

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1927 — Nr. VI

Av

# Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet:

Analyseresultater 1926—27

---

Forenklet fremgangsmåte ved analyse av fete oljer

---

Om partiell forsepning av fett  
og påvisning av at de sterkest umettede fette forsepes først

---

Ny metode  
for bestemmelse av fett i forskjellige fettholdige næringsmidler

---

Nytt apparat for bestemmelse av fett i næringsmidler

---

Anordning for bestemmelse av koksalt i fôrmel

Av bestyrer Henrik Bull  
Statens Fiskeriforsøksstasjon

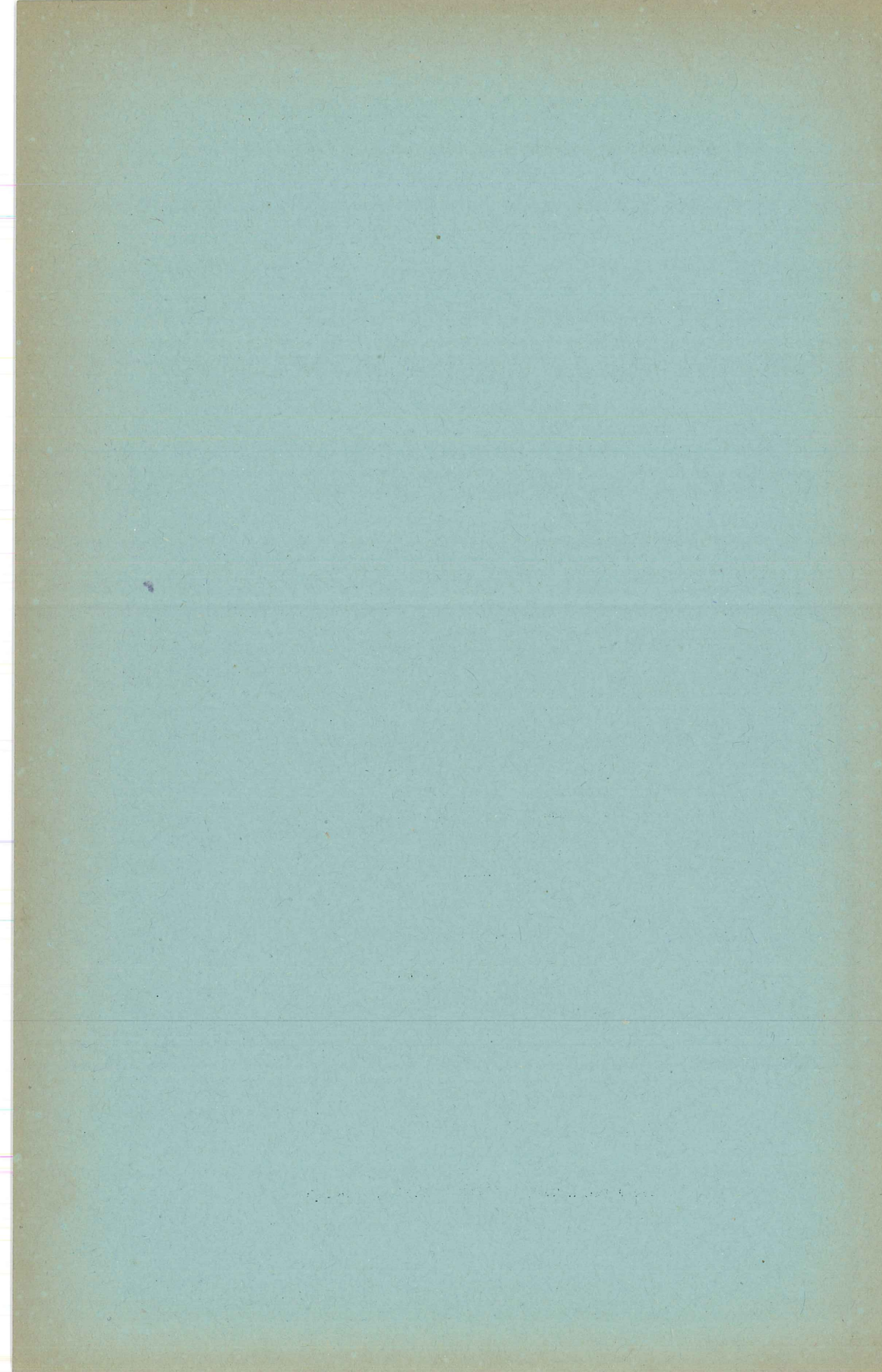
---

Utgitt av

Fiskeridirektøren

1928

A.S. John Griegs Boktrykkeri · Bergen



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1927 — Nr. VI

Av

# Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet:

Analyseresultater 1926—27

Forenklet fremgangsmåte ved analyse av fete oljer

Om partiell forsepning av fett  
og påvisning av at de sterkest umettede fette forsepes først

Ny metode  
for bestemmelse av fett i forskjellige fettholdige næringsmidler

Nytt apparat for bestemmelse av fett i næringsmidler

Anordning for bestemmelse av koksalt i förmel

Av bestyrer Henrik Bull

Statens Fiskeriforsøksstasjon

Utgitt av

Fiskeridirektøren

1928

A.S John Griegs Boktrykkeri · Bergen



## Analyseresultater.

### Anordning for bestemmelser av kokesalt i fodermel.

Der er for private i 1926—27 undersøkt:

Tareasker .....	143	prøver
Sildoljer .....	149	„
Traner .....	68	„
Sildemel .....	20	„
Seloljer .....	14	„
Hvaloljer .....	12	„
Steariner .....	12	„
Salt .....	7	„
Olivenoljer .....	5	„
Garvestoffe .....	2	„
Diverse .....	8	„
	440	prøver

#### *Tareasker.*

143 prøver, som i alt representer ca. 140 000 kg.

Maksimum: 1.69 % jød. Minimum: 0.34 % jød. Middel: 0.90 % jød.

149 prøver.

#### *Sildoljer.*

	I 126 prøv. fri fett- syre	I 78 prøv. vann	I 77 prøv. smuss	I 10 prøv. ufor- sepelig	I 4 prøv. forsep- barhet	I 3 prøv. jød tall
Maksimum .....	26.19	2.98	2.26	1.56	97.42	153.9
Minimum .....	1.70	0.24	0.01	0.72	95.17	116.1
Middel .....	9.92	0.70	0.20	1.08	96.37	139.7

68 prøver.

*Traner.*

	Fri fettsyre	Jodtall	Forsep- ningstall	Ufor- sepelig	Anmerkning
Råmedisin . . .	—	162.6	188.7	0.65	Tilfredsstiller U. S. Ph. } Ga torsketran- reaksjon.
Damptran . . .	0.88	163.6	185.8	—	
Damptran . . .	0.50	160.9	186.1	—	
Råmedisin . . .	3.98	166.0	185.8	—	
Damptran . . .	0.67	168.9	184.8	—	
Råmedisin . .	5.16	162.3	184.8	—	

20 prøver.

*Sildemel.*

	Fett i 10 prøver	Salt i 18 prøver	Protein i 8 prøver	Vann i 3 prøver
Maksimum . . . . .	11.28	10.23	65.50	17.34
Minimum . . . . .	6.52	6.14	52.54	9.70
Middel . . . . .	8.61	8.54	61.18	13.91

14 prøver.

*Seloljer.*

Inntil 2 % fri fettsyre	I 5 prøver fri fettsyre	I 3 prøver vann	I 3 prøver smuss
Maksimum . . . . .	1.20	0.06	0.12
Minimum . . . . .	0.49	0.02	Fri for smuss
Middel . . . . .	0.80	0.04	0.04
Fra 2—6 % fri fettsyre	Fri fettsyre	Vann	Smuss
2 prøver . . . . .	5.18	0.07	0.03
	5.11	0.11	Fri for smuss
Fra 6—15 % fri fettsyre	I 6 prøver fri fettsyre	I 6 prøver vann	I 6 prøver smuss
Maksimum . . . . .	11.20	0.50	0.24
Minimum . . . . .	7.24	0.10	0.01
Middel . . . . .	8.67	0.31	0.09
Over 15 % fri fettsyre	Fri fettsyre	Vann	Smuss
1 prøve . . . . .	37.75	0.46	0.01

12 prøver.

*Hvaloljer.*

	I 12 prøver fri fettsyre	I 6 prøver vann	I 6 prøver smuss
Maksimum .....	18.13	0.21	0.06
Minimum .....	0.65	0.07	0.02
Middel .....	7.37	0.10	0.04

I en prøve blev også bestemt forsejningstall: 187,2.

12 prøver.

*Steariner.*

	I 11 prøver vann	I 11 prøver smuss
Maksimum .....	6.50	1.23
Minimum .....	2.60	0.29
Middel .....	4.37	0.57

I en prøve fri fettsyre: 1.03 %.

En selojestearin inneholdt 40.3 % vann.

7 prøver.

*Salte.*

	Natrium klorid	Vann	Uop- løselig	Kalcium sulfat	Magne- sium sulfat	Magne- sium klorid	Sum
Latvijas .....	90.74	5.82	0.046	0.62	1.26	1.30	—
Atjaunosanas ..							
Sabiedriba .....							
Salt .....	92.10	5.56	0.032	1.03	0.73	0.28	—
Augusta-salt ...	94.13	5.34	0.052	—	—	—	99.52
Gabo de Gata ..	95.29	3.39	0.048	—	—	—	98.73
Ibiza-salt .....	96.34	2.39	0.054	—	—	—	98.78
Santa Pola ....	97.62	1.97	0.050	—	—	—	99.64
Trapani .....	91.92	7.17	0.120	—	—	—	99.21

5 prøver,

*Olivønljer.*

	15 prøver fri fett- syre	14 prøver jodtall	14 prøver forsep- ningstall	14 prøver kalisalte- nes kryst. temp.	14 prøver reaksjon på sesam-, cotton- og arachidolje
Maksimum .....	1.42	84.1	193.1	13.5	Negative
Minimum .....	0.71	82.0	190.0	13.0	—
Middel .....	1.19	82.9	191.1	13.3	—

2 prøver.

*Garvestoffe.*

2 prøver	Vannopløsning garvestoff %	Vannopløsning ikke-garvestoff %
Barkestoff .....	57.54	23.59
Barkestoff .....	56.93	20.27

Bestemt efter hudpulver-klokkemetoden.

*Diverse.*

Hermetisk krabbe: 4 bokser, to gode, to dårlige. De dårlige hadde en mørk farve og mindre god smak, og svekkningslinjene på lokket hadde frembragt mørke ringer på det underliggende pergament og på innholdet. De mørke ringer, svovljern, optrådte altså hvor svekkningen hadde blottet jernet, og innholdet som neppe har vært helt friskt ved nedlegningen, hadde avspaltet svovlvannstoff.

Rest fra seloljebrenningen: Vann 15.24 %, protein 47.84 %, fett 36.24 %.  
Benfett: Vann 0.72 %, smuss 0.18 %, uforsepelig 0.47 %, fri fettsyre 21.16 %, forseparhet 98.63 %.

Hermetisk tomatekstrakt (italiensk): Vann 54.44 %. Den uåpnede boks henstod i termostat ved 40° C. i 48 timer uten at innholdet tok skade. Tomatene er koncentrert til ca. 20 % av sin opprinnelige vekt.

Presset stoff fra sildemelfabrikasjonen: Vann 26.38 %, fett 9.26 %.

Levermel: Fett 17.36 %, protein 59.54 %, ammoniakk 0.41 %.

Torskfilet: Vann 55.78 %, salt 20.10 %, borsyre 0.55 %.

Ansjos: 2 prøver krydret brisling, en god, en dårlig. Laken inneholdt henholdsvis 195 og 153 gr. salt pr. liter, og da maveinnholdet var ens i begge prøver må den dårlige kvalitet skyldes mangelfull saltning.

\* \* \*



## Forenklet fremgangsmåte ved analyse av fete oljer.

Foranledningen til dette arbeide var en henstilling fra Medicintraneksportørernes Landsforening til Fiskeridirektøren om at Fiskeriforsøksstasjonens takster for analyse av traner skulde nedsettes, så en vanlig analyse av en tran skulde betales med kr. 10. Jeg innså at forat dette skulde kunne skje måtte man undgå enkeltinnveininger av tranen ved bestemmelse av jodtall, forsepningstall og syretall ved å lave en oppløsning av oljen i et nøytralt oppløsningsmiddel av kjent styrke, og så for de forskjellige bestemmelser utta alikvotede deler av denne oppløsning ved hjelp av pipetter.

Jeg hadde allerede tidligere konstatert at man kunde foreta bestemmelser av jodtall, forsepningstall og syretall i en bensoloppløsning med meget gode resultater. Det eneste som kunde synes noget tvilsomt var, om man herunder kunde få utført jodtallbestemmelsene med tilstrekkelig nøyaktighet samtidig med at man ikke fikk altfor tynne oppløsninger for de andre bestemmelser.

Ved jodtall for traner er den vanlige innveining ca. 15 centigram. Anvendte man en ti prosentig oppløsning av fettene, så måtte man altså til jodtallet anvende en pipette på 1.5 ccm. Jeg forferdiget mig da en sådan pipette av et glassrør med ca. 2 mm. indre diameter ved å anbringe en langstrakt kule på mitten. Så blev pipetten justert for utløp, først med kvikksølv, så med vann. Så skulde pipetten justeres for tømning av en 10 pct. bensoloppløsning av tran. Jeg måtte da først få bragt på det rene hvormeget disse 1.5 ccm. av oppløsningen veier. Det blev gjort ved tilsvarende bestemmelser med to 20 ccm. pipetter (kunde selvsagt også være gjort ved hjelp av pyknometer). Så kunde man da tilslutt foreta innstillingen av den lille pipette ved å veie på analysevekten et trangt veierør med propp, halvfyllt med den 10 prosentige bensoloppløsning, og så fylle pipetten fra veierøret, idet pipetten på forhånd måtte være fuktet med oppløsningen. Man skulde mene at nu var pipetten tilstrekkelig justert.

Dette vilde ha vært tilfellet, om pipetten hadde vært forferdiget av et glassrør med en indre diameter av 1 mm. I dette tilfelle måtte pipetten ennu innsnevres for bleseflammen til 1 mm. og så justeres påny. Man fikk den også med en gang nøyaktig, hvilket også fremgikk av de dermed utførte jodtallbestemmelser, idet man utførte parallelbestemmelser med vanlig innveining, og forøvrig utførte efter Wijs med kullstofftetraclorid.

Som man vil se av de nedenfor anførte analyser er overensstemmelsen utmerket god, så god at man er helt utilbøielig å vente dette ved anvendelse av en så liten pipette. Her må sies nogen ord om tømningen av den lille pipette. I den vanlige jodtallsflaske bringer man først 10 ccm.

bensol. Så fører man den fyllte pipette ned i flasken, til den såvidt berører væskeoverflaten med sin spiss. Man lar løpe ut og fjerner først pipetten, når man er overbevisst om at den er tomt. Så går man frem på vanlig måte, altså uten anvendelse av tetraklorkullstoff.

Ved bestemmelse av forsepningstall har vi til hver bestemmelse anvendt 20 ccm. bensolopløsning, som vanlig tilsatt 25 ccm. halvnormal alkoholisk kali og så kokt på vannbad med tilbakeløpskjøler i en hel time, mot at man ellers kun koker i en halv time. Når man så har en standard halvnormal saltsyre å titrere tilbake med, så kan man for alltid lave sig en tabell, fra hvilken man direkte kan avlese forsepningstallet fra det antal ccm. halv normal alkoholisk kali, som findes forbrukt til forsepningen.

Man får altså slett ingen regning. Dette må ansees som en stor fordel.

På ganske lignende måte går man frem, når man skal finne jodtallet av det ved titration fundne antall ccm. hyposulfittopløsning. Man vil her innvende at hyposulfittopløsningen ikke er holdbar og at man altså etter hvert må lave sig en ny tabell som kan passe til den forandrede titer.

En sammenlignende sammenstilling av resultatene ved bestemmelse av jodtall og av forsepningstall, henholdsvis ved almindelig avveining av fettene (tranen) og ved innmåling ved hjelp av pipette.

Nr.	Oljens art	Jodtall		Forsepningstall	
		Veining	Pipettering	Veining	Pipettering
1.	Tran (torsk)...	—	128.5	—	155
		127.8	128.5	154.6	155
		126.4	127.6	—	156.4
2.	Tran .....	—	165.1	—	185.8
		—	165.1	—	185.2
3.	Tran .....	153.4	153.6	175.5	175.3
		153.3	153.6	175.3	175.3
		—	153.2	—	—
4.	.....	—	181.9	—	109.4
		—	181.9	—	108.4
		—	181.9	—	—
5.	.....	—	163.3	—	185.1
		—	163.3	—	184.4
		—	163.7	—	—

Hertil er å innvende at man kan fremstille hyposulfittopløsningen slik, at den blir holdbar ialfall i mange måneder. Når titeren avtar, så har vi funnet at dette skyldes bakterier. Opløsningen gjøres derfor steril straks ved tilberedningen. Opløsningen tilberedes og oppbevares på Fiskeriforsøksstasjonen på en stor flaske på vel 12 liter. Man avveier det for 12 liter nødvendig kvantum natriumhyposulfitt, bringer dette samt ca. 9 liter rent vann i flasken og koker op ved innledning av damp fra en blikkflaske. Dampinnledningsrøret, av glass, er i sin nedre ende gitt en krapp bøining på 180 grader, så dampstrømmen ikke berører bunnen. Etter fullstendig opkokning fjernes damprøret. Man sørger ved kraftig bevegelse av flasken for at innholdet blir jevnt blannet, hvorefter den bringes i stilling og forbindes med buretten ved tilløpsrør for oppløsningen, likesom forbindelsen oventil skjer gjennom et med ren vatt, stramt fylt »chlorcalciumrør«. Anvender man så en med fast parafin vel forsynt kork, så må all luft, som trær inn i flasken, først passere vatten og befries således for skadelige bakterier. Man vil forstå at disse forbindelser istandbringes ennu mens flasken er kokende varm. Vi har visstnok en 15 års erfaring, eller mer, for, at denne fremgangsmåte er hensigtsmessig. Det kunde kanskje til ytterligere konservering, være å anbefale at anbringe et lag toluol på toppen av oppløsningen. Toluol har som bekjent en konserverende evne.

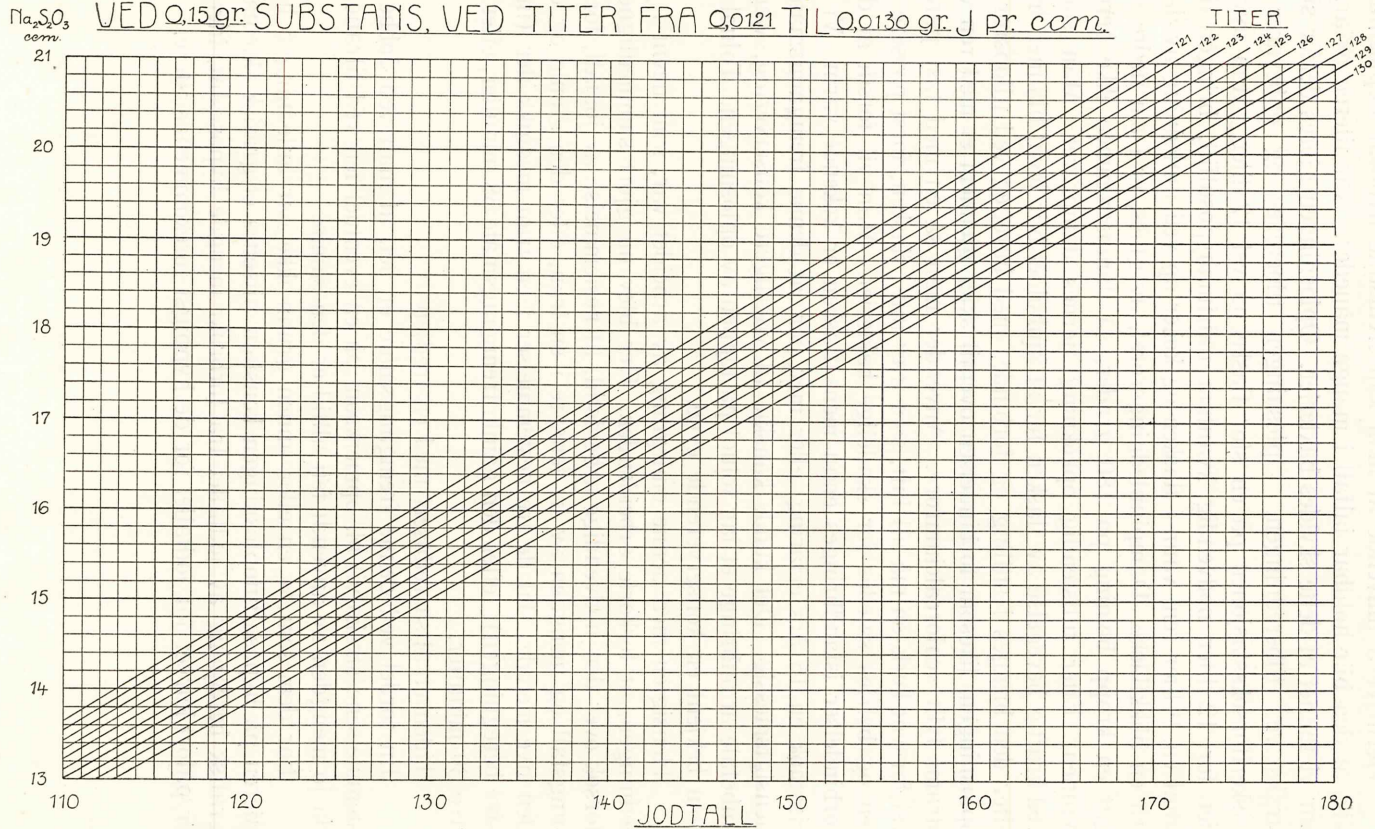
Hensigten med denne omlegning av arbeidet var, som nevnt i innledningen, at forkorte arbeidstiden. Der blev nu gjort sammenlignende forsøk over den nødvendige arbeidstid, til bestemmelse av jodtall, forsepingstall og mengden av fri fettsyre i en tran, efter den gamle og efter den nye metode. Til de tre bestemmelser i en tran medgikk der (inklusive beregningen): efter den gamle fremgangsmåte 58 minutter, efter den nye 39 minutter.

Tiden er altså redusert med en tredjepart.

En fordel ved denne fremgangsmåte er det, at man ved dobbeltbestemmelsene straks vil bli opmerksom på en eventuel feil ved titrationen, da jo mengden av anvendt fett alltid er den samme.

For dem som av en eller annen grunn ikke har anledning å holde titeren på hyposulfittopløsningen konstant hitsettes et grafisk skjema for grafisk beregning av jodtallet fra forbrukt mengde hyposulfitt, idet der er påført kurver for jodtallet for de hyppigst forekommende titere.

GRAFISK BEREGNING AV JODTALL FRA FORBRUKT HYPOSULFIT  
 VED 0,15 gr. SUBSTANS. VED TITER FRA 0,0121 TIL 0,0130 gr. J pr. ccm.



Tabell for avlesning av forsepningstallet fra det antall kubikkcentimetere halvnormal kali, som forbrukes til forsepning av 2 gram fett.

ccm. N/2 KOH. 100	10	11	12	13
0	140.3	145.5	168.3	182.3
5	141.0	155.0	169.0	183.0
10	141.7	155.7	169.7	183.7
15	142.4	156.4	170.4	184.4
20	143.1	157.1	171.1	185.1
25	143.8	157.2	171.8	185.8
30	144.5	158.5	172.5	186.5
35	145.2	159.2	173.2	187.2
40	145.9	159.9	173.9	187.9
45	146.6	160.6	174.6	188.6
50	147.3	161.3	175.3	189.3
55	148.0	162.0	176.0	190.0
60	148.7	162.7	176.7	190.7
65	148.4	163.4	177.4	191.4
70	150.1	164.1	178.1	192.1
75	150.8	164.8	178.8	192.8
80	151.5	165.5	179.5	193.5
85	152.2	166.2	180.2	194.2
90	152.9	166.9	180.9	194.9
95	153.6	167.6	191.6	195.6

Tabell for avlesning av jodtallet fra det ved titrasjonen forbrukte antall kubikkcentimeter hyposulfittoppløsning (differens), når dens titer er 0.01324 gr. J. og der ved jodtallet anvendes 0.15 gram tran.

ccm. Hyposulfitt 100	14	15	16	17	18	19
0	123.6	132.4	141.3	150.1	158.9	167.8
5	124.1	132.9	141.7	150.5	159.3	168.2
10	124.5	133.3	142.1	151.0	159.7	168.6
15	124.9	133.8	142.6	151.4	160.2	169.1
20	125.4	134.2	143.0	151.8	160.7	169.5
25	125.8	134.7	143.5	152.3	161.1	170.0
30	126.4	135.1	143.9	152.7	161.5	170.4
35	126.7	135.5	144.3	153.1	161.9	170.8
40	127.1	136.0	144.8	153.6	162.4	171.3
45	127.6	136.4	145.2	154.0	162.8	171.7
50	128.0	136.9	145.7	154.5	163.3	172.2

ccm. Hyposulfit 100	14	15	16	17	18	19
55	128.5	137.3	146.1	154.9	163.7	172.6
60	128.9	137.7	146.5	155.3	164.1	173.0
65	129.4	138.2	147.0	155.8	164.6	173.5
70	129.8	138.6	147.4	156.2	165.0	173.9
75	130.2	139.1	147.9	156.7	165.5	174.4
80	130.7	139.5	148.3	157.1	165.9	174.8
85	131.1	139.9	148.7	157.5	166.3	175.3
90	131.6	140.4	149.2	158.0	166.8	175.7
95	132.0	140.8	149.7	158.4	167.2	176.2

### Om partiell forsepning av fette og påvisning av at de sterkest umettede fette forsepes først.

I sin Nordnorges Sildeindustri har Thor Lexow gjort en rekke iakttagelser over sildens forbruk av eget fett og påvist at sterkest umettede fette forbrukes først. Da der forut for denne må gå en hydrolytisk spaltning av fettene, slutter han at det er her, ved spaltningen, at utvalget skjer. Der omtales også at der er foretatt alkalisk partiell spaltning i kulden og at resultatene her var ganske analog. Meddelelsen herom er dog påfallende knapp, og da der nettop ved dette middel kunde være håp om å få litt klarere innblikk i forsepningen, så har jeg foretatt en forsøksrekke med en slik spaltning.

Til forsøket anvendtes 50 gram prima torsketræn med 0.5 pct. fri fettsyre. Der anvendtes den til fullstendig forsepning teoretisk nødvendige mengde kali (9.54 gram) oppløst i alkohol, 200 ccm. Trænen blev avveiet i en halvliterkølbe, der tilsattes ca. 200 ccm. eter og så det alkoholiske kali hvorefter opfyltes til merke med eter. Blandingen blev foretatt så hurtig som mulig. Efter bestemte tidsavsnitt tok man prøver ut med en 50 ccm. pipette, idet man straks titrerte det uforbrukte alkali med halv normal saltsyre. Vesken gjordes så atter svakt alkalisk, hvorefter sepen blev skilt fra det forsepede fett, idet man først satt rikelig vann til og så rystet ut gjentagne ganger med eter. Av sepeopløsningen blev så fettsyren frigjort og bestemt kvantitativt. Av mengden av fettsyre og til forsepning forbrukt alkali kunde man regne sig til syretallet. Imidlertid er jo dette en nokså lang vei, så det kan forklare at de fundne syretall kanskje ikke alle er helt korrekte. I de isolerte fettsyrer bestemte man så jodtallene. I nedenanførte tabell vil man finne forsøkene angitt. Ved betraktning av denne tabell vil man først bli slått av at der i det første minutt var forsepet ikke mindre enn 8.56 pct. av den totale fettmengde. Ser man så hen til neste porsjon, efter 7 minutter, så er mengden

av fettsyre forøket med 6 pct., altså med 1 pct. for hvert minutt. Man får da si at der ikke er noget rimelig forhold mellem de 8.56 pct. i det første minutt og 1 pct. i de følgende minutter. Man er da berettiget å anta at det som er forsepet i det første minutt må være vesensforskjellig fra det som hitrører fra senere forsepning. Men da første minutts forsepning vil utgjøre en integrerende del av de senere fraksjoner, så anbefaler det sig, for at få et klart bilde av forsepningens videre forløp, at eliminere bort fra det analytiske bilde, hvad der skyldes første fraksjon.

Vil man således beregne jodtallet for differens-fraksjonen — 2, så multipliserer man nr. tos fettsyreprocent, 14.9 med dens jodtall, 176.3, og subtraherer herfra det tilsvarende multiplum for fraksjon 1. Dividerer man så denne differens med differensen av fettsyreprocentene, så får man jodtallet for forskjellen i fettsyre mellom de to fraksjoner, 201.

Man har utført sådanne beregninger, såvel for jodtallenes som for syretallenes vedkommende. I alle tilfeller er det kun fraksjon 1, som er eliminert bort. Man kunde selvfølgelig på samme måte ha eliminert bort virkningen av hver forutgående fraksjon og på den måte ha oppnådd ennu større differenser enn de her fundne.

Betrakter man de således korrigerte jodtall, så vil man se at den uregelmessighet som preget de direkte fundne jodtall nu er forsvunnet. Isteden for at de første jodtall hadde en økende tendens, så viser de korrigerte tall et nokså jevnt fall fra ca. 200 til ca. 176. De korrigerte syretall virker især for den første fraksjons vedkommende nokså urolig. Men foretar man to ganger interpolasjon i denne rekke så kommer man også her til nokså jevnt økende tall, fra 186 til 200.

Ser man nu helt bort fra første fraksjon så ser man at det er de høiest mettede fettsyrer som først bindes til alkali, og at disse samtidig er forholdsvis høimolekulare. Som man vet stemmer dette med de faktiske forhold.

Tabell over partiell forsepning av torskelevertran.

Minutter	1	7	15	32	81	243	1440
Fraksjon nr.	1	2	3	4	5	6	7
ccm. opl.	100	100	50	50	50	50	50
ccm. $\frac{1}{2}$ n. HCl.	58.6	55.04	24.82	21.6	14.7	8.14	2.0
Fettsyre, gram	0.856	1.49	1.102	1.628	2.624	3.473	4.427
Fettsyre, %	8.56	14.9	22.04	32.6	52.5	69.5	88.5
Syretall, dir.	225.6	200	207	198	200	206	202
Jodtall, dir.	157.8	176.3	178.8	179.9	178.0	189.5	174.6
Jodtall, korrig.		201	192	187.5	182	182.6	176.4
Syretall, kor. I		165.5	195.2	188.3	195.0	203.2	199.5
— » II			186.3	192.1	195.3	200.2	

## Ny metode for bestemmelse av fett i forskjellige fettholdige næringsmidler.

Ved den vanlige fettbestemmelse i fødemidler som fisk og kjøtt blir den findelte masse først blandet med findelt pimpsten eller sand, den blandede masse så tørret i ved 100° C. under gjennomledning av kullsyregass eller i vakuum og derefter fett ekstraheret ut med æter eller petrolæter. Disse operasjoner tar ca. 8 à 10 timer. Dette var nærsagt den eneste metode i lang tid. Saa kom dr. J. Grossfeld (*Anleitung zur Untersuchung der Lebensmittel*, Julius Springer, 1927, p. 16) med en ny metode, som bestaar i at 10 gram av det findelte, tørrede stof (eller kjøtt og lignende, efter kokning med enten saltsyre eller fortynt svovelsyre), kokes med 100° ccm. trikloraetylen under anvendelse av tilbakeløpskjøler, hvorefter den erholdte avkjølede fettopløsning filtreres og man bestemmer avdunstningsresten i 25 ccm. av filtratet.

Av den erholdte vekt kan man avlese procentsatsen fra tabeller, idet der tas hensyn til vedkommende fetts spesifikke vekt. De forskjellige stoffe forlanger hver sin egen behandlingsmåte, som nøie må befølges. Den ser ut til at være noget omstændelig.

Før den sidste metode var offentliggjort hadde jeg utarbeidet en helt ny og enkel metode, som skal beskrives her. Jeg anvender hverken inntørring av varen, ei heller behandles den med syrer, som Grossfeld gjør. Jeg uskadeliggjør vannet ved å binde det til visse anorganiske stoffe som formår å forbinde sig med vannet, så der fremkommer et nytt fast stoff. Når vannet er fastlagt (man kan ikke bruke uttrykket »fjernet«) på denne måte, så er kjøttets fettbestanddele blitt lett oppløselig i æter, bensol og lignende.

Som vannbindende stoffe kommer især i betraktning: Natriumsulfat, der kan forbinde sig med ca. 125 pct. vann, men hvis vannforbindelse ikke er bestandig ved høiere temperatur enn 32° C. Det brukes ved fersk sild og fisk.

Så kommer brent gips, som riktignok kun forbinder sig med ca. 26 pct. vann, men gipsen binder sterkere enn natriumsulfat, og derfor egner det sig bedre ved saltet vare. Det materiale som skal undersøkes maa være findelt. Man avveier 7.5 gram av det på en apotekervekt og like meget av natriumsulfatet. (Hvis det er saltet vare, bruker man isteden 15 gram brent gips).

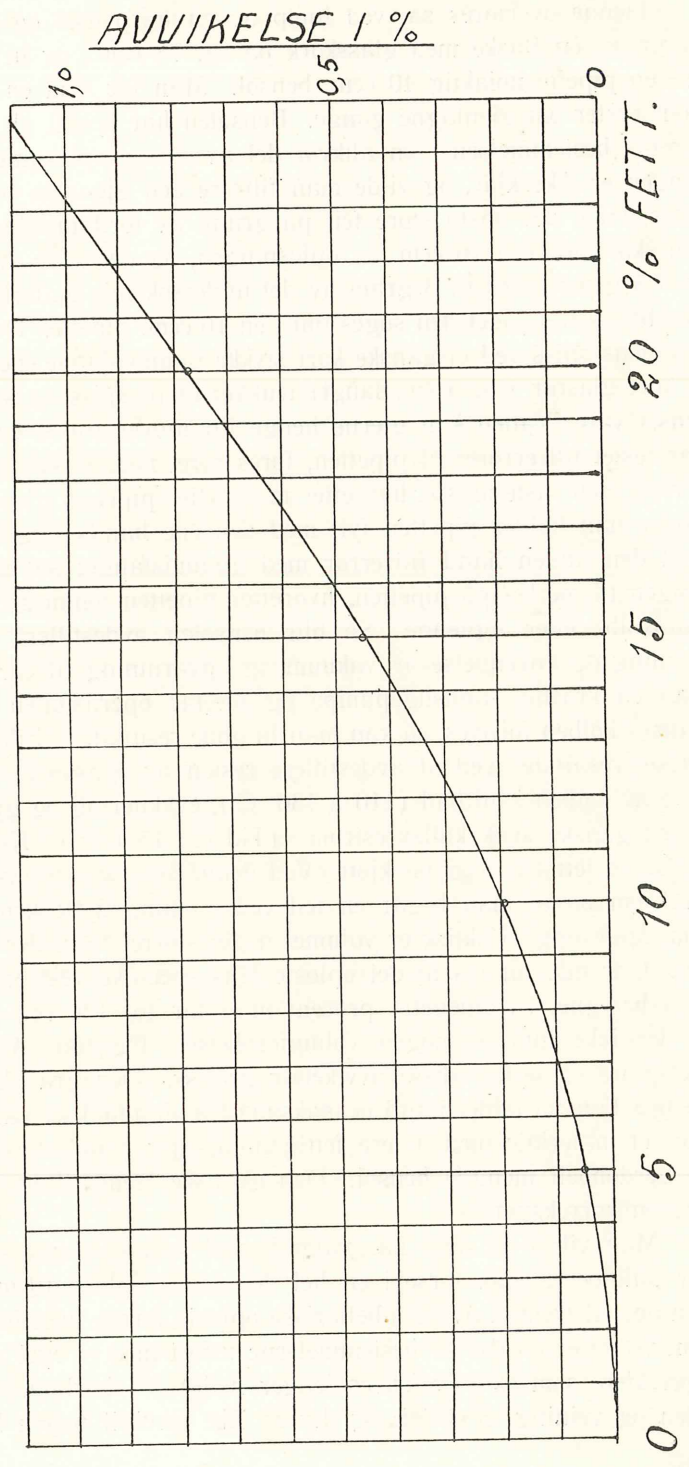
Begge dele overføres i en porselensmorter, idet man undgaar substansstap ved å ta natriumsulfat og en finger til hjelp. I morteren gnides massene godt sammen. Reaksjonen tar litt tid, så gnidningen, med stansninger, ialfall bør ta en fem minutter. Da vil man ha fått en tørr og næsten hvit masse.



Denne overføres så, ved hjelp av en hårpensel og et stykke hvitt papir, til en flaske med glasskork på ca. 75 ccm., og her tilsetter man fra en pipette nøiaktig 40 ccm. bensol. Man lar staa en times tid, idet man ryster om gjentagne gange. Bensolen har oppløst alt fett, og man foretar bestemmelsen i en alikvot del av denne oppløsning. Men oppløsningen er ikke klar, og vilde man filtrere den gjennom et vanlig papirfilter, vilde der opstå store feil på grunn av fordampning. Bestemmelsen skal foretas i 16 ccm. av oppløsningen, og det vilde svare til 40 pct. av 7.5 gram, eller til 3 gram av det undersøkende materiale. Oppløsningen blir filtrert, idet den suges inn i en 16 ccm. pipette. Derfor forbindes pipettens spiss ved et ganske kort stykke gummislange med et filtrerrør: et kort glaserør (ca. 5 cm. langt) trukket ut til spiss og stramt fylt med rensset vann. Vatten kan gjerne henge litt utover rørets ende. Når man har festet filtrerrøret til pipetten, føres røret ned i flasken, til det næsten berører den faste masse, hvorefter man fyller pipetten til litt over merket. Mens man holder pipetten fylt med den ene hånds finger, fjerner man med den annen hånd filtrerrør med gummislange; så innstilles oppløsningen til merket på pipetten, hvorefter pipetten tømmes i en forut veiet rundkolbe eller lignende. Så blir bensolen avdestillert, tilslutt under rystning og anvendelse av vakuum og opvarmning til ca. 100° C. Har man en kraftig vannsugepumpe og foretar operasjonen to gange, så luften i kolben fornyes, så kan man få gode resultater. Ellers får man de fineste resultater ved at avdestillere resten av bensolen under opvarmning av kolben i luftbad (110 à 130° C.), evakuering og gjennemledning av en ganske svak kullsyrestrom. (Tid ca. 15 min.). Kolbens vektforøkelse er fett fra 3 gram kjøtt. Ved denne bestemmelse vil man bli oppmerksom på at man begår en feil ved å anta, at flasken inneholdt 40 ccm. oppløsning. Faktisk er volumet noget større, fordi der oppløses noget fett. Går man ut fra at det oppløste fetts spesifikke vekt er 0.923 så kan man beregne, hvormeget i procent man får for lite ved den antagelse at der ikke inntrær nogen volumforøkelse. Jeg har utført en sådan bregning og opført disse avvikelser grafisk. Den grafiske fremstilling gjengir kun forholdet inntil et maksimalt fettinnhold av ca. 20 pct. Har man et materiale med høiere fettinnhold, gjør man rettest i å anvende en flerdobbelte mengde bensol. Den grafiske fremstilling tillater å innføre en korreksjon.

Man vil se at man har valgt bensol som oppløsningsmiddel. Man har imidlertid også forsøkt en hel del andre oppløsningsmidler, således som det vil fremgå av de tabellariske opførte forsøk med fersk sild. Som man vil se er en del av bestemmelsene utført med et eget apparat (procentvekten, som skal beskrives lenger nede) for bortdampning av bensolen og veining av fett, og der er ikke foretatt nogen korreksjon av

GRAFISK FREMSTILLING AV FETTPROCENTENS AVVIKELSE  
VED FORHOLDET 16:40.



verdiene efter den ovennevnte grafiske metode. Å finne det riktige oppløsningsmiddel var især viktig av hensyn til procentvekten, da denne skal brukes av lægfolk. Høieste verdier får man ved kloroform pro narkosi. Ren kloroform gir noget lavere verdier.

### Fettbestemmelse i fersk sild.

Ved beh. av 7,5 gr. sild med 7,5 gr. Na<sub>2</sub> SO<sub>4</sub> og med 40 ccm.

Tid	Ved æther ekstraktion		Benzol apparat		Benzol i kolbe		Benzol + 5 % alkohol i kolbe	Benzol + 10 % alkohol i kolbe	Chloroform i kolbe		Kulstof-tetraklorid i kolbe	
30/11	6,6	6,47	7,1	7,2								
2/12	13,15		13,8	14	13,8	14						
7/12	4,15	4,36	5,4	5,2	4,6	4,7						
13/12	8,69	9,10	10,0									
15/12	9,87	9,75	10,2	10,4								
20/12	5,16	5,32	5,8	5,4								
3/3	7,02	7,10	6,8	6,8								
8/3	8,38		9,0	9,0								
9/3	6,82	6,81	6,4	6,6								
10/3	9,4	9,05	9,2	9,05								
12/3	6,7	6,37	6,0	6,0								
18/3	7,79	7,64	6,6	6,4								
19/3	7,32	7,50	6,0	6,2	6,86	6,94						
21/3	11,95	12,1	10,1	10,0	10,45				12,53		10,18	10,1
22/3	10,19	10,11	9,4	9,5	9,95		10,42	10,51	10,2	10,2	9,9	9,9
23/3	9,74	9,69	9,83	9,5			10,17	10,08	9,83	10,1		
24/3	2,71	2,70					2,66	2,67				
26/3	9,62	9,57			9,13	9,31	10,07	9,98	10,25	10,37	9,82	
28/3	7,5	7,5	7,4	7,6	7,61	7,39	8,04	8,03	8,22	7,98	8,12	7,91

En tilsetning av 5 til 10 pct. alkohol til bensolen synes å gi meget brukbare verdier. Både trikloroetylen og tetraklorokullstoff kan ikke anbefales for procentvekten, fordi de lukter så sterkt. Bensol er i så henseende kun å rose. Man skal riktignok vokte sig for å innånde større mengder.

Alle disse forhold tatt i betraktning så valgte jeg bensol. Ja der kunde også være spørsmål om å velge æter. Men det virker oppløsende på natriumsulfat, så man vilde få for høie verdier, og så viste den sig å virke destruerende på procentvektens messing. Sammenligner man resultatene fra vanlig fett ekstraksjon med de med bensol ved ny metode erholdte, så vil man se at de er nokså uregelmessig. Man kommer til det resultat at sildens fett kvalitativt undergår store forandringer i løpet

av året, og at de forskjellige resultater beror herpå. På slutten av året får man høiere verdier med bensol, mens forskjellen ut på vårparten snarere synes å gå i motsatt retning.

Hvis man skulde ville tillempe den nye fremgangsmåte til en muligst eksakt metode for laboratorietä så synes kloroform pro narkosi å love best.

I tilfelle kunde man tilsette en procent alkohol til almindelig ren kloroform. Som bekjent inneholder kloroform pro narkosi ca. 1 procent alkohol. Grossfeld anvender altså trikloraetylen, som er bekjent som et utmerket oppløsningsmiddel for fett. Når så dertil kommer at Grossfeld anvender kokning, så kan man være overbevist om at man får allting oppløst.

Grossfelds metode gir derfor antagelig noget høiere verdier enn den her beskrevne. I forbindelse med denne nye og enkle metode for fettbestemmelse i vannholdige substanser skal jeg få lov til med nogen få ord å komme inn på en annen slik metode.

Som bekjent er der en metode til å bestemme vann direkte ved destillasjon med ikke vannopløsende, flyktige væsker (se dr. Grsofelds ovennevnte bok, p. 5). Vannet samler sig i graduert burette, og mengden kan direkte avleses. Anvender man f. eks. toluol som kokevæske og som tilbakeløpskjøler en vanlig Liebigs kjøler, så har vi eftervist, at man ikke lider noget tap av toluol, og alt inneholdt fett er nu oppløst i toluolen. Har man eksempelvis tatt 7.5 gram substans i arbeide, og dertil anvendt 40 ccm. toluol, så kan man, efter at alt vann er fraskilt, føre resten av toluolen tilbake til kokekolben, og så utta en alikvot del av toluolopløsningen (f. eks. som ovenfor 16 ccm.) og utføre fettbestemmelsen heri ved fordunstning av toluolen. Ved denne kombinasjon får man altså en bekvem fettbestemmelse. Vi har utført nogen bestemmelser efter denne metode og funnet den god. Litt ubekvent er det riktignok at den masse, som forblir tilbake i kokekolben er aldeles hård og gjerne sitter fast i kolbeveggen. Men efter en times opbløtning med varmt vann kan man dog få kolben gjort ren.

Det kan kanskje se litt merkelig ut at denne siste metode skulde gi brukbare resultater, da man kunde vente at en del av fettet forblev omhyllet av kjøttmassen. Ja, man kunde tenke det. Men da får man si at det er like merkelig at man kan få en nøiaktig vannbestemmelse ved anvendelse av bensol som kokevæske. Og dog er dette tilfelle. Det ene synes derfor like mulig som det annet, og, som nevnt, våre erfaringer går ut på at den siste fettbestemmelse gir brukbare resultater.

## Nytt apparat for bestemmelse av fett i næringsmidler.

### *Den nye metode for fettbestemmelse i sildekjøtt etc.*

Det vesentlige ved metoden er at vannet i kjøttet fjernes — om man kan bruke dette ord — ved tilsetning av visse vannbindende stoffer, så fettene derved blir lettopløselig i bensol, æter o. l. Man har en rekke sådanne vannbindende stoffer. Jeg skal her omhandle to, natriumsulfat til fersk sild og fisk, og brennt gips til saltet vare. Mens natriumsulfat kan forbinde sig med ca. 125 pct. vann (til glaubersalt), så kan gipsen kun forbinde sig med ca. 26 pct. vann. Men gipsen binder vannet kraftigere, og det er av den grunn, for at bindingen ikke skal ta så lang tid, at man anvender gips ved saltet vare. Man anvender 7.5 gram sildekjøtt og henholdsvis 7.5 gram natriumsulfat eller 15 gram brennt gips.

Blandingen av de to stoffer sker i en rummelig proselensmorter, idet man gnider dem omhyggelig sammen ved hjelp av en pistil, inntil man får en jevn, tørr og næsten hvit masse. Spesielt ved natriumsulfat bør man påse at morteren er helt kald. Blandingen kan ta opptil 8 min.

Alt tilstedeværende fett er nu lettopløselig i bensol.

Ved hjelp av et stykke hvitt papir føres den blandede masse over i en liten flaske med glasspropp, hvorefter man fra en pipette tilsetter nøyaktig 40 ccm. bensol.

Man setter proppen på, ryster kraftig rundt, lar stå i en times tid, idet man ryster rundt flere ganger. Når man så med en annen pipette tar ut 16 ccm. av fettopløsningen, så utgjør det 40 pct. av den totale mengde og svarer altså nøyaktig til 3 gram sildekjøtt. Når man så damper bensolen bort, så har man kun fett igjen, og dette blir så veiet på vekten. Ved uttagningen av de 16 ccm. må man forhindre at der kommer faste partikler med: Opløsningen må filtreres, idet den suges inn i pipetten. Til pipettespissen er derfor ved hjelp av et lite stykke gummi-slange festet et kort glasrør, fullpakket med renset vann.

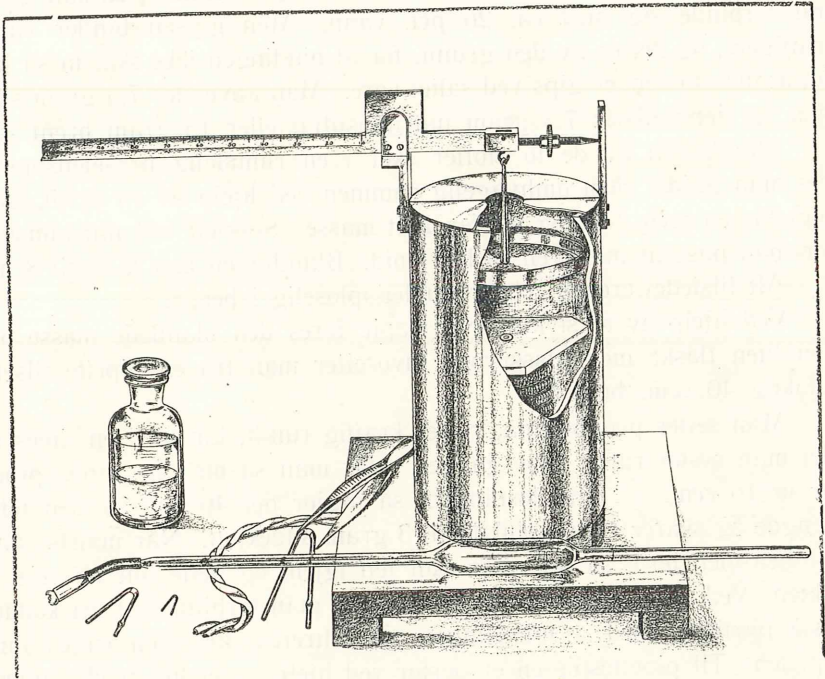
De faste partikler blir da tilbake i vannet. Man suger inn så megen oppløsning at den står noget over merket. Så lukker man hurtig for med høire hånds pekefinger, hvorefter man med venstre hånd fjerner filterrøret med slange. Så innstilles på merket, og pipetten tømmes.

### *Apparatet og dets bruk.*

Procentvekten har en lang og en kort vektarm. Den lange arm er inndelt i hundrededeler fra 10 til 100. Den lange arm, fra merket 100 til omdreiningsaksen, er tre ganger så lang som den korte arm. Denne bærer en vektskål og med denne vektskål skal vekten være i likevekt. Den nøyaktige innstilling av likevekten skjer ved den lille skrue på enden av den korte arm.

Den nevnte vektskål opvarmes ved hjelp av en elektrisk motstand på ca. 60 Watt, anbragt under skålen, idet denne stadig passerer av en opadgående varm luftstrøm. Vekten tjener til avveining av det isolerte fett.

Efter at man har behandlet stoffet som ovenfor nevnt og satt bensol til, setter man, under den nu følgende henstand, den elektriske strøm paa apparatet, hvorefter man tørrer vektskålen omhyggelig av og igjen henger den på vekten. Efter ca. 20 minutter, når skålen er blitt varm, innstilles vekten nøiaktig på likevekt, og når henstandstiden er omme,



eller senere, tømmes så den 16 ccm. pipette ut i den varme vektskål. Så dekker man de to halve lokk over, og fordampningen av bensolen skal være ferdig i løpet av ca. 20 minutter. Så skrider man med en gang til veiningen av fett.

Dertil brukes en liten rytter av messing, av vekt 0.2 gram. Rytteren placeres på inndelingen således at man atter får likevekt, og man overbeviser sig om at likevekten ikke forandres ved lengere opvarming.

Finner man nu eksempelvis at rytteren må stå på delingsstrek 40, så finner man fettprocenten ved å dividere tallet med 5, silden inneholdt 8 pct. fett. Efter endt bestemmelse renser man skålen omhyggelig med litt twist.

Har man kun en bestemmelse, har man ingen mén av at bensolen fordampes i værelset. Har man flere bestemmelser efter hinannen, bør

man lufte litt ut en gang imellem. Å anvende æter istedenfor bensol må frarådes, da der danner sig sterkt sure dampe, som angriper apparat og lukter ondt. Om forberedelsen av fisk og sild til analyse er å si at man bør male omhyggelig i kjøttkvern, så blande godt og derefter male det hele ennu to ganger. Dette skjer for å få et virkelig gjennemsnitt av varen.

Skal man bestemme fett i presskake fra sildoljefabriker, så må denne først males ganske fin i mølle. Forøvrig går man frem som ovenfor. Ved fodermel bringes dette, natriumsulfat og bensol i flasken, altså uten forutgående behandling i morter. Henstand i to timer.

Procentvekten kan også brukes til bestemmelse av fuktighet, i presskake fra sildoljefabriker, i fôrmel og i korn. Hovedbetingelse herfor er at stoffet er meget fint fordelt og at det fordeles jevnt utover vektskålen.

Den helt tørre vektskål justeres i kald tilstand. Så bringes skållrytteren på merket 100, og man bringer i likevekt med det tørrende stoff, riktig jevnt fordelt over hele flaten. Så oppvarmes vekten. Etter hvert som tørringen skrider frem, må skållrytteren flyttes innover. Det antall delingsstreker den måtte flyttes, angir antall procent fuktighet.

Apparatet med tilbehør leveres fra Nerliens Kemisk-Tekniske Aktieselskap, Oslo.

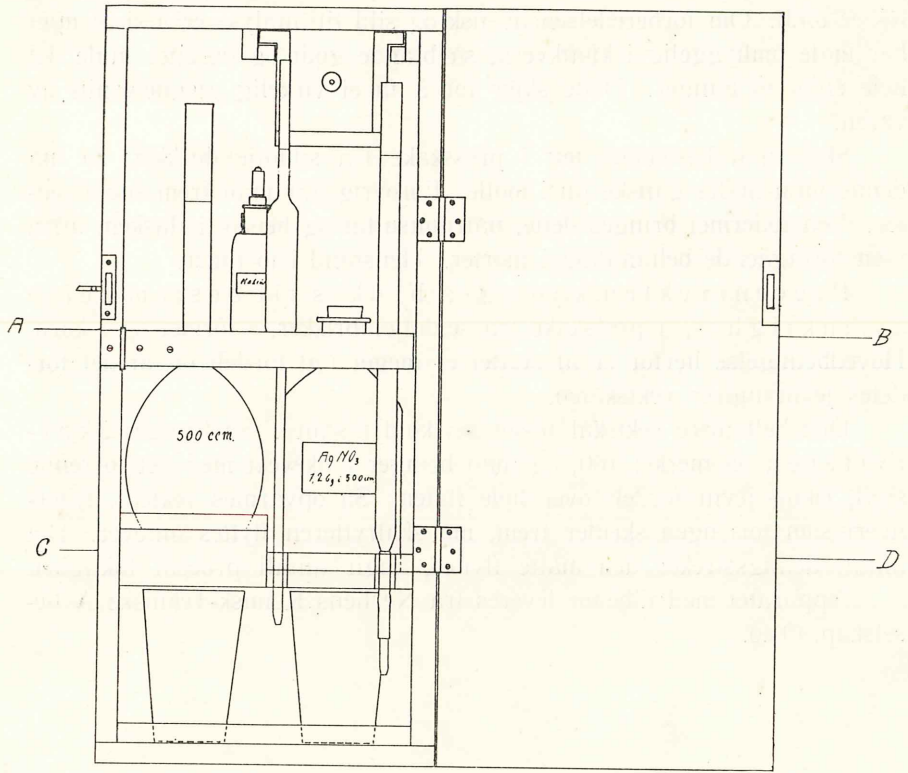
---

## Anordning for bestemmelse av koksalt i fôrmel.

Gjentagne gange har vi mottatt opfordring om å fremkomme med forslag til en anordning for bestemmelse av koksalt i fôrmel. Denne fremkommer hermed, idet der henvises til vedlagte skisse og nedenstående bruksanvisning. Det hele vil kunne fåes fra Nerliens Kemisk-Tekniske Aktieselskap, Oslo.

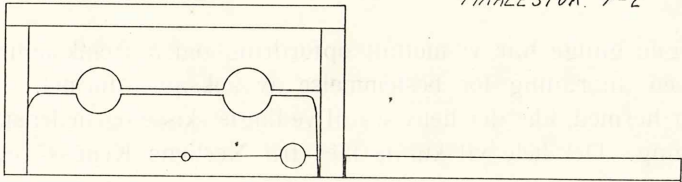
### *Apparatkasse for bestemmelse av koksalt i fôrmel.*

Kassen inneholder en halvliter målekolbe, en stopselflaske inneholdende 7.26 gram sølvnitrat oppløst i vann til en halv liter, en dråpeflaske med indikatoropløsning, to almindelige vannglass, en byrette, en pipette på 25 ccm., nogen glass-staver i paphylse og i en liten skuff filtrerspisser med noget renset vatt. Dessuten trænges en liten apotervekt med et 10-gram lodd.

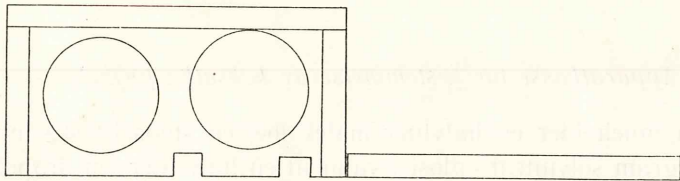


*Schnitt A-B*

MAALESTOK. 1-2



*Schnitt C-D*





Ved bestemmelsen avveier man 10 gram fôrmel på vekten og fører det v. hj. a. et stykke papir inn i måleflasken, fyller så flasken halvfull med vann og lar så stå i en halv time under hyppig omrystning. Så fyller man flasken til merket, setter proppen i og blander omhyggelig, idet man bringer flasken i horisontal stilling og gir den en sirkulende bevegelse, likesom om en horisontal akse, så luften i flasken drives godt rundt. Så presser man litt vatt inn i filtrerspissen, forbinder denne ved den korte gummislange med pipettespissen, senker så denne ned i måleflasken og opsuger væsken i pipetten til over merket, anbringer pekefingeren på pipettens øvre ende, og løfter pipetten op fra flasken. Så fjerner man med den annen hånd filtrerspissen og innstiller væsknivået i pipetten nøyaktig på merket v. hj. a. pekefingeren. Så tømmer man pipetten ut i et av vannglassene. Byretten fylles så med sølvnitratopløsningen til over nullpunktet og innstiller på nullpunktet v. hj. a. hanen på byretten. Så tilføier man noen dråper av indikatoropløsningen til vannglasset og tilføier dråpevis av sølvopløsningen under omrøring med glass-staven inntil glassets innhold antar en svak rødbrun farve. Atter rører man kraftig rundt med glass-staven, idet man best gir glasset en skrå stilling. Derved vil der atter inntre avfarvning, så man igjen må tilsette av sølvopløsningen til den svake rødbrune farve igjen fremkommer. Det forbrukte antall ccm. angir da, hvormange procent koksalt fôrmelet inneholder. Det bemerkes at før man fyller byretten bør man utta hankikken og smørre den med en ubetydelighet vaselin, for at den ikke skal sette sig fast.

---



