

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1931 — Nr. 5

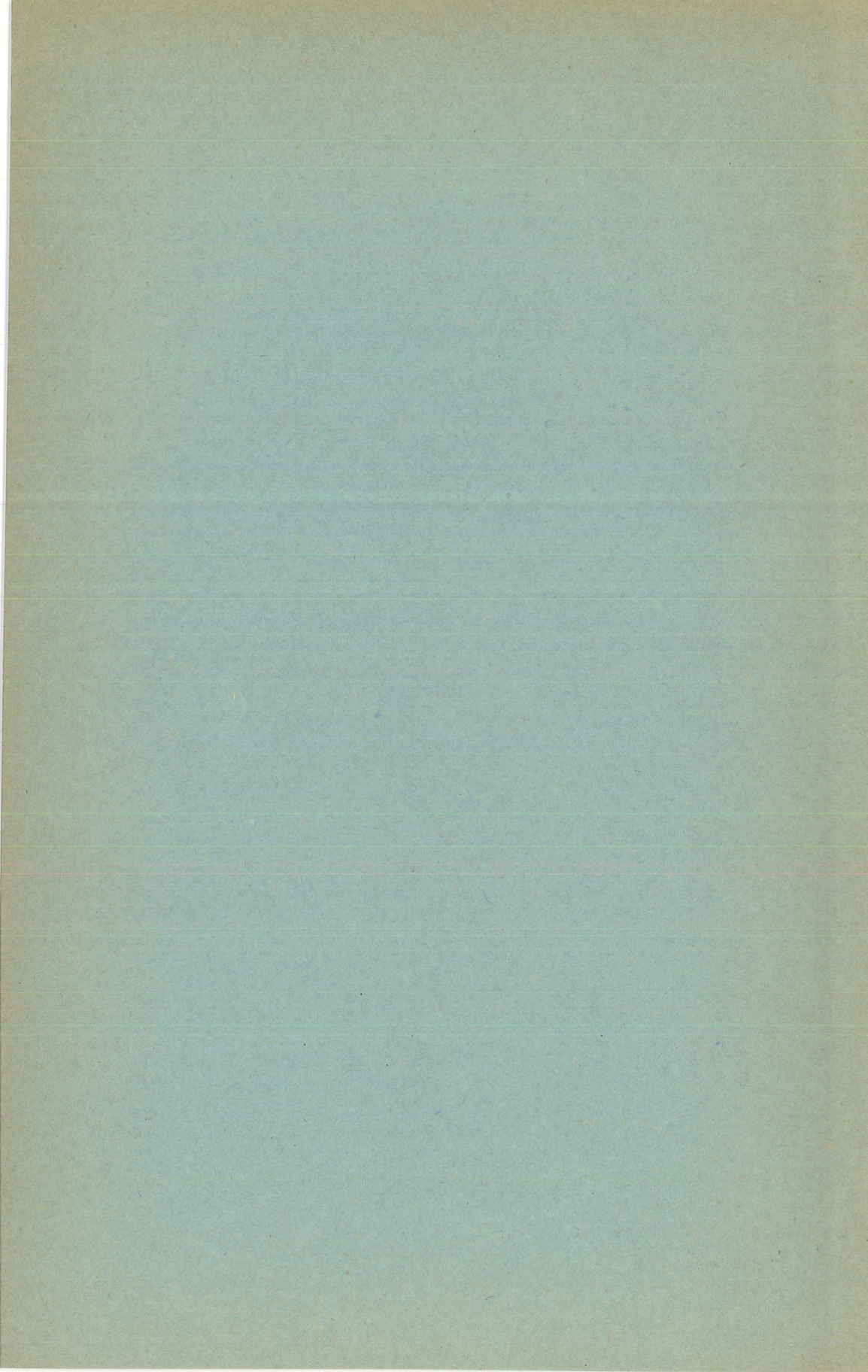
Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet

I

Ved styrer Olav Notevarp

Utgitt av
Fiskeridirektøren

1932
A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1931 — Nr. 5

Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet

I

Ved styrer Olav Notevarp

Utgitt av
Fiskeridirektøren

1932
A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Innholdsfortegnelse.

	Side
1. Spesielle arbeider:	
Kunstig tørking av klippfisk i teknisk målestokk. Av <i>Olav Notevarp</i> og <i>Åge Pillgram-Larsen</i>	5
Bestemmelse av smuss og såper i sildolje. Av <i>Olav Notevarp</i> og <i>Alfred Monssen</i>	15
Undersøkelse av tran fra forskjellige fisk. Av <i>Olav Notevarp</i> og <i>Sverre Hjorth-Hansen</i>	23
Forholdet mellom jodtall og refraktometertall hos medisintran. Av <i>Olav Notevarp</i> og <i>Harald W. Weedon</i>	28
Kvantitativ bestemmelse av harskheten hos tran. Av <i>Olav Notevarp</i> og <i>Åge Pillgram-Larsen</i>	31
Undersøkelser ang. de kjemiske konstanter som bestemmes ved Statens Trankontroll:	
En undersøkelse over jodtallsbestemmelsen efter Wijs og de viktigste feilkilder ved denne metode. Av <i>Åge Pillgram-Larsen</i>	40
Om bestemmelse av uforsåpbart i tran. Av <i>Harald W. Weedon</i>	50
Bestemmelse av tranens forsåpningstall. Av <i>Åge Pillgram-Larsen</i>	56
2. Analyseresultater:	
a. Undersøkelser for private	58
b. Andre analyseresultater ..	65

1. Spesielle arbeider.

Kunstig tørking av klippfisk i teknisk målestokk.

Av Olav Notevarp og Åge Pillgram-Larsen.

I forrige årsberetning har en av oss (O. N.) redegjort for en del sammenlignende laboratorieforsøk med kunstig tørking av klippfisk etter to forskjellige metoder. Som det vil fremgå av nevnte beretning blev fisken forevist og prøvet av eksportører i Kristiansund og Ålesund, og den vakte i Kristiansund såpass stor interesse at Klippfiskeeksportørernes og Tilvirkernes Forening der tilbød en del midler og gratis lokale til forsøk i teknisk målestokk hvis forsøkene kunde foregå i Kristiansund. Dessuten stillet Kristiansund Elektrisitetsverk gratis kraft til disposisjon, og da man ved herr Fiskeridirektørens velvillige hjelp av Fondet til Fremme av Fiskebedriften blev tilstått en del midler, kunde forsøkene komme igang.

Kunstig tørking av klippfisk er ikke ukjent og er her i landet tildels blitt drevet i ganske stor stil. Likeså vil det være kjent at der i Tyskland og England er store anlegg for kunstig tørking av klippfisk. De systemer som anvendes i Tyskland kjenner man her ikke til, men en del engelske anlegg er beskrevet i Fiskeriforsøksstasjonens årsberetning 1922—23. Det fremgår herav at man i England tørket fisken ferdig på forholdsvis kort tid, 4—10 dage, samt at man anvendte kunstig presning. Hvorvidt disse tørkerier har vært drevet med held i lengere tid, eller er i drift, har man ikke hatt anledning til å konstatere, og lignende systemer er visstnok ikke anvendt her i landet.

Som bekjent har Fiskeriforsøksstasjonen hatt et forsøksstørkeri på Strømsnes. Dette er beskrevet i Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier 1922, og i Fiskeriforsøksstasjonens årsberetning 1922—23 og 1923—24. Her er anvendt samme system som ved de fleste andre tørkerier hertillands, nemlig flere ganges tørk med mellemlignende stablinger. Fisken ligger da fra noen dage til en uke i stabel mellem hver tørk og tørkeprosessen tar fra 3—5 uker, eller henimot samme tid som på berg i godt vær. Stablingen mente man var nødvendig for å modne fisken og for å jevne ut fuktigheten — »presse saften ut i bukene.«

Man skal her ikke forsøke å forklare eller diskutere stablingsprosessens virkning, men bare pointere at kunstig tørket fisk ofte synes å ha vært utsatt for misfarvning, (gråfarve, rotskjærfarve). Det ligger nær å anta at dette nettop står i forbindelse med den lange stabling i halvtør tilstand, og man mente at det meget lyse produkt man fikk ved de tørkinger som er omtalt i forrige årsberetning nettop kunne settes i forbindelse med at tørkingen utførtes i ett, uten lagring ved fiskens kritiske halvtørre stadium. Nærværende metode skiller sig derfor ut fra de tidligere anvendte ved at tørkingen foregår sammenhengende og på en meget kort tid, 4—6 dager.

Forberedende arbeider og laboratorieforsøk.

Da midlene til forsøk i teknisk målestokk var stillet i utsikt, gikk man straks igang med en del ytterligere laboratorieforsøk for å klarlegge enkelte detaljer for de tekniske forsøk. Særlig gjaldt dette en orientering over den nødvendige luft og varmemengde, og en nærmere uteksperimentering av en passende pressemetode.

Angående den siste så var det klart at en vanlig stabelpresning her ikke lot sig utføre. En slik krever jo lang tid og nærværende tørking skulde nettop være gjennomført så å si sammenhengende og på kort tid. Riktignok hadde man på dette tidspunkt en presse og pressemetode utarbeidet av herr hjelpevraker I n g v. J o n a s s e n, Kristiansund, med assistanse av Fiskeriforsøksstasjonens forhenværende bestyrer, herr H e n r i k B u l l. Pressen syntes å ha forskjellige meget betenkelige mangler og vilde dessuten falle for dyr når den skulde ha en kapasitet som de tekniske forsøk krevet. En av oss (O. N.) søkte derfor å løse presningsspørsmålet på en annen måte, og laboratorieforsøkene viste meget lovende resultater. Da det senere viste sig at presningen, som vi hadde håpet, kunde utføres med en presse som allerede forefantos hos mange klippfiskeeksportører, tok vi ikke i betenkning å foretrekke denne metode som ikke krevet noe nevneverdig utlegg av de på forhånd knappe midler.

Til laboratorieforsøkene blev innkjøpt 800 kg. Finnmarks saltfisk. Det anvendte apparat rummet ialt ca. 200 kg. saltfisk og man kunde ved regelmessig drift ta ut vel 20 kg. klippfisk pr. døgn under anvendelse av 1.5 kW. Til viftene medgikk omtrent 50 Watt, og dette gav en lufthastighet av omtrent 6 kubikkmeter pr. minutt.

Når fisken har tørket en del tas den ut for presning, derpå settes den inn igjen med det samme og tørkes ferdig i ett trekk. Tørketiden utgjorde her vanlig 5—6 døgn, vektstapet var da omtrent 35 pct. og vanninnholdet i det ferdige produkt 36 à 38 %. Ialt blev anvendt 3 uker på tørking av nevnte parti, og kraftforbruket utgjorde omtrent

1.8 kWt pr. kg ferdig klippfisk. Dette forbruk er betydelig lavere enn ved de tidligere laboratorieforsøk, men betydelig høiere enn man mente vilde være nødvendig ved tekniske forsøk, idet den teoretiske beregning tydet på at 1 kWt pr. kg eller mindre burde være tilstrekkelig. Ved et laboratorieapparat vil nemlig isolasjonstap gjøre sig meget sterkere gjeldende, og det anvendte apparat var nokså utilfredsstillende isolert. Et annet stort varmetap kunde påvises i avgangsluften, idet det i et lite apparat er vanskelig å få fuktigheten i luften så høi som man bør ha lov å vente den i et teknisk apparat.

Det kan i denne forbindelse ha sin interesse å nevne at man ved laboratorieapparatet også forsøkte med en forvarmer for luften. Luften fra tørkeapparatet blev da drevet gjennom en varmeutveksler hvorigjennom samtidig den friske luft blev tatt inn. Ved hjelp av denne forvarmer kunde nyttiggjøres over 50 % av utgangsluftens varmeinnhold, og man kunde på denne måte transformere 1 kW op til næsten 1.5 kW. På grunn av manglende midler kunde man ikke tenke på å anlegge en slik forvarmer i teknisk målestokk i Kristiansund, men det er hensikten å søke ideen realisert ved et eventuelt senere forsøk.

Forsøk i teknisk målestokk i Kristiansund.

Til å assistere ved disse forsøk hadde Klippfiskeeksportørenes og Tilvirkernes Foreninger nedsatt en komité bestående av følgende herrer: Konsul H a l f d a n B a c k e r, tilvirker H. S t r ø m s h o l m, bestyrer av Kristiansund Elektrisitetsverk ing. Å s, ing. O l u f V o l c k m a r og hjelpevraker I n g v a r J o n a s s e n. Efter anmodning av komiteen foretok herr Backer og herr Strømsholm de første innkjøp av saltfisk, herr Volckmar påtok sig tilsynet med den nødvendige ominnredning av tørkeriet, og herr Ås tilså de nødvendige forandringer med den elektriske installasjon. Vi er disse herrer megen takk skyldig for det interesserte arbeide som er blitt utført.

Efter befaring av en del tørkerier som det kunde bli tale om å anvende, bestemte man sig efter samråd med komiteen for herr Backers gamle tørkeri. Dette hadde en lengde av ca. 19 m, bredde 3.5 m og høide 1.96 m, hadde elektrisk utstyr og var tidligere blitt anvendt med løse rammer som blev satt direkte inn i tørkeriet.

Tørkeriet avdeltes nu med en skillevegg langsefter så der blev to kanaler, samtidig som der blev gjort de nødvendige forandringer med den elektriske installasjon og andre småting. Dessuten lot man bygge ialt 20 vogner til anbringelse av fisken. Som rammer til disse vogner kunde man anvende de som forefant.

Ved installasjonen kan det ha sin interesse å påpeke at der bare blev anvendt én vifte som leverte vel 100 kubikkmeter luft pr. minutt med et kraftforbruk av ca. 0.4 kW. Det var under stor tvil og sterk dissens at man nøiet sig med denne vifte. Ved de vanlige tørkerier anvendte man nemlig meget sterkere ventilatorer, ofte 5 à 10 ganger så sterke for tørkerier av omtrent samme størrelse. Våre teoretiske beregninger hadde imidlertid vist at man burde ha godt håp om å klare sig med nevnte ventilator, og dette holdt godt stikk. Vi måtte for det meste bremse viften betydelig med formotstanden for ikke å få for sterk luftstrøm.

Dette tør være et resultat av meget stor økonomisk betydning for den kunstige eftertørking som nu drives av de fleste eksportører som sender oversjøisk. Som vi senere skal se virket dette tørkeri også utmerket som eftertørkeri ved en eftertørking som en av oss (O. N.) foretok, og da viftekraften ofte er forholdsvis dyr, mener man å ha godtgjort at der kan spares betydelige bløp på denne konto.

Tørkeriet rummer ialt omtrent 9000 kg saltfisk motsvarende henimot 6000 kg klippfisk fordelt på 18 vogner. Der blev under full drift produsert ca. 1200 kg klippfisk pr. døgn, og man vil herav forstå at der medgikk omtrent 5 døgn til tørking av fisken. I mellemtiden hadde man fisken ute 8—16 timer for presning.

M. h. t. presningen så har man tidligere nevnt at der blev anvendt en presse som forefantet på pakkhuset og velvilligst blev stillet til disposisjon av herr Backer. Presningen gikk nærmest over forventning. Med litt øvelse viste det sig at én mann lett greiet å presse ca. 300 stk. fisk, motsvarende ca. 350 kg klippfisk på $\frac{3}{4}$ à 1 time. Altså flere ganger hurtigere enn man tørker. Kvaliteten av presningen var også jevnt over bra, riktignok kunde man ønsket den litt bedre, men man må ta i betraktning at det her gjaldt et forsøksapparat som oprinnelig ikke var konstruert for denne presning.

Arbeidet med pålegning og avtakning av vogner, presning og pass av tørkeriet blev under jevn drift betjent av 1 mann på skiftet. På grunn av tørkeriets provisoriske karakter var utbygningen av vogner litt vanskelig, og man måtte la 2 mann arbeide 1 à 2 timer sammen pr. skift for vognbytte. Vaskningen av fisken var utført på forhånd som akkordarbeide. Hertil kommer så den sene men meget viktige renskjæring, og det viste sig at 2 piker på dagtid hadde fullt op å gjøre med dette.

De nærmere detaljer angående presningen og tørkingen finner man ikke å kunne gå inn på i denne offentliggjørelse. Man vil her henvise til den interne og detaljerte rapport som tidligere er sendt Fiskeridirektøren, Handelsdepartementet og de deltagende foreninger i Kristiansund. Man vil også gjøre opmerksom på at Fiskeriforsøksstasjonen gjerne

står til tjeneste med opplysninger til de norske klippfiskinteresserte som måtte ha bruk for en nærmere orientering.

Forøvrig var der ved disse forsøks planleggelse først og fremst spørsmål om hvad det vil koste å tørke klippfisk efter denne nye hurtige metode. Med kvaliteten av laboratorieproduktet var man blandt fagfolk meget fornøiet. Det gjaldt selvsagt å kunne få like pen fisk i teknisk målestokk, noe man mente å ha lov til å tro vilde lykkes, og som slo til i store trekk.

Det skal dog bemerkes at det allikevel gjerne vil bli en vesensforskjell på behandlingen i laboratoriemålestokk og i teknisk målestokk. Ved de små forsøk kan man nemlig, og vil man lett, komme til å stelle meget med og pynte litt på hver enkel fisk. Ved kunstig tørking i stor målestokk vil denne individuelle behandling av fisken for en stor del bortfalle, én mann skal håndtere svært mange fisk og de blir mer behandlet partivis. Som følge herav ligger nok kvaliteten av et teknisk tørket produkt litt tilbake for laboratorietørket. Dette kan selvsagt rettes på ved mere omhyggelig arbeide med fisken, og det blir nærmest en skjønnsak hvor langt dette arbeide vil lønne sig.

Behandlingen av fisken efter vaskningen var omtrent den vanlige. Den henlå gjerne i stabel fra 2—6 døgn, delvis med saltstrøning og delvis uten. Det siste synes å være det beste. Derpå blev den veiet ved innsetningen, ved presningen, og som tørr. Herved fikk man et godt innblikk i tørkeforløpet og i tørkeriets effektivitet.

I forbindelse med tørkingen blev dessuten utført alle de målinger som man mente kunde være av interesse. Således kontrollerte man fiskens vekttaap på de forskjellige steder i vognene: oppe, nede, i midten og på sidene for å se om luftstrømmen var sterk nok til å gi jevn tørk over det hele, hvilket man kunde påvise at den var. Viktigere for den jevne tørk var fiskens størrelse, idet en liten fisk tørket betydelig fortere enn en stor. Noe annet middel til å undgå dette enn på forhånd å sortere fisken noenlunde efter størrelsen er det vanskelig å påpeke.

Temperaturen blev målt regelmessig hver time på flere steder, nemlig ved luftinntaket, i begynnelsen, i midten og i enden av tørkeriet. Luftfuktigheten blev regelmessig målt ved inntak og utløp dessuten leilighetsvis midt i tørkeriet. Luften fra tørkeriet var vanlig 85—90 % av mettet ved ca. 16—18° C.

Den elektriske energi som medgikk til oppvarming og til viften blev avlest hver for sig på målere. Lufthastigheten er litt usikker å måle direkte, men da man kjente den varmemengde som medgikk og lufttemperaturene, kunde lufthastigheten beregnes meget sikkert ved hjelp av luftens spesifikke varme.

Når tørkingen gikk regelmessig med normal råvare var energiforbruket til varme 800 à 820 kWt pr. døgn, til vifte ca. 10 kWt. Produksjonen var da omtrent 1000 à 1200 kg ferdig klippfisk pr. døgn, d. v. s. kraftforbruket var 0.7 à 0.8 kWt pr. kg ferdig klippfisk eller under halvparten av hvad man hadde ved laboratorieforsøket, og betydelig lavere enn man hadde anslått, nemlig 1 kWt pr. kg.

Det kan ha sin interesse å se litt på hvor meget man i dette tilfelle har fått nyttiggjort av den tilførte energi. 1 kg klippfisk motsvarer omtrent 0.5 kg fordampet vann, til dette trenges 270 kalorier. Da 1 kWt motsvarer 860 kalorier, vil man se at der tiltrenges 0.32 kWt til fordampningen av vannet. Her blev altså anvendt ca. 0.75 kWt pr. kg klippfisk, d. v. s. at rundt regnet 45 % av energien er direkte nyttiggjort til fordampningen av vannet. Omkring 5 % av energien er medgått til opvarmingen av fisken, og de resterende 50 % er tap. Herav er de 30 % tap ved den varme luft som forlater tørkeriet, og 20 % synes å være isolasjonstap.

Tapet ved utgangsluften kan ved et mere fullkomment tørkeri muligens nedsettes en del, men ikke meget. En lavere temperatur enn den vi erholdt på den brukte luft vil nemlig betinge at luften må m e t t e s med vanddamp, noe man i praksis neppe vil finne lønnsomt. Skal mindre varme tapes ved ekshaustluften må der anvendes forvarmere. Isolasjonstapet tør det derimot være nokså lett å nedsette betydelig ved bedre isolasjon, og man skulde anta at et riktig bygget tørkeri skulde kunne utnytte 55 à 60 % av den tilførte varme til fordampning av vannet. Dette skulde da betinge et forbruk av omtrent 0.55 à 0.60 kWt pr. kg ferdig klippfisk eller 11 til 12 kWt pr. vekt.

Beskrivelse av de tørkede partier.

På grunn av det dårlige fiske i Lofoten viste det sig å være meget vanskelig å få kjøpt et passelig parti saltfisk så tidlig på året, omkring 1. april. Man blev derfor tilslutt henvist til å kjøpe et mindre parti lakesaltet, iset fisk i Trondheim for å komme i gang i rett tid. Kvaliteten av dette parti var alt annet enn tilfredsstillende, men man mente at det kunde være bra nok til igangsetningen og prøvekjøringen av tørkeriet. Denne antagelse var dog feilaktig idet partiet var meget tregt å tørke og krevet uforholdsmessig lang tid og meget kraft, likesom svinnet blev stort. Først ved de senere tørkinger av normal klippfisksaltet fisk fikk man full oversikt over forskjellen, både kraftforbruk, arbeidsomkostninger og tørketid lå meget høiere ved det første parti. Hertil kommer at det produkt man fikk selvsagt stod i et visst forhold til råproduktet og derfor var egnet til å gi et feilaktig bilde av me-

toden. Ialt var innkjøpt 13 200 kg (7201 stk.) av denne fisk, den gav bare ca. 8000 kg klippfisk eller 60 %.

Efter dette parti blev tørket 10 000 kg (5347 stk.) saltfisk som velvilligst blev overlatt fra Fiskeridirektørens salteforsøk i Balstad. Det var en meget pen, for det meste bløgget fisk, og produktet blev meget tilfredsstillende. En vrakning straks efter viste ca. 5 % nr. 1, 80 % nr. 2, 15 % nr. 3 og 0.2 % nr. 4, altså vesentlig annen sort. Dette resultat må sies å være meget tilfredsstillende idet partiet blev vraket som vanlig norsk klippfisk. Den inngrodde mistro til kunstig-tørket fisk synes nemlig å påvirke vrakningen så denne av den grunn må sies å ha vært meget streng.

Det neste parti var et lite hjemfiskparti på 2150 kg (1160 stk.) Det var nærmest av underordnet kvalitet, men gav et nokså bra produkt. Derpå fikk man overlatt 8600 kg Islandsfisk av herr Backer. Islandsfisken var meget pen og gav et produkt av utmerket utseende, kanskje det beste av samtlige.

Disse tre siste partier med normal saltfisk gav i alt 13 854 kg klippfisk eller ca. 65 % av vekten av den anvendte saltfisk. Tørketiden var gjennomsnittlig henimot 5 døgn for disse partier. I alt medgikk omtrent 4 uker til tørkingen av samtlige partier, heri er medregnet at man i begynnelsen blev forsinket av mangel på elektrisk kraft, idet denne på grunn av vannmangel var avstengt 6—8 timer i døgnet.

Vann og saltinnhold i den tørkede fisk.

Der blev utført en del vannbestemmelser og en del saltbestemmelser i den ferdige fisk.

3 stk. av Balstadpartiet uttatt av vrakerne til å ha omtrent gjennomsnittlig tørrhetsgrad:

37.3, 37.8, 38.5 % vann.

Balstadfisk av forskjellige tørrhetsgrader (utsortert av det ferdige parti):

Nokså godt tørr 36.9 og 38.2 % vann

Litt rå 39.2 % vann

Meget rå (stor) 44.4 % »

En prøve av Islandsfisken, omtrent av gjennomsnittlig tørrhetsgrad: 33.9 % vann.

Man vil se at Islandsfisken var meget tørr, mens der for Balstadpartiet kunde finnes enkelte fisk som ikke var lagringstørre. Dette skyldtes at en del av denne fisk var meget tynn i bukene og derfor blev tørket i mindste laget da man var redd for å få for hårde buker.

Da forskjellig saltvisning i bukene muligens kunde tenkes å bero

på forskjellig saltholdighet, blev der bestemt salt i noen få typiske prøver:

Buk, tynn, meget lite saltvisende	: 22.6 % NaCl
Buk, tynn, lite saltvisende	: 25.9 % —
Buk, middelstykk, meget saltvisende	: 24.6 % —
Tykkfiskeren av siste fisk	: 20.9 % —

Samtlige disse prøver er av Balstadpartiet, de viser ingen utpreget forskjell i saltinnhold til tross for meget forskjellig saltvisning. Der blev også undersøkt en Islandsfisk av normalt utseende med følgende resultat:

Saltinnhold i buk	: 21.8 % NaCl
Saltinnhold i tykkfisk	: 23.5 % —

Her var det altså størst saltprocent i tykkfiskeren, ved Balstadfiskeren var det omvendt.

Omkostninger ved tørkingen.

Den nærmere redegjørelse for de omkostninger man hadde er her neppe på sin plass, men er medtatt i førnevnte interne rapport hvortil interesserte henvises. Ved et slikt forsøk er der så mange uforutsette hindringer som kommer til at det blir nærmest litt vilkårlig å angi fra hvilken tid man hadde normal drift. Hertil kommer at disse forsøk var belemet med dårlig lakefisk i næsten halvparten av tiden, og at man ikke hadde midler til å drive tørkingen lengere på grunn av de høie priser på saltfisk.

Forsøkene sier dog så meget at man mener å kunne angi nokså sikre data for kraftforbruk og arbeidsomkostninger ved tørking efter denne metode. Nedenfor er angitt omkostningene ved tørking av et parti på 30 000 kg normal drift, og vi presiserer at beregningene nærmest er rummelige.

Omkostningene ved kunstig tørking av 30 000 kg saltfisk:

Elektrisk kraft til tørkingen	15	kWt pr. vekt klippfisk
— „ — - vifte	0.215	„ — „ —
Lossning	kr. 0.033	— „ —
Vask og vaskerhjelp	„ 0.142	— „ —
Renskjæring	„ 0.086	— „ —
Tørke- og presningsarbeide	„ 0.483	— „ —

Arbeidsomkostninger kr. 0.744 ialt pr. vekt klippfisk.

Med en pris av 3 øre og 20 øre pr. kWt for elektrisk kraft blir prisen pr. vekt tørket fisk kr. 1.34. Ved tørking av et større parti vil prisen bli rimeligere. Kraftprisen er høi og vil de fleste steder hertillands være betydelig lavere.

Eventuelle nye forsøk.

Da man er oppmerksom på at mange ser med mistro på den slags beregninger, vil det kanskje synes rimelig at man selv viser riktigheten ved et større forsøk. Dette var også hele tiden vår hensikt, men på grunn av det store prisfall som klippfiskene var utsatt for i sommer blev de gjenværende midler for små. Hadde man solgt fisken med det samme den var ferdig, kunde nok resultatet blitt noenlunde, men komiteen og andre interesserte fant det meget ønskelig at fisken lå lagret så man kunde følge dens utvikling.

Da det så viste sig at den utpå høsten begynte å bli svakt angrepet av brunmidd, måtte den selges forholdsvis hurtig. Prisen var da meget lav, og mens den saltfiskpris som vi hadde betalt skulde betinge en klippfiskpris på 11 à 12 kroner, var prisen bare rundt 7 kroner. De midler som stod tilbake var derfor altfor små til å kunne gjennomføre noe nytt forsøk. Man søkte derfor Fiskeribedriftens Forskningsfond om bidrag, hvilket nu er tilstått.

Ved nye forsøk vil rammen bli en del utvidet. Riktignok hadde vi i de forskjellige partier som er tørket svært forskjellig behandlet saltfisk, men det synes meget ønskelig å undersøke om en spesiell saltningmåte eller et spesielt salt er å foretrekke for denne tørking.

Det viste sig nemlig at klippfiskene med det samme den var tørr nokså ofte hadde »stålbuker«, disse forsvant riktignok ved lagring, men det vilde være meget vunnet om dette helt kunde undgås.

En annen ulempe hadde man ved at fisken begynte å vise brunmidd efter å ha ligget på pakkhus i ca. 4 måneder. Ved en slik lagring uten spesielle forholdsregler var det kanskje ikke annet å vente med det fuktige vær man hadde i sommer. Det vil dog være naturlig å prøve om midten kan forhindres ved spesielle forbehandlinger, desinfeksjon av pakkhus eller lignende. Den kunstige tørking gir jo helt konstante betingelser og det er mulig at det her kanskje er lettere å få oversikt over hvad som fremmer, eller eventuelt kan forhindre middens utvikling.

Det synes i det hele å være god grunn til å tro at man efter den her anvendte metode til så å si alle årets tider kan fremstille en klippfisk like billig som ved naturtørking, og av en kvalitet som kommer tett op til den naturtørkede.

Forsøk med eftertørking av klippfisk.

Da det viste sig at forannevnte klippfisk i august hadde slått sig endel og dertil viste spor av midd, fant man å måtte eftertørke hele partiet. Dette blev utført i det samme tørkeri og gikk meget bra. Man var først redd for at viften og luftmengden skulde være for liten, men som før nevnt var viften mere enn stor nok.

Hele partiet blev eftertørket på 3 døgn, og efter at tørkeriet var fullt kunde man ta ut ca. 7500 kg (375 vekter) fisk pr. døgn, hvorav var fjernet 6 til 8 % vann. Forbruket av elektrisk kraft til opvarming var da litt under 800 kWt og til viften 9 kWt pr. døgn. Det medgikk således bare 2.1 kWt pr. vekt eftertørket fisk. To mann på hvert skift besørget innsetning og uttakning, og arbeidsomkostningene beløp sig til omtrent 12 øre pr. vekt.

Dette forsøk viser at den luftmengde som vanlig anvendes ved efter-tørking er altfor stor. Man kunde her holde utgangsluften i omtrent 80 % fuktighet, og i tilsvarende lav temperatur. Særlig på steder hvor viftekraften betales efter en spesiell og høiere tariff vil man kunne spare meget på kraftomkostningene ved å forandre tørkeriene overensstemmende med det som her er brukt.

Man vil her få rette en takk til Kristiansund Handelsstands For- enings Klippfiskgruppe for støtten og interessen for disse forsøk. Like- så til Kristiansund og Omegns Tilvirkerforening for de tilståtte midler, og til Kristiansund Elektrisitetsverk for gratis kraft. Uten den interes- serte støtte fra disse vilde forsøkene neppe blitt gjennomført. Likeså vil man få takke komiteen og dens formann herr Backer for godt samarbeide og for at dens medlemmer tross sine mange andre gjøremål alltid var parat til å være oss til hjelp og støtte.

Bestemmelse av smuss og såper i sildolje.

Av Olav Notevarp og Alfred Monssen.

Teknisk sildolje fremstillet av saltet sild vil ofte inneholde ammoniakk-, kalcium-, natrium- og magnesiumsåper som følge av sildens og fettets spaltning, og reaksjoner mellom de dannede ammoniakksåper og saltet og dets forurensninger (gips, magnesiumsalter).

Ved en vanlig smussbestemmelse, altså bestemmelse av det som er uoploselig i et fettopløsningsmiddel, vil disse såper vise forskjellig oppløselighet i de forskjellige oppløsningsmidler. Det er derfor nødvendig at alle bruker samme oppløsningsmiddel hvis resultatene skal bli sammenlignbare. Her i landet bruker noen eter, andre bensin, benzol. En direkte klage over dette forhold fra Sildoljefabrikkenes Salgscentral bragte oss til å ta dette spørsmål op.

Samtidig blev der bragt frem spørsmålet om mengden av såpe i sildolje fra Vestlandsfabrikkene, idet noen kjøpere mente at dette nu måtte være høiere enn tidligere. Noen bestemmelse av såpeinnholdet i tidligere års sildoljer synes dog ikke å være foretatt.

De første orienterende undersøkelser gjaldt sammenligning av de mest anvendte oppløsningsmidler, og vi gjengir i tabell 1 noen resultater fra smussbestemmelser i forskjellige handelsprøver av sildoljer fra vestlandske fabrikker.

Tabell 1.

Nr.	Smussbestemmelser			Forsøk på såpebestemmelser	
	Benzol	Bensin	Eter	Aceton	Såpe titret
1	0.38	0.80	2.31	3.66	2.40
2	0.46	0.93	1.97	4.10	2.80
3	0.44	0.48	2.34	2.74	—
4	0.42	1.64	3.54	2.98	2.55
5	0.12	—	—	1.70	—
6	0.21	—	—	2.34	—
7	0.26	—	—	1.97	—
8	0.28	—	—	1.81	—
9	0.29	0.33 (trikloretylen)	1.27	—	—
10	0.34	—	—	3.30	4.20
11	0.39	0.47	0.46	0.75	—

Som man ser er det meget forskjellige verdier man finner med de forskjellige oppløsningsmidler. Benzol viser de laveste verdier og skulde altså være det beste oppløsningsmiddel for såpene. Bensin løser såpene i mindre grad, og eter løser bare en del av såpene.

Aceton er anvendt fordi det brukes ved bestemmelse av total-såper i oljer (1. Holde s. 284), og skulde angi omtrent summen av smuss og såpe som uopløselig. Det skal dog bemerkes at de gelatinøse og seige såper her er meget vanskelige å få vasket godt ut på et vanlig filter, og at de unormalt høie verdier ved prøve 1 og 2 muligens skyldes dette. Det er også meget vanskelig å få god overensstemmelse mellom parallellene ved det acetonuopløselige, idet det ser ut som om en del av såpene er delvis oppløselige i aceton, og at resultatet for en del er avhengig av den mengde aceton som brukes. Man kan selvsagt foreskrive en bestemt acetonmengde til oppløsning og utvaskning, men metoden er sen og tungvinn. Da resultatene som følge av en del såpers oppløselighet dessuten vil ha tendens til å bli for lave, må denne bestemmelse betegnes som utilfredsstillende.

Siste rubrikk i tabellen angir såpemengden etter en titermetode som er omtalt nedenfor. Ekvivalentvekten for såpene er her satt = 300, og betegner selvsagt et usikkerhetsmoment så lenge den ikke er bestemt.

Man står her overfor spørsmålet om hvad man skal betrakte som den rette verdi for smussmengden, og det ligger da nær først å se bort fra de oppløsningsmidler som bare oppløser en del av såpene. Man må enten medregne hele såpemengden som smuss eller intet av den, eller den alkalimengde den motsvarer. Ca. 93 % av såpene er imidlertid fettsyrest som har verdi som sådan, og smusset er de mekaniske forurensninger m. v. Ut fra denne betraktning har vi derfor ment at smusset må bestemmes med et fettoppløsningsmiddel som også oppløser såpene, og at såpene må bestemmes og angis for sig om man vil ha kjennskap til mengden.

Denne definisjon stemmer med de metoder som er angitt for bestemmelsen av forsåpbart fett i »Einheitliche Untersuchungs-metoden« 1930 s. 48 (2), nemlig at forsåpbart fett er sum av nøytralfett, frie fettsyrer og fettsyrer bundet til alkali (ved nøyaktig angivelse må man altså ta hensyn til den alkalimengde såpene inneholder). Av Holde s. 543 (1) fremgår det samme, likeså av Grün s. 328 (3). Begge foreskriver frigjørelse av såpenes fett med saltsyre før fettets eteropløselige andel bestemmes.

Nærværende arbeide faller derfor i to deler: A. Bestemmelse av smusset og B. Bestemmelse av såpene.

Fremstilling av egnet prøvemateriale.

For å kunne arbeide med sildoljeprøver hvor både arten og mengden av den tilstedeværende såpe med sikkerhet var kjent og ensartet, blev der fremstillet prøver av oljer med kjent såpeinnhold:

6 prøver à 200 gram av en ensartet, smussfri, brunlig sildolje med 6.67 % fri fettsyre og 0.20 % såpe (bestemt ved titrering) blev delvis nøytralisert ved kokning med en vandig oppløsning av bestemte mengder natronlut, ammoniakk og kalk, så der dannet sig en forholdsvis homogen masse av såpe, olje og vann. Både NaOH og NH₄OH blev lett omdannet til såpe, mens der av CaO blev endel tilbake som kunde fraskilles de varme oljeprøver og bestemmes. (Ca(OH)₂ optas lettere, men oljemengden var for liten til fremstilling av nye prøver). Man mente også at den dannede såpemengde kunde kontrolleres ved hjelp av tilbakegangen i fri syre, men det viste sig at man hadde fått katalytisk spaltning av nøytralfettet så syremengden efter behandlingen delvis var betydelig større enn beregnet av den dannede mengde såpe. Ved ammoniakksåpefremstillingen taptes endel ammoniakk ved kokningen, men den optatte ammoniakkmengde lot sig lett bestemme ved vanlig ammoniakkestillasjon med magnesiumoksyd.

Resultatet av disse oljeprøvers fremstilling viser tabell 2:

Tabell 2.

Nr.	200 g olje hvori opløst	Fettsyre i vannfri olje, %				Total % såpe ifølge optatt alkali	Vann %
		Fri	Bundet til alkali	Sum fri og bundet	Øk- ning		
	Oprinnelig olje	6.67	0.19	6.86	—	0.20	0.0
1	0.62 g Ca (OH) ₂ (0.31 %)	4.73	2.56	7.29	0.43	2.70	2.27—2.21 2.24
2	1.02 g Ca (OH) ₂ (0.51 %)	3.61	4.07	7.68	0.82	4.30	1.97—2.00 1.99
3	0.50 g NaOH (0.25 %)	5.02	1.97	6.99	0.13	2.08	10.97—11.10 11.04
4	1.00 g NaOH (0.50 %)	3.43	3.74	7.17	0.31	3.95	10.56
5	0.190 g NH ₃ (0.095 %)	6.70	1.78	8.48	1.62	1.88	9.82—10.08 9.95
6	0.354 g NH ₃ (0.177 %)	6.74	3.15	9.89	3.03	3.32	11.02—11.04 11.01

Disse prøver som altså hver inneholdt praktisk talt bare ett alkali's såpe, blev så undersøkt m. h. t. såpeinnhold og m. h. t. smuss.

A. Bestemmelsen av såpene.

De viktigste såpebestemmelsesmetoder tør være følgende:

1. Bestemmelse av acetonuopløselig.
2. Indirekte titrering. Man bestemmer oprinnelig fri syre, frigjør syrene fra såpene med saltsyre i eteropløsning, vasker gjentatte ganger med glaubersaltopløsning, derpå vann, og titrerer sum syre i den utvaskede eteropløsning. (Einheitliche Untersuch. Met., s. 44, Holde s. 245, Grün s. 326 (1, 2, 3)). Metoden krever meget arbeide og synes tungvinn.
3. Direkte titrering. Grün s. 326 (3). Fettet oppløses i bensin, oppløsningen tilsettes varmt vann og titreres med syre og metylorange under oppvarming. Som ved indirekte titrering må man ha kjennskap til molekylarvekten eller anta en mildere molekylarvekt.

Metoden gav ved øvelse gode resultater for nedenstående oljer med kjent såpeinnhold, men omslaget er vanskelig å bestemme i den melkede emulsjon, likeså er oppvarmingen litt brysom.

Ny metode for direkte titrering.

Denne metode blev utarbeidet efter et lignende prinsipp, idet en av oss (O. N.) mente at det vilde være mulig å retitrere overskudd av den saltsyre som blev tilsatt for å frigjøre fettsyrene fra såpene i eteropløsningen. Fettsyrenes $p(H)$ er nemlig større enn for en indikator med forholdsvist surt omslag, f. eks. $p(H) = \text{ca. } 4$. Fettsyrene skulde derfor ikke påvirke titreringen av saltsyren (direkte titrering med saltsyre av en eteropløsning er også mulig, men reaksjonen går så langsomt at omslaget blir litt usikkert).

En god indikator med passende omslagsområde ($p(H)$ 3.0—4.6) fant man i bromphenolblått som blev fremstillet ved direkte oppløsning av tetrabromphenolsulphonftalein i alkohol (ca. 1 %), dens omslag gult-blått er meget karakteristisk. Som normalvæske anvendes alkoholisk saltsyre, hvorved spaltningen av såpene finner sted i oppløsning uten utskillelse av fett. Det skal dog bemerkes at man ikke bør anvende spesielt tørket eter eller alkohol, idet litt vann må være tilstede for å katalysere reaksjonen. Retitrering med vandig natronlut gir skarpest omslag, ved alkoholisk lut kommer omslaget senere og tregere. Den lille blakning man får ved retitreringen med vandig lut synes ikke å genere.

Fremgangsmåten forøvrig er følgende:

5 gr (10 gr) olje oppløses i ca. 30 (50) ml eter, derpå tilsettes et overskudd av $n/5$ (el. $n/2$) alkoholisk saltsyre (10 ml fra pipette). Efter

tilsetning av et par dråper alkoholisk bromphenolblått retitreres med $n/5$ (el. $n/2$) vandig natronlut. Omslaget blir sikrere ved anvendelse av halvnormal lut, men man bør da kunne anvende 10 gr innveining eller mere. Blindprøve med reagensene utføres, som ekvivalentvekt for såpene er her regnet med 300.

Tabell 3.

Nr.	Olje med	% såpe i tørr olje					
		Ifølge fremstillingen	Funnet med O. N.'s metode	Diff.	Funnet ved Grüns dir. titrering	Diff.	Aceton uopløselig
1	Kalksåper	2.70	2.54—2.41		2.67		
2		4.30	4.00—4.07 4.04	0.22 0.26	3.98	0.03 0.32	
3	Natronsåper	2.08	2.26—2.18 2.22		2.18		2.38—2.72
4		3.95	3.87—4.10 3.99	0.14 0.04	3.79	0.10 0.16	4.65—4.61
5	Ammoniakk-såper	1.88	1.77—1.67 1.72		1.67		0.57—0.30
6		3.32	3.28—3.38 3.33	0.16 0.01	3.34	0.21 0.02	0.58—0.35

Metoden gav gode verdier og er rask og enkel i utførelse. I tabell 3 er angitt bestemmelser utført for de forskjellige syntetiske prøver av 2 personer uavhengig av hverandre, samt middelveidene for disse bestemmelser. Da innveiningen her bare var 5 gr må overensstemmelsen sies å være ganske god (forbruk til spaltning av såpene 1.5—3.3 ml $n/5$ saltsyre).

I tabell 3 er også angitt verdiene funnet ved direkte titrering i bensinemulsjon e. Grün, samt verdier for uopløselig i aceton.

Uopløselige i aceton har altså gitt mere eller mindre feilaktige verdier for alle prøver, særlig for ammoniakksåpene som for en stor del er oppløselige i aceton.

De to titrermetoder gir forholdsvis gode og godt overensstemmende resultater, og de må begge ansees som meget brukbare. Det

skal fremholdes at oljene delvis var uensartede med utskilte såper og delvis gelatinøse, så en god og jevn fordeling av såpene var vanskelig å opnå. Verdiene ligger dog meget nær op til de man skulde ha efter fremstillingen. At verdiene for kalksåpene ligger litt lavt henger antagelig sammen med den litt usikre bestemmelse av den kalkmengde såpene blev fremstillet av.

Begge metoder må sies å gi tilfredsstillende resultater, ønskes større nøiaktighet kan dette opnåes ved større innveining. Den nye metode med retritrering synes å være den lettvindeste, særlig fordi man undgår opvarmning og får et skarpere farveomslag. Man kan også her kombinere bestemmelsen med titreringen av fri fettsyre, idet denne siste først kan bestemmes med alkoholisk natronlut i eteropløsningen (phenoltalein), derpå spaltes samtlige såper med alkoholisk saltsyre, og man retirterer med vandig natronlut efter tilsetning av bromphenolblått. Det tilrås til spaltningen å bruke en syremengde som ekvivalerer såpene minst 2 å 3 ganger, samt å retirtere med alkali som er minst $n/5$ eller helst sterkere.

Som nevnt er såpenes ekvivalentvekt satt = 300. Molekylarvekten er bestemt ved titrering av de kalciumsåper som er uopløselige i aceton. Man fant her molekylarvekten 610 og 598 ved to prøver, altså ekvivalentvekten 305 og 299.

Ved titrering av såpe i sildolje skulde det derfor være tilstrekkelig nøiaktig å regne med en ekvivalentvekt for såpene = 300.

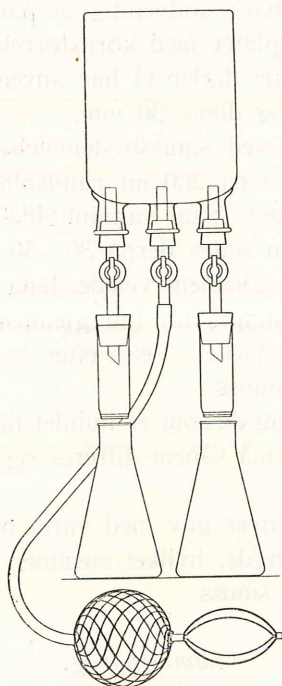
B. Bestemmelse av smuss.

Hvis man skal betrakte smusset som mekaniske forurensninger, gjelder det altså å anvende et oppløsningsmiddel som også oppløser såpene. Som det vil fremgå av innledningen synes benzol best å tilfredsstille dette krav, og det er derfor særlig denne som er forsøkt for forannevnte prøver med kjent såpeinnhold.

Det viste sig at både natron- og ammoniakksåpene med letthet oppløses i benzol, mens kalksåpene var tungtopløselige. Olje 1 og 2 gav henholdsvis 1.5 og 2.4 % uopløselig i kald benzol, olje 1 med eter 1.8 %. Der blev prøvet forskjellige andre oppløsningsmidler og blandinger (bensin, klorkullvannstoffer, alkohol), men med lignende resultat. Det så derfor ut som om man måtte bruke en syretilsetning til oppløsningsmidlet for å spalte såpene, og dette lar sig utføre. Slike metoder angis i forskjellige forskrifter, f. eks. utvaskning med elain, eller spaltning av såpene i eteropløsning med saltsyre (1, 2, 3).

Imidlertid prøvet også den ene av oss (A. M.) varm benzol, og det viste sig at denne løste kalksåpene meget godt. Da kalksåpene

tør være de tungest oppløselige såper som vanlig forekommer i sildolje, mener man derfor at varm benzol er helt tilfredsstillende ved bestemmelse av smusset, og det enkleste, da den ved regenerering fås tilbake ren og anvendbar til de fleste formål.



Filtreringen av den varme benzoloppløsning må foregå raskt. Et vanlig papirfilter vil her være utilfredsstillende på grunn av sterk fordampning og omstendelig utvaskning. Papirfilternes hygroskopisitet er også en ulempe. De nye Jena glassgøochdigler (eller filtrerdigler) er her langt å foretrekke. De filtrerer riktignok litt langsomt når man ikke anvender sug eller trykk, men anvendes dette går det hele meget raskt. Da det ved varm benzol (og andre lettflyktige væsker) oppstår avkjøling, fortetning og et unødig tap av oppløsningsmiddel ved anvendelse av vakuu, har man ment at det vilde være bedre å utføre denne filtrering som en trykkfiltrering. Dette er oppnådd ved hjelp av en meget enkel apparatur som er vist på ovenstående figur.

Anordningen vil fremgå av figuren. En Wulfs flaske på 1 helst 2 liter med 3 eller flere halsar, forsynes med gummipropper og glassrør med hane. Et av rørene forbindes med en passende luftpumpe, f. eks. en »dobbeltballong«, de øvrige påsettes gummipropper som passer i de filtrerdigler man anvender. Etter at flasken er pumpet op behøver

man nu bare å åpne hanen for vedkommende digel etter at denne er satt på plass, og filtreringen går meget raskt. Digelen bør helst støttes mot et kors av metalltråd eller lignende anbragt på opsamlingskarret, men i almindelighet henger den nokså godt fast i gummiproppen. Kranen må lukkes og digelen tas løs for hver gang der påfylles ny oppløsning. Dette er her bare nødvendig et par ganger da diglene lett lar sig vaske ut. Filtrerplater med kornstørrelsen G 3 passer godt for smussbestemmelsen, og de digler vi har anvendt har forøvrig hatt dimensjonene: lengde 90 og diam. 30 mm.

Vår fremgangsmåte ved smussbestemmelsen er forøvrig følgende:

10 gr olje innveies i en 200 ml rundkolbe, og oljen tørkes under oppvarming og evakuering. Skal vanninholdet bestemmes veies kolben etter tørkingen. Til oljen settes derpå 30—50 ml benzol, oppvarmes til kokepunktet og filtreres gjennom veiede Jena filtrerrør, utvaskes med varm benzol. Etterpå pumpes litt luft gjennom filtrene eller de tørkes ved 100° til benzolen er fjernet. Veies etter ½ times henstand i eksikator, vekstforøkelse = smuss.

Ønskes den alkalimengde som er bundet til fettsyrer som såpe medregnet i smussmengden, må såpene titreres og alkalimengden beregnes herav.

Ovennevnte 6 oljeprøver gav med varm benzol en helt ubetydelig og ikke veibar smussmengde, hvilket stemmer med at oljen før alkalibehandlingen var fri for smuss.

Sammendrag.

Bestemmelsesmetodene for smuss og såpe i sildoljer er undersøkt og foreslått utført etter standardiserte fremgangsmåter som er nærmere omtalt. Følgende definisjoner foreslås:

S m u s s er sildoljens mekaniske forurensninger og betegner det som er uopløselig i et fettoppløsningsmiddel som også opløser såper, f. eks. varm benzol.

S å p e r er fettsyrenes metallsalter, de bestemmes ved titrering, enten etter Grün eller etter ovennevnte nye metode..

Litteraturhenvisninger.

1. D. Holde: Kohlenwasserstofföle und Fette, Berlin 1924.
2. Einheitliche Untersuchungsmethoden für die Fett- und Wachsindustrie, utgitt av Wissenschaftliche Zentralstelle für Öl- und Fettforschung e. V. (Wizöff) Berlin. Stuttgart 1930.
3. Ad. Grün: Analyse der Fette und Wachse I, Berlin 1925.

Undersøkelser av tran fra forskjellige fisk.

(Svarttorsk, kveite, uer, flekksteinbit, havmus, laksestørje, hyse, brosme, piggvar).

Av Olav Notevarp og Sverre Hjorth-Hansen.

Ved Forsøksstasjonen har man leilighetsvis innsamlet tranprøver fra lever av mere sjelden fisk da det tør ha sin interesse å supplere det kjennskap man har til disse traners karakteristiske kjennetegn. Innsamlingene gjelder vesentlig tran fra enkeltfisker, de større partiprøver som er tatt gjelder sei og hyse og er omtalt annetsteds i denne årsberetning (1). De nedenfor opførte konstanter vil derfor ifølge den erfaring vi har fra variasjonene i tranen fra enkelttorsk (1), varierte meget for samme fiskeslag og kan for de fiskeslag hvorav der kun er et par prøver bare ansees som orienterende.

Tran av svarttorsklever, SPINAX NIGER (*Etmopterus spinax*).

Svarttorsk, blåmagen, fanges på line i norske farvann hele året. Da leveren er meget fet, går den ofte sammen med lever av annen fisk i dampekaret. Tranens innhold av uforsåpbart er imidlertid 50 ganger så stort som innholdet i torsketrans, og man vil lett innse hvilken skadelig innflydelse denne innblanding må ha på fremstillingen av en medisintan som skal tilfredsstille trankontrollens fordringer. Allerede 1 kg Spinax-lever på 100 kg torskelever vil høist sannsyndig bringe det uforsåpbare i den utdampede tran op til grensen for hvad trankontrollen tillater (1.50 %).

Gjennem firmaet Chr. J. Mohn A/S, her, mottok vi en sending Spinax-lever som blev dampet samlet. 560 g lever gav 360 g tran, d. v. s. 65 % uttbytte, enn videre gav graksen ved ekstraksjon 14 % tran, fettinnholdet i leverne var med andre ord ca. 69 %.

Tranen viste et refraktometertall på 81.4 og et innhold av uforsåpbart på 54.0 %.

Senere fikk vi ved elskverdig imøtekommenhet fra prof. dr. A. Brinkmann, Bergens Museum, fra Den Biologiske Stasjon, Herdla, innsendt et materiale bestående av enkeltfisks lever idet hanfisk og hunfisk blev holdt hver for sig. Resultatene sees av tabell 1. Man vil legge merke til at forholdet mellom vekt og lengde er omtrent 1.5 så stort for hunnene som for hannene. Likeledes er refraktometertallene for tranen av hannene meget høiere enn for hunnene, hvilket stemmer med Schmidt-Nielsens resultater (5). For tranen fra hannene synes farven gjennomgående å være mørk, omvendt for tranen fra hunnene.

Tabell 1.
Spinax Niger-lever.

Fiskens		V/l	Lever		Tran- utbytte %	Refr. tall 20°	Uforsåp- bart %	Farve	Anmerkninger
lengde cm	vekt g		vekt g	innhold %					
					H a n :				
40	260	6,5	43	16,5	70	91,3	—	lys	Innsamlet medio juli 1931
39,5	270	6,8	48	17,7	58	91,0	—	mørk	
39	275	7,1	42	15,2	69	87,5	68,9	mørk	
39	255	6,5	43	16,9	77	93,2	72,2	mørk	
39	240	6,2	39	16,2	75	93,0	—	lys	
38,5	295	7,7	48	16,2	52	94,4	73,0	mørk	
37	260	7,0	38	14,6	48	90,8	57,5	mørk	
					H u n :				
50	445	8,9	86	19,3	55	81,7	56,8	mørk	små egg i ovarium
46	495	10,8	74	14,9	74	81,9	—	lys	nylagte egg i uterus
46	455	9,9	76	16,7	70	82,6	—	lys	fostre 8 cm.
44	410	9,3	65	15,8	65	84,9	58,3	lys	nylagte egg i uterus
43,5	415	9,5	60	13,8	68	82,2	—	middels	fostre 11,5 cm.
43	430	10,0	66	15,3	57	84,6	—	lys	nylagte egg i uterus
42,5	375	8,8	56	14,9	77	82,9	—	lys	nylagte egg i uterus
41	360	8,8	57	15,8	40	85,2	65,0	lys	modne egg i eggstokk

Tintometertallet meget vanskelig å bestemme da blåfarven efter noen sekunder dekkes av en sterk, grønnlig blakning. Den omtrentlige verdi for T.tallet synes å være fra 1 til 3, muligens også litt høiere. Gj.snittlig tintometertallprodukt ca. 20—30.

Tabell 2.

Tran fra forskjellige fiskers lever.

Fiskens		Lever		Tran- utbytte %	Ber. traninnh. i		Tinto- tall B. V.	Tinto- tall prod.	Refr. tall 20°	Jod- tall	For- såpn. tall	Ufor- såpn. %	Fri syre %	Anmerkninger
lengde cm	vekt kg	vekt g	innh. %		lever %	fisk %								
<i>Kveite (Hippoglossus hippoglossus)</i>														
Lever a.	25			15	50		300			122,6	186,5	3,98	1,65	fra Island, ekstrahert
Lever b.	70			5	19		400		84,0	135,6	—	—	—	Island, utpresset
Lever b.	70			15			400		84,3	137,0	174,5	8,36	0,62	Island, ekstrahert
Lever c.							300		81,8	128,0	172,5	11,00	0,72	Ishavet
Lever d.									—	—	—	—	—	Danmark-stredet
105.	16	140	0,88	8,8% fett	9	0,08	600	48						
<i>Uer (Sebastes marinus)</i>														
12 fisk gjen- nemsnit. ..	1,75	42	2,4	noen dr. 11%	11	0,25	400 800	100						Vardø, utpresset
Av hermetisk nedl. prøve,				noen dr.			450 520							" ekstrahert
" "														" alkoholsteril
" "														" centrifugert
" "														" ekstrahert
6 fisk gjen- nemsnitt. . .	0,77	8,5	1,1	3%	ca. 15	ca. 0,17	100	ca. 17						Svolvær
<i>Flekk-Steinbit (Anarrhichas minor)</i>														
1)	16	505	3,2	0,4	20	0,6	4,7	3						Vardø, utpresset
" "	"	"	"	19			ca. 3,8		69,5	119,1	191,6	1,64		" ekstrahert
2)	12	260	2,2	34,8% fett		0,8	7,0	6						Danmark-stredet

Tabell 2 (forts.)

Tran fra forskjellige fiskers lever.

Fiskens		Lever		Tran- utbytte %	Ber. traninnh. i		Tinto- tall B. V.	Tinto- tall prod.	Refr. tall 20°	Jod- tall	For- såpn. tall	Ufor- såpb. %	Fri syre %	Anmerkninger
lengde cm	vekt kg	vekt g	innh. %		lever %	fisk %								
93,5 total 74,0 ryggfinne slut.	1870	342	18,3	Havmus (<i>Chimaera monstrosa</i>) hun med egg.										
				76,5	80	14,6	6,3	90	65,0	86,3	143,0	33,3		Bergenskysten juli 1931
				11,7	ekstrahert av graksen									
				Laksestørje (<i>Lampris guttatus</i>).										
ca. 100	ca. 40	975	2,4	2% ekstr.		0,05	570	30		208,5	151,5	18,9	63,2 %	
				Hyse (<i>Gadus aeglefinus</i>)										
63	2,5	62	2,5	7,2	ca. 40	1,0	16,0	16	81,7	—	—	—	—	Farve
56	2,0	117	5,8	16,7	„ 50	2,9	4,8	14	80,0	—	—	—	—	—
68	3,5	185	5,3	2,2	„ 35	1,8	6,0	11	80,9	—	—	—	—	1,7 gul (han)
68	3,3	180	5,5	8,2	„ 40	2,2	7,6	17	80,9	—	—	—	—	3,5 „ (hun)
75	4,5	270	6,0	19,0	„ 55	3,3	5,0	16	82,9	178,0	—	—	—	3,6 „ (han)
														2,3 „ (hun)
				Brosme (<i>Brosmius brosme</i>)										
—	—	—	—	—			5,9		76,9	146,3	185,0	0,70	0,05	Danmark-stredet
				Piggvar (<i>Bothus maximus</i>)										
44	2,00	66	3,3	23	40	1,3	20,0	25	70,0	98,1	190,8	3,68		Bergens torv

Tran fra andre fisker.

I tabell 2 er samlet de utførte bestemmelser for andre fisker. Som man vil se har flere av de undersøkte leverer vært så magre at man bare har fått tran ved ekstraksjon (med eter) fra restene etter dampningen.

Angående nærmere forklaring av tabellen henvises til hefte 6 av nærværende årsberetning (1). Her skal bare bemerkes at rubrikken T. t. B. V. betegner tintometertallet uttrykt i blå Lovibånd enheter for 0.04 ml tran. Når verdien er høyere enn ca. 15 er tallet bestemt med en tranmengde som har gitt en verdi av ca. 6 til 10, og resultatet omregnet ved direkte multiplikasjon med fortyningen. Tintometertallene for kveite, uer og svarttorsk stemmer nokså bra med de som tidligere er funnet av Schmidt-Nielsen, mens det vi finner for havmus er en del høyere (2, 3, 4).

T. t. prod. — tintometertallprodukt — er produkt av traninnhold i fisken og tintometertallet. Antas tintometertallet som et mål for vitamin A, gir altså tintometertallproduktet et uttrykk for vitamin A-innholdet pr. kilo rund fisk.

Dette produkt er meget interessant. Vi har her tran med så varierende tintotall som fra 5 og op til 800, mens produktet bare varierer fra 3 til 100. Yttergrensene for produktet lar sig dessuten forklare. Således synes flekksteinbiten å stå i en klasse for sig med et særlig lavt vitamininnhold pr. kilo. Dette kan muligens forklares ved at deres føde vesentlig skal bestå av muslinger, sjøstjerner og lignende bunndyr. Det særlig høie produkt som uerne fra Vardø opviser kan finne sin forklaring i at disse var store og at ueren visstnok blir meget gammel. Som fremholdt i før nevnte publikasjon i denne årsberetning ser det nemlig ut som om fisken stadig opsamler vitaminer av den føde den spiser i sterkere grad enn den vokser, og at derfor produktet, eller vitamininnhold pr. kilo, blir større med alderen (eller med størrelsen av samme fiskeslag).

Særlig interessant er kveiten og laksestørjen med tintometertall på ca. 600, altså ca. 75 ganger torsk, men med produkter som er omtrent som for middelstor torsk (30 à 40).

Litteraturhenvisninger.

1. O. Notevarp og S. Hjorth-Hansen: Undersøkelser over variasjoner i torskeleverens vit. A. Årsb. vedk. Norges Fiskerier 1931 nr. 6.
2. S. og S. Schmidt-Nielsen: Noen leveroljer som gir sterk färvereaksjon m. $SbCl_3$. Biochem. J. 23, s. 1153, 1929.
3. S. og S. Schmidt-Nielsen: Resultater fra arbeide m. vit. A og D. Tidsskr. for Kjemi og Bergv. 1931, nr. 4 og 5.
4. S. og S. Schmidt-Nielsen: Ang. verdien av $SbCl_3$ -reaksjonen for vit. A, II. Kgl. norske Vid. Selsk. forh., Bd. II, nr. 13, 1929.
5. S. Schmidt-Nielsen: Eiendommeligheter ved fiskejettenes kemiske sammensetning. Forh. v. 16. skand. naturforskermøte 1916.

Forholdet mellem jodtall og refraktometertall hos medisintran.

Av Olav Notevarp og H. W. Weedon.

Det er et vel kjent faktum at der er en sammenheng mellom lysbrytning og umettethet hos tran, således at man ved stigende refraksjon får stigende jodtall, stort sett. Således har Ender og Jermstad nylig offentliggjort en undersøkelse over sammenhengen ved 50 prøver torske-tran (1). Man må imidlertid være opmerksom på at en tran ikke er noen kjemisk enhet, men en blanding av glycerider med et lite innhold av uforsåpbare bestanddeler; begge de angjeldende konstanter er dessuten avhengig av hvordan tranen er blitt behandlet, idet lysbrytningen stiger ved oksydasjon mens jodtallet synker.

Man må derfor a priori anta at det i det høieste kan lykkes å finne en rent statistisk relasjon som angir grenseverdier for den ene konstant i forhold til den annen. Videre kan man bare vente at den skal gjelde for traner som forøvrig ikke skiller sig vesentlig fra det normale f. eks. ved et høit innhold av uforsåpbart eller et abnormt forsåpningstall, det er dessuten en betingelse at tranen ikke har vært utsatt for oksydasjon i nevneverdig grad.

Lysbrytningen kan angis som brytningsindeks (n_D) eller som refraktometergrader i Zeiss' smørrefraktometer. Disse angivelser er ikke direkte proporsjonale, og strengt tatt burde man ikke anvende annet enn n_D . Ved mere empiriske undersøkelser slik som det her dreier sig om kan det allikevel forsvares å bruke refraktometertallet, da dette oftest anvendes nettop ved den slags målinger.

Ved Statens Fiskeriforsøksstasjon er jodtall og refraktometertall målt for et stort antall traner av kjent oprindelse, der henvises til tabeller annetsteds i nærværende årsberetning (2). De funne verdier er her satt op i et rettvinklet koordinatsystem, med jodtall som abscisse og refraktometertall som ordinat. Materialet omfatter damperiprøver fra Lofoten, Finnmarken og flere steder i Ishavet, dessuten er der verdier for en rekke traner fremstillet av enkeltleverer fra Lofoten og Finnmarken. Disse siste er for en stor del valgt ut med disse undersøkelser for øie, idet der blev valgt ut traner med ekstreme refraktometertall. Dessverre

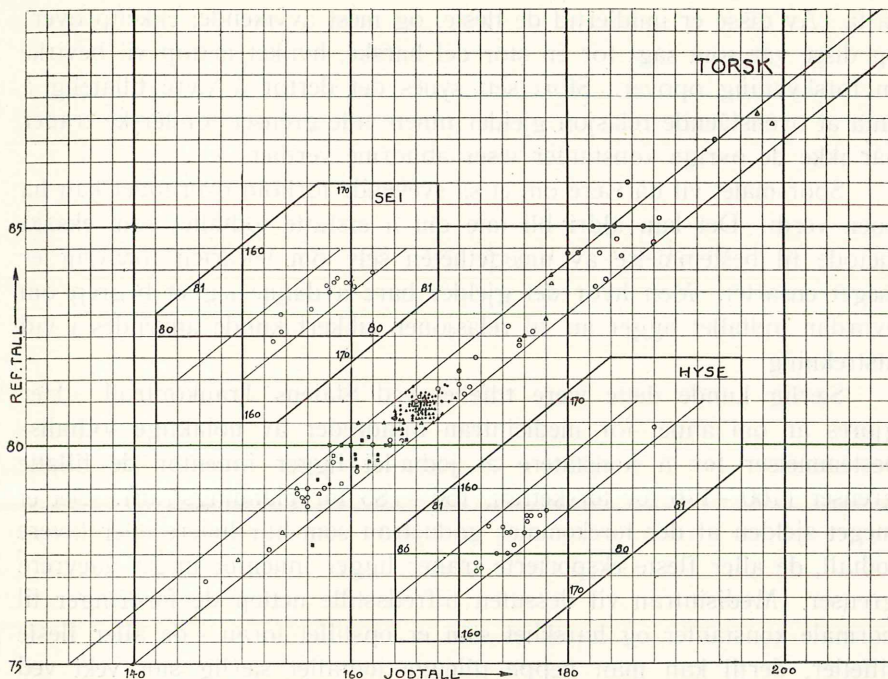


Fig. 1. I gruppen torsketraner betegner:

- | | | |
|-----------------------|-----------------------|--------------|
| Runde, fylgte punkter | damperiprøver | fra Lofoten. |
| Trekantede " " " | " " " | " Finnmark. |
| Firkantede " " " | " " " | " Ishavet. |
| Runde, åpne " " | prover fra enkeltfisk | " Lofoten. |
| Trekantede " " " | " " " | " Finnmark. |
- Sei og hysetranene er damperiprøver fra Finnmark.*

tok man for enkeltprøvene ikke sikte på denne side av undersøkelsene for temmelig sent, så det har for det meste ikke vært anledning til å kontrollere hvorvidt uoverensstemmelser har skyldtes analysefeil. Enkeltprøvene hadde dessuten stått temmelig lenge og var for en stor del harske.

Resultatene vil fremgå av figur 1.

Tross de ugunstige betingelser fremgår det allikevel tydelig at de aller fleste verdier ligger innenfor de to inntegnede rette linjer. Disse svarer til følgende relasjon:

$$J = 5 R \div (238 \pm 3)$$

hvor J er jodtallet, R refraktometertallet ved 20° C.

Det er påfallende at der blandt de bortimot to hundre prøver av meget forskjellig opprinnelse som er undersøkt, finnes der bare en som ligger avgjort under den nederste linje. Over linjen ligger derimot ikke

så få. Av disse er imidlertid de fleste, og mest avvikende, enkeltprøver; og disse var som sagt for en stor del harske, hvilket nettop vil bevirke en forskyvning opover. Stort sett synes det derfor å være tillatelig å anta at ovenstående relasjon gjelder innen vide grenser for ferske traner når ikke de øvrige konstanter viser abnorme verdier.

Spørsmålet vil da være om et så svevende forhold overhodet kan ha noen verdi. Det kan aldri bli tale om å erstatte jodtallet som eksakt metode til bestemmelse av umettetheten selv om fettarten forøvrig er meget ensartet. Men hvor det gjelder bare å danne sig et begrep om hvordan jodtallet ligger an vil relasjonen sikkert kunde anvendes i vid utstrekning.

Særlig kunde dette være tilfellet ved Statens Trankontroll. Her gjøres år om annet for medisintran hundreder av nøiaktige jodtallsbestemmelser for å konstatere at jodtallet ligger innenfor de tillatte grenser (160—176 for torsketran, 156—186 for blandingstran). Det er meget sjelden at der forekommer gadustran som har høiere eller lavere jodtall, de aller fleste eksporterte traner ligger innenfor meget snevrere grenser. Medisintran vil dessuten tilfredsstillende nettop de fordringer til normale konstanter og harskhet som er opstillet foran i de aller fleste tilfeller, dertil kan man neppe tillegge jodtallet særlig stor vekt ved bedømmelsen av en trans kvalitet.

Det synes derfor som om refraktometertallet til en viss grad kan erstatte jodtallet. Velger man grenser med en vid sikkerhetsmargin, f. eks. 80.5—81.5 for torsketran, 80.0—83.0 for blandingstran (tilsvarende jodtall min. 161.5, maks. 172.5 resp. 159.0—180.0) og bestemmer jodtallet for alle prøver utenfor disse grenser, vil man ha en temmelig stor sikkerhet for at tranen tilfredsstiller fordringene m. h. på jodtall. Bestemmes videre jodtallet for traner hvis andre konstanter er unormale; og innfører man dertil en prøve på harskhet vil man ha rimelig grunn til å anta at sikkerheten er absolutt.

Litteraturhenvisninger.

1. Fr. Ender og H. Jermstad, Pharm. Zentralhalle II, nr. 13, 1930.
2. O. Notevarp og Sv. Hjorth-Hansen, Årsberetn. vedk. Norges Fiskerier 1931, nr. 6.

Kvantitativ bestemmelse av harskheten hos tran.

Av Olav Notevarp og Åge Pillgram-Larsen.

(Foreløbig meddelelse).

Den »usmak« som gammel tran ofte vil ha kan som H j o r t og L u n d (1) har fremholdt for det meste henføres til tre slags: »råtten«, »sur« og »harsk«. Den siste tør være den mest almindelige og den vanskeligste å undgå, da den skyldes innvirkning av luftens surstoff.

En bestemmelse av harskheten kvantitativt vil derfor være av stor interesse for bedømmelsen av en medisintrans kvalitet, og vi har undersøkt et par metoder for denne bestemmelse. En slik metode vilde kunne supplere de mere subjektive lukt- og smaksprøver som det er nødvendig å være opmerksom på.

De tidligere angitte metoder for bestemmelse av harskheten, som K e r r s modifikasjon av Kreisreaksjonen (2), guajacreaksjonen (3), titansulfatreaksjonen (2) og reaksjonen med KJ (4), var alle mere eller mindre kvalitative. I den siste tid er imidlertid fremkommet flere arbeider som angår en kvantitativ utformning av disse metoder.

Et harskt fettets frigjørelse av jod fra en KJ-opl. er således kvantitativt utformet av L e a (5) og av T a f f e l og R e v i s (6), man skal her få et mål for fettets peroxyder, som igjen skal være et mål for harskheten. Kreisreaksjonen er også søkt modifisert for kvantitativ måling. Således av L e a som sammenlignet farven med KMnO_4 -opl. (7). T ä u f e l og M ü l l e r målte Kreisfarven ved hjelp av farvede glass (8), mens R i c h a r d s o n og medarbeidere har målt farven i kolorimeter ved hjelp av røde og gule Lovibond-glass (9). T a f f e l og R e v i s beskriver en modifisert Kreisreaksjon og måler ved å sammenligne med farven som standardoljer gir (6).

Flere av disse arbeider er fremkommet efter at det vesentlige av nærværende undersøkelse var gjort og vi har derfor ikke hatt anledning til å sammenligne den forskjellige metodikk. Vi la særlig an på en kvantitativ måling av Kreisreaksjonens farve når K e r r og S o r b e r s utførelse blev avsendt (10). Senere fremkom den av T a f f e l og R e v i s modifiserte K r e i s - reaksjon (6). Denne viste sig å være fordelaktigere, og er derfor senere anvendt.

Taffel og Revis' kvantitative bestemmelse av peroksydene ved hjelp av en KJ-opl. i eddikksyre er også undersøkt rent orienterende. Imidlertid skal peroksydene i en harsk tran ifølge Lund og andre kunne forsvinne ved lagring, og det skulde derfor være tvilsomt om peroksydene er karakteristiske for harskheten. Hertil kommer at Kreisreaksjonen er meget raskere å utføre og at den synes å gi meget lovende resultater. Nærværende arbeide angår derfor spesielt en kvantitativ utformning av Kreisreaksjonen for tran. Vi håper senere å kunne sammenligne dennes verdier med KJ-reaksjonen for tran som lagres under forskjellige betingelser.

1). Orienterende undersøkelser over metodikken.

For fullstendighetens skyld skal vi først få anføre en forsøksserie utført etter Taffel & Revis' metode, med KJ i eddikksyre. Tranen er her emulgert med reagenset i kvelstoffatmosfære ved værelsestemperatur, og den frigjorte jod titrert etter $\frac{1}{2}$ times henstand.

Kurve 1 i fig. 1 viser reaksjonen utført med forskjellige mengder av samme tran. Som man ser stiger ikke den frigjorte jodmengde direkte proporsjonalt med tranmengden, men blir relativt mindre ved stigende tranmengder. Skal man få et sammenlignbart mål for harskheten i forskjellige traner må man altså ta hensyn til dette forhold.

Den forbedrede Kreisprøve er utført på følgende måte: I et cylinderisk glass med innslepen glasspropp, 20 mm diameter innvendig, 70 mm høide, og inndelt i 2.5 ml, anbringes 5 ml (eller en passende mengde) tran + 5 ml konsentrert saltsyre. Der rystes et halvt minutt, derpå tilsettes 5 dråper Phloroglucin-oppløsning (5 g på 100 ml alkohol) og der rystes på ny et halvt minutt. Den fremkomne rødfarve i saltsyreskiktet måles efter klaring direkte i et Rosenheim-Schuster-kolorimeter (tintometer) og angis i røde Lovibond-enheter (R L). Den røde farveintensitet antas som et direkte mål for harskheten (10). De andre farver (gult og litt blått) anvendes bare for å få samme farvetone og synes ikke å ha noen forbindelse med harskheten.

Den farve man får i saltsyreskiktet er imidlertid ikke holdbar, men avtar i styrke med tiden. Kurve 2 i figur 1 viser målinger av farven forskjellig tid efter rystningen. Kurven er middelveidien av flere observerte enkeltkurver som viste meget nær det samme forløp men avvikelse i den absolutte verdi for rødvarven.

Emulsjonen av saltsyre og tran skiller sig i løpet av 1 minutt. Av figuren ser man at farven bør bestemmes innen 2 minutter fra rystningens avslutning, man får altså 1 minutt til bestemmelse av farven. Bestemmes farven først efter lengere tid, må man korrigere for tilbakegangen.

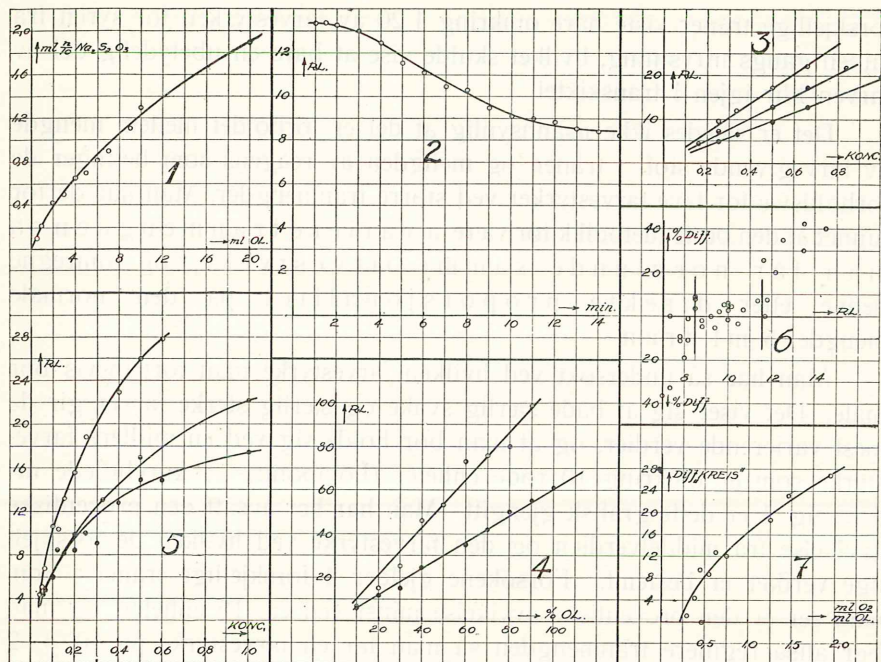


Fig. 1.

Får man med den ovenfor angitte tranmengde en farve som er for sterk for direkte måling, kan man efter at utrustningen er ferdig tilsette mere saltsyre og derved fortynne farven. Som vist i figur 1, kurve 3, får man nemlig ved fortynning av en sterk farve verdier som er omvendt proporsjonale med saltsyremengden.

En slik fremgangsmåte er imidlertid for meget sterke farver omstendelig og usikker. Det viser sig nemlig at tar man en mindre tranmengde og 5 ml saltsyre, får man en farve som er forholdsvis sterkere. Dette er illustrert i kurve 5, fig. 1. Man har her resultater for tre forskjellige traner som er målt med varierende mengder, og det vil sees at som ved utskillelsen av jod av KJ, får man forholdsvis for svake farver ved høiere konsentrasjoner.

Dette kan tenkes å være en følge av 1) forstyrrende innvirkning fra tranen, 2) at det røde farvestoff er lett oppløselig i tranen, 3) at farven er avhengig av reagensmengden i forhold til mengden av det stoff som gir reaksjonen, m. v.

Det røde farvestoffs oppløselighet i tran er undersøkt ved å ryste 50 ml tran med 50 ml saltsyre i skilletrakt og tilsetning av phloroglucin på vanlig måte. Syreskiktet blev derpå avtappet og dets farve målt, hvorpå man utrustet tranen med nye 50 ml syre. To slike forsøk med

forskjellige traner viste bare omkring $1/20$ av farvestyrken for syren fra annen gangs utrystning, hvilket skulde vise at bare en ubetydelig del av farven blir igjen i transkiktet.

Det er således ikke usannsynlig at det er forholdet mellom mengde av farvegivende stoff i tranen og mengden av reagens som betinger de forholdsvis for lave farvestyrker ved større tranmengder. Man har derfor funnet at den beste metodikk tør være å variere tranmengden så man får noenlunde samme farvestyrke, og omregne denne etter direkte proporsjonalitet på den normale mengde, 5 ml tran.

Man har så undersøkt ved hvilken farvestyrke man fortrinsvis bør måle. Det viser sig at både særlig svake og særlig sterke farver gir de mest varierende verdier, og at man bør holde sig ved en midlere farvestyrke som er omkring 10 røde enheter (Lovibond). I kurvbillede nr. 6 på fig. 1 er dette grafisk gjengitt. Man har her avsatt den procentiske avvikelse fra middelveien og den farvestyrke ved hvilken de forskjellige verdier er bestemt. Forsøkene gjelder 4 forskjellige traner. Som man ser er den procentiske avvikelse minst ved ca. 10 enheter, og man bør altså regulere tranmengden så man får en farvestyrke på 10 ± 2 enheter (2 cm skikt). Den funne verdi multiplisert med forholdstallet ml syre: ml tran gir Kreisverdien.

En kontroll på denne utførelsesmåte har man i følgende forsøk: En tran med Kreistest = 0 og en med Kreistest = 60 resp. 105 blev blandet i forskjellige forhold, og Kreisverdiene bestemt ifølge ovenstående forskrift. I kurve 4, fig. 1 er de funne verdier avsatt i forhold til mengden av den tran som gav Kreis-reaksjon. De optrukne linjer betegner de beregnede verdier. Som man vil se ligger de funne verdier meget nær de beregnede.

S a m m e n d r a g.

Harskheten hos tran bestemmes kvantitativt ved Kreisreaksjonen på følgende måte: En passende mengde tran emulgeres med 5 ml konsentrert saltsyre (sp. v. 1.19) ved rystning $\frac{1}{2}$ minutt. Tranmengden avpasses så man får en rødfarve = 10 ± 2 enheter Lovibond ved måling av en skikthykkelse på 20 mm. Emulsjonen tilsettes 5 dråper 5 % (vekt i volum) alkoholisk phloroglucinopløsning og rystes på ny $\frac{1}{2}$ minutt. Farven bestemmes innen 2 minutter.

2). Måling av harskhet fremkalt ved oksydasjon av tran.

Johan Hjort og Åge Lund (1) har vist at harskningen i torsklevertran rimeligvis skyldes at tranen har vært i berøring med luftens surstoff og ennvidere at optagelsen av surstoff skjer autokatalytisk under dannelse av peroksydaktige forbindelser. Disse peroksyder skal så efterhånden omdannes til harsksmakende forbindelser.

Vi har nu undersøkt om denne luftens innvirkning, som altså skal betinge harskningen, kan måles ved eller settes i forbindelse med Kreistallet. Det skal da først anføres noen forsøk som viser hvordan tranens Kreistall innen visse grenser er avhengig av den mengde luft tranen har vært i berøring med. Vi henviser til kurve 7 i fig. 1 som viser stigningen i Kreistall for en rekke traner hvis Kreistall opprinnelig var vidt forskjellige, nemlig fra 20 til 120. De har henstått ca. 3 uker med vekslende mengder luft (pr. ml tran). Økningen i Kreistallet er som man ser direkte avhengig av luftmengden, idet kurveforløpet er noenlunde kontinuerlig.

Tran oksydert ved høi temperatur.

For å kunne få et inntrykk av hvordan Kreistallet blev forandret når tranen blev utsatt for kraftig innvirkning av luften (kunstig harsknet), blev en større tranprøve gjennomblåst med luft i lengere tid, og småprøver uttatt til bestemte tider. Ved de første forsøk blev denne blåsning foretatt ved forhøiet temperatur, 80—90 grader C. Ved siden av Kreistallets forandring undersøktes også forandringene i de almindelige kjemiske konstanter, jodtall, refraktometertall, forsåpningstall, tintometertall og fri fettsyre.

I fig. 2 er gjengitt et av disse blåseforsøk. Tiden er utstrakt til 10½ time. Av kurve »jodtall« ser man hvordan jodtallet faller meget raskt, noe som er velkjent fra tidligere (L e w k o w i t z m. fl.).

I kurven n_D er gjengitt stigningen i refraktometertallet. Som man ser følger stigningen i refraktometertallet meget nær synkningen i jodtallet. Dette er et forhold som meget ofte er konstatert ved Statens Trankontroll. De gjennomsnittsprøver som uttas for analyse av alle tranpartier som eksporteres blir nemlig opbevart i optil et år, og efteranalyser av halvfylte glass viser alltid en synkning i jodtallet og en stigning i refraktometertallet, og enn videre at forandringene er mere utpreget jo mere luft der har vært i prøveflasken.

I fig. 2, K ø t t s d o r f t, er gjengitt stigningen i forsåpningstallet, som også er meget betydelig. Efter forsåpningen var såpeopløsningene mere eller mindre svertet (brun til ugjennemsiktig brunsort) og svertningen synes å være direkte proporsjonal med den tid prøven hadde

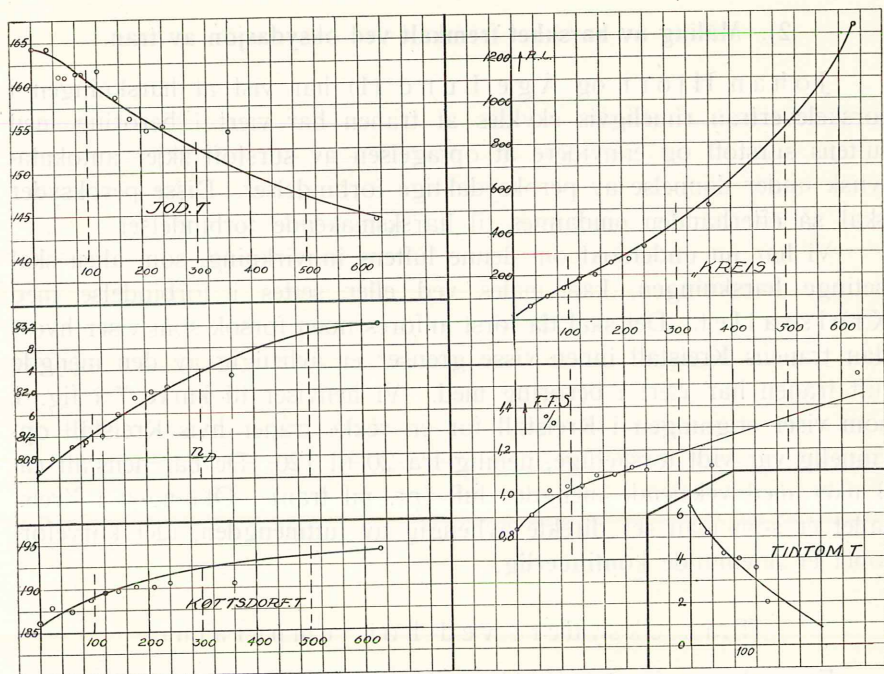


Fig. 2. Forandringer i torsketrans konstanter ved oksydasjon ved 80—90° C.

vært blåst. Direkte farvebestemmelse av såpeopløsningene er vanskelig å foreta, men de målinger som er gjort, peker i den anførte retning. Disse farvebestemmelser er ikke medtatt her, da de ennå har mindre interesse. Det kan dog nevnes, at en harsksmakende tran gir en sterkere farvet såpeopløsning enn en fersk tran.

Kreistallet, fig. 2, »Kreis« viser stadig stigning, og kurveforløpet er noenlunde rettlinjert. Dette er i grunnen noe annet enn hvad man skulde vente. Hvis nemlig surstoffoptagelsen går som en autokatalytisk prosess, skulde man få en kurve som i begynnelsen (aktiveringsperioden) skulde ha et forholdsvis slakt forløp, for så senere å stige raskere. Imidlertid var muligens den anvendte temperatur så høy at man ikke har fått aktiveringsperioden med.

Innholdet av fri fettsyre stiger jevnt med tiden, som fig. 2, F. F. S. viser. Fig. 2, tintom. T. viser synkningen av tintometertallet. Som man ser synker det raskt, og er etter 100 minutter (og mere) vanskelig å bestemme. Synkningen er dog heller mindre enn større enn man skulde vente. Etter f. eks. 20 minutter kraftig gjennomblåsning av luft ved en temperatur av 80—90 grader skulde man på forhånd formode at vitamininnholdet var sterkt nedsatt. Tintometertallet viser imidlertid bare en tilbakegang på ca. 20 %. Da det kunde tenkes at der ved selve oksydasjonen blev dannet en intermediær forbindelse, som ved omlei-

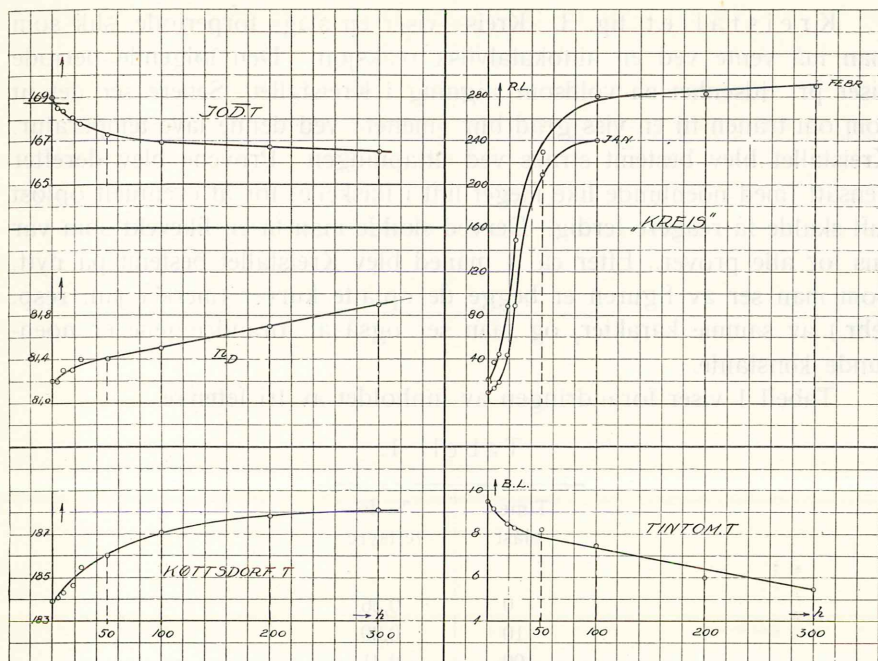


Fig. 3. Forandring i torsketrans konstanter ved oksydasjon ved ca. 18–20° C.

ring eller lignende kunde innvirke på tintometertallet, eller at den i tranen oppløste luft, ved henstand, kunde virke nedsettende på vitamininnholdet, blev prøvene hensatt i over 2 måneder, hvorefter tintometertallet blev bestemt på nytt. Noen vesentlig forandring i tallet kunde ikke påvises.

Tran oksydert ved almindelig temperatur.

De nylig beskrevne forsøk viste så store forandringer i de forskjellige konstanter, at man fant det å være av interesse å gjenta disse »blåseforsøk» ved lavere temperatur. Derved skulde man kunne studere forandringene mere i detalj. Tiden for disse forsøk blev utstrakt til 300 timer. I de første 10 timer blev der uttatt småprøver hver time. Imidlertid var forandringene så små at der senere bare blev uttatt prøver med langt større mellomrum. De i fig. 3 angitte punkter vil kunne suppleres med en rekke andre som er utelatt her for ikke å overlesse figuren.

Av figurene for jodtall og for forsåpningstall ser man at forandringene for begge disse konstanter blir mindre og mindre efter som tiden går. Kurven for refraktometertallet, fig. 3, n_D viser som de forannevnte størst forandring pr. tidsenhet i begynnelsen. Senere er stigningen mere jevn og rettlinjet.

Kreistallet, fig. 3, »Kreis« viser en slags forperiode, slik som man må vente ved en autokatalytisk reaksjon. Den følgende periode viser pr. tidsenhet en voldsom stigning i Kreistallet. Senere ser det ut som om tranen til en viss grad blir »mettet« ved denne lave temperatur. Kreistallet blev bestemt straks ved uttapningen. Prøvene blev derefter hensatt (med noenlunde like meget luft i flaskene) for at eventuelt oppløst luft skulde få reagere ferdig. Derved skulde man få en likevekt som var ens for alle prøver. Etter ca. 1 måned blev Kreistallet bestemt på nytt. Som man ser av figuren er begge de optatte kurver (merket jan. resp. febr.) av samme karakter, og man ser også at forandringene er noenlunde konstante.

Tabell 1 viser forandringen av innholdet av fri fettsyre.

Tabell 1.

Timer blåst	% fri fettsyre
0	0,36
10	0,39
100	0,41
200	0,43
300	0,43

Som man ser er der en meget liten stigning.

Kurven Tintom. T. i fig. 3 viser forandringene i tintometertallet. Her finner man atter at tallet forandres hurtigst i begynnelsen, hvorefter den videre synkning skjer langsommere og meget nær rettlinjet. Den relativt lille synkning av tintometertallet, til tross for den intensive behandling med luft, er nærmest overraskende. Etter 300 timer har tranen fremdeles litt mere enn halvparten av det opprinnelige tintometertall. Om kurveforløpet kan tydes således at den med vitamininnholdet parallelt forløpende reaksjonsevne (med SbCl_3) kan skyldes flere forbindelser med forskjellig motstandsdyktighet overfor oksydasjon, er ikke helt usannsynlig etter at flere forskere spektografisk har påvist at den blåfarve man får med SbCl_3 er kompleks (11). Forsøk herover vil bli gjort så snart anledning gis.

S a m m e n d r a g.

Harskhetsgraden av tran synes å kunne bestemmes kvantitativt ved hjelp av Kreisreaksjonen, som er undersøkt og utformet så den gir sammenlignbare og reproduserbare verdier når rødfarven måles i et Rosenheim-Schuster kolorimeter.

Tranprøver er så kunstig harsknet ved gjennomblåsning av luft både ved 80—90° og ved ca. 20°, og forandringene i Kreisreaksjon og kjemiske konstanter er bestemt.

Det har vist sig at det Kreistall man bestemmer ifølge nærværende forskrift synes å gi et meget godt mål for oksydasjonsgraden og at forandringene i Kreistall følges godt av forandringene i de kjemiske konstanter.

Litteraturhenvisninger.

1. J. Hjort og Å Lund: Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen nr. 3, 1925.
2. R. H. Kerr: Ind. and Eng. Chem., 10, s. 471, 1918.
3. Vintilesco og Popesco: Journ. Chim. et Pharm. 1915, 12 s. 318.
4. Hefiter: Schweiz. Woch. Chem. u. Pharm. 42, s. 320, 1904.
5. C. H. Lea: Dept. Sci. Ind. Research Report of Food Invest. Board 1929 s. 30.
6. A. Taffel og C. Revis: Soc. Chem. Ind. 50, s. 87 T, 1931.
7. C. H. Lea: Dept. Sci. Ind. Research Report of Food Invest. Board. 1930 s. 30.
7. C. H. Lea: Proc. Roy. Soc. (London) B 108, s. 175, 1931.
8. K. Täufel og J. Müller: Zeitschr. f. Unters. d. Lebensm. 60, s. 473, 1930.
9. A. S. Richardson et al.: Oil and Fat Ind., 8, s. 269, 1931.
10. R. H. Kerr og D. G. Sorber: Ind. Eng. Chem. 15, s. 3838.
11. A. E. Gillam og R. A. Morton: Biochem. J. 25, s. 1346, 1931.

Undersøkelser angående de kjemiske konstanter som bestemmes for medisintran ved Statens Trankontroll.

Ifølge lov av 10. januar 1929 er medisintran som utføres fra Norge underkastet tvungen kjemisk kontroll ved de analysestasjoner som er opprettet i Oslo, Bergen, Ålesund og Svolve. Den tvungne kjemiske kontroll gjelder jodtall, forsåpningstall og uforsåpbare bestanddeler. År om annet blir der ved disse stasjoner utført tusener av slike bestemmelser, og en nærmere redegjørelse for de metoder som anvendes eller eventuelle forenklinger tør derfor ha interesse.

En undersøkelse over jodtallbestemmelsen efter Wijs og de viktigste feilkilder ved denne metode.

Av Åge Pillgram-Larsen.

For bestemmelsen av jodtall anvendes ved Trankontrollen Wijs' metode. Da de forsøksfeil man måtte begå syntes lite kjent, lå det nær å undersøke disse nærmere. Særlig fordi jodtallsbestemmelsen efter Wijs har vært meget omstridt og kritisert, både her hjemme (1) og i Sverige (2). Det synes også å være av stor interesse å sammenligne jodtallet e. Wijs med von Hübels jodtall som er meget anbefalt og skal gi de riktige verdier. Ved Statens Trankontroll vil von Hübels metode ikke være brukbar idet reaksjonstiden er utstrakt til et døgn. Ved Trankontrollen forlanges ofte at analysebeviset skal foreligge få timer efter at prøven er innlevert, og det gjelder derfor ved Trankontrollen som ved de fleste driftslaboratorier at den anvendte metode er hurtig utførbar og gir reproduserbare verdier. I annen rekke kommer kravet om at det funne jodtall skal være det absolutt riktige.

Den kritikk som er fremkommet mot Wijs-metoden av Schmidt-Nielsen og Owe (1), er ikke rettet mot metodens evne til å gi reproduserbare verdier, men kritikken går ut på at den ikke gir riktige verdier. Ifølge Schmidt-Nielsen og Owe gir von Hübels metode riktigere jodtall enn Wijs-metoden gjør. Bestemmelsen av jodtallet efter von Hübels metode er utregnet efter den av ovennevnte herrer angitte formel:

$$\text{Jodtall} = \frac{126,9 \cdot f}{10000 \cdot i} (b_o - a) - \left(\frac{a}{b_t}\right)^2 \cdot (b_o - b_t)$$

f = faktoren for tiosulfat

i = innveiningen i g

b_o = blindprøvens forbruk ved reaksjonens begynnelse

b_t = " " " " slutt

a = prøvens forbruk ved reaksjonens slutt.

Andre forskere som Wijs selv (3) og Gelber & Bøeseken (4) hevder at Wijs' jodtall rett utført gir absolutt riktigere jodtall enn de man får ved von Hübl's metode og anfører å ha fått teoretisk riktige jodtall ved kjemisk rene individer, hvis jodtall lar sig beregne. De har utført disse bestemmelser med riktig resultat så vel ved forbindelser med høit som med lavt jodtall.

Som sagt spiller det her mindre rolle om det funne jodtall er det teoretisk riktige. Det er av større betydning at det er reproducerbart, men selvsagt vilde intet være bedre enn at begge deler var forenet i samme hurtige metode. Når derfor von Hübl's metode er tatt med i dette arbeide, er det nærmest bare for å få et bilde av hvor stor differensen mellem tallene bestemt efter begge metoder er.

Wijs' metode.

Som kjent bestemmes jodtallet efter Wijs' metode ved at en oppløsning av JCl i iseddikk får innvirke på en oppløsning av fett i tetraklorkullstoff, og når reaksjonstiden er utløpet (i almindelighet 1½ time) tilsettes KJ i overskudd, og efter fortykning med vann titreres tilbake med tiosulfat.

Til joderingsvæske bruktes en iseddikkopløsning som inneholdt 16.2 g JCl og 0.3 g J₂ pr. liter. Fettet som skulde undersøkes blev innveiet nøiaktig i en målekolbe, oppløst i tetraklorkullstoff og efter temperering (til 20°) blev der fyltd op til merket med oppløsningsmiddel. Av denne fettoppløsning blev der ved hjelp av en automatpipette (Schmidt-Nielsen & Owe (1)) utpipettert ved 20° i jodtallsflasker med innslepen glasspropp. Så vel den anvendte iseddikk som tetraklorkullstoffet gav med konsentrert svovlsyre og et par dråper mettet bikromatopløsning bare et svakt grønnskjær. Wijs foreskriver at der absolutt ikke må forekomme selv det minste skjær av grønt, men så godt som all den iseddikk som anvendes til jodtallsbestemmelser inneholder mere eller mindre av oksyderbare substanser. Et par kontrollforsøk med helt ren iseddikk (som ikke gav grønnskjær) gav ingen som helst avvikelse fra det der blev funnet i den ved de større forsøk

anvendte iseddikk. Mengden av oksyderbare substanser har altså ikke kunnet påvirke resultatene. Den anvendte tetraklorkullstoff har vært omdestillert i laboratoriet og var fri for fuktighet.

De faktorer hvis betydning man mente det vilde være av særlig interesse å få næiere kjennskap til er følgende:

- a) Reaksjonstidens varighet.
- b) Temperaturen under reaksjonstiden.
- c) Overskuddet av joderingsvæske.
- d) Lysets innvirkning.
- e) Mengde oppløsningsmiddel.
- f) Tiden fra KJ-tilsetningen til titreringen.

Flere av disse er undersøkt tidligere, men visstnok ikke behandlet samlet. For Trankontrollen gjaldt det særlig denne spesielle fettart, men også en del andre oljer med forholdsvis høit jodtall er tatt med nemlig: hvalolje, sildolje og linolje. For bestemmelsen av kurveforløpet ved de forskjellige forsøk er hvert avmerket punkt eller angitt jodtall middeltallet av minst 3 parallellbestemmelser (og minst 1 blindprøve).

a. Reaksjonstiden.

Efter henstand ved ca. 18—20° C, efter 5, 10, 20 minutter, ½, 1, 3 og 5 timer blev der uttatt prøver, tilsatt KJ i overskudd, fortynnet med vann og titrert. De funne verdier er innført som kurvepunkter i fig. 1 (midterste linje i hver serie). Av figuren sees at den første voldsomme absorpsjon er tilendebragt efter 10 minutter. Dette gjelder alle de undersøkte 4 oljer. Efter ½ time er det videre forløp av kurvene meget nær rettlinjet, med en svak stigning. I almindelighet går man ut fra at når man er kommet over kurvens knekkpunkt og over på den rettlinjede del, er absorpsjonen ferdig, og at den stigning man fremdeles har i jodtallet skyldes substitusjon. Dette er forutsatt å være riktig i dette arbeide, dog mener man at reaksjonen da bør utføres i absolutt mørke (se senere). Er denne forutsetning riktig, skulde, efter kurveforløpet, det riktige jodtall ligge i begynnelsen av den rettlinjede del. Regner man med litt sikkerhet er det riktige jodtall å finne efter 1 time.

Ifølge Bøeseken & Gelber (4) behøver dette ikke å være tilfelle. Hvor der er flere dobbeltbindinger vil den ene meget hurtig mettes, de øvrige vil gå meget senere i avmetning.

Den stigning man har i jodtallet efter 1 time er forholdsvis liten. Utstrekkes reaksjonstiden til 5 timer stiger jodtallet med 0.5 enheter. I almindelighet »tar« man jodtallet efter 1½—2 timer, hvad der tilsvarer en forskjell i jodtallet på 0.1—0.2 enheter.

Noen utstrekning av tiden utover 2—3 timer er der i almindelighet ikke tale om. En del bestemmelser er utført etter så lang tid som 10 resp. 20 timers reaksjonstid, og verdiene som er funnet ligger nøyaktig i den rettlinjede forlengelse av de gjengitte kurver. Disse bestemmelser er dog av mindre interesse for den praktiske utførelse og er derfor ikke inntegnet på kurvene her.

Efter hvad der foran er sagt, blir der, hvis man forutsetter at absorpsjonen er tilendebragt efter 1 time, et tillegg i jodtallet på 0.3 enheter for hver time utover denne reaksjonstid.

b) Temperaturens innflytelse:

Efter utpipettering blev flaskene hensatt til temperering, dels i varmeskap (med en temperatur av ca. 30 grader C), dels i rummet (almindelig værelsestemperatur, 18—20 grader) og dels i isvann (temperatur ca. 3 grader). Først når man kunde være sikker på at fettopløsningen og flaskene hadde fått den riktige temperatur, blev joderingsvæsken tilsatt gjennom en automatpipette, hvorefter flaskene igjen blev hensatt ved den angitte temperatur.

Der gjøres uttrykkelig oppmerksom på at joderingsvæsken ikke i noe tilfelle blev temperert før tilsatsen. Den hadde i alle forsøk almindelig rumstemperatur, 18—20 grader. De angivne reaksjonstemperaturer må derfor for 30 resp. 3 grader, bare tas som et noenlunde mål. Angivelsen for rumstemperaturen, som er den der i almindelighet har interesse, er riktig. Den feil man begår ved angivelsen av temperaturen er selvfølgelig størst ved de særlig korte reaksjonstider. Utstrekkes derimot reaksjonstiden til mere enn 15 minutter er temperaturutjevningen mere fullstendig, og de anførte temperaturer meget nær riktige.

I fig. 1 er der optegnet kurveforløpet for reaksjonen ved de 3 omhandlede temperaturer. Øverste kurve gjelder temp. 30 grader, midtre 18—20, og nedre kurve 3 grader C. Av figuren ser man at en temperaturdifferens på 15 grader C bevirker for torsketrans en forskjell i jodtallet på 0.5 enheter ved en reaksjonstid på 1 til 5 timer. I almindelighet har man sjelden en avvikelse fra vanlig rumstemperatur på mere enn 5 grader, hvad der, ved en reaksjonstid på 2 timer, skulde tilsvare en forskjell i jodtallet på 0.15 enheter.

c) Overskudd av joderingsvæske.

Der er forskjellige måter å angi overskuddet på. I dette arbeide er valgt $\frac{B-A}{A} \cdot 100 =$ prosent overskudd. Her betyr B hele den mengde jod som blev tilsatt. A betyr den mengde jod som tiltrenges for å få

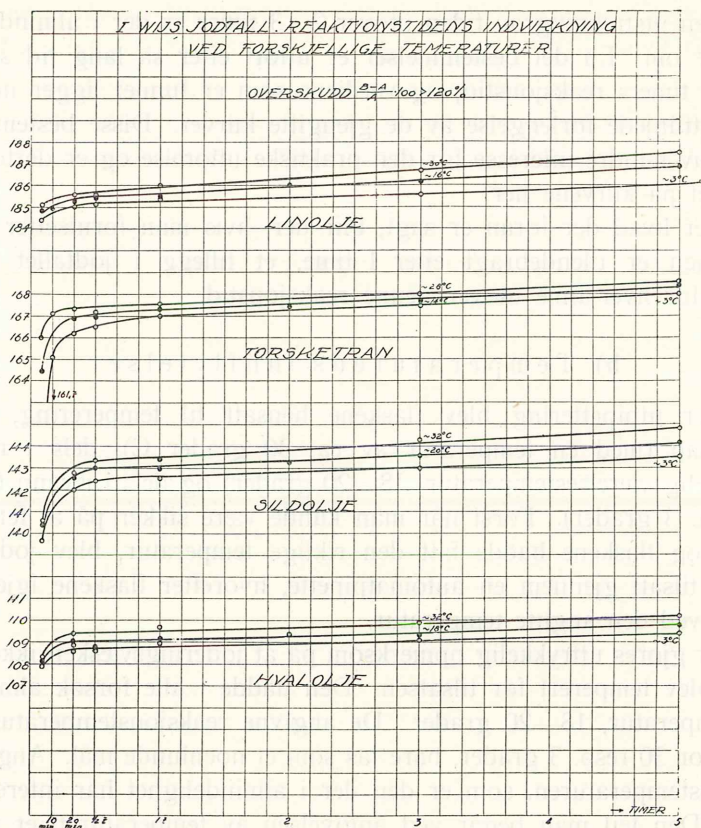


Fig. 1.

en fullstendig metning av fettene. A er beregnet ut fra den forutsetning at fettene er mettet med jod etter 3 timers innvirkning av joderingsvæsken ved almindelig temperatur og med stort overskudd av joderingsvæske, tilbaketitreringen forbrukte mindre enn $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ av det blindprøven gjorde.

En rekke forsøk med varierende innveining av olje (tran) blev utført. Disse forsøk er gjengitt i fig. 2. Man ser at med et overskudd større enn 80—100 % har man et helt rettlinjet forløp av kurvene. 100 % er altså tilstrekkelig. Dette vil på det nærmeste si at tilbaketitreringen må kreve omtrent halvdelen av den mengde tiosulfat som blindprøver bruker. I praksis overholdes dette i almindelighet, idet der bare sjelden er mindre overskudd enn 80—100 %.

d) Lysets innvirkning.

Der blev til denne bestemmelse uttatt tre serier. Den første serie blev behandlet i mørke helt inntil titreringen (ved rødt lys av styrke

som det der brukes ved fremkalling av fotografiske plater). Den annen serie blev behandlet som almindelig, altså hensatt på et halvmørkt sted. Den tredje prøve blev hensatt i dagslys. Den dag dette forsøk blev utført var det stille og overskyet, men med godt lys. Forsøket blev ut-

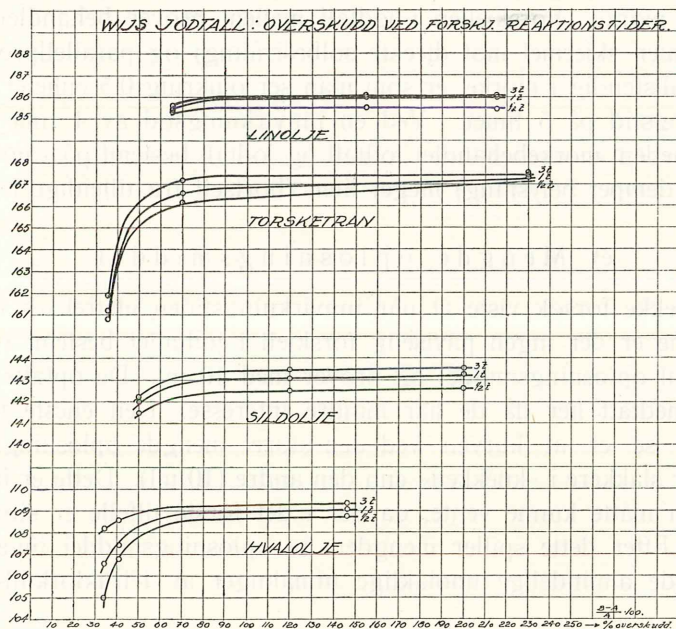


Fig. 2.

ført i desember og midt på dagen da lyset var sterkest. Prøvene i denne serie har ikke noe øieblikk vært utsatt for direkte sollys, kun for diffust dagslys.

Prøvene i alle tre serier blev titrert etter 1 resp. 5 timer. Resultatene for disse forsøk (korrigert for samme temperatur) er angitt i vedstående tabell:

Tabell 1.

	Mørke		Dempet lys		Dagslys	
	1 time	5 timer	1 time	5 timer	1 time	5 timer
Hvalolje	107,8	108,9	108,0	109,1	108,3	109,5
Sildolje	138,1	138,8	138,2	138,8	138,7	139,3
Torsketrån.....	166,1	167,0	166,7	167,0	166,8	167,5
Linolje.....	185,3	186,4	185,4	186,3	185,5	186,8

At lyset skulde ha en katalyserende virkning er visstnok almindelig antatt. Imidlertid sees lysets virkning å være meget liten. At lyset særlig skulde påskynde substitusjonen var også ventet. Dette er imidlertid ikke tilfellet. I så fall skulde man ha fått større forskjell mellom 1 time og 5 timer i dagslys, enn ved samme tidsforskjell når prøvene var behandlet i mørke. Forskjellen i jodtall mellom prøver behandlet i fullt dagslys (men skjermet mot direkte solbestråling) og parallellprøver behandlet fullstendig i mørke, er som man ser omkring 0.5 enheter ved en innvirkningstid på 5 timer. Ved en innvirkningstid av 1 time er forskjellen mellom mørkebehandlet jodtall og jodtall bestemt på vanlig måte (d. v. s. i dempet belysning) meget liten (bortsett fra tilfeldige feil).

e) Mengde opløsningsmiddel.

En rekke forsøk viste at når innvirkningstiden utstrekkes til mere enn 1 time er der ingen påviselig forskjell i jodtallet bestemt i prøver med 25 ml oppløsningsmiddel og prøver med 10 ml. De optatte kurver er ikke medtatt her da de har mindre interesse. Den eneste forskjell man kan se er at kurven ved den større mengde oppløsningsmiddel (25 ml) er slakkere i »knekken« enn den andre (10 ml). Dette er forøvrig hvad man måtte kunne vente, da der i det første tilfelle er større fortykning. Efter dette spiller mengden av oppløsningsmiddel ingen rolle innenfor de almindelige unøiaktige utmålinger av tetraklorkullstoffet.

KJ-innvirkningen.

En rekke prøver blev titrert umiddelbart efter KJ-tilsetningen og parallelt hermed blev en annen rekke prøver hensatt i op til 1 time før de blev titrert. Noen forskjell i jodtallet kunde ikke påvises.

Sammendrag.

Man kan utlede at jodtallsbestemmelsen efter W i s gir riktige verdier når bestemmelsen foretas på følgende måte: 1) Reaksjonen skal foregå i absolutt mørke. 2) Reaksjonstiden skal være 1 time. 3) Overskuddet skal være så stort at mindre enn halvparten av jodmengden forbrukes. 4) Temperaturen under reaksjonen skal være 18—20° C.

I almindelighet bestemmes jodtallet i dempet dagslys, efter 1½ time, med et overskudd av jod ned til 80 %, og ved en temperatur som ligger ved vanlig rumtemperatur $\pm 5^\circ$ C. Sammenholder man alle de feil man begår herved og lar alle virke i samme retning, blir den samlede feil man kan begå: $0.1 + 0.15 + 0.1 + 0.1$ tilsammen ca. 0.4 enheter. Til sammenligning kan anføres at dråpefeilen ved titrering av en olje med et jodtall på 150 beløper sig til ca. 0.2 enheter.

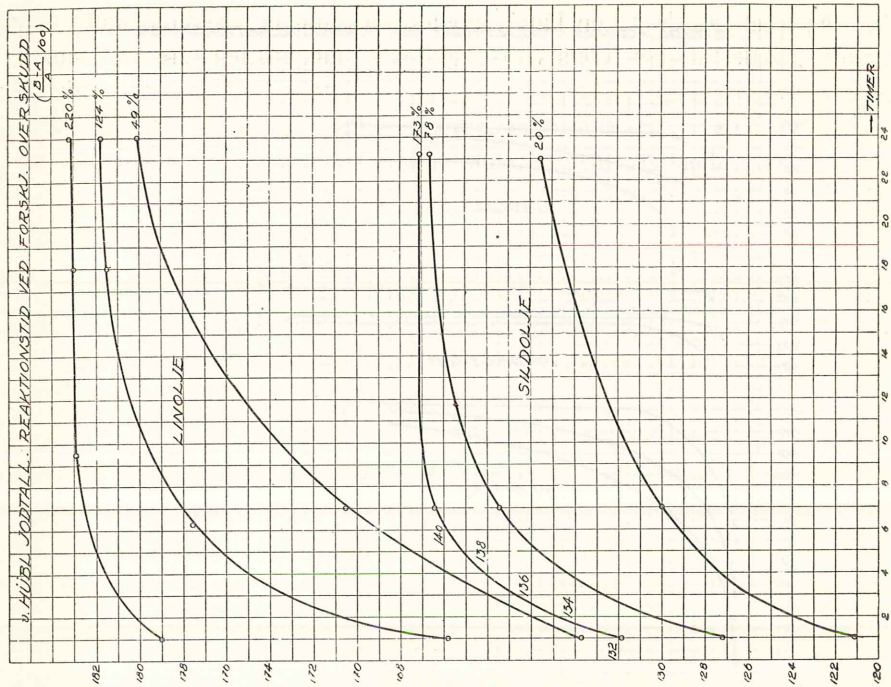


Fig. 4.

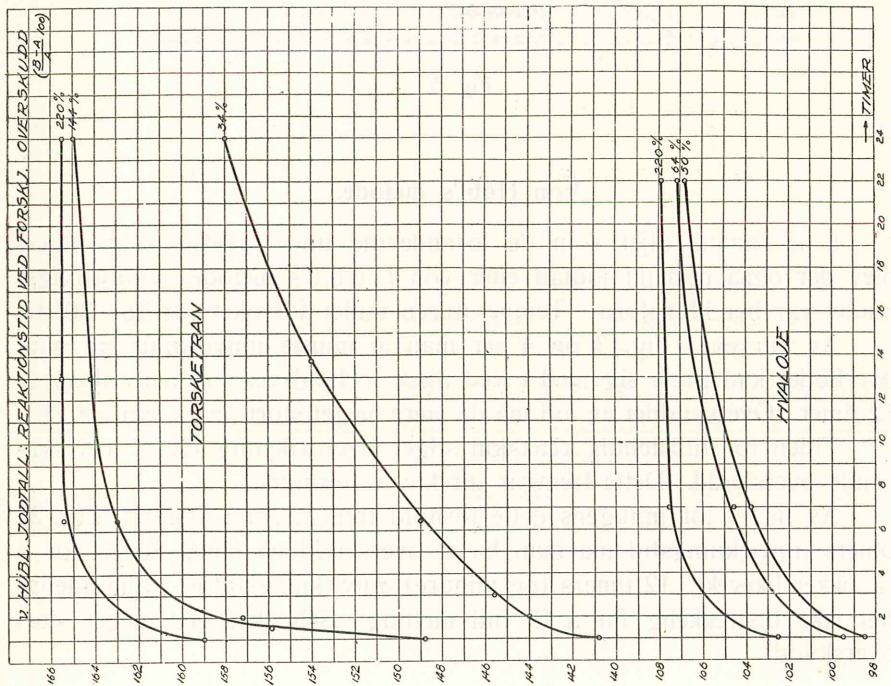


Fig. 3.

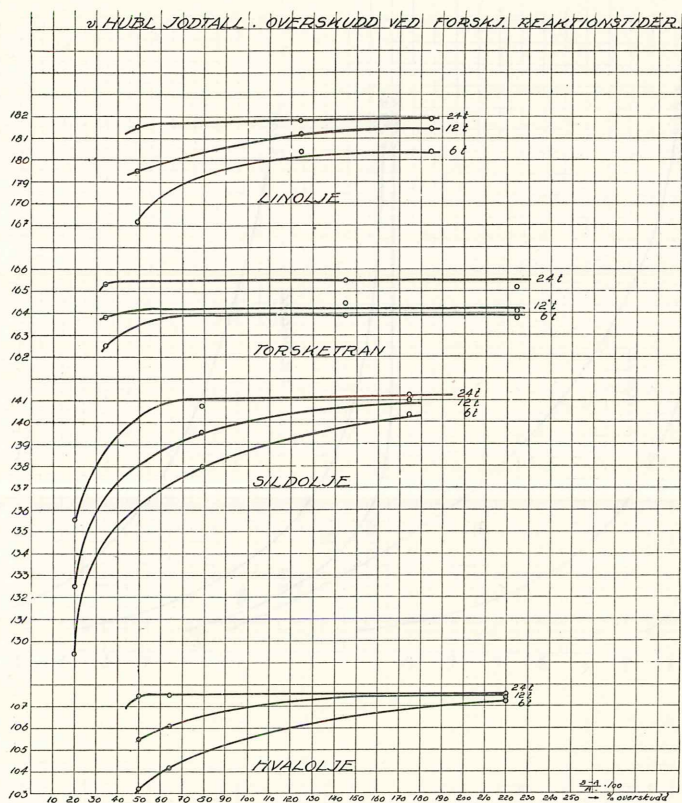


Fig. 5.

Von Hübl's metode.

I de samme oljer som de forannevnte undersøkelser omhandler, blev der også bestemt jodtall efter von Hübl's metode. Opløsningsmidlet var her kloroform. Temperaturen under forsøket var 18—20° C.

Av kurvene i fig. 3 og 4 ser man at minste innvirkningstid man overhodet kan greie sig med (ved disse forholdsvis umettede oljer) er 12 timer. Overskuddet av jod må da være meget stort (mere enn 200 %).

Tiden for fullstendig reaksjon stiger overordentlig raskt med synkende overskudd. Dette fremgår direkte av figurene.

Av fig. 5 tør muligens dette forhold fremgå ennu klarere. For 24 timers innvirkningstid må man ha et overskudd på minst 80 % for å få sikker likevekt. 12 timers (og mindre) innvirkningstid er i almindelighet ikke tilstrekkelig for å få full metting. Selv ikke ved meget stort overskudd.

Ved von Hüb l's metode ser det ut for at man normalt ikke må bruke mindre reaksjonstid enn 24 timer hvis man skal være sikker på å få den riktige verdi på jodtallet.

Skal man derfor sammenligne jodtall bestemt efter Wijs' resp. von Hüb l's metode må man sammenligne tallene efter Wijs opnådd efter en time og mere enn 100 % overskudd med tallene efter von Hüb l bestemt efter 24 timers innvirkningstid og mere enn 120 % overskudd. Efter disse reaksjonstider og angitte overskudd blir nemlig kurveforløpet meget nært rettlinjet (altså jodtallet omtrent konstant). Det går ikke an, som mange har gjort, å sammenligne Wijs og von Hüb l jodtall efter like lang tid. Reaksjonen går ved Wijs-metoden mere enn 20 ganger så raskt som ved von Hüb l's metode.

Sammenholder man (under disse forutsetninger) de funne tall finner man at jodtallene bestemt efter von Hüb l ligger en del under de tall som er bestemt efter Wijs' metode, nemlig for:

Linolje	(185,8	Wijs)	en differens på	4,0	enheter	2,2	%
Torsketran .	(166,8	") "	" "	1,3	" "	0,8	%
Sildolje	(143,0	") "	" "	1,9	" "	1,3	%
Hvalolje . . .	(109,3	") "	" "	1,7	" "	1,6	%

D. v. s. en gjennomsnittlig differens mellem Wijs'- og von Hüb l-jodtallet på 1.5 %.

Litteraturhenvisninger.

1. S. Schmidt-Nielsen og Aage W. Ove: Die Bestimmung der Jodzähl. Videnskapss. skrifter I, nr. 15, 1923.
2. Thure Sundberg og Martin Lundborg: Granskning av olika metoder för bestämning av jodtall hos fett. Teknisk Tidsskrift, Kemi og Bergv. 1919, Häft 4.
3. J. J. A. Wijs, The Analyst 54, s. 11, 1929.
4. J. Bøeseken og E. Th. Gelber, Rec. des trav. chim. des Pays bas, 46, s. 158 1927.

Om bestemmelse av uforsåpbar i tran.

Av H. W. Weedon.

Ved opprettelsen av Statens Trankontroll valgtes den amerikanske farmakopø's metode til bestemmelse av de uforsåpbare bestanddeler, da denne tør være mest anvendt. Den blev utformet noe mere i detalj, og fikk da følgende form, som er beskrevet av B u l l i i årsberetningen vedkommende Norges Fiskerier 1928, nr. VI:

5 g tran tilsettes 40 ml alkoholisk KOH, ca. 50 g/l, forsåpes på vannbad og inndampes gjennom kjøler næsten til tørrhet. Såpen løses i 10 ml alkohol og overføres i en 300 ml skilletrakt med 85 ml vann. Der rystes ut to ganger med 50 ml eter, rystemid enten tre minutter for hånd eller ti minutter i den av B u l l i beskrevne rystemaskin. Henstand etter utrustning 15—20 minutter forat lagene skal skille sig godt, eventuelt tilsettes noen ml alkohol for å påskynde adskillelsen. Eteruttrekkene forenes, vaskes to ganger med 40 ml vann, eteren avdestilleres i tarert rundkolbe som så evakueres, varmes forsiktig over fri flamme og veies etter avkjøling.

Metoden gir normalt ikke større avvikelser mellom paralleller enn 3 mg, og er ellers grei nok. Men ved masseanalyser vil selv små forenklinger ha verdi, og det er derfor utført en del forsøk for å finne ut om der ikke kan knappes av på rystemiden, da denne synes uforholdsmessig lang. I forbindelse med dette er der også undersøkt en del andre faktorer som kunde tenkes å influere metoden.

Resultatene vil finnes samlet i nærværende arbeide, men om mulig skal undersøkelsene bli fortsatt, da metoden synes å kunne forenkles ennu meget mere og samtidig gi mere tilfredsstillende verdier, absolutt sett, enn nu er tilfellet.

Det bør kanskje presiseres at disse undersøkelser bare er foretatt med tran, så man kan ikke uten videre overføre resultatene på forholdene ved andre fett.

Rystemiden.

Ifølge undersøkelser over bestemmelsen av forsåpningstallet utført av herr ing. Å. P i l l g r a m - L a r s e n, (se annetsteds i dette hefte) synes det utvilsomt at forsåpningen ved den angitte fremgangs-

måte alltid er fullstendig, og at den går meget raskt. Det blir da likevekten uforsåpbart i eterfase/uforsåpbart i såpeopløsningen som det særlig har interesse å undersøke, først og fremst hvor hurtig denne innstiller sig.

Til forsøkene blev fremstillet såpeopløsninger i litt større mengder mest mulig på samme måte som ved analysene; av disse blev så tatt ut 100 ml til hvert forsøk. Til den første forsøksserie blev anvendt 50 g tran, forsåpet, tilsatt 50 ml alkohol og fortynnet til 1 l med vann. Til den annen serie blev brukt 100 g tran som blev tilsatt en del opsamlet uforsåpbart. Fortynnet til 2 l.

Opløsningenes innhold av uforsåpbart blev bestemt ved vanlig analyse til henholdsvis 0.635 og 1.05 g/l. Trankontrollens tillatte maksimum tilsvarer 0.75 g/l.

Som ved analysene blev hver prøve rystet ut med 2 x 50 ml eter. Rystningen blev foretatt i rystemaskin efter B u 11, med varierende rystetid. Som kontroll blev en prøve rystet til sikker likevekt ved intens håndrystning i 10 minutter.

Resultatene finnes opstillet i de følgende tabeller, og grafisk fremstillet på fig. 1.

Tabell 1. *Første serie.*

Nr.	Rystning	Uttrukket uforsåpbart i mg		
		1. gang	2. gang	Sum
1	Maskin 2 min.	41,8	24,6	66,4
2	— 4 "	41,0	23,2	64,2
3	— 6 "	38,2	23,0	61,2
4	— 8 "	40,4	26,0	66,4
5	— 10 "	40,4	24,4	64,8
6	Hånd 10 "	40,2	23,6	63,8

Av forsøk nr. 3 taptes endel av første uttrekk ved et uhell.

Annen serie.

Nr.	Rystning	Uttrukket uforsåpbart i mg		
		1. gang	2. gang	Sum
1	Meget kort for hånd	71,0	31,8	102,8
2	Maskin 30 sek.	70,8	26,0	96,8
3	— 1 min.	70,0	35,6	105,6
4	— 2 "	71,6	36,0	107,6
5	— 10 "	70,0	34,8	104,8
6	Hånd 10 "	70,0	37,6	107,6

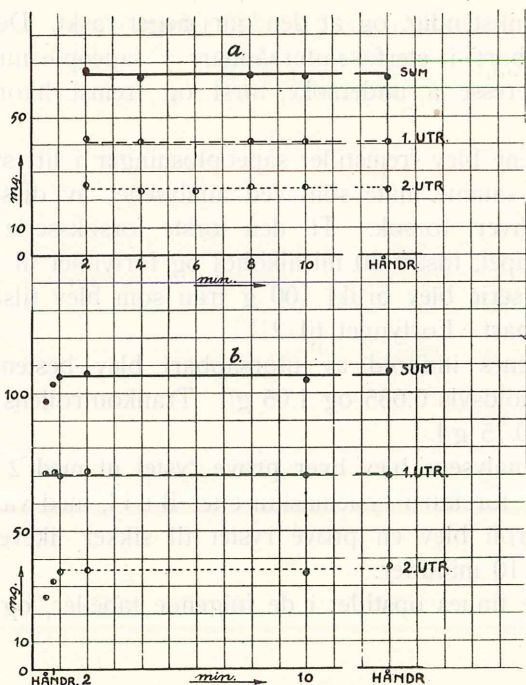


Fig. 1 a betegner 1. serie i tabell 1.

b " 2. " " 1.

Overensstemmelsen mellom resultatene er som man ser ikke særlig god. Man må imidlertid ta i betraktning at hele arbeidsmetoden er lite egnet for eksakt arbeide, og uoverensstemmelsene er mindre enn ved vanlige analyser hvor begge uttrekk behandles sammen.

Det synes derfor som om man kan slutte at ved utrustning av uforståbart med eter innstiller likevekten sig meget hurtig. Ved de to forsøk (serie 2, nr. 1 og 2) som gav lavere resultater var rystningen med hensikt gjort meget kort, for å konstatere hvor ufullstendig den må være før resultatene influeres. I praksis vil det være utelukket at man ryster så lite som her er tilfellet.

En lengere rystning som tidligere foreskrevet må etter dette ansees som overflødig, det er nok med en brøkdel av den tid som blev anvendt. Som konsekvens herav gikk man ved de følgende forsøk såvel som ved kontrollanalysene over til utrustning for hånd. Skilletraktene rystes kort og kraftig så lagene emulgeres godt.

Forsøkene er senere kontrollert gjentagne ganger under analysearbeidet ved å ryste en parallell kort og en lenge. Der blev ikke iaktatt noen sammenheng mellom uoverensstemmelser og rystetid. Og kort rystning er anvendt ved analysestasjonen i over et halvt år uten at resultatene kan sees å være influert av dette.

Henstandstiden.

Det blev meddelt at man hadde iaktatt nedgang i resultatene ved lang henstand efter rystningen, f. eks. hvis lagene henstod natten over før de blev skilt. Det er vanskelig å finne noen forklaring på dette forhold, men to forsøk som blev utført synes å tyde på at så er tilfellet. Ved det ene blev der ikke tilsatt alkohol, adskillelsen foregikk derfor meget langsomt, mens lagene ved det annet blev skilt hurtig med 5 ml alkohol. Begge henstod natten over før såpeopløsningen blev tappet ned (Tabell 2). Til sammenligning er anført et forsøk med samme såpeopløsning fra første serie, tabell 1.

Tabell 2.

Nr.	Skilletid	mg uforsåpbart
1.	Ca. 5 timer	55,4
2.	7—8 minutter	65,0
5, tab. 1	" —	64,8

Man synes altså å kunne befrykte lavere resultater hvis emulsjonen får bestå lenge, derimot kan lagene godt stå sammen når de først har skilt sig.

Alkoholkoncentrasjonen.

Det er av betydning å få konstatert hvilken alkoholkoncentrasjon er den gunstigste. Det er nemlig vanskelig å få skilt eter og såpeopløsning uten å tilsette alkohol, men på den annen side må man anta at for meget alkohol vil bevirke feil ved å øke oppløseligheten av eter i såpeopløsningen og derved muligens forandre fordelingsforholdet, og i motsatt retning ved at sterkt alkoholholdig eter løser såper. Den gunstigste alkoholkoncentrasjon vil da være den minste som gir en hurtig og sikker skiktning.

Resultatene av de utførte forsøk finnes samlet i tabell 3.

Såpeopløsningen var den samme som ved 2. serie, tabell 1, ved hvert forsøk var altså på forhånd tilsatt 5 ml alkohol. Dette er avgjort ikke nok, der måtte i alle tilfeller tilsettes mere for å få emulsjonene spaltet. Resultatene er usikre. Allerede 3 ml påskynder skiktningen meget, og 5 ml gir en hurtig og sikker adskillelse. Ved større tilsetning får man som ventet høiere resultater, den opnådde forkortelse av skilletiden har ingen interesse.

Tabell 3.

Nr.	Tilsatt alkohol ml	Skilletid	mg uforsåpbart
1.	0	Meget lang, timer	103
2.	0	— " — " —	110
3.	3	12 min.	109
4.	4	6 "	106
5.	5	4 "	109
6.	5	4 "	106
7.	10	2 "	111
8.	15	1 "	119
9.	20	10—15 sek.	114

5 ml tilsetning, tilsvarende 10 ml pr. analyse, synes altså å være den gunstigste mengde. I praksis har dette vist sig å være riktig, man har kortet ned ventetiden til 4—5 minutter uten innflytelse på resultatene.

Alkali mengden.

Er denne bare tilstrekkelig spiller variasjoner neppe noen rolle. Følgende forsøk synes å bekrefte dette (tabell 4).

Tabell 4.

Nr.	ml KOH ca. 50 g/l	Uforsåpbart
1.	10	Ufullstendig forsåpning, emulsjon.
2.	20	— " — " —
3.	30	62 mg
4.	40	60 "
5.	50	62 "

Eter mengden.

Der angis at man skal ryste ut to ganger med 50 ml eter. Det skulde imidlertid synes mere logisk å anvende mere eter første gang, for det medgår en ikke ubetydelig del av de første 50 ml til å mette såpeopløsningen; der blir bare ca. 30 ml igjen, hvorved feilene ved tap blir større. Og er utrustningen som ofte fremholdt ikke fullstendig, vil teoretisk det høieste, og derfor riktigste resultat opnås når man har samme volum begge ganger etter utrustningen. Mulige feil på grunn av unøiaktig avmåling av eteren blir mindre.

Det er ved forsøk konstatert at såpeopløsningen løser ca. 20 ml eter. Faren for feil ved tap, unøiaktig nedtapning osv. skulde da bli minst

ved anvendelse av 60 + 40 ml istedenfor 50 + 50 ml. Dette er derfor anvendt i praksis i det forløpne halvår. Der er ikke iaktatt unøiaktigheter eller forandringer som kan føres tilbake til dette.

Øker man den totale etermengde får man høiere resultater.

Såpeopløsningens volum.

Der angis at man skal bruke 85 ml vann til å løse såpene. Noen særlig nøiaktig avmåling er neppe nødvendig, man får imidlertid høiere resultater hvis man går for langt ned med vannmengden. Dette vil fremgå av en del forsøk, samlet i tabell 5:

Tabell 5.

Nr.	50 ml vann:	85 ml vann:	100 ml vann:
1.	56 mg	46 mg	
2.	72 "	56 "	
3.		63 "	62 mg
4.		52 "	54 "

Som resultat av disse foreløbige, empiriske undersøkelser er man kommet frem til følgende utførelse av metoden:

5 g tran forsåpes med 40 ml KOH, ca. 50 g/l, og inndampes raskt næsten til tørrhet gjennom kjøler. Såpene optas med 10 ml alkohol og overføres til en 300 ml skilletrakt med 85 ml vann. Der rystes ut med 60 + 40 ml eter for hånd, en kort kraftig rystning hver gang. Såpeopløsningen tappes ned så snart lagene har skilt sig skarpt. Uttrekkene samles, vaskes med 40 + 40 ml vann, avdestilleres, tørres og veies.

Bestemmelse av tranens forsåpningstall.

Av Åge Pillgram Larsen.

Bestemmelsen av forsåpningstall utføres ved Trankontrollen i hovedsaken ifølge »Einheitliche Untersuchungsmethoden für die Fettindustrie,« Stuttgart 1927: Ca. 2 g substans kokes med 25 ml alkoholisk $n/2$ KOH (alkoholen minst 90 %) $\frac{1}{2}$ time på et sterkt kokende vannbad.

Da det ved Trankontrollen ofte kan være av betydning å få bestemt forsåpningstallet meget raskt, blev der utført en del forsøk med varierende koketid, for derved å få bestemt den korteste tilfredsstillende koketid for en sikker bestemmelse av forsåpningstallet. Et av disse forsøk er gjengitt i figur 1 a.

Ved dette forsøk er man gått frem på følgende måte:

2—3 g innveies i en kolbe, tilsettes lut og settes på et sterkt kokende vannbad. Der rystes inntil oppløsningen er blitt klar, og man regner koketiden fra dette øieblikk.

Som man ser av figuren er forsåpningstallet allerede efter 10 minutter kommet op i full høide.

Der var ved dette forsøk brukt vekslende overskudd (ved at avveiningene varierte), slik som det alltid vil være ved almindelig bestemmelse av forsåpningstall. Den tilbaketitrerte lutmengde utgjorde fra $\frac{1}{3}$ til $\frac{1}{2}$ av blindprøvens syreverdi.

Da det kunde være av interesse å få bestemt hvor meget lutoverskuddet hadde å si ved bestemmelse av forsåpningstallet, blev en rekke prøver med varierende overskudd igangsatt. Innveiningene blev avpasset således at man fikk grupper med meget nær samme avveining. Ennvidere var innveiningen avpasset således at overskuddet av lut ved gruppe I utgjorde ca. 5 %, ved gruppe II ca. 15 %, ved gruppe III ca. 35 %, ved gruppe IV ca. 70 % og ved gruppe V 150 à 200 %. Forsåpningstallene blev bestemt efter 5, 10 og 30 min. Resultatene er gjengitt i figur 1 b.

Som man ser når kurve I ikke op til den fulle størrelse av forsåpningstallet innen 30 min. Kurve II når praktisk talt op efter 30 min., mens kurvene III, IV og V når full høide allerede efter 10 min.

Regner man ut det virkelige procentuelle overskudd efter formelen $\frac{B + A}{A} \cdot 100$ (hvor B er blindprøvens totale alkalimengde og A er den mengde alkali prøven trenger for å bli helt forsåpet), og fører verdiene op som vist i figur 1 c, får man et klart billede av hvilken rolle overskuddet spiller. Ved 60 % overskudd er 10 min. koketid tilstrekkelig.

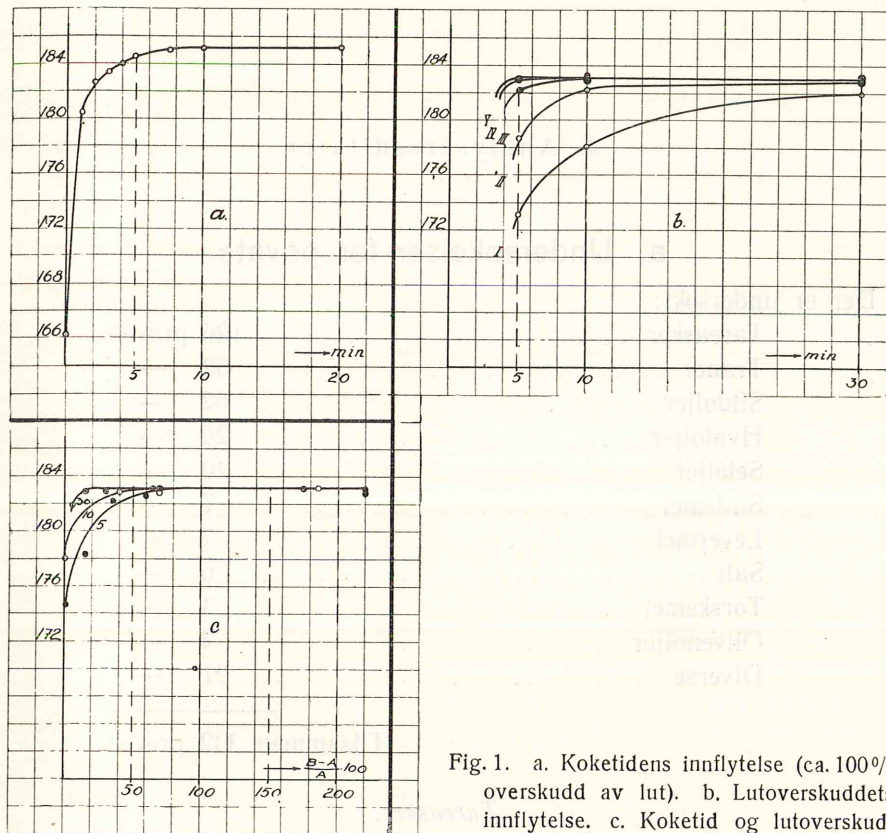


Fig. 1. a. Koketidens innflytelse (ca. 100% overskudd av lut). b. Lutoverskuddets innflytelse. c. Koketid og lutoverskud.

Når tiden er knapp kan man derfor under visse betingelser redusere koketiden. På grunnlag av de gjengitte forsøk kan man angi følgende minste koketider for de forskjellige innveininger (luten forutsatt $n/2$ KOH, og forsåpningstallet 185):

Ved innveining på:	Må der kokes (etter at såpeopløsningen er blitt klar) minst:
1.5—2.0 g	5 min.
2.0—2.2 „	10 „
2.2—2.6 „	15 „
2.6—3.0 „	20 „
3.0—3.2 „	30 „
3.3— „	Kan ikke bestemmes med 25 ml.

For å være på den sikre side bør man derfor ikke gå høiere med innveiningen enn ca. 2.5 g når 25 ml $n/2$ KOH anvendes. Koketiden kan da reduseres til 15 min.

2. Analyseresultater.

a. Undersøkelser for private.

Der er undersøkt:

Tareasker	126 prøver
Traner	62 —
Sildoljer	62 —
Hvaloljer	26 —
Seloljer	10 —
Sildemel	7 —
Levermel	7 —
Salt	6 —
Torskemel	3 —
Olivenoljer	2 —
Diverse	21 —

Tilsammen 332 prøver

Tareasker.

126 prøver, som ialt representerer ca. 240 000 kg. Innhold av jod: maksimum 2.64 % — minimum 0.31 % — middel 1.20 %.

Traner.

Ialt 62 prøver.

Fri fettsyre %	Uforsåp- bart %	Jodtall	Forsåp- nings- tall	Forsåp- barhet %	Fosfor- innhold %	Spec. v.	Tinto- meter tall
B r u n b l a n k,							
18.50	—	156.9	—	—	0.19	—	—
14.46	—	138.7	—	—	—	—	—
14.46	—	135.3	—	—	—	—	—
18.28	—	143.0	—	—	—	—	—
		Wiijs					
		137.0					
—	—	144.2	—	—	—	—	—

Traner (forts.).

Fri fettsyre %	Uforsåp- bart %	Jodtall	Forsåp- nings- tall	Forsåp- barhet %	Fosfor- innhold %	Spec. v.	Tinto- meter tall
Presetran.							
—	—	170.5	—	—	—	—	—
—	—	128.0	—	—	—	—	—
Veterinær.							
—	1.54	158.3	186.9	—	—	—	—
—	1.56	160.7	—	—	—	—	—
1.33	1.32	162.6	184.7	—	—	—	—
1.11	1.25	166.2	185.2	—	—	—	8
Rotbarschtran.							
—	6.23	157.5	176.1	—	—	—	—
Traner.							
—	1.69	—	—	—	—	—	—
0.58	1.19	165.9	184.1	—	—	—	—
—	1.32	—	—	—	—	—	—
—	1.36	161.8	185.9	—	—	—	—
1.28	1.88	164.9	—	—	—	—	—
5.96	1.36	150.2	182.7	—	—	—	ca. 45
0.81	1.27	163.9	—	—	—	—	—
0.80	1.42	163.9	—	—	—	—	—
0.56	0.90	157.6	—	—	—	0.926	—
—	0.89	165.7	185.6	—	—	—	8
—	1.17	—	—	—	—	—	—
—	1.58	—	—	—	—	—	—
1.10	1.44	161.5	184.8	—	—	—	—
—	0.97	165.1	186.4	—	—	—	—
0.44	1.27	162.7	184.2	—	—	—	7
—	1.60	163.7	184.0	—	—	—	—
—	1.39	164.7	185.2	—	—	—	17
—	1.68	—	—	—	—	—	—
6.10	1.26	—	—	—	—	—	—
8.86	1.74	—	—	—	—	—	—
—	1.34	165.4	184.5	—	—	—	9.5
—	1.10	—	—	—	—	—	—
1.01	—	—	—	—	—	—	—

Traner (forts.).

Fri fettsyre %	Uforsåp- bart %	Jodtall	Forsåp- nings- tall	Forsåp- barhet %	Fosfor- innhold %	Spec. v.	Tinto- meter tall
22.11	—	—	—	—	—	—	—
18.98	—	—	—	—	—	—	—
—	4.7	159.4	178.2	—	—	—	—
12.31	—	—	—	—	—	—	—
—	2.4	—	—	—	—	—	15
6.68	—	—	—	—	—	—	—
3.00	—	160.5	—	98.53	—	0.924	—
—	—	130.0	—	—	—	—	—
—	—	161.8	—	—	—	—	12
21.49	—	—	—	—	—	—	—
19.26	—	—	—	—	—	—	—
—	—	152.5	183.6	—	—	—	—
21.16	—	162.6	—	—	—	—	—
—	6.92	147.6	174.5	—	—	—	12
19.10	—	—	—	—	—	—	—
12.47	2.99	172.2	—	—	—	—	—
28.42	—	163.3	—	—	—	—	—
—	—	132.0	—	—	—	—	—
—	2.27	—	—	—	—	—	—

I 7 prøver blev kun bestemt tintometertall: 11 — 9 — 7 — 8 — 8.5 — 8.5 — 6.5.

Sildoljer.

Ialt 62 prøver.

Fri fettsyre %	Vann %	Smuss %	Forsåp- nings- tall	Uforsåp- bart %	Forsåp- barhet %	Oksy- fettsyre %	Uopløselig i		Jodtall
							acetone %	benzol %	
11.54	0.67	0.25	179.4	—	—	—	—	—	—
12.95	1.49	0.77	—	2.45	95.29	1.41	—	—	—
15.29	1.15	0.12	—	2.37	96.39	1.60	1.70	—	—
14.70	1.35	0.34	—	2.31	96.00	—	3.30	—	—
14.53	1.06	0.21	—	1.91	96.82	3.10	2.34	—	—
—	3.64	0.12	—	—	—	—	—	—	—
—	2.59	0.20	—	—	—	—	—	—	—
13.61	1.27	—	—	2.16	96.15	1.15	2.85	0.42	—

Sildoljer (forts.).

Fri fettsyre %	Vann %	Smuss %	Forsåp- nings- tall	Uforsåp- bart %	Forsåp- barhet %	Oksy- fettsyrer %	Uopløselig i		Jodtall
							acetone %	benzol %	
16.23	1.21	0.26	—	1.92	96.61	—	2.0	—	—
16.17	1.27	0.28	—	1.93	96.62	—	1.8	—	—
3.46	0.66	0.02	—	—	—	—	—	—	—
7.99	0.35	0.03	—	—	—	—	—	—	—
—	0.51	0.19	—	—	—	—	—	—	—
3.39	0.18	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	132.1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	133.8

Dessuten blev i 46 sildoljer kun bestemt % fri fettsyre: Maksimum 23.45 % — minimum 2.35 % — middel 10.77 %.

Hvaloljer.

Ialt 26 prøver.

% Vann	% Smuss	% Fri fettsyre	Forsåp- ningstall	Jodtall	% Ufor- såpbar	% Forsåp- barhet	Sp.v. v/15°
0.09	0.02	0.27	187.4	—	—	—	—
0.60	0.06	2.42	186.4	—	—	—	—
0.12	0.01	7.67	187.8	—	—	—	—
0.33	0.01	22.87	182.3	—	—	—	—
0.15	0.00	0.35	185.4	—	—	—	—
0.51	0.13	2.88	186.3	—	—	—	—
0.86	0.15	11.36	187.5	—	—	—	—
3.64	0.28	4.16	—	—	1.51	94.57	—
—	—	—	193.5	115.6	—	—	—
0.30	0.46	10.40	189.1	—	—	—	—
0.15	0.00	0.49	189.6	—	—	—	—
0.84	0.10	3.86	187.4	—	—	—	—
—	—	—	185.3	106.7	—	—	0.914
—	—	25.2	—	113.3	—	—	—

Hvaloljer (forts.).

Dessuten :

	% Vann i 8 pr.	% Smuss i 7 pr.	% Fri fettsyre i 10 pr.
Maksimum	2.51	0.28	26.76
Minimum	0.11	0.02	0.27
Middel	0.94	0.11	6.72

Seloljer.

Ialt 10 prøver.

Vann %	Smuss %	Fri fettsyre %	Forsåpningstall	Jodtall	% Uforsåpbarhet	% Forsåpbarhet	Sp. v. v/ 15° C
—	—	1.01	—	156.4	—	99.24	0.923
0.05	0.00	0.78	—	156.8	0.42	99.53	0.924
—	—	1.47	190.3	159.9	—	—	—
—	—	1.62	190.4	159.2	—	—	—
—	—	—	—	156.7	—	—	—
—	—	—	—	136.9	—	—	—
—	—	1.49	187.9	136.4	—	—	—
—	—	—	—	138.4	0.84	—	—
—	—	—	—	137.2	0.64	—	—
—	—	1.41	187.8	138.9	—	—	—

Levermel.

Ialt 7 prøver.

	% ammo- niakk	% vann	% fett	% protein
	0.35	6.67	34.27	43.86
	0.26	9.35	35.10	45.27
	0.15	8.12	25.90	49.62
	0.36	7.01	32.57	51.08
	0.36	7.20	32.43	45.68
	0.17	5.18	31.43	48.48
	0.16	4.58	29.42	54.56

Sildemel.

Ialt 7 prøver.

Salt: maksimum 10.70 % — minimum 7.58 % — middel 8.43 %
I en prøve blev også bestemt ammoniakk 0.35 %.

Salt.

Ialt 6 prøver, 4 prøver russisk sjøsalt og 2 prøver bergsalt.

	Natrium klorid %	Kalcium sulfat %	Magne- sium klorid %	Vann %	Uopløse- lig %	Magne- sium sulfat %
Russisk sjøsalt..	96.65	0.83	0.18	2.72	0.06	—
	95.71	0.81	—	2.51	0.07	—
	95.48	—	0.21	2.97	0.06	—
	95.53	—	—	2.34	0.05	—
Russisk bergsalt	99.35	0.21	—	0.23	0.011	0.12
	99.35	0.23	—	—	0.0017	0.10

Torskemel.

Ialt 3 prøver. Der blev kun bestemt protein: 52.18 % —
55.33 % — 54.09 %.

Olivenoljer.

Ialt 2 prøver.

Jodtall	Forsåpningstall	Fri fettsyre %	Kalisaltens kryst. temp.	Reaksjoner
87.1	189.3	1.67	13.5 °C	Neg.
86.9	189.2	1.63	13.5 °C	Neg.

Diverse.

1. Fiskefett: Vann 6.8 % — smuss 8,55 % — fri fettsyre 47.11 % — uforsåpbart 0.54 % — forsåpbarhet 84.11 %.
 2. Borsyreholdig sild og sildelake: Lake: 0.81 % $H_3 BO_3$.
Sild: 0.73 % $H_3 BO_3$.
Sild utvannet i 12 timer: 0.31 % $H_3 BO_3$.
 3. Hvalfett: Uforsåpbart 1.58 % — vann 7.15 % — smuss 0.39 %.
 4. Sardintran: Vann 0.13 % — fri for smuss — uforsåpbart 1.35 %.
fri fettsyre 4.38 % — jodtall 172.9 — forsåpningstall 189.3.
 5. Pressevann: Fett 0.73 % — salt 11.07 % — tørstoff av organisk oprinnelse 10 %.
 6. Hvaloljefot: Vann 1.30 % — smuss 0.40 % — uforsåpbart 1.58 % — forsåpbarhet 96.72 %.
 7. Hvaloljefot: Vann 3.89 % — smuss 0.46 % — uforsåpbart 1.16 % — forsåpbarhet 94.49 %.
 8. Klippfisk: Protein 31.44 % — vann 39.18 % — salt 25.5 % — ammoniakk 0.35 % — fett 1.16 % — borsyre 0.36 %.
 9. Klippfisk: Protein 27.51 % vann 44.35 % — salt 24.4 % — ammoniakk 0.30 % — fett 0.97 % — borsyre 0.36 %.
 10. Transtearin: Vann 1.85 % — smuss 1.61 % — uforsåpbart 1.21 % — forsåpbarhet 95.33 %.
 11. Transtearin: Vann 2.86 % — smuss 2.47 % — uforsåpbart 1.80 % — forsåpbarhet 92.87 %.
 12. Skinn og benfri klippfisk: Vann 41.45 % — protein 33.47 % — salt 24.01 % — ammoniakk 0.25 % — borsyre ikke tilstede.
 13. Skinn og benfri klippfisk: Vann 32.51 % — protein 36.86 % — salt 28.01 % — ammoniakk 0.15 % — borsyre ikke tilstede.
 14. Sildelake: Sukker 0.25 % — salt 20.5 % — spec. v. 1.202.
 15. Sildelake: Sukker 0.6 % — salt 20.3 % — spec. v. 1.202.
 16. Sildelake: Sukker: ingen reaksjon — salt 20.9 % — spec. v. 1.205.
 17. Olje: Fri fettsyre 2.96 %.
 18. Japansk sardinolje: jodtall 189.5 — forsåpningstall 191.9 — uforsåpbart 0.61 % — tintometertall ca. 1.
 19. Silkeormmel: Vann 6.98 % — fett 4.92 % — protein 69.23 % — ammoniakk 0.19 % — fosforsyre 1.71 %.
 20. Avfallshvalolje: Vann 4 % — smuss 0.06 % — fett 95.4 %.
 21. Fersk småsild: Fett 3.1 %.
-

b. Andre analyseresultater.

Fra Reklamefondet for Norsk Medicintran

har vi i terminen 1930—31 gjennom tollvesenet mottatt 110 kontrollprøver. Av analyseresultatene skal kun anføres følgende som er karakteristiske.

Angitt som	Jodtall	Forsåpn. tall	Uforsåpbart %	Fri fettsyre %	Tinto tall
Blank veterinær.	119.7	152.3	13.34	—	—
Seltran	139.2	169.7	7.72	2.3	—
Blanktran	163.7	183.4	1.44	—	—
Håtran	—	148.9	—	—	—
”	—	149.0	—	—	—
Seltran	—	—	13.11	—	22
Blank veterinær.	—	150.0	—	—	10
Blanktran	165.0	185.7	1.05	6.86	8
Blank veterinær.	165.4	185.3	1.15	1.19	15
Håtran	—	152.0	—	—	—
Veterinærtran . .	157.2	176.9	4.13	0.63	9
Håtran	154.0	—	—	—	—

Av de angjeldende partier blev kun to funnet å være uriktig angitt. Alle de øvrige ansåes ikke avgiftspliktige idet enten konstantene ikke var tilfredsstillende for medicintran eller lukt og smak var det avgjørende.

Fettinnholdet i stor- og vårsild 1930—31.

Redskap	Fangststed	Datum	Gj.snitsvekt av 10 sild i gram	% fett
Snurpenot	Svinøyhavet	16/12	235	11.6
”	Hjelmevåg	28/12	284	13.0
”	Bjørknesøy	31/12	287	12.0
Landnot	Rong	3/1	251	10.4
Snurpenot	Gåsvær	5/1	251	11.4
”	Sulen	7/1	259	10.3
Landnot	Hjeltefjorden	9/1	250	11.0
Garn	”	12/1	231	13.6
Landnot	Rongvær	15/1	246	11.3
Snurpenot	Hjeltefjorden	19/1	250	12.0
Landnot	Skjellanger	22/1	245	11.5
”	Sotra	26/1	259	12.4
”	Gåsvær	29/1	255	10.1
Garn	Sotra	3/2	244	10.0
Landnot	Innvær	10/2	255	9.8
Snurpenot	Måløy	18/2	245	7.2
”	Skudenes	19/2	250	7.3
”	Haugesund	23/2	260	9.6
”	”	25/2	233	8.2
”	Sirahavet	26/2	241	7.5
”	Stolmen	18/3	212	8.3

