

Kemiske Undersøgelser
af
Mælken fra Køer med Yvertuberkulose.

Af Laboratorieforstander V. Storch.

Sygdommes Indvirkning paa Dyrenes Mælk er saare lidet studeret, og de kemiske Undersøgelser af Mælk under pathologiske Forhold, som hidtil ere udførte, indskrænke sig til nogle faa, enkeltstaaende Analyser. Af disse Analyser synes det imidlertid at fremgaa, at Sygdomme kunne bevirke en betydningsfuld Forandring i Mælkens Sammensætning og Beskaffenhed. Mælken fra Køer, der vare angrebne af Kvægpest, havde saaledes ifølge Hussons Undersøgelser*) en rødgul Farve og modbydelig Smag, var rig paa Æggehvdestoffer, men betydelig fattigere paa Fedt og i alvorlige Tilfælde ogsaa paa Mælkesukker.

At Sygdomme i selve Mælkekjertlerne, navnlig Betændelse i disse, have Indvirkning paa Mælkens Sammensætning og Beskaffenhed, er iøjnefaldende nok ifølge praktiske Erfaringer. Af kemiske Undersøgelser herover foreligger der dog kun en af Fürstenberg. Han fandt nemlig, at Mælken fra den af en let Betændelse (Hyperæmi i det interstitielle Bindevæv)**) angrebne Afdeling af Yveret saavel i Udseende som i kemisk Henseende var forskjellig fra Mælken, som erholdtes fra de sunde Afdelinger. Medens nemlig denne sidste havde fuldstændig normal Beskaffenhed og Sammensætning, var det Sekret, som ved

*) Olof Hammarsten: Lärobok i fysiologisk Kemi, Side 435.

***) Fürstenberg: Die Milchdrüsen der Kuh; 1868. Side 127.

Sygdommens Begyndelse samlede sig i den syge Afdelings Mælkegange, saavel i Farve som ogsaa i andre Henseender meget ligt Blodserum. Det koagulerede f. Ex. ved Opvarmning til 75° C. eller derover, hvilket som bekjendt normal Komælk ikke gjør, og det indeholdt smaa runde, faste Klumper af Kasëin, der indesluttede en stor Mængde Mælkekugler. Ved Henstand afsatte disse Smaaklumper sig paa Bunden af Karret, hvori Sekretet var opsamlet, og Vædsken viste sig nu klar og med svag rødgul Farve lig Blodserum. Den kemiske Analyse af denne Vædske viste, at den ogsaa i kemisk Sammensætning lignede Blodserum og ligesom denne indeholdt en fremherskende Mængde Æggehvide-stoffer, meget lidt Fedt samt lidet eller intet Mælkesukker. Ved Undersøgelse af Sekretet faa Dage senere fandt Fürstenberg, at det indeholdt mere Fedt, Mælkesukker og Kasëin, og allerede den 4de Dag havde det en lignende Sammensætning som Kolostrum. Nøjere Kjendskab til de Forandringer i Mælkens Sammensætning, som finde Sted under Yversygdomme, vil i theoretisk Henseende have stor Interesse, og da de Undersøgelser, som hidtil ere udførte i denne Retning, ere meget sparsomme, er der al Opfordring til at tage fat paa saadanne. De bedste Betingelser for den Art Undersøgelser frembyde, saa forekommer det mig, saadanne Yverlidelser, der udvikle sig forholdsvis langsomt, da i det Tilfælde Forfølgelsen af Forandringerne i Mælkens Sammensætning kan udstrækkes gennem et længere Tidsrum. I saa Henseende har det viist sig, at Yvertuberkulose yder gode Betingelser.

At jeg og derved Forsøgslaboratoriet kom ind paa Mælkeundersøgelser af ovennævnte Art, skyldes den Omstændighed, at Dr. med. Bang, Lærer ved den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, i Foraaret 1884 var beskjæftiget med Forsøg og Undersøgelser over Smitteevnen hos tuberkuløs Mælk, særlig saadan fra Køer med Yvertuberkulose, og til det Øjemed havde anskaffet og opstaldet paa Højskolen en Ko med denne Yverlidelse. Da Dr. Bang var saa venlig at tilbyde mig en Del Mælk fra denne Ko til

kemiske Undersøgelser og tilmed opfordrede mig til at foretage slige Undersøgelser, som han antog vilde have ikke ringe Interesse, saa ansaa jeg det for en Selvfølge, at denne gode Lejlighed til at erholde Mælk fra en Ko med udpræget Yvertuberkulose burde benyttes for om muligt ved kemiske Undersøgelser at tilvejebringe noget Kjendskab til de Forandringer, som Mælken fra den syge Afdeling af Yveret hos denne Ko undergik ved Sygdommens Fremadskriden. Saavidt mig bekjendt var der tilmed ikke andet Sted foretaget kemiske Analyser af Mælk fra Køer med Yvertuberkulose. Den første Prøve af Mælk, som jeg modtog af Dr. Bang, skrev sig fra den syge Kjertel af Yveret hos den ovenfor nævnte Ko med Yvertuberkulose og var malket den 7de Maj. Mælken var i Udseende meget lidt forskjellig fra normal Komælk, men besad en paa-faldende stærk alkalisk Reaktion. Jeg besluttede derfor saavidt muligt at foretage en kvantitativ Analyse af Mælkens Askebestanddele foruden af dens vigtigste organiske Bestanddele. Med Hensyn til Analysen af disse sidste maatte jeg dog nøjes med Bestemmelser af: Fedt, Mælkesukker og Æggehvite-stoffer ialt*), da Methoderne til Adskillelse af Kasëin og Albumin endnu vare altfor usikre. En kvantitativ Analyse af Mælk i ovennævnte Udstrækning fordrer imidlertid meget Arbejde og forholdsvis lang Tid, og da jeg samtidig havde flere andre Arbejder at varetage, var det mig ikke muligt at paabegynde Analysen af en ny Prøve Mælk fra den yvertuberkuløse Ko førend 4 Uger efter Modtagelsen af den første Prøve, nemlig den 6te Juni. Den nye Prøve Mælk fra Yverets syge Kjertel havde et fra normal Komælk meget forskjelligt Udseende;

*) Angaaende Fremgangsmaaden ved Analysen af Mælken henvises her til den Fremstilling, som jeg har givet i den for 2 Aar siden udkomne Bog: Mikroskopiske og kemiske Undersøgelser over Smørdannelsen ved Kjærningen osv., udgiven af det kgl. danske Landhusholdningsselskab og den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg. 1883, Side 66.

dens Farve var nemlig skiden gulbrun, hvilket hidrørte fra, at dens Serum var temmelig stærkt farvet, men til dels gjennemsigtig. Ogsaa denne Mælk besad en stærk alkalisk Reaktion. Da Mælken fra de sunde Afdelinger af Koens Yver paa denne Tid havde et fuldstændig normalt Udseende, besluttede jeg efter Samraad med Dr. Bang at analysere denne, idet vi antog, at en Sammenligning af den kemiske Beskaffenhed af Mælken saavel fra den syge som fra de sunde Kjertler bedst maatte kunne belyse de stedfundne Forandringer. Den 7de Juni, altsaa Dagen efter at den anden Analyseprøve var udtagen af Mælken fra den syge Kjertel, blev der udtaget en Prøve af Mælken fra de sunde Kjertler til kemisk Undersøgelse. Men hermed maatte disse Undersøgelser foreløbig standses, da Koen døde 7 Dage efter, nemlig den 14de Juni. Resultatet af Analyserne viste imidlertid, at Mælken fra den syge Kjertel i sin kemiske Sammensætning var forskjellig fra de sunde Kjertlers Mælk og fra normal Komælk, samt at den undergik en gennemgribende Forandring i kemisk Henseende, efterhaanden som Tuberkulosen udviklede sig stærkere. Og denne Forandring gik tilmed i en Retning, som meget opfordrede til fortsatte Undersøgelser.

De af Dr. Bang ledede Forsøg over tuberkuløs Mælks Smitteevne bleve i Løbet af Sommeren 1884 knyttede til Forsøgslaboratoriet med den Hensigt at give dem en betydelig udvidet Skikkelse. I September s. A. anskaffede han til det Øjemed en ny Ko med Yvertuberkulose, som opstaldedes paa Højskolen. Det var derfor en Selvfølge, at de kemiske Undersøgelser af Mælk fra et tuberkuløst Yver atter bleve optagne blandt Laboratoriets Arbejder. For at erholde saa vidt muligt paalidelige Gjennemsnitsprøver af Mælken, som afsondredes af de syge eller sunde Afdelinger af denne Koes Yver, blev al Mælken fra én Malkning om Dagen (Morgen) overladt Laboratoriet til de kemiske Undersøgelser, og denne Mælk opbevaredes i isafkølet Tilstand, indtil der var samlet Mælken fra 4—5 Dage. Den saaledes samlede Mælkemængde blandedes

dernæst omhyggelig, den syge og de sunde Kjertlers Mælk hver for sig, og heraf udtoges Gjennemsnitsprøverne til de kemiske Undersøgelser. Med omtrent 3 Ugers Mellemlum gjentoges den kemiske Undersøgelse af Mælken fra Forsøgskoens syge og sunde Afdeling af Yveret, og den sidst undersøgte Mælk fra disse skrev sig fra de to sidste Dage før Koens Død. De foretagne Analyser viste, at Forandringen i Sammensætningen af Mælken fra denne Koes syge Kjertel gik i samme Retning som den, der var paavist ved Undersøgelserne af Mælken fra den første Ko, men det fremgik tillige af disse Analyser, at Mælken fra de sunde Afdelinger af Koens Yver forandrede sig i kemisk Sammensætning, efterhaanden som Sygdommen udviklede sig mere. I Tabel I ere Analyserne af Mælk fra de syge og sunde Afdelinger af Yveret hos begge Forsøgskoerne sammenstillede, og for Sammenlignings Skyld er der i samme Tabel tillige opført Gjennemsnitssammensætningen af Mælk fra flere danske Mejerier, nemlig Middeltallene af 43 Analyser af Sødmealk *), som jeg har haft Lejlighed til at udføre i Løbet af en Række Aar.

Den Forandring i Udseendet af Mælkeserum, som foregik under Tuberkulosens Udvikling, vil sees af omstaaende Tabel.

Som Særkjende for Mælken fra den angrebne Kjertel maa fremhæves den alkaliske Reaktion, samt at den efterhaanden mistede Udseendet som Mælk, medens Mælken fra de sunde Afdelinger af Yveret beholdt Mælkens karakteristiske Udseende og Reaktion.

Sammenholdes Analyserne af Mælken fra den syge Kjertel (Tab. I) indbyrdes, vil det let sees, at Forandringen i Mælkens Sammensætning i det Væsentlige bestaaer i en Forøgelse af Vandindholdet og en Formindskelse af Fedt — men dog især af Mælkesukkerindholdet, der

*) Nærmere om disse Analyser findes offentliggjort af Docent Fjord i Tillæg til 18de Beretning, Forsøg paa Mejerivæsenets Omraade. Mælks Sammensætning og Benyttelse. 1883.

Tab. 1.
Analyser
 af Mælken fra 2 Køer med Yvertuberkulose.

I 100 Dele Mælk fandtes:

Mælk fra	Dato 1884	Vand	Ægge- hvide- stoffer	Fedt	Mælke- sukker*)	Aske	Rest	
Ko I.	Syg Kjertel	7 Maj	87. ⁵⁸	4. ⁷¹	5. ³⁰	1. ⁴¹	1. ⁰⁰	—
		6 Juni	91. ⁷⁵	6. ¹⁵	1. ⁰⁷	0. ¹⁴	0. ⁸⁹	—
	Sund do.	7 Juni	83. ²¹	5. ⁸⁹	6. ⁵⁰	3. ³⁹	1. ⁰¹	--
Ko II.	Syg Kjertel	21—26 Septbr.	87. ⁵¹	5. ¹⁴	4. ⁴¹	1. ⁹⁴	0. ⁹⁸	0. ⁰²
		14—18 Oktbr.	88. ³³	6. ⁷⁵	3. ⁴³	0. ⁵³	0. ⁹¹	0. ⁰⁵
		2 Novem- ber	93. ⁰²	5. ⁸⁶	0. ¹⁵	0	0. ⁸³	0. ¹⁴
		Middeltal af 43 Analyser	87. ⁰⁴	3. ⁷²	3. ⁴⁶	4. ⁴²	0. ⁷⁶	—
	Sund do.	21—26 Septbr.	88. ⁴⁷	4. ²⁴	2. ⁷²	3. ⁶²	0. ⁸⁶	0. ⁰⁹
	14—18 Oktbr.	82. ⁰³	6. ²³	7. ²⁴	3. ⁰⁰	0. ⁸⁷	0. ⁰³	
	2—3 November	72. ⁰³	11. ⁰⁹	13. ⁷⁵	0. ⁶¹	1. ⁰⁷	0. ⁵⁵	

tilsidst helt forsvinder, medens Æggehvdestoffernes Mængde samtidig forøges noget. Sammenholdt med normal Mælk er Forskjellen i Begyndelsen nærmest indskrænket til Sukkerindholdet, men bliver snart kjendelig ogsaa for de andre Mælkebestanddele, og der foregik tilmed, som senere skal vises, en betydelig Forandring i Forholdet mellem de forskellige mineralske Bestanddele. Forandringen i Sammensætningen af Mælken fra den sunde Del af Yveret gik derimod i en noget anden Retning, hvad der vil sees

*) Mælkesuktermængden er bestemt i den for Æggehvdestoffer og Fedt befrieede Mælkevædske ved Titring med Fehlings Vædske, hvoraf 1 Kub. Cent. svarer til 0,0067 Gram Mælkesukker.

Serums Udseende og Reaktion.

	Mælk fra Dato	Mælk fra syg Kjertel.	Mælk fra sund Kjertel.
Ko 1	7 Maj	Gulagtig Farve, alkalisk Reaktion.	.
	6—7 Juni	Gulbrun, næsten gjennemsigtig, stærk alkalisk.	Mælkehvid, men lidt skidengul, lidt alkalisk Reaktion.
Ko 2	21—26 September	Gulagtig, alkalisk Reaktion.	Normalt, mælkehvidt Udseende og Reaktion svag sur.
	14—18 Oktober	Tynd, vandet Udseende, men dog mælkeagtigt. Stærk alkalisk.	do.
	2—3 November	Gulbrun, næsten gjennemsigtig Vædske og stærk alkalisk Reaktion.	Mælkehvid, men Konsistens som Fløde.

ved at sammenholde Analyserne i Tab. 1, Ko II. Mælken blev nemlig her mere og mere koncentreret, idet Vandindholdet efterhaanden formindskedes; samtidig skete der en betydelig Forøgelse af Æggehvide-stofferne og Fedtet, medens Mælkesukkeret aftog, tilsidst meget stærkt. Den Omstændighed, at Vandindholdet tiltager i Mælken fra den syge Kjertel, men aftager i den fra de sunde, gjør en Sammenligning med normal Komælk mindre oplysende, navnlig hvis man ved en saadan ønsker Oplysning om den sande Forandring i Forholdet mellem de faste Stoffer i Mælken. Denne Forandring vil først blive iøjnefaldende, naar Analyserne i Tabel 1 beregnes for ens Vandmængde.

I omstaaende Tabel 2 ere ovennævnte Analyser beregnede for samme Vandindhold, nemlig det i Tabel 1 opførte Middelvandindhold for normal Komælk fra danske Mejerier, og tillige findes angivet det højeste og laveste

Indhold af Æggehvide-stoffer, Fedt og Mælkesukker, der er fundet i saadan Mælk, ligeledes beregnede for ovennævnte Vandindhold = 87,64 pCt.

Tab. 2.

Analyserne i Tabel 1 beregnede for samme Vandindhold = 87,64 %.

Mælk fra		Dato 1884	Æggehvide- stoffer %	Fedt %	Mælkesukker	Aske %	Rest %	Fedt + Mælkesukker
Ko 1	Syg Kjertel	7 Maj	4,69	5,27	1,40	1,00	—	6,67
		6 Juni	9,22	1,60	0,21	1,33	—	1,81
	Sund do.	7 Juni	4,34	4,79	2,49	0,74	—	7,28
Ko 2	Syg Kjertel	21—26 Septbr.	5,09	4,36	1,92	0,97	0,02	6,28
		14—18 Oktbr.	7,15	3,63	0,56	0,96	0,06	4,19
		2 Novem- ber	10,38	0,26	0	1,47	0,25	0,26
	Sund do.	21—26 Septbr.	4,54	2,92	3,88	0,92	0,10	6,80
		14—18 Oktbr.	4,43	5,15	2,14	0,62	0,02	7,29
2—3 Novbr.		5,06	6,28	0,28	0,49	0,25	6,56	
Normal Komælk	Gjennemsnit Højest Lavest	—	3,72	3,46	4,42	0,76	—	7,88
		—	5,03	3,32	5,24	0,83	—	—
		—	2,71	2,65	2,93	0,67	—	—

Tallene i Tabel 2 give et tydeligt Billede af de Forandringer, som ere foregaaede i S sammensætningen af Mælken saavel fra den syge som fra de sunde Kjertler. Sammenholdes først Analyserne af Mælken fra den syge Kjertel, vil det være let iøjnefaldende, at samtidig med Nedgangen i Fedt- og Sukkerindholdet er der en stærk Stigning i Indholdet af Æggehvide-stofferne, saa stærk, at det endog er blevet dobbelt saa stort, henholdsvis fra 7de Maj til 6te Juni og fra 21de til 26de September til

2den November. Det vil endvidere sees, at Mælkesukkerindholdet allerede paa et tidligt Trin af Sygdommen er paafaldende lavt, men samtidig er Fedtmængden meget stor, medens Æggehvide-stofferne endnu ikke ere tiltagne over den Mængde, hvori de kunne forekomme i normal Komælk (se de højest fundne Tal for normal Mælk i Tab. 2). Askemængden er gjennemgaaende noget højere i Mælken fra den syge Kjertel end i normal Mælk. Sammenholdes dernæst Analyserne af Mælken fra de sunde Kjertler, bliver Billedet et noget andet. Vi se her, at Mængden af Æggehvide-stoffer forbliver saa godt som uforandret under Sygdommen, hvorimod Fedtstofferne tiltage stærkt, medens Mælkesukkeret aftager stærkt og tilsidst næsten forsvinder; og hvad der har særlig Interesse er, at Summen af Fedt og Sukker forbliver næsten konstant. Et ejendommeligt Forhold mellem Fedt og Askemængden, som jeg ogsaa tidligere har iagttaget, er her ret iøjnefaldende, nemlig at med et stigende Indhold af Fedt følger der en tydelig Nedgang i Mængden af de mineralske Stoffer (Askebestanddelene). Sammenholdes Analyserne af Mælken fra den syge og fra de sunde Kjertler med Analysen af normal Mælk, vil det sees, at medens Mælken fra den syge Kjertel under Sygdommen fjerner sig fra normal Komælk mere og mere i kemisk Henseende, saa vil Mælken fra de sunde Kjertler hovedsagelig kun i én Henseende være forskjellig fra normal Mælk, nemlig deri, at Fedtstofferne tiltage, medens Sukkeret aftager. I én bestemt Retning er Forandringen altsaa ens for Mælken saavel fra den syge som fra de sunde Kjertler, nemlig deri, at Mælkesukkeret efterhaanden aftager for tilsidst tildels eller helt at forsvinde. Ordnes Analyserne af Mælken fra syge og sunde Kjertler hos begge Forsøgskøer efter et aftagende Sukkerindhold, da ville de følgelig kunne repræsentere S sammensætningen af Mælken paa forskjellige Udviklingstrin af en Yvertuberkulose, og et let overskueligt Billede af Forandringerne i Mælkens Sammensætning erholdes da ved en grafisk Opstilling af Analyserne.



Analyser af Mælk

(Beregnete for sa)

Sunde Kjørtler.

11 p. Ct.

10

9

8

7

6

5

4

3

2

1

0

1

2

3

4

Mælk fra: Septembr.

Juni

Oktober

Novembr.

Ko N^o II.

I.

II.

II.

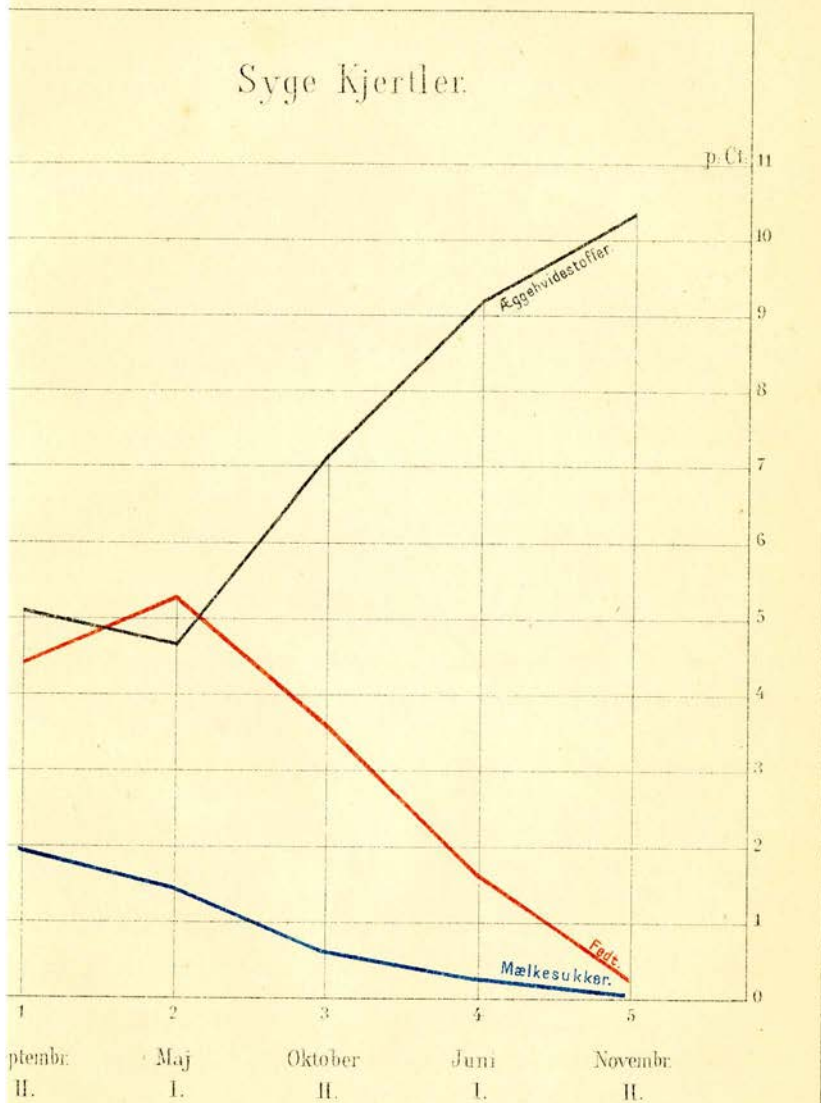
Fedt.

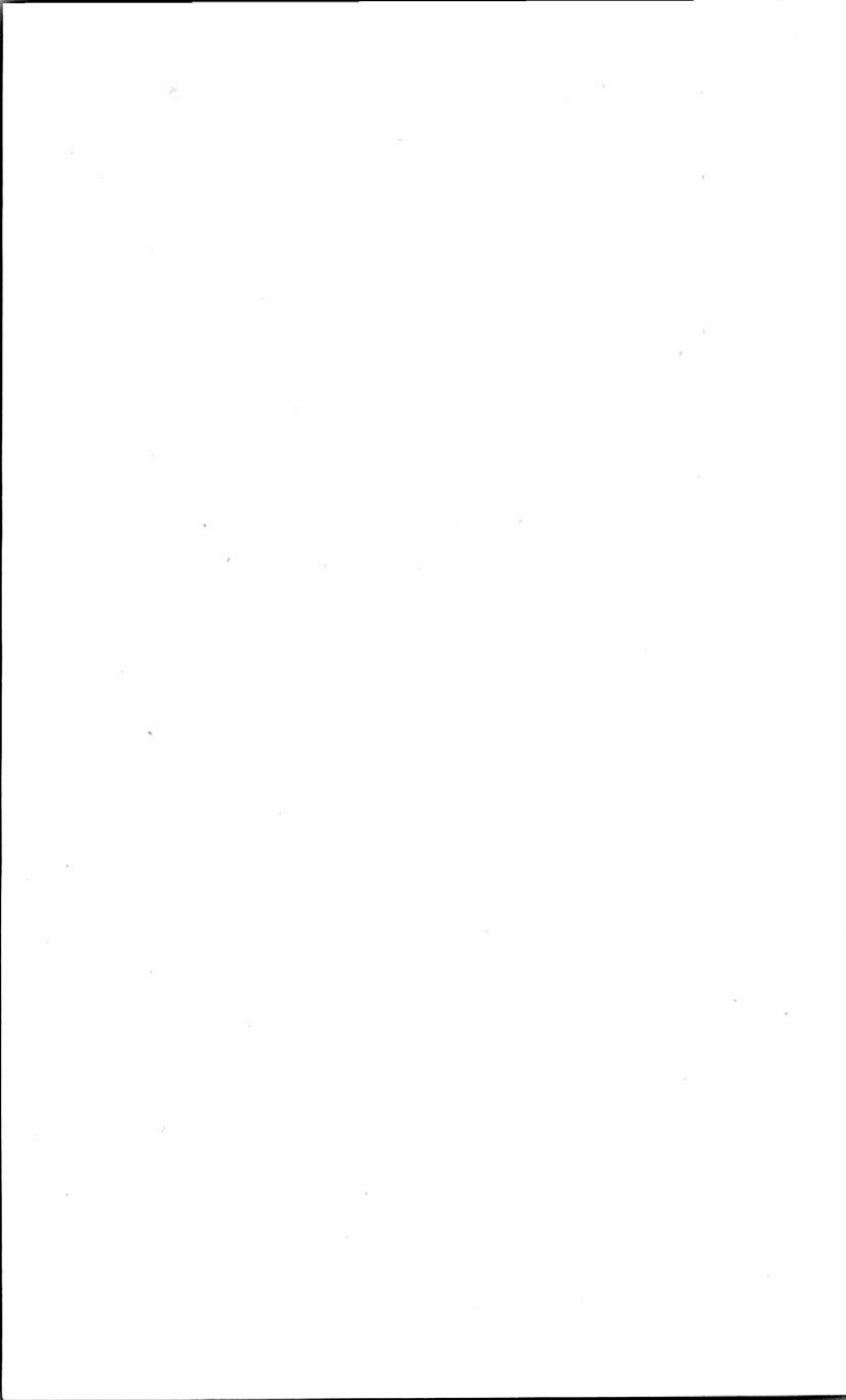
Æggehvide-stoffer.

Mælkesukker.

tuberkulöse Køer.
indhold) Se Tab. 2.

Syge Kjertler.





I hosstaaende grafiske Tabel ere Analyserne fra Tabel 2 ordnede efter et aftagende Indhold af Mælkesukkeret. Det sees, at Linierne for Fedt- og Sukkerindholdet i Mælken fra de sunde Kjertler ere næsten fuldstændig symmetriske, men i omvendt Stilling til hinanden; altsaa med et stigende Fedtindhold følger en tilsvarende Nedgang i Mælkesuktermængden. Linien for Æggehvide-stofferne har derimod meget svage Bøjninger; disse Stoffers Mængde forandres saare lidet. Et helt andet Billede give Linierne for Fedt- og Sukkerindholdet i Mælken fra de syge Kjertler; men trods den stærke Nedgang af begge disse Linier, spores der dog ved nøjere Betragtning af dem en vis Symmetri. I Begyndelsen følger der med Nedgangen i Mælkesukkeret en tilsvarende Stigning af Fedtlinien, og derefter falder denne sidste temmelig brat, men samtidig er Linien for Sukker mindre stærkt nedadgaaende. Aldeles slaaende er den bratte og stærke Stigning af Linien for Æggehvide-stofferne, samtidig med det stærke og bratte Fald af Fedtlinien. — Det paaviste Forhold, at med et uforandret Indhold af Æggehvide-stoffer (i Mælken fra de sunde Kjertler) staa Svingningerne i Fedt- og Sukkerindholdet i omvendt Forhold til hinanden, medens der med en stærk Stigning af Æggehvide-stoffernes Mængde (i Mælken fra de syge Kjertler) følger en tilsvarende Nedgang baade af Fedt- og af Mælkesukkerindholdet, dette Forhold antyder, at der maa være en vis genetisk Sammenhæng mellem disse Stoffer og Æggehvide-stofferne i Mælken. Hvorledes denne Sammenhæng kan opfattes, skal senere vises, men forud maa kortelig omtales de tidligere antydede Forandringer, som finde Sted i Asken af Mælken fra de syge Kjertler.

I omstaaende Tabel 3 findes Analyserne af Asken fra de undersøgte Mælkeprøver saavel fra de syge som fra de sunde Kjertler hos begge Forsøgskøer. En enkelt af disse Askeanalyser blev dog ikke udført fuldstændig (nemlig Mælken fra 7de Maj, Ko I), da den erholdte Prøve Mælk var for lille til at kunne give den til en fuldstændig Analyse nødvendige Mængde Aske. Her indskrænkedes Aske-

analysen derfor til Bestemmelser af Kalk-, Kali-, Natron- og Fosforsyreindholdet.

Tab. 3.
Analyser af Mælkeaske.

I 100 Dele Mælkeaske fandtes:										
A	Sunde Kjertler			Syg Kjertel				Danske Mejerier, Normal Mælk		
	Ko 1		Ko 2	Ko 1		Ko 2		Middeltal af 7 Analyser	Højest	Lavest
	7 Juni	21-26 Septbr.	14-18 Oktbr.	7 Maj	6 Juni	21-26 Septbr.	14-18 Oktbr.			
Kalk	24.7	32.7	30.3	10.9	4.3	23.6	11.9	21.4	23.5	18.5
Kali	13.3	11.0	14.1	9.5	10.9	11.5	10.9	24.7	26.0	23.5
Natron	22.4	27.2	21.0	32.9	40.6	28.9	44.2	9.7	13.3	8.1
Magnesia	3.4	3.0	3.3	—	1.3	2.8	1.4	2.4	3.1	0.8
Jernilte								0.4	0.6	0.1
Fosforsyre	25.4	20.1	26.4	15.7	7.1	27.5	13.5	28.0	30.9	23.7
Svovlsyre ...	9.2	3.1	3.5	—	5.1	4.4	4.8	2.4	4.1	1.4
Klor	0.2	2.1	1.0	—	0.3	1.6	0.2	13.4	17.7	10.6
Kiselsyre	0.2	0.04	0.05	—	0.4	0.1	0.1	0.6	1.2	0.1
Kulsyre & Tab	1.24	1.23	0	—	30.07	0	13.05	0	—	—
Ialt	100.04	100.47	100.25	—	100.07	100.40	100.05	103	—	—
Ilt-Ækvivalent for Klor	0.04	0.47	0.23	—	0.07	0.36	0.05	3.0	—	—
B	Asken beregnet Kulsyre — og Klor — fri.									
Kalk	25.1	33.7	30.6	(10.9)	6.2	23.9	13.7	24.0	—	—
Kali	13.5	11.3	14.2	(9.5)	15.8	11.6	12.6	27.8	—	—
Natron	22.8	28.0	21.8	(32.9)	58.5	29.3	51.0	10.9	—	—
Magnesia + Jernilte	3.5	3.1	3.3	—	1.9	2.8	1.6	3.1	—	—
Fosforsyre ..	25.8	20.7	26.7	(15.7)	10.2	27.9	15.6	31.5	—	—
Svovlsyre ...	9.3	3.2	3.4	—	7.4	4.5	5.5	2.7	—	—

Til Sammenligning er der i Tab. 3 opført Middelsammensætningen af Asken fra normal Mælk samt de

højeste og laveste fundne Tal for de enkelte Mælkeaskebestanddele, tilhørende en Række Analyser af Mælkeaske, som jeg i Aarenes Løb har havt Lejlighed til at udføre.

Den mest fremtrædende Forskjel i Sættningen af Asken af Mælken fra syge eller sunde Kjertler er let iøjnefaldende. Medens Kalkmængden i Mælkeasken fra de sunde Kjertler er forholdsvis lidt afvigende fra normal Mælks, vil det sees, at denne Bestanddel er langt mindre fremherskende i Asken af Mælken fra den syge Kjertel, samt at den aftager stærkt, jo mere Tuberkulosen udvikler sig. Og ganske paa samme Maade forholder Fosforsyren sig. Med Hensyn til Alkalierne forholder Asken af normal Mælk sig forskjellig baade fra syg og fra sund Kjertels Mælkeaske. Kaliet er nemlig mere fremtrædende og Natronet mere tilbagetrængt i normal Mælkeaske end i Mælkeasken fra de yvertuberkuløse Køer. Men medens Natronmængden ikke forandres i Asken af Mælken fra de sunde Kjertler, saa tiltager den meget stærkt i Asken af Mælk fra den syge Kjertel, jo mere Sygdommen skrider frem, saa at tilsidst næsten Halvdelen af Asken bestaaer af Natron. Asken, som erholdes ved Forbrænding af indtørret Mælk, vil i Almindelighed ikke indeholde ret megen Kulsyre og reagerer ved Behandling med destilleret Vand kun lidt alkalisk. Af Tab. 3 vil det sees, at Asken af Mælken fra den syge Kjertel, paa den Tid da Tuberkulosen var stærkt fremskreden, altsaa for Ko 1 den 6te Juni og for Ko 2 midt i Oktober, at Asken paa det Tidspunkt var meget rig paa Kulsyre. Dette viser, at der i saadan Mælk har været et langt større Overskud af Baser eller, mere bestemt udtrykt, af Alkalier end i normal Mælk, hvorefter igjen den stærke alkaliske Reaktion hos Mælken fra den syge Kjertel let forklares. Den ringe Klormængde, som er funden i Mælken, saavel fra syg som fra sunde Kjertler, er ret mærkelig, men staaer dog næppe i Forbindelse med Sygdommen; i alt Fald har jeg tidligere havt Lejlighed til at undersøge Mælk fra en større Besætning af Køer, hvori der ligeledes kun fandtes en yderst ringe Klormængde.

Den i Tab. 3 opførte Klormængde er dog næppe paalidelig, da den er bestemt i den ved Mælkens Forbrænding erholdte Aske og ikke i selve Mælken. Et mere paalideligt Udtryk for de vigtigste Askebestanddeles indbyrdes Mængdeforhold vil man derfor have i de Tal, som ere opførte i Tab. 3 B, hvor Analyserne af Asken ere beregnede Kulsyre- og Klor-fri. De ovenfor omtalte Forandringer i S sammensætningen af Asken fra den syge Kjertels Mælk træde endnu tydeligere frem ved en nærmere Betragtning af disse Tal. De bestaa altsaa, i Korthed gjentaget, i en stærk Formindskelse af Kalkfosfat-Indholdet og stærk Forøgelse af Natronmængden i Asken af Mælken fra den syge Kjertel, medens Askens S sammensætning i Mælken fra de sunde Kjertelafdelinger ikke synes at undergaa nogen synderlig Forandring under Sygdommens Udvikling.

Da det Sekret, som afsondres fra den syge Kjertel paa et fremrykket Trin af Yvertuberkulosen, saavel i Udseende som i kemisk S sammensætning er helt forskjelligt fra Mælk og nærmest maa betegnes som en Opløsning af Æggehvide-stoffer, vil det have stor Interesse at kunne paa-vise, om det kan opfattes som Blodserum eller ikke.

Jeg har allerede tidligere omtalt, at Fürstenberg ved sine Undersøgelser af Sekretet fra en af let Betændelse angreben Mælkekjertel havde paavist stor Lighed mellem dette Sekret og Blodserum. Sammenlignes Analyserne af de sidst undersøgte Sekreter fra den syge Kjertel hos begge Forsøgskøer (se Tab. 4) med Analyser af Blodserum, vil der sees en ikke ringe Overensstemmelse mellem disse.

Det maa dog bemærkes, at Asken fra Blodserum ifølge Bunges Analyse indeholder omtrent 70 pCt. Kogsalt, saa at der i dette Punkt er en væsentlig Forskjel mellem Blodserum og Sekretet fra den syge Kjertel. Men beregnes Asken i begge Tilfælde Kogsalt-fri, vil der sees stor Overensstemmelse i Forholdet mellem de øvrige Askebestanddele og navnlig deri, at Natronet er den mest fremherskende Bestanddel.

Tab. 4.

I 100 Dele	Blodserum*) (fra Oxeblood)	Sekretet fra tuberkel-syg Kjertel (Middeltal af Ana- lyserne fra 6 Juni og 2 November).
Vand	91.33 %	92.38 %
Æggehvide-stoffer	7.32 »	6.00 »
Andre organiske Stoffer ..	0.56 »	0.76 »
Aske	0.79 »	0.86 »
100 Dele Aske beregnet Kogsalt — og Kulsyre — fri		
Kalk	7.0 %	6.2 % (**)
Kali	14.1 »	15.8 »
Natron	61.1 »	58.5 »
Magnesia + Jernilte.....	3.2 »	1.9 »
Fosforsyre	14.6 »	10.2 »

Skjøndt de paaviste Forandringer i den kemiske Sammensætning af Mælken fra den tuberkel-sygge Kjertel i flere Henseender pege hen paa, at den med Sygdommens Udvikling mere og mere nærmer sig Blodserum i kemisk Henseende, saa berettigede disse Undersøgelser dog ikke endnu til at drage denne Slutning. Spørgsmaalet vil først kunne afgjøres, hvis det ved fortsatte Undersøgelser bliver muligt at erhverve nøjagtigt Kjendskab til Æggehvide-stoffernes Beskaffenhed i Sekretet fra den syge Kjertel. Hovedforskjellen mellem Æggehvide-stofferne i Mælk og i Blodserum bestaaer deri, at medens Mælken indeholder Kasëin (Ostestof) i fremherskende Mængde og kun en forholdsvis ringe Mængde Albumin, der ikke er fuldstændig identisk med Serumalbumin (**), samt en meget ringe Mængde Globulin (**), saa indeholder Blodserum

*) G. Bunge: Zur quantitativen Analyse des Blutes. Zeitschrift für Biologie von L. Buhl, M. v. Pettenkofer, C. Voit. XII. Bd. 1876. Side 208.

**) Asken af Sekretet fra syg Kjertel Ko 1 6. Juni.

***) J. Sebelien. Bidrag til Kundskab om Mælkens Æggehvide-stoffer. Oversigt over d. k. D. Videnskabernes Selskabs Forhandling 1885.

kun Albumin og Globulin*), det sidste ifølge Undersøgelser af Hammarsten endog i størst Mængde, men derimod ikke Kasëin.

Medens Omdannelserne eller Forandringerne i Mælkenes kemiske Beskaffenhed og Sammensætning foregaaer forholdsvis langsomt og lidt efter lidt i det tuberkuløse Yver, bevirker Yverbetændelsen ifølge Fürstenberg, som alt nævnt, en overordenlig hurtig Forandring af Mælken. Det Sekret, som Fürstenberg undersøgte paa den første Dag af Betændelsen, havde i kemisk Henseende stor Overensstemmelse med Blodserum, altsaa i flere Henseender ogsaa med det sidste Sekret fra det tuberkuløse Yvers syge Kjertel. I Løbet af faa Dage fandt Fürstenberg imidlertid atter Kasëin, Fedt og Mælkesukker i Sekretet fra den betændte Kjertel, og allerede 4de Dag havde det samme Sammensætning som Kolostrum. Ved en let Yverbetændelse skeer der ingen synlige Forandringer af Kjertelens Væv, Alveolernes Epithel gjenvinder hurtig sin mælkedannende Evne; ved Yvertuberkulose komprimeres Alveolerne lidt efter lidt og bringes til at svinde bort**), saa at Mælkedannelsen efterhaanden aftager for tilsidst at ophøre. Medens den ovennævnte Yverbetændelse begyndte med et Sekret, der er rigt paa Æggehvide-stoffer og meget fattigt paa Fedt og Mælkesukker, ender Tuberkulosen med netop et lignende Sekret. Men i begge Tilfælde følger med en Tiltagen af Æggehvide-stofferne en tilsvarende Aftagen af Fedt og Mælkesukkeret, hvad der vil sees af Tallene i omstaaende Tabel 5 B.

I Tabellens øverste Halvdel findes Fürstenbergs Analyser af Sekretet fra syg og sunde Kjertler under en let Yverbetændelse sammenstillede med Analyserne af Mælken fra den tuberkuløse Kjertel hos Forsøgskoen 2.

*) O. Hammarsten. Lærobok i fysiologisk Kemi. Side 96.

**) Dr. med. B. Bang. Om Tuberkulose i Koens Yver og om tuberkuløs Mælk. Foredrag holdt ved den internationale Lægekongres i Kjøbenhavn, aftrykt i Nord. med. Arkiv 1884. Bind XVI. Nr. 26.

Tabel 5.
Analyser

af Sekreter fra Yverbetændelse og Yvertuberkulose.

A

Yversygdom	Tids- punkt	Vand %	Æggehvide- stoffer %	Fedt %	Mælkesukker m. m. %	Aske %	Anm.
Let Betændelse Sund Kjertel	1 Dag	92 ⁶⁴	5 ⁷⁸	0 ¹⁹	0 ⁴⁶	0 ⁹³	Fürstenberg: Die Milch- drüsen der Kuh 1868
	4 Dag	81 ⁷⁹	8 ⁸⁹	5 ²¹	3 ⁰⁷	1 ⁰⁴	
	do.	88 ⁵⁸	3 ²²	3 ⁴¹	4 ⁰⁹	0 ⁷⁰	
Tuberkulose	1 Maaned	87 ⁵¹	5 ¹⁴	4 ⁴¹	1 ⁹⁶	0 ⁹⁸	Tab. I Ko 2 syg Kjertel
	2 do.	88 ³³	6 ⁷⁵	3 ⁴³	0 ⁵⁸	0 ⁹¹	
	3 do.	93 ⁰²	5 ⁸⁶	0 ¹⁵	0 ¹⁴	0 ⁸³	

B

Analyserne beregnede for samme Vandindhold
(= 87⁶⁴ %)

Let Betændelse Sund Kjertel	1 Dag	—	9 ⁷¹	0 ³²	0 ⁷⁷	1 ⁵⁶	Fürstenberg: Die Milch- drüsen der Kuh
	4 Dag	—	6 ⁰³	3 ⁵⁴	2 ⁰⁸	0 ⁷¹	
	do.	—	3 ⁴⁹	3 ⁶⁹	4 ⁴³	0 ⁷⁵	
Tuberkulose	1 Maaned	—	5 ⁰⁹	4 ³⁶	1 ⁹⁴	0 ⁹⁷	Tab. 2 Ko 2
	2 do.	—	7 ¹⁵	3 ⁶³	0 ⁶²	0 ⁹⁶	
	3 do.	—	10 ³⁸	0 ²⁶	0 ²⁵	1 ⁴⁷	

For at opnaa en tydelig Forestilling om stedfundne Forandringer i Forholdet mellem de faste Mælkebestanddele, maa disse Analyser beregnes for ens Vandmængde, hvilket er skeet i Tabellens nederste Halvdel (B). For begge Slags Yversygdomme vise disse Tal tydelig, at med en Formindskelse i Fedt- og Mælkesukkerindholdet følger en Forøgelse af Æggehvide-stofferne. Det vil tillige sees af Tabel 5, at de sunde Kjertler hos Koen med Yverbetændelse havde samtidig leveret Mælk af fuldstændig normal Sammensætning.

Sammenfattes de ved Tuberkulose og en let Betændelse i Yveret paaviste Forandringer af Mælken, da ere de i Korthed følgende.

1. Mælken fra den angrebne Kjørtel forandres i begge Tilfælde, idet Fedtet og Mælkesukkeret efterhaanden aftage og forsvinde næsten helt, ved Yvertuberkulose paa et vidt fremskredet Trin, ved Betændelsen derimod meget hurtig, men samtidig skeer der en næsten tilsvarende Forøgelse af Æggehvide-stofferne. Sekretet, der afsondres i Begyndelsen af en let Yverbetændelse, er i kemisk Sammensætning meget ligt med Blodserum, og det samme er Tilfældet med Sekretet fra den tuberkuløse Kjørtel paa Tuberkulosens mest fremskredne Stadium. Sekretet fra den let betændte Kjørtel faaer, efterhaanden som Sygdommen hæves, atter samme Sammensætning og Beskaffenhed som normal Mælk, idet Fedt- og Mælkesukkerdannelsen paany finder Sted, medens Æggehvide-stofferne samtidig aftage. Ved en let Yverbetændelse skeer der ingen tilsyneladende histologisk Forandring af Kjørtelen, medens Alveolerne og Epithelet efterhaanden ganske forsvinde og omdannes ved Yvertuberkulose.

2. Mælken fra de sunde Afdelinger af Yveret lider, som det synes, ingen Forandring under en let Yverbetændelse, derimod forandres den ved Yvertuberkulose i en bestemt Retning, nemlig derved, at Fedtmængden forøges, og Mælkesukkerindholdet aftager, medens Æggehvide-stofferne forblive uforandrede.

Heraf synes det at fremgaa, at Mælkesukkeret maa dannes i selve Yverets Celler, samt at Fedtet i alt Fald for Størstedelen ligeledes maa dannes der; thi i modsat Fald lader det sig næppe forklare, hvorfor disse to Bestanddele enten helt eller for Størstedelen kunne forsvinde fra en enkelt Mælkekjørtel og paa samme Tid dannes i stor Mængde i de øvrige. Fremdeles synes disse Undersøgelser at bekræfte, at saavel Mælkesukkeret som Mælkefedtet maa dannes af Æggehvide-stofferne i Kjørtelens Celler. Det er nemlig ikke alene viist, at med en Forøgelse af Fedt- og Mælkesukkerindholdet følger en Aftagen af Æggehvide-stofferne og omvendt, men ogsaa paavist, at en Formindskelse af Mælke-

sukkeret alene ikke medfører en Tiltagen af Æggehvide-stofferne (se Tab. 2, sund Kjertel Ko II). Først naar baade Mælkesukkeret og Mælkefedtet aftage, tiltage Æggehvide-stofferne. Heraf synes det at fremgaa, at der i Kjertel-cellerne maa kunne dannes under visse Forhold hoved-sagelig Fedt af Æggehvidestofferne, men at Mælkesukker-dannelsen under normale Forhold dog er den overvejende. Og endelig er det viist, at det Sekret, som afsondres af en Kjertel, hvis Evne til at producere Mælk enten midlertidig (Yverbetændelse) eller for stedse (Tuberkulose) er tabt, at dette Sekret i mange Henseender har stor Lighed med Blodserum.

Hvis denne Opfattelse er rigtig, at Kjertelcellerne for-maa at producere Fedt og Mælkesukker af Æggehvidestof-ferne, da maa der i Cellerne ske en Dannelse enten af frit Kvælstof eller af et Stof, der er betydelig rigere paa Kvælstof end Æggehvidestofferne. Et saadant Stof haves f. Ex. i Urinstoffet, der ogsaa er paavist som en sædvanlig forekommende Bestanddel af Mælk, om end i meget ringe Mængde. I det Forhold, hvori Æggehvidestofferne, Mælke-fedtet og Mælkesukkeret findes i normal Mælk, vil der imidlertid kræves dannet en ret anselig Mængde Urinstof. Hvis derfor dette Stof virkelig dannes i Yverets Celler ved Æggehvidestoffernes Spaltning dér til Fedt og Mælkesukker, maa det hurtigt blive resorberet og bort-ført ad de samme Veje, som fjerne det øvrige i Dyrets forskellige Organer dannede Urinstof fra Legemet.

I hvorvel de her meddelte Undersøgelser kun ere et ringe Bidrag til Belysningen af Spørgsmaalet om Fedtet og Mælkesukkerets Dannelse i Koens Yver, saa er det sandsynligt, at fortsatte Undersøgelser i samme eller lignende Retning, hvor tillige Æggehvidestoffernes Forandring under Yvertuberkulosen blev nærmere under-søgt, maatte kunne bringe nye og vigtige Oplysninger i nævnte Retning.

Skjøndt det analytiske Arbejde, disse Undersøgelser have krævet, for Størstedelen er udført af mig, saa skyl-

der jeg her at meddele, at jeg har havt en væsentlig Medhjælp af Kemiker Tobiesen fra Christiania, der fra September 1884 har deltaget i Laboratoriets forskjellige kemiske Arbejder. Det er mig en kjær Pligt her at bringe Hr. Tobiesen en Tak for den Interesse og Dygtighed, hvormed han har deltaget i Udførelsen af disse Analyser.
