

## Om Smørfedtets Sammensætning i Smørprøver af dansk og russisk-sibirisk Oprindelse.

Af *Gunner Jørgensen.*

(Meddelelse fra V. Steins analytisk-kemiske Laboratorium.)

Da der her i Laboratoriet hvert Aar bliver undersøgt et meget stort Antal Smørprøver, dels hidrørende fra danske Mejerier og bestemte til Eksport og dels af russisk eller sibirisk Oprindelse, og da Resultatet af disse Undersøgelser aldrig er bleven offentliggjort, har jeg ment, at det kunde have stor Betydning at samle en Del af det Analysemateriale, som Laboratoriet ligger inde med, og sammenstille Analyseresultaterne paa lignende Maade, som man jævnligt træffer det for Smørprøver fra forskellige Lande.

Det her benyttede Materiale hidrører dels fra Smørprøver, udtagne af Smør, der er bestemt til oversøisk Eksport, og dels fra Prøver, som er udtagne af Smør- og Margarineinspektørerne, fra hvem jeg har indhentet Tilladelse til at benytte de til dem afgivne Tal og til lige modtaget Oplysning om Afstamningen af Smørprøver fra de senere Aar. Jeg benytter Lejligheden til at bringe Smør- og Margarineinspektionen min forbindtligste Tak for den mig paa denne Maade ydede Assistance.

Angaaende Prøverne af dansk Smør, da har jeg væsentligst benyttet Tallene for Eksportsmør, da jeg har ment, at Sammensætningen af det Smør, der her

fra Landet udføres til England og andre Lande, har størst almen Interesse, men det skal dog tilføjes, at jeg har medtaget nogle Smørprøver, der ikke udtrykkelig var betegnede som Eksportsmør, fordi Materialet derved kunde blive mere omfattende, uden at Billedet dog derved blev forandret paa nogen synderlig iøjnefaldende Maade.

Prøverne af russisk eller sibirisk Smør er alle, med Undtagelse af nogle, der er udtagne i England, udtagne her i Landet, men da det ikke har kunnet skaffes oplyst, om disse Prøver var af russisk eller af sibirisk Oprindelse, er alle disse Prøver behandlede under et. Antallet af russisk-sibiriske Smørprøver er betydeligt mindre end de danske, men jeg har dog ment, at det kunde have sin Betydning at sammenstille Resultaterne af disse Undersøgelser, dels for derigennem at faa et Indblik i Sammensætningen af disse Sorter Smør, sammenlignet med dansk Smør, og dels for at se, om det store Opsving, som Smørfabrikationen i de seneste Tider har taget i Sibirien, og som uden Tvivl har medført en Forbedring i Kvaliteten, kunde spores i Smørrets Samsætning.

Angaaende Betydningen af de paa de her offentliggjorte Tabeller opførte Tal, da skal jeg hidsætte følgende, idet jeg forudskikker den Bemærkning, at naar der i det tidligere har været Tale om Smørfedtets Samsætning, da er det kun ment i Henseende til Tallet for flygtige (vandopløselige) Syrer og for Refraktionen.

Som bekendt udviser Smørfedt en Lysbrydnings-evne (Refraktion), der er ret konstant, men mere eller mindre afvigende fra andre Sorter af Fedtstoffer, og ligeledes er den Mængde flygtige Syrer, som kan udvindes af Smørfedt, nogenlunde konstant, men ogsaa afvigende fra, hvad andre Fedtstoffer udviser.

Ved Undersøgelsen af Smørfedt spiller Fastsættelsen af disse to Talstørrelser en meget stor Rolle, da man, hvis de for en som Smør solgt Vare afviger betydeligt

fra det, som rent Smørfedt plejer at udvise, med større eller mindre Sikkerhed tør udtale sig om Sandsynligheden eller Visheden for, at det foreliggende Produkt er rent Smørfedt eller ej. Da imidlertid intet af Tallene, hverken Refraktionstallet eller Tallet for flygtige Syrer, er fuldstændig konstant, gælder det om at faa et betydeligt Antal af Smørprøver af kendt Oprindelse undersøgt for derigennem at kunne angive de Grænser, indenfor hvilke disse »Konstanter« kan svinge for rent Smørfedt, og det, at man fastsætter de Middel- og Grænsetal, som to helt forskellige Undersøgelsesmetoder har givet, bevirker naturligvis, at man faar et sikrere Grundlag for Bedømmelsen, end hvis der kun forelaa en ensidig Undersøgelse.

Til Bestemmelse af Smørfedets Lysbrydningsevne er anvendt *Zeiss'* Refraktometer, paa hvilket der findes anbragt en Skala med Angivelse af de *Zeiss'*ske Refraktometergrader. Den Temperatur, ved hvilken Aflæsningen finder Sted, influerer paa Refraktionstallet, hvorfor man altid bør angive den Temperatur, ved hvilken Lysbrydningen er bestemt.

Paa en i 1910 i Paris afholdt international Konference til Fastsættelse af internationale Regler for fælles Udtryksformer ved Udfærdigelsen af Analyseresultater ved Levnedsmiddelundersøgelser blev det fastsat, at Refraktionen af Smørfedt og lignende ved almindelig Temperatur faste Fedtstoffer burde angives ved Brydningsforholdet mellem den atmosfæriske Luft og Stoffet for *D*-Straalen ved en Temperatur af 40<sup>o</sup> C. Jeg har benyttet denne Udtryksform for at være i Overensstemmelse med det internationalt vedtagne, og har paa Tabellerne anført Refraktionen som en Række Tal, der skal forstås saaledes, at den under det angivne Refraktionstal staaende Kolonne indeholder de Smørprøver, hvis Refraktion ligger mellem det nævnte Tal og det nærmest paafølgende. Refraktionstallene bevæger sig fra 1.4520—1.4570 med Mellemrum paa 5 Enheder i

4. Decimal, og f. Eks. i Kolonnen 1.4545 ligger altsaa de Prøver, hvis Refraktion har bevæget sig mellem 1.4545 og 1.4549 o. s. fr.

Da det herhjemme er almindeligt at udtrykke Brydningsforholdet for Fedtstoffer i *Zeiss'ske* Refraktometergrader v. 45° C., hidsætter jeg her en Sammenstilling af Forholdet mellem disse to Udtryksformer for Lysbrydningsevnen.

Brydningsforhold ved 40° C.	<i>Zeiss'ske</i> Refraktometergrader ved 45° C.
1.4520	36.8
25	37.5
30	38.2
35	38.9
40	39.6
45	40.3
50	41.0
55	41.7
60	42.5
65	43.2
70	43.9
75	44.6

Paa ovennævnte internationale Konference blev det endvidere vedtaget at udtrykke Fedtstoffernes Syreindhold ved det Antal Kubikcentimeter normal Alkaliopløsning, der medgaar til Neutralisation af 100 Gram af Fedtstoffet. Da det almindeligt benyttede *Reichert-Wollny* Tal angiver det Antal Kubikcentimetre  $\frac{1}{10}$  normal Alkaliopløsning, der medgaar til Neutralisation af 5 Gram Fedtstof, bliver de internationalt vedtagne, her benyttede Tal for flygtige Syrer dobbelt saa store som *Reichert-Wollny* Tallene.

Paa samme Maade som ved Refraktionstallene betegner det ud for hver horisontal Række staaende Tal, der bevæger sig fra 41 til 70, at det i denne Række staaende Antal Smørprøver har udvist et Tal for flygtige Syrer, der ligger mellem dette og det efterfølgende. I den vandrette Række 57 er saaledes opført de Smør-

prøver, hvis Tal for flygtige Syrer har ligget mellem 57.0 og 57.9.

Paa Tabellerne angiver de Tal, der staar i Rubrikkerne, Antallet af de Smørprøver, for hvilke Tallet for flygtige Syrer og Refraktion findes anført paa venstre Side af og over Tabellen. En Sammentælling af Prøverne findes forneden og tilhøjre paa Tabellerne. De med fede Typer trykte Tal angiver det omtrentlige Middeltal for flygtige Syrer for de i den paagældende Kolonne opførte Prøver. Det med fede Typer trykte Tal i Sammentællingen forneden paa Tabellerne angiver dog det omtrentlige Middeltal for Refraktionen.

For de Kolonner, hvor Prøveantallet er ringe, er der ikke opført noget Middeltal.

Til de to Hovedtabeller skal jeg knytte følgende oplysende Bemærkninger, idet det skal tilføjes, at det af Pladshensyn har været nødvendigt at begrænse Tabellernes Antal til disse to. Som Følge heraf kan alle de Slutninger, som har kunnet drages af disse Undersøgelser, ikke udledes af de her gengivne Tabeller.

For de danske Smørprøver varierer Refraktions-tallet fra 1.4525 til 1.4569; dog er det kun for et meget ringe Antal af Prøverne under 1.4530 eller over 1.4564, idet Refraktionen for de 99.6 pCt. af de 11690 Prøver falder indenfor de sidst nævnte Grænser. Middeltallet for Refraktionen har ligget meget fast i Rubrikken 1.4545; kun i Aaret 1907 var det 1.4540 og i 1898 og 1901 1.4550.

Tallet for flygtige Syrer varierer fra 47.0—71.9, og for de 99.4 pCt. af Prøverne har det ligget mellem 50 og 68.9. Middeltallet for flygtige Syrer har bevæget sig fra Rubrikken 57 (i 1897) til 61 (i 1902 og 1907) med et samlet Middeltal paa 59.

Det er en almindelig kendt Sag, at der for Smørfedt er en vis Relation mellem Refraktions-tallet og Tallet

Tabel I.  
 Danske Smørprøver 1896—1910.

Flygtige Syrer	1.45 Refraktion											
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
41	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
42	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
43	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
44	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
45	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
46	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
47	»	»	»	»	»	»	»	1	2	2	»	5
48	»	»	»	»	»	»	1	4	8	3	»	16
49	»	»	»	»	»	1	»	10	4	1	»	16
50	»	»	»	»	»	»	7	35	28	2	»	72
51	»	»	»	»	»	2	12	42	18	1	»	75
52	»	»	»	»	»	3	23	98	35	»	»	159
53	»	»	»	»	2	9	71	93	25	2	»	202
54	»	»	»	1	7	50	132	179	35	1	»	405
55	»	»	»	3	17	107	162	145	28	»	»	462
56	»	»	»	6	59	312	371	148	19	»	»	915
57	»	»	4	15	89	353	367	91	9	1	»	929
58	»	1	4	33	170	629	441	96	4	»	»	1378
59	»	2	15	82	300	719	421	73	9	1	»	1622
60	»	1	14	110	402	720	239	24	»	»	»	1510
61	»	1	49	186	420	605	149	11	»	»	»	1421
62	»	2	48	205	326	324	57	2	»	»	»	964
63	»	2	45	166	261	229	19	»	»	»	»	722
64	»	7	47	133	118	74	4	2	»	»	»	385
65	»	3	38	76	64	31	6	»	»	»	»	218
66	»	3	16	37	25	6	»	»	»	»	»	87
67	»	4	12	29	17	5	1	»	»	»	»	68
68	»	4	9	8	3	»	»	»	»	»	»	24
69	»	3	7	10	4	»	»	»	»	»	»	24
70	»	»	3	2	2	»	»	»	»	»	»	7
71	»	2	1	»	1	»	»	»	»	»	»	4
	»	35	312	1102	2287	4179	2483	1054	224	14	»	11690

Tabel II.  
Russisk-sibiriske Smørprøver 1901—1910.

Flygtige Syrer	1.45 Refraktion											
	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	
41	»	»	»	»	»	»	»	1	»	»	»	1
42	»	»	»	»	1	1	2	»	»	»	»	4
43	»	»	»	»	»	5	9	2	4	1	»	21
44	»	»	»	»	2	4	7	4	1	1	»	19
45	»	»	»	»	4	8	15	6	4	»	»	37
46	»	»	»	»	2	12	7	7	3	»	1	32
47	»	»	»	1	10	8	18	17	8	2	»	64
48	»	»	1	»	4	12	27	26	6	1	»	77
49	»	»	»	1	7	19	40	29	7	1	»	104
50	»	2	»	6	15	39	69	59	16	2	»	208
51	»	»	3	2	17	36	60	40	5	1	»	164
52	1	»	»	9	25	58	78	33	9	1	»	214
53	»	»	1	7	53	72	60	19	6	»	»	218
54	»	»	1	19	67	104	66	19	4	1	»	281
55	»	»	»	13	57	89	51	9	»	»	»	219
56	»	»	2	19	83	105	52	4	»	»	»	265
57	»	»	4	5	51	71	23	4	»	»	»	158
58	»	»	1	13	43	49	13	»	»	»	»	119
59	»	»	1	11	39	34	13	2	1	»	»	101
60	»	»	»	8	15	14	3	»	»	»	»	40
61	»	»	»	5	8	2	»	»	»	»	»	15
62	»	»	»	»	2	2	»	»	»	»	»	4
63	»	»	»	2	2	1	»	»	»	»	»	5
64	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	2
65	»	»	»	1	1	»	»	»	»	»	»	2
66	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
67	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
68	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
69	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
70	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
71	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
	1	2	14	123	509	745	613	281	74	11	1	2374

for flygtige Syrer, idet der til et lavt Refraktionstal gennemgaaende svarer et højt Tal for flygtige Syrer og omvendt. Dette fremgaar ogsaa af Tabel I, og jeg skal for at illustrere dette Forhold hidsætte følgende Oversigt:

Refraktionstallene (1.45)	25	30	35	40	45	50	55	60	65
Middelsyretal for samtlige Aargange	65	63	62	61	59	58	55	53	50
Maksimum	af Middelsyretallene i de enkelte Aar	65	65	62	61	59	58	55	
Minimum		62	59	59	57	55	53	50	

I de enkelte Aar viser der sig i Henseende til Forholdet mellem Refraktionstallet og Tallet for flygtige Syrer ikke nogen særlig fremtrædende Forskel.

Aaret 1910 har stillet sig som et pænt Middelaar. Sammensætningen af Smørfedt i dansk Eksportsmør er herefter ikke undergaaet nogen Forandring i det sidst forløbne Aar, hvad man kunde tænke sig, eftersom der fra engelske Handlendes Side har været klaget over, at Kvaliteten af det danske Smør var bleven ringere. Aarsagen til Klagerne menes jo forøvrigt at være den, at de danske Mejerier i Fjor manglede Is, og dette Forhold vilde naturligvis ikke kunne give sig Udslag i Smørfedts Sammensætning.

Det fremgaar endvidere af Tabel I, at det er yderst sjældent at træffe dansk Eksportsmør

med Refraktionstallene:	hvis Tal for flygtige Syrer falder udenfor Kolonnerne:
1.4525—29	58—71
1.4530—34	58—69
1.4535—39	57—68
1.4540—44	55—67
1.4545—49	54—65
1.4550—54	52—63
1.4555—59	49—61
1.4560—64	48—59
1.4565—69	47—59



Man er endvidere berettiget til af Tabellen over danske Smørprøver at drage den Slutning, at saa godt som alt dansk Eksportsmør, hvis Refraktionstal ligger under 1.4554, vil udvise et Tal for flygtige Syrer, der ligger over 50.0.

Før de russisk-sibiriske Smørprøver varierer Refraktionstallet fra 1.4520—1.4574. Af Tabel II ses det imidlertid, at der i Refraktionskolonnerne 1.4520—25 og 70 ialt kun findes 4 Prøver. Af samtlige undersøgte 2374 Smørprøver ligger Refraktionstallet for de 98.8 pCt. mellem 1.4535 og 1.4564. Middelrefraktionens har i Aarene 1901 og 1904—6 ligget i Rubrikken 1.4550, i de andre 6 Aar i Rubrikken 1.4545, og Gennemsnitsrefraktionen for alle 10 Aar falder ligesom for de danske Prøver i Rubrikken 1.4545.

Der kan saaledes ikke paavises nogen Tendens til en Forskydning af Refraktionstallet i en bestemt Retning i de 10 Aar.

Tallet for flygtige Syrer har varieret fra 41.0 til 65.9. Medens kun 0.3 pCt. af de danske Prøver har udvist et Tal for flygtige Syrer under 50, har dette for ikke mindre end de 15.1 pCt. af de russisk-sibiriske Smørprøver ligget under 50. Nogen Ændring fra de tidligere til de senere Aar har ikke kunnet paavises, hvad der fremgaar af nedenstaaende Sammenstilling.

I 1901 .....	4.3 pCt.	I 1906 .....	17.4 pCt.
- 1902 .....	16.1 —	- 1907 .....	12.4 —
- 1903 .....	4.5 —	- 1908 .....	14.2 —
- 1904 .....	11.4 —	- 1909 .....	15.7 —
- 1905 .....	24.1 —	- 1910 .....	13.9 —

Middeltallet for flygtige Syrer har bevæget sig fra Rubrikken 52 (i 1905) til 56 (i 1903), i 1908 var det 53, i 1904 55; for de øvrige 6 Aar falder det ligesom Gennemsnitstallet for samtlige 10 Aar i Rubrikken 54.

Disse Middeltal har altsaa varieret lige saa meget som for de danske Smørprøver, skønt Antallet af danske Prøver er næsten 5 Gange saa stort, og de har i alle Tilfælde ligget betydeligt lavere end for de danske (i Gennemsnit 54 mod 59).

Nedenstaaende Oversigt viser, hvorledes Middeltallene for flygtige Syrer (Middelsyretallet) i de enkelte Aar har stillet sig indenfor de enkelte Grupper af Refraktionstal:

Refraktionstallene (1.45)	30	35	40	45	50	55	60	65
Middelsyretal for samtlige Aargange	56	56	55	54	52	50	50	49
Maksimum } af Middelsyretallene		58	58	57	55	52	52	
Minimum } i de enkelteAar		54	53	53	50	50	49	

For disse Prøver viser det sig altsaa ogsaa, at en Stigning af Refraktionstallet er ledsaget af en Nedgang i Tallet for flygtige Syrer, men Nedgangen er ikke saa stor som for de danske Smørprøver, idet Middelsyretallet for samtlige Aargange samtidig med Stigningen af Refraktionstallet fra 1.4535 til 1.4560 for de danske Prøver gaar fra 62 ned til 53 (se Tab. S. 610), medens Nedgangen for de russisk-sibiriske Prøver kun er fra 56 til 50. Endvidere er Minimum af Middelsyretallene i de enkelte Aar for de danske Prøver næsten overalt enten lidt højere end eller lig med de tilsvarende Maksimumstal for de russisk-sibiriske Prøver.

Endnu skal tilføjes, at Forskellen mellem Tallet for flygtige Syrer i de danske og russisk-sibiriske Smørprøver er langt mere iøjnefaldende i de Tilfælde, hvor Refraktionstallet er lavt, end hvor det er højt.

For de russisk-sibiriske Smørprøver kan der ikke konstateres nogen Forskydning i nogen bestemt Retning i Forholdet mellem Refraktionstallet og Tallet for flyg-

tige Syrer, og der kan saaledes ikke af den Maade, hvorpaa disse Prøver har forholdt sig, udledes noget om, at f. Eks. det russisk-sibiriske Smør i de senere Aar har nærmet sig det danske mere i S sammensætning end i de tidligere Aar.

For saa vidt dette Materiale tør betragtes som et nogenlunde korrekt Udtryk for S sammensætningen af det russisk-sibiriske Eksportsmør, fremgaar det, at det vil være sjældent at træffe russisk-sibirisk Eksportsmør

med Refraktionstallene:	hvis Tal for flygtige Syrer falder udenfor Kolonnerne:
1.4535—39	50—61
1.4540—44	45—63
1.4545—49	43—62
1.4550—54	42—60
1.4555—59	43—59
1.4560—64	43—54

Sammenligner man denne Sammenstilling med den tilsvarende for de danske Prøver Side 610 opførte, da viser det sig, at Tallet for flygtige Syrer for de russisk-sibiriske Smørprøver svinger langt stærkere indenfor hver Kolonne af Refraktionstallene end for de danske. Smørfedtets S sammensætning er altsaa langt mere ensartet for det danske end for det russisk-sibiriske Eksportsmør, og man tør ikke for dette drage den Slutning, at man, selv om Smørfedtets udviser en lav Refraktion, ikke kan træffe et Tal for flygtige Syrer, der ligger under 50, selv om det kan anses som forholdsvis sjældent for de Smørprøver, hvis Refraktionstal ligger under 1.4539.

For at vise, at de her meddelte Tal for russisk-sibirisk Smør er i Overensstemmelse med, hvad der foreligger andetsteds fra, skal jeg efter et Referat i *Zeitschr. f. Untersuchung d. Nahr.- u. Genussmittel* 21, 243 (1911) give nogle Oversigtstal over S sammensætningen af sibiriske Smørprøver, undersøgte af A. Nestreljaew, Smeinogorsk.

Prøverne stammer fra 1906—09, og der er i hvert af de tre Aar undersøgt omtrent 200 Prøver.

Refraktionstallet har svinget fra 1.4518—1.4572, Tallet for flygtige Syrer fra 36.46 til 68.44.

Middelrefraktionstallet har ligget mellem 1.4540 og 1.4549 og Middeltallet for flygtige Syrer mellem 54.0 og 54.56.

Tallet for flygtige Syrer har ligget under 50

i 1907 for.....	14.5	pCt. af	Proverne
- 1908 - .....	14.29	— - —	
- 1909 - .....	21.85	— - —	

Det fremgaar heraf, at de af A. *Nestreljaew* angivne Svingninger i Sammensætningen af sibirisk Smør i Treaaret 1907—09 er endnu større end de her i Laboratoriet for russisk-sibirisk Eksportsmør i Tiaaret 1901—10 fundne.