

Nyere Undersøgelser over Smørfedtets kemiske Sammensætning.

Af

John Sebelien.

Cand. polyt., Lærer i Kemi ved Ultuna højere Mejeriskole.

Som bekendt udgjøres ca. 80—86 pCt. af Smørrets Vægt af Fedtstoffer, der som alle til denne Gruppe af Stoffer henhørende Led ere Forbindelser af Glycerin med en eller anden Syre. Vort Kjendskab til de i Smør forekommende Fedtarters nærmere Natur har dog længe været temmelig mangelfuldt, men Nutidens Fordringer have nødvendiggjort nøjere Undersøgelser af Spørgsmaalet, dels for at præcisere det ægte Smør ligeoverfor Kunstsmør, dels for at erholde mulige Oplysninger om de Bestanddele, som særlig betinge Smørrets Godhed. Da den nyeste Tids Forskninger just ere komne til ganske interessante og vigtige Resultater i denne Retning, turde det maaske her være paa sin Plads at gjengive Hovedtrækkene heraf. Vi komme imidlertid herved til at anvende nogle kemiske Udtryk, en Omstændighed, som vi dog haabe, ikke vil virke afskrækkende paa Læseren, da vi skulle søge at indskrænke Vanskelighederne til det mindst mulige som er nødvendigt for Sagens Forståelse.

Ifølge ældre Undersøgelser er Smørfedt en Blanding af flere saakaldte Glycerider, hvoraf nogle ere faste, andre

flydende. De faste ere væsentlig stearinsur og palmintinsur Glycerin, og disse udgjøre ca. 68 pCt. af hele Smørfedtets Mængde; af Resten udgjøres omtrent 30 pCt. af oliesur Glycerin, og endelig findes ifølge de ældre Analyser nogle faa pCt. Glycerinforbindelser af flygtige Syrer, navnlig Smørsyre, Kapronsyre, Kaprylsyre og Kaprinsyre*). Disse Syrer ville ved Smørrets Harskning delvis afspalte sig fra Glycerinet og blive fri, men man kan mere fuldstændigt iværksætte denne Spaltning, naar man »forsæber« Fedtet ved Ophedning med en stærk Kali- eller Natronlud. Da frigjøres Glycerinet, medens Syrerne forbinde sig med Luden til saakaldte Sæber, og sætter man nu hertil en stærkere Syre, f. Ex, Svovlsyre, saa faaer man de i Smørret indeholdte Syrer i fuldstændig fri Tilstand. Destillerer man nu hele denne Blanding, da vil man erholde de flygtige Syrer for sig, og naar man derpaa bestemmer, hvormegen Lud af en aldeles bekjendt Styrke just behøves for at mætte dem (∅: den saakaldte »Titring«), saa faaer man herved et Maal for Syrernes Mængde.

I 1874 anstillede de engelske Kemikere Hehner og Angell efter denne Methode, som vi nu have beskrevet, en Analyse paa Smørfedt, men fandt da, at Mængden af de flygtige Syrer, som destillerede over udgjorde ca. 7,5 pCt. af Smørfedtets, altsaa betydelig mere end man tidligere havde antaget. Herved er ganske vist at iagttage, at de for at kunne udtrykke Syremængden i pCt. antog al den overdestillerede Syre for Smørsyre, hvilket ifølge det Ovenstaaende er urigtigt, men dels vil den herved forarsagede Fejl kun i ringe Grad influere paa Resultatet, dels vilde derved det nævnte Tal, 7,5 pCt., snarere blive for lavt end for højt. Da det imidlertid viste sig, at forskellige Undersøgelser paa samme Smør ingenlunde gav konstante Resultater, idet Værdierne for de flygtige Syrer i

*) Som bekjendt skyldes vort Kjendskab herom den endnu levende 100-aarige Olding Chevreul.

ovennævnte Exempel varierede fra 4_{,45} til 7_{,45} pCt., saa opgave Høhner og Angell den Tanke, de først havde næret, nemlig ved Bestemmelsen af Smørrets Indhold af flygtige Syrer at erholde et Kriterium paa Smørrets Ægthed.

Trangen til et paalideligt Kjendetegn paa ægte Smør var imidlertid efter Fremkomsten af den engelske »Sale af food and drugs act« 1874 bleven saa stor, at Høhner og Angell ikke opgave Forsøget helt, men i Stedet for i de flygtige Syrer, søgte de nu i Mængden af de i Vand uopløselige fede Syrer at erholde et Kjendetegn paa ægte Smør. Dette var dog sikkert et Misgreb, thi dels har det ved senere Undersøgelser viist sig, at Smørfedts Indhold af disse Syrer varierer langt stærkere end man fra først af antog, og at det desuden ingenlunde er let at bestemme, dels er det efter al Sandsynlighed just Glycerinforbindelserne af de flygtige Syrer, som ere karakteristiske for det ægte Smør og betinge dettes fine Smag.

Man er derfor efterhaanden vendt tilbage til det oprindelige af Høhner og Angell angivne Princip, og den Fremgangsmaade, som man nu i de fleste Lande, under Navn af Reicherts Methode anvender til Undersøgelse af Smørrets Ægthed, er just den, at man »forsæber« en bestemt Mængde (2_{,5} gram) smeltet og filtreret Smørfedt med Alkali under Tilsætning af noget Alkohol for at Forsæbningen kan gaa lettere for sig. Efterat man derpaa af »Sæberne« har frigjort Syrerne ved Tilsætning af Svovlsyre eller Fosforsyre, afdestilleres de flygtige Syrer, og naar man har faaet en vis Mængde Destillat, bestemmes hvor meget » $\frac{1}{10}$ normal Natronlud« der fordres til dettes Neutralisering. Det har da viist sig, at ved normalt, ægte Smør anvendes hertil i Reglen ca. 13—14 cc. Natronlud af den angivne Styrke; dette Tal kan ganske vist variere en Del til begge Sider, men aldrig gaaer det ned under 9 cc., medens de tilsvarende Værdier for andre, til Smørforfalskning anvendte Fedtsorter ligge omkring 0,2—1,0 cc. Jeg har nyligen paa andet Sted *) meddelt Resultaterne

*) Ugeskrift f. Landmænd for 7de Oktob. 1886 S. 179.

af nogle Undersøgelser, som Prof. L. F. Nilson i Stockholm har anstillet over Smørfedtets Indhold af flygtige Syrer paa forskjellige Trin af Kælvnings-tiden, og skal her kun korteligen gjentage Hovedpunkterne heraf, nemlig at Raamælksfedtet er usædvanlig fattigt paa disse Bestanddele, idet Alkaliforbruget her ikke er større end 9—10 cc. Imidlertid tiltager Mængden af dem ganske hurtigt med Tiden fra Kælvdagen; allerede efter faa Dages Forløb har Alkaliforbruget naaet et Maximumpunkt (ca. 18—20 cc.) samtidig med at Mælken har antaget sin normale Karakter. Paa dette Punkt holder Alkaliforbruget sig dog kun en forholdsvis kort Tid af 2—4 Uger, hvorefter det aftager langsomt, men regelmæssigt henimod et Minimum i Kælvningsperiodens Slutning, hvor det dog sjældent understiger 12 cc. — Nogen direkte Indflydelse af Aarstiderne, som Franskmanden Munier tidligere havde ment at kunne paavise, syntes ikke at fremgaa af Nilsons Undersøgelser, derimod viste der sig det ganske mærkelige Fænomen, at i Vintermaanederne November—Marts var Morgenmælkens Fedt stadig lidt rigere paa flygtige Syrer end Aftenmælkens, medens en saadan Forskjel ikke kunde paavises for Sommermaanedernes Vedkommende. Prof. Nilson er tilbøjelig til at sætte denne Omstændighed i Forbindelse med, at de svenske Vinternætter ere saa mørke, medens der derimod om Sommeren kun er en ubetydelig Forskjel paa Dag og Nat, og udtaler derfor det Ønske, at disse Undersøgelser nu blive gjentagne under andre Himmelegne, for at man kan se, om denne Antagelse skulde bekræfte sig. Resultatet af disse Forsøg skulde da være, at de nykælvede Køers Mælk, saasnart Raamælksstadiet er overvundet, skulde paa Grund af deres høje Indhold af flygtige Syrer give det »fineste« Smør. Nogen lignende Forskjellighed i Finheden, hidrørende fra den berørte Forskjel mellem Morgen- og Aftenmælk, turde derimod være vanskeligere at eftervise (selv om det maaske nok kunde være en Undersøgelse

værd), idet hele Forskjellen i Alkaliforbrug, som det her ved drejer sig om, er højst 0,8 cc.

Imidlertid er det muligt, at man i dette Indhold af flygtige Syrer har i det mindste en af de Faktorer, som betinger Smørrets Godhed, og at man saaledes i den kemiske Analyse kan faa om end ikke et Maal, saa dog en Støtte for det paa subjektiv Smag og Lugt grundede Skjøn. At man ikke bør lade sig forlede til fuldstændig at identificere disse to Ting, fremgaaer allerede deraf, at hverken Nilson eller tidligere Reichert have kunnet opdage, at en Ombytning af Fodringen indvirker i nogen væsentlig Grad paa Mængden af flygtige Syrer, medens det dog er bekjendt, at de forskjellige Foderstoffer paavirke Smørrets Finhed i en ganske betydelig Grad. Men rimeligvis behøver hele denne vigtige og vanskelige Sag endnu yderligere Undersøgelse.

Som det sees, er man ved Analyserne efter Reicherts Methode kun naaet til, i »Alkaliforbruget«, som medgaaer til Mætningen af de flygtige Syrer, at faa et Maal for alle disse Syrer under ét, medens vi derimod savne alle Oplysninger om det Forhold, i hvilket de enkelte Syrer, Smørsyre, Kapronsyre, Kaprylsyre og Kaprinsyre forefindes, om disses absolute Mængde i Smørfedt, og om de Forandringer som disse Forhold kunne være underkastede. I dette Øjemed har Prof. Duclaux i Paris nylig afsluttet en Række meget betydelige Undersøgelser, som det forekommer mig have saa stor Interesse, at jeg ikke tøver med at referere dem for Tidsskriftets Læsere.

For at erholde de flygtige Syrer af Smørfedt gaaer Duclaux væsentlig frem paa samme Maade, som anvendes ved Reicherts Methode; dog tager han visse Forsigtighedsregler, dels for ikke ved Tilsætning af Alkohol under Forsæbningen at miste noget af Syrerne i Form af letflygtige Ætherarter, dels anvender han megen Omhu paa at faa det sidste Spor af Fedt forsæbet, hvilket uden Anvendelse af Alkohol er ganske vanskeligt. Efterat de dannede Sæber, som sædvanligt, ere blevne sonderdelte med

Svovlsyre, afdestilleres de flygtige Syrer, men herved betjener Duclaux sig af et særligt Haandgreb for Adskillelsen af de enkelte Syrer.

For de Læsere, som kunne have Interesse af at gjøre et løseligt Bekjendtskab med denne Undersøgelingsmaade, skulle vi anføre den i korte Træk.

Duclaux har tidligere paavist, at naar man underkaster en flygtig Syre i fortyndet Tilstand en saakaldet »brudt Destillation«, saa at man opsamler Destillatet i flere ligestore Portioner, saa vil man finde, at Destillationen for hver enkelt Syre altid skrider frem efter en for denne Syre særlig Lov. Findes derimod flere saadanne Syrer sammen, saa vil hver af dem under Destillationen forholde sig, som om den alene var til Stede, og hver af dem vil følge sin egen Lov. Hvad nu angaaer Kaprinsyren, saa er den for det første kun i meget ringe Mængde ($\frac{1}{100}$ af de andre flygtige Syrer) til Stede i Smørret; dens Smeltepunkt ligger desuden saa højt (ved ca. 30 °), og dens Opløselighed i Vand er saa ringe, at den under Destillationen vil fortætte sig saa godt som fuldstændig, som faste Skæl i Apparatets Svalerør, hvorfor vi her kunne lade den ude af Betragtning. Den Maade, paa hvilken de 3 andre Syrer forholde sig under Destillationen, har Duclaux gjengivet i nedenanførte Tabel I, som er at forstaa saaledes, at om 110 cc. Væske, der indeholder Syrerne i fortyndet Tilstand, destilleres »brudt«, og Destillatet opsamles i 10 Portioner paa 10 cc. hver (saaledes at altsaa de sidste 10 cc. ikke afdestilleres), saa ville nedenstaaende Tal angive den Procentdel af den hele overdestillerede Syremængde, som findes i de første 1, 2, 3—10 Portioner.

I.	Smørsyre.	Kaprinsyre.	Kaprylsyre.
1. —	17 _{,6}	33 _{,5}	55 _{,5}
2. —	33 _{,6}	59 _{,0}	78 _{,0}
3. —	47 _{,5}	75 _{,5}	91 _{,0}
4. —	60 _{,0}	86 _{,0}	93 _{,0}
5. —	70 _{,0}	92 _{,5}	95 _{,0}
6. —	70 _{,5}	96 _{,5}	96 _{,8}
7. —	86 _{,5}	97 _{,5}	97 _{,8}
8. —	92 _{,5}	98 _{,4}	99 _{,0}
9. —	97 _{,0}	99 _{,3}	99 _{,5}
10. —	100 _{,0}	100 _{,0}	100 _{,0}

For nu ved Destillationen af den med Svovlsyre sønderdelte Sæbeblanding at undgaa, at Svovlsyren, efterhaanden som den koncentrerer, skal angribe de andre Bestanddele, hvor-

ved Resultatet kunde blive betydelig forstyrret, saa foreslaaer Duclaux at nøje sig med at afdestillere blot 8 Portioner à 10 cc., hvorved de overgaaede Syremængder ville være fordelte paa den Maade, som er angivet i Tabel II.

II.	Smørsyre.	Kapronsyre.	Kaprylsyre.
1.	— 19, ₀	35, ₀	56, ₂
2.	— 36, ₃	60, ₀	78, ₇
3.	— 51, ₃	76, ₅	91, ₉
4.	— 65, ₀	87, ₀	94, ₀
5.	— 76, ₃	93, ₅	96, ₀
6.	— 85, ₉	97, ₀	97, ₈
7.	— 93, ₅	99, ₀	99, ₀
8.	— 100, ₀	100, ₀	100, ₀

Man seer af disse Oversigter, at Kaprylsyren vil være saa godt som fuldstændig overdestilleret med den første Trediedel af Produktet, og at den Del, der derefter bliver tilbage, er forsvindende. For Smørsyrens Vedkommende bør man derimod fortsætte Destillationen til 80 cc. for at faa alt med. — Kaprylsyren vil paa Grund af sin ringe Opløselighed i Vand (den fordrer 400 D. Vand for at løses) svømme omkring paa de første to til tre Destillaters Overflade som smaa olieagtige Draaber. Ved en særlig Bestemmelse har Duclaux fundet, at den Mængde, hvori denne Syre forekommer, er højst ubetydelig; den udgjør næppe mere end 1 pCt., højst $\frac{1}{75}$ af de øvrige flygtige Syrer's Mængde, hvorfor han ogsaa ved sine videre Undersøgelser lader den ude af Betragtning. For imidlertid at faa en nøjagtig Bestemmelse af Mængden af de vigtigere Bestanddele, Smørsyren og Kapronsyren, sondrer han den fra disse ved først at omdanne hele Mængden af alle tre Syrer til Kalksalt ved nøjagtig Mætning med Kalkvand. Da nemlig den smørsure Kalk er opløselig i 3,5 Dele Vand, den kapronsure Kalk i 37 Dele Vand, men den kaprylsure Kalk fordrer henimod 200 Dele Vand til sin Opløsning, bliver det muligt herved at faa de to første Salte for sig, og heraf frigjøres og afdestilleres da Syrerne paany ved brudt Destillation i 8 Portioner ligesom ovenfor. Idet nu hver overdestilleret Portion for sig »titreres« ved nøje Neutralisation, faaer man Midler til ved simplere Beregninger og ved Hjælp af ovenstaaende Tabeller at erholde de virkelige Mængder af Smørsyre og Kapronsyre i Smørret*).

*) Ere a, b, c. . . og a', b', c' . . . de i Tab. II. angivne Forholdstal for den i Portionerne indeholdte Smørsyre resp. Kapronsyre, og A, B, C . . . de tilsvarende Forholdstal, som man erholder ved Titringingen af de overdestillerede Blandinger af begge Syrer, saa faaer man, idet man ved x og y betegner Antallet af »Ækvi-

Ved at anvende denne Methode paa 28 forskellige Smørprøver har nu Duclaux kunnet bekræfte, at Indholdet af de to omtalte Hovedstoffer blandt Smørrets flygtige Syrer forekommer i nogenlunde konstant Mængde, idet det ved hans Undersøgelser af Smør, for hvis Ægthed han garanterer, kun varierede mellem 5,77 og 7,54 pCt., eller i Gjennemsnit 6,7 pCt. af Smørfedtets Vægt. Men desuden fremgaaer det af hans Undersøgelser, at ogsaa Forholdet mellem Smørsyren og Kapronsyren er temmelig konstant eller i Gjennemsnit 2 med Svingninger fra 1,7 til 3,0, saa at Smørsyremængden udgjør fra 3,08—4,86 pCt., Kapronsyremængden fra 1,8—3 pCt. af Smørfedt.

Da de analyserede Smørprøver stammede fra Køer af forskellige Racer og staaende under forskjellig Fodring, saa synes dette at tyde paa en Bekræftelse paa de oven-

valenter af Smørsyre og Kapronsyre, som i det Hele taget ere til Stede, 8 Ligninger af Formen

$$a x + a' y = A(x + y); b x + b' y = B(x + y); \text{ o. s. v.}$$

$$\text{eller } \frac{x}{y} = \frac{a' - A}{A - a}; \frac{x}{y} = \frac{b' - B}{B - b}; \text{ o. s. v.}$$

Disse 8 Værdier for $\frac{x}{y}$ skulle teoretisk talt stemme indbyrdes, men som oftest ville de af de to første Portioner udledede være lidt for lave paa Grund af et Spor af Kapronsyre, som det ikke lykkes at faa bort, og de af de to sidst overdestillerede Portioner erholdte Værdier være lidt for høje, paa Grund af at Svovlsyren ved den begyndende Koncentration vil frembringe Forstyrrelse.

Derimod ville de 4 mellemste Værdier for $\frac{x}{y}$ være ganske overensstemmende. Kaldes nu det Antal cc. Lud, man har anvendt til hele Destillatets Neutralisation n , og Ludens Titer N , saa

$$\text{indeholder de 80 cc. Destillat } \frac{n}{N} \cdot \frac{\frac{x}{y}}{1 + \frac{x}{y}} \cdot 0,088 \text{ gr. Smørsyre og}$$

$$\frac{n}{N} \cdot \frac{1}{1 + \frac{x}{y}} \cdot 0,116 \text{ gr. Kapronsyre, og da man ifølge Tab. I ved}$$

Destillationen af $\frac{1}{11}$ af hele Væsken erhoder 92,5 pCt. af Smørsyren, 98,4 af Kapronsyren, saa faaes den i Smørret indeholdte Mængde af disse Syrer ved at multiplicere ovennævnte Størrelser med henholdsvis $\frac{100}{92,5}$ og $\frac{100}{98,4}$.

omtalte Resultater, at Fodringen ikke har nogen væsentlig Indflydelse paa Smørrets Indhold af flygtige Syrer. En stor Del af Smørret blev desuden analyseret saavel i frisk Tilstand som efter en Tur- og Returrejse til Brasilien, og heller ikke her viste sig nogen Forandring i Mængden af flygtige Syrer eller disses indbyrdes Forhold.

Duclaux søger imidlertid nøje at undersøge hvilke Forandringer med Smørret, der bevirke, at det med Alderen antager en saa betydelig forringet Smag og Kvalitet, selv om det har været nedpakket i Blikdaaser og saaledes beskyttet saa godt som fuldstændig mod Indvirkning af saavel Lys, Bakterier og Luft. Han meddeler da i denne Anledning, at Smørret altid (og saavidt det kan skønnes omsluttes hans Studier paa en enkelt Undtagelse nær kun sødt Smør) indeholder en Del **frie** flygtige Syrer, som altsaa ikke ere bundne i Form af Glycerider, men som kunne udvaskes ved Fedtets Behandling med Vand og bestemmes ved Destillation af dettes Vaskevand ligesom ovenfor. Ogsaa disse Syrer ere dels Smørsyre, dels, og undertiden overvejende, Kapronsyre, ligesom man ogsaa finder Kaprylsyre og undertiden desuden, som vi snart skulle se, en hel ny Syre. Beregnes imidlertid hele Mængden som Smørsyre, saa viser det sig, at der heraf paa 1 Kgr. Smør i frisk tilberedt Tilstand sjældent forekommer mere end 0,1 Gram højst 0,2 Gram, medens Mængden derimod ved Alderen forøges til 0,4—0,7, ja selv til over 1 Gram pr. Kilogr. Smør, selv om dette har været fuldstændig beskyttet mod Lys og Luft.

Der finder saaledes efterhaanden en delvis Sønderdeling Sted af Fedtstoffet, og der fremstiller sig da ganske naturligt det Spørgsmaal, om denne Sønderdeling (Harskning) i samme Grad angriber alle Smørfedtets Glycerinforbindelser, eller om den indskrænker sig til de flygtige Syrers Forbindelser. Ved at undersøge de Smørprøver, som viste den mest fremskredne Sønderdeling, lykkedes det dog kun i enkelte Tilfælde at paavise $\frac{7}{1000} - \frac{8}{1000}$ af de egentlige »Fedtstoffer«, som havde undergaaet nogen Spalt-

ning, medens i andre Tilfælde en saadan slet ikke kunde paavises, saa at altsaa de faste Syrers Glycerider i langt højere Grad end de flygtige formaa at modstaa Alderens sønderdelende Indvirkning. Herpaa beroer det øjensynlig ogsaa, at de paa flygtige Syrer fattige, kunstige Efterlinger af Smør langt bedre staa sig imod Harskning end det ægte Smør.

Denne Sønderdelingsproces er i de senere Aar gjentagne Gange bleven gjort til Gjenstand for Undersøgelser. I 1882 forsøgte Wilh. Hagemann under Ledelse af Prof. Ad. Mayer i Wageningen at fremkalde en kunstig Harskning ved at udsaa Smørsyrebakterier i Smørfedt, idet det jo laa nær at betragte Harskningen og den hermed forbundne Optræden af fri Smørsyre som fremkaldt ved Mikroorganismernes Livsvirksomhed. Men skjøndt Smørfedt under Mikroskopet viste sig helt fuldt af disse Smaavæsener, saa lykkedes det dog ikke paa den nævnte Maade, trods al Variation paa Forsøgene at frembringe nogen harsk Smag. Derimod viste det sig, at fri Mælkesyre har en betydelig Evne til at frigjøre Smørsyren af sin Glycerinforbindelse i Smørret, og Hagemann søger derfor i den Mælkesyre, der forekommer særlig i det syrede Smør, og som i dette udvikler sig videre under Mælkesyrebakteriernes Indvirken paa det i Smørret tilstedeværende Mælkesukker den egentlige Aarsag til Smørrets Harskning. Han anbefaler derfor stærkt at fjerne hvert Spor af Mælkesyre af Smørret ved dettes Vaskning med Vand.

Hvis Smørfedt henstaaer i Sollyset, saa vil det, som Enhver let kan overbevise sig om, snart undergaa en synlig Forandring, idet den gule Farve efter nogle Dage forsvinder, først fra Overfladen, men efterhaanden fra hele Massen, og i Stedet for bliver Fedtet hvidt og taber tillige sin tidligere Konsistens. Denne Forandring er fælles baade for Smør og for udsmettet Smørfedt, men der er den Forskjel paa Lysets Indvirkning paa disse to Stoffer, at medens Smørret bliver harsk, saa antager det rene

Fedtstof i Smørret, som ved Smeltning er befriet ior de andre Smørbestanddele en tællt Smag og Konsistens.

Allerede i 1884 paa Mejeriudstillingen i München meddelte Prof. Soxhlet Resultaterne af sine Undersøgelser over Sollysets Indflydelse paa Smørfedtets Holdbarhed. Ved Anbringelse af Prøver af rent udsmettet og filtreret Smørfedt af sødt Smør under Glasklokker af forskjellig Farve (rød, gul, grøn, blaa) og under fuldstændig Luftadgang, fandt han, at kun under den blaa Klokke havde Fedtet lidt nogen Forandring, idet det var blevet hvidt og tællt, medens derimod de Prøver, der kun havde været udsatte for de mindre brydbare (røde, gule, grønne) Lysstraaer, havde holdt sig godt. Heri seer han ogsaa Grunden til, at Smørret holder sig friskere, naar man tildækker det med grønne Blade.

Duclaux, som ved sine Undersøgelser især har anvendt »helt« Smør (ikke Smørfedt), meddeler, at samtidig med at Smørrets Harskning og Farveforandring foregaaer, saa vil man finde, at om Smørret henstaaer i en lukket Flaske eller Glas, vil den Luft, som befinder sig derinde sammen med Smørret, efterhaanden miste sin Ilt, som optages af Fedtstoffet. Undertiden vil der i Stedet for udvikles lidt Kulsyre, dog vil Mængden heraf som oftest være forsvindende imod den absorberede Iltmængde. Man vil derfor ogsaa i Reglen finde, at Smørret under Sollysets Indflydelse er underkastet en ikke ubetydelig Vægtforøgelse, der først ender, naar den har opnaaet ca. 1,5 pCt. af Smørrets Vægt. *)

For paa alle Punkter at modarbejde denne Virkning af den atmosfæriske Lufts Ilt paa Smørrets Fedtstoffer foreslaaer nu Duclaux, til Smørrets Vaskning, om en

*) Denne Vægtforøgelse finder ogsaa Sted ved udsmettet Smørfedt. Saaledes har 10 gr. Smørfedt ved Henstand i Lyset her i mit Laboratorium paa Ultuna i to Vintermaaneder, hvor der kun var lidt Sollys, tiltaget næsten $\frac{1}{2}$ pCt. i Vægt; fra Januar til Maj har det derimod tiltaget 1,17 $\%$, hvoraf 0,83 $\%$ i de to sidste Foraarsmaaneder.

saadan overhovedet skal foretages med Vand, endelig ikke at anvende iltholdigt Vand, men helst Kulsyre vand (»Soda vand«), — hvilket sidste dog maaske næppe vil finde Indgang i Praxis.

Den Iltningsproces, som i saa høj Grad foregaaer under Sollysets Indvirkning, viser sig i at Mængden af de flygtige Syrer forøges kjendelig; og det er saa langt fra, at man kan hindre dette ved Tilsætning af Stoffer, som skulde binde de frie Syrer, at i alt Fald Tilsætning af smaa Mængder Magnesia eller kulsur Ammoniak tværtimod paaskynde Processen. Saaledes var Totalindholdet af flygtige Syrer i

et oprindeligt Smørfedt	5 ₅₆ pCt.
efter 3 Maaneders Henstand i Lyset .	6 ₅₉ —
ligeledes, med Tilsætning af kulsur Kalk	6 ₅₇ —
— — af Magnesia .	7 ₁₀ —
— — af kuls. Ammon.	7 ₇₀ —

Denne Tilvæxt i flygtige Syrer maa nu ifølge visse Ejenommeligheder, som vise sig ved den ovenomtalte »brudte Destillation« skyldes Fremkomsten af en ny Syre af simple Sammensætning end de allerede nævnte, Smørsyre, Kapronsyre o. s. v. Tanken henledes herved nærmest paa Myresyre, og det lykkedes virkelig ogsaa Duclaux imellem de overdestillerede Syrer at paavise dette Stof med de fra den analytiske Kemi bekjendte Reaktionen, som bero paa dets reducerende Virkninger paa Sølv- eller Kviksølvforeninger.

Foruden Dannelsen af Myresyre bevirker Iltabsorptionen i Solskin imidlertid ogsaa andre Forandringer i Smørfedt; saaledes har Duclaux bl. a. paavist Dannelsen af et harpaxagtigt Stof, som haardnakket modstaaer Forsæbningen, naar Fedtet behandles med Kalilud, og hvis Tilstedeværelse sikkert er en af de medvirkende Aarsager til det forandrede Smørs relativ større Opløselighed i Vinaand; thi medens Vinaand af 90 ° Tr. af uforandret Smør i Overskud kun opløser ca. 0₁₅ pCt., saa opløser den af det i Sollys iltede Smør 2₅—3₅ pCt., og denne Tilvæxt, som

vel stemmer med de harpaxagtige Stoffers almindelige Egen-skaber, kan ikke forklares ved Dannelsen af Myresyre eller en ringe Mængde frie, fede Syrer alene. Iøvrigt er Du-claux beskæftiget med fortsatte Studier over dette Stof, som særlig synes at dannes, naar man i det paagæl-dende Smørfedt indblander lidt kulsur Ammoniak.

De nu flere Gange berørte Forsøg, hvor Smørfedet blandes med lidt kulsur Ammoniak, have deres Interesse for Studiet af Fedtstoffernes Forandring i Osten, idet her just under Mikroorganismernes Indvirkning paa Ostestoffet (»Parakaseinet»; se min Afhandling om Mælkens Ægge-hvidestoffer i Tidsskr. for Landøkonomi 1885) dannes ikke ringe Mængder af Ammoniak. Saaledes fandt Duclaux ved Analyser af en ganske vist 5 Aar gammel fed Ost, som er tilberedt paa Mejeriforsøgsstationen Feau, et Indhold af 0,5 pCt. fri Ammoniak, men desuden 1,9 pCt. Ammoniak, som var bundet til for Størstedelen faste Syrer, som næsten udelukkende hidrører fra Fedtstoffets Sønderdeling. I et andet Tilfælde, nemlig ved en 8 Maaneders gammel Cantalost fandtes derimod kun 0,07 pCt. Ammoniak ialt, men ogsaa her var Størstedelen bundet som Salt af faste Syrer.

Fedtstoffernes Forandring i Osten hænge saaledes nøje sammen med selve Ostestoffets Forandring under Modnin-gen. Duclaux har optaget begge disse Spørgsmaal til Undersøgelse, og uagtet han, som jeg tidligere har viist, har fremsat nogle urigtige Anskuelser om Ostestoffets (Ka-seinets) Natur, saa tør man dog, ikke blot efter hans her omtalte geniale Undersøgelser, men ogsaa af den Fortje-neste, han i det Hele taget har af Undersøgelsen af Mikro-organismernes Virkninger, haabe, at det vil lykkes ham at berige vor Viden ogsaa paa dette vanskelige Omraade. Hvad angaaer Fedtstoffernes Forandring i Osten, saa sam-menligner Duclaux den med Dannelsen af Ligfedtet*),

*) Dette Stof vil være en Del af Læserne bekendt fra de Prøver, der opbevares i Veterinær- og Landbohøjskoles kemiske Labora-toriums Præparatsamling.

der ligeledes er en Blanding af fede Syrers Ammoniak-salte med udekomponeret Fedtstof, men herved maa dog bemærkes, at en Del Fysiologer anse Ligfedtet som et Produkt af Æggehvidestoffernes Omdannelse efter Døden, og efterat det er lykkedes paa experimental Vej at omdanne Muskler til Ligfedt, synes denne sidsnævnte Anskuelse at være temmelig sikkert bevist. Herved ledes man imidlertid ind paa det saa ofte drøftede, men endnu ingenlunde absolut afgjorte Spørgsmaal, om der under Ostens Modning kan ske en Nydannelse af Fedt paa Æggehvidestoffernes Bekostning. Hvorvidt dette Spørgsmaal vil kunne finde en tilfredsstillende Løsning ved fremtidige Undersøgelser, derom kan man naturligvis intet sige; hidtil staaer det imidlertid aabent.
