benyttes en Opvarmning af Mælken til 80° C., men det siges, at det af saadan Mælk fremstillede »søde« Smør besidder en »kogt« Bismag. Det er lidet sandsynligt, at Syrningen af Fløden fra Mælk med »kogt« Smag vil kunne dække denne Smag.

For den rette Forstaaelse af Opvarmningens Virkning paa Bakterielivet i Mælk, er det imidlertid nødvendigt først at faa Oplysning om, til hvilken Varmegrad Mælken maa opvarmes for at blive absolut steril. Pasteur skal tidligere have angivet, at først ved 110° C. vil en Sterilisation af Mælk ofte lykkes. Erfaringen fra en meget stor Mængde Opvarmningsforsøg med Mælk, som jeg har havt Lejlighed til at foretage, har godtgjort, at selv 110° C. ikke altid er tilstrækkelig.

Ved mine første Sterilisationsforsøg med Mælk benyttede jeg en Opvarmning af Mælken i »strømmende« Vanddampe til 100° C. i  $\frac{3}{4}$  Time, og ved Gjentakelse af denne Operation med et Døgns Mellemløb lykkedes det saa godt som altid at sterilisere Mælken. Da en Opvarmning af Mælk paa denne Maade altid medfører en Hindedannelse paa Mælkens Overflade, og denne Mælkehinde ofte er lidt

generende for Rénkulturforsøg i saadan Mælk med Bakterier, besluttede jeg at foretage Sterilisationen af Mælken ved Varmegrader over Vandets Kogepunkt og altsaa under et til Varmegraden svarende Damptryk. Paa denne Maade vil Hindedannelsen paa Mælken saa godt som fuldstændig undgaas. Paa Grund af en ringe Utæthed ved den lille Dampkjedel af Kobber, som benyttedes til mine første Opvarmningsforsøg over  $100^{\circ}$  C., var det ikke muligt at opnaa højere Varmegrad end  $107^{\circ}$  C. i den. Mælken, som var fordelt i Reagensglas med Bomuldsprop, der forud vare steriliserede i tør Luft ved  $160^{\circ}$ — $170^{\circ}$  C., holdtes opvarmet i 5 à 10 Minutter ved  $107^{\circ}$  C. i Dampkjeden og blev efter at være udtagen af denne med en Varmegrad lidt under Vandets Kogepunkt hurtig afkølet ved at sænke Glassene ned i koldt Vand.

Det lykkedes virkelig paa denne Maade at sterilisere ikke saa faa Mælkeprøver, men en skønne Dag viste det sig, at en Mælkeprøve, behandlet paa ovennævnte Maade, ikke var bleven steril; thi efter en Uges Henstand ved almindelig Stuevarme indeholdt alle Glassene med denne Mælkeprøve uden Undtagelse fuldstændig sammenløben Mælk. Koagulet var i alle Glassene af samme Udseende, nemlig flere Steder gjennemboret med fine Kanaler, hvorfra der foregik en livlig Luftudvikling. Ved den bakteriologiske Analyse af denne sammenløbne Mælk viste det sig, at alle Glassene indeholdt en Rénkultur af en bestemt Bakterie, nemlig en stor, sporebærende Bacil, der under Syredannelse og stærk Luftudvikling formerer sig livlig i Mælk ved almindelig Stuevarme og bringer denne til at løbe sammen. Paa Kjødpepton-Gelatine voxer den ligeledes livlig med rigelig Overfladevæxt af opalagtig hvid Farve og geléagtigt Udseende; den peptoniserer Gelatinen, og Kulturen sænker sig sækformig ned i den flydende øverste Del af Gelatinen. Det er sandsynligst, at kun denne Bacils Sporer have modstaaet den høje Varmegrad ( $107^{\circ}$  C.), og at disse under Glassenes Henstand i flere Dage ved

almindelig Stuevarme have udviklet og formeret sig og frembragt den livlige Gjæring i Mælken.

Det var herved godtgjort, at en Opvarmning af Mælk til  $107^{\circ}$  C. i 5 Minutter ikke er tilstrækkelig til at sikre en Sterilisation af denne. Jeg maatte altsaa ty til en højere Varmegrad og lod til den Hensigt den lille Dampkjedel indrette saaledes, at der i den kunde erholdes en Varmegrad af indtil lidt over  $120^{\circ}$  C. Mine Sterilisationsforsøg med Mælk bleve nu udførte ved  $110^{\circ}$  C., som efter Pasteurs Angivelse maatte betragtes som nogenlunde sikker. Men allerede en af de første Mælkeprøver, som var bleven opvarmet til  $110^{\circ}$  C. i 5 Minutter og derefter afkølet i koldt Vand, sammenløb efter at have henstaaet omtrent en Uge ved almindelig Stuevarme. Ved den mikroskopiske Undersøgelse af den sammenløbne Mælk viste det sig, at det virksomme Ferment i dette Tilfælde var en Mikrokokkus, som jeg dog ikke fik Lejlighed til at réndyrke og undersøge nærmere. Den havde sammenløbet Mælken til et meget blødt Koagulum og meddelt den en ilde (raadden) Lugt. For at være sikker paa en Sterilisation af Mælk maa man opvarme den til en betydelig højere Varmegrad end  $110^{\circ}$  C., og ved alle mine senere Forsøg med Mælk er Opvarmningen bragt op til  $120^{\circ}$  C. og holdt ved denne Varmegrad i mindst 5 Minutter, hvorefter Mælken er bleven afkølet saa hurtig som mulig ved koldt Vand. Men selv denne Varmegrad er imidlertid ikke absolut betryggende i alle Tilfælde; thi for ganske nylig er en Prøve Mælk koaguleret for mig efter omtrent 8 Dages Henstand i steriliserede Glas med Vatprop, skjøndt den havde været opvarmet i Glassene til  $120^{\circ}$  C. i 10 Minutter. I dette Tilfælde skyldtes Koagulationen Rénkulturen af en lille Bacil, hvis tykke, ægformede Sporer havde modstaaet denne høje Varmegrad. Ved denne Bacil udskilles Ostestoffet som et blødt, geleaagtigt Koagulum af klar opalagtigt Udseende, og Mælken meddeles en stærkt alkalisk Reaktion samt en ejendommelig Lugt. Bakteriologerne sterilisere altid de Glas af forskjellig Art samt alle øvrige Redskaber, som de

benytte til Isolering og Dyrkning af Mikroorganismer, ved en Varmegrad af mindst  $150^{\circ}\text{C}$ ., og det er indlysende, at jo højere Varmegraden gjøres, desto sikrere er man paa en fuldstændig Sterilisation.

Ved alle mine Steriliseringsforsøg med Mælk, hvor Varmegraden har været  $100^{\circ}\text{C}$ . eller derover, har Mælken altid beholdt en meget stærk »kogt« Smag og Lugt. Og at dømme efter alle hidtil foretagne Forsøg med Opvarmning af Mælk er det ikke lykkedes at drive denne højere end til  $70^{\circ}\text{C}$ . eller lidt derover, hvis man vil undgaa den »kogte« Smag. Men ved denne Varmegrad opnaas i Virkeligheden ingen fuldstændig Sterilisation. Gjentages imidlertid Opvarmningen til  $70^{\circ}\text{C}$ . med en Dags Mellemlum flere Gange, skal det kunne lykkes at faa Mælken steril; selvfølgelig maa den under denne Behandling være skjærmet mod enhver som helst Inficering ude fra, altsaa fornemmelig fra Luften. Denne Fremgangsmaade benyttes af Bakteriologerne til Sterilisation af Blodserum, og da denne maa være klar og gjennemsigtig til Dyrkningsforsøg af visse pathogene Bakterier, opvarmes den endog kun til  $55-60^{\circ}\text{C}$ . I Mælkerierne vil en saadan discontinuerlig Opvarmning af Mælk eller af Fløde næppe være anvendelig; derimod vil det maaske være muligt at anvende den i Mælkerierne til den Mælk, som agtes benyttet til Fremstilling af en »Syrevækker«, hvad jeg længere hen skal komme tilbage til.

For nærværende Tid vil en virkelig Sterilisation af Mælken i det store — altsaa til Mælkeribrug — ikke være mulig. Ikke desto mindre bliver det et Spørgsmaal, om en Opvarmning af Mælken eller af Fløden til  $70^{\circ}\text{C}$ . — altsaa en saakaldt Pasteurisering af Mælken eller af Fløden — ligefuldt kan være til Nytte for Smørlavningen. Ja, dette Spørgsmaal kan naturligvis ikke afgjøres uden ved en stor Mængde Forsøg i selve Mælkerierne. Dog tror jeg at kunne love, at en Pasteurisering af Mælk ved  $70^{\circ}\text{C}$ . vil kunne yde Fordele af ikke ganske ringe Betydning, og jeg støtter denne Formodning

blandt andet til en større Mængde Forsøg, som jeg har foretaget i et bestemt Øjemed med smaa Mængder Mælk.

En Forklaring af den Nytte, som Pasteuriseringen af Mælk vil kunne yde Smørlavningen, tror jeg tilmed at kunne hente fra de mange Opvarmningsforsøg med Mælk, som for nogle Aar siden ere foretagne og offentliggjorte af Docent Fjord\*).

Det vil erindres, at Hensigten med Fjords Opvarmningsforsøg var den at faa afgjort, hvorvidt en Opvarmning af centrifugeret Skummetmælk til hen imod Vandets Kogepunkt vilde kunne forøge saadan Mælks Holdbarhed. Fjord fandt, at Mælken ved en Opvarmning til 60—70° C. vilde vinde betydelig i Holdbarhed, baade med Hensyn til at kunne taale Kogning og med Hensyn til Friskhed (bedømt ved Smagen), og Resultatet fra en Opvarmning til 70° C. er i saa Henseende omtrent ligesaa stort, som hvis Opvarmningen var bragt op til Vandets Kogepunkt. Endvidere fandt Fjord, at Holdbarheden var noget nær ens, hvad enten Slutningsvarmen vedligeholdtes i 0—5 eller 10 Minutter. Hvad den kogte Smag og Lugt angaar, da fandt han, at denne blev stærkere fremtrædende, naar Mælken i længere Tid holdtes opvarmet ved en Varmegrad mellem 60—70° C., end naar den hurtig afkøledes, efter at Varmegraden var naaet. En hurtig Afkøling af Mælken efter dens Opvarmning til 60—70° C. synes at være meget vigtig for saa vidt mulig at undgaa den »kogte« Smag og Lugt\*\*), og sker dette, vil en Opvarmning til 70° C. kun efterlade et saa ringe Spor af »kogt« Smag og Lugt, at den i de fleste Tilfælde næppe vil kunne mærkes, naar

---

\*) 19de Beretning over Forsøg paa Mælkerivæsenets Omraade 1884 af N. J. Fjord.

\*\*) I Følge nyere Undersøgelser er en hurtig Afkøling af Mælken efter Opvarmningen ogsaa absolut nødvendig for Opnaelsen af større Holdbarhed af den pasteuriserede Mælk (H. Bitter: Versuche über das Pasteurisiren der Milch. Zeitschrift für Hygiene, 8. Bind 1890, Side 249).

man ikke véd, at Mælken har været opvarmet, og ikke har frisk, ikke opvarmet Mælk til Sammenligning.

Ved Mælkens Opvarmning til 60 à 70° C. eller derover vil der altid foregaa en Hindedannelse eller rettere en Skorpedannelse, hvor Mælkevædsken er i umiddelbar Berøring med den varmegivende Flade, altsaa paa Siden og paa Bunden af det Kar, hvori Opvarmningen foretages. Denne Skorpedannelse er i flere Henseender uheldig, idet den dels i høj Grad vil forsinke Mælkens Opvarmning og dels medføre, at Karret bliver mindre varigt, da man ved Skorpens Fjernelse let kan beskadige det. Fjerd har foretaget en stor Mængde Forsøg dels for at finde Grunden til Skorpedannelsen og dels for at finde en Fremgangsmaade til Mælkens Opvarmning, hvorved Skorpedannelsen forhindredes. Resultatet af disse Forsøg var det, at Skorpedannelsen fandt Sted i stærkest Grad ved Mælkens Opvarmning første Gang; opvarmes den anden Gang, afsætter der sig langt mindre Skorpe end ved første Opvarmning, og ved tredje Opvarmning af samme Mælk afsætter den ingen Skorpe. For at undgaa Skorpedannelsen forsøgte Fjerd at røre i Mælken under dens Opvarmning i Lighed med, hvad der altid gjøres i Husholdninger, naar man vil koge Mælk uden at risikere, at den bliver sveden. Fjerd anbragte i det Kar, hvori han opvarmede Mælken, et Røreapparat i Form af et almindeligt Kjærneris, og det viste sig da, at naar et saadant Apparat bevæger sig hurtigt nok rundt under Mælkens Opvarmning, afsætter der sig ingen Skorpe, og Mælken opvarmes langt hurtigere end uden Røring. Disse Forsøg førte Fjerd til Konstruktionen af det bekjendte Apparat til Mælkens Opvarmning ved Damp, som findes beskrevet og nærmere omtalt i Ugeskrift for Landmænd 1885, Side 62, 1. Bind.

Der kan ikke være Tvivl om, at de her omtalte Resultater fra Fjords Forsøg med Opvarmning af Mælk for nærværende Tid ville have en endnu større Interesse, end da de for 6 Aar siden offentliggjortes; thi Spørgsmaalet om Flødens Pasteurisering, før den synes, staar jo nu paa

Dagsordenen og er begyndt at realiseres i enkelte Mælkerier baade her i Landet og i Sverig. Ganske vist ere Fjords Opvarmningsforsøg kun foretagne med Mælk, baade Sød- og Skummetmælk, men der er al Sandsynlighed for, at Resultatet vilde være bleven det samme for Fløde, i al Fald hvor Talen drejer sig om at undgaa »køgt« Smag. Men ogsaa i anden og ikke mindre vigtig Henseende kunne vi med stor Sandsynlighed gaa ud fra, at Resultatet fra Fjords Forsøg vil blive ens for Mælk og Fløde nemlig i den Virkning, som Opvarmningen til  $70^{\circ}$  C vil have paa Bakterielivet i begge. Ved Fjords Forsøg over Mælkens Holdbarhed efter Opvarmning til 60, 65, 70, 80, 90 og  $100^{\circ}$  C. iagttoges det, at Mælken ved en Henstandsvarme af omtrent  $20^{\circ}$  C. efterhaanden syrnedes, naar Opvarmningen kun var bragt op til 60 à  $65^{\circ}$  C., medens samme Mælk, opvarmet til  $70^{\circ}$  C. eller derover, i hyppigste Tilfælde ved Henstand efterhaanden antog en bedærvet (raadden) Smag. Dette Resultat antyder, at en Opvarmning til  $70^{\circ}$  C. og derover sandsynligvis dræber alle syredannende Mikrober eller i hvert Fald svækker dem saa stærkt, at de ikke kunne komme til virksom Udvikling i Mælken, medens andre Mikrober med større Modstandsevne vinde Herredømmet, og blandt disse sidste kunne vi da i Reglen træffe forskellige Forraadningsbakterier, der meget hyppigt ere sporebærende. Denne Oplysning er af ikke ringe Interesse for Spørgsmaalet om Flødens Pasteurisering før dens Syrning. Men af endnu større Betydning for dette Spørgsmaal maa, saa synes det mig, følgende Iagttagelser være. Fjord lod nemlig Mælken undersøge hver Time under dens Henstand efter Opvarmningen med Hensyn til Smag og Lugt. Det viste sig da, at den til  $70^{\circ}$  C. opvarmede Mælk som Gjennemsnit af flere Forsøg holdt sig frisk i Smag og Lugt i omtrent 34 Timer under Henstand ved 19 à  $20^{\circ}$  C., samt at den derefter ved næste Iagttagelse havde erholdt enten en syrlig eller i hyppigste Tilfælde en bedærvet Smag. Men kan en



Opvarmning af Fløden til  $70^{\circ}$  C. og paafølgende hurtig Afkøling bevirke, at den kan holde sig frisk i Smag og Lugt ved Henstand i over 30 Timer med en Varme af  $20^{\circ}$  C., da er det ogsaa meget sandsynligt, at en heldig Syrning af saadan opvarmet Fløde vil kunne opnaas, naar Syrningen indledes i den ved Hjælp af en rén og god »Syrevækker«, før de Bakterier eller deres Sporer, som ikke ere blevne dræbte ved Opvarmningen, ville have opnaaet nogen betænkelig Udvikling. Saavidt jeg kan skjønne, blev der til alle Opvarmningsforsøg med Mælk, som hidtil ere foretagne af Fjord, benyttet normal Mælk, det vil sige Mælk fra Gaarde eller Mælkerier, som ikke have haft nogen særlig Vanskelighed ved at lave tilfredsstillende godt Smør. Er dette Tilfældet, da kunne disse Forsøg ikke give nogen Oplysning om, hvorvidt en Opvarmning til  $70^{\circ}$  C. vil kunne gavne, hvis Mælken er abnorm  $\rho$ : inficeret af saadanne Bakterier, som ville foranledige betydningsfulde Fejl hos Smørrets Smag og Lugt, naar Fløden af saadan Mælk synes paa sædvanlig Maade. At der ved Docent Fjords Initiativ og for Forsøgslaboratoriets Midler med meget lovende Udfald allerede er udført flere Forsøg med saadan Fløde og fremdeles bliver udført den Slags Forsøg, er vistnok ikke helt ubekjendt. Ved bakteriologiske Undersøgelser af Mælk med slige Fejl vil det utvivlsomt kunne lykkes at finde de bestemte Mikrober, hvis Formerelse og Virksomhed give Anledning til Smørfejl, og det vil da ogsaa forholdsvis let kunne afgjøres ved Forsøg med Rénkulturer i steril Mælk af de fundne Bakterier, om en Opvarmning til  $70^{\circ}$  C. eller lidt derover vil dræbe disse, eller om der hertil udkræves en højere Varmegrad. Men selv om det da skulde vise sig, at enkelte eller flere af de fundne for Smørberedningen skadelige Bakterier ikke kunne dræbes ved en Opvarmning til  $70^{\circ}$  C., saa er der dog nogen Sandsynlighed for, at Opvarmningen til  $70^{\circ}$  C. vil svække dem saa meget, at en heldig Syrning af Fløden vil kunne opnaas ved en frisk og god »Syrevækker«. Er dette imidlertid heller ikke

Tilfældet, da er der endnu kun det Middel tilbage at forsøge, nemlig at gjentage Opvarmningen med en Dags Mellemrum.

Det vil imidlertid let indsés, at hverken en delvis eller en fuldstændig Sterilisation af Fløden vil kunne føre nærmere til det attraaede Maal — en Forbedring af Smørrets Smag og Lugt —, med mindre det er muligt at indlede Flødens Syrning med en fejlfri, sund og god »Syrevækker«. I nøje Forbindelse med Spørgsmaalet om Flødens Pasteurisering maa derfor den Opgave stilles, hvorledes en fejlfri og paalidelig Syrevækker tilvejebringes. Jeg har allerede tidligere nævnt, at Mælkerier med Syrningsfejl i Fløden paa ingen Maade tør benytte syrnet Fløde eller sur Kjærnemælk fra den sidste Kjærning som »Syrevækker«, da Fejlen derved vil blive forplantet videre til den friske Fløde under dennes Syrning og rimeligvis ogsaa udvikle sig stærkere i denne. Hvis Syrningsfejlen skyldes Bakterier, som allerede under Malkningen indføres i Mælken, vil det heller ikke være muligt at fremstille en paalidelig og god Syrevækker paa den almindelig benyttede Maade, nemlig ved at henstille en passende Mængde Mælk fra nogle enkelte Køer til frivillig Syrning. Sandsynligheden taler mest for, at det ofte vil være en rén Tilfældighed, om man ved en frivillig Syrning af Mælk opnaar en sund og brugbar »Syrevækker«, og selv om dette lykkes for enkelte Mælkerier ad denne Vej at tilvejebringe en virkelig god »Syrevækker«, saa er det saare langt fra, at det altid vil lykkes for mange andre Mælkerier. Og lykkes det ikke for et Mælkeri at skaffe sig en fejlfri, god Syrevækker paa denne Maade af sin egen Mælk, da nødes det til at forsøge med Mælk, hentet fra en Nabogaard, eller, hvad der maaske er endnu sikrere, at skaffe sig den nødvendige Mængde »Syrevækker« — syrnet Fløde eller sur Kjærnemælk — fra et andet Mælkeri, hvis Smør er og i længere Tid har været fejlfrit med Hensyn til Smag og Lugt. Sandsynligheden taler for, at man hellere bør vælge syrnet, fuldmoden Fløde til »Syrevækker« end sur

Kjærnemælk, idet Kjærningen let kan medføre en yderligere Forurening i bakteriologisk Henseende. Men selv om et Mælkeri kan skaffe sig den til en enkelt Dags Arbejde nødvendige Mængde »Syrevækker« enten i Form af syrnet Fløde eller af sur Kjærnemælk, saa kan det ikke være vis paa altid at opnaa et godt Resultat. Man maa nemlig ikke forglemme, at selv den bedste, syrnede Fløde eller sur Kjærnemælk aldrig er saa rén i bakteriologisk Henseende, at den ikke vil kunne degenerere. Ved at benytte saadan Fløde eller Kjærnemælk som »Syrevækker« i et andet Mælkeri end det, hvori den er fremstillet, vil det være uundgaeligt, at enkelte paa Syrningsprocessen influerende Forhold blive lidt forandrede, og denne Forandring kan saare let medføre en uheldig Indvirkning paa de udsaaede Mikrobers Virksomhed, saa at Fornyelsen af »Syrevækkeren« hyppigt maa finde Sted. Det er jo endelig ogsaa en bekjendt Sag, at selv saadanne Mælkerier, hvis Smør meget sjælden lider af nogensomhelst Fejl i Smag og Lugt, ere nødte til at forny deres »Syrevækker« af og til. Med andre Ord, de Fremgangsmaader, som benyttes i Praxis til at tilvejebringe den for Flødens Syrning nødvendige »Syrevækker«, byde ingenlunde Sikkerhed for, at der ikke ved den ny Syrevækker kan indføres i Fløden Mikrober, som kunne frembringe Fejl i Smørrets Smag og Lugt. Hvis Syrningen af Fløden var en i bakteriologisk Henseende nøje kjendt Proces, saa at de Bakterier, som særlig spille en vigtig Rolle ved Flødens Modning og altsaa betinge den Smag og Lugt, som fejlfrit, godt syrnet Smør besidder, lode sig isolere og dyrke i Rénkulturer, da skulde man synes, at en Anvendelse af saadanne Rénkulturer som »Syrevækker« maatte kunne yde større Sikkerhed for et godt Resultat.

I den Overbevisning, at Undersøgelser over dette Spørgsmaal maatte kunne yde Smørlavningen af syrnet Fløde virkelig Nytte, har jeg i det sidste Par Aar ofret megen Tid og Arbejde paa Undersøgelser over, hvilke Bakterier der kunne kaldes nyttige og nødven-

dige for Flødens rette Syrning, og det er Resultatet fra disse Undersøgelser, som jeg nu skal meddele.

Det var mig klart, da jeg paabegyndte disse bakteriologiske Undersøgelser, at en Begrænsning af Opgaven vilde være absolut nødvendig, hvis en praktisk Løsning af den tilsigtedes. Jeg stillede mig derfor strax det Spørgsmaal, hvilke Egenskaber hos den syrnede, modne Fløde er det, man i velrenommerede Mælkerier ønsker at tilvejebringe ved Syrningsprocessen? Ifølge de Oplysninger, jeg havde indhøstet fra forskellige Mælkerier og fra Smørbedømmelser, maatte Svaret paa dette Spørgsmaal blive: den velsyrnede Fløde skal besidde en rén, mild syrlig Smag og en rén, aromatisk Lugt samt en ensformig jævn og tyk Konsistens. At dette Svar ogsaa i sin Almindelighed er rigtigt, haaber jeg, at ikke blot de paa Smørlavningens Omraade særlige Mælkerikyndige ville indrømme, men at det vil være i fuld Overensstemmelse med de Erfaringer, som enhver Smørexportør har indhøstet. Og saavidt jeg formaar at dømme, er saavel Syrningsspørgsmaalet som Aromaspørgsmaalet lige væsentlige for Smørrets Finhed. Det kan derfor ikke være nok at finde, hvilke Syrebakterier der meddele Fløden ved dennes Syrning en rén, mildsyrlig Smag; en ligesaa væsentlig Opgave maa det være at godtgjøre, om saadanne Syrebakterier ogsaa frembringe de attraaede aromatiske Lugtstoffer eller ikke.

Hvad selve Syredannelsen angaar, som finder Sted i Mælk ved dennes frivillige Syrning, da antages det almindeligt, at denne hidrører fra Mælkesukkerets Sønderdeling ved visse bestemte Bakterier, hvorved der af Mælkesukkeret dannes Mælkesyre. De ved denne Proces virksomme Mikrober har man med et Fællesnavn kaldet Mælkesyrebakterier, og af disse er der af forskellige Forskere til Dato isoleret, réndyrket og beskrevet enkelte forskellige Arter. Det har da vist sig, at nogle af de nøjere studerede af disse ere indbyrdes forskellige i deres Gjæringsvirksomhed, altsaa i Henseende til deres fysiolo-

giske Virksomhed. Medens nemlig enkelte ved deres Gjæringsvirksomhed i sukkerholdige Vædsker frembringe Syredannelse uden Luftudvikling og uden at danne Alkohol, ledsages hos andre Syredannelsen af en stærk Luftudvikling, og atter andre synes at producere en ringe Mængde Alkohol samtidig med Syren. Jeg kan her tilføje, at det er lykkedes mig at isolere en Bakterie fra »slimet« Fløde, der ikke alene fremkaldte i Mælkesukkeropløsninger en stærk »slimet« Gjæring, men samtidig producerede en overordentlig livlig Kulsyreudvikling og en ligesaa fuldstændig Syrning af Mælk som de almindeligst kjendte Syrebakterier. Hvorvidt imidlertid alle saadanne Bakterier, som under en Syredannelse koagulere Mælk, i Virkeligheden producere Mælkesyre, er maaske tvivlsomt. Der er vist ingen Tvivl om, at de i Mælken forekommende Syrebakterier sønderdele Mælkesukkeret, i al Fald vil man altid finde mindre Mælkesukker i »sur« Mælk end i frisk Mælk, hvad vi her i Laboratoriet har haft rig Lejlighed til at iagttage. Men om alle saadanne Bakterier, som kunne spalte Mælkesukkeret under Syredannelse, danne Mælkesyre eller en anden Syre, hvis kemiske Natur maaske ikke kjendes, det er et Spørgsmaal. Kjendskabet til Mælkens eller Flødens Syrebakterier er endnu saare ringe, og end mindre formaa vi altsaa at fremsætte nogen Mening om de forskjellige sure Gjæringer, som foregaa i Mælk eller i Fløde. At der i Fløden ved dens Syrning i Mælkerierne i Reglen finder en Mælkesyregjæring Sted, maa imidlertid anses for temmelig sikkert, og jeg tror endog nu at kunne bestemt erklære, at hvor Flødens Syrning foregaaar paa rette Maade, der spiller den virkelige Mælkesyregjæring en fremtrædende og vigtig Rolle. Der er et meget karakteristisk Forhold, som altid ledsager den sure Gjæring i Mælk eller i Fløde, og det er Mælkens Sammenløbning, altsaa Koagulationen af Ostestoffet. Den almindeligste Opfattelse af Grunden til Mælkens Sammenløbning ved dens frivillige Syrning er den, at den dannede Mælkesyre vil udskille Ostestoffet i Lighed med

enhver anden Syre, der tilsættes Mælken, og at en fuldstændig Sammenløbning af Mælken først vil finde Sted, naar den dertil nødvendige Mælkesyremængde er bleven dannet. Fra et rént kemisk Synspunkt er der intet væsentligt at indvende mod denne Forklaring. Ostestoffet i Mælk maa nemlig antages at være bundet til en vis, ringe Mængde Kalk, og det udfældes med denne Kalkmængde ved Tilsætning af Vinaand eller ved Neutralsalte i mættet Opløsning; bliver Mælken derimod sur ved Syrning, eller gjøres den sur ved Tilsætning af en vis Mængde Syre, da udskilles Ostestoffet, men dets Kalkmængde er i saa Tilfælde meget ringe; den ved Syrningen dannede Syre eller den tilsatte Syre har berøvet Ostestoffet største Delen af sin Kalkmængde eller maaske den hele, og da Ostestoffet selv er lidet opløseligt i Vand, vil det udskilles. Hertil maa nu bemærkes, at en Tilsætning af en Syre til Mælk vil foranledige, at Ostestoffet udskilles i osteagtige Klumper eller i fine osteagtige Fnug, der afsatte sig som et Bundfald, medens som bekendt den frivillige Syrning af Mælken løber denne sammen til en ensartet, sammenhængende, geléagtig Masse. Og medens Ostestoffet udskilt af Mælk ved Tilsætningen af en Syre lader sig forholdsvis let opløse ved Behandling med en meget ringe Mængde Natronhydrat, er Ostestoffet derimod ifølge mine Erfaringer yderst vanskelig og næppe fuldstændig opløseligt i en meget svag Natronhydratopløsning, naar det er udskilt af Mælk ved dennes frivillige Syrning. Der synes derfor at være foregaaet en yderligere Forandring af Ostestoffet end den ovenfor nævnte ved Syrebakteriernes Indvirkning, saa at Koagulationen af Ostestoffet ved Syrningsprocessen ikke kan opfattes som en simpel Udfældning af dette Stof ved den dannede Syre\*);

---

\*) Hertil kan føjes den Oplysning, at jeg i den nyeste Tid har funden og isoleret en Syrebakterie, som syrner Mælk uden at sammenløbe den, og hvis Rénkultur i steril Mælk først efter lang Tids Henstand frembringer en meget ufuldstændig Sammenløbning af Mælken.

men at denne sidste er medvirkende til Mælkens Sammenløbning, kan der vel næppe være Tvivl om.

Jeg har tidligere nævnt, at Fløden maa besidde foruden en rén Smag og Lugt en énsartet jævn og tyk Konsistens, naar dens Syrning er foregaaet paa rette Maade. Forefindes der i den syrnede Fløde osteagtige Smaaklumper af temmelig fast og sammenhængende Beskaffenhed, da har Syrningen ikke været den rette. Fejlen betegnes i Reglen ved Benævnelsen »Ost i Fløden«, og den maa utvivlsomt tilskrives Tilstedeværelsen og Virksomheden af visse uheldige Mikrober. I ethvert Fald har jeg isoleret og réndyrket fra syrnet Smør og Fløde med nævnte Fejl enkelte Arter saavel af Gjærsvampe som af Bakterier, hvilke udsaaet i steril Mælk bevirke en Udfældning af Ostestoffet i temmelig faste Smaaklumper, der efterhaanden samle sig som et virkeligt Bundfald. De i syrnet Mælk eller Fløde hyppigst forekommende Syrebakterier (Mælkesyrebakterier) sammenløbe derimod Mælken til en geléagtig Masse, der undertiden kan være gjennebrudt af fine Kanaler, nemlig naar der ved Syrningen er foregaaet en Luftudvikling.

Evnen til at danne Mælkesyre af Kulhydrater og specielt af Mælkesukker besidde iøvrigt et meget stort Antal af Bakteriearter, og blandt disse endog ikke ganske faa pathogene Arter saasom: Staphylokokker, Bact. lactis aërogenes, Bact. coli commune, o. fl. a., der syrne og sammenløbe Mælk.\*). Mælkesyrebakteriernes Antal er rimeligvis saa stort og deres Forekomst i Naturen saa almindelig udbredt, at det paa Forhaand maa kunne siges at være en haabløs Opgave at søge efter de for Smørlavningen særlig fortrinlige i den første den bedste Prøve Mælk, som ved frivillig Syrning er løben sammen. Det stod ogsaa aldeles klart for mig, at en Løsning af den Opgave, jeg havde stillet mig, vilde bero i ikke ringe Grad paa det Materiale, som jeg gjorde til Gjenstand for en bakteriologisk Analyse.

\*) C. Flügge: Die Mikroorganismen. 1886, Side 293.

Det første Materiale, jeg valgte til mine Undersøgelser, var en Prøve sur Kjærnemælk fra et større Mælkeri, der var bekjendt for at lave fortrinligt Smør. Jeg lod Prøven tage umiddelbart efter en endt Kjærning og fik den sendt i en forud steriliseret Flaske. Undersøgelserne udførtes strax efter Modtagelse af Kjærnemælksprøven paa den sædvanligst anvendte Methode ved Spredning af de i Kjærnemælken tilstedeværende Kim i et forud steriliseret tyndt Gelatinelag. Efter et Par Dages Forløb fremkom et stort Antal punktformige smaa Kolonier, der ikke udviklede sig meget mere ved yderligere Henstand, og hvis Form derfor ikke lod sig iagttage uden gennem en stærk Lupe eller ved Hjælp af Mikroskopet. Af Koloniernes Udseende at dømme maatte disse henføres til mindst tre forskjellige Bakterier, hvad der ogsaa viste sig at være Tilfældet.

a. Det største Antal af Kolonierne dannede smaa, kuglerunde Punkter med glat Overflade, der i det gennemgaaende Lys vare svagt opalagtige og næsten vandklare samt lidt fluorescerende med blaaligt Skjær (Syrebakterie Nr. 1). Udsaaet som Stikkultur i Gelatine-Agar udviklede den en yderst ringe Overfladevæxt og i Gelatine slet ingen Overfladevæxt, derimod udviklede den sig ret godt langs selve Stikket. Kulturen i Gelatine bestod af indbyrdes adskilte, ægformede, i Enderne lidt tilspidsede Celler, der hyppig vare lidt indsnørede paa Midten og altsaa i Færd med at dele sig. Paa Gelatine-Agar vare Cellerne derimod ikke helt sjældent sammenhængende og dannede korte Kjæder. Udsaaet i steril Mælk sammenløb den denne til et fuldstændig ensartet og ret fast Koagulum uden Luftudvikling samt syrnede Mælken.

b. Et ret stort Antal af Kolonierne fra Kjærnemælken havde til Forskjel fra de nys omtalte et uigjennemsigtigt, hvidt Udseende med lidt gullig Farve, og var ligesom disse kuglerunde med glat Overflade, men viste intetsomhelst Spor af Fluorescens (Syrebakterie Nr. 2). Udsaaet som Stikkultur i Gelatine forholdt de sig som de tidligere nævnte, paa Gelatine-Agar dannedes der af dem lidt Over-



fladevæxt, og denne bestod af meget lange Kjæder af sammenhængende Celler. De enkelte Celler vare næsten kugledannede, og kun de Celler, der vare i Færd med at dele sig, havde en mere langstrakt, i Midten noget indsnøret Form. Udsaaet i steril Mælk syrnedes den Mælken og sammenløb denne til et ensartet, ret fast Koagulum uden Luftudvikling.

c. Et ringere Antal af Kolonierne fra Kjærnemælken var i det gennemgaaende Lys af svagt opalagtigt Udseende med stærk Fluorescens og blaaligt Skjær (Syrebakterie Nr. 3). Udsaaet som Stikkultur i Gelatine gave de ingen Overfladevæxt, i Gelatine-Agar derimod ganske lidt Overfladevæxt. Gelatinekulturen bestod af korte Kjæder, hvis enkelte Celler i Reglen havde en temmelig langstrakt Form (Stavform) med meget tilspidsede Ender. Overfladekulturen paa Gelatine-Agar bestod af meget lange Kjæder, hvis enkelte Celler havde samme Form som Gelatinekulturens. Udsaaet i steril Mælk syrnedes den denne og sammenløb den til et ensartet, ret fast Koagulum, men dens Evne til at syrne og sammenløbe Mælk var dog betydelig ringere end de to førstnævnte Bakteriers.

Der kunde ikke være Tvivl om, at den undersøgte Kjærnemælk altsaa indeholdt mindst tre forskellige Arter af Syrebakterier. For at erholde en Forestilling om disses fysiologiske Virkning paa Mælk, udsaaede jeg Rénkulturer af dem i steril Mælk og benyttede de derved erhholdte Mælkekulturer som »Syrevækker«. At foretage egentlige Syrningsforsøg med Fløde og dernæst at kjærne Fløden, fandt jeg endnu ingen Anledning til, men jeg valgte derimod en langt lettere Fremgangsmaade til Syrningsforsøg, som viste sig at være tilstrækkelig vejledende for Øjemedet. Kulturerne af de fundne tre Bakterierarter i forud steriliseret Mælk udsaaedes nemlig i friskmalket Mælk, der var anbragt i dybe, forud steriliserede Vegetationsskaale af Glas med Laag. Efter Mælkens fuldstændige Sammenløbning undersøgtes den omhyggelig med Hensyn til Smag og Lugt.

Angaaende Konsistensen, Smagen og Lugten af den ved Rénkulturer af ovennævnte tre Syrebakterier syrnede og sammenløbne Mælk noterede jeg følgende:

Syrebakterie Nr. 1: Blødt, men ensartet jævnt Koagulum, rén, syrlig Smag og meget svag, men rén Lugt.

Syrebakterie Nr. 2: Fastere og ensartet Koagulum, rén, syrlig Smag og meget svag Lugt af knap saa rén Beskaffenhed som Mælken syrnede ved Nr. 1.

Syrebakterie Nr. 3: Fast og ensartet Koagulum, lidt urén, syrlig Smag, og meget svag, men lidt urén Lugt.

For at denne af mig foretagne Bedømmelse ikke alene skulde hvile paa et enkelt og maaske rént individuelt Skjøn, lod jeg mine kemiske Medarbejdere (E. Gottlieb, E. Holm og J. Borre) hver især afgive en Dom over Smagen af de tre Prøver af Tykmælk. Disse tre Herrers Skjøn var saa godt som samstemmende og i bedste Overensstemmelse med den af mig afgivne Dom. Det forekom mig derfor, at denne Fremgangsmaade til Bedømmelsen af en Syrebakteries Syrningseffekt i Mælk maatte kunne yde en ret god Vejledning ved mine Undersøgelser over Syrebakterier, hvad der ogsaa har vist sig at være rigtig. Af ovenstaaende Bedømmelse fremgaar det, at ingen af de tre Syrebakterier fra Kjærnemælken formaa at meddele Mælken nogen synderlig stærk Lugt og altsaa ikke kunne være Kilden til Smøraroma. En Mulighed var den, at min bakteriologiske Analyse af Kjærnemælken ikke har været fuldstændig, men at der maaske har været flere Bakteriearter i den undersøgte Kjærnemælk end de fundne tre. Disse Undersøgelser bleve udførte i April 1888 altsaa kort før Aabningen af den nordiske Industri-, Landbrugs- og Kunstudstilling i Kjøbenhavn, af hvis Mælkeriudvalg jeg var Medlem. Det vil erindres, at der under denne Udstilling blev tilvejebragt ved Mælkeriudvalgets Beslutning en Række Smørudstillinger efter en af Docent Fjord fore-

slaaet Plan. Hensigten med disse saakaldte »vexlende« Smørudstillinger var den at give det besøgende Publikum Kjendskab til Beskaffenheden af det bedste, syrnede Smør, som den Gang blev produceret i Danmark; thi det udstillede Smør skulde være det bedste af de Smørmærker, som de i Udstillingen deltagende Smørhandlere havde i deres Lagerkjældere i den Uge, hvori Smørudstillingen fandt Sted. Bedømmelsen af det udstillede Smør foretoges af tre forskjellige Dommergrupper, sammensatte af Smørhandlere. At der til disse Udstillinger vilde komme udmærket godt, syrnet Smør, var jo sandsynligt, og at de Smørmærker, som af alle tre Dommergrupper fik Karakteren »udmærket godt«, i Virkeligheden maatte erklæres for fejlfrit i Smag og Lugt, kan vist ikke betvivles. Jeg fik da den Tanke, at benytte det allerfineste, udstillede Smør, for om muligt ved bakteriologiske Undersøgelser af det at finde saadanne Syrebakterier, som særlig maatte være attraaelsesværdige til Syrningen af Fløden. I den Hensigt udtog jeg ved Smørsøger Prøver af tre forskjellige Mærker, som ved Bedømmelsen havde faaet Karakteren »rent Ug« (15 Points) af alle de tre Dommergrupper, anbragte de udtagne Prøver i forud steriliserede Glas og underkastede dem en bakteriologisk Analyse. For to af Prøvernes Vedkommende lykkedes det mig at isolere og réndyrke enkelte forskellige Syrebakterier, men for den tredjes Vedkommende mislykkedes Analysen, idet Gelatinen, hvori Spredningen af Kimene var foretagen, smeltede i den stærke Sommervarme, som netop indfandt sig i de Dage, da Kimene havde udviklet sig til smaa Kolonier. Fra en af Smørprøverne (Udstillingsnummer 33, den  $28/7 - 1/8$  1888) réndyrkede jeg to forskellige Syrebakterier:

a. Den ene dannede ved Spredning i Gelatine smaa kuglerunde Kolonier, der i det gennemgaaende Lys havde et næsten vandklart Udseende uden Farve (Mælkesyrebakterie Nr. 4.) Efter Koloniernes Antal at dømme maatte denne Syrebakterie have været den mest fremherskende i Smørprøven. Den gav ingen Overfladevæxt paa Gelatinen, derimod lidt Overfladevæxt i Gelatine-Agar

med svag Fluorescens; saavel i Gelatine eller i Gelatine-Agar som i Mælk og Valle dannede den saare sjælden meget korte Kjæder; i Reglen vare Cellerne indbyrdes adskilte eller kun forenede to og to. Udsaaet i steril Mælk formerede den sig livlig og sammenløb Mælken under Syrning til et ensartet meget jævnt Koagulum uden Luftudvikling. Den lignede i sit Forhold til Mælk og i Voxemaaden overordentlig meget den af ovenomtalte Kjærnemælk isolerede Syrebakterie Nr. 1, men Cellens Form og Størrelse var dog lidt forskjellig nemlig mindre langstrakt og mere oval end Nr. 1. Ligeledes var Smagen af den ved Nr. 1 sammenløbne Mælk noget forskjellig fra Smagen af den ved denne her omhandlede Bakterie fremstillede Tykmælk. Den meddelte nemlig Mælken, som syrnedes ved Rénkultur af den, en overordentlig mild syrlig, rén og behagelig Smag, der altid var uforandret den samme ved de mange Syrningsforsøg, — jeg har foretaget med denne Bakterie. Derimod erholdt Mælken ved Syrning med denne Bakterie kun en meget svag men fuldstændig rén Lugt. Der blev med Rénkultur af denne Bakterie foretaget et Par Forsøg i det større nemlig til Syrning af Fløden ved nogle sammenlignende Syrningsforsøg, der bleve foretagne paa Duelund i Efteraaret 1888 ved Forsøgslaboratoriets Foranstaltning. Ved Bedømmelsen af Smørret ( $\frac{1}{8}$  Td.), som var lavet af Fløden, syrnet ved Rénkultur af denne Bakterie, udtalte Dommerne, at det havde en rén Smag og Lugt, men var noget mat og manglede Aroma. Denne Dom stod i bedste Overensstemmelse med Resultatet af mine Syrningsforsøg af Mælk med Rénkultur af denne Bakterie, og herved stadfæstedes altsaa denne Forsøgs-methodes Brugbarhed.

b. Den anden fra Udstillingssmørret Nr. 33 isolerede og réndyrkede Syrebakterie dannede ved Spredning i Gelatine smaa runde Kolonier af hvid eller maaske rettere lidt hvidgul Farve (Syrebakterie Nr. 5). Den gav ingen Overfladevæxt paa Gelatine men derimod lidt Overfladevæxt paa Gelatine-Agar med svag Fluorescens. I Mælk

og paa Gelatine-Agar udvikler den sig ikke sjælden i korte Kjæder, men forekommer dog hyppigst enten som Enkeltceller eller to og to i Forbindelse med hinanden. Cellens Form er regelmæssig oval med afrundede Ender. Den sammenløber Mælk under Syrning til et ensartet jævnt Koagulum og meddeler Mælken en rén, syrlig Smag samt en noget stærkere Lugt, end den anden fra Smørret isolerede, ovenfor omtalte Syrebakterie frembragte. Lugten var ret behagelig og mindede lidt om Smøraroma, men den var dog langt fra tilstrækkelig fyldig og heller ikke ganske rén.

Af et andet Smørmærke, Nr. 6, fra den i Juni 1888 stedfundne »vexlende« Smørudstilling, opnaaede jeg kun at isolere og réndyrke en enkelt Syrebakterie (Nr. 6). Den dannede ved Spredning i Gelatine smaa kuglerunde Kolonier af rén hvid Farve. Den gav ingen Overfladevæxt paa Gelatine og kun yderst ringe Overfladevæxt paa Gelatine-Agar, paa hvilken sidste den hyppig udviklede sig til meget lange Kjæder. De enkelte Celler vare næsten kuglerunde og sædvanligvis lidt mindre end den ovenfor omtalte Syrebakterie Nr. 5.

Denne Bakterie syrnedes og sammenløb Mælk uden Luftudvikling til et ensartet jævnt Koagulum samt meddelte den en rén, syrlig Smag og en maaske lidt stærkere aromatisk Lugt end den, de ovenfor beskrevne Syrebakterier havde frembragt i Mælk; men heller ikke for denne Bakteries Vedkommende kunde der være Tale om Udviklingen af nogen virkelig Smøraroma.

I Efteraaret 1888 isolerede jeg fra en Prøve Smør med rén og fyldig Aroma to ny Syrebakterier, som réndyrkedes. Den ene af disse (Syrebakterie Nr. 7) dannede i Gelatine smaa Kolonier af ret karakteristisk Udseende og Form, idet Overfladen af dem var meget ujævn og kunde nærmest kaldes frynset. Ogsaa Stikkulturen i Gelatine var i sin hele Længde forsynet med en talrig Mængde fine Haar (Udløbere). Den voxede hyppig i temmelig lange Kjæder, bestaaende af ovale, buttede eller næsten kuglerunde Celler. Udsaaet i steril Mælk syrnedes og sammen-

løb den denne uden Luftudvikling til et blødt, ensartet jævnt Koagulum.

Den anden (Syrebakterie Nr. 8) dannede i Gelatine smaa kuglerunde Kolonier med fuldstændig glat Overflade og af rén, hvid Farve. De enkelte Celler vare ovale, hyppigst noget langstrakte og i Reglen kun forenede to og to, sjeldnere dannende korte Kjæder. Udsaaet i steril Mælk syrnedes og sammenløb den denne uden Luftudvikling til et ret fast og ensartet jævnt Koagulum. Saavel denne som Syrebakterie Nr. 7 meddelte Mælken en rén syrlig Smag; men om Aromadannelse gav heller ikke disse nogen Oplysning.

Der er al Grund til at antage, at de fleste af de ovenfor beskrevne Syrebakterier, benyttede som »Syrevækkere«, ville meddele Fløden en passende jævn og tyk Konsistens samt en rén, syrlig Smag; men det er højst sandsynligt, at Smørret, som fremstilles af Fløde syrnet ved Rénkultur af disse Bakterier, af Smørhandlere vil blive erklæret for »mat« og manglende Aroma.

Jeg maa tilstaa, at Resultatet af disse Undersøgelser bragte mig i Tvivl om, hvorvidt Dannelsen af Smøraroma i Virkeligheden skyldes de egentlige Syrebakterier eller ikke. Der var jo en Mulighed for, at alene Syrningen og Sammenløbningen af Fløden kunde skyldes Syrebakterier, medens Smøraromaen var et Produkt af andre Bakteriearter. Paa den anden Side forekom det mig rigtignok noget mærkeligt, at jeg ved de ovennævnte bakteriologiske Analyser slet ikke havde faaet fat paa saadanne Aroma givende Bakterier. Der var ganske vist den Mulighed, at disse bakteriologiske Analyser kunde have været ufuldstændige, idet jeg ved Undersøgelserne af Kulturerne fra Spredningsforsøgene havde ansét flere af disse for hidrørende fra en og samme Bakterie, medens de i Virkeligheden trods deres tilsyneladende ens Udseende og Form tilhørte forskellige Bakterier. Men en endnu mere sandsynlig Grund kunde ogsaa tænkes nemlig den, at Bakterielivet i Smør ingenlunde repræsenteres alle af de Bakterier, som virkelig findes i

Fløden og have virksom Andel i dennes Syrning, idet maaske flere af saadanne Bakterier kunde være gaaede til Grunde i Smørret, før det blev underkastet en bakteriologisk Analyse. Der var derfor intet andet for end at tage fat paa ny paa saadanne Undersøgelser og at benytte den syrnede, fuldmodne Fløde som Undersøgellesobjekt. Det vil ikke være vanskeligt at indsé, at Opgaven i saa Fald maatte frembyde betydelig større Vanskeligheder, og at den bakteriologiske Analyse vilde fordre langt større Arbejde og betydelig længere Tid, idet der herved sandsynligvis vilde fremkomme et meget større Antal af Bakteriarter, som maatte gjøres til Gjenstand for Isolering, Réndyrkning og Prøvelse. Det var mig ogsaa klart, at naar jeg gik over til at undersøge den syrnede og fuldmodne Fløde i bakteriologisk Retning, saa vilde Haabet om en Løsning af Aromaspørgsmaalet i meget væsentlig Grad blive afhængig af det Materiale, jeg valgte til Undersøgelsen. Det gjaldt da først og fremmest om at finde et Mælkeri, der var bekjendt for at lave fint Smør med udpræget fyldig Aroma. Dette lykkedes mig, og jeg erholdt fra dette Mælkeri en passende Mængde syrnede Fløde tilsendt i en forud steriliseret Flaske samt noget af Mælkeriets Smør, idet jeg ønskede at foretage en bakteriologisk Analyse samtidig saavel af Fløden som af Smørret fra Mælkeriet.

Af de Bakteriekolonier, som fremkom ved Spredningsforsøgene i Gelatine med Fløden, udsaaede og réndyrkede jeg 12 af mere eller mindre forskjelligt Udseende, af Bakteriekolonierne fra Spredningsforsøgene med Smørret derimod kun 8. Af disse 20 Kolonier vare aabenbart nogle fra Smørret identiske med nogle fra Fløden, men ingenlunde alle; thi enkelte af Smørrets Bakterier fandtes slet ikke i Fløden, og flere af Flødens Bakterier bleve ikke fundne i Smørret. Af de 12 fra Fløden isolerede og réndyrkede Bakterier vare de 7 Syrebakterier, de øvrige 5 derimod ikke. Af de fra Smørret isolerede og réndyrkede Bakterier vare alle paa én nær Syrebakterier, og denne ene, som ikke formaaede at syrne og sammenløbe Mælk, var

en Mikrokokkus, hvis Kulturer peptoniserede Gelatinen meget hurtig. Med alle fra Fløden og fra Smørret isolerede Syrebakterier foretog jeg dernæst Syrningsforsøg, til hvilke jeg som »Syrevækkere« benyttede Rénkulturer af disse Bakterier i forud steriliseret Mælk. Syrningsforsøgene udførtes med friskmalket Mælk ligesom de tidligere foretagne, men denne Gang blev den friskmalkede Mælk strax efter Modtagelsen opvarmet under Omrøring til 70° C. og, da denne Varmegrad var naaet, hurtigst muligt atter afkølet i Isvand ligeledes under Omrøring. Efter denne Behandling af Mælken anbragtes den i Portioner paa omtrent  $\frac{1}{3}$  Pot i forud steriliserede dybe Vegetationsskaale med Laag, og Syrningen indlededes ved Tilsætning af de forskellige Syrebakteriers Rénkulturer i steriliseret Mælk. For Sammenligningens Skyld benyttede jeg altid en Række paa 10 à 12 Skaale med »pasteuriseret« Mælk til Syrningsforsøgene, men kun det halve Antal af disse bleve syrnede med forskellige Syrebakterier, medens hver Baktariekultur udsaaedes i to Skaale. Disse stillede dernæst i et Varmeskab, hvis Varmegrad i Dagens Løb holdtes mellem 20° og 25° C. men om Natten efterhaanden afkøledes til Lokalets Varmegrad. Efter at Mælken var fuldstændig sammenløben, toges Skaalen ud af Varmeskabet og henstilledes i Lokalet, indtil Mælken var bleven afkølet til dettes Varmegrad. I Reglen opnaaede jeg at erholde Mælken syrnet og sammenløben ved de benyttede forskellige Rénkulturer saa nær samtidigt, at Smagen og Lugten hos den forskellige »Tykmælk« kunde bedømmes tilsammen. Det viste sig paa denne Maade, at de to Portioner Mælk, som vare syrnede med Rénkultur af én og samme Syrebakterie, ogsaa havde ganske éns Smag og Lugt, medens at de Portioner Mælk, som vare syrnede med Rénkulturer af indbyrdes forskellige Syrebakterier, altid vare noget forskellige og i mange Tilfælde endog meget karakteristisk forskellige enten i Smagen eller i Lugten eller i begge Retninger. En detailleret Beskrivelse af Resultaterne fra disse Forsøg med de fra Flødeprøven



og fra det dertil hørende Smør isolerede og réndyrkede Syrebakterier ligesom ogsaa af disses bakteriologiske Forhold og Ejendommeligheder skal her forbigaaes; derimod vil en kort Oversigt af Resultaterne fra Syrningsforsøgene have nogen Interesse. Medens nogle af de isolerede og réndyrkede Syrebakterier, anvendte som »Syrevækkere«, meddelte Mælken en rén, mere eller mindre mild syrlig Smag, gav andre Mælken en meget stærk sur Smag, atter andre meddelte Mælken foruden en stærk sur tillige en ubehagelig ram Smag, og endelig var der nogle, som gav Mælken en ubehagelig vammel men ikke stærk sur Smag. Hvad Lugten angaar, da var der i Reglen en meget god Samstemning mellem den og Smagen. Saaledes fulgte der som oftest med en rén Smag en rén Lugt, og med en urén Smag en urén, ubehagelig Lugt; kun i enkelte Tilfælde havde Mælken med en stærk sur og noget ram Smag en ret rén, men ganske vist meget svag Lugt.

Ved disse Syrningsforsøg lykkedes det endelig mellem de 14 réndyrkede, forskellige Kolonier af Syrebakterier at finde to, som meddelte Mælken ved Syrningen en meget fremtrædende, aromatisk Lugt, og af disse to, der begge vare isolerede fra Flødeprøven, gav navnlig den ene Mælken en efter vort Skjøn ligesaa fyldig om ikke mere fyldig og rén aromatisk Lugt end den, Fløden i Reglen erhoder ved en vellykket Syrning i Mælkerierne. Denne Syrebakterie blev selvfølgelig i særlig Grad Gjenstand for mine Undersøgelser, og ved de ikke ganske faa Syrningsforsøg med Rénkultur af denne Syrebakterie, som jeg hidtil har foretaget, har Resultatet altid været et og det samme, nemlig at denne Bakterie meddelte Mælken efter vort Skjøn en fyldig og rén aromatisk Lugt af samme Karakter som Smøraromaen samt en overordentlig behagelig, mild og rén syrlig Smag. For imidlertid at faa Vished om, at denne Bakterie i Virkeligheden maatte være én af Kilderne til den saa meget efterspurgte Smøraroma, foretog jeg i December f. A. et Forsøg, ved hvilket 10 Pd. forud pasteuriseret Fløde blev

syrenet ved Hjælp af en Rénkultur af denne Bakterie, og efter endt Syrning blev der kjærnet Smør af denne Fløde. Forsøget lykkedes særdeles godt. Fløden blev ved Syrningen meget smuk jævn og tyk, beholdt en efter vort Skjøn meget rén og mild syrlig Smag samt en fyldig og rén Aroma. Ikke mindre vellykket blev ligeledes 'efter vort Skjøn det deraf kjærnete Smør baade med Hensyn til Smag og til Aroma, og vi kunde ikke længere nære Tvivl om, at denne Bakterie, som jeg i det Følgende vil kalde Mælkesyrebakterie Nr. 18, maa være én af Kilderne til Smøraromaen, og da den foruden denne fortrinlige Evne ogsaa har den at meddele Fløden en rén og meget mild syrlig Smag, saa tror jeg, at den virkelig fortjener al Opmærksomhed, hvorfor der her bør meddeles en nærmere Beskrivelse af dens morfologiske og biologiske Forhold.

Ved Spredningsforsøg i Gelatine danner den meget smaa Kolonier af rén, hvid Farve, hvilke ved en Forstørrelse af 15 til 20 Gange (liniær) vise sig at være af noget oval eller ægdannet Form med fuldstændig jævn Omkreds samt saa godt som uigjennemsigtige. Udsaaet som Stikkultur i Gelatine eller i Gelatine-Agar giver den en langsom og sparsom Væxt langs Stikket samt ingen som helst Overfladevæxt paa Gelatinen og yderst ringe paa Gelatine-Agar. Den trives bedst ved en noget højere Varmegrad end den i Mælkerierne sædvanligst anvendte Syrnings-temperatur, og udsaaet i steriliseret Mælk eller Valle vil dens Syrningsvirksomhed foregaa meget langsomt, saalænge Varmegraden kun er 20° C. eller derunder. Ved det ovenfor omtalte Syrningsforsøg med 10 Pd. pasteuriseret Fløde, hvortil der blev sat omtrent 1 Pot Mælk, sammenløben ved Renkultur af Mælkesyrebakterie Nr. 18, blev Varmegraden i Fløden under Syrningen holdt uforandret ved 28° C., og i Løbet af 8—9 Timer var Fløden bleven fuldstændig jævn og tyk altsaa tjenlig til at kjærnes. I Fløde, i Mælk og i Valle voxer Bakterie Nr. 18 saa godt som altid i Kjæder, der meget hyppig opnaa en ret anelig Længde med over 50 sammenhængende Celler. Naar Kjæderne

ikke ere meget lange, besidde de Evne til at kunne bevæge sig, og deres Bevægelse er da i Reglen vuggende og langsom. Ikke sjelden har jeg iagttaget, at Kjædens Endeceller eller kun den ene af disse er lidt tykkere end de øvrige samt mere buttet end disse i den yderste, fri Ende, og hos saadanne Kjæder har jeg ofte sét en bøjende Bevægelse af Kjædens Ender, hvorved den faar nogen Lighed med en leddet Orm, der langsomt bevæger Hovedet fremad eller til Siderne under Bugtninger af Legemets forreste Del. Men i Reglen finder der dog ingen Bøjninger af Kjæden Sted, og hos meget lange Kjæder har jeg hidtil yderst sjelden iagttaget Tegn paa Egenbevægelse. Derimod er Bevægelsen yderst hurtig og livlig hos ganske korte Kjæder paa 2—3 à 4 Celler; saadanne ere aldrig i Ro, men bevæge sig op og ned eller frem og tilbage med en uafbrudt Sitren. Enkelte Celler paa forskellige Steder af Kjæden synes at være sporebærende, og det er sandsynligt, at den store Mængde af meget smaa, kugleformede Legemer, som findes i enhver Mælk- eller Vallekultur af denne Bacterie, og som ere i en uafbrudt og overordentlig hurtig Bevægelse, at netop disse ere frigjorte Sporer. Det er hidtil ikke lykkedes mig at farve disse smaa, kugleformede Celler. Kjædernes Celler have i Reglen en oval Form med afrundede Ender; før Delingen strækker Cellen sig i Længden, og lige efter Afsnøringens Fuldendelse ere de nydannede Celler næsten kugleformede. Størrelsen af Cellen vexler kun i Længderetningen, og den kan være fra 1.5 til 2.0  $\mu$ . ( $\sigma$ : 0.0015—0.002<sup>m.m.</sup>), dens Tykkelse er meget nær konstant = 1.0  $\mu$ . Næsten alle de øvrige af mig isolerede og rendyrkede Syrebakterier ere af ganske lignende Længde som Mælkesyrebakterie Nr. 18, men derimod godt og vel kun halvt saa tykke som denne. Mælkesyrebakterie Nr. 18 ligner i Form, Størrelse og Voxemaade overmaade meget den af Pasteur under Navn af »Ferment lactique« opdagede Mælkesyrebakterie\*). Gösta Grotenfelt mener

\*) M. Duclaux: Chimie biologique Tome IX af Encyclopédie Chimique publiée par M. Fremy 1887. Side 527.

at have gjenfundet denne »Ferment lactique« i finsk og svensk »Långmjölk« og har beskrevet den af ham fundne i sin Afhandling om »saprophyta Mikroorganismer i Kjømmjök« 1889. Men baade Duclaux, som har beskrevet Pasteurs »Ferment lactique«\*), og Gösta Grotenfelt sige begge udtrykkelig, at »Ferment lactique« aldrig viser Egenbevægelse. Bakterie Nr. 18 er sikkert ogsaa en hel anden Mælkesyrebakterie end den saakaldte »Ferment lactique«, og jeg tør tilmed paastaa, at der gives ikke ganske faa Syrebakterier, der i Størrelse, Form og Voxemaade i en forbavsende Grad ligne baade min Mælkesyrebakterie Nr. 18 og »Ferment lactique«, men som i deres fysiologiske Virksomhed vise ikke ringe Forskjellighed.

Af de Syrebakterier, som jeg har isoleret fra Flødeprøven, have saaledes nogle næsten nøjagtig samme Form og samme Størrelse som Mælkesyrebakterie Nr. 18. og de voxe ligesom denne i Kjæder, men udsaaet i Mælk meddele de denne en ganske anden Smag og Lugt, end Nr. 18 giver. Efter min Overbevisning findes der i Naturen en stor Mængde Syrebakterier, som i morfologisk Henseende maaske næppe eller i hvert Fald yderst vanskelig kunne skjernes fra hverandre ved de Hjælpemidler, som for nærværende Tid staa til Raadighed for den bakteriologiske Forskning, men som det dog i mange Tilfælde vil være muligt at adskille ved Hjælp af deres forskjellige fysiologiske Virksomhed. Foruden den morfologiske og den fysiologiske Undersøgelsesmethode gives der endnu en tredie, den biologiske, ved Hjælp af hvilken jeg ogsaa har søgt at finde et Skjelnemærke mellem Syrebakterier, nemlig i deres forskjellige Evne til at bevare deres Virulens som Rénkulturer i Mælk eller i Valle. Ved mine mange Syrningsforsøg med forskjellige Syrebakterier gjorde jeg blandt andre Iagttagelser ogsaa den, at Rénkulturer i Mælk for nogle Syrebakteriers Vedkommende hurtigere miste deres Evne til at syrne og sammen-

---

\* I. C.

løbe Mælk end andre, samt at enkelte Syrebakterier kunne holde sig temmelig usvækkede i forholdsvis lang Tid. Endvidere iagttog jeg, at de fleste Syrebakterier, hvis Mælk- eller Vallekulturs Virulens var bleven svækket meget under Kulturernes Henstand i længere Tid, at saadanne atter kunne gjenvinde fuldstændig deres oprindelige Evne til at syrne og sammenløbe Mælk, naar deres Rénkulturer i Mælk hyppig omsaaedes i nye Portioner Mælk. For tydeligere at anskueliggjøre dette anføres her følgende Exempel:

Syrebakterie Nr. 5, isoleret og réndyrket fra Smørmerket Nr. 33 fra de vxlende Smørudstillinger i Sommeren 1888.

Kultur fra Dato.	Paany udsaaet, Dato.	Kulturens Alder ved Omsaeningen, Dage.	Fuldstændig Sammenløbning fandt Sted, Dato.	Til Sammenløbning medgik Antal Dage.
Vallekultur*) fra 24/1 89	15/5 89	111	19/5	4
Mælkekultur fra 19/5 89	20/5 89	1	23/5	3
Mælkekultur fra 23/5 89	24/5 89	1	25/5	1
Mælkekultur fra 25/5 89	26/5 89	1	27/5	1

Omsaeningen skete i steriliseret Mælk, fordelt i Portioner paa nøjagtig 40 Kub. Cent. i Reagensglas med Vatprop, og den udførtes fra Glas til Glas. Ved Omsaeningen anvendtes en tynd Platintraad, ombøjet i Enden til en lille Øsken, og der udsaaedes hver Gang saa meget af Kulturerne, som kunde blive hængende i denne Øsken ved at neddyppe den friskglødede Traad i Kulturerne. Det vil sees, at Bakterien Nr. 5 allerede ved tre Omsaninger havde gjenvundet sin Virulens, thi ved 4de Omsaaning viste den ingen kjendelig stærkere Virulens end ved 3die.

\*) Til denne Vallekultur var der fra Begyndelsen af tilsat kulsur Mælk.

Hvad der for den praktiske Anvendelse af Rénkulturer af Syrebakterier har ikke mindre Interesse at kjende, er, hvorlænge en Rénkultur i Mælk kan bevare sin Virulens. For nogle af mine tidligst réndyrkede Syrebakteriers Vedkommende havde jeg gjort den Iagttagelse, at Rénkulturer i Valle endnu vare virksomme men ganske vist meget svækkede efter 2 Maaneders Forløb; andre af dem havde derimod som Mælkekultur helt tabt deres Virulens efter denne Tids Forløb. Af de senere fra Flødeprøven isolerede og réndyrkede Syrebakterier tabte de aller fleste som Mælkekultur deres Virulens fuldstændig efter 3 à 4 Ugers Forløb, medens de øvrige endnu vare virksomme efter denne Tid. Og blandt disse sidste var Mælkesyrebakterie Nr. 18, hvis Rénkultur i Mælk vel svækkedes en Del i Virulens ved Opbevaring i et Par Uger, men som derefter syntes at holde sig ret uforandret i længere Tid, hvad følgende Forsøg i det mindste antyde.

### Mælkesyrebakterie Nr. 18.

Mælkekulturens Alder ved Omsaanningen, Dage.	Brugt til fuld- stændig Sammen- løbning Antal Dage.
1.	2*)
10.	2
21.	5
25.	5
29.	5
40.	5

\*) At Sammenløbningen af denne Mælkeprøve har fordret 2 Dage, skyldes sandsynligvis alene den Omstændighed, at Varmegraden ikke var høj nok, nemlig kun lidt over 20° C., medens Mælkesyrebakterie Nr. 18 fordrer over 25° C. maaske endog 28° C. for at kunne virke lige saa hurtig som de fleste andre Syrebakterier, der kun fordre omkring 20° C.

Omsaanningen skete ved disse Forsøg i Mælk, fordelt i Portioner paa 25 Kub. Cent. i Reagensglas med Vatprop og derefter steriliseret ved 120° C. Der udsaaedes hver Gang en Draabe af Mælkekulturen ved Hjælp af en Platintraad, som i Enden var ombøjet til en lille Øsken. For en Sikkerheds Skyld undersøgte jeg Mælkeprøven, der var syrnede og sammenløben ved en Draabe af den 40 Dage gamle Mælkekultur, og fandt, at Bakteriekulturen i denne Mælkeprøve efter dens Sammenløbning var fuldstændig rén.

For en eventuel Anvendelse af Rénkulturer af bestemte Mælkesyrebakterier til Flødens Syrning i Mælkerierne er det selvfølgelig meget vigtigt, at saadanne Kulturer kunne bibeholde deres Virulens nogenlunde usvækket i længere Tid; men i saa Henseende synes Mælkesyrebakterie Nr. 18 ret gunstig stillet.

Ved Fremstillingen af større Mængder af Gjæringsmælkesyre enten af Mælkesukkeropløsninger (Valle) eller af Rørsukker, der bringes i Mælkesyregjæring ved Tilsætning af sammenløben, sur Mælk eller af raadden Ost, neutraliseres i Praxis altid den dannede Mælkesyre ved at indblande slemmet Kridt i den gjærende Vædske eller ved efterhaanden at tilsætte lidt Soda til denne. Erfaringen har nemlig lært, at Mælkesyregjæringen vil standse, hvis denne Forholdsregel forsømmes. Jeg har i Analogi med denne Fremstillingsmaade af Mælkesyre ved flere Kulturforsøg i Valle med forskjellige Syrebakterier forsynet Næringsvædsken med en rigelig Mængde kulsur Kalk i fin Pulverform. Ved denne Fremgangsmaade er det ogsaa lykkedes mig at vedligeholde Vallekulturens Virulens i meget lang Tid, endog i over et Aar, men ganske vist ikke usvækket, og det selv med saadanne Mælkesyrebakterier, hvis Mælkekulturs Virulens ellers gaar fuldstændig tabt i Løbet af 1 à 2 Maaneder. Af den Kjendsgjerning, at alene en Neutralisation af den dannede Mælkesyre kan bevirke, at en Mælkesyrebakteries Vallekultur kan vedligeholde Evnen til at syrne og sammenløbe Mælk i meget længere Tid end uden denne Forholdsregel,

maa man altsaa kunne slutte, at det er den dannede Syre, som efterhaanden berøver Syrebakterierne deres Virulens. Det har derfor Interesse at faa Oplysning om, hvor megen Syre der dannes i Mælk af forskellige Syrebakterier, og om Syredannelsen hurtig ophører eller ikke. En meget nøjagtig Bestemmelse af den Mælkesyremængde, som forskellige Bakterier formaa at producere i Mælk, er for nærværende Tid ikke mulig; men et relativt Maal for den i syrnet Mælk tilstedeværende fri Syre kan dog erholdes med ret tilfredsstillende Nøjagtighed ved at titrere Mælken med en svag Natronhydratopløsning af bekjendt Styrke eller med mættet Kalkvand. Allerede for over tyve Aar siden har jeg benyttet denne Fremgangsmaade til Syrebestemmelser i Fløde paa forskellige Tidspunkter af dens Syrningstid. Jeg brugte den Gang Curcumapapir som Indikator for Nevtralisationspunktet, hvortil Lakmospapir nemlig ikke egner sig, da normal, frisk Mælk giver Dobbeltreaktion paa dette Prøvemiddel, idet saadan Mælk farver baade det røde Lakmospapir blaåt og det blaa rødt. Senere har jeg til Syrebestemmelser i Mælk brugt Rosolsyre som Indikator og ved Hjælp af dette ogsaa erholdt ret godt overensstemmende Resultater. Her i Forsøgslaboratoriet have vi altid udført Titreringer af Syreindholdet i Fløde, Mælk, Kjærnemælk eller Valle ved Hjælp af Fenolphtalein som Indikator. Det bør imidlertid ikke forglemmes, at normal, frisk Mælk næsten altid viser sig sur lige over for saadanne Prøvemidler som Curcumapapir, Rosolsyre- eller Fenolphtaleinopløsninger, og at der udfordres en ikke helt ringe Mængde Kalkvand eller  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning for at give frisk Mælk en ved disse Prøvemidler paaviselig alkalisk Reaktion. Det er derfor nødvendigt at bestemme Nevtralisationspunktet hos den friske Mælk, som benyttes til saadanne Syrningforsøg, der skulle tjene til at give Oplysning om den Mængde Mælkesyre, som dannes ved Syrningen. Syretitreringer i Mælk, syrnet ved Rénkulturer af forskellige Syrebakterier, have vi enten udført ved Hjælp af



$\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning eller ved Kalkvand\*), men alle Titreringer ved Kalkvand ere for Sammenlignings Skyld senere omregnede til den dertil svarende Mængde af  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning. Det følger af sig selv, at hvor Syrebestemmelser i Mælk udføres ved Hjælp af Kalkvand, der maa dettes Titer altid samtidig bestemmes ved Titring med en Syreopløsning af nøjagtig bekendt Styrke. Kalkvandets Alkalitet er meget nær lig med  $\frac{1}{20}$  normal Natronhydratopløsnings. Med Hensyn til Nøjagtigheden af Syretitreringer i Mælk skal her bemærkes, at den største Forskjel vi have iagttaget mellem to Syretitreringer af samme Mælk har været 0.5 Kub. Cent.  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning eller 1 Kub. Cent. Kalkvand, naar den anvendte Mælkemængde har været 25 Kub. Cent.; men Forskjellen mellem to Titreringer have i hyppigst Tilfælde dog været mindre ofte endog meget betydelig mindre. Beregnes de ved saadanne Titreringer fundne Tal for 100 Kub. Cent. Mælk, kan Forskjellen mellem to Titreringer altsaa højst beløbe sig til 2 Kub. Cent.  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning, der vil svare til 0.018 pCt. Mælkesyre i Mælken. Hertil maa endnu føjes den Oplysning, at den Del af Mælkesyren, som er traadt i Forbindelse med en Del af Mælken Kalkindhold, selvfølgelig ikke kan findes ved Titreringen. Denne Mælkesyremængde vil næppe andrage mere end højst 0.1—0.2 Gram pr. 100 Kub. Cent. Mælk.

Syrningsforsøgene til Brug for vore Undersøgelser over den Syremængde, som dannes i Mælk ved forskellige Syrebakterier, udførtes paa følgende Maade. Et større Antal forud steriliserede Reagensglas med Vatprop forsynedes med nøjagtig samme afmaalte Mælkemængde, i Reglen 25 Kub. Cent. Alle Glassene med Mælk anbragtes dernæst i en lille Dampgryde og opvarmedes til 120° C. i 5 Minutter, hvorefter de saa hurtigt som muligt atter

---

\*) Kalkvandets Anvendelse til Syretitreringer af Mælk her i Laboratoriet skyldes Assistent, Cand. polyt. E. Holms Initiativ.

afkøledes i koldt Vand. Efter at Glassene med Mælk havde faaet denne Behandling, henstode de i 1 à 2 Uger ved almindelig Stuevarme, og saafremt at Mælken efter denne Tids Forløb havde holdt sig uforandret frisk, ansaa vi den for steril og tjenlig til Syrningsforsøgene. Fra Rénkulturer i Mælk af forskellige Syrebakterier blev der dernæst udsaaet en ringe Mængde (en Draabe) i de ovennævnte Reagensglas med Mælk og saaledes, at én og samme Rénkultur blev udsaaet i 12 à 15 Stykker af Reagensglassene, der alle mærkedes med Bakteriens Nummer og med Datoen, da Udsaaningen fandt Sted. Glassene stillede dernæst i Varmeskabet, hvis Varmegrad i Løbet af Dagen holdtes ved omtrent 25° C. Saasnart en fuldstændig Sammenløbning af Mælken til et stift, geléagtigt Koagulum havde fundet Sted, udførtes den første Syrebestemmelse, og samtidig bestemtes den Mængde af  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning, som den til Forsøgene anvendte, friske Mælk i steriliseret Tilstand brugte til Neutralisation. Med en Dags Mellemløb gjentoges Syretitreringen af de syrnede og sammenløbne Mælkeprøver i Løbet af 2 til 4 Uger. Samtidig med disse Syrebestemmelser af Mælk, syrnet ved Rénkulturer af forskellige Syrebakterier, foretog vi ogsaa Syretitreringer i en Prøve sur Kjærnemælk, der var fordelt i Portioner paa 25 Cub. Cent. i et større Antal forud steriliserede Reagensglas med Vatprop.

Af de til disse Syrningsforsøg anvendte 5 forskellige Bakterier var én isoleret fra en Smørprøve fra en af de vexlende Smørudstillinger 1888, nemlig den tidligere beskrevne Syrebakterie Nr. 4. De andre 4 Bakterier vare isolerede fra én og samme Prøve syrnet Fløde, og mellem disse var den ovenfor beskrevne aromadannende Mælkesyrebakterie Nr. 18. Af de øvrige 3 udmærkede sig den ene, Mælkesyrebakterie Nr. 15, ved at give Mælken en meget rén, behagelig og mild syrlig Smag, samt en rén og ret fyldig aromatisk Lugt. Og hvad de resterende 2 Syrebakterier angaa, som anvendtes til disse Forsøg, da skal

Tabel II.

Mælkesyre- Bakterie. Nr.	Cub. Cent. $\frac{1}{10}$ normal Natron- hydratopløsning brugt til Neutralisation af 100 Cub. Cent. Mælk.		Cub. Cent. $\frac{1}{10}$ n. Natron- Opløsn. medgaaet til at neutralisere den dannede Mælkesyre.		Gram Mælkesyre beregnet af Natronhydrat- forbruget.		
	I frisk Tilstand, a.	Kort efter at den fuld- stændige Sammen- løbning var indtraadt. b.	Da Syre- dannelsen var ganske ophørt. c.	Kort efter at den fuldstændige Sammenløbning var indtraadt. b ÷ a.	Da Syre- dannelsen var ganske ophørt. c ÷ a.	b. ÷ a. Fifter at Sammen- løbningen var indtraadt.	c. ÷ a. Da Syre- dannelsen var ophørt.
18	15 <sub>6</sub>	81 <sub>2</sub>	96 <sub>4</sub>	65 <sub>6</sub>	80 <sub>8</sub>	0 <sub>590</sub>	0 <sub>727</sub>
4	15 <sub>2</sub>	90 <sub>4</sub>	105 <sub>1</sub>	75 <sub>9</sub>	89 <sub>9</sub>	0 <sub>677</sub>	0 <sub>809</sub>
12	14 <sub>8</sub>	97 <sub>2</sub>	104 <sub>7</sub>	82 <sub>4</sub>	89 <sub>9</sub>	0 <sub>742</sub>	0 <sub>809</sub>
15	14 <sub>4</sub>	82 <sub>4</sub>	105 <sub>9</sub>	68 <sub>0</sub>	91 <sub>5</sub>	0 <sub>612</sub>	0 <sub>824</sub>
11	14 <sub>4</sub>	79 <sub>6</sub>	108 <sub>8</sub>	65 <sub>2</sub>	94 <sub>4</sub>	0 <sub>587</sub>	0 <sub>850</sub>

her kun anføres, at den ene, Bakterie Nr. 11, meddelte Mælken en rén men vel stærk sur Smag og ingen Aroma, den anden, Bakterie Nr. 12, gav Mælken en stærk sur og noget ram Smag og ingen Aroma.

For disse 5 Syrebakteriers Vedkommende vare de ved Syrebestemmelserne vundne Resultater saa godt som fuldstændig ens. Den største Syredannelse fandt Sted i det første Døgn, og efter at Mælken var løben sammen, aftog Syredannelsen efterhaanden og tilsidst meget stærkt i de følgende 2—6 Døgn, fra hvilken Tid den ganske ophørte. Den Mængde Syre, som fandtes i Mælkeprøverne, syrnet ved de fem forskellige Syrebakterier, var, da Syredannelsen var ophørt, meget lidt forskellig men dog mindst i Mælkeprøverne, syrnet ved Mælkesyrebakterie Nr. 18, der, som det vil erindres, meddelte den syrnedede og sammenløbne Mælk en meget mild syrlig Smag. I hosstaaende Tabel 2 findes opført den Mængde  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning (udtrykt i Cub. Cent.), som brugtes til Neutralisation af 100 Cub. Cent. Mælk dels i usyrnet Tilstand, dels kort efter at en fuldstændig Sammenløbning havde fundet Sted og dels paa den Tid, hvor Syredannelsen var ganske ophørt. Af Forbruget af Natronhydratopløsningen er endelig beregnet den dertil svarende Mælkesyremængde, altsaa dels den der fandtes i Mælken kort efter dens fuldstændige Sammenløbning og dels den, der som Maximum var bleven dannet i Mælken. Det vil af disse sidstnævnte Tal sés, at den fra Syrningens Begyndelse og indtil kort efter Sammenløbningen dannede Mælkesyremængde kun vexlede lidt for de 5 forskellige Syrebakterier nemlig fra 0,590 til 0,742 Gram pr. 100 Cub. Cent. Mælk, og at det største Tal tilhører Syrebakterie Nr. 12, som ogsaa var karakteriseret ved at give Mælken en stærk sur og noget ram Smag. Maximummængden af dannet Mælkesyre, varierede heller ikke meget for de 5 forskellige Syrebakterier, nemlig fra 0,727 til 0,850 Gram pr. 100 Cub. Cent. Mælk, og var mindst i de Mælkeprøver, som vare syrnedede ved Mælkesyrebakterie Nr. 18.

Da den første Syretitrering i ovennævnte Forsøg blev udført noget efter, at en fuldstændig Sammenløbning af Mælken var indtraadt, kan det fundne Mælkesyreindhold ikke give Oplysning om, hvor stor en Mælkesyremængde der som Minimum udkræves til Mælkens Koagulation. Skønt en Jugering af det Punkt, hvor Mælkens fuldstændige Sammenløbning netop er indtraadt, er meget vanskelig, har jeg dog forsøgt at finde dette Punkt ved nogle Syrningsforsøg med enkelte Syrebakterier, og dernæst umiddelbart efter udført en Syretitrering i Mælken. Herved erholdt jeg følgende Syremængder ved Forsøg med 5 forskellige Syrebakterier:

Mælkesyrebakterie.	Gram Mælkesyre i 100 Cub. Cent. Mælk paa det Tidspunkt, hvor Mælken netop var sammenløben.
Nr. 4	0,45
— 5	0,43
— 6	0,41
— 8	0,47
— 18	0,47

Disse Tal tyde paa, at der ved Mælkens fuldstændige Sammenløbning er bleven dannet omtrent den samme Mængde Mælkesyre. Til Oplysning om, hvorvidt Mælkesyredannelsen og Mælkesukkertabet stode i et bestemt Forhold til hinanden, lod jeg Assistent J. Henriksen Borre udføre Mælkesukker- og Mælkesyrebestemmelser samtidig i to Prøver af samme Mælk, syrnede og sammenløben ved to forskellige Mælkesyrebakterier. Resultatet var følgende:

Mælkesukkerindholdet i den friske Mælk = 4,31 pCt.  
do. i samme Mælk syrnede ved:  
1. Mælkesyrebakterie Nr. 11 = 3,63 pCt.  
2. do. „ 4 = 3,68 „

Tab af Mælkesukker ved Syrningen med:

1. Mælkesyrebakterie Nr. 11 = 0,68 pCt.  
2. do. „ 4 = 0,63 „

Ved Titrationen af den ved Syrningen dannede Mælkesyre fandtes:

1. Mælkesyrebakterie Nr. 11 = 0,59 pCt.

2. do. „ 4 = 0,68 „

Som Middeltal af begge Forsøg er der altsaa samtidig med et Tab af 0,656 pCt. Mælkesukker, dannet 0,635 pCt. Mælkesyre. Jeg skal i Forbindelse hermed erindre om, at hos ingen af disse Mælkesyrebakterier har jeg observeret nogensomhelst Luftudvikling under deres Virksomhed ved Syrningen af Mælk.

Vi have ovenfor nævnt, at samtidig med Forsøgene over Syredannelsen af Mælk ved Hjælp af Rénkulturer af forskellige Syrebakterier, udførte vi nogle Syrebestemmelser i sur Kjærnemælk, medens denne henstod i 9 Dage fordelt i forud steriliserede Reagensglas med Vatprop. Det viste sig herved, at Syredannelsen fortsattes stadig i denne Kjærnemælk og det selv efter, at den havde antaget en stærk raadden Lugt. Den første Syretitrering udførtes i Kjærnemælken, da den var 24 Timer gammel, og den brugte til Nevtralisation 83,2 Cub. Cent.  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning pr. 100 Cub. Cent. Kjærnemælk. Regnes den friske Mælks Middelforbrug af denne Opløsning til Nevtralisation at være 15 Cub. Cent., da vil den i Kjærnemælksprøven dannede Mælkesyre have brugt  $83,2 \div 15 = 68,2$  Cub. Cent.  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning, hvad der staar i god Overensstemmelse med vore Syrebestemmelser i Mælk, syrnet ved Rénkulturer af forskellige Syrebakterier, kort Tid efter at Sammenløbningen var foregaaet. Men Syredannelsen fortsattes i Kjærnemælksprøven med regelmæssig Tilvæxt og var ikke mindsket, da Syrebestemmelserne efter 9 Dages Forløb afbrødes. Paa dette Tidspunkt brugte 100 Cub. Cent. af Kjærnemælken til Nevtralisation 136,8 Cub. Cent.  $\frac{1}{10}$  normal Natronhydratopløsning, og den ved Syrningen dannede Syremængde vil altsaa svare til  $136,8 \div 15,0 = 121,8$  Kub. Cent.  $\frac{1}{10}$ n. Natron-Opløsning; den heraf beregnede Mælkesyre vil udgjøre 1.096 Gram. Det er ikke sandsyn-

ligt, at hele denne Syremængde bestod af Mælkesyre, og man maa her nærmest antage, at en anden sur Gjæring har afløst den oprindelig tilstedeværende Mælkesyregjæring.

Før jeg slutter disse Meddelelser om mine Undersøgelser over Mælkesyrebakterier og Mælkesyregjæringen for at gaa over til disse Undersøgelser praktiske Formaal, nemlig Anvendelsen af Rénkulturer af visse Mælkesyrebakterier til Flødens Syrning i Mælkerierne, skal jeg dog tillade mig at meddele en lille Iagttagelse vedrørende Aromadannelsen. Man har undertiden fremsat den Formodning, at Aromaen i Smør stod i nær Forbindelse med Smørfedt og rimeligvis dannedes af dettes flygtige Fedtsyrer. Dette er imidlertid næppe Tilfældet; jeg har nemlig ved mine Kulturforsøg med Mælkesyrebakterie Nr. 18 iagttaget, at denne, i al Fald efter Lugten at dømme, frembringer den samme Aroma i absolut fedtfri Mælkesukkeropløsninger som i Mælk eller i Fløde. Den til disse Forsøg anvendte Mælkesukkeropløsning indeholdt ikke engang Æggehvide-stoffer men kun en ringe Mængde Pepton. Man har ogsaa navnlig tidligere fremsat den Formodning, at den særegne Gjæring, hvorved Mælken eller Fløden bliver »slimet« eller »lang«, skyldes en særegen Forandring af Ostestoffet i Mælken. Dette er næppe heller nogensinde Tilfældet; i al Fald har jeg haft Lejlighed til at isolere og réndyrke to forskellige Bakteriarter, som begge i kaseinfri Mælkesukkeropløsninger formere sig med stor Livlighed og meddele Sukkeropløsningen en ligesaa »slimet« og »lang« Beskaffenhed som den, Mælken erholder ved dem.

---

Af mine meddelte Undersøgelser over Syrebakterier i Fløde, Kjærnemælk og Smør tror jeg med nogen Berettigelse at turde drage den Slutning, at der findes visse Mælkesyrebakterier i den velsyrnede Fløde, hvis Rénkulturer synes at have Evne til at syrne og sammenløbe Mælk eller Fløde paa samme tilfredsstillende Maade som den, der op-

naas ved den Fremgangsmaade, Mælkerierne benytte, og at enkelte af disse tilmed besidde den fortrinlige Egenskab at meddele Mælken, som syrnnes ved Rénkulturer af dem, en overordentlig behagelig, mild syrlig Smag og en ré, fyldig aromatisk Lugt af samme Karakter som den velbekjendte Aroma hos frisk »syrnnet« Smør af god Beskaffenhed. Det Spørgsmaal, jeg nu skal fremdrage, er, om der er nogen Sandsynlighed for, at saadanne Bakterier i Form af Rénkulturer virkelig kunne være til Nytte og finde Anvendelse i Praxis til Flødens Syrning. Efter min Overbevisning vil en Anvendelse af visse Mælkesyrebakterier til Flødens Syrning i Mælkerierne ikke blot være mulig, men jeg ansér det endog for sandsynlig, at Anvendelsen af saadanne er et Maal, som bør søges naaet. Thi jeg betragter det som lidet sandsynligt, at man ad anden Vej kan finde en mere sikker og tilfredsstillende Løsning af Spørgsmaalet om Flødens rette Syrning. Hvad jeg derimod endnu langtfra tør fastholde er, om Sagen paa nærværende Udviklingstrin er tilstrækkelig moden til at føres ud i Praxis. Jeg betragter nemlig Resultaterne fra mine her meddelte Undersøgelser over Syrningsprocessen kun som det første Skridt ad denne Vej med praktisk Formaal, der ved at føres videre rimeligvis vil kunne gjøre det muligt for os at blive Herre over denne Proces.

Der er imidlertid to vigtige Forhold, som bør tages under nøje Overvejelse, naar der er Tale om en Ændring af den hidtil anvendte Fremgangsmaade til Flødens Syrning, og af disse er det ene af ré økonomisk Natur, det andet af hygiejnisk. En absolut Fordring, som det praktiske Mælkeribrug maa stille til ethvert nyt Forslag, der gaaer ud paa en Forandring af de hidtil benyttede og kjendte Fremgangsmaader ved Mælkens eller Flødens Behandling i Mælkerierne, er den, at der ved en saadan Forandring ikke blot kan opnaas et bedre Resultat end hidtil, men ogsaa at den ikke vil kræve nogen betydelig Forøgelse af Mælkeriets Driftsudgifter. Men netop i saa Henseende nærer jeg saa godt som ingen Frygt for en



eventuel Anvendelse af Rénkulturer af visse Mælkesyre-bakterier til Flødens Syrning. Man er ganske vist noget berettiget til at nære Tvivl om, hvorvidt Rénkulturer af Mælkesyrebakterier ville kunne yde virkelig Nytte som »Syrevækker« ved Flødens Syrning; thi det maa jo befrygtes, ja endog ansés for givet, at en saadan Rénkultur meget snart vil blive forurennet af andre Mikrober maaske endog allerede ved første Anvendelse i Flødetønden, og i saa Fald vil det jo være tvivlsomt, om Kjærnemælken fra den ved Rénkulturen syrnede Fløde vil blive bedre som »Syrevækker« end anden Kjærnemælk. Det er vistnok sandsynligt, at denne Formodning vil vise sig at være rigtig. Jeg tænker mig imidlertid heller ikke Rénkulturens Anvendelse gennemført paa denne Maade men derimod saaledes, at der til Flødens Syrning altid maa anvendes Rénkultur som »Syrevækker« eller mere korrekt, at »Syrevækkeren« daglig fremstilles ved Hjælp af en Rénkultur. Den oprindelige Rénkultur af en eller anden brugbar Mælkesyrebakterie maa Mælkeriet selvfølgelig have leveret fra et særegent Laboratorium, der alene giver sig af med at fremstille saadanne Rénkulturer af Mælkesyrebakterier til Mælkeribrug, og det bliver nødvendigt, at Mælkeriet jævnlig maa anskaffe sig sig ny Rénkultur. Af den anskaffede Rénkultur, som maaske kan leveres Mælkeriet i passende indrettede Beholdere, hvoraf den uden Fare for Forurening kan tappes i mindre Portioner, tilsætter Mejersken en passende Mængde i saamegen Mælk (maaske helst centrifugeret Skummetmælk), som Mælkeriet plejer at bruge til Syrevækkerens Fremstilling. Før Tilsætningen af Rénkulturen opvarmes Mælken til lidt over 70 ° C. og afkøles strax efter til den Varmegrad, ved hvilken Syrningen sikrest og hurtigst vil foregaa, og det er muligt, at en med en Dags Mellemrum gjentagen Opvarmning til 70 ° C. af Mælken vil være mest betryggende. Naar denne Mælk er passende syrnede og fuldstændig sammenløben, er den færdig til Brug som »Syrevækker«. Ved at følge denne Fremgangsmaade vil

Anvendelsen af Rénkultur næppe forøge Arbejdet i mange Mælkerier ret meget; thi ikke faa Mælkerier tilberede jo daglig deres »Syrevækker« paa ganske lignende Maade kun med den Forskjel, at de i Stedet for Rénkultur enten benytte lidt syrnet Fløde eller sur Kjærnemælk eller ogsaa slet ingen Ting, altsaa overlader til Mælken at blive sur af sig selv; i sidste Tilfælde maa Mælken naturligvis ikke pasteuriseres forud. Hvad Anskaffelsen af Renkultur af Mælkesyrebakterier angaar, da kan jeg ikke tro, at den dermed forbundne Udgift vil være paa nogen Maade til Byrde, saameget mere som dens Anskaffelse kun vil finde Sted med den Hensigt at opnaa en bedre Kvalitet af Smørret.

Der er endnu et Forhold, som man vistnok ikke bør lukke Øjet helt for, og det er den Mulighed, som den hidtil i Mælkerierne anvendte Fremgangsmaade ved Smørlavningen i uheldigst Tilfælde ikke kan forhindre fra at indtræde, nemlig at Smørret kan blive Bærer af farlige Smitstoffer. Ved de af Lektor Dr. med. B. Bang foretagne Forsøg over tuberkuløs Mælks Smitteevne, som han for nogle Aar siden udførte her i Landbohøjskolens Forsøgslaboratorium, og som findes offentliggjorte i Laboratoriets 4de Beretning 1885, blev det godtgjort, at Smør, lavet af tuberkuløs Mælk, kan ved at ædes af Kaniner overføre Tuberkulosen paa disse Dyr. Der gives uden Tvivl ikke faa andre pathogene Mikrober, som ikke blot kunne forekomme i Mælk, men som sandsynligvis endog kunne formere sig i Mælken under dens Behandling i Mælkerierne, og af alle Processerne ved Smørlavningen er der rimeligvis ingen mere skikket til at fremme slige, pathogene Mikrobers Udvikling end netop Syrningsprocessen med sin for Mikrobernes Formerelse gunstige Varmegrad. Det store Antal af yderst forskellige Mikrober, som man i Reglen vil finde i den syrnede Fløde, berettiger i ethvert Fald ikke til at paastaa, at Syrningen skjærmer Fløden mod andre Bakterier, hvad de utallige Syrningsfejl hos Smør jo tilstrækkelig bevise ikke kan være Tilfældet. Jeg har tid-