

56de Beretning

fra

den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles

Laboratorium for landøkonomiske Forsøg.

- A. Undersøgelser over forskellige Metoder til Fedtbestemmelser i Mælk.
- B. Undersøgelser over Mælkens Renscumning ved forskellige Temperaturer.

Udgivet af den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg.

Kjøbenhavn.

I Kommission hos Aug. Bang.

Trykt hos J. H. Schultz.

1905.

De i nærværende Beretning omhandlede Arbejder er udførte af Assistent Cand. polyt. *E. Holm* med Undtagelse af dem, i Afsnit A. 2. (Sinacid-Metoden), der er udførte af Assistent Cand. pharm. *A. V. Krarup*.

Forsøgslaboratoriet i Marts 1905.

F. Friis.

A. Undersøgelser over forskellige Metoder til Fedtbestemmelser i Mælk.

1. Udrystning og Extraktion.

I Tidens Løb er der angivet mange Metoder til Fedtbestemmelser i Mælk, og Spørgsmaalet om, hvilken af disse der er at foretrække, har ofte været fremme. Medens det i visse Tilfælde særlig drejer sig om at benytte en Metode, ved hvilken der i kort Tid kan gøres *mange* Bestemmelser, kommer det i andre Tilfælde særlig an paa Metodens *Nøjagtighed*. Skal der f. Ex. foretages Undersøgelser af Mælkefedmen for de enkelte Køer i en Besætning, da er en Gerberbestemmelse, som giver en Nøjagtighed af en Enhed i første Decimal, tilstrækkelig; anderledes hvis man skal undersøge og bedømme Centrifugers Renskumningsevne. Spørgsmaalet om, hvilken Metode der i saadanne Tilfælde skal anvendes, bliver da ganske afhængigt af, hvilken Metode der er den *nøjagtigste*. Dette Spørgsmaal er imidlertid ikke let at faa besvaret, da man har manglet Midler til at kontrollere de fundne Resultater; man har derfor enedes om at *fastslaa* en eller anden Metode som Standard.

Som saadan har *Extraktionsmetoden* længe været benyttet, særlig fordi man ved den har faaet særdeles god Overensstemmelse mellem Dobbeltanalyser.

Ved Extraktionsmetoden afvejes Mælken paa et eller andet fedtfrit Materiale som Sand, Pimpsten, Kaolin o. l., der kan opsuge Mælken. Efter paafølgende Udtørring rives Massen i en Morter og bringes i Extraktionsrørene, hvor Fedtet efterhaanden udtrækkes med Æther og samles i en lille Kolbe, hvori det vejes.

En anden Metode blev i Aarene 1889—90 gennemprøvet her i Laboratoriet af nuværende Apotheker *E. Gottlieb* (se

Tidsskrift for Fysik og Kemi 1890, pag. 289). Metoden var oprindeligt angivet af B. Røse, men Gottlieb forandrede den i visse Henseender, hvorved den blev bedre og mere bekvem og gav godt overensstemmende Dobbelbestemmelser. Denne Metode, der er kendt under Navn af Røse-Gottliebs Metode eller *Udrynsmetoden*, har da ogsaa i de sidste 10 Aar vundet megen Indgang i de kemiske Laboratorier. Ved denne Metode udtrækkes Fedtet direkte af Mælken, idet ca. 10 Gram Mælk afvejes og kommes i en ca. 40 Cm. høj Maalecylinder, og der tilsættes efterhaanden 1 cc 10 pCts Ammoniakvand, 10 cc Vinaand, 25 cc Æther og 25 cc Benzin. Efter hver Tilsætning lukkes Cylinderen med en Korkprop og rystes omhyggeligt, hvorefter den hensesættes, og der vil da foroven i Cylinderen udskilles et Lag Æther-Benzin, hvori nu Fedtet er opløst, medens den vandholdige og nu fedtfri Vædske samler sig forneden. Efter mindst 6 Timers Henstand er de to Vædskeleg adskilte, og Fedtopløsningens Rumfang aflæses i Cylinderen. Med en fin Glashævert kan nu Hovedmængden af Fedtopløsningen trækkes af og samles i en Kolbe, hvori Fedtet bliver tilbage, efter at Æther-Benzinen er afdampet. Af den saaledes fundne Fedtmængde kan man derefter beregne hele Fedtmængden i Cylinderen og deraf igjen Fedtmængden i den afvejede Mælk.

Ved at anvende Extraktionsmetoden og Udrynsmetoden paa de samme Prøver viste det sig, at den sidste stadig gav højere Tal end den første, og det Spørgsmaal frembød sig altsaa, hvilken af de to Metoder der gav det rigtigste Resultat. Gottlieb ansaa Udrynsmetodens Tal for de rigtigste, men han førte ikke noget afgjørende Bevis for sin Opfattelse, og som Følge deraf fandt Laboratoriet det den Gang ikke rigtigt at forlade Extraktionsmetoden.

Den første, der efter vor Opfattelse fremkom med et Bevis for, at Udrynsmetoden var Extraktionsmetoden overlegen, var Ingeniør *Chr. Barthel* (*Revue général du lait* III. Nr. 2, 1903), idet han paaviste, at mekanisk behandlet Mælk, f. Ex. Mælk kjærnet ved 40—50° C, ikke lod sig ekstrahere fuldstændigt efter Indtørring, hvorimod Udrynsmetoden gav meget nær de samme Tal før og efter Kjærningen. Denne iagttagelse var saa overraskende og vigtig for Analysen af skummet Mælk, at

Forsøgslaboratoriet besluttede paany at gennemprøve begge Metoder kritisk.

Vi begyndte med at gentage Barthels Forsøg og anvendte dertil en Prøve halvskummet Mælk, som blev analyseret efter begge Metoder og derefter opvarmet til 40° C og kjærnet i 20 Minutter; Prøver til Fedtbestemmelse blev udtaget efter henholdsvis 10 og 20 Minutters Kjærning. Følgende Tal fandtes ved de to Analysemetoder:

Tab. I. Prøverne kjærnes.	Extraktion.		Udrynstning.	
	pCt. Fedt.	For- holdstal.	pCt. Fedt.	For- holdstal.
Prøven undersøgt strax.....	0.758	100	0.807	100
Prøven opvarmet til 40° C. ...	0.758	100.0	0.812	100.6
Prøven derefter kjærnet i 10 Minutter	0.707	93.3	0.805	99.7
Prøven kjærnet yderligere i 10 Minutter	0.613	80.9	0.800	99.1

Heraf fremgaar nu for det første det samme som saa ofte tidligere fundet, at Udrynstningen giver højere Tal end Extraktionen; men dernæst ses det i Overensstemmelse med, hvad Barthel har paavist, at medens *Extraktionens Tal er bleven lavere og lavere, jo længere Kjærningen har varet*, saa at der efter 20 Minutters Kjærning kun fandtes ca. $\frac{4}{5}$ af det oprindelige Fedtindhold, er *Udrynstningsmetodens Tal derimod meget nær de samme før og efter Kjærningen*.

Ved et nyt Forsøg drog vi andre Spørgsmaal ind til Belysning samtidig, saaledes om Kjærning af Mælken ved en lav Temperatur ogsaa paavirkede Analyseresultaterne; endvidere om den mekaniske Behandling af Mælken skadede Mælkens Renscumning. Ogsaa dette Forhold havde Barthel henledet Opmærksomheden paa, og var det i Virkeligheden dette, der havde ført ham ind paa sine Undersøgelser.

Tab. II. Prøverne kjærnes varmt og koldt.	pCt. Fedt ved	
	Extraktion.	Udristning.
1. Prøven undersøgt strax	0.647	0.690
2. Prøven centrifugeret	0.165	0.190
3. Den skummede Mælk (2) kjærnet ved alm. Temp. i 30 Minutter	0.129	0.163
4. Prøven (1) kjærnet ved alm. Temp. i 15 Minutter	0.636	0.673
5. Prøven (1) kjærnet ved alm. Temp. i 30 Minutter	0.612	0.640
6. Prøven (5) centrifugeret	0.169	0.198
7. Prøven (1) opvarmet til 40° C og cen- trifugeret	0.083	0.123
8. Prøven (7) kjærnet i 30 Minutter	0.072	0.088
9. Prøven (1) opvarmet til 40° C og kjær- net i 15 Minutter	0.612	0.675
10. Prøven (1) opvarmet til 40° C og kjær- net i 30 Minutter	0.550	0.626
11. Prøven (10) centrifugeret	0.376	0.465

Ligesom i Tabel I ses ogsaa her, at Forskjellen i den Fedtprocent, som er fundet ved de to Metoder, er øget ved Kjærning i Varmen, nemlig:

	Extraktion.	Udristning.	Forskjel.
1. Prøven undersøgt strax	0.647	0.693	0.043
9. Prøven opvarmet til 40° C og kjærnet i 15 Minutter	0.612	0.675	0.063
10. Prøven opvarmet til 40° C og kjærnet i 30 Minutter	0.550	0.626	0.076

At Udristningstillene ogsaa er gaaet ret betydeligt ned her, skyldes, at noget af Fedtet er bleven udkjærnet, idet Temperaturen i Mælken i Løbet af Kjærningen dalede til ca. 30° C. Prøverne 1, 4 og 5, hvor Kjærningen foregik ved al-

mindelig Temperatur viser derimod ingen saadan Forøgelse i Forskjellen ved de to Metoder.

Hvad angaar *Renscumningen* af den normale Mælk i Mod-sætning til den kjærkede Prøve, da viser Forsøget, at Kjærning ved almindelig Temperatur ingen Indflydelse har haft paa Renscumningen, hvorimod Kjærning i Varmen har dels skadet Renscumningen og dels forøget Forskjellen mellem Metoderne; af Prøverne 2—6—7—11 haves nemlig:

	Extraktion.	Udrynstning.	Forskjel.
2. Prøven centrifugeret i Kulden.....	0.165	0.190	0.025
6. Prøven centrifugeret efter at være kjærnet i 30 Min. ved alm. Temp.	0.169	0.198	0.029
7. Prøven centrifugeret efter at være opvarmet til 40° C.	0.083	0.123	0.040
11. Prøven centrifugeret efter at være kjærnet ved 40° C i 30 Minuter.....	0.376	0.465	0.089

Barthel har meddelt os, at han har fundet, at ved Kjærningen af Mælken ved den høje Temperatur sker der en Findeling af Fedtkuglerne, der fuldt ud forklarer den daarligere Renscumning af den saaledes behandlede Mælk.

Ved et nyt Forsøg kjærkede vi Mælken ved en højere Temperatur (50° C) og benyttede sød Mælk for tillige at undersøge, hvilken Indflydelse *Tørringstiden* (ved 100° C) udøver paa Tallene for Fedt. Endvidere blev Udrystningen foretaget dels som sædvanligt med *Ammoniak*, dels med *Saltsyre* efter Forslag af Professor Storch. Behandler man nemlig Mælk med lige saa meget stærk Saltsyre under Opvarmning, opløses Æggehvdestofferne saaledes, at man ved at tilsætte Vinaand, Æther og Benzin som sædvanligt faar en skarp Adskillelse af Æther-Benzinlaget fra den vandige Vædske.

Tab. III.	pCt. Fedt		
	ved Extraktion	ved Udrystning ved	
		Ammoniak	Saltsyre
1. Prøven afvejet strax:			
a. Tørret paa Varmepande (60 à 70° C.).....	3.207	3.279	3.240
b. Tørret paa Varmepande, men derefter opvarmet 4 Timer i Tørrekasse ved 100° C.	3.179	—	—
c. Tørret paa Varmepande, men derefter opvarmet 20 Timer i Tørrekasse ved 100° C.	3.132	—	—
2. Prøven kjærnet $\frac{1}{2}$ Ti- me ved 50° C.:			
a.	3.076	3.230	3.257
b.	3.053	—	—
c.	3.041	—	—

Det ses af Tab. III, at man ved *Extraktionsmetoden* finder mindre og mindre Tal, jo længere Mælken har været udsat for *Indtørring*. Dette Forhold har Laboratoriet været opmærksom paa i lang Tid, hvorfor Indtørringen af vore Mælkeanalyser altid er foretaget saa forsigtigt som muligt, hvorhos der altid er vaaget nøje over, at de Fedtbestemmelser, der ved et eller andet Forsøg har skullet sammenlignes, altid er foretagne ganske ens, ogsaa hvad Prøvernes Indtørring angaar.

Ved Prøverne a i Tab. III er Forskjellen mellem Extraktion og Udrystning 0.072, men derefter øges Forskjellen ved, at Tallet for Extraktion bliver lavere og lavere. Forskjellen mellem Tallene for Udrystning henholdsvis med Ammoniak og Saltsyre er forholdsvis ringe, men vi skal ikke gaa nærmere ind herpaa, da det bl. a. har vist sig, at der gaar en ringe Mængde Saltsyre over i Æther-Benzinlaget og vistnok tillige et Spor af andre faste Stoffer.

Foruden de her opførte Forsøg er der foretaget andre lignende, men ved dem alle har det stadig gjentaget sig, at Forskjellen mellem de to Fedtbestemmelsesmetoder er øget, naar Mælken har været underkastet stærk mekanisk Paavirkning ved højere Temperatur, og desto mere, jo højere Temperaturen har været; derimod ikke, hvis den mekaniske Paavirkning er sket ved lav Temperatur. Vi kan altsaa i et og alt bekræfte, hvad Barthel har paavist.

Den Forskjel, der saaledes er fundet i Tallene fra de to Metoder, kan hidrøre fra, dels at Extraktionstillene er for lave, og dels at Udrystningstillene er for høje. Vi vil nu undersøge dette nærmere.

Der er særlig to Forhold, som kan tænkes at tjene til at gjøre de Tal, man finder ved Extraktionen, for smaa, nemlig at Mælkens Fedtkugler under Indtørringen *indhylles* saaledes i Kaseinet eller Mælkesukkeret, at de derved beskyttes mod Opløsning i Ætheren under Extraktionen, eller at Fedtet under Indtørringen *iltet* og derved taber sin Opløselighed i Æther.

At det sidste finder Sted, hvor man har med rent Smørfedt at gjøre, synes bestemt at fremgaa af nedenstaaende Forsøg, hvor klartsmeltet, afvandet Smørfedt blev afvejet paa Kaolin og tørret i kortere eller længere Tid før Extraktionen med Æther.

Tab. IV. Smørfedtet ilter sig. 100 Dele Smørfedt afvejet.	Vægt af Fedtet	
	paa Skaalen før Extraktionen.	efter Extraktionen.
a. Vægt strax efter Opvarmning til 100 °C..	100	100.11
b. Vægt efter 2 Timers Opvarmning til 100° C	100.20	99.84
c. do. — 4 — — —	100.41	99.54
d. do. — 6 — — —	100.62	99.65

Af Tallene i den første Kolonne i Tab. IV fremgaar, at Smørfedt under de givne Forhold, ubeskyttet som det er, tiltager i Vægt under længere Tids Opvarmning til 100° C, hvilket sikkert skyldes, at *Fedtstoffet ilter sig*. Men af Tallene i 2den Kolonne ses dernæst, at der af det saaledes iltede Fedt ex-

traheres mindre end af det ikke iltede, hvilket skyldes, at Iltningssprodukterne ikke er opløselige i Æther. Nu er der ganske vist en betydelig Forskjel paa de Forhold, under hvilke Smørfedt i dette Forsøg og Smørfedt i Mælken er udsat for Luftens Paavirkning, men det fremgaar dog af Forsøget, at en Iltningsproces kan fremkomme under Opvarmningen og tjene til at formindske Extraktionstallene.

Vi har foretaget samme Forsøg med *Mandelolje*, da denne Olje i Modsætning til Smørfedt let lader sig emulsere.

Tab. V. Afvejet 100 Dele Mandelolje.	Vægt af Fedtet	
	før Extraktion.	efter Extraktion.
a. Vægt strax efter Opvarmning til 100° C..	100	99.89
b. Vægt efter $\frac{2}{3}$ Times Opvarmning til 100° C.	99.72	99.72
c. — — 1 — — — —	99.87	—
d. — — 2 — — — —	99.95	99.82
e. — — 4 — — — —	101.69	100.64

Det fremgaar heraf, at Mandeloljen, naar den er afvejet paa Kaolin og opvarmet til 100° C, først har tabt i Vægt, men derefter ligesom Smørfedt har iltet sig og tiltaget i Vægt. Men medens Iltningssprodukterne fra Smørfedt var uopløselige i Æther, er det modsatte Tilfældet med Mandeloljens. Danner man derimod en Emulsjon af Mandelolje og Gummi, bliver Forholdet noget anderledes, hvilket ses af Tab. VI.

Tab. VI. Emulsjon af Mandelolje.	pCt. Fedt i Emulsjonen.	Forholdstal.
1. Emulsjonen afvejet og udrystet	0.959	100
2. Emulsjonen afvejet paa Kaolin og tørret paa Varmepanden, derefter:		
a. opvarmet 1 Time til 100° C og extraheret	0.835	87.1
b. — 2 — — — —	0.791	82.5
c. — 3 — — — —	0.771	80.4

Emulsjonen forholder sig altsaa som Mælk i den Henseende, at jo længere den indtørrede Emulsjon opvarmes, desto mindre Fedt findes ved Extraktion. Ogsaa ved dette Forsøg er der en betydelig Forskjel paa Udrystnings- og Extraktions-tallene, hvilket kunde tænkes at skyldes Indvirkningen af de Reagenser, der benyttes ved Udrystningen. At der dog ingen Grund er til at søge Aarsagen til Forskjellen her, fremgaar af følgende Forsøg, hvor Mandelolje blev afvejet dels paa Kaolin og ekstraheret uden Opvarmning, og dels direkte i Cylindere og udrystet, efter at der var tilsat 10 cc Vand, 1 cc Ammoniak, 10 cc Vinaand, 25 cc Æther og 25 cc Benzin.

Tab. VII. Mandelolje.	Gram Fedt		Forholdstal (»afvejet« = 100)
	afvejet.	fundet	
1. Afvejet paa Kaolin og ekstraheret	0.471 0.438	0,4705 0.4365	99.9 99.8
2. Udrystet	0.251 0.254	0,251 0,255	100.0 100.4

Her har Reagenserne altsaa ikke indvirket nævneværdigt paa Udrystningstallene ved ren Mandelolje; men udelukket er det jo ikke, at de kan have indvirket paa Gummien, der var tilsat.

For at komme til Klarhed over dette Spørgsmaal fremstillede vi en Emulsjon af Mandelolje og Gummi af bekjendt Sammensætning og analyserede denne.

(Se Tab. VIII Side 10.)

Her er altsaa Udrystningstallene dem, der kommer det rigtige Resultat nærmest, idet der i den afvejede Emulsjon var 1.84 pCt. og blev fundet 1.82 pCt. eller ca. 99 pCt., medens der ved Extraktion kun blev fundet fra 1.65 til 1.74 pCt. Fedt eller fra 84—94 pCt. af hele Mængden; men hvad der tillige maa bemærkes, er, at Udrystningstallene ikke er for høje. *Ex-*

Tab. VIII. Emulsjon af Mandelolje og Gummi.	Fundet pCt.		Forholdstal for fundet Fedt. (1.84=100)
	Tørstof	Fedt.	
1. Emulsjonen (med 1.84 pCt. Olje) afvejet til Ex- traktion:			
a. paa Kaolin og tørret paa Varmepande	2.87 2.84	1.74 1.70	94.6 92.4
b. paa Kaolin og tørret i Gas- strøm	2.66 2.63	1.65 1.66	89.7 90.2
c. paa Kaolin og tørret paa Varmepande og derefter i 2 Timer i Tørrekasse ved 100° C.	2.70 2.65	1.56 1.57	84.8 85.3
2. Emulsjonen (med 1.84 pCt. Olje) afvejet til Ud- rystning	— —	1.82 1.82	98.9 98.9

traktionstallene er derimod for lave. Dette er ganske vist kun paavist for Mandelolje, emulseret med Gummi, men da denne Emulsjon i mange Henseender forholder sig som Mælk, ligger der i det her fundne Resultat dog sikkert en Antydning af, hvorledes Tallene for de to Analysemetoder bør betragtes.

I det foregaaende har vi særlig beskæftiget os med Under-
søgelse af, om Extraktionstallene er for lave; vi skal nu gaa
over til at undersøge, om Udrystningstallene er for høje.

Det er en bekendt Sag, at den Forskjel, der fremkommer
i Tallene for de to Analysemetoder, er større ved Kjærnemælk
end ved sød Mælk og skummet Mælk, og man har ment, at den
større Forskjel kunde skyldes den Omstændighed, at Mælke-
syren i Kjærnemælken blev bunden til Ammoniaken og gik over
i Æther-Benzinen. Efter følgende Forsøg at dømme holder
denne Antagelse imidlertid ikke Stik.

Vi afvejede en Sødælksprøve til Udrystning og delte den i 4 Dele; de to Prøver blev udrystede strax, de to andre hensat til Selvsyrning og derefter udrystet. I sød Mælk er der ingen fri Mælkesyre, men i selvsyrnet Mælk er der omtrent den samme Mængde Mælkesyre som i Kjærnemælk. Hvis der nu gik en kjendelig Mængde mælkesur Ammoniak over i Æther-Benzinopløsningen, maatte man finde større Tal ved Udrystning af de selvsyrnede end af de friske Prøver. Men dette var ikke Tilfældet, hvilket fremgaar af Tab. IX.

Tab. IX. Sød Mælk.	Fundet pCt. Fedt.
1. Udrystet med a. 1 cc svag Ammoniak	3.79
b. 1 cc stærk do.	3.79
2. Samme Prøve Mælk hensat til Selvsyrning og derefter udrystet med a. 1 cc svag Ammoniak	3.74
1 cc stærk do.	3.74

Ved Udrystningen er anvendt dels „svag“ (d. v. s. 10 pCt.s) og dels „stærk“ (d. v. s. 28 pCt.s) Ammoniak, men som det ses, har det ikke øvet nogen Indflydelse paa Udrystningstallene, om den anvendte Ammoniak har været stærk eller svag. Man vil dog i Maalecylinderen iagttage, at den vandige Vædske forneden som Regel er klarere, hvor der har været anvendt stærk, end hvor der er anvendt svag Ammoniak.

Samme Forsøg blev udført med halvskummet Mælk. Tab. X.

Tab. X. Halvskummet Mælk.	Fundet pCt. Fedt.
1. Prøven udrystet i sød Tilstand med 1 cc svag Ammoniak	0.695
2. Samme Prøve udrystet i syret Tilstand med 2 cc svag Ammoniak	0.698

Der er altsaa heller ikke her nogen Forøgelse at spore i Fedttallene for den syrnede Prøve, som kan have nogen nævneværdig Betydning for Analysen.

Efter disse to Forsøg at dømme er der ingen Grund til at tro, at Udrystningstallene ved Kjærnemælk er for høje, og i Henhold til Barthels Forsøg er der jo ogsaa Grund til at antage, at den mekaniske Behandling, Kjærnemælken har været underkastet, netop har virket med til at forøge Forskjellen i Tallene for de to Metoder.

Hvad selve Fedtet angaar, som udvindes ved de to Metoder, da er dette renere i Lugt og Udseende ved Udrystningsend ved Extraktionsmetoden.

Skjønt Tallene for Udrystning altid er fundne højere end Extraktionstallene, mener vi desuagtet, at Udrystningstallene er *for lave*. Anvender man nemlig Afvejning (ikke Afmaaling) af Mælken — og dette har vi stedse gjort ved de her gjen-givne Undersøgelser —, saa angiver Gottlieb (Tidsskrift for Fysik og Kemi 1890 pag. 299), at man uden Fejl kan bestemme ved proportional Regning, hvor meget Fedt der er bleven tilbage i Udrystningscynderen. Dette kan vi ikke indrømme Rigtigheden af; thi hvis vi anvender denne Fremgangsmaade og betegner det Tal, man derved faar, som „1ste Udrystning“, saa er dette *altid* lavere end det Tal, man finder ved at udryste det i Cylinderen tilbageblevne Fedt en Gang til og addere det herved fremkomne Tal til det, der blev vejlet ved 1ste Udrystning. Følgende Forsøg i Tab. XI (Side 13) viser dette:

Det ses altsaa, at vi har fundet 0.02 à 0.03 pCt. mere Fedt ved gjentagen direkte Udrystning af sød Mælk, end der findes ved den af Gottlieb angivne Fremgangsmaade, en Forskjel, der ikke kan ses bort fra ved mange Analyser. Ved 3die Udrystning findes kun ganske undtagelsesvis mere Fedt end ved 2den Udrystning.

Forsøg Nr. 2 i Tab. XI viser, at Gottlieb har Ret i, at Ether og Benzin bør tilsættes hver for sig (altsaa ikke samtidig, som det var Tilfældet ved den oprindelige Røses Metode);

Tab. XI. Gjentagne Udrystninger af sød Mælk.		1ste Udryst- ning.	2den Udryst- ning.	3die Udryst- ning.
1. Udrystning efter Gottliebs Metode:				
a. med 1 cc svag Ammoniak		3.53	3.56	3.57
b. med 1 cc stærk do.		3.52	3.55	3.55
2. Udrystning efter Røses Metode:				
a. med 1 cc svag Ammoniak		3.12	3.54	3.55
b. med 1 cc stærk do.		3.40	3.56	3.56
3. Samme Prøve Mælk syrnnet og udrystet efter Gottliebs Metode.				
a. med 1 cc svag Ammoniak		3.53	3.55	3.55
b. med 1 cc stærk do.		3.52	3.56	3.56
4. Extraktion paa Kaolin	pCt. Tørstof.			
	a. Tørret paa Varmepande	12.47	3.50	—
	b. Tørret paa Varmepande og derefter 1 Time i Tørrekasse ved 100° C.	12.29	3.49	—
	c. Tørret paa Varmepande og derefter 4 Timer i Tørrekasse ved 100° C.	12.25	3.46	—
	d. Tørret i Gasstrøm	—	3.53	—

men man ser tillige, at hvad der mangler ved 1ste Udrystning, vindes ved den næste.

Af Forsøg Nr. 4 i Tab. XI ses, at Tørringen i Gas har givet det højeste Extraktionstal; dette har vi dog ikke altid fundet; Forskjellen paa dette Tal og de 3 andre Extraktions- tal er da heller ikke større, end at Tørringstiden, Findelingen af Kaolinet og andre Tilfældigheder kan udviske den.

Da det altsaa Gang paa Gang har vist sig, at Fedtet ikke lader sig udtrække fuldstændig med Æther af den paa Kaolin indtørrede Mælk, har vi prøvet, om det ikke ved meget omhyggelig udførte Analyser af Mælk og Blandinger af Mælk med Vand kunde paavises, at Blandingen lod sig ekstrahere bedre end den ufortyndede Mælk; thi det maa jo antages, at Fedtet ikke er saa stærkt indhyllet i Kasein og Mælkesukker i Fortyndingerne som ellers. Gottlieb har været inde paa denne Tanke, men ikke forfulgt den.

I Tab. XII findes Forsøg herover:

Tab. XII. Blandinger af Mælk og Vand.	pCt. Fedt.		
	Ved Extraktion		ved Ud- rystning.
	efter Tør- ring i 1 1/2 Time ved 100° C.	efter Tør- ring i 6 Timer i Gas.	
1. Ublandet sød Mælk	3.373	3.396	3.404
2. Prøve (1) fortyndet med Vand i Forholdet 1:1 Der skulde efter Blandin- gen findes.....	1.686	1.698	1.702
Der blev fundet	1.694	1.709	1.701
Forskjel...	0.008	0.011	0.001
3. Ublandet skummet Mælk..	0.097	0.105	0.136
4. Prøve (3) fortyndet med Vand i Forholdet 1:1 Der skulde efter Blandingen findes.....	0.048	0.052	0.068
Der blev fundet	0.062	0.067	0.070
Forskjel...	0.014	0.015	0.002

Tab. XII. fortsat. Blandinger af Mælk og Vand.	pCt. Fedt.		
	Ved Extraktion		ved Ud- rystning.
	efter Tør- ring i $1\frac{1}{2}$ Time ved 100° C.	efter Tør- ring i 6 Timer i Gas.	
5. Ublandet Kjærnemælk	0.306	0.279	0.484
6. Prøve (5) fortyndet med Vand i Forholdet 1 : 1 Der skulde efter Blandingen findes.....	0.153	0.140	0.242
Der blev fundet	0.186	1.172	0.240
Forskjel...	0.033	0.032	0.002
7. Prøve (5) fortyndet med Vand i Forholdet 1 : 2 Der skulde efter Blandingen findes.....	0.102	0.093	0.161
Der blev fundet	0.130	—	0.160
Forskjel...	0.028	—	0.001

Det fremgaar heraf, at der ved *Extraktion* stadig er fundet mere Fedt i de blandede Prøver, end der efter Blandingsforholdet skulde findes, hvilket sikkert maa ses saaledes, at der ved de ublandede Prøver blev fundet for lidt. Forskjellen er mindst ved sød Mælk, lidt større ved skummet Mælk, men særlig stor ved Kjærnemælk. Ved Udrystningen stemmer det efter Blandingsforholdet beregnede og det ved Analysen fundne Tal i alle Tilfælde udmærket med hinanden.

Ved en ny Række Sødsmælksblandinger fandt vi følgende Tal:

Tab. XIII. Blandinger af sød Mælk og Vand.	Extraktion				Udristning	
	Tørring paa Varmepande 60 à 70° C.		Tørring ved 100° C.		1ste Udristning	2den Udristning
	Tørstof pCt.	Fedt pCt.	Tørstof pCt.	Fedt pCt.	Fedt pCt.	Fedt pCt.
1. Ublandet sød Mælk	11.905	2.876	11.782	2.857	2.898	2.925
2. Prøve (1) fortyndet med Vand 1:1	5.952	1.438	5.891	1.429	1.449	1.462
Der skulde efter Blandingsforholdet findes	6.000	1.451	5.905	1.438	1.448	1.461
Der blev fundet.....						
Forskjel...	0.048	0.013	0.014	0.009	0.001	0.001
3. Prøve (1) fortyndet med Vand 1:3	2.976	0.719	2.945	0.714	0.725	0.731
Der skulde efter Blandingsforholdet findes	3.055	0.727	2.958	0.719	0.727	0.734
Der blev fundet						
Forskjel...	0.079	0.008	0.013	0.005	0.002	0.003

Ved Forsøgene i Tabel XIII er ogsaa medtaget Tallene for Tørstof. Tallene for Tørstof ved Tørring paa Varmepande er selvfølgelig upaalidelige, da Udtørringen her ikke er absolut, hvilket da ogsaa fremgaar af den store Forskjel, der her er fremkommen mellem fundne og beregnede Tal. Men ogsaa i de fundne og beregnede Tal for Tørstof fra Tørring ved 100°C er der en endnu større Forskjel end den tilsvarende i Tallene for Fedt. Da nu den Fejl, Udtørringen fremkalder i Fedttallene, ogsaa indgaar i Tallene for Tørstoffet, maa der i dette yderligere fremkaldes andre Fejl. Denne Side af Sagen skal vi dog ikke forfølge videre i Øjeblikket, her skal blot paa- peges Overensstemmelsen med Resultatet i Tab. XII, samt at Udrystningen i Tab. XIII ogsaa er i Overensstemmelse med sig selv.

Som alt nævnt, er Extraktionsmetoden mindst i Overens- stemmelse med sig selv ved Kjærnemælk; men der er dog i denne Henseende en betydelig Forskjel i Tallenes Godhed, ikke alene eftersom Tørringstiden har været kortere eller længere, men ogsaa eftersom den afvejede Kjærnemælk er bleven fordelt jævnt over hele Kaolinmassen eller ikke. Naar Kjærnemælken gydes paa Kaolinet, opsuges den ufuldstændigt, saa at den ved Indtørringen danner ligesom en Skorpe ovenpaa Kaolinet, og af denne Skorpe udtrækkes Fedtet vanskeligt ved Extraktion, selv om den findeles omhyggeligt. Dette Forhold kan for en Del modvirkes ved at blande Kjærnemælken og Kaolinet ved Hjælp af en Glasspatel. Man faar da ved Extraktionen udtrukket mere Fedt end ellers.

Er Kjærnemælken før Paagydnngen fortyndet betydeligt med Vand, vil den af sig selv bedre fordele sig i Kaolinet.

I Tab. XIV er opført et lignende Forsøg med Kjærne- mælk som de, der findes i Tab. XII og XIII angaaende sød Mælk og skummet Mælk.

Tab. XIV. Blandinger af Kjærnemælk og Vand.	Extraktion. Tørring ved 100° C.			Udrystning	
	Fordelt med Vand.	Ikke fordelt med Vand.		1ste	2den
	pCt. Fedt.	pCt. Tørstof.	pCt. Fedt.	pCt. Fedt.	pCt. Fedt.
1. Ufortyndet Kjærnemælk	0.327	9.460	0.274	0.440	0.447
2. Prøve (1) fortyndet med Vand 1:1.					
Der skulde efter Blandingsforholdet findes	—	4.730	0.037	0.220	0.224
Der blev fundet	—	4.778	0.169	0.216	0.224
Forskjel...	—	0.048	0.032	0.004	0.000
3. Prøve (1) fortyndet med Vand 1:2.					
Der skulde efter Blandingsforholdet findes	—	3.153	0.091	0.147	0.149
Der blev fundet	—	3.240	0.122	0.145	0.149
Forskjel...	—	0.087	0.031	0.002	0.000

Det fremgaar heraf, at der vel er udtrukket mere Fedt ved Extraktion, naar Kjærnemælken er fordelt i Kaolinet ved Hjælp af Vand (1ste Kolonne), end naar dette ikke er Tilfældet (3die Kolonne), men at der dog i begge Tilfælde er fundet for lidt Fedt. Tørstoftallene er heller ikke her i Overensstemmelse med sig selv. Derimod er dette i høj Grad Tilfældet med Fedttallene fundne ved Udrystning, særlig dem ved 2den Udrystning, der stemmer fuldkomment.

Vi foretog endelig endnu et sammenlignende Forsøg med Extraktion og Udrystning, ved hvilket tillige *Kvælstofmængden* (efter Kjeldahl) blev bestemt i de forskjellige Prøver. Da Kjeldahls Metode er meget nøjagtig, mente vi ved Hjælp af denne at kunne faa et Korrektiv paa de forskjellige Fedtbestemmelser, og vi valgte specielt Kjærnemælk til dette Forsøg, da det jo var ved Analyse af denne, at de store Uoverensstemmelser var fremkomne.

Tab. XV. Blanding af Kjærnemælk og Mælk.	Extraktion. Ikke fordelt med Vand.		Udryst- ning. 2den.	Kjeldahl
	pCt. Tørstof.	pCt. Fedt.	pCt. Fedt.	pCt. Kvælstof
1. Ufortyndet Kjærnemælk....	9.232	0.298	0.497	0.517
2. Prøve (1) fortyndet med Vand 1 : 1				
Der skulde findes.....	4.616	0.149	0.249	0.259
Der blev fundet.....	4.616	0.194	0.248	0.267
Forskjel...	0.000	0.035	0.001	0.008
2. Prøve (1) fortyndet med Vand 1 : 2				
Der skulde findes.....	3.077	0.099	0.166	1.172
Der blev fundet.....	3.074	0.130	0.170	1.175
Forskjel...	0.003	0.031	0.004	0.003

Tallene for Ekstraktion og Udrystning giver her aldeles samme Billede som i de foregaaende Tabeller. Kvælstofbestemmelsen viser ogsaa god Overensstemmelse med sig selv. Hvad vi imidlertid særlig vil lægge Vægt paa i Tab. XV er Forholdet mellem Kvælstof og Fedt. En Udregning heraf er foretaget i Tab. XVI saaledes, at Tallene for Kvælstof i Tab. XV overalt er sat = 100.

Tab. XVI. Forholdstal mellem Kvælstof og Fedt i Tab. XV.	Kvælstof efter Kjeldahl.	Fedt.	
		Ekstraktion.	Udrystning.
1. Ufortyndet Kjærnemælk	100	58	96
2. Samme fortyndet med Vand 1 : 1	100	69	93
3. Samme do. do. 1 : 2	100	74	97

Hvis der nu ingen Fejl var i nogen af de 3 anvendte Analysemetoder, skulde alle 6 Tal i de to sidste Kolonner være lige store, da Fortyndingen med Vand jo ikke kan forrykke det indbyrdes Forhold mellem Mælkens Bestanddele. Nu ses det imidlertid, at Tallene for Ekstraktion forandrer sig med Fortyndingen, medens Tallene for Udrystning ikke har forandret sig ret meget. Med andre Ord: Kjeldahl og Udrystning stemmer godt overens, medens Ekstraktionen ikke stemmer hverken med Kjeldahl eller sig selv.

Der er derfor al Grund til at antage, at Tallene for Ekstraktion er fejle, Tallene for Udrystning rigtige, og der er i det hele neppe Tvivl om, at Udrystningsmetoden i Øjeblikket maa anses for den nøjagtigste af alle Metoder til Fedtbestemmelse i Mælk, særlig naar det drejer sig om Analyse af skummet Mælk og Kjærnemælk.

2. Sinacid-Metoden.

I Forsøgslaboratoriets 31. Beretning: „Forsøg med Apparater til hurtige Fedtbestemmelser i Mælk“, blev der givet en Kritik over 3 forskellige Fedtbestemmelses-Metoder (Babcock's, Gerber's og Lindstrøm's), der alle havde det tilfælles, at der brugtes stærk Svovlsyre til Opløsning af Mælkens Ostestof. — Alle tre Metoder viste sig brugelige for det praktiske Livs Behov ved Fedtbestemmelser i Sødsmælk, idet dog Gerbers Metode syntes at være den bedst egnede. — Denne Metode har i det siden da forløbne Tidsrum vundet stor Udbredelse her i Landet, i Kraft af saa gode Egenskaber som Paalidelighed og relativ Hurtighed. Som Ulemper ved Metoden maa nævnes Svovlsyrens stærkt ætsende Egenskaber og den irriterende og meget gennemtrængende Lugt ved Amylalkoholen. Hvad Svovlsyren angaar, bliver Forholdet dog let uden større Betydning for den omhyggelige Arbejder, da det meget godt kan undgaas at spille af Syren, naar den afmaales, derimod er Amylalkohol altid et ubehageligt Stof at arbejde med, selv om man, som anbefalet i Beretningen, undlader at suge den op i Pipetten. — Det maa da indrømmes, at kunde man finde en Metode, hvor der benyttedes mindre ubehagelige Stoffer end Svovlsyre og Amylalkohol, samtidig med, at man i det væsentlige kunde arbejde lige saa sikkert, hurtigt og billigt som ved Hjælp af Gerbers Metode, da maatte en saadan være at foretrække. — Ud fra denne Betragtning har Laboratoriet fundet Anledning til at tage den saakaldte *Sinacid-Metode* (af „sine acido“: uden Syre) op til Undersøgelse. Denne Metode, der er angivet af en tysk Kemiker, *Sichler*, og som, siden den fremkom for c. $\frac{1}{2}$ Aar siden, har været Gjenstand for megen Omtale og højst forskjellig Vurdering i Udlandets Fagskrifter, udmærker sig efter

Opfinderens Angivelse fremfor Gerbers Metode derved, at der benyttes en ret uskadelig Saltopløsning (fosforsurt Natron) i Steden for Svovlsyre og en Alkohol (Isobutylalkohol), der ikke har saa udpræget ubehagelig en Lugt som Amylalkohol, samt ved, at Udslyngningen af Fedtet foregaar meget lettere, ja endog helt kan undlades, idet alt Fedtet kan samle sig ved passende lang Henstand af Prøveglassene i varmt Vand. — Laboratoriets Undersøgelser har hovedsageligt omfattet følgende Punkter: 1) Overensstemmelsen mellem flere Analyser af samme Mælk og 2) Overensstemmelsen med Gerbers Metode og med kemisk Analyse. De første Forsøg blev foretagne i Oktober Maaned f. A. men fik et lidet tilfredsstillende Udfald. Imidlertid blev Metoden, særlig hvad det rent praktiske angik, betydelig ændret og forbedret, hvorfor Laboratoriet fortsatte Forsøgene, hvoraf da følgende Resultater er fremgaaede: Analyser af frisk, sød Blandingsmælk fra store Besætninger gav ganske tilfredsstillende Tal med Hensyn til Overensstemmelse med sig selv, men lidt for høje Tal i Sammenligning med Gerbers Metode og kemisk Analyse. Undersøgelser af enkelte Køers Mælk, der jo er af særlig Vigtighed, viste derimod, at Sinacid-Metoden var betydelig mere usikker end Gerbers Metode, idet særlig gammelmalkende Køers Mælk ofte gav for lave Resultater.

Endvidere kan anføres, at dersom man før Undersøgelsen lod almindelig Blandingsmælk henstaa i længere Tid — 14 Dage, tilsat Formalin 1 : 2000, for at hindre Syrning —, gav Sinacid-Metoden ogsaa gennemgaaende for lave Tal. Med Hensyn til Fedtbestemmelser i Skummetmælk og Kjøernemælk viste Metoden sig ret uanvendelig.

Efter at disse Resultater var fundne, er Metoden imidlertid igjen bleven underkastet visse Ændringer (Saltopløsningen er forandret, Opvarmningen af Prøverne før Udslyngningen skal være mere intensiv, og Aflæsningen foregaa ved højere Temperatur; der er fremkommet mere praktiske Prøveglas samt særlige Glas til Undersøgelse af skummet Mælk). Foruden disse idelige større Ændringer, maa de fra Opfinderens Laboratorium leverede Kemikalier (Salte og Alkoholblanding) have været ikke fuldtud ensartede, idet forskjellige Forsendelser har givet forskjellige Resultater sammenlignet med Gerbers Metode og kemisk Analyse. — Det fremgaar altsaa af det

fremførte, at Sinacid-Metoden er bleven Offentligheden overgivet, før den kan siges at være bleven tilstrækkelig gennemarbejdet og prøvet, og at den muligvis endnu befinder sig i Udviklingsstadiet. Dette Forhold har bevirket, at Laboratoriet maa anse det for overilet allerede paa dette Tidspunkt at fremkomme med nogen endelig Dom om Metodens Brugbarhed for det praktiske Liv. — De Forbedringer, der siden Metodens Fremkomst er indførte, er saa mange og betydningsfulde, at der synes at være Mulighed for, at de Mangler, der endnu klæber ved den, kan blive afhjulpne. — Laboratoriet vil derfor i Betragtning af de Fordele, som Sinacid-Metoden synes at ville kunne komme til at byde, tage denne op til fornyet Undersøgelse, naar det kan skjønnes, at Metoden har faaet sin endelige Form, selv om der ikke er nogen Grund til at vente, at den vil naa at give nøjagtigere Resultater end Gerbers Metode, i hvert Fald ikke ved Undersøgelse af Sødmælk.

B. Undersøgelser over Mælkens Renscumning ved forskjellige Temperaturer.

Som bekendt fandt *Fjord* ved sine Mejeriforsøg, at naar den søde Mælk blev bragt til Mejeriet i kold Tilstand, foregik Flødeafsætningen ved Issystemet meget ufuldstændigt, hvorimod den lettedes betydeligt ved, at den søde Mælk blev opvarmet til 40°C før den hensattes i Isvand. *Fjord* kaldte denne Mælkens Egenskab for „Koldtunghed“, og han fandt senere ved sine Centrifugeforsøg, at Koldtungheden ogsaa sporedes her, om end ikke nær i den Grad som ved Issystemet. Men ligesom denne Koldtunghed ved Issystemet blev overvundet, idet Mælken opvarmedes, saaledes ogsaa ved Centrifugesystemet, og paa Grundlag heraf indførtes „Forvarmning“ af den søde Mælk almindeligt i Mejeridriften, uagtet denne Maade at behandle Mælken paa i Virkeligheden fra først af stred mod, hvad man ansaa for heldigt af Hensyn til Smørrets Godhed.

Saa længe man ikke kjendte noget til Pasteuriseringen, blev Forvarmningen af Mælken sjælden drevet højere end til ca. 40°C . *). Senere derimod, da man havde erfaret, at det meget vel gik an at varme Fløden endnu langt højere, uden at skade Smørret (altsaa efter Pasteuriseringens Indførelse), blev man mindre nøjeregnende med den Temperatur, Mælken blev forvarmet til, og i de senere Aar anvender mange Mejerier en Forvarmning af over 50°C .

For at komme til Klarhed over, hvorledes Mælken nu forvarmes, fremsatte vi paa de Spørgekemaer, som udsendes til de Mejerier, som deltager i Laboratoriets Smørudstillinger, et Spørgs-

*) Af en Meddelelse, som udgik fra Laboratoriet til Mejerierne, der deltager i Smørudstillingerne, i September 1893, fremgaar, at 148 Mejerier, fra hvilke der forelaa Opgørelse, gjennemsnitlig skummede ved 30°C .

maal om, hvilken Temperatur Mælken i Mejeriet skummes ved. Resultatet af Besvarelsene er opført i Tab. XVII, hvor — for Oversigtens Skyld — Skumningstemperaturen er sammendraget i Grupper fra 30—35 ° C, fra 35—40 ° C o. s. v. Ligeledes er der i Tabellen skjeldet mellem Mejerier, der ikke laver Ost, laver lidt Ost, og laver meget Ost, hvilken Sondring har sin Begrundelse i, at Ostemælken ikke forvarmes højere end til den Temperatur, der ønskes i Ostekarret.

Tab. XVII. *)	Antal Mejerier							
	i alt	Mælken forvarmes til C °						
		30—35	36—40	41—45	46—50	51—55	56—60	61—68
Laver ikke Ost.....	441	10	65	202	125	34	4	1
Laver lidt Ost	210	2	48	111	40	7	2	—
Laver meget Ost	256	31	85	102	25	10	1	2
Mejerier i alt.....	907	43	198	415	190	51	7	3
Omregnet paa 100.....	100	4.7	21.8	45.8	21.0	5.6	0.8	0.3

Det ses altsaa, at Skumningstemperaturen nu har sit Minimum (30 ° C) der, hvor den for godt 10 Aar siden havde sit Gjennemsnit. Nu er Gjennemsnittet for alle Mejerierne i Tab. XVII: 43 ° C. Men Hovedgrunden til, at Skumningstemperaturen — bortset fra Ostningen — er saa forskjellig Landet over, er vistnok den, at der savnes Forstaaelse af, hvilken Betydning Skumningstemperaturen har for Renskuningen.

*) Da vi i det Materiale, hvoraf Tab. XVII er uddraget, tillige havde Mejeriernes daglige Mælkemængde, beregnede vi samtidig den gennemsnitlige Mælkemængde pr. Dag for alle de 907 Mejerier og fandt 12,000 Pd. I 46de Beretning (1898) fandt vi det tilsvarende Tal at være 9,300 Pd., saa at der altsaa i Løbet af de sidste 6 Aar er foregaaet en betydelig Forøgelse af Mejeriernes Mælkemængde, nemlig henimod 30 pCt.

Tab. XVIII. Extraktionstal.		Centrifuge mærket.	Fedtprocent i Mælk, skummet ved C°						
			35	40	45	50	55	60	65
Toft Andelsmejeri den 25. Oktober 1903	{	a	—	0.195	0.175	0.150	0.130	—	—
		b	—	0.140	0.120	0.115	0.095	—	—
Havreholm Andelsmejeri den 17. November 1903	{	a	—	0.103	0.095	0.092	0.081	—	—
		b	—	0.133	0.106	0.094	0.073	—	—
Halsnæs Andelsmejeri den 3. December 1903	{	a	—	0.108	0.095	0.085	0.080	—	—
		b	—	0.120	0.093	0.098	0.098	—	—
Toft Andelsmejeri den 21. December 1903	{	a	—	—	0.138	0.135	0.148	—	0.125
		b	—	0.123	0.095	0.108	0.105	0.093	0.078
Hedelykke Andelsmejeri den 11. November 1904	{	a	0.119	—	—	—	0.075	0.080	—
		b	0.150	—	—	—	—	0.105	—

Tab. XIX. Udrystningstal.	Centrifuge mærket.	Fedtprocent i Mælk, skummet ved C°					
		31	35	40	45	55	60
<i>Hedelykke</i> Andelsmejeri	a	—	0.135	—	—	0.095	0.085
den 11. November 1904	b	—	0.193	—	—	—	0.142
<i>Stouby</i> Andelsmejeri	a	0.180	0.183	0.150	—	—	—
den 9. Januar 1905	b	0.177	0.180	0.157	—	—	—
<i>Stouby</i> Andelsmejeri	a	—	0.170	—	0.150	—	—
den 18. Januar 1905	b	—	—	—	0.140	—	—
<i>Toft</i> Andelsmejeri	a	—	—	0.115	0.108	0.100	0.090
den 3. Februar 1905	b	—	—	0.158	0.155	0.135	0.125

For at bidrage til at belyse dette Forhold søgte Laboratoriet Samarbejde med de Mejerier, der er nævnt i Tab. XVIII og XIX saaledes, at Mejeriets Bestyrer foretog Skumningen ved forskellige Temperaturer i Løbet af Dagen og samtidig udtog Prøver af den skummede Mælk, som indsendtes til Analyse. Naar denne var færdig, blev Resultatet tilstillet Mejeribestyreren, og først da sendte han os Meddelelse om, hvorledes de forskellige Prøver hørte sammen. Der arbejdedes stadig med 2 Centrifuger, dels fordi Prøvernes Antal derved fordobledes, og dels fordi Mejeriet saa fik Lejlighed til samtidig at bedømme deres Centrifugers Arbejdsevne.

Følgende Mejerier har deltaget i Arbejdet:

Andelsmejeriet	Toft,	Bestyrer	Wium,
—	Havreholm,	—	Larsen,
—	Halsnæs,	—	Rasmussen,
—	Hedelykke,	—	Pedersen,
—	Stouby,	—	Hasling.

Disse Forsøg blev paabegyndt i Efteraaret 1903, og de kemiske Analyser blev foretagne ved Extraktion. Da imidlertid Barthel kort efter fremkom med sine Iagttagelser (jfr. Side 2), mente vi, at vi inden Forsøgenes Afslutning først maatte foretage den kritiske Undersøgelse af de forskellige Fedtbestemmelsesmetoder, som indeholdes i det foregaaende Afsnit.

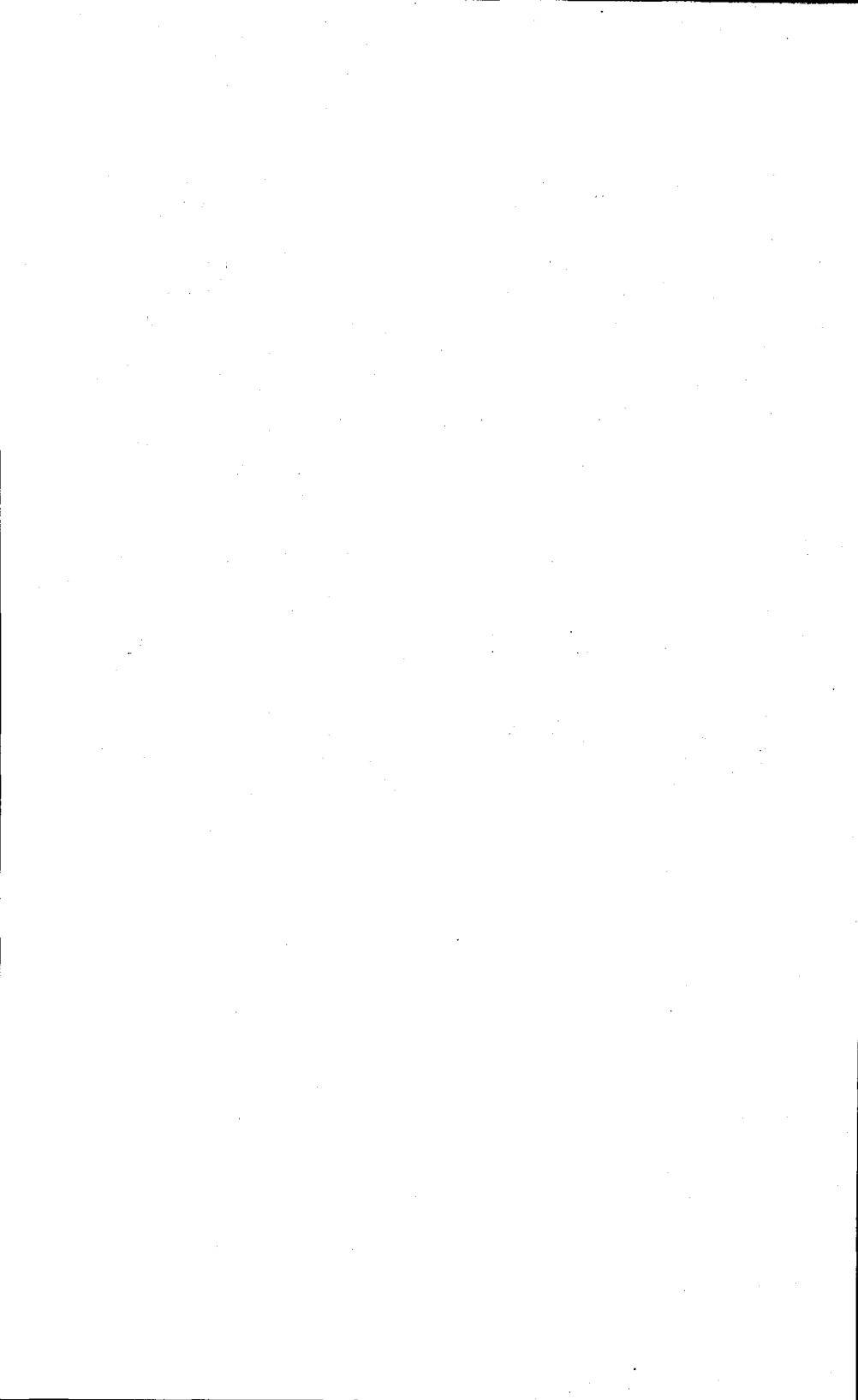
Ved nu at læse Tallene i Tab. XVIII og XIX fra venstre mod højre fremgaar det meget tydeligt, at *Mælkens Renskumning fremmes ved den højere Forvarmning*, og det synes ikke, at vi har overskredet noget Maximum i saa Henseende ved at gaa op til 60 à 65 ° C med Forvarmningen.

I Tab. XVIII gjælder Tallene *Extraktion*, i Tab. XIX *Udrystning*; de sidste er gennemgaaende højere end de første, hvilket skyldes Metoderne, men Forvarmningsens Betydning fremgaar lige saa vel af Tab. XVIII som af Tab. XIX, hvilket selvfølgelig ligger i, at alle Prøver under Ekstraktionen er behandlede ganske ens, saa at den Fejl, der skyldes Ekstraktionen, har gjort sig ens gjældende ved alle Prøverne.

Af Hensyn til Renskumningen er der ikke Tvivl om, at det vil være heldigt at skumme Mælken ved en højere Temperatur, end det hidtil har været almindeligt. En Forskjel af

$\frac{1}{100}$ pCt. Fedt i den skummede Mælk vil meget nær svare til 1 Pd. Smør daglig af 10,000 Pd. sød Mælk, og dette Merudbytte vil jo vindes omtrent gratis, da selve den højere Forvarmning ikke koster noget; thi jo højere Mælken opvarmes før Centrifugeringen, desto mindre behøver den at opvarmes efter Centrifugeringen, kun bliver Arbejdet fordelt mellem Forvarmeren og Pasteuriseringsapparatet paa en noget anden Maade end ellers. Mulig vil dette medføre, at der mange Steder maa anskaffes andre og kraftigere Forvarmere; dog vil det vistnok som oftest i denne Henseende være tilstrækkeligt at forsyne den tilstedeværende Forvarmer med *Pladerør*er (jfr. Lab. 45de og 47de Beretning), hvilket ogsaa vil frembyde den Fordel, at Mælken i Apparatet vil være udsat for mindre mekanisk Paa-virkning end i et Aparat uden Pladerør, hvor der inde i Apparatet idelig foregaar en voldsom Styrtning af Mælk fra Udløbsaabningen og tilbage mod Apparatets Bund. Men jo mere Mælken saaledes „plaskes“, desto vanskeligere lader den sig renskumme.

Af Hensyn til Ostemælken skal endnu blot bemærkes, at da det jo nu har viist sig, at der meget vel kan laves Ost af pasteuriseret Mælk, behøver man af denne Grund ikke at nære Betænkelighed ved en Forvarmning af indtil ca. 60 ° C



Oversigt

over de fra den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles
Laboratorium for landøkonomiske Forsøg udgaaede
Beretninger.

1. (18de fra N. J. Fjord). 1883. a. Maaling af Kraftforbrug ved Burmeister & Wains lille og de Lavals Centrifuger. b. Skumningsforsøg med de samme Centrifuger (Konkurrenceforsøg i Vestervig). c. Almindelige Bemærkninger om Centrifuger. d. Anvendelse af skummet Mælk til Foder for Kalve og Svin. (50 Øre.)
- Tillæg hertil.*) 1883. a. Kemisk Sammensætning af nymalket Mælk og skummet Mælk, Kjærnemælk og Valle fra danske Mejerigaarde. b. Vanskelighed med at faa Mælk. c. Mælks Næringsværdi (af Panum).
2. (19de fra N. J. Fjord). 1883. a. Fodring af Kalve og Grise med skummet Mælk fra Centrifuge og Bøtter. b. Holdbarhed af centrifugeret og ikke-centrifugeret Mælk. c. Forøgelse af centrifugeret Mælks Holdbarhed ved Opvarmning. (50 Øre.)
3. (20de fra N. J. Fjord). 1885. Is, Bøtter og Centrifuge. Forsøgene udførte paa Tanderup, Ravnholt (med Ryslinge), Lustrupholm og Ladelundgaard. (50 Øre.)
4. 1885. Om tuberkuløs Mælk. a. Undersøgelser angaaende Mælk og Mejeriprodukter af tuberkuløse Køer (af Prof., Dr. med. Bang). b. Kemisk Undersøgelse af Mælken fra Køer med Yverbetændelse (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
5. (21de fra N. J. Fjord). 1885. a. Udtørring af Laboratoriet under dets Opførelse. b. Afkølingsforsøg med Kjød af nylig slagtede Kreaturer. (50 Øre.)
- 6*) (22de fra N. J. Fjord). 1885. Foreløbige Forsøg over Fedmen af og Kontrol med den til Fællesmejerier leverede Mælk.
7. 1886. To Osteudstillingsforsøg med Ost af skummet Mælk fra Is- og Centrifugemejerier (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
8. (23de fra N. J. Fjord). 1886. Afkøling af Smør under dets Henstand i Mejerier og dets Forsendelse med Jærnbane og Dampskibe. (50 Øre.)
- 9*) (24de fra N. J. Fjord). 1887. Betaling af sød Mælk i Fællesmejerier efter „Forskjel i pCt. Fløde“ (Differensberegning) (1 Kr.), hvortil slutter sig
- Tillæg. 1887. Tabelværk (5 Kr.) med Tavle (2 Kr. 35 Øre) til Brug i Fællesmejerier, særlig hvor man ønsker at betale Mælken efter dens Fedme.
10. (25de fra N. J. Fjord). 1887. Fodringsforsøg med Svin, navnlig over Forholdet mellem Foderværdien af skummet Mælk og Valle samt mellem Korn, Mælk og Valle. (50 Øre.)
11. 1888. Undersøgelser af Hvede og Hvedemel fra Dyrkningsforsøg, iværksatte af det Kgl. danske Landhusholdningsselskabs Hvedeudvalg (af Docent E. Gottlieb). (50 Øre.)

12. 1888. Undersøgelser over Aarsagen til Kværke (af Prof. G. Sand og Lektor C. O. Jensen). (50 Øre.)
13. (26de fra N. J. Fjord). 1888. Bevægelige Forsøgsstationer i Danmark. a. Almindelig Oversigt over Forsøgene 1872—87. b. Fodringsforsøg med Malkekøer i Vinteren 1887—88. (50 Øre.)
14. 1889. Aarsagerne til Yverbetændelse hos Kvæget (af Prof. Dr. med. Bang). (50 Øre.)
15. (27de fra N. J. Fjord). 1889. Fodringsforsøg med Svin. a. Sammenligning mellem Korn og Oljekager og b. mellem Svin af forskellige Racer. (50 Øre.)
16. 1889. Om tuberkuløs Mælk. a. Undersøgelser over Smitteevnen af Mælk af tuberkuløse Køer og over Varmens Indvirkning paa Tuberkelbaciller i Mælk (af Prof. Dr. med. Bang). b. Undersøgelser over Mælkens Omdannelse ved Yvertuberkulose (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
17. (28de fra N. J. Fjord). 1889. 2det Aars Fodringsforsøg med Malkekøer: Sammenligning mellem Kraftfoder og Roer. (50 Øre.)
- 18*) 1890. Nogle Undersøgelser over Flødens Syrning (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
19. (29de fra N. J. Fjord). 1890. Fodringsforsøg med Svin. a. Korn, Majs og Rugklid. b. Korn, Roer og Kartofler. c. Svin af forskellige Racer. (50 Øre.)
20. (30te fra N. J. Fjord). 1890. 3die Aars Fodringsforsøg med Malkekøer. Fortsat Sammenligning mellem Kraftfoder og Roer. (50 Øre.)
- 21*) 1891. Den Kochske Lymfe som diagnostisk Middel over for Kvægets Tuberkulose (af Prof. Dr. med. Bang).
22. 1891. Pasteuriseringsforsøgene. a. Bakteriologiske Undersøgelser over visse Mælke- og Smørfejl (af Lektor C. O. Jensen). b. Forsøg med Pasteurisering af sød Mælk og Fløde samt Anvendelse af god Syre som Middel til Bekæmpelse af forskellige Mælke- og Smørfejl og c. Holdbarhedsforsøg med pasteuriseret Mælk (af Overassistent H. P. Lunde). (1 Kr.)
23. 1891. Forsøg med Brødbagning af Rugmel og Hvedemel samt Blandinger af disse. (50 Øre.)
- 24*) 1891. Fortsatte Forsøg med Tuberkulin (af Prof. Dr. med. Bang).
25. 1892. Undersøgelse af nogle Former af Rødsyge hos Svinet. a. Om Endokarditis hos Svinet (af Prof. Dr. med. Bang). b. Om Knuderosen, tør Hudbrand og Rødsyge (af Lektor C. O. Jensen). (50 Øre.)
26. 1892. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1890—92. a. Korn og Hvedeklid. b. Korn, Runkelroer (og Sukkerroer) samt kemiske Undersøgelser af de til Forsøgene benyttede Foderstoffer (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
27. 1892. 4de og 5te Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1891 og 1892). Sammenligning mellem Korn og Oljekager. (50 Øre.)
28. 1893. Samlet Beretning om de „sammenhængende Rækker af Smørudstillinger“ 1889—1892. (Fortsættes i 33te). (2 Kr.)
29. 1894. 6te og 7de Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1893 og 1894). Sammenligning mellem Korn og Hvedeklid. (50 Øre.)
30. 1895. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1891—94. a. Sammenligning mellem Korn — Roer — Gulerødder (og Turnips). Korn — Oljekager — Roer. Byg og Majs. Dansk og russisk Byg. b. Slagtningsforsøg. c. Kornforbrug til 1 Pd. Tilvæxt, ved svagere og stærkere Fodring, ved Vinter- og Sommerforsøg. d. Fodringsforsøg med store Svin e. Sammenligning mellem Galt og So. (1 Kr.)
31. 1895. Forsøg med Apparater til hurtig Fedtbestemmelse i Mælk (Babcock's, Gerber's og Lindstrøm's). (50 Øre.)
32. 1895. Syrningsforsøg. (Sammenligning mellem Handelssyrevækkere og Kjærnemælk fra gode Mejerier). (50 Øre.)
33. 1895. Anden samlede Beretning om de „sammenhængende Rækker af Smørudstillinger“ (Fortsættelse af 28de). (50 Øre.)

34. 1895. Samlet Oversigt over Fodringsforsøgene med Malkekøer 1887—1895. (75 Øre.)
35. 1896. Forsøg med et selvregulerende Pasteuriseringsapparat (af Lektor, Dr. med. V. Henriques og Assistent V. Stribolt). (50 Øre.)
36. 1896. Undersøgelser over Konsistensfejl hos Smørret samt over Smørrets og Mælkekuglernes Bygning (af Prof. V. Storch). (2 Kr.)
37. 1897. Forsøg over Foderets Indflydelse paa Smørrets Kvalitet. 1892—96. (1 Kr.)
38. 1897. I. Seruminjektioner som Forebyggelsesmiddel mod Lungesygge hos Hesten, II. Oversigt over den bakteriologiske Afdelings Virksomhed indtil Marts 1897 (af Lektor C. O. Jensen.) (50 Øre.)
39. 1897. 8de og 9de Aars Fodringsforsøg med Malkekøer. Sammenligning mellem Blandsæd og Hvede (1895) og mellem Blandsæd og Melassefoder (1896). (1 Kr.)
40. 1898. En kemisk Prøve til at afgjøre, om Mælk eller Fløde har været opvarmet til mindst 80° C eller ikke (af Prof. V. Storch). (50 Øre.)
41. 1898. Sammenlignende Undersøgelser af forskellige Apparaters Anvendelighed til Kontrollering af Mælkens Fedme. (1 Kr.)
42. 1899. Fodringsforsøg med Svin i Aarene 1895—98. Foderværdien af Kaalrabi og Turnips, Sammenligning mellem Hvede og Byg. Foderværdien af forskellige Slags Melassefoder samt Palmekager og Majs med Hensyn til Flæskets Kvalitet. (1 Kr.)
43. 1899. Forsøg med Pasteuriseringsapparater. (1 Kr.)
44. 1899. Undersøgelser over Fedtdannelse i Organismen ved intensiv Fedtfodring (af Lektor, Dr. med. V. Henriques og Assistent C. H. Hansen.) (50 Øre.)
45. 1899. 11te og 12te Aars Fodringsforsøg med Malkekøer (1898—99). Sammenligning mellem Blandsæd og Majs. (1 Kr.)
46. 1900. Undersøgelser over Smørfedts Lysbrydningssevne, Jodtal og Indhold af flygtige Syrer (1 Kr.)
47. 1900. Forsøg med Pasteuriseringsapparater (Fortsættelse af 43de Beretning) (1 Kr.)
48. 1901. A. Forsøg over Smørudbyttet ved Fremstilling af vasket fersk Smør i Sammenligning med almindelig salt Smør, samt B. Forsøg over, hvilken Indflydelse Udluftning af den søde Mælk har paa Smørrets Finhed og Holdbarhed. (50 Øre)
49. 1901. Forsøg med forskellige Saltningsmaader for Flæsk. (50 Øre.)
50. 1901. Sammenlignende Forsøg med Afkøling af Jærnbanevogne ved Hjælp af Is eller Ammoniak. (50 Øre.)
51. 1902. Fortsatte Forsøg med forskellige Saltningsmaader for Flæsk. (1 Kr.)
52. 1902. Om Rødsygebacillens Forekomst paa Slimhinderne hos sunde Svin. (1 Kr.)
53. 1902. Kort Meddelelse om Fodringsforsøgene med Malkekøer 1900—01 samt Redegørelse for Laboratoriets Standpunkt til forskellige omdebatterede Spørgsmaal Forsøgene vedrørende. (50 Øre.)
54. 1902. Forsøg med Lysanlæg i Mejerier. (1 Kr.)
- Extra. 1903. Nogle Undersøgelser over Nedarvning og Variabilitet hos Havre af A. V. Krarup. (50 Øre.)
55. 1904. 13de og 14de Aars Fodringsforsøg med Malkekøer. Forsøg over Roetørstoffets Foderværdi for Malkekøer. (1 Kr. 50 Øre.)
56. (Nærværende Beretning). (50 Øre.)

Forud for de ovenfor opførte 56 Beretninger fra Laboratoriet gaa følgende 17 Forsøgsberetninger fra N. J. Fjord, hvilke findes trykte i Tidsskrift for Landøkonomi de Aargange, der nedenfor ere angivne:

- 1*) (1867). Varmegrad i det Indre af store Stykker Kjød under dets Kogning.
 - 2 (1868). Kogning i Hø (50 Øre).
 - 3*) (1870). Kogning i Dampkogekjedler.
 - 4*) (1870). Kogning i store indmurede Kjedler
 - 5*) (1872). Vanddampe som Opvarmningsmiddel i Mejerier.
 - 6*) (1875). Regnmaaleres Konstruktion og Opstilling.
 - 7*) (1875). Opbevaring af Is og Sne.
 - 8*) (1876). do. do. (særlig Sneforsøg).
 - 9*) (1877). Forskjellige Svalekummer; Afkølingens Hurtighed i forskellige Spande; de første Kjærningsforsøg.
 - 10*) (1877). Smørudbytte ved forskellig Skumningstid og i forskellige Spande samt ved forskellig Afkøling med Is og Vand.
 - 11 (1878). Opbevaring og Anvendelse af Is og Sne til Mejeribrug (50 Øre)
 - 12*) (1879). Spredte Vinterforsøg over Smørudbytte ved Centrifuger
 - 13*) (1880). Loven for Svind i Ishuse. Temperaturforandringer i Smør. Varme i Jærnbanevogne. Varme i Dampskibsrør.
 - 14 (1881). Centrifugeforsøg (Lefeldt og Nielsen & Petersen). Centrifuge af Is — Bøtter (Rosenfeldt). Kjørsel, Henstand, Afkøling, Opvarmning — den søde Mælk (50 Øre).
 - 15*) (1881). Centrifuge, Is, Bøtter og Kjærning af Mælk. Centrifuger (Nielsen & Petersen's og de Lavals) drevne ved Dampkraft og Hestekraft. Centrifugens sidste Indhold (Nielsen & Petersen's og Lefeldts) Sugning af Fløde og Mælk.
 - 16 (1881). Smørudbytte ved forskellige Mejerisystemer af Mælk fra Køer af forskellige Racer: A. Angelsk og jysk Race. B. Korthorns og jysk Race (50 Øre).
 - 17*) (1882). Centrifuge, Is, Vand, Bøtter, Kjærning af Mælk (Ourupgaard). Sammenlignende Centrifugeforsøg (Burmeister & Wain's, Nielsen & Petersen's og de Laval's). Forskjellige Forsøg med Centrifugedele: Tilstrømningstragt, Stigerør; Kraftmaalinger m. m. Afkølingsapparat for Fløde.
- Extra-Nr.: (1883). Cooley's Undervandssystem.

De foran med * mærkede Beretninger ere udsolgte. Alle de øvrige kunne faas i Boghandelen. (I Kommission hos August Bang, Kjøbenhavn).