

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1931 — Nr. 6

Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet

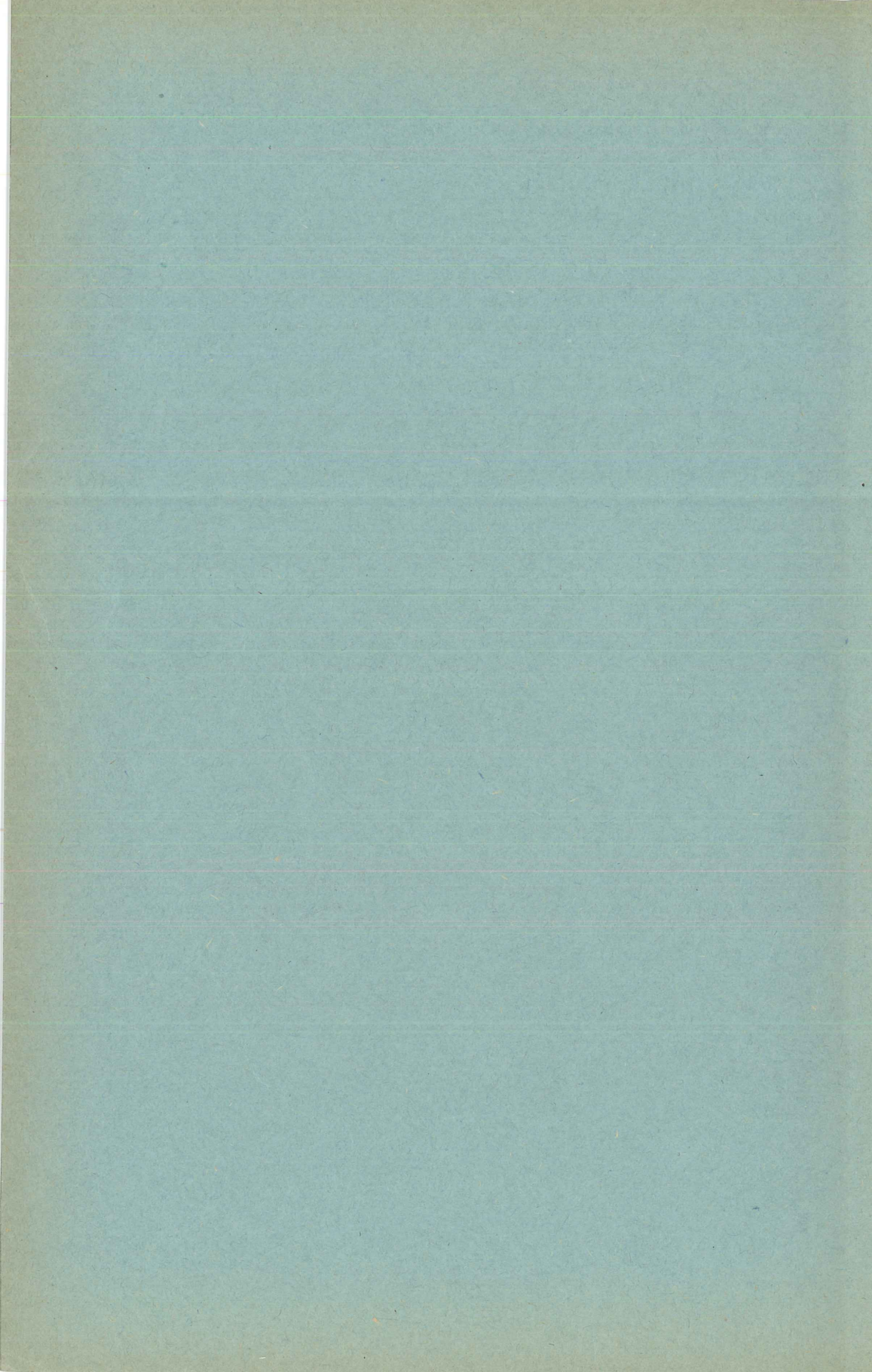
II

Undersøkelser over variasjoner i
torskeleverens og torskelevertranens egenskaper,
spesielt vitamin A bestemt ved tintometertallet

Av
Olav Notevarp og Sverre Hjorth-Hansen

Utgitt av
Fiskeridirektøren

1932
A.S. John Griegs Boktrykkeri, Bergen



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1931 — Nr. 6

Statens Fiskeriforsøksstasjons virksomhet

II

Undersøkelser over variasjoner i
torskeleverens og torskelevertranens egenskaper,
spesielt vitamin A bestemt ved tintometertallet

Av

Olav Notevarp og Sverre Hjorth-Hansen

Utgitt av

Fiskeridirektøren

1932

A.S. John Griegs Boktrykkeri, Bergen

Innholdsfortegnelse.

	Side
Innledning	5
Bestemmelsen av tintometertallet.....	9
A. Undersøkelser av prøver fra enkeltfisker.....	14
Forberedende forsøk med tranutvinningsmetoden.....	14
De forskjellige metoders betydning for tintometertall og utbytte...	17
1. Dampning og kald utvinning med natriumsulfat	16
2. Sammenligning mellom direkte og indirekte dampning	22
3. — — de øvrige forsøkte metoder	22
Forskjellige forurensningers innvirkning på tranutbyttet og tintom.t.	24
Fremgangsmåten ved innsamling og fremstilling av tranprøvene...	25
Undersøkelser av prøvene (Tintometertall og andre konstanter)....	26
Forklaringer til tabellene nr. 6—14	27
Tabeller over de innsamlede prøver (nr. 6—14)	32—58
Særlige resultater av enkeltprøvene.....	59
Forholdet mellom rogn- og melkefisk (hun og han).....	63
Fisk fra de forskjellige fangstplasser.....	64
Variasjonene hos den enkelte fisk	67
Kjemiske konstanter for enkeltprøvene.....	69
Sammendrag for enkeltprøvene.....	72
B. Undersøkelser av damperiprøver	74
Prøvematerialet og dettes innsamling	74
Fremstillingsmetoden.....	74
Dampetemperaturens betydning	74
Undersøkelsen av prøvene.....	77
Resultater for de forskjellige innsamlinger.....	77
Tabeller over de innsamlede prøver	78—90
Lofotprøvene, gytningens innflytelse	91
Finnmarksprøvene 1930 og 1931	93
Prøvene fra de andre felter.....	95
Sammendrag	96
Litteraturhenvisninger	99

Grafiske fremstillinger.

Lofotenkeltprøvenes vekt og middelvei i forhold til normalvekt..	28
— „ — leverholdighet og tintometertall	30
Finnmarkenkeltprøvenes — „ —	31
Gj.snittlig vekt og levervekt for Lofotfisk etter lengdeklasser	62
— gulfarver, tinto.tall og leverinnhold for Lofotfisk	63
Tinto.tallprodukt for Lofot- og Finnmarksfisk sammenlign. m. lengden	66
Tinto.tall og tinto.tallprodukt for Lofotenkeltprøver	68
Oversikt over de fiskevår hvorfra prøver er samlet	81
Tinto.tall av Lofot- og Finnmarkdamperiprøver iflg. dato for dampning	92
De kjemiske konstanter for de forskj. damperiprøver....	94

Undersøkelser over variasjoner i torskeleverens og torskelevertranens egenskaper, spesielt vitamin A bestemt ved tintometertallet.

Av Olav Notevarp og Sverre Hjorth-Hansen.

Den norske medisintrans vitamininnhold har i de senere år vært gjenstand for stadige undersøkelser, her til lands spesielt av prof. dr. E. P o u l s s o n. Der er fra ham utgått en rekke arbeider over vår tran, hvorav særlig skal nevnes de som angår undersøkelser av sammenhengen mellom vit. A og tranens farvereaksjon med svovlsyre (1)¹), tranens vekslende verdi og fremstillingsmåtens, gytningens og fangst-plassens betydning for denne (Lofotstran, Finnmarkstran) (2, 3, 4). Om holdbarheten av tranens vitaminer (5, 6), undersøkelser av prøver som representerte omtrent gjennomsnittet av tranproduksjonen i Finnmark, Lofoten, Romsdal og Møre for årene 1925 og 1926, og undersøkelser av variasjonene hos en del av disse prøver (7).

Nevnte bestemmelser av tranens vitamininnhold er alle gjort ved hjelp av dyreforsøk som krever en meget lang tid så antallet av bestemmelser nødvendigvis må bli begrenset. I de siste år før 1930, da disse undersøkelser blev påbegynt, var imidlertid en kjemisk farvereaksjon blitt mere og mere anerkjent som et forholdsvis pålitelig mål for vitamin A. Særlig i England, hvor vitaminforskningen var langt fremme, hadde mange forsøk vist at den kjemisk bestemte verdi, tintometertallet, stemte meget godt med dyreforsøkene. Reaksjonen er forøvrig en utvikling av det prinsipp som ligger til grunn for tranens farvereaksjon med svovlsyre (reaksjon med et vanntiltrek-kende middel). At der var en viss overensstemmelse mellom denne og tranens vitamin A-innhold var allerede antydnet av D r u m m o n d og W a t s o n i 1922 (8), og nøiaktigere av P o u l s s o n og W e i d e m a n n i 1923 (1).

¹) De anførte tall refererer sig til litteraturhenvisningene på side 99—101.

Av de resultater som forelå i 1930 angående verdien av den nye farvereaksjon med antimontriklorid (tintometertallet) i forhold til dyreforsøk, skal nevnes at Carr and Price som foreslo SbCl_3 (antimontriklorid) anvendt, allerede i 1926 hadde gjort sammenlignende forsøk med godt resultat (9). I 1927 var det av Hopkins og Chichlatt undersøkt biologisk 7 traner ved forskjellige laboratorier, og resultatene stemte godt med farvereaksjonen for alle (10). Senere har Wokes og Willimott fått god overensstemmelse, samtidig som de og andre påviste at ødeleggelse av tranens biologiske virkning ved varme, oksydasjon, lys og annet fulgtes av en tilbakegang og forsvinnen av farvereaksjon (11, 12, 13, 14). G. Monasterio fant at både H_2SO_4 , P_2O_5 , AsCl_3 og SbCl_3 — reaksjonene forsvant sammen med biologisk virkning ved ophetning av tran i luftstrøm (15).

At farvereaksjonen og vitamin A følger det uforsåpbare og forsvinner samtidig også for dette, var særlig godt gjort av Rosenheim og Webster (16). Drummond og Morton hadde også funnet meget god overensstemmelse (17, 18), og senere har Drummond i brosjyren »Cod Liver Oil from various Sources«, tildels meget god overensstemmelse for en rekke traner, og han hevder at dyreforsøkene har så store variasjoner og feilkilder at tintometertallet nærmest gir en sikrere og nøiaktigere verdi for vitamin A (19). Samme gode overensstemmelser fant han for forskjellige marine oljer (av sild, laks, brugde m. v.) (17, 19, 20).

I 1928 hadde japanere for uforsåpbart av tran fra torsk, havabbor og hai funnet meget god overensstemmelse mellom farvereaksjon og dyreforsøk (21), havabbortranen var flere hundre ganger så virksom som torsketranen. Norris og Danielson fant god overensstemmelse for torsketran, lakseoljer og »Ratfish«-tran, (22), likeså fant Karrer, Euler & Euler gode overensstemmelser når store dyregrupper (10 stk.) ble anvendt (23). S. og S. Schmidt-Nielsens resultater for kveite, laks og håbrand (24, 25, 26) viste også hen på en slående sammenheng mellom vitamin A og tintometertallet, skjønt de samtidig for vitamin A-fattige oljer og traner fant mindre god overensstemmelse (27). Senere har Schmidt-Nielsen funnet meget gode overensstemmelser for leverfettet fra seiqual og litt dårligere for størjetran (28).

Av resultater som har vist dårlig overensstemmelse er der forøvrig meget få. Steudel og Peiser fant ingen overensstemmelse mellom tintometertall og vitamin A for torsketran (29), et resultat som de er svært alene om, om enn Jones og medarbeidere også fant mindre god overensstemmelse for en del torsketraner (30).

Flere senere arbeider synes å styrke tintometertallets verdi som

mål for vitamin A, her skal spesielt nevnes de som nylig er gjort i England av Coward, Dyer, Morton og Gaddum (31). Man har her et bredt anlagt forsøk med traner og konserver av høist forskjellig vitamin A-innhold, og overensstemmelsen er meget god, om enn forfatterne på et litt inkonsekvent grunnlag konkluderer med at der er best overensstemmelse mellom det uforståbare tintometertall og tranens biologiske verdi. Noe lignende er tidligere fremholdt av Norris og Church (32). Man må også være opmerksom på at tintometertallet har sin begrensede verdi, at den biologiske virkning ikke viser fullt så sterk stigning som tintometertallet og at spektografiske undersøkelser i den senere tid har vist at antimotrikloridreaksjonens farve er kompleks (33, 34). De senere års resultater angående vitamin A's nære slektskap med karotin har også nærmest bestyrket farvereaksjonen, her skal bare henvises til Moores viktigste resultater (35). De innskrenkninger som forskjellige forskere har påpekt i reaksjonens anvendelse på forskjellige fødemidler (særlig fra planteriket) (36, 37, 38), tør ha liten interesse her hvor bare forsketranen skal behandles.

I 1930 forelå der altså et betydelig materiale for bedømmelse av tintometertallets verdi, og det gikk næsten enstydig ut på at tintometertallet var et godt mål for vitamin A. For våre traneksportører hadde da tintometertallet allerede fått en betydelig verdi som bedømmelsesmiddel for tran, og det lå derfor også nær å ta op tintometertallet i forbindelse med trankontrollen.

Til tross for tidligere nevnte undersøkelser angående grunnen til tranens vekslende verdi syntes forholdene også meget uklare. Særlig gjaldt dette forholdet mellom norsk tran og Islandstran, hvor meningene var meget motstridende. Også forholdet mellom Lofottran og Finnmarkstran syntes usikkert. Således hadde Drummond & Zilva i 1921 funnet Finnmarkstran langt mere virksom enn Lofottran (39), mens Poulsson senere har funnet at Finnmarkstranen nærmest er mindre virksom enn Lofottran (3, 7).

Disse tidligere undersøkelser hadde dessuten så å si bare vært gjort for tran fra blandinger fra et stort antall leverer. Således Drummonds og Zilvas i 1921 (39), Zilva, Drummonds & Grahams i 1923 (56) og nevnte undersøkelser av Poulsson og Weidemann her i landet (3, 7). Drummond har senere, i førnevnte brosjyre (19), også noen resultater fra undersøkelser av tintometertallets variasjon under gytingen, her er det til hver prøve anvendt lever fra et ikke angitt antall fisk.

Det syntes imidlertid naturlig å anta at skulde man kunne danne sig noen sikker mening om disse forhold og de variasjoner de kan være undergitt, måtte man undersøke hvordan og hvor sterkt

tranen fra de enkelte fisker varierer og sammenholde dette med de andre data vedkommende fisken.

Da tintometertallbestemmelsen var en metode som tillot undersøkelse av mange prøver med forholdsvis lite arbeide, gjorde derfor den ene av oss (O. N.) endel orienterende undersøkelser sommeren 1930. Det viste sig da at den tran som blev eksportert gjennom trankontrollen hadde betydelig høiere tintometertall enn det som vanlig blev angitt for norsk tran. Samtidig viste endel undersøkelser av lever fra enkeltorsk fra Finnmark, Bjørnøya og Island meget store variasjoner for de forskjellige individer, helt fra tintometertall 4 og op til 100. Torsk fanget på samme sted, til samme tid og av meget nær samme størrelse og kondisjon viste variasjoner i tintometertallet fra 4 til 15.

Disse sterkt svingende resultater gav et vink om at variasjonene kunde være meget store innen samme bestand, og en nærmere undersøkelse var meget ønskelig. Ved hjelp av et bidrag som velvilligst blev tilstått en av oss (O. N.) av Fiskeribedriftens Forskningsfond kunde mere omfattende undersøkelser settes igang.

Forsøksplanen gjaldt spesielt en undersøkelse av vitamin A bestemt ved tintometertallet for torskelever fra Lofoten, Finnmark, Bjørnøya og Island. I tilslutning til trankontrollen blev også medtatt undersøkelser over variasjonene i kjemiske konstanter, samt betydningen av fremstillingsmåten, idet det både for den nye trankontroll og traninspeksjonen var ønskelig å få supplert det kjennskap man hadde til disse forhold. I årene forut hadde også forhenværende bestyrer Bull latt utføre bestemmelser for konstanter av tran fra de forskjellige fangstplasser (40).

Alt i alt har vi søkt å klarlegge om tintometertallet og de andre egenskaper er avhengige av følgende forhold:

Fangstplassen (Lofottran, Finnmarkstran, Bjørnøytran og Islandstran).

Gytningen (Lofoten).

Fremstillingsmåten (temperatur, metode o. l.).

Enkeltfiskens størrelse, vekt, leverinnhold, kondisjon, alder m. v.

Undersøkelsene faller forøvrig i to nokså skarpt adskilte grupper, nemlig:

A. Undersøkelser av lever og tran fra enkeltfisk, og

B. Undersøkelser av tranprøver fra damperier (tekn. prøver).

Til å begynne med la man altså særlig an på enkeltfisk, idet det gjaldt å få all leverens vitamin representert i tranen, noe man ikke hadde bevis for var tilfelle ved den vanlige dampning, og som særlig undersøkelser av Schmidt-Nielsen og Flood gav veiledning om

(41). De forberedende undersøkelser og senere forsøk ved damperier i Lofoten viste imidlertid at man ved en riktig utført almindelig dampning fikk en tran som iallfall ga uttrykk for det vesentlige av leverens vitamininnhold, og at man ved å anvende tilstrekkelig høi temperatur kunde opnå det maksimale vitamininnhold i tranen. I det tidligere nevnte arbeide av Drummond og Hilditch (19) som utkom mens disse undersøkelser var igang (desember 1930), er også temperaturens betydning fremhevet.

Vi fant derfor at vi ved kontrollert innsamling av damperiprøver fra de forskjellige steder kunde få et nokså sikkert mål for den anvendte levers vitamininnhold. Disse undersøkelser må tillegges størst vekt for bedømmelsen av de forskjellige fangstplassers betydning for variasjonene, idet man her får et noenlunde gjennomsnitt av bestanden.

Bestemmelsen av tintometertallet.

Tranens tintometertall er et tallmessig uttrykk for den blåfarve man får når der til en bestemt mengde tran settes en bestemt mengde antimontriklorid (SbCl_3) oppløst i kloroform. Denne farvereaksjon er opprinnelig angitt av Carr og Price (9), og er en videre utvikling av den farvereaksjon med arsenetriklorid som blev utarbeidet av Rosenheim og Drummond (42). Denne og andre lignende reaksjoner er igjen en videre utvikling av den gamle farvereaksjon med kloroform-svovlsyre. En japaner, Takeda, har undersøkt hele 36 forskjellige vanntiltrukende reagenser som gir lignende reaksjoner med tran, av disse er SbCl_3 oppløsningen et av de beste (43).

Den fremgangsmåte vi til å begynne med benyttet blev oss angitt av Statens Vitamininstitut og er den som Carr og Price opprinnelig anga. Den er i hovedsaken følgende:

2 ml tran fortynnes med kloroform til 10 ml, og av denne oppløsning uttas 0.2 ml = 0.04 ml tran, hvortil settes 2 ml antimontrikloridoppløsning. Farven avleses i et Rosenheim-Schuster kolorimeter (44) efter 30 sek. og angis i blå enheter ifølge Lovibonds farveskala (B. L. U. = Blue Lovibond Units). Antimontrikloridoppløsningen skal være av styrken 300 gr SbCl_3 pr. liter, oppløsningsmidlet er kloroform. (B. V. = »blue value« eller »blå verdi« er den nyere betegnelse).

Efter hvert som man arbeider ifølge denne forskrift blir man oppmerksom på betydelige mangler. Nevnte oppløsning er f. eks. overmettet ved almindelig værelsestemperatur, 15—20° C, og utskiller lett krystaller hvorved styrken blir forandret. Man får også forskjellige verdier efter den temperatur oppløsningen og omgivelsene har når reaksjonen utføres. Små vann- og alkoholemengder virker meget forstyrrende o. s. v.

Ved senere undersøkelser i litteraturen viste det sig at nevnte opprinnelige forskrift har undergått betydelige forbedringer. Særlig har Rosenheim, Wokes og Willimott og Wokes og Barr fremhevet forskjellige feilkilder og gitt detaljerte forskrifter (13, 44, 45). Reaksjonen er også kritisk undersøkt av Evers og andre (46, 47), men det vil føre for langt å komme nærmere inn på dette her. Der vil senere bli utgitt en undersøkelse vi har utført over farvereaksjonen, og vi skal her bare påpeke de viktigste feilkilder.

Temperaturen ved bestemmelsen er meget viktig, men nevnes ikke i den opprinnelige forskrift. Da en av oss (O. N.) i Vardø måtte gjøre tintometerbestemmelser i et uopvarmet rum, som forøvrig holdt sig meget konstant på omtrent $+ 5^{\circ}$ C, viste det sig at avlesning etter 30 sekunder var for tidlig. Farvestyrken tiltok og nådde først maksimum etter 1 à $1\frac{1}{2}$ minutt, og selv denne farvestyrke var litt lavere enn den vi senere fant for samme prøver under normale betingelser. En annen vanskelighet lå i at farven var mere rød, samt at denne rødfarve forandret sig meget hurtig med tiden. Ved senere måling ved sommertemperatur (vel 20° C), viste det sig at farven gikk så hurtig tilbake at målingene av den grunn blev vanskeliggjort og for lave. Dette forhold er spesielt fremholdt av Wokes og Willimott (13).

Fuktighet og alkohol i små mengder bevirker at farven taper sig raskere, mens litt større mengder gir blakkning og umuliggjør en rett farvebestemmelse. Kommer reagenset i for meget berøring med luften, opptar det fuktighet av denne og utskiller en vannholdig olje med omkring 80 % SbCl_3 . Reagenset vil herved bli svekket og kan med tiden komme til å gi betydelig for lave verdier.

Reagensets konsentrasjon er også meget viktig for den farvestyrke man får. Dette og andre forhold er særlig fremholdt av Wokes og Willimott, og er også nærmere påpekt av Drummond i førnevnte brosjyre (13, 19).

Som en oppsummering av andres og egne undersøkelser kan vi si at følgende bør iakttas ved bestemmelse av tintometertallet:

Antimontrikloridet må være rent og tørt (Kahlbaums), uten olje på overflaten. Man bør helst anvende et nytt glass i ett.

Kloroformen må være spesielt tørket over kalciumklorid og derpå over vannfri potaske, så den er fri for både vann og alkohol. Den avdestilleres på brune flasker og oppbevares mørkt.

Oppløsningen skal ha en styrke av ca. 220 g pr. liter, den må oppbevares mørkt på flasker med slepen propp og ikke utsettes for luften mere enn høist nødvendig. Er den blitt gul, eller har den utskilt betydelig mengde olje, må den kasserer som ubrukelig. Er der

utskilt krystaller på grunn av avkjøling må disse bringes i oppløsning igjen ved forsiktig oppvarming.

Reagensets temperatur skal være + 15 til 16° C når det brukes, og lufttemperaturen må ikke være for langt fra denne (f. eks. 15—20° C).

Farven har da sin største styrke omtrent 30 sekunder etter at reagenstilsetningen begynte, og denne største styrke avleses. Reagenset tilsettes fra en 2 ml pipette med utløpstid 3 til 5 sek. i sterk strøm som bringer det hele til å blandes godt. Pipetten må holdes ren og fri for olje innvendig.

Reaksjonskarret (kuvetten) som er 10 mm i tverrmål innvendig, må etter bruken skylles meget omhyggelig med kloroform og være helt fritt for olje og oksyklorid. Finnes slikt fjernes det med salt-syre og alkohol. Reaksjonskarret må være absolutt tørt. Et tegn på god skylning etter bruk er at karret er helt klart og fritt for oksyklorid når det er tørket.

Alle feil man gjør ved bestemmelsen synes å gi for lave resultater. Da våre erfaringer angående de mange feilkilder først er kommet etter hvert, er en meget stor del av de tintometertall som er angitt i dette arbeide litt for lave. Men feilene går neppe over ca. 10 %, f. eks. en enhet for lavt ved et tintometertall på 10. Noen betydning for de variasjoner som de forskjellige prøver viser har dette forbehold neppe.

Utmålingen av tranen etter den ovenfor nevnte metode skaffer meget arbeide når så mange prøver skal undersøkes. Den ene av oss (O. N.) fremstillet derfor en glass-stav hvorfra man kunde dryppe dråper av en bestemt størrelse ned i kuvetten. Ved variasjon av spissens tykkelse var det nemlig lett å fremstille en stav som gav en dråpe hvis størrelse motsvarer halvparten av den tranmengde som vanlig anvendes. Da man her får tranen fortynnet til bare 2.04 ml istedetfor 2.2 ml når 0.2 ml uttas, blir den rette dråpestørrelse $\frac{1}{2} \times 0.04 \text{ ml} \times \frac{2.04}{2.2} = 0.0185 \text{ ml} = 0.0171 \text{ g}$. Kontrollen av en slik stav viste at dråpestørrelsen ikke varierte over $\pm 2 \%$ når temperaturen av tranen er 15 à 20°. Da tintometertallet av samme prøve ofte vil variere optil $\pm 5 \%$ når det blir bestemt til forskjellige tider av samme person, er nevnte nøiaktighet helt tilstrekkelig.

En sikrere utmåling av dråper får man ved en dråpetrakt som senere blev foreslått og lavet av ingeniørene Åge P il l g r a m L a r s e n og H a r a l d W. W e e d o n. Figur 1.c viser denne trakt, ved hjelp av vannkappen kan den holdes på en bestemt temperatur. Når litt tran ifylles renner denne langsomt gjennom kapillarrøret og drypper av spissen hvis åpning er regulert så der drypper en dråpe f. eks. hvert 5 sek. Dråpestørrelsen blir her meget konstant og variasjonen

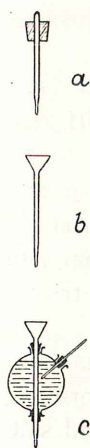


Fig. 1.

overskrider sjelden $\pm 1\%$. Det må selvsagt påsees at trakten (eller glass-staven) ikke er utsatt for den minste rystelse når dråpene uttas. Da senere undersøkelser viste at en variasjon i temperaturen på $\pm 5^\circ$ av normal værelsestemperatur (18°) hadde meget liten innvirkning på dråpenes størrelse, er også en trakt uten temperaturkappe, som vist på figur 1 b, tilstrekkelig for de fleste massemålinger.

Tallrike sammenlignende målinger (av mere enn 50 forskjellige prøver) har gitt nøyaktig overensstemmelse mellom tintometertall bestemt ved den vanlige utmåling eller utveining av tranen og tintometertall bestemt ved uttakning av dråper.

Ved en normal tran anbringes altså 2 slike dråper i reaksjonskarret. Har tranen en farvestyrke som ligger betydelig over ca. 10, blir farven meget vanskelig å måle og vi har da anvendt 1 dråpe. Får man også med én dråpe for sterk farve, anvendes innveining og fortykning til man får en passende farvestyrke. Farvene er så omregnet på 0,04 ml i 2,2 ml reaksjonsblanding etter fortykningskurver vi har bestemt for et stort antall traner. En del av disse fortykningskurver vil senere bli offentliggjort, de viser megen liten variasjon fra tran til tran. Som et middel av disse har vi funnet at farvens avhengighet av konsentrasjonen er omtrent:

$$F_c = f_1 c^{0.7}$$

når den målte farvestyrke er mellom 6 og 10.

Vi er opmerksom på at en omregning ifølge direkte proporsjonalitet med konsentrasjonen er vel så almindelig. Det før nevnte forhold at tintometertallet skal stige sterkere enn den biologiske virkning taler imidlertid for en omregning etter ovenstående formel.

Det uforsåpbare tintometertall er også undersøkt ved en del prøver. I den senere tid er det nemlig ofte blitt hevdet ((Norris & Church (32), Drummond, Morton m. fl. (31)) at tintometertallet av det uforsåpbare skal stemme bedre med tranens biologiske verdi. Fremstillingen av det uforsåpbare må da foregå under omhyggelig utelukkelse av luft og med spesielt rensede kjemikalier.

De resultater vi er kommet til for det uforsåpbare av noen av nærværende prøver stemte alltid meget godt med selve tranens tintometertall, men lå oftest betydelig høiere, omtrent 40—50 %.

Spektrografiske målinger av en del prøvers farvereaksjon med $SbCl_3$ har vi fått anledning til å utføre ved Det Geofysiske Institutt ved herr professor Helland-Hansens elskverdige imøtekomenhet. Målingene er enda ikke ført så langt at de egner sig for offentliggjørelse, men de viser hittil en god overensstemmelse med

tintometertallet. Dette gjelder absorpsjonen ved 6060 Å. Vi har også målt en del absorpsjoner ved 5720 Å, men forholdene mellem disse absorpsjonsbånd synes litt kompliserte og avhengige av hvilken tranmengde man anvender. Det siste er meget viktig og man kan ikke finne at noen har vært opmerksom på dette. En nærmere redegjørelse for disse målinger vil senere bli offentliggjort i et videnskabelig tidsskrift.

Bestemmelse av tranens ultrafiolette absorpsjon er også et godt mål for vitamininnholdet og kan utføres med nevnte spektograf. Hvis det blir anledning vil slike målinger bli gjort ved de videre undersøkelser som skal gjøres i 1932.

A. Undersøkelser av prøver fra enkeltfisker.

Ved disse undersøkelser gjaldt det særlig å fastslå tintometertallet av tran fra enkeltindividets lever og sammenholde dette med leverholdighet, tranutbytte, størrelse og andre data vedkommende hver enkelt fisk.

Av vesentlig betydning for et pålitelig resultat var det å kunne utvinne en tran av leveren som virkelig gav uttrykk for det maksimale tintometertall tranen fra vedkommende lever kunde gi. Undersøkelser av Poulsson & Weidemann (3), og særlig Schmidt-Nielsen og Flood (41) syntes å tyde på at dette ikke uten videre blev opnådd ved vanlig utsmeltning, og at man ved ekstraksjon av leverrestene fikk en betydelig mere vitaminrik tran. Vitaminene skal på en måte være bundet til levercellene og må til en viss grad ekstraheres.

En kritisk undersøkelse av de metoder som kunde anvendes til fremstilling av nærværende tranprøver var derfor nødvendig. Det sikreste og enkleste turde da være å nedlegge leverprøvene direkte hermetisk og så senere ekstrahere all tran i laboratoriet. Det gjaldt imidlertid å fremstille flest mulig prøver med de midler som stod til rådighet, hvorfor man helst undgikk en så pass omstendelig arbeidsmetode. Man hadde heller ikke noen full garanti for at en sterilisering og påfølgende lagring var helt uskadelig. Før man påbegynte innsamlingen av et større antall prøver (i Lofoten) blev derfor følgende forberedende forsøk utført. Disse forsøk blev for en del kontrollert ved innsamlingene i Lofoten og spesielt i Finnmark.

Forberedende forsøk med tranutvinningsmetoden.

Den almindelige metode for fremstilling av tran er som kjent utsmeltning ved hjelp av vanndamp, og kan foregå ved direkte innledning av dampen i leveren (Finnmarksmetoden) eller indirekte. Her kunde dessuten tenkes anvendt den almindelige råtranprosess, en utvinning ved hjelp av natriumsulfat efter Bull (48) eller en hermetisk nedkokning av leveren og senere fraskillelse av tranen m. v. Senere tabeller vil vise sammenligninger av disse forskjellige metoder.

Den hermetiske nedkokning av leveren blev anvendt for det materiale som blev innsamlet sommeren 1930 ved fiskerikonsulent O. Sund i Finnmark og fiskerikonsulent T. Iversen og magister

E. K o e f o e d ved Bjørnøya, og ved Island av en fiskedamper ved styrer E. E n g e l s e n s formidling. Denne nedkokning er forholdsvis enkel og lettvin, og særlig egnet når den som her blir foretatt ombord på et fiskefartøi. Der er dog forholdsvis meget laboratoriearbeide når tranen skal utvinnes, og ved de større innsamlinger hvor en kjemiker skulde innsamle prøvene fra landstasjon, vilde det være betydelig enklere å fremstille tranprøvene med en gang. (Det har dog senere vist sig at det vil være ønskelig å kjenne leverens totale fettinnhold med sikkerhet, og at en hermetisk nedkokt prøve da byr store fordeler).

Fremstilling av råtranprøver fant vi vilde være litt risikabelt da disse p. g. a. gassdannelse under gjæringen må stå i karr som ikke er tett lukket og derfor vil være utsatt for luftens innvirkning og være vanskelige å transportere. Den mindreverdige mørke tran man får syntes heller ikke å være særlig tillitvekkende. P o u l s s o n (3) og D r u m m o n d og Z i l v a (39) har sammenlignet vitamininnholdet for råtran og damptran og finner liten forskjell, men av disse teknisk fremstilte prøver kunde vi ikke dra sikre slutninger for små prøver hvor berøringsflaten med luften lett blir forholdsvis meget større.

Natriumsulfatmetoden er enkel og grei, men gav ved kald behandling tran med betydelig lavere tintometertall enn dampmetodene. Ved anvendelse av litt opvarmning kunde man opnå henimot de samme verdier som ved dampning, men man fikk mere fri fettsyre i tranen, og fant at den for massefremstilling av prøver ikke bød på noen arbeidsbesparelse i forhold til senere omtalte metode.

Utsmeltning av tranen. Man hadde her valget mellom den direkte og den indirekte dampning, og man festet sig til å begynne med ved den direkte metode. Der blev fremstillet noen koniske blikkar med lokk, se figur 2 a, og for å motvirke luftens skadelige innvirkning ledet man inn kullsyre sammen med dampen. Sammenlignende forsøk tydet dog på at den lille innvirkning av luft som fant sted om ingen forholdsregler blev tatt, ikke hadde noen påviselig skadelig innflydelse på den ferske trans tintometertall.

Ved dampning av så små prøver som man her måtte regne med (ned til 100 gr) viste det sig vanskelig å få tilfredsstillende tranutbytte, likesom adskillelsen fra graksen bød på vanskeligheter. Da der også måtte anvendes forholdsvis lang dampetid for å få tran med høiest mulig tintometertall, fikk man lett emulsjoner som ikke slapp tranen innen rimelig tid. Dette kan rimeligvis avhjelpes ved kjemiske midler, men da den følgende indirekte metode bød på store fordeler, blev vi stående ved denne.

I n d i r e k t e d a m p n i n g krever vanligvis betydelig lengere tid enn direkte, både fordi varmeoverføringen ved den direkte er bedre og

fordi dampen opdeler leveren og setter denne i livlig bevegelse. Ved det prinsipp som her er anvendt vil imidlertid luften ikke ha adgang til prøven under dampningen, og man får ingen senkning i tintometertallet selv etter flere timers opvarming til 100°, noe gjentatte forsøk har bevist (se senere). Vi skal ikke her gå nærmere inn på de forskjellige utviklingstrin av metoden, men bare omtale den som den endelig forelå og blev anvendt ved hovedinnsamlingene av enkeltprøver, nemlig i Lofoten (Svolvær) og Finnmark (Vardø).

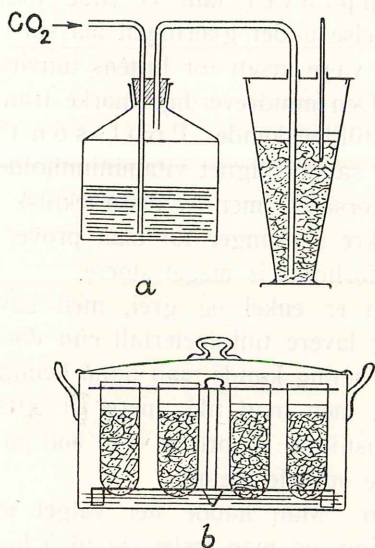


Fig. 2.

- a: Apparat for direkte dampning.
- b: Indir. dampning, anvendt for de fleste prøver.

Prinsippet for utdrivningen av luften består i at man på bunnen av et karr med lokk har litt vann og bringer dette i sterk kok så luften i rummet over vannet blir helt fortrent av vanddampen som stadig drives ut under lokket. Settes nu et åpent karr med prøven inn i dette rum, vil vanddampen påny ha fordrevet luften lenge før prøven er særlig opvarmet, og lenge før prøven har utskilt noe tran. Før tranen utskilles skulde luftens skadelige innflydelse ifølge Hjort og Lund (49) være helt uten betydning. Vanlig tok det bare 3 à 5 minutter innen der efter prøvens innsettelse undvek rikelig vanddamp under lokket, mens det oftest tok mere enn 10 minutter før den første tran viste sig.

Apparaturen er vist på figur 2 b. I en aluminiumskjel på ca. 12 liter passer et blikkstativ hvori der kan innsettes 15 cylinderiske glass à 160—170 ml. Glassene står så høit at deres nedre del bare berører eller helst går klar av vannoverflaten når der er ifylt et par liter vann i kjelen. Da den malte levermasse æser litt op under opvarmingen,

kunde glassene bare fylles til 120 à 130 ml. Ved lever som gav 40—50 % tranutbytte fikk man da tilstrekkelig stor tranprøve fra ett glass. Ved mager lever dampet man gjerne 2 glass når leverens størrelse tillot det. Angående de nærmere detaljer for prøvenes bearbeidelse henvises til side 25.

Sammenlignende forsøk med utvinning etter de forskjellige metoder viste nu at man fikk det beste resultat med minst arbeide efter sistnevnte metode. Efterfølgende avsnitt viser en del av disse resultater, der er også medtatt de kontrollforsøk som senere blev utført under innsamlingene.

De forskjellige metoders betydning for tintometertall og utbytte.

Der blev først undersøkt om man ved hjelp av tilsetninger eller spesielle behandlinger kunde øke tranutbyttet ved dampningen og samtidig få ett høit tintometertall. Overensstemmende med norsk patent av van Deurs (50) blev forsøkt svakt sure stoffer som natriumbisulfitt, eddikksyre, citronsyre og annet. Man fikk ved kort dampning betydelig høiere utbytte ved disse tilsetninger, men ved lang dampning var forskjellen betydelig mindre og en del varierende. Da tilsetningene dessuten bevirket en mørkere tran med en bismak fra det anvendte stoff, syntes de ikke å by på større fordeler. Natriumssulfittens reducerende evne syntes heller ikke å spille merkbar rolle, og tintometertallet blev det samme ved tilstrekkelig lang dampning.

Resultatene av disse orienterende undersøkelser utelates her av plasshensyn, men der henvises til tabellene 1 og 3, side 18 og 20 hvor der er anført en del kontrollforsøk som blev utført i Lofoten og Finnmark.

Viktigere tør sammenligningen mellem de forskjellige metoder være. Den lever som er anvendt til disse sammenligninger er alltid malt og godt blandet så man hadde en ensartet masse.

1. *Dampning og kald utvinning med natriumsulfat.*

Tabell 1 viser de viktigste orienterende forsøk. Til sammenligning er opført noen verdier for ekstrahert tran, denne skulde gi det høiest mulige tintometertall når ekstraksjonen er rett utført. At den ekstraherte tran her gir praktisk talt det samme som den utdampede må sies å bekrefte ekstraksjonens riktighet. Dampningen er delvis direkte og delvis indirekte, men er drevet så lenge at man skulde ha maksimum av vitamin i tranen.

Tabell 1.

Tintometertall (T) og utbytte (U) av tranprøver fremstillet ved dampning og ved natriumsulfatbehandling.

Beskr. av prøven	Dato	Dampet				Natriumsulfatbehandlet				Ekstrahert
		Uten tilsetning		Med tilsetning		Uten tilsetning		Med tilsetning		
		T	U %	T	U %	T	U %	T	U %	T
Torsk, Bergens T.....	31/5—30	7,5	24			6,0	33			8 à 10 (ekstr. av rester fra Na ₂ SO ₄ beh.) 30
" "	4/8 - 30	6,6	35			5,5	40			
Sei "	8/7—30	23				19				
" "	9/7—30	30				17 (?)				
Torsk (skrei, rogn)	mars—31	7,0	44	7,0	53	6,4	55	8,0		
Lofoten	—			(c.s.)				(c.s.)		
" melke	—	9,0	39	8,0	55	7,8	51			
" "	—	5,5	45			4,2	51			
" Finmark (F 42)	juni—31	3,8	5,5			3,5	22	3,7	20	
" (F 43)	—	8,5	16	7,4	17	(32° i 20 min.) 5,8	14	(32°, c.s.) 6,3	12	
" (F 44)	—	12,5	1,0	(1 % NaCl) 12,5	2,5	(22° i ¾ t.) 10,0	10	(c.s.)		
" (F 45)	—	5,4	16	(c.s.) 12,5	22	(35° i ½ t.)				
" (F 55)	—	5,5	4	(v.s.) 5,6	23			3,6	23	
				(c.s.) 5,5				(v.s.)		
				(v.s.)		5,3	13	5,4	15	
						(35° i 20 min.)		(c.s.)		
								(35° i 20 min.)		

c.s. = citonsyre. v.s. = vinsyre.

Tabell 2.

Tintometertall (T) og utbytte (U) av tranprøver fremstillet ved direkte og indirekte dampning.

Beskr. av prøven, Dato	Direkte dampning						Indirekte dampning						
	Vanlig				I CO ₂ 30 min.		Vanlig				I CO ₂ 2 timer		
	10 min.		30 min.		T	U %	1 time		2 timer		T	U %	
	T	U %	T	U %			T	U %	T	U %			
Sei, Bergens T. 7/6—30			8,9	55	9,0		8,8	50			9,0	for	
Torsk 10/2	6,2	31	7,0	35			7,2	32	7,4	37		ekstr.	
" 17/2	5,0	25	6,5	28	7,5		7,5	35	8	29			
Torsk, rogn, Lof. mars—31	2,7		3,5	57			(30 min.)		(1 time)	3,2	55		
" " " "	(5 min)		(1 time)										
" " " "			7,0	44	7,1	46			6,7	42	6,9	38	
" melke, Lof. "			9,0	39	8,0				9,0	38	9,1	39	

Tabell 3.

Tintometertall av tranprøver fremstillet efter forskjellige metoder.

Prøve	Indirekte dampet	Utvunnet av				Utvunnet ved forskjellige metoder
		Ster. grakse		Ster. lever		
		v. centr.	v. ekstr.	v. centr.	avheldt	
Torsk, Bergens T.....	7,5 (dir.)					Ekstr. av grakse : 8 a 10 " " lever m. klorof. : 9 " " vakumtørket klorof. : 8 " " grakse : 30
Sei "	8,9 "					
Sei "	30 "					
Torskelever :						Ekstr. av grakse : ca. 15 og 16 " " " : " 80 (50 rød) " " " : " 20 " " " : " 9
Isl. nr. 1 1930				Utpr. 60	15	
" " 2 "					55	
" " 4 "					11,5	
Finm. nr. 8 "					8,7	
Lofot. nr. 8 1931	4,8					Ekstr. dir. av lever : 4,1 Alkoholkonserveret : 3,2 " : 2,9 " ca. 8
Finm. " 16 "	10,0	12,5				
" " 17 "	8,0	8,0	9			
" " 19 "	11	12				
" " 21 "	6	6,5				
" " 29 "	3,6	4	ca. 6	3,2		
" " 30 "	4,5	4,5	" 5	4,3		
" " 31 "	8,6			9,4		
Finm. nr. 33 (1. spiss)	4,7			3,8	4,0	
" " (1. midte)	4,3			Malt gj.sn.	4,8 (malt gj. sn.)	
" " 34 (1. spiss)	7,5			9,8		
" " (1. midte)	7,3		7	7,5	8,0 (malt gj. sn.)	

Tabell 3 (forts.)

Tintometertall av tranprøver fremstillet efter forskjellige metoder.

Prøve	Indirekte dampet	Utvunnet av				Utvunnet ved forskjellige metoder
		Ster. grakse		Ster. lever		
		v. centr.	v. ekstr.	v. centr.	avheldt	
Finm. nr. 45	5,4		5,7			
" " 52	6,2	6,6				
" " 56	3,1	2,9				
" " 57	7,0	6,6				
" " 58	6,0	6,5				
" " 59	5,3	6,0				
" " 60	6,7				Ekstr.	Råtran m. citr.s og vins. : 5,0 5,0
" " 64	4,6 (?)		6 à 7	6,2	6 à 7	" " " " " : 4,8
" " 65	5,5					" vanl. 3,6, m. c.s. : 5,0
Hyse 70	5,7					" m. citr.s. : 5,8
Uer 71 (12 stk.)	ca. 400				Ekstr. 800	Centr. av alkoholbeh. : ca. 450 Ekstr. " " : " 520

Her er også medtatt de supplerende undersøkelser som blev gjort med det samme innsamlingen i Lofoten begynte, og noen resultater for Finnmarksprøver. Dessuten resultater for de samme prøver med før nevnte syretilsetninger. Som man ser gir den almindelige natrium-sulfat-metode her tran med betydelig lavere tintometertall enn dampe-metoden, men et noe bedre utbytte.

2. *Sammenligning mellem direkte og indirekte dampning.*

En del forsøk er sammenstillet i tabell 2.

Ved den første prøveserie blev tranen presset ut av den dampede blanding efter avkjøling, ved de senere anvendtes centrifugering for adskillelsen. Som man ser får man meget nær de samme resultater ved begge dampemetoder. Da man ved den indirekte dampning kunde dampe i de samme glass som man brukte i centrifugen og lettere bearbeide mange prøver samtidig, er denne langt å foretrekke.

3. *Sammenligning mellem de øvrige forsøkte metoder.*

Foruten ovennevnte sammenligninger forsøkte man altså med rå-tran, hermetisering og nedlegning på alkohol. Hermetisering blev anvendt for de prøver som blev undersøkt sommeren 1930, disse var nedlagt hele og sterilisert i kokende vann 2 ganger 1 à 2 timer med 24 timers mellomrum. Prøvene holdt sig utmerket og der var all grunn til å tro at alt aktivt stoff var i behold. Den tran man kunde helde fra en slik prøve var dog ofte betydelig lavere i tintometertall enn den som senere kunde utpresses av restene efter opvarmning, et forhold som der er tatt hensyn til.

Kontroll på lignende hermetisk nedlegning blev utført i Vardø av lever hvorav prøver også blev dampet, disse resultater vil finnes i tabell 3. Tranen blev her utvunnet av de hermetiserte prøver ved at hele boksens innhold blev opvarmet og centrifugert på vanlig måte. Man foretok også en del ekstrahering av rester fra disse prøver for kontroll (se tabell 3).

Alkoholprøvene blev nedlagt på glass med 1 del 96 %-ig alkohol til 3 deler malt lever. Det viste sig at den tran man kunde utvinne av disse prøver for det meste var mørk og destruert og oftest viste et for lavt tintometertall.

Råtranprøvene blev delvis hensatt som vanlig, men blev da for det meste ødelagt på grunn av overskumning. En del blev derfor tilsatt 1—2 % citronsyre eller vinsyre, idet prosessen derved får mindre karakter av forråtnelse, og der blir mindre gassutvikling. Råtranene blev bearbeidet efter omtrent en måneds forløp, de var da nokså lyse

Tabell 4.

Tintometertall (T) og utbytte (U) ved indirekte dampning i vanddamp (100°), i forskjellig tid (se også tabell 2).
Torskelever.

Prøve	Dampet v. 100°										Utv. av grakse v. opvarmning og centrifug.		
	1/4 time		1/2 time		1 time		2 timer		4 timer				
	T	U %	T	U %	T	U %	T	U %	T	U %	T	U %	
Fra Hammerfest Nr. 1.....			1,3	30	(80°)							2,2	3
januar 1931 2.....			7,8	29	"							9,5	1,5
" 3.....			2,5	60	"							3,5	5
Torsk, Bergens Torv													
februar 1931	3,3	32	3,6	34	3,8	38	4,2	37	4,2	38		4,5	10
Finm. jn. nr. 8 (1931)					3,2	40	3,2	43				(Av grakse	
16					8,0	44	10,0	51				fra 15. min.	
17					7,8	38	8,0	40				dampet).	

Der blev for serien 1/4 t.—4 timer også bestemt fri syre og harskhet. Fri syre varierte fra 0,18 til 0,19 % og blev således ikke påvirket av dampetiden. Harskheten, bestemt efter K r e i s, steg fra 1,6 til 2,2 røde enheter (Lovibond) hvilket må sies å være ubetydelig da dampekjelen her blev åpnet flere gange for uttakning av de prøver som blev minst dampet.

og gav tintometertall som lå meget nær optil det de tilsvarende dampeprøver viste.

M. h. t. opførte ekstraksjoner med kloroform så tør disse være særlig pålitelige idet det her ikke er blitt foretatt opvarmning eller inndampning, oppløsningen er direkte anvendt til tintometertallbestemelsen og konsentrasjonen bestemt etterpå ved inndampning. Også de hermetisk nedlagte prøver viser meget nær de samme verdier.

At man ved tilstrekkelig lang dampning vil få alt aktivt stoff ekstrahert fra cellene og jevnt fordelt i tranen, tør også være sannsynlig når man vet at det aktive stoff er oppløselig i tranen. En lang ophetning kan på den annen side tenkes å ha en skadelig innflytelse, men som man av tabell 4 vil se, er resultatet for dampning i 4 timer meget nær det samme som for dampning i 1 à 2 timer. Tabell 4 og også tabell 2 viser at 1 à 2 timer bør anvendes ved denne metode om man skal opnå det maksimale tintometertall. For sikkerhets skyld har vi derfor dampet i 2 timer. Utskillelsen av tranen er da bedre og utbyttet økes litt.

Som det vil fremgå senere (side 74) er der også gjort lignende kontroller av dampetidens betydning ved dampning i vanlige damperikar på 5 à 7 hl. Det viste sig her at hvis dampningen ikke var drevet tilstrekkelig lenge kunde man vinne en litt rikere tran fra graksen, men hvis der var dampet tilstrekkelig sterkt hadde både utdampet tran og tran fra graksen det samme tintometertall.

Resultater som viser det samme har vi også fått for andre meget vitaminrike leversorter, nemlig kveite og uer. For fullstendighetens skyld er de opført i tabell 3, men er nærmere behandlet annetsteds i denne årsberetning. Man kan således ikke bekrefte at en ekstrahert tran nødvendigvis viser et høiere tintometertall enn en utdampet (41, 28), men finner at dampningens varighet er det avgjørende.

Vi mener derfor å kunne hevde at den her anvendte dampemetode (beskrevet side 16 og 25) for torsk gir en tran som virkelig representerer leverens innhold av vitamin A bestemt ved tintometertallet.

Forskjellige forurensningers innvirkning på tranutbytte og tintometertall.

Med fiskelever følger ofte mere eller mindre blod og enkelte ganger litt galle som følge av vedhengende eller sundskårne galleblærer. Den ene av oss (S. Hj. H.) gjorde derfor i Lofoten en del prøver med større tilsetninger av disse forurensninger. Samtidig blev dampet kontrollprøver på vanlig måte. Tabell 5 viser de viktigste resultater:

Tabell 5.

Utbytte og tintometertall for tran utdampet under tilsetning av galle og blod.

Prøvens nr.	Vanlig indir.		Tilsatt galle						Tilsatt blod	
			Noen dråper til 100 g		Ca. 1%		Ca. 2%			
	Utb. %	Tinto-tall	Utb. %	Tinto-tall	Utb. %	Tinto-tall	Utb. %	Tinto-tall	Utb. %	Tinto-tall
L. 56.....	53	4,9	51	3,0						
L. 207.....	38	9,0	31	6,0					41	9,5
L. 212.....	42	6,7	40	3,5					39	6,0
L. 254.....	45	5,5	42	5,0	41	4,1	40	3,8		

Gallen synes å virke koagulerende på levermassen så den blir kornet og slipper tranen betydelig vanskeligere og senere enn vanlig. Særlig stor innvirkning synes den å ha på tranens tintometertall, som man ser er dette i de fleste tilfeller betydelig nedsatt. Den mengde galle som her er anvendt er dog langt større enn den som vanlig kan forekomme i praksis, og ved dampningen av nærværende prøver har man alltid undgått å få med galle. Blod har som man ser ingen utpreget virkning.

Fremgangsmåten ved innsamling og fremstilling av tranprøvene.

Der blev for prøvene av enkeltfisk såvidt mulig notert følgende data:

1. Fangstplass, fangstredskap.
2. Kondisjon (mager, alm., fin o. l.).
3. Lengde fra snute til halespiss.
4. Vekt i rund tilstand.
5. Kjønn, rognens eller melkens stadium.
6. Leverens vekt, utseende.

Ved de orienterende prøver som blev innsamlet sommeren 1930, blev leveren eller en del av denne som nevnt nedkokt hermetisk. Ved de to hovedinnsamlinger i 1931, som blev foretatt fra Svolvær under Lofotfisket og fra Vardø under vårtorskefisket, gikk man i hovedsaken frem som følger:

Av samme fangst blev gjerne utvalgt 10—15 fisk. Leveren blev lagt i merkede papirposer og bragt til laboratoriet hvor de som oftest blev tatt i arbeide samme dag efter følgende skjema:

1. Leveren males, blandes og innveies i centrifugeglass.
2. Dampning. Glassene anbringes i stativ som så settes i kjel med

kokende vann, lokket legges på og der kokes så sterkt i 2 timer at vanddampen stadig undviker ved lokkets kant og holder luften borte fra prøvene.

3. Adskillelse av tran og grakse (leverrester). Dampningen stanses og glassene avkjøles hurtig i kaldt vann eller isvann, hvorpå de centrifugeres ca. 2 min. ved 3000 omdreininger pr. minutt. (Centrifugen tok 4 glass ad gangen). Glasset veies påny, tranen frahelles direkte i prøveglass, og centrifugeglasset veies tilbake. Som prøveglass anvendes en størrelse avpasset efter tranmengden så glasset blir best mulig fylt.
4. Koldklaring blev for de fleste prøvers vedkommende først foretatt i Bergen. Tranen avkjøltes til 0° og filtrertes ved vakuumpumpe gjennom sugetrakt.

Ved en del prøver i Lofoten avkjølet man til 0° før centrifugeringen hvorved man direkte fikk en koldklaret tran, idet stearinet la sig fast oppå graksen. Men utbyttet blev en del mindre og man foretrakk centrifugering efter avkjøling til ca. + 10°. Herved blir også litt stearin fra-skilt, så tranen var senere lett å koldklare.

Graksen blev i de fleste tilfeller heldt bort, men noen grakseprøver blev bragt over på prøveglass og nedkokt hermetisk for senere undersøkelser i Bergen. Disse undersøkelser gjaldt særlig tintometerbestemmelse av den tran som kunde ekstraheres (se tabell 3), samt bestemmelse av dennes mengde.

Undersøkelsen av prøvene. (Tintometertall og andre konstanter).

Fremgangsmåten ved tintometerbestemmelsen er beskrevet side 9—12. Tintometertallet blev for en del av prøvene bestemt straks efter fremstillingen. Dette gjaldt særlig prøver som gav så liten tranmengde at den vanskelig kunde opbevares på en betryggende måte. Samtidig vilde man kontrollere om tintometertallet efter en tids lagring var det samme som for den helt ferske prøve. Resultatene for over 50 prøver viste at der ingen vesentlig forandring var i den lagringstid det her var tale om, op til 2 à 3 måneder. Prøveglassene hadde da henstått forholdsvis kaldt og i mørke, og glassene var for det meste fulle. Der forekom dog også glass som var ned til halvfulle, og selv her hadde man ingen merkbar forandring i noen bestemt retning. For den største del av prøvene er tintometertallet først bestemt efter at prøvene var sendt til Bergen, men innen 2 à 3 måneder.

Ved de andre konstanter som er bestemt, spesielt lysbrytning, jodtall og egenfarve var dette litt anderledes, idet disse først blev bestemt

etter at der var forbrukt en del av prøvene. Det forekommer derfor noen prøver som var betydelig harsknet ved sistnevnte bestemmelse, disse prøver er anmerket i tabellene.

Lysbrytningen, refraktometertallet, brytningsindeks, (n_D) er bestemt i et Zeiss smørrefraktometer ved 20° C, og angitt i Zeiss grader.

Egenfarven er bestemt i tintometeret i et lag av 20 mm tykkelse og angitt i gule Lovibond enheter.

Jodtall, forsåpningstall og uforsåpbart er bestemt etter de metoder som anvendes ved trankontrollen og er beskrevet annet steds i denne årsberetning (nr. 3, 1931) (jodtall e. Wijs, forsåpnings-tall angitt i mg KOH pr. gram tran og det uforsåpbare e. den amerikanske farmakopø).

Tabellene 6 til 14 viser resultatene av undersøkelsene av enkeltprøver.

Forklaringer til tabellene 6 til 14.

Bestemmelsen av lengde og vekt, levervekt, tranutbytte, tintometertall, refraktometertall og gulfarve er omtalt ovenfor. Her skal bare nevnes at rundvekten vil variere litt ettersom fiskens mave er mere eller mindre full, og at den er meget avhengig av rognens og melkens størrelse. Det vilde derfor muligens vært riktigere å bestemme sløiet vekt, dette blev av praktiske grunner ikke gjennomført.

Rubrikken kondisjonsfaktor (kond.fakt.) angir forholdet mellom fiskens vekt og normalvekt beregnet ifølge lengden. En slik beregning er langt påliteligere enn en subjektiv bedømmelse.

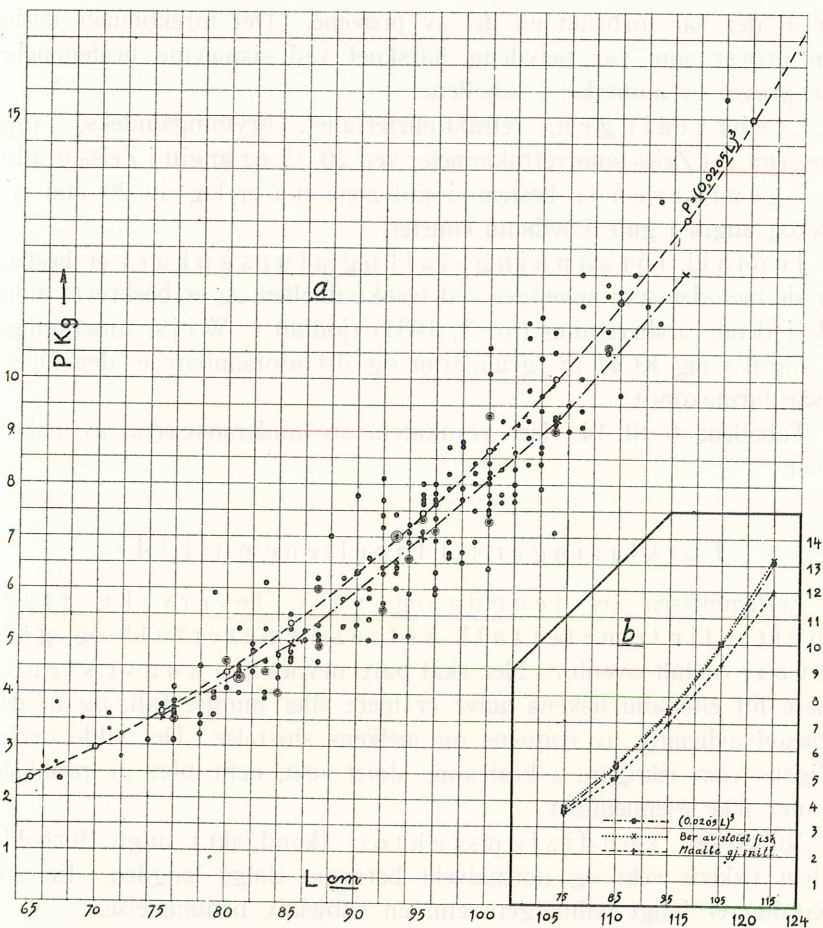
Normalvekten er av ing. H. Weedon utledet ifølge gjennomsnittsvekten for de forskjellige lengdeklasser av Lofotenkeltprøvene:

Lengde, cm. 75, 85, 95, 105.

Gjennomsnittlig vekt, kg 3.58, 4.88, 6.97, 9.18.

Man antok at vekten varierte med lengden etter formelen $P = (K \cdot l)^x$. Herav beregnes $k = 0.0204$ og 0.0207 , $x = 2.81 - 2.86 - 2.92 - 3.00$. For enkelthets skyld blev derfor x satt = 3 og $k = 0.0205$ og den tilnærmede formel for normalvekten blir $P = (0.0205 \cdot l)^3$.

Lofotenkeltprøvenes vekt, middelvekten og normalvekten er opført i figur 3 a. Normalkurven ligger en del over gjennomsnittsvekten, særlig for de middelstore fisker, men den enkelte fisk varierer så sterkt at ovennevnte enkle potens synes tilstrekkelig. Kondisjonsfaktoren gir like fullt et uttrykk for fiskens avvikelse fra normalvekten. Man kan si at fisk hvis kondisjonsfaktor ligger innenfor 0.93—1.02 er normal, lavere faktor angir mager fisk, høyere fet fisk.



Lofoten-enkeltprøvenes vekt og middelvekt i forhold til beregnet normalvekt
 $(P = (0.0205 L)^3)$.

Denne formel for normalvekten stemmer meget godt med de gjennomsnittsvekter vi har fått oppgitt for sløiet torsk av fiskerikonsulent O. Sund. Disse er utregnet av en rekke ikke offentliggjorte målinger utført på Møre, i Lofoten og Finnmark av Fiskeridirektoratet i årene 1914—19, og velvilligst utlånt oss av herr Sund. Herav fremgår også at den sløiede vekt for en 105 cm lang skrei tør være ca. 61 % av rundvekt, av en 95 cm lang ca. 62 % osv. På figur 3 b er den således beregnede rundvekt for de forskjellige lengdeklasser ifølge nevnte oppgave for sløiet torsk satt op ved siden av normalkurven. Som man ser viser kurvene en meget god overensstemmelse i forløpet.

Rubrikken leverinnhold angir gr lever pr. 100 gr rund fisk. Skal den omregnes på sløiet multipliseres med 1.6. Et leverinnhold på

6.5 i tabellen (middel av samtlige Lofotprøver) motsvarer således 10.5 % av sløiet, eller en leverholdighet av omtrent 950 kg fisk pr. hektoliter lever.

Rubrikkene »beregnet traninnhold i lever og fisk« trenger en litt nærmere forklaring. Eftersom undersøkelserne skred frem viste det sig at det vilde være av stor betydning å kjenne leverens, og dermed fiskens totale traninnhold (fettmengden i fiskekjøttet og de øvrige deler av torsken er som man vet meget liten og noenlunde konstant, ca. 0.2 à 0.4 % ialt).

For å kunne beregne traninnholdet blev det derfor bestemt fett i ca. 15 stk. grakser fra Finnmarksprøvene og i en del grakser fra laboratoriedampninger i Bergen. Resultatene for disse prøver svinget nokså meget, men viste med noenlunde sikkerhet at graksen fra en lever som hadde gitt 30 % utbytte eller mere, inneholdt omtrent 45—55 % tran. Magrere lever gav magrere grakse, 10 % tranutbytte motsvarte f. eks. omkring 35 à 40 % tran i graksen.

Ut fra disse bestemmelser er så leverens totale traninnhold beregnet på grunnlag av tranutbyttet. Det skal fremholdes at utregningen ikke er så godt underbygget som den burde være, og at tranprøvene nok kan være litt forskjellig behandlet. Men ved lever som har gitt 10 % utbytte eller derover bør de opførte verdier kunne ansees som riktige innen ± 5 %, eller ± 8 à 10 relative procent. For meget mager lever, som har gitt henimot null i utbytte, er usikkerheten større.

Dette gjelder Lofots- og Finnmarksprøvene som er utvunnet efter førnevnte dampmetode. De hermetisk nedlagte prøver fra sommeren 1930 har sitt eget beregningsgrunnlag basert på en del grakseanalyser fra disse prøver. Da tranen her blev meget godt utpresset, inneholdt graksen betydelig mindre tran.

Rubrikken tintometertallprodukt (T-tprod.) er så produktet av traninnholdet i fisken og tintometertallet. Det er med andre ord et produkt av tranens vitaminholdighet målt ved tintometertallet og mengde tran pr. vektsenhet fisk, og er altså et uttrykk for vitaminmengde pr. vektsenhet rund fisk. På grunn av den noe usikre verdi for traninnholdet må man regne med feilkilder på op til ± 10 % (og mere for de magreste levere). De fleste tall er derfor som man ser avrundet til nærmeste hele 5 for de enkelte fisk.

Da den ene av oss (O. N.) innførte denne »konstant« var det vesentlig fordi tintometertallet syntes å stå i forhold til leverholdigheten, idet lav leverholdighet oftest gav et høit tintometertall og omvendt. (Se fig. 4, fig. 5 og fig. 6). Men samtidig varierte tintometertallet i forhold til tranutbyttet omtrent på samme måte, noe som også er påpekt av

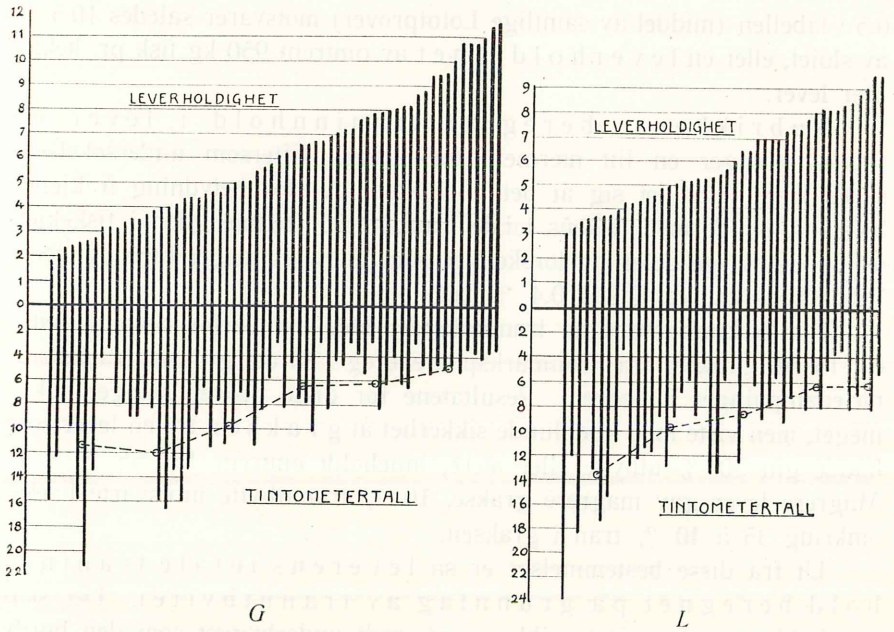


Fig. 4. Hanfisk. Lofoten. *G* = garn-, *L* = linefisk.

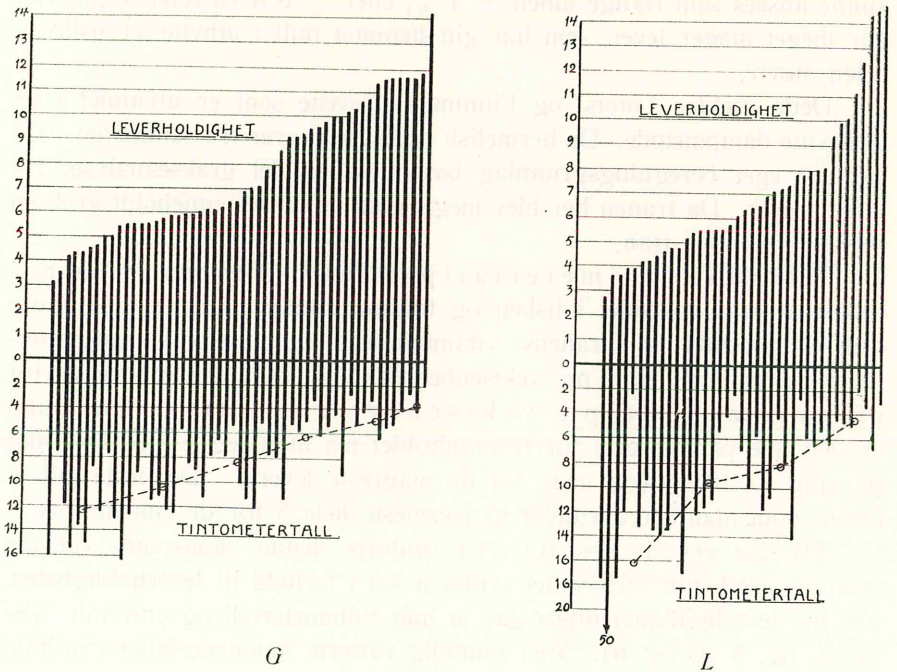


Fig. 5. Hunfisk. Lofoten. *G* = garn-, *L* = Linefisk.

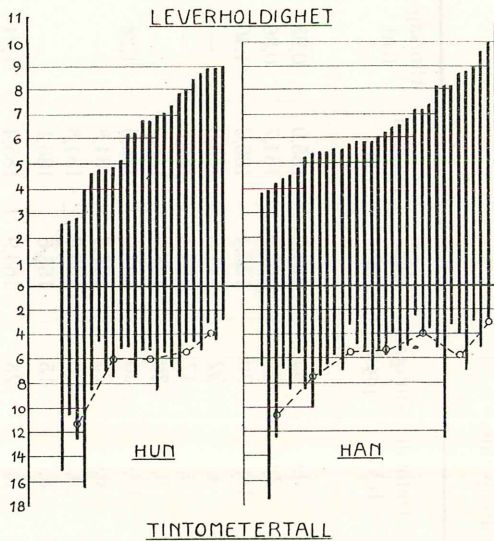


Fig. 6. Leverinnhold og tintometertall.
Finnmark-fisk.

Drummond (19), og nevnte produkt burde altså være noenlunde konstant for de forskjellige fisk, eller burde kunne settes i forbindelse med karakteristiske egenskaper hos hver enkelt.

Alder er angitt for Finnmarksfisk 1931 i rubrikk 2, tabell 12. Fiskerikonsulent O. Sund har velvilligst utført disse aldersbestemmelser ved hjelp av skjellprøver som blev tatt. Aldersbestemmelsen av torsk efter denne metode er både vanskelig og visstnok usikker, men som man vil se er der en god sammenheng mellem gjennomsnittlig alder og lengde op til ca. 90 cm. Ved de nu planlagte undersøkelser vil man få bestemt alderen også ved otholittene, en metode som tør være den som er anerkjent som den sikreste.

Tabel 6.

Enkeltprøver fra Finnmarken, 17. juni 1930, nedl. hermetisk.

Fiskeklass: NO av Vardø, dyp 80 favner, redskap line.

Fiskens			Lever		Tran utb. %	Ber. tran-innh. i		Tintotall B.V.	Tin'otall prod.	Jod- tall	Forsåpn. tall	Uforsåp- bart %
lengde cm	vekt kg	Kond. fakt.	vekt g	innh. %		lever %	fisk %					
67	2,9	1,12	280	6,3	71	80	4,9	9,0	35	164,0	185,0	0,93
79	4,3	1,01	210	4,9	67	75	3,7	7,0	25	162,9	184,7	0,86
81	4,4	0,96	230	5,2	21	40	2,0	15,0	30	156,4	186,0	1,10
81	4,7	1,03	330	7,0	74	80	5,6	4,0	22	171,5	185,0	—
82	4,7	0,99	215	4,6	52	65	3,0	5,8	17	165,7	184,8	—
89	7,0	1,15	415	6,0	53	65	3,9	8,3	30	158,9	186,0	—
90	7,2	1,15	350	4,9	13	30	1,5	12,0	20	161,0	186,6	1,28
90	6,3	1,00	290	4,6	58	70	3,2	8,0	25	166,2	184,8	—
91	6,3	0,97	330	5,0	18	40	2,0	9,5	20	168,6	184,8	—
91	6,4	0,99	215	3,4	65	75	2,5	6,5	15	163,6	186,1	—
Gj.sn. 84	5,4	1,03	287	5,3	49	63	3,3	8,5	28	163,9	185,4	1,04

Tabell 7.

Enkelte prøver fra Ishavet, 1930. Nedl. hermetisk.

1 og 2 fangststed vest av Isfjorden 3/9.

3 og 4 — Bjørnøya—Sørkap 18/9.

De øvrige fanget ved Bjørnøya 19–21/9.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utbytte %	Ber. traninnh. i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Jodtall	Forsåpn.- tall	Uforsåp- bart %
lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. %		lever %	fisk %					
89	7,5	1,23	690	9,2	56	70	6,4	4,9	30	161,5	187,1	0,79
85	4,6	0,87	205	4,4	38	50	2,2	11,0	25	163,7	189,4	0,70
82	4,5	0,95	205	4,5	47	65	2,9	14,0	40	163,5	189,5	0,98
93	7,3	1,05	750	10,3	57	70	7,2	5,0	35	155,4	187,6	0,66
85	4,3	0,81	65	1,5	20	—	—	—	—	103,1	240,0	—
95	9,4	1,27	405	4,3	45	60	2,6	13,3	35	171,2	187,4	0,81
64	2,1	0,92	40	1,9	40	55	1,0	10,5	10	164,3	188,0	—
66	2,9	1,15	170	6,0	31	50	3,0	7,7	25	168,6	189,9	0,56
74	3,3	1,07	195	6,0	57	70	4,2	8,5	35	171,8	187,7	0,84
76	4,7	1,25	290	6,1	53	65	4,0	5,0	20	160,5	188,3	0,80
Gj.sn. 81	5,1	1,11	302	5,9	44	60	3,5	8,9	31	158,3	193,5	0,77

Tabell 8.

Prøver fra Island, 1930. Nedlagt hermetisk.

1 og 2 fangststed 14 kvm. NV av Kap Langenes. 28/7.

5 og 6 fangststed 9 kvm. N av Skagen. 30/7.

3 og 4 " 9 " NNV " Grimsøy. 29/7.

De øvrige fanget NNV av Isafjord. 2/8—12/8.

Lengde 80—89 cm.

L.nr.	Fiskens			Lever		Utb. %	Ber. tran-innh. i		Tintotall B.V.	Tinto- tall prod.	Refr. tall	Jodtall	Forsåpn. tall	Uforsåpn- bart
	lengde cm	vekt kg	Kond. fakt	vekt g	innh. %		lever %	fisk %						
18	78	4,2	1,03	185	4,4	43	60	2,6	5,3	14		137,4	186,5	1,00
13	85	5,1	0,96	210	4,1	57	70	2,9	7,0	20		163,6	185,9	0,95
5	85	5,6	1,05	250	4,4	13	30	1,3	16,5	20	82,4	171,4	187,4	0,84
11	86	5,5	1,00	180	3,3	33	50	1,7	7,0	12		122,1	187,6	0,80
17	87	5,1	0,90	230	4,5	42	55	2,5	7,0	18		133,7	186,9	1,24
3	87	5,5	0,97	190	3,4	38	55	1,9	13,0	25	80,9	166,4	185,2	0,72
1	89	5,6	0,92	220	3,9	26	45	1,8	15,0	27	79,7	153,0	183,6	1,16
Gj.snitt	86	5,4	0,98	213	4,0	35	52	2,1	10,9	23	81,0	151,7	186,1	0,95

Lengde 90—99 cm.

15	90	6,0	0,96	250	4,2	45	60	2,5	5,0	13		149,9		1,03
4	91	5,6	0,86	245	4,4	29	50	2,2	11,5	25	80,0	160,6	168,6	0,71
9	92	6,6	0,98	180	2,7	42	60	1,6	13,0	20		128,7	184,4	1,50
16	93	6,2	0,90	165	2,6	39	55	1,3	18,0	25		163,1	184,5	1,15
6	94	6,1	0,85	190	3,1	44	60	1,9	17,0	30	82,9	173,3	184,3	1,33
8	97	7,1	0,90	250	3,5	32	50	1,8	30,0	50		163,8	184,3	1,06
14	98	7,2	0,89	165	2,3	20	40	0,9	13,0	12		151,5	182,5	
Gj.snitt	94	6,4	0,91	206	3,2	36	52	1,7	15,4	26	81,5	155,8	181,4	1,13

Tabell 8 (forts.).

Lengde 100—109 cm.

L.nr.	Fiskens			Lever		Utb. %	Ber. tran-innh. i		Tintotall B.V.	Tinto- tall prod.	Refr. tall	Jodtall	Forsåpn. tall	Uforsåpn. bart
	lengde cm	vekt kg	Kond fakt.	vekt g	innh. %		lever %	fisk %						
10	100	7,6	0,88	80	1,1	10	10	0,1	ca. 150	15		134,5	ca. 160	
7	100	7,7	0,90	345	4,5	40	55	2,5	16	40	80,4	166,1	187,4	0,76
2	107	11,4	1,08	550	4,8	33	50	2,4	55	130	79,9	157,6	186,7	1,04
12	109	9,5	0,85	305	3,2	38	55	1,8	12	20		151,5	185,5	1,01
Gj.snitt	104	9	0,93	320	3,5	30	48	1,7	ca. 35 ¹⁾	ca.60	80,2	152,5	179,9	0,94
Tot.gj.sn.	92	6,5	0,95	244	3,7	35	52	1,9	18	34	80,9	153,7	182,9	1,02

¹⁾ Beregnet iflg. tranmengdene.

Tabell 9.

Torsk fra Hammerfest, januar 1931, iset, rund, 5 døgn gammel.

Prøve	Fiskens		Lever %	Tran utbytte %	Beregnet traninnhold i		Tinto tall B. V.	Tinto tall prod.
	lengde cm	vekt kg			lever %	fisk %		
Gjennemsnitt av 9 småfisk	56	1,45	3,0	33	50	1,5	1,8	3
2 stk. rognfisk	62	2,35	3,3	30	50	1,7	3,0	5
1 „ melkefisk	98	7,5	5,5	30	50	2,8	8,5	25
1 „ „	—	4,1	5,0	55	75	3,7	3,0	10
<i>Fra Bergens Torv, januar 1931:</i>								
1 stk. rognfisk	—	5,9	4,5	20	ca. 45	2,0	9,0	20
1 „ melkefisk	—	4,0	4,0	30	„ 50	2,0	3,0	6

Tabell 10.

Undersøkelser av enkeltfisk fra Lofoten, våren 1931. Vesentlig fanget i Østlofoten.

L.nr.	Fanget	L.nr.	Fanget	L.nr.	Fanget	L.nr.	Fanget	L.nr.	Fanget
1—4	2/3	56—65	16/3	120—131	25/3	181—200	4/4	239—253	14/5
5—11	4/3	66—71	18/3	132—144	26/3	201—207	7/4	254—264	16/4
12—22	5/3	72—84	19/3	145—153	28/3	208—212	9/4		
23—27	7/3	85—104	21/3	154—174	30/3	213—220	10/4		
48—55	13/3	105—119	23/3	175—180	31/3	222—238	13/4		

Hanfisk.

Lengde 65—74 cm.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
G 66	2,6	1,03	50	2,0	2	40	1,0	12,5	10	—	—	55
G 67	2,7	1,02	63	2,4	10	55	1,0	10,0	10	3,5	90,6?	24
G 69	3,5	1,23	95	2,7	30	65	2,0	14,5	30	2,1	—	118
L 72	2,8	0,87	100	3,6	30	65	2,5	5,2	15	—	80,0	229
G 72	3,2	0,98	155	4,9	37	70	3,5	11,5	40	2,0	77,6	80
L 74	3,1	0,89	190	6,9	46	75	4,5	5,0	25	1,4	79,0	228

Lengde 75—84 cm.

Tabell 10 (forts.) *Han.**Garnfisk.*

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
75	3,8	1,05	310	8,2	60	80	6,5	6,4	40	1,3	80,1	60
76	4,1	1,08	95	2,3	4	45	1,0	8,0	10	—	—	54
76	3,1	0,82	55	1,8	10	55	1,0	16,0	20	—	—	27
76	3,6	0,98	320	8,8	60	80	7,0	4,8	35	2,0	77,6	82
78	4,5	1,10	190	4,3	41	70	3,0	16,0	50	—	79,2	72
79	4,0	0,94	160	4,0	34	70	2,5	9,7	25	1,9	80,2	65
80	4,6	1,03	120	2,6	11	55	1,5	22,0	35	—	—	51
82	4,4	0,92	345	7,9	45	75	6,0	8,5	50	1,3	81,3	108
82	4,9	1,03	220	4,5	45	75	3,5	6,7	25	1,3	81,7	128
81	4,3	0,94	175	4,1	45	75	3,0	13,5	40	2,1	80,1	175
83	4,4	0,89	330	7,6	57	80	6,0	4,0	25	1,4	81,4	53
83	5,2	1,05	450	8,7	55	80	7,0	3,1	25	1,1	79,5	147
83	6,1	1,24	235	3,8	39	70	2,5	8,5	20	6,0?	94,4?	23
84	4,7	0,93	215	4,6	47	75	3,5	11,8	40	1,7	79,7	61

Linefisk.

76	3,5	0,93	200	5,7	48	76	4,5	5,9	25	1,8	—	86
76	3,5	0,93	300	8,5	60	80	6,8	8,4	55	1,5	81,9	155
78	3,6	0,88	165	4,6	47	75	3,5	11,8	40	1,4	81,8	92
79	3,9	0,90	270	7,0	53	80	5,5	6,4	35	1,5	80,7	87
81	4,0	0,87	280	7,0	52	80	5,5	9,1	50	1,7	80,8	160

Tabell 10 (forts.) *Han.*

Lengde 75—84 cm.

Linefisk.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt kg	innhold %		lever %	fisk %					
81	4,3	0,93	315	7,4	40	70	5,0	7,3	35	1,6	79,3	259
81	4,5	0,97	405	9,1	50	75	7,0	5,7	40	1,4	80,9	258
82	4,3	0,93	350	8,3	64	85	7,0	—	—	—	—	123
83	4,0	0,81	170	4,3	33	65	3,0	13,0	40	1,7	81,4	125
83	4,4	0,89	285	6,5	46	75	5,0	4,9	25	1,5	80,3	223
83	3,9	0,78	170	4,4	32	65	3,0	12,5	35	—	80,1	257
83	4,6	0,92	380	8,2	45	75	6,0	8,2	50	1,5	79,1	162
84	4,3	0,84	335	7,8	45	75	6,0	8,3	45	1,6	80,0	98
84	4,0	0,78	120	3,0	27	65	2,0	24,0	50	3,3	79,0	227

Lengde 85—94 cm.

Garnfisk.

85	4,6	0,84	250	5,6	47	75	4,0	11,5	45	1,8	79,5	75
85	4,8	0,90	215	4,5	49	75	3,5	7,0	25	1,7	82,3	26
86	5,2	0,95	415	8,0	59	80	6,5	6,5	40	1,4	80,0	105
87	4,6	0,80	145	3,2	38	70	2,0	7,3	15	1,5	83,1	146
87	4,9	0,86	155	3,2	30	65	2,0	4,3	10	—	—	145
87	5,0	0,88	425	8,5	60	80	7,0	—	—	—	—	131
89	5,3	0,87	290	5,5	37	70	4,0	7,4	30	1,6	81,7	130
90	7,8	1,24	905	11,6	50	80	9,0	3,7	35	1,2	81,5	192
91	5,0	0,77	280	5,6	45	75	4,0	—	—	—	—	73
91	6,6	1,02	520	7,9	52	80	6,0	3,0	20	1,3	79,9	64
92	5,6	0,83	395	7,1	50	80	5,5	4,5	25	1,2	81,6	219

Lengde 85—94 cm.

Tabell 10. (forts.) *Han.**Garnfisk.*

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L. nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
93	5,1	0,74	320	6,3	36	70	4,5	8,4	40	2,2	81,1	114
93	6,4	0,92	605	9,5	49	75	7,0	4,8	35	—	80,8	215
93	7,0	1,01	460	6,6	48	75	5,0	7,6	40	1,4	81,6	119
93	7,4	1,07	805	10,8	64	85	9,0	3,5	30	1,3	80,8	134
94	6,6	0,92	730	11,0	53	80	9,0	4,4	40	1,9	82,0	218
94	8,1	1,13	200	2,5	10	55	1,0	16,0	20	—	—	63

Linefisk.

85	4,7	0,89	160	3,5	25	65	2,5	18,5	40	2,6	80,0	19
85	5,2	0,98	270	5,2	57	80	4,0	6,0	25	1,3	79,7	163
87	4,9	0,87	340	7,0	50	80	5,5	5,6	30	1,5	80,2	233
87	6,0	1,05	570	9,6	49	75	7,0	5,4	35	1,6	82,0	164
87	6,2	1,09	505	8,2	54	80	6,5	3,8	25	1,4	80,1	167
90	6,3	1,00	510	8,1	49	75	6,0	5,4	35	1,2	80,8	260
91	5,4	0,83	400	7,4	51	80	6,0	5,2	30	1,2	81,1	234
92	5,7	0,85	305	5,4	42	70	4,0	13,5	55	2,0	81,3	171
92	6,2	0,95	265	4,3	57	80	3,5	3,5	10	1,2	80,5	165
93	7,0	1,00	585	8,4	45	75	6,5	3,5	25	—	79,7	22
94	6,9	0,96	365	5,3	46	75	4,0	4,5	20	1,6	79,9	174

Tabell 10 (forts.) *Han.*

Lengde 95—104 cm.

Garnfisk.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
95	7,3	0,99	250	3,4	34	70	2,5	9,3	25	2,3	82,7	116
95	7,3	0,99	315	4,3	29	65	3,0	13,5	40	2,3	85,0	120
95	7,6	1,02	470	5,0	44	75	4,0	7,1	30	1,6	81,1	111
96	5,9	0,77	170	2,9							80,7	127
96	6,9	0,90	345	5,0	34	70	3,5	10,5	35	2,5	82,0	245
97	6,7	0,85	210	3,2	35	70	2,0	13,4	30			150
97	6,9	0,88	660	9,6	51	80	7,5	5,2	40	—	79,9	242
96	7,6	1,00	595	7,8	63	85	6,5	7,0	35	1,5	82,0	25
96	7,8	1,01	450	5,8	42	75	4,5	8,5	40	1,9	83,8	67
98	7,7	0,95	530	6,9	50	80	5,5	3,0	20	1,1	79,5	68
98	8,7	1,07	630	7,2	54	80	6,0	3,0	20	1,3	83,1	70
99	8,2	0,98	300	3,7	32	70	2,5	7,7	20	1,8	82,0	62
99	8,4	1,00	245	2,9								121
100	8,4	0,97	795	9,5	47	75	7,0	5,8	40	1,5	84,6	196
101	7,7	0,86	470	6,2	47	75	4,5	3,1	15	1,2	83,4	252
101	7,8	0,88	840	10,8	51	80	8,0	3,9	30	1,4	79,6	112
103	8,4	0,89	850	10,1	50	80	8,0	4,7	40	1,0	81,1	239
103	10,8	1,15	465	4,3	19	60	2,5	9,0	25			194
103	11,1	1,18	800	7,2	45	75	5,5	4,9	30	1,4	81,9	193
104	9,6	1,00	1100	11,5	42	75	8,5	3,9	35			198
104	8,4	0,87	560	6,7	44	75	5,0	7,9	40			178
104	8,7	0,90	335	3,9	7	50	2,0	16,4	30			115
104	10,4	1,07	630	6,1	34	70	4,0	6,0	25	1,3	82,7	110

Lengde 95—104 cm.

Tabell 10 (forts). *Han.**Linefisk.*

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vegt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
96	6,0	0,78	220	3,7	25	65	2,5	13,3	30	2,3	80,4	261
96	6,3	0,82	310	4,9	34	70	3,5	9,0	30	1,8	81,4	157
96	7,1	0,92	370	5,3	48	75	4,0	8,8	35	1,7	78,8	262
95	7,1	0,93	495	7,0	44	75	5,0	7,9	40	1,6	81,1	222
96	7,3	0,96	365	5,0	36	70	3,5	13,0	45	2,2	79,7	172
96	8,0	1,05	655	8,2	51	80	6,5	5,1	35	1,5	79,5	169
97	7,9	1,00	755	9,6	49	75	7,0	8,4	60	1,4	79,0	161
98	6,7	0,82	485	7,3	40	70	5,0	9,4	50	1,6	80,2	156
99	6,9	0,83	260	3,8	20	60	2,0	15,5	35	3,4	86,0	94
100	7,8	0,90	680	8,8	25	65	5,5	7,1	40	1,7	82,0	173
100	8,0	0,93	520	6,5	48	75	5,0	12,8	60	1,8	82,0	89
100	8,1	0,93	260	3,2	15	55	2,0	12,2	20	3,2	85,0	96
100	7,3	0,85	330	4,5	40	70	3,0	11,5	35	1,4	83,8	15
103	8,9	0,94	325	3,7	31	65	2,5	17,5	40	3,3	79,2	85
104	8,7	0,90	445	5,1	39	70	3,5	8,9	30	1,8	81,8	181
104	9,4	0,98	380	4,0	50	80	3,0	11,0	35	3,2	84,4	14

Lengde 105—114 cm.

Garnfisk.

105	9,0	0,90	730	8,1	53	80	6,5	4,1	25	1,6	79,5	56
105	9,0	0,90	975	10,8	58	80	8,5	5,4	45	1,3	80,0	220
107	9,4	0,89	660	6,7	41	70	4,5	10,4	45	1,7	83,6	251
109	10,5	0,94	550	5,1	40	70	3,5	10,7	40	1,2	85,7	197

Tabell 10 (forts.) *Han.*

Lengde 105—114 cm.

Garnfisk.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran-utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
110	9,7	0,84	330	3,3	25	65	3,0	8,0	25	1,4	78,8	57
110	11,5	1,00	755	6,6	43	75	5,0	4,7	25	1,8	80,3	246
110	11,7	1,01	455	3,9	—	30?	—	16,0	20?	—	—	180
111	12,0	1,02	555	4,6	34	70	3,0	7,8	25	1,4	80,1	179
113	13,4	1,08	1100	8,2	61	85	7,0	6,7	45	1,3	82,7	117

Linefisk.

105	10,9	1,05	507	5,2	39	70	3,5	7,0	25	1,8	81,0	158
-----	------	------	-----	-----	----	----	-----	-----	----	-----	------	-----

Gjennemsnitt av 7 hanfisk:

103	8,5	0,90	409	4,8	39	71	3,4	9,0	31	—	—	201—207
-----	-----	------	-----	-----	----	----	-----	-----	----	---	---	---------

Hunfisk.

Lengde 65—74 cm.

Garnfisk.

67	3,8	1,42	160	4,2	17	60	2,5	11,9	30	2,5	79,3	79
71	3,6	1,15	210	5,9	8	50	3,0	5,7	15	—	—	74
73	3,3	0,97	180	5,5	12	55	3,0	16,5	50	—	—	52

Lengde 75—84 cm.

Tabell 10 (forts.) Hun.

Garnfisk.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
76	3,8	0,99	130	3,5	—	30	1,0	7,5	10	—	—	49
76	3,7	0,98	235	6,4	23	60	4,0	5,5	20	2,3	80,3	78
79	3,9	0,92	225	5,8	18	60	3,5	12,3	40	—	—	106
80	4,6	1,04	205	4,5	5	42	2,0	15,0	30	—	—	50
81	4,4	0,98	450	10,1	31	65	6,5	9,5	60	1,6	80,4	133
84	4,5	0,88	140	3,1	9	50	1,5	16,0	25	—	—	195

Linefisk.

78	3,4	0,83	150	4,4	30	65	3,0	13,5	40	2,1	79,3	256
80	4,1	0,93	295	7,2	30	65	4,5	4,4	20	—	—	17
81	5,2	1,13	370	7,1	35	70	5,0	10,8	55	1,9	78,3	168
78	3,2	0,78	85	2,7	20	60	1,5	17,5	30	—	84,1	224
82	4,8	1,00	690	14,5	33	65	9,5	7,0	65	1,5	80,7	6
84	4,0	0,78	255	6,4	42	70	4,5	10,0	45	1,8	79,2	99

Lengde 85—94 cm.

Garnfisk.

85	5,5	1,03	540	9,9	54	80	8,0	4,4	35	1,4	80,1	71
87	5,1	0,90	465	9,1	35	70	6,5	11,4	70	1,7	79,2	177
88	7,0	1,18	630	9,1	19	60	5,5	5,3	30	1,5	82,4	113
89	5,8	0,95	360	6,2	43	75	4,5	6,6	30	1,9	79,1	216
89	6,2	1,02	570	9,2	44	75	7,0	5,8	40	1,5	79,0	137
90	5,3	0,84	285	5,4	26	65	3,5	13,0	45	2,0	80,5	176

Lengde 85—94 cm.

Tabell 10 (forts.) *Hun.**Garnfisk.*

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
92	7,4	1,11	850	11,5	42	70	8,0	5,6	45	1,3	80,4	141
92	7,7	1,14	430	6,0	16	55	3,5	9,0	30	3,3	82,2	240
92	8,1	1,20	855	10,6	47	75	8,0	4,3	35	2,3	84,7	69
93	6,3	0,91	620	9,9	26	65	6,5	5,5	35	1,2	79,5	77
93	6,5	0,94	395	6,1	24	60	3,5	7,8	30	1,5	80,0	143
93	7,0	1,00	730	10,5	48	75	8,0	5,4	45	1,2	79,5	142
94	5,9	0,82	675	11,5	49	75	8,5	2,8	25	—	80,5	140

Linefisk.

86	5,0	0,91	275	5,5	35	70	3,5	5,5	20	1,5	80,9	5
87	5,3	0,94	365	6,9	29	65	4,5	11,9	50	1,5	81,2	88
87	6,0	1,05	340	5,7	42	70	4,0	4,3	20	1,3	80,5	7
90	5,7	0,90	630	11,1	42	70	8,0	5,0	40	1,3	79,9	97
91	5,8	0,88	295	5,1	35	70	3,5	17,0	60	1,7	80,4	12
91	6,0	0,92	365	6,1	45	75	4,5	2,6	10	0,9	78,6	11
92	5,6	0,83	350	6,3	22	60	4,0	—	—	—	—	225
92	6,4	0,95	405	6,3	32	65	4,0	7,0	30	1,4	81,3	103
92	7,2	1,07	260	3,6	7	50	1,5	17,5	30	—	—	187
92	7,4	1,10	290	3,9	23	60	2,5	2,5	10	1,8	78,9	238
93	6,5	0,94	525	8,1	31	65	5,0	5,4	30	1,5	—	184
94	6,6	0,93	360	5,5	17	60	3,0	11,7	40	2,3	80,3	182
94	7,1	0,99	380	5,4	—	—	—	—	—	—	—	21
94	7,2	1,01	285	3,9	7	50	1,5	12,0	20	1,6	82,5	188

Lengde 95—104. cm.

Tabell 10 (forts.) *Hun.**Garnfisk.*

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
95	7,7	1,04	330	4,3	18	60	2,5	13,5	35			135
95	7,8	1,05	455	5,8	17	60	3,5	12,5	45	1,8	83,9	138
97	6,6	0,84	390	5,9	29	65	4,0	8,5	35	1,5	83,5	129
97	8,2	1,04	645	7,9	23	60	4,5	7,9	35	1,8	80,2	83
97	8,7	1,10	740	8,5	30	65	5,5	8,0	45	1,6	83,6	84
98	8,8	1,08	1110	11,5	50	80	9,0	5,5	50	1,4	79,7	151
99	7,5	0,90	553	7,0	23	65	4,5	11,3	50	1,9	79,7	132
100	7,3	0,85	640	8,8	30	65	5,5	5,0	30	1,5	80,8	58
100	7,4	0,86	570	7,7	24	60	4,5	5,3	25	1,4	85,2	200
100	7,5	0,87	375	5,0	15	55	3,0	7,7	25	1,5	83,2	253
100	7,6	0,88	380	5,0	8	50	2,5	12,5	30	2,5	82,0	48
100	6,4	0,74	905	14,1	37	70	10,0	2,5	25	1,3	79,4	241
100	8,2	0,95	555	6,8	23	60	4,0	10,1	40	2,4	80,9	217
100	9,3	0,93	565	6,1	17	60	3,5	11,2	40	1,9	80,3	214
100	10,1	1,17	645	6,4	27	65	4,0	7,9	30	1,5	81,0	139
100	10,6	1,23	600	5,7	15	55	3,0	11,2	35	2,0	81,4	76
101	8,3	0,93	780	9,4	18	60	5,5	5,1	30	1,3	80,7	136
102	7,7	0,84	870	11,4	49	75	8,5	6,5	55	1,5	81,1	243
102	7,8	0,85	790	10,2	35	70	7,0	2,9	20	1,5	82,4	249
102	8,3	0,91	475	5,7	24	60	3,5	11,0	40	2,0	83,1	153
103	9,2	0,88	895	9,7	46	75	7,0	6,3	45	1,6	80,7	126
104	7,9	0,82	560	7,1	39	70	5,0	12,1	60	1,5	81,7	244
104	11,2	1,16	615	5,5	10	55	3,0	9,4	25	2,0	83,2	109

Lengde 95—104 cm.

Tabell 10 (forts.) Hun.

Linefisk.

Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran- utbytte %	Ber. tran-innhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt gr.	innhold %		lever %	fisk %					
95	7,1	0,96	300	4,2	32	65	3,0	9,6	30	2,3	81,1	237
95	7,1	0,96	720	10,1	49	75	7,5	4,7	35	1,3	79,2	226
95	8,0	1,07	440	5,5	15	55	3,0	11,0	35	1,8	86,3 ?	13
96	7,7	0,99	1100	14,3	40	70	10,0	2,1	20	1,4	81,3	263
98	7,9	0,98	510	6,5	44	70	4,5	6,0	30	1,5	79,6	166
98	6,5	0,80	300	4,6	26	65	3,0	14,0	40	2,4	87,0	90
99	8,0	0,95	420	5,3	16	55	3,0	12,2	35	2,6	82,4	159
100	9,3	1,08	635	7,9	23	60	5,0	5,9	30	1,9	84,3	91
101	9,2	1,04	475	5,2	14	55	3,0	9,5	30	1,6	80,7	9
102	8,0	0,88	750	9,4	37	70	6,5	6,5	40	1,6	—	185
102	8,6	0,94	400	4,7	10	50	2,5	10,5	25	2,2	81,3	10
103	9,8	1,04	750	7,7	46	75	6,0	2,9	18	1,4	80,2	230

Lengde over 105 cm.

Garnfisk.

105	7,1	0,71	800	11,3	37	70	8,0	3,4	30	1,2	79,7	59
105	10,5	1,05	990	9,5	37	70	6,5	3,4	25	1,0	81,2	149
106	9,0	0,88	1050	11,7	42	75	8,5	4,3	35	2,0	82,6	191
107	9,1	0,86	1045	11,5	45	75	8,5	4,1	35	1,0	80,9	148
107	10,0	0,95	550	5,5	16	60	3,0	12,8	35	—	82,7	122
107	11,4	1,08	520	4,6	23	60	3,0	8,8	25	2,3	84,7	66
109	10,9	0,98	590	5,4	—	—	—	—	—	—	—	199

Lengde over 105 cm.

Tabell 10 (forts.) *Hun.**Garnfisk.*

Fiskens		Kond. fakt	Lever		Tran- utbytte %	Ber. traninnhold i		Tintotall B.V.	Tintotall prop.	Gul farve	Refr. tall	L.-nr.
lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %					
109	11,6	1,04	500	4,3	16	60	2,5	15,5	35	—	—	81
109	11,8	1,06	645	5,5	18	60	3,3	7,3	25	—	81,3	247
118	15,3	1,07	850	5,6	11	55	3,0	11,6	35	—	79,1	248

Linefisk.

105	9,1	0,91	1350	14,8	44	75	11,0	3,2	35	1,1		189
105	9,3	0,93	740	8,0	34	65	5,0	6,5	35			264
106	9,5	0,93	1180	12,4	52	80	10,0	3,5	35	1,2	83,1	18
107	12,0	1,14	1190	9,9	33	65	6,5	4,5	30	1,1	80,6	95
109	10,6	0,95	440	4,2	14	50	2,0	13,3	25			20
109	10,6	0,95	775	7,3	35	70	5,0	8,1	40	1,7	83,8	170
112	11,4	0,95	170	1,5								186
113	11,1	0,90	845	7,7	14	55	4,0	14,3	60			183
127	21,0	1,17	990	4,7	21	60	3,0	13,5	40			236
142	27,0	1,09	970	3,6	10	50	1,5	50,0	75	4,6	81,0	154

Gjennemsnitt av 5 hunfisk.

99	8,7	1,04	752	8,7	44	74	6,4	7,0	45			208—212
----	-----	------	-----	-----	----	----	-----	-----	----	--	--	---------

Tabell 11.

Gjennemsnitt av resultatene for enkeltfisk fra Lofoten, våren 1931.

Hanfisk.

Redskap	Antall	Fiskens			Lever		Tranutb. %	Ber. traninnh. i		Tinto tall. B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Refr. tall
		lengde cm	vekt kg	kond. fakt.	vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
Lengde 65—74 cm.													
Garn ...	6	70	3,0	1,02	109	3,6	26	64	2,3	9,8	22	2,3	78,9
Lengde 75—84 cm.													
Garn ...	14	80	4,4	1,01	230	5,2	40	72	2,7	9,9	37	1,6	80,1
Line ...	15	81	4,0	0,88	263	6,6	46	75	4,9	9,9	49	1,7	80,5
Lengde 85—94 cm.													
Garn ...	17	90	5,9	0,94	418	7,1	46	75	5,3	6,7	36	1,5	81,5
Line ...	11	89	5,9	0,97	389	6,4	48	76	4,9	6,8	33	1,4	80,5
Lengde 95—105 cm.													
Garn ...	24	99	8,2	0,98	510	6,2	40	72	4,5	7,4	33	1,6	82,1
Line ...	16	99	7,6	0,92	430	5,7	37	70	4,0	10,7	43	2,1	81,6
Lengde over 105 cm.													
Garn ...	9	109	10,7	0,96	680	6,4	45	75	4,8	8,2	39	1,5	81,0
Line ...	1	105	10,9	1,09	570	5,2	39	71	3,7	7,0	26	1,8	81,0
<i>Hunfisk.</i>													
Lengde 65—74 cm.													
Garn ...	3	70	3,6	1,22	183	5,1	12	55	2,8	11,4	32	2,5	79,3

Tabell 11 (forts.). *Hunfisk.*

Redskap	Antall	Fiskens			Lever		Tranutb. %	Ber. traninnh. i		Tinto- tall. B. V.	Tinto- tall prod.	Gul farve	Refr. tall
		lengde cm	vekt kg	kond. fakt.	vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
<i>Lengde 75—84 cm.</i>													
Garn ...	6	79	4,2	0,99	231	5,5	17	59	3,2	11,0	35	2,0	80,4
Line ...	6	81	4,1	0,90	308	7,5	32	67	5,0	10,5	52	1,8	80,5
<i>Lengde 85—94 cm.</i>													
Garn ...	13	91	6,4	0,90	570	8,9	36	69	6,2	6,7	42	1,7	80,7
Line ...	14	91	6,3	0,97	366	5,8	28	65	3,8	8,6	33	1,5	80,5
<i>Lengde 95—104 cm.</i>													
Garn ...	23	100	8,3	0,96	628	7,6	26	64	4,9	8,4	41	1,7	81,7
Line ...	12	99	8,1	0,97	567	7,0	29	66	4,6	7,9	36	1,8	82,2
<i>Lengde over 105 cm.</i>													
Garn ...	10	108	10,7	0,99	754	7,1	27	65	4,6	7,6	35	1,5	81,5
Line ...	18	108	10,5	0,97	835	8,0	32	68	5,4	7,6	41	1,3	82,5
<i>Totalgjennemsnitt.</i>													
<i>Lengde 65—74 cm.</i>													
Han	6	70	3,0	1,02	109	3,6	26	64	2,3	9,8	22	2,3	78,9
Hun	3	70	3,6	1,22	183	5,1	12	55	2,8	11,4	32	2,5	79,3
Begge	9	70	3,2	1,08	134	4,2	21	61	2,5	10,3	26	2,3	79,0
<i>Lengde 75—84 cm.</i>													
Han	29	81	4,2	0,91	247	5,9	43	72	4,2	9,9	42	1,7	80,3
Hun	12	80	4,1	0,92	269	6,5	22	62	4,2	10,7	45	1,9	80,4
Begge	41	81	4,2	0,91	253	6,0	37	70	4,2	10,1	43	1,7	80,3

Tabell 11 (forts.)

Totalgjennemsnitt.

Redskap	Antall	Fiskens			Lever		Tranutb. %	Ber. traninnh. i		Tinto- tall B. V.	Tinto- tall prod.	Gul farve	Refr. tall
		lengde cm	vekt kg	kond. fakt.	vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
Lengde 85—94 cm.													
Han	28	90	5,9	0,94	407	6,9	47	75	5,2	6,7	35	1,5	81,1
Hun	27	91	6,4	0,98	464	7,3	32	68	5,0	7,6	38	1,6	80,6
Begge	55	90	6,1	0,96	435	7,1	40	71	5,1	7,1	36	1,5	80,9
Lengde 95—104 cm.													
Han	40	99	7,8	0,94	478	6,1	39	71	4,3	8,4	37	1,8	81,8
Hun	35	100	8,2	0,95	608	7,4	27	64	4,7	8,2	39	1,7	81,9
Begge	75	99	8,0	0,95	538	6,7	33	68	4,5	8,3	38	1,8	81,8
Lengde over 105 cm.													
Han	10	109	10,7	0,96	668	6,2	44	75	4,7	8,1	38	1,5	81,0
Hun	18	108	10,6	0,98	792	7,5	28	65	4,9	7,8	37	1,4	81,9
Begge	28	108	10,6	0,97	746	6,9	35	69	4,8	7,9	37	1,4	81,6
Samtlige lengdeklasser.													
Han	113	92	8,4	0,95	400	6,1	41	72	4,4	8,6	38	1,7	81,9
Hun	95	95	7,3	0,97	554	7,1	28	65	4,6	8,9	41	1,5	80,2
Begge	208	93	6,9	0,96	470	6,6	35	69	4,6	8,7	40	1,6	81,2
Maksimums- og minimumsverdier:													
Han	Maksimum		1,24	—	11,6	64	85	9	24	60	3,5	86,0	
	Minimum		0,74	—	1,8	0	< 40	Ca. 1	3,0	10	1,0	77,6	
Hun	Maksimum		1,42	—	14,8	54	80	11	50	75	3,3	87,0	
	Minimum		0,71	—	1,5	0	< 40	Ca. 1	2,1	10	1,0	78,6	

Tabell 12.

Undersøkelser av enkelt-fisk fra Finnmark, innsamlet våren 1931.

L.nr. 1—14. Dato fanget: 23/5. L.nr. 35—45. Dato fanget: 29/5.
 „ 15—22. — 26/5. „ 46—60. — 1/6.
 „ 23—34. — 28/5. „ 61—65. — 2/6.

Fanget vest, nord og øst for Vardø.

Hanfisk.

Lengde 60—69 cm.

L.nr.	Alder år	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utb. ‰	Ber. traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Ref. tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. ‰		lever ‰	fisk ‰				
14 b	5	60	1,2	0,65	70	5,8	2	40	2,0	9,5	20		
13 b	6	63	1,5	0,70	120	8,0	3	45	2,5	6,8	20		
14 a	6	63	1,7	0,79	90	5,3	2	40	2,0	9,5	20		
21	6	63	2,0	0,93	110	5,5	1	45	2,5	6,5	15		
2	6	64	2,1	0,93	172	8,2	32	65	5,5	3,0	15	1,6	81,4
13 a	7	66	1,9	0,78	106	5,6	3	45	2,5	7,0	20		
5	8	66	2,1	0,85	95	4,5	2	40	2,5	8,5	15		
47	8 ?	67	2,3	0,89	50	2,2	0	25 ?	0,5 ?				
Midd.	7	64	1,9	0,84	102	5,4	6	50	2,8	7,3	20		

Lengde 70—79 cm.

46	9	70	2,6	0,88	110	4,2	1	35	1,5	12,5	20	3,0	
26	9	70	2,8	0,95	190	6,8	13	55	3,5	5,0	20	2,0	80,7
28	7	70	3,1	1,05	200	6,5	2	45	3,0	3,9	10	3,0	
4	20	8	71	2,7	0,88	195	7,2	34	70	4,1	20	1,8	79,8
42	8	73	4,0	1,20	350	8,8	5	50	4,5	3,8	15	1,4	80,7
18	9	74	3,1	0,99	150	4,8	48	75	3,5	5,6	20	1,6	78,9

Tabell 12 (forts.) *Hanfisk.*

Lengde 70—79 cm.

L.nr.	Alder år	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utb. %	Ber. traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Ref. tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
22	9	75	2,7	0,74	102	3,8	20	60	2,0	6,6	15	2,5	82,4
7	9	75	3,1	0,86	220	7,1	—	—	—	—	—	—	—
49	9	75	3,2	0,88	140	4,4	6	50	2,0	7,3	15	2,4	83,7
53	8	75	3,6	1,01	220	6,1	21	60	4,0	5,3	20	1,8	81,0
27	8	76	3,5	0,93	250	7,2	21	60	4,5	2,6	15	1,6	80,9
4	9	75	3,3	0,91	185	5,6	6	50	2,8	7,2	20	2,3	80,0
1	9	76	3,0	0,79	160	55,3	5	50	2,5	8,5	20	—	—
51	9	79	4,0	0,94	220	5,5	7	50	3,0	7,5	20	2,1	80,7
Midd.	8½	74	3,2	0,92	192	6,0	14	56	3,4	6,2	21	2,1	80,8

Lengde 80—89 cm.

9	10	80	3,8	0,86	330	8,7	8	55	4,5	4,0	15	2,0	80,6
41	10	81	4,7	1,03	345	7,4	11	55	4,0	3,9	15	2,2	80,0
8	10	81	5,0	1,09	450	9,0	43	75	6,5	3,2	20	1,7	79,7
3	10	82	3,7	0,80	355	9,6	4	45	4,9	5,2	20	2,3	79,0
40	11	82	5,0	0,95	230	4,6	0	—	—	—	—	—	—
15	10	83	4,0	0,81	230	5,8	50	80	4,5	3,3	15	1,4	81,0
39	10	83	4,7	0,95	310	6,6	12	55	3,5	5,4	20	1,8	80,7
29	10	84	4,5	0,88	450	10,0	26	65	6,5	2,7	20	1,6	80,4
54	10	84	4,6	0,90	270	5,9	38	70	4,0	7,0	30	1,7	81,8
55	12	86	5,4	0,98	320	5,9	4	45	2,5	5,5	15	2,4	—
59	9	88	5,1	0,87	420	8,3	16	55	4,5	5,3	25	—	82,5
Midd.	10	83	4,8	0,97	338	7,0	19	60	4,2	4,6	19	1,9	80,7

Tabell 12 (forts.). *Hanfisk.*

Lengde 90—99 cm.

L.nr.	Alder år	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utb. %	Ber. traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Ref. tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
32	10	91	6,0	0,92	650	10,8	44	75	8,0	2,0	15	1,3	80,5
57	9	91	6,4	0,98	400	6,3	51	75	4,5	5,7	25	1,8	82,0
44	11	91	7,0	1,08	570	8,2	1	40	3,0	13,3	40	3,0	80,9
17	11	94	6,0	0,84	430	7,2	38	65	4,5	6,4	20	1,7	79,6
Midd.	10	92	6,4	0,95	513	8,0	34	69	5,5	6,9	38	2,0	80,8

Lengde 100—109 cm.

19	10	100	8,8	1,02	475	5,4	1	40	1,5	10,5	20	—	—
10	11	105	9,3	0,93	360	3,9	1	40	1,5	17,5	25	—	81,8
16	10	106	7,2	0,70	435	6,0	50	80	5,0	8,0	40	2,3	80,9
Midd.	10	104	8,4	0,87	433	5,0	17	59	3,0	12,0	36	2,3	81,4

Hunfisk.

Lengde 60—69 cm.

12 b	9	62	1,9	0,92	92	4,8	2	40	1,9	8,5	16	—	—
36	7	63	2,0	0,93	135	6,8	2	40	2,5	5,3	13	2,0	—
23	5	63	2,1	0,97	110	5,2	8	50	2,6	5,8	15	2,5	79,6
12 a	5	65	2,0	0,84	130	6,5	8	50	3,0	7,5	22	2,7	79,5
50	—	66	2,3	0,93	150	6,5	17	60	4,0	6,6	27	1,9	80,7
25	8	67	2,3	0,89	110	4,8	6	50	2,5	7,0	17	—	83,0
Midd.	7	64	2,1	0,93	121	5,8	7	50	2,9	6,9	20	2,3	80,9

Tabell 12 (forts.) *Hunfisk.*

Lengde 70—79 cm.

L.nr.	Alder år	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utb. %	Ber. traninnh. i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Ref. tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
56	6	72	3,6	1,12	120	8,9	5	50	4,5	3,1	14	1,4	77,4
48	8	74	3,1	0,88	85	2,7	3	45	1,0	10,5	11	2,7	—
24	9	74	3,3	0,94	235	7,1	16	60	4,0	5,4	22	1,4	78,7
61	9	77	3,5	0,97	170	4,9	6	50	2,0	7,4	15	—	80,6
Midd.	8	74	3,4	0,98	152	4,5	8	52	2,6	6,6	17	1,8	78,9

Lengde 80—89 cm.

52	10	80	4,6	1,04	250	6,3	30	65	4,5	5,0	25	1,6	79,7
58	9	85	4,7	0,88	320	6,8	27	65	4,5	5,3	25	1,8	78,0
35	9	86	5,8	1,06	150	2,6	2	40	1,0	15,0	15	2,9	—
Midd.	9	84	5,0	0,97	240	4,8	20	60	2,9	8,4	24	2,1	78,9

Lengde 90—99 cm.

30	11	90	5,0	0,80	450	9,0	20	60	5,5	2,8	15	1,6	81,6
11	9	91	5,1	0,89	225	4,0	8	50	2,0	16,5	35	5,0	79,6
64	10	93	6,5	0,98	550	8,5	22	60	5,0	4,6	25	2,4	81,7
60	9	93	9,2	1,37	460	5,0	8	50	2,5	6,7	17	2,3	81,8
45	9	96	7,5	0,99	655	8,7	12	55	5,0	5,6	28	1,8	79,4
37	11	98	7,5	0,93	210	2,8	1	35	1,0	12,5	15	2,0	—
Midd.	10	94	6,8	0,95	425	6,3	12	55	3,5	8,1	28	2,5	80,5

Tabell 12 (forts.) *Hunfisk.*

Lengde 100—109 cm.

L.nr.	Alder år	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran utb. %	Ber. traninnh. i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gul farve	Ref. tall.
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innh. %		lever %	fisk %				
31	10	100	9,3	1,08	650	7,0	9	55	4,0	8,6	35	2,3	80,9
43	10	101	10,0	1,13	465	4,7	16	60	3,0	8,5	25	2,4	87,6
33	10	102	8,7	0,96	770	8,9	26	65	6,0	4,7	30	1,8	79,8
65	12	103	9,0	0,95	730	8,1	24	65	5,0	4,6	25	1,9	79,6
34	11	126	19,0	1,10	1490	7,8	3	45	3,5	7,5	26	2,2	81,1
Midd.	11	102	9,3	1,02	654	6,9	19	60	4,2	6,6	28	2,1	82,0

Tabell 13.
Gjennomsnittsverdier for Finnmarks enkeltprøver.
Lengde 60—69 cm.

Kjønn	Antall	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran-utbytte %	Ber. traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gulfarve	Refr.-tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %				
Han	8	64	1,9	0,84	102	5,4	6	50	2,8	7,3	20	—	—
Hun	6	64	2,1	0,93	121	5,8	7	51	2,9	6,9	20	2,3	80,9
Begge	14	64	2,0	0,87	110	5,6	6	50	2,8	7,1	20	—	—

Lengde 70—79 cm.

Han	14	74	3,2	0,92	192	6,0	14	56	3,4	6,2	21	2,1	80,8
Hun	4	74	3,4	0,98	152	4,5	8	52	2,6	6,6	17	1,8	78,9
Begge	18	74	3,2	0,93	183	5,6	13	55	3,1	6,3	20	2,1	80,4

Lengde 80—89 cm.

Han	11	83	4,8	0,97	338	7,0	19	60	4,2	4,6	19	1,9	80,7
Hun	3	84	5,0	0,97	240	4,8	20	60	2,9	8,4	24	2,1	78,9
Begge	14	83	4,8	0,97	316	6,6	19	60	4,0	5,5	22	1,9	80,3

Lengde 90—99 cm.

Han	4	92	6,4	0,95	513	8,0	34	69	5,5	6,9	38	2,0	80,8
Hun	6	94	6,8	0,95	425	6,3	12	55	3,5	8,1	28	2,5	80,5
Begge	10	93	6,6	0,95	460	7,0	21	62	4,3	7,6	33	2,3	80,8

Tabell 13 (forts.).

Lengde 100–109 cm.

Kjønn	Antall	Fiskens		Kond. fakt.	Lever		Tran-ufbytte %	Ber. traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Gulfarve	Refr.-tall
		lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %				
Han	3	104	8,4	0,87	423	5,0	17	59	3,0	12,0	36	2,3	81,4
Hun	4	102	9,3	1,02	654	6,9	19	60	4,2	6,6	28	2,1	82,0
Begge	7	102	8,9	0,96	555	6,2	18	60	3,7	8,9	33	2,1	81,9

Totalgjennemsnitt.

Han	40	78	4,1	0,92	263	6,5	16	58	3,8	6,5	25	2,0	80,8
Hun	23	83	5,2	0,96	314	6,0	12	55	3,3	7,3	24	2,1	80,6
Begge	63	80,0	4,5	0,94	282	6,3	14	57	3,6	6,9	25	2,0	80,7

Maksimums- og minimumsverdier.

Han	Maksimum	1,20	—	10,8	51	75	8,0	17,5	40	3,0	82,5
	Minimum	0,65	—	2,2	0	< 40	Ca. 1	2,0	10	1,3	78,9
Hun	Maksimum	1,37	—	9,0	30	65	6,0	16,5	35	5	87,6
	Minimum	0,80	—	2,4	0	< 40	Ca. 1	2,8	11	1,4	77,4

Tabell 14.

Enkeltprøver fra Bjørnøya og Grønlandskysten, tatt av konsulent Iversen, 1931. Hermetisk nedlagt.

Boks 1—4: fanget ved Bjørnøya. 10—13: Danmarkstredet. 16—19: Jan Mayen.

Boks nr.	Fiskens lengde		Kond. fakt.	Lever		Tran-utbytte %	Traninnhold i		Tintotall B. V.	Tintotall prod.	Refr.-tall	Dato fanget
	lengde cm	vekt kg		vekt g	innhold %		lever %	fisk %				
12	68	2,7	1,00	100	3,7	28	54	2,0	9,4	19	77,7	3/8
17	76	3,6	0,95	125	3,5	17	48	1,7	13,0	21	78,9	13/8
1	81	4,3	0,94	160	3,7	15	50	1,8	12,5	23		23/4
2	81	4,7	1,03	90	1,9	0	20	0,4	50,0	20		23/4
16	83	5,6	1,13	305	5,5	29	55	3,0	11,0	33	78,5	13/8
10	84	4,5	0,88	125	2,8	0	23	0,7	11,0	8	92,0	3/8
13	86	5,8	1,06	185	3,2	14	38	1,2	13,3	16	87,0	3/8
11	86	6,0	1,09	120	2,0	4	35	0,7	15,6	11	84,4	3/8
19	87	5,0	0,88	90	1,8	0	26	0,5	16,0	3	77,5	13/8
3	91	7,2	1,11	470	6,5	36	59	4,5	7,5	34		30/5
18	92	5,8	0,86	285	4,9	13	45	2,2	19,0	42	81,5	13/8
4	101	9,0	1,01	360	4,0	25	47	1,9	15,0	28		30/5
Gj.snitt	85	5,4	0,98	201	3,8	15	42	2,0	16,1	ca. 30	82,3	

Særlige resultater av enkeltprøvene.

Det skal her berøres de forhold som er særlig knyttet til enkeltfisk, idet en samlet oversikt over resultatene må sees i forbindelse med damperiprøvene (se side 74).

Som nevnt la man i begynnelsen an på bestemmelse av fangsttid, fangststed, redskap, maveinnhold, stadium m. v. Undersøkelsene synes imidlertid å vise at flere av disse faktorer må tillegges liten eller ingen betydning. Variasjonene innen samme bestand viser sig nemlig å være så stor at antall prøver vil ha meget stor betydning for det gjennomsnittlige resultat. Damperiprøvene tør derfor være bedre egnet til bedømmelse av fangststed og fangsttid m. v.

Særlig maveinnholdet hos fisken synes å være undergitt så raske og store variasjoner i de farvann på den tid det her er tale om, at det beror på tilfeldigheter hvad man finner. En undtagelse danner Lofoten hvor fisken næsten alltid har tom mave og ikke inntar nevneverdig føde. Men denne undtagelse bekrefter nettop at det maveinnhold fisken har i det øieblikk den fanges spiller en underordnet rolle. Tabell 15 og de senere damperiprøver viser nemlig en meget liten variasjon av torskens gjennomsnittlige leverholdighet, tranprocent, tintometertall og tintometertallprodukt mens fisken opholder sig i Lofoten og nærmest sulter. Der er en liten avtagning i tintometertall ved enkeltprøvene, men denne forklares helt av den høiere leverholdighet, som igjen antagelig skyldes fiskestørrelsen.

Rognens og melkens stadium får derfor også liten interesse og vi utelater her de innsamlede data angående dette.

Man mener derfor å kunne bekrefte Drummonds antagelse at det ikke er den øieblikkelige ernæringstilstand eller tilgang på føde som er avgjørende (19). Torsken synes å ha evne til å magasinere både fett og særlig vitaminer gjennom meget lange tidsrum, og innholdet av disse synes å være et uttrykk for torskens gjennomsnittlige ernæring i løpet av en stor del av dens levetid. Selv en så kraftig påkjenning som gytningen forandrer ikke vitaminholdigheten nevneverdig.

Fangstredskaper og fangststeder la vi vekt på å notere for alle Lofotsprøver (ved de øvrige er bare line anvendt som fangstredskap). Det er en nokså kjent sak at i Lofoten er garnfiskens lever fetere enn linefiskens. Dette forhold trer dog ikke tydelig frem ved disse undersøkelser, vi henviser til tabell 11, gjennomsnitt for de forskjellige fangstredskaper, og til figur 8, s. 63, hvor de mest karakteristiske data vedkommende de forskjellige lengdeklassers gjennomsnitt er fremstillet grafisk. Forklaringen har man antagelig i at der er mere hansk blandt garnfisk, og hanskens lever er den feteste (se senere).

Tabell 15.
Gjennomsnittsverdier av Lofot-enkeltpøver ordnet efter fangsttid.

1— 99 er fanget 1/3 til 21/3
100—199 „ „ 23/3 „ 4/4
200—265 „ „ 7/4 „ 17/4

Kjønn	L.nr.	Antall	Fiskens			Lever		Tran utb.	Ber. traninnh.		Tintotall B.V.	Tintotall prod.
			lengde	vekt	kond.fakt.	vekt	innh.		lever	fisk		
Han	1—99	38	89	5,7	0,95	284	5,0	30	71	3,6	9,9	36
Hun	(1/3 til 21/3)	35	92	6,9	1,02	483	7,0	26	64	4,5	8,6	39
Begge . . .		73	90	6,3	0,98	380	6,0	32	68	4,1	9,3	38
Han	100—199	50	94	7,1	1,00	449	6,3	43	74	4,7	8,0	38
Hun	(23/3 til 4/4)	37	97	7,7	0,99	588	7,6	32	68	5,1	8,7	44
Begge . . .		87	95	7,3	0,99	496	6,8	37	70	4,8	8,3	40
Han	200—264	30	94	6,7	0,93	439	6,5	43	74	4,8	7,7	37
Hun	(7/4 til 17/4)	26	98	8,0	0,98	607	7,6	31	67	5,1	7,5	38
Begge . . .		56	96	7,3	0,96	517	7,1	38	71	5,0	7,6	38

Fiskens gjennomsnittlige lengde (og dermed dens alder) synes å være det som har størst betydning for fiskens leverinnhold, for tranutbyttet og tintometertallet. Vi henviser her til hovedtabellene for samtlige innsamlede prøver, hvor prøveseriene er inndelt i 10 cm lengdeklasser, (65—74 cm, 75—84 cm osv. for Lofotprøver, og 60—69 cm, 70—79 cm osv. for Finnmarks- og Islandsprøver) og hvor middelverdien for hver lengdeklasse er utregnet, samt til de grafiske fremstillinger av tintometertall, gulfarve og leverinnhold av samme lengdeklasse (tabell 9, 10, 11, 12, 13, figur 8).

Da antallet av Lofotprøver er det eneste som er så stort at man får et noenlunde godt gjennomsnitt, har disse størst interesse. Som man vil se er der påfallende sammenheng mellom de forskjellige lengdeklasser hvad enten fangstredskapet er line eller garn eller fisken er hun eller han (vi skal bemerke at der blandt linefisken er medregnet en del (ca. 30 stk.) juksefisk eller »dypsagnfisk«).

Den minste Lofotfisk har i alle tilfeller det høieste gjennomsnittlige tintometertall, som så viser minimum for lengdeklassen 85—94 cm. Det er derpå litt høyere og omtrent det samme for lengdeklassene 95—104 og 105—115. Leverinnholdet går i motsatt retning med et slags maksimum ved 85—94 cm, men må i det hele sies å være stigende med størrelsen. Av tidligere nevnte målinger ved Fiskeridirektoratet i årene 1914—19 synes også å fremgå en liten stigning i fiskens leverprocent med størrelsen, men denne er ikke særlig utpreget og meget svingende, selv for skrei.

Hvordan vekt og levervekt pr. fisk tiltar med lengden for de forskjellige redskaper og kjønn er vist i figur 7. Som man ser varierer gjennomsnittene for levervekten betydelig sterkere enn fiskens gjennomsnittlige vekt. Denne kurve viser forøvrig omtrent det man tidligere forstod ved leverholdighet, nemlig mengde (hl) lever av et visst antall fisk (1000). At leverholdighet uttrykt på denne måte må stige sterkt med den gjennomsnittlige lengde er innlysende, levervekten pr. fisk stiger nærmest sterkere med lengden enn legemsvekten. Dette er nærmere behandlet av J o h a n H j o r t (51). Den måte som nu er mest almindelig å angi leverholdigheten på er kilo sløiet fisk pr. hl lever. Her omtales bare fiskens leverinnhold i % av rund vekt.

Til lite leverinnhold svarer altså høit tintometertall og omvendt, dette er der også en tendens til ved Finnmarksprøvene, og muligens enda mere utpreget ved Islandsprøvene (tabell 8). Forholdet trer dog særlig godt frem ved gjennomsnittet for samtlige Lofotfisker, se figur 8.

Figur 8 viser også en ganske god overensstemmelse mellom gjennomsnittlig gulfarve og tintometertall for disse helt ensartet behandlede prøver av helt frisk lever.

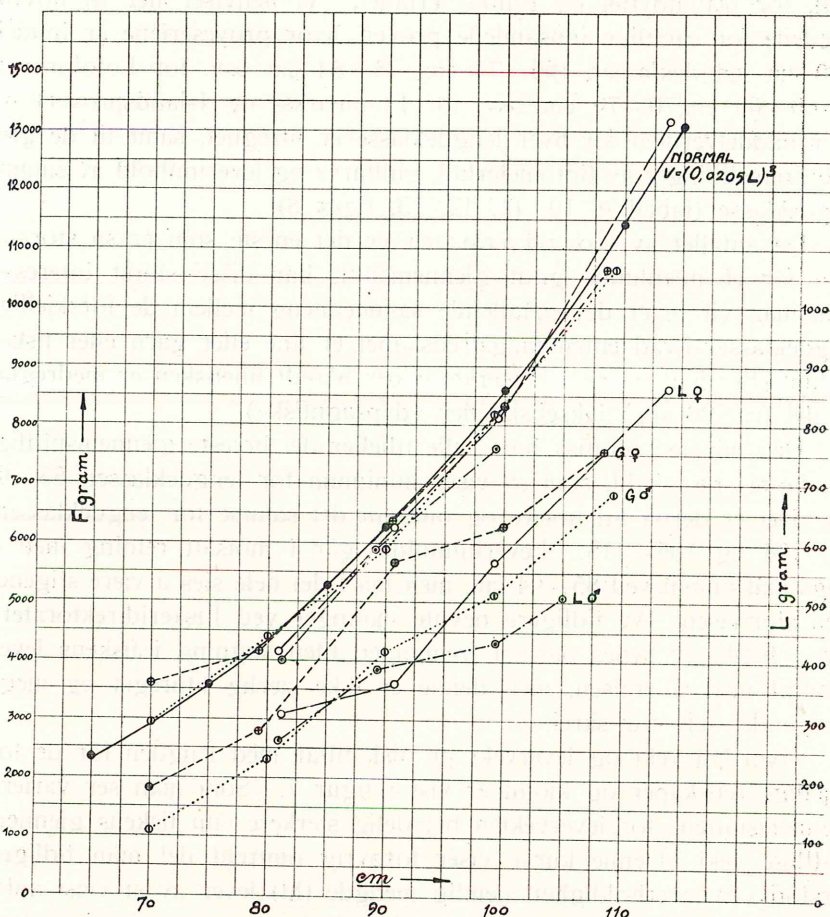


Fig. 7. Gjennomsnittlig vekt (F, øverst) og levervekt (L) for de forskjellige lengdeklasser av Lofotfisk. L = linefisk, G = garnfisk, ♀ = hun, ♂ = han.

Finnmarksprøvene viser en ganske god parallellitet for han og hun. For disse prøver viser tintometertallproduktet en stigning med lengden. Det samme viser Islandsprøvene fra 1930. Og for meget små — ikke kjønnsmoden fisk — ser det ut som om tintometertallproduktet er sterkt fallende med lengden, men prøvetallet er her for lite (se tabell 9, fisk fra Hammerfest og Bergen, januar 1931). Lofotfisker viser ikke noen slik utpreget tendens, men et maksimum for lengdeklassen 75—84 cm. Dette maksimum er dog ikke tilstede ved alle redskapsklasser, så det er mulig at det beror på en tilfeldighet. Førørig må man være opmerksom på at Lofotfisker står i en klasse

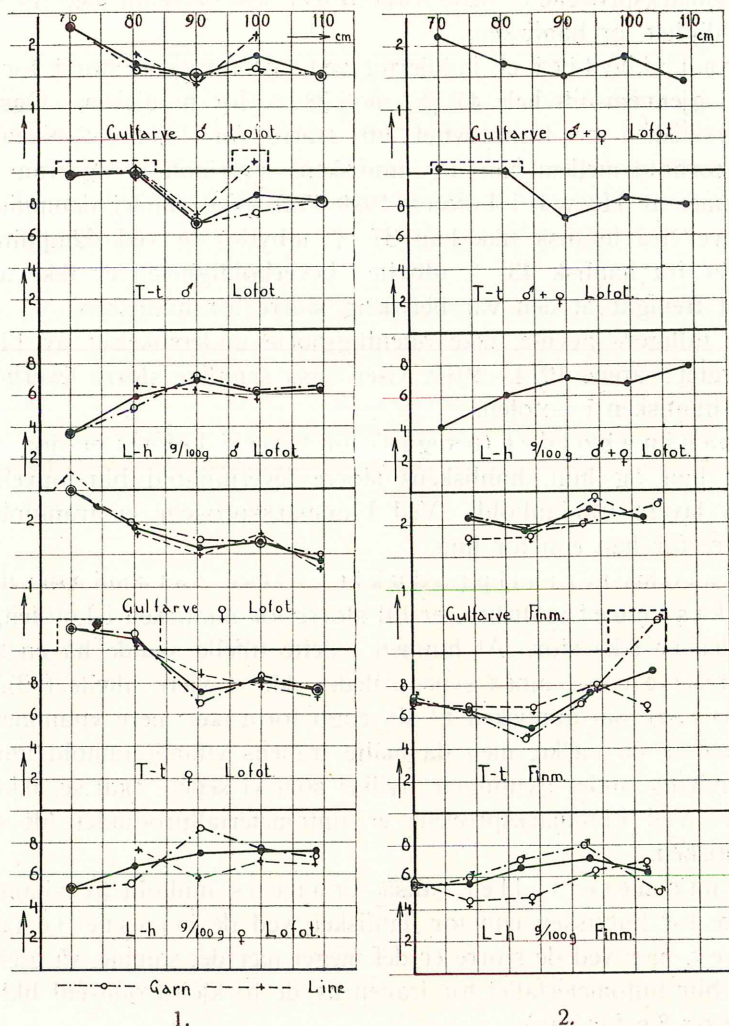


Fig. 8. 1. Gjennomsnittlig gultarve, t-tall og leverinnhold for han og hun, garn og line for Lofot-enkeltprøver etter lengdeklasser. 2. Øverst det samme for gjennomsnitt av alle Lofot-enkeltprøver. Nederst Finnmarks-enkeltprøver, det samme for han, hun og gjennomsnitt.

for sig, idet den består av en forholdsvis ensartet bestand av kjønnsmodne fisk.

Forholdet mellom rogn- og melkefisk (hun og han).

Leverinnholdet for Lofotprøvene er ialt, og også for de enkelte lengdeklasser, størst for hunfisken (gjennomsnitt 7.1 mot 6.1).

Ved Finnmarksprøvene er dette forhold nærmest omvendt med litt større leverholdighet for hanfisken.

Tranutbyttet er imidlertid ved Lofotprøvene størst for hanfisken, i gjennomsnitt hele 41 %, mot 28 % for hunfisken. Også for Finnmarksfisken er tranutbyttet litt større for hannen. Noenlunde samme forhold mellom han- og hunfiskens leverinnhold og tranutbytte blev funnet av Hawk i Lofoten 1929 (52). Ved samlet dampning av 1041 lever fra hunfisk fikk han 37 % utbytte, og ved dampning av 738 lever fra hanfisk 43 % utbytte. Leverholdigheten er ikke angitt, men det fremgår at den var betydelig større for hunfisken.

De tidligere nevnte, ikke offentliggjorte undersøkelser av Fiskeridirektoratet i årene 1914—1919, viser også samtlige større leverholdighet for hunfisken i Lofoten.

Traninnholdet (beregnet) for fisken i Lofoten er dog meget likt for han og hun, hunfiskens større leverinnhold blir opveiet av leverens lavere traninnhold. Ved Finnmarksprøvene er traninnholdet litt større for han enn for hun.

Tintometertallproduktet, altså vitaminmengde pr. vektshet av fisken, er litt større for hunfisken i Lofoten, men forskjellen er ikke stor. At hunnen i dette tilfelle skulde ha en større vitaminreserve enn hannen synes således ikke å være tilfelle (53). Det måtte da være om hunfisken til sin rogn forbruker mere vitaminer enn hanfisken til sin melke, men da måtte tranens vitamininnhold undergå en forandring under gytningen, hvilket som vi senere skal se, ikke kan påvises. Ved Finnmarksprøvene er tintometertallproduktet litt større for hanfisken.

Tintometertallet, altså tranens innhold av vitamin A, er større for hunfisken enn for hanfisken ved de minste lengdeklasser, men ved de større er det meget nær det samme, så gjennomsnittlig blir tintometertallet for tranen av de to kjønn omtrent likt, (8.9 for hun og 8.6 for han).

Fisk fra de forskjellige fangstplasser.

For enkeltprøvene skal dette bare kort berøres, idet damperiprøvene er betydelig bedre egnet for en bedømmelse av fangstplassens betydning. Hvad tintometertallproduktet angår, så har vi imidlertid bare for enkeltprøvene anledning til å sammenligne dette.

Finnmarksenkeltprøvene viser et litt lavere gjennomsnittlig tintometertall enn Lofotprøvene (6.8 mot 8.7 i gjennomsnitt), men dette skyldes de minste lengdeklasser som ved Finnmarksprøvene nærmest har et lavere tintometertall enn de større, hvilket muligens skyldes at

man her for det meste har med ikke kjønnsmoden fisk å gjøre. For de større lengdeklasser, over 90 cm, er tranens tintometertall meget nær det samme. Tintometertallproduktet er i gjennomsnitt betydelig større for Lofotprøvene (40 mot 23).

Her skal anføres hvordan produktet stiller sig for prøver av teknisk størrelse.

Ifølge Lofotopsynets beretning (55) utgjorde det gjennomsnittlige leverinnhold 10.5 % av sløiet = ca. 6.5 % av rund, tranutbyttet 51 l/hl, hvorav leverens gjennomsnittlige tranprocent beregnes til omtrent 70. Da det gjennomsnittlige tintometertall var omkring 9, kan man for det hele Lofotkvantum utregne et tintometertallprodukt = $6.5 \cdot 0.7 \cdot 9 = 41$. Den gjennomsnittlige fiskevekt var 3.5 kg sløiet eller ca. 6.5 kg rund.

For Finnmark har vi målt et fiskeparti hvorav leveren blev utdampet for sig. Resultatet er følgende:

Fiskeparti, 29. mai, fanget østenfor Kiberg i Varangerfjorden. Fløttline på 30 favners dyp, bunn 120 à 130 favner.

Ialt 989 fisk, vekt sløiet 2890 kg = 4600 kg rund hvorav 215 l lever.

30 stykker målte under 60 cm.

72 stykker målte over 95 »

Gjennomsnittlig 75 à 80 cm, 4,6 kg rund.

Leverinnhold ber. på rund fisk ca. 4.8 l/100 kg.

Tranutbytte ca. 35 %, fett i grakse: 25 % d. v. s. traninnhold i fisk $4.8 \cdot 0.56 = 2.7$.

Tintometertall: 8.5. Tintometerprodukt: $8.5 \cdot 2.7 = 23$.

Disse resultater for tintometertallproduktet stemmer overraskende godt med de midlere resultater for enkeltfisken.

Hvad de andre fangstplasser angår, så har vi vesentlig prøver fra 1930, og antallet er lite. Bjørnøprøvene viser bare litt høiere tintometertall enn Lofotprøvene, mens Islandsprøvenes tintometertall er betydelig høiere (gjennomsnittlig ca. 20). Leverinnholdet for Islandsprøvene er imidlertid meget lavt, likeså leverens traninnhold. Tintometertallproduktet, vitamininnhold pr. kg fisk, blir derfor gjennomsnittlig midt mellom Finnmark- og Lofotprøvenes. Islandsfisk under 100 cm har omtrent samme gjennomsnittlige produkt som Finnmarksfisken. Dette forhold tør ha meget stor interesse idet det tør vise at Islandsfisken med hensyn på vitamininnhold ikke er noe vesenforskjellig fra vår fisk. Den synes dette år å være magrere og gir derfor tran av høiere tintometertall, noe også den magre fisk både i Lofoten og Finnmark har gjort. Men det skulde ikke være noe i veien for at Islandsfisken om noen år kan være betydelig fetere.

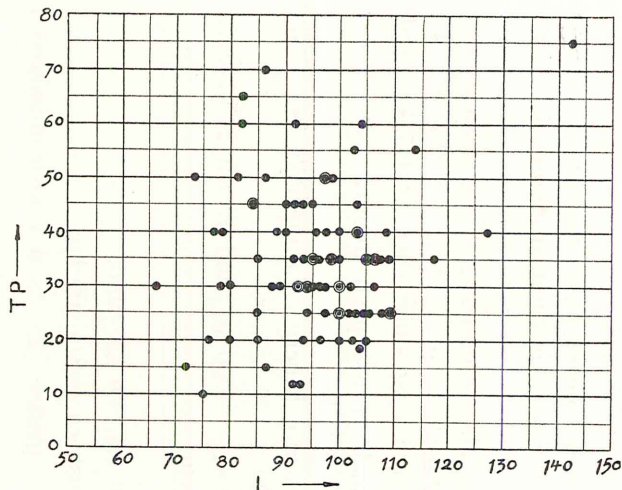
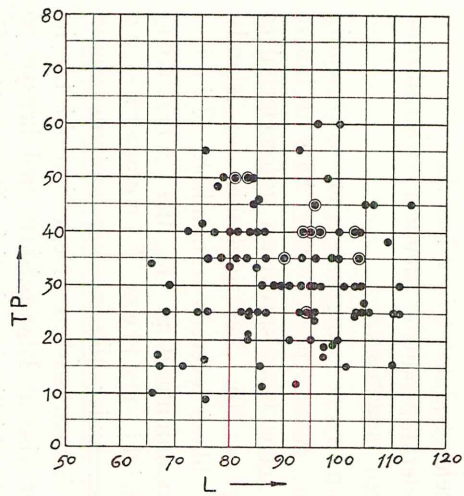


Fig. 9. Tintometerallprodukt (fiskens vitamininnhold) for Lofot-enkeltprøver, han og hun.

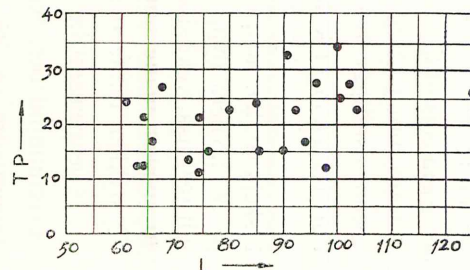
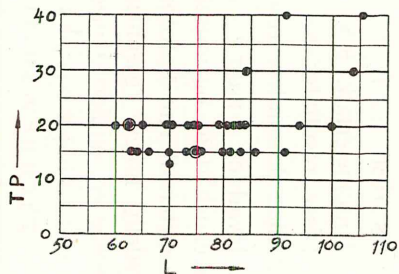


Fig. 10. Tintometerallprodukt for Finnmark-enkeltprøver, han og hun.

Finnmarksprøvene 1930 viser, så få de enn er, påfallende overensstemmelse med Finnmarksprøvene 1931, både hvad leverinnhold, tintometertall og tintometertallprodukt angår. Tranutbyttet kan ikke direkte sammenlignes idet metodene for tranutvinningen er meget forskjellige, men det beregnede traninnhold i fisken stemmer meget godt.

Variasjonene hos den enkelte fisk.

Som nevnt, og som det vil fremgå av tabellene 6—14 hvor de forskjellige data for hver enkelt fisk er samlet, varierer tintometertall, leverinnhold, tranutbytte o. s. v. meget sterkt fra fisk til fisk. Å finne noen sammenheng mellom disse og andre data for de enkelte fisk synes meget vanskelig. Det ser ut som om de forskjellige torsk har levet under meget uensartede betingelser. Man skal imidlertid bemerke at man muligens ved en aldersbestemmelse ved samtlige prøver vilde kunne fått meget verdifulle opplysninger. Ved de nye innsamlinger som nu er påbegynt vil man derfor søke å få alderen bestemt. Det er dog ved nærværende prøver visse forhold som bør omtales.

Sammenhengen mellom leverinnhold og tintometertall er således i grove trekk utvilsom. På figur 4, 5 og 6 s. 30 er avsatt Lofotfiskens og Finnmarksfiskens leverholdighet i stigende orden over streken, og de tilsvarende tintometertall under streken. De avsatte punkter betegner middelverdien for 10 og 10 fisk, og som man ser er denne nokså nær omvendt proporsjonal med leverholdigheten. Den enkelte fisk viser dog meget store variasjoner fra dette middeltall.

Det vil da være nærliggende å undersøke om de meget unormale fisk karakteriseres av andre egenskaper, f. eks. lengde, kondisjon o. l. Ved de prøver man her har kan man dog ikke finne noen sikker sammenheng, men det er mulig at man senere, når større materiale er for hånden, kan forklare forholdet bedre. Alderen tør da være av stor interesse.

Tintometertallproduktet skulde være den konstant som tar hensyn både til tranmengde og tintometertall, og som best burde kunne settes i forbindelse med lengde, kondisjon o. s. v. På figur 9 og 10 er tintometertallproduktet for enkeltfiskene fra Lofoten og Finnmark, han og hun for sig, avsatt i forhold til lengden. Som man ser er der meget store variasjoner for fisk av samme lengde. Noenlunde samme bilde får man om man sammenligner produktet med vekt eller kondisjonsfaktor.

Variasjonene i tintometertallproduktet er dog mindre enn i tintometertallet. I figur 11 er for han- og hunfisk fra Lofoten fremstillet

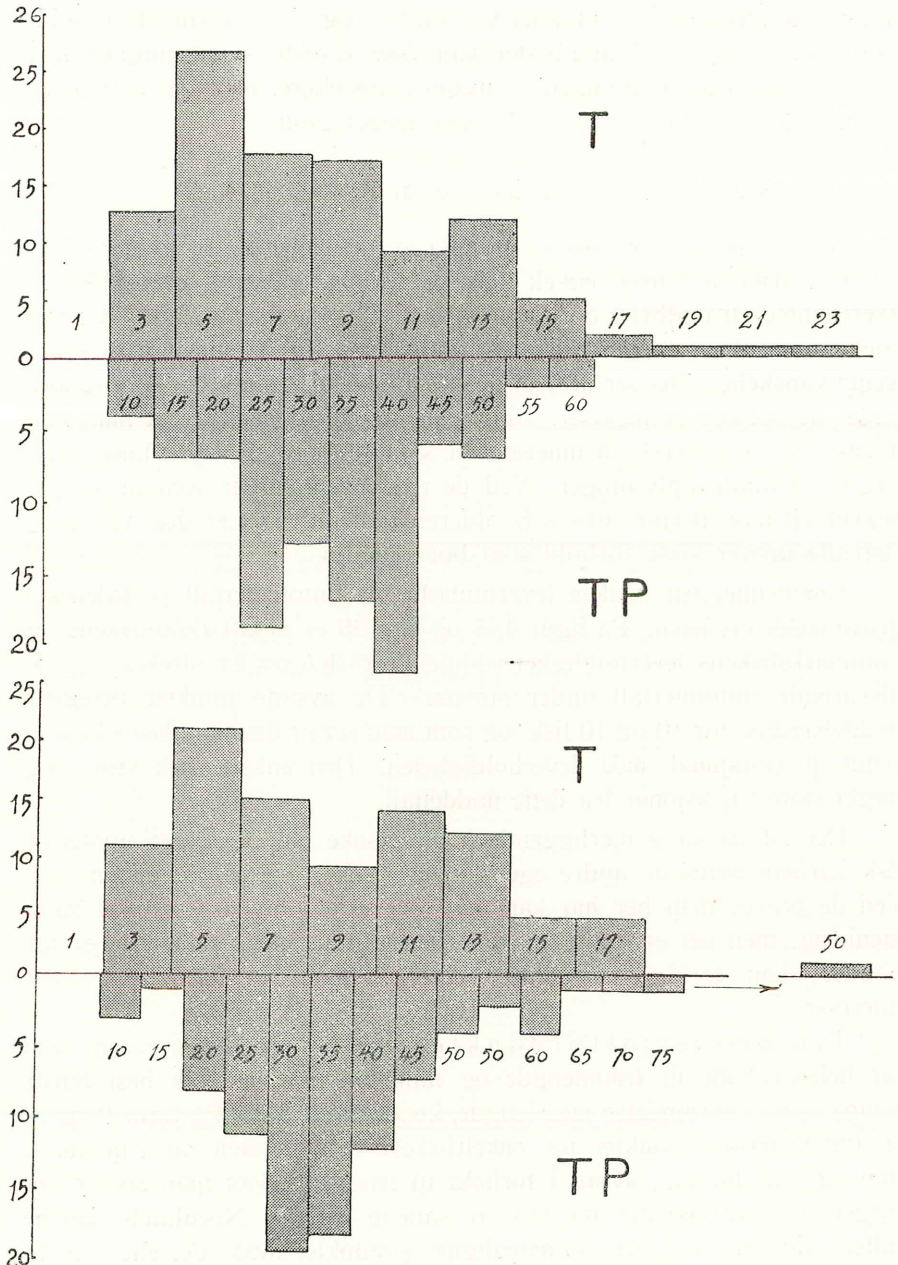


Fig. 11. Tintometertall (T) og tintometertallprodukt (TP) for Lofot-enkeltprøver. Lengden av hver søile angir antallet av påførte verdi. Øverst han, nederst hun.

grafisk det antall fisk hvis tintometertall ligger mellom 2 og 4, 4 og 6 o. s. v., og hvis tintometertallprodukt ligger mellom 8 og 12, 13 og 17 o. s. v. Middelveidien for begge er avsatt i samme avstand fra 0. Som man ser grupperer verdiene av tintometertallproduktet sig betydelig bedre omkring middelveidien enn verdiene for tintometertallet gjør. Mens omtrent 80 % av hanfisken og omtrent 85 % av hunfisken har et tintometertallprodukt som ligger innenfor middelveidien ± 40 %, har bare ca. 55 % av hanfisken og ca. 55 % av hunfisken tintometertall som ligger innenfor middelveidien ± 40 %.

Kjemiske konstanter for enkeltprøvene.

De kjemiske konstanter forsåpningstall, uforsåpbart, jodtall og refraktometertall, er bestemt for en del prøver. For enkeltprøvene fra 1930 er disse påført tabellene 6—8. For enkeltprøver fra 1931 har man ikke fått anledning til å utføre så mange bestemmelser, dog er refraktometertall bestemt for de fleste prøver og fremgår av tabellene 10 og 12. For Lofotfisken blev så valgt ut en del prøver hvis refraktometertall var særlig høit eller lavt, for å se om man fikk jodtall som stod i forhold til disse ekstremverdier for refraktometertallet. Til et høit refraktometertall skal nemlig svare et høit jodtall og omvendt. For torsketran er dette tidligere undersøkt av Ender og Jermstad (54). Dette viser sig også stort sett å slå til her. Resultatene både for enkeltprøvene og for damperiprøvene er imidlertid omtalt i en spesiell avhandling i denne årsberetning nr. 3, 1931. Vi skal derfor her bare fremholde at jodtallene for hanfisk er funnet ned i 152.5 og op i 188, for hunfisk ned i 155 og op i 193.5, de tilsvarende refraktometertall er 77.6 og 84.6, 78.9 og 87.0.

Verdiene er sammen med de andre konstanter opført i tabell 16. Som man ser er der variasjoner i forsåpningstallet fra 181.3 til 188.5 og i uforsåpbart fra 0.50 og til 1.36. Disse variasjoner har dog nærmest bare teoretisk interesse, idet en teknisk fremstillet prøve aldri vil variere så sterkt da den alltid gir et gjennomsnittlig uttrykk for tran fra et stort antall fisk. Det samme er tilfelle med tintometertall og andre egenskaper hos tranen, noe de senere anførte damperiprøver vil vise.

Som man ser varierer den fri fettsyre mellom 0.09 og 0.22 %, en enkelt prøve viser 0.30. Dette tør vise at den anvendte lever har vært frisk og at den lange dampning ikke har øket syreinnholdet.

Refraktometertallet viser for Lofotfisken gjennomsnittlig en stigning med lengden, dette skulde altså vise at jodtallet stiger med

Hanfisk.

Tabell 16.
Analyser av Lofot-enkeltprøver fra 1931.

L.nr.	Fiskens			Tintotall	Gul farve	Uforsåp- bart %	Forsåpn.- tall	Refr.tall	Jodtall	Fri fettsyre %
	vekt kg	Kond. fakt.	Traninn- hold %							
14	9,4	0,98	3,0	11,0	3,2					
23	6,1	1,24	2,5	8,5	—			84,4	183,0	
24	2,7	1,02	1,0	10,0	3,5			94,4 ?	178,5	
25	7,6	1,00	3,5	5,5	1,5		193,0	90,6 ?	179,5	
53	4,4	0,89	6,0	4,0	1,4	0,58	185,0	82,3	175,5	0,16
57	9,7	0,84	3,0	8,0	1,4			81,4	170,0	
67	7,8	1,01	4,5	8,5	1,9	0,64	185,7	78,8	156,0	0,16
80	3,2	0,98	3,5	11,5	2,0	0,82	185,2	83,8	183,5	0,16
94	6,9	0,83	2,0	15,5	3,4			77,6	152,5	
96	8,1	0,92	2,0	12,2	3,2			86,0	185,6	
105	5,2	0,95	6,5	6,5	1,4			85,0	184,5	
111	7,6	1,02	4,0	7,1	1,6	0,66	185,0	80,0	163,5	0,11
120	7,3	0,99	3,0	13,5	2,3	0,62	184,5	81,1	170,7	0,11
161	7,9	1,00	7,0	8,4	1,4	1,08	185,0	85,0	182,5	0,18
196	8,4	0,97	7,0	5,8	1,5			79,0	157,5	
197	10,5	0,94	3,5	10,7	1,2			84,6	188,0	
198	9,6	1,00	8,5	4,3	1,2	0,78	187,0	85,7	184,9	0,30
220	9,0	0,90	8,5	5,4	1,4	0,50	185,7	79,6	158,3	0,14
245	6,9	0,90	3,5	10,5	1,3	0,84	186,2	80,0	162,0	0,20
251	9,4	0,89	4,5	10,4	2,5	0,84	184,2	82,0	171,5	0,14
262	7,1	0,92	4,0	8,8	1,7	0,62	186,0	83,6	182,5	0,14
Maksimum						1,08	187,0	86,0	188,0	0,30
Minimum						0,50	184,2	77,6	152,5	0,11

Tabell 16 (forts.)

Hunfisk.

L.nr.	Fiskens			Tintotall	Gul farve	Uforsåp- bart %	Forsåpn.- tall	Refr.tall	Jodtall	Fri fettsyre %
	vekt kg	Kond. fakt.	Traninn- hold %							
11	6,0	0,92	4,5	2,6	0,9			78,6	156,0	
66	11,4	1,08	3,0	8,8	2,3	0,94	182,8	84,7	184,5	0,22
71	5,5	1,03	8,0	4,4	1,4	0,92	186,0	80,1	163,5	0,09
90	6,5	0,80	3,0	14,0	2,4		186,3	87,0	193,5	
91	9,3	1,08	5,0	5,9	1,9			84,3	185,0	
103	6,4	0,95	4,0	7,0	1,4	0,86	185,5	81,3	171,0	0,17
122	10,0	0,95	3,0	12,8		1,06	184,5	82,7	174,5	0,09
137	6,2	1,02	7,0	5,8	1,5			79,0	156,0	
154	27,0	1,09	1,5	50,0	4,6	1,36	181,3	81,0	166,5	0,14
191	9,0	0,88	8,5	4,3	2,0	0,80	185,0	82,6	176,8	0,09
200	7,4	0,86	4,5	5,3	1,4	0,72	186,5	85,2	188,5	0,14
216	5,8	0,95	4,5	6,6	1,9	1,10	184,5	80,9	166,0	0,22
238	7,4	1,10	2,5	2,5	1,8		188,5	78,9	155,0	
241	6,4	0,74	10,0	2,5	1,3	0,54	184,5	79,4	160,5	0,13
247	11,8	1,06	3,5	7,3		0,86	187,0	81,3	168,0	0,16
Maksimum						1,36	188,5	87,0	193,5	0,22
Minimum						0,54	181,3	78,6	155,0	0,09

Kjønn ikke angitt.

28					1,5			84,4	181,0	
30				4,4	1,3			80,6	164,0	
43				7,3	1,7			84,4	180,0	

lengden. Ifølge tabellen er stigningen fra refraktometertall 79 à 80 for fisk av 70—80 cm lengde til 81 à 82 for fisk av 100 cm lengde, hvilket omtrent skulde motsvare jodtallene 162 og 168. Man skulde altså kunne vente at jodtallet for Lofottran vil bli litt mindre når der kommer nye årganger i betydelig mengde.

Sammen drag for enkeltprøvene

Der er ialt undersøkt:

1930:	10	stk.	Finmarkstorsk.
	10	»	Bjørnøy-(ishavs-)torsk.
	18	»	Islandstorsk.
1931:	225	»	Lofottorsk (skrei).
	65	»	Finmarks vårtorsk.
	12	»	Bjørnøytorsk.

Dessuten et par småprøver fra Hammerfest og Bergen.

Undersøkelsene har vist at tranens tintometertall og torskens lever- og traninnhold varierer meget sterkt fra fisk til fisk innen samme bestand. Der synes å være den sammenheng mellom disse at høit traninnhold gir lavt tintometertall og omvendt.

Produktet av begge (T-t prod.), fiskens totale vitamininnhold pr. kg, viser imidlertid også sterke svingninger, og det synes vanskelig å forbinde disse svingninger med andre data for fisken. Utenom Lofoten synes dog produktet å øke med tiltagende lengde.

Det midlere produkt er for samme lengdeklasse høiest for Lofotfisk, men for de øvrige omtrent det samme, til tross for at Islands- tran har vist et betydelig høiere tintometertall. Dette tyder på at produktet eller fiskens vitamininnhold pr. kg varierer lite med fangststedet. Et høit tintometertall for tran fra et bestemt fangstfelt skulde altså tyde på at fisken der for tiden er mager.

Små skrei har gitt tran av høiere tintometertall enn stor skrei. Da Lofotskreien for tiden er meget stor er det sannsynlig at Lofottranens tintometertall for tiden befinner sig på et minimum og at nye årganger vil bevirke stigning i tintometertallet.

Leverinnholdet for skrei er størst for hunfisken, mens tranutbyttet er større for hanfisken. Fiskens traninnhold blir derfor meget nær det samme for de to kjønn, det samme er tintometertallet og det beregnede vitamininnhold pr. vektstenhet fisk.

Vitamininnholdet pr. kg rund fisk, tintometertallproduktet, synes forøvrig å være meget karakteristisk. Det er gjennomsnittlig høiest for Lofotfisken, men forøvrig meget nær det samme for enkeltprøvene fra de forskjellige felter. Der synes ikke å være noen almindelig

relasjon mellem produktet og andre data som leverholdighet, kondisjon m. v. For almindelig torsk synes det dog å stige med størrelsen, ernæringstilstanden synes å spille mindre rolle.

Lofotfiskene og Finnmarksfiskene synes å ha mindre individuelle variasjoner enn de andre, men prøvene fra de andre felter er ennå for små.

B. Undersøkelser av damperiprøver.

Prøvematerialet og dets innsamling.

Damperiprøvene omfatter: Torsketrans fra Lofoten, Finnmark, Nordishavet og Island. Dessuten en del damperiprøver av sei og hyse fra Finnmark.

Prøvene fra Ishavet er delvis innsamlet av fiskerikonsulent T. Iversen og magister E. Koeføed under deres forsøksfiske med S/S »Sotra« sommeren 1931 (ialt 5 prøver), delvis av fiskedamperen »Yukon« ved styrer E. Engelsens formidling (ialt 13 prøver). Islandsprøvene er delvis innsamlet på en fiskedamper ved herr Engelsens formidling (ialt 15 prøver), delvis har vi fått herr Engelsens resultater for gjennomsnittet av tran fra 13 forskjellige norske båter, dampet under fisket ved Island sommeren 1931.

Lofotprøvene er delvis innsamlet av traninspektør Berdal, delvis av fiskeriopsynsbetjentene og delvis av oss selv, noen få er også innsendt. Finnmarksprøvene er delvis innsamlet av herr Berdal, delvis av den ene av oss (O. N.).

Her medtas også et par undersøkelser av større partier Islands-tran 1931.

Fremstillingsmetoden.

De aller fleste av disse prøver er fremstillet ved dampning med direkte damp i trekar (Finnmarksmetoden). En del er også fremstillet ved indirekte dampning (underfyringskjeler), eller i dampekar hvor indirekte og direkte dampning er kombinert (Nordkapskjeler). Begge de siste metoder krever betydelig lengere tid enn den første fordi oppvarmingen av levermassen foregår senere. Den tran man får ved den indirekte dampning synes dog med hensyn til tintometertall å være meget lik den man får ved direkte dampning.

Dampetemperaturens betydning.

Som omtalt under enkeltprøver må leveren dampes en viss tid eller med en viss intensitet for at man skal få tran av høiest mulig tintometertall, altså tran hvis tintometertall virkelig representerer hvad man kan opnå av vedkommende levermasse. Ved den tekniske dampning gir

dette sig utslag i at man må drive temperaturen op til en viss høide før det maksimale vitamininnhold i tranen er nådd.

Dette forhold er tidligere fremholdt av Poulsson (3) og av Schmidt-Nielsen (41), og forklares ved at vitaminene delvis er bundet til levercellene og først efter hvert løses ut av tranen. Våre resultater for enkeltprøvene (se side 23) bekrefter dette. Men ved damperiprøvene kommer der til et annet forhold, nemlig at de magre levere vanlig inneholder en rikere tran enn de fete. Tranen fra den feteste lever vil frigjøres hurtigst, og først efter hvert vil denne tran kunne blanne sig med tranen fra de magre levere, som på et vis må ekstraheres av den først frigjorte tran.

Følgende orienterende forsøk tør vise forholdet:

		T-tall		T-tall
Tran dampet til 85°,	Svolvær	7.0	Utv. av graksen.	9.0
” — - 95°,	”	7.3	” - —	7.8
” — - 88°,	Balstad	8.3	Centr. —	10
” — - 90°,	Henningsvær	7.4	” - —	12
” — - 85°,	Vardø	6.8	” - —	7.0
” — - 95°,	”	8.5	” - —	8.7

Der blev videre utført en rekke forsøksdampninger i Lofoten og Finnmark, resultatene for disse er vist i tabell 17. Prøvene er fremstillet på den måte at dampningen blev stoppet når den anførte temperatur var nådd, og prøven blev tatt efter litt klaring, hvorpå man dampet videre til neste temperatur var nådd o. s. v.

For Lofotprøvene vil det sees at man ved direkte dampning må dampe til 90 helst 95° for å opnå det maksimale vitamininnhold i tranen. Finnmarksprøvene viser ikke dette forhold så utpreget, men her er leveren såpass mager at man alltid damper forholdsvis sterkt for å opnå godt utbytte.

Lang dampning mener mange gjør tranen mørk. Den anførte gul-farve tør dog vise at farveforandringen er meget liten, og må ansees som helt ubetydelig. Langt viktigere er det at leveren er fersk.

Da mange trandampere fremdeles bare damper til 80—85° i Lofoten, vil Lofottranens gjennomsnittlige tintometertall kunne økes endel når alle damper tilstrekkelig sterkt. Dette er kunngjort gjennom traninspektøren, i pressen og direkte.

De fleste av de senere anførte damperiprøver er så sterkt dampet at tranen skulde ha det maksimale tintometertall. Som man ser forekommer der dog særlig i Lofoten prøver som er for svakt dampet. Det gjennomsnittlige tintometertall er derfor litt for lavt, hertil kommer at en del av tallene er bestemt med en litt ufullkommen metodikk.

Tabel 17.
Dampetemperaturens innflytelse på tintometertall og gulfarve.

Damperti nr.	Dato	Tintometertall				Gul farve			
		83—86°	87—91°	92—96°	97—100°	83—86°	87—91°	92—96°	97—100°
L 1	18/3	6,8	7,7	7,6	8,0	1,9	2,2	2,3	2,5
L 3	7/3	8,8	9,5			1,4	2,0		
L 32	26/3	6,0			6,0				
L 12	6/3		7,2		10,0		1,5		1,6
L 16	12/3	6,2	6,9	7,2	6,3	1,6	1,5	1,5	2,0
L 17	12/3	7,3	8,3	8,3					
L 20	19/3	7,2	8,5			1,6	1,7		
"	"	7,7		8,3		1,5		2,0	
"	9/4	10,0		10,0		2,2		2,2	
"	"	9,2		9,6		1,9			
L 22	31/3	7,9	9,1	9,3		1,9	2,4	2,5	
L 23	"	7,8	8,0	8,5		1,9	1,9	1,9	
L 26	13/4	5,7	6,0	7,0		2,0		2,1	2,1
L 27	16/4		9,3	9,3	7,3		2,2	2,2	2,4
L 29	21/4	10,4	11,0		9,4	2,5	2,5		
L 30	21/4		10,9	11,1			2,4	3,0	
L 31	4/4	8,0	8,3	9,1	9,2	1,9		1,9	2,3
"	20/4	11,0	11,0			2,5	2,8		
F 11	23/5		8,6	9,0			1,3	1,4	
F 11	"		11,6	12,0	12,0			1,6	1,6
F 12	27/5	6,8	6,8	6,9		1,3	1,4	1,8	

Direkte dampet undtagen L 32, L 23, og L 29 som er dampet i „Nordkapkjeler“.

For de prøver som blev dampet til forskjellig temperatur er også bestemt de andre kjem. konstanter. Hverken jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart, fri syre eller refraktometertall viste noen bestemt avhengighet av dampetemperaturen.

Undersøkelsen av prøvene.

Tintometertallet blev til å begynne med bestemt i den friske uklarede prøve. Tallrike kontroller etter koldklaringen viste imidlertid at tintometertallet var meget nær det samme eller litt høiere etter koldklaringen enn før, muligens p. g. a. vanninnholdet i den uklarede tran. De fleste prøver blev derfor først undersøkt efter at de var koldklaret. Alle de andre konstanter er også bestemt i koldklaret tran når ikke annet er angitt.

Også her er der gjort endel tintometertallbestemmelser efter den gamle metodikk hvor man ikke var så helt nøie med temperaturen. En nokså stor del av tallene blev bestemt under sommervarme, omtrent ved 20° C, og må derfor sies å være heller lave, muligens henimot 1 enhet. Forøvrig er bestemmelsen utført som omtalt side 10, med 0.04 ml tran til 2.2 ml blanding når tintometertallet ikke er over ca. 10. Ved høiere tintometertall er bestemmelsen utført med en mindre tranmengde, og omregnet ifølge formelen $F_c = f_1 c^{0.7}$ hvor c er konsentrasjonen.

De øvrige konstanter er her utført mens prøvene var friske, og skulde derfor direkte kunne sammenlignes med konstantene for vanlig frisk tran.

Resultater for de forskjellige innsamlinger.

I tabellene nr. 18 til 23 er opført resultatene for henholdsvis:

Lofotprøver	1931, ialt 60 stk.
Finnmarksprøver.. . . .	1930, » 6 »
—»—	1931, » 40 »
Ishavsprøver (Bjørnøya—Grønland) — ,	» 18 »
Islandsprøver.. . . .	— , » 28 »

Ved tabellene er å merke at prøvene er ordnet efter fiskeværenes geografiske beliggenhet. Der begynnes ved hver serie med det østligste vær (eller fiskeplass) og fortsetter vestover. Se fig. 12, s. 81. De forskjellige damperier er gitt løpenummer for hvert felt. De opførte utbytter må ansees som omtrentlige og skjønsmessige, og kan ikke godt sammenlignes uten for samme damperi. Dato betegner tidspunktet for dampningen.

Tabell 18.
 Damperiprøver fra Lofoten våren 1931. Innsamlet av traninspektøren, opsynet og oss selv.

L.nr.	Prøve fra	Damperi nr.	Dampe			Ut- bytte l/hl	Tinto tall	Gul- farve	Ufors- bart %	Forsåpn- tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fetts. %	
			dato	tid	temp.									
1	Brettesnes.....	1	19/3		100		8,0	2,2	0,93	185,5	166,1	80,9	0,39	
5	Skroven.....	2	7/3				7,0	1,5	1,00	184,8	166,8	80,9	0,15	
6	"	3	7/3		90		9,5	1,7	0,95	184,5	167,7	81,0	0,14	
8	Svolvær	4	11/3	Na ₂ SO ₄			7,8	2,0	0,98	186,2	166,3	81,2	0,13	
9	"	5	27/3				7,7	2,0	0,96	185,8	165,7	80,8	0,81	
11	"	6	3/3				7,7	2,0	0,92	184,6	167,6	81,1	0,15	
12	"	7	10/3			100		7,3	1,9	1,04	185,4	166,5	81,0	0,30
13	"	7	10/3			100		7,5	1,4	1,00	185,9	166,4	81,0	0,24
14	"	7	2/3				8,5	1,7	0,88	186,0	166,8	80,7	0,33	
15	"	7	10/3				7,8	1,5	0,86	185,3	166,6	80,7	0,13	
17	"	8	28/3				8,4	1,9	0,96	185,1	166,8	81,1	0,22	
18	"	9	3/3				7,2	1,7	1,00	185,1	166,4	80,9	0,29	
19	"	10	3/3				8,2	1,8	1,00	185,4	167,7	80,6	0,16	
20	Kabelvåg	11	4/3		90		6,9	1,6	0,88	184,4	164,5	80,8	0,24	
21	"	11	4/3					1,9	1,00	185,3	166,2	80,7	0,26	
22	"	12	10/3		95		10,0	1,7	0,92	184,9	166,8	81,1	0,28	
23	"	12	6/3		100		10,0	1,6	0,97	184,9	167,0	80,9	0,16	
25	"	13	5/3		95		9,0	1,5	0,86	183,0	166,8	80,7	0,21	
26	"	13	6/3				9,5	1,6	0,99	184,8	166,5	80,8	0,08	
28	"	13	5/3		100		9,0	1,9	0,88	185,1	166,2	80,7	0,17	
29	Henningsvær	14	10/3	60	85		9,0	1,9	0,96	185,1	165,5	81,1	0,30	
30	"	15	4/3				7,4	1,6	0,90	184,6	168,4	81,0	0,19	
31	"	15	4/3	Centrif.			12,0		1,30	185,2	165,1	81,2	0,35	
32	"	16	12/3		100		7,2	1,6	0,89	184,6	165,9	80,9	0,17	

Tabell 18. (forts.)

L.nr.	Prøve fra.	Damperi nr.	Dampe			Ut- bytte l/hl.	Tinto- tall	Gul- farve	Ufors- bart %	Forsåpn- tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fetts. %
			dato	tid	temp.								
36	Henningsvær	17	12/3	25	94	—	9,5	1,7	1,04	184,8	170,0	81,7	0,13
37	"	17	13/3	32	96	—	8,3	—	0,96	185,5	165,6	—	0,29
40	"	14	9/4	—	80+	48	9,1	2,8	0,98	184,3	168,8	81,0	0,22
41	"	14	14/4	—	80+	50	8,8	2,5	0,86	184,0	165,9	80,8	0,23
42	"	18	1/4	15	85	51	8,3	2,4	1,00	184,8	168,3	81,2	0,20
43	"	18	14/4	15	85	55	8,3	2,2	0,92	184,8	166,7	81,1	0,26
44	"	19	30/3	20	100	48	8,4	2,2	0,94	184,9	167,8	81,0	0,17
45	"	19	17/3	20	100	53	8,2	2,1	0,98	184,5	166,3	80,9	0,19
46	Stamsund	20	19/3	14	95	—	8,5	1,7	0,93	185,6	165,4	81,4	0,37
47	"	20	19/3	21	95	—	8,3	2,0	0,90	185,3	166,1	81,2	0,41
50	"	20	9/4	18	95	—	10,0	2,2	0,97	185,1	168,6	81,4	0,25
52	"	20	9/4	22	95	—	9,6	1,9	0,94	184,1	167,1	80,9	0,22
58	"	20	17/3	20	92	—	8,0	2,6	1,02	184,4	165,6	81,0	0,38
79	"	20	28/3	21	95	—	8,5	2,5	0,96	184,8	165,2	80,9	0,27
80	"	20	10/4	20	95	—	9,9	2,9	1,00	185,0	165,0	81,2	0,27
81	"	21	16/3	15	98	—	7,4	2,2	0,98	184,1	166,9	81,2	0,26
82	"	21	28/3	15	96	—	9,2	1,7	0,86	184,5	167,7	81,0	0,26
83	"	21	15/4	15	96	—	7,0	2,1	0,90	184,9	165,9	80,8	0,15
54	Nusfjord	22	31/3	—	99	—	9,3	2,5	1,01	184,7	167,0	81,1	0,14
57	"	23	31/3	—	95	—	8,5	2,0	0,95	184,7	165,4	80,8	0,37
60	Balstad	24	2/3	—	—	—	9,0	1,9	0,86	184,4	168,8	81,4	0,05
61	"	24	12/3	—	88	—	9,0	2,0	0,95	184,4	167,8	81,1	0,15
84	"	24	20/3	—	—	—	8,1	1,7	0,90	185,8	165,9	80,9	0,37
85	"	24	10/4	—	—	—	9,8	2,3	0,96	184,9	165,9	80,8	0,19
86	"	25	16/3	20	85	50	7,1	1,5	0,92	186,0	165,9	80,8	0,23

Tabell 18 (forts.)

L.-nr.	Prøve fra	Damperi nr.	Dampe			Ut- bytte l./hl.	Tinto- tall	Gul- farve	Ufors- bart %o	Forsåpn- tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fetts. %o
			dato	tid	temp.								
87	Balstad	25	20/3	20	85		8,1	2,0	1,02	185,8	166,8	80,9	0,27
88	"	25	14/4	20	85		8,3	2,2	0,92	185,0	166,6	80,9	0,15
63	Reine	26	13/4	—	99		7,3	2,0	0,92	186,0	164,5	80,8	0,25
67	Sørvågen	27	16/4	—	98		9,4	2,3	1,03	184,8	166,8	80,9	0,36
96	Straumsjøen	28	15/2	—	90		7,7	1,7	0,96	184,3	170,6	81,0	0,23
95	"	—	15/4	—	85		9,3	3,3	0,96	185,0	169,9	80,0	0,52
70	Værøy	29	21/4	—	90		11,0	2,5	1,07	184,5	164,8	80,7	0,40
72	"	30	21/4	—	95		11,1	3,0	1,03	185,2	164,0	80,7	0,55
74	Røst	31	4/4	—	98		9,8	2,3	1,03	185,0	163,8	80,6	0,30
89	"	31	20/4	—	90		11,0	2,8	0,91	184,6	164,6	80,1	0,79
98	Skroven	32	26/3	—	100		6,0	—	0,99	184,6	166,6	80,6	0,42
Maksimum							11,1	3,3	1,07	186,2	170,6	81,9	0,55
Minimum							6,0	1,4	0,91	184,0	163,0	79,8	0,05
Middel							8,6	2,1	0,96	185,0	166,0	80,9	0,27

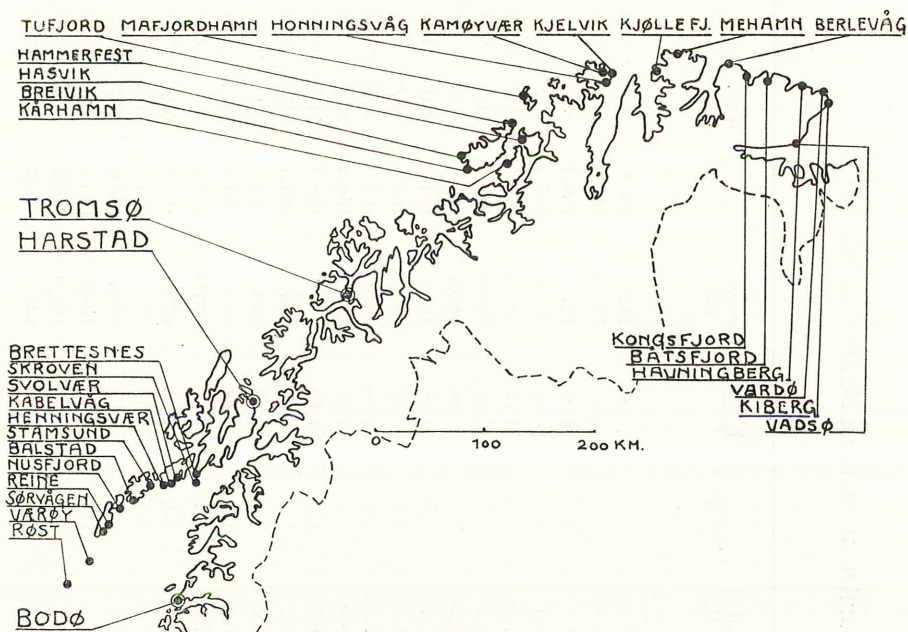


Fig. 12. Fiskevær i Lofoten og Finnmark hvorfra prøver er innsamlet.

Tabell 19.

Damperiprøver fra Finnmarken 1930, innsamlet fra 5 forskjellige vær av traninspektør Berdal.

Prøvenr.	Tinto- metertall	Fri syre
1	7,2	0,24
2	8,0	0,38
3	8,2	0,54
4	9,5	0,31
5	8,4	0,34
6	7,3	0,30
Middel	8,1	0,35

Tabell 20.

Damperiprøver fra Finnmarken, våren 1931. Innsamlet av traninspektøren og oss selv.

Torsketraner.

L.-nr.	Prøve fra	Damperi nr.	Dampe-			Utbytte l/hl.	Tintotall B. V.	Gulfarve	Uforsåp- bart %	Forsåpn.- tall	Jodtall	Refr.- tall	Fri fett. %
			dato	tid	temp.								
m	Vadsø	1	6/6	—	—	35	8,2	1,6	1,00	185,2	166,0	80,4	0,58
l	"	2	10/6	—	—	35	7,8	1,7	1,32	182,8	167,5	80,9	0,54
g	Kiberg	3	22/5	—	—	38	9,1	2,2	1,08	187,2	166,3	80,8	0,47
h	"	4	28/5	—	92 +	40	8,1	2,0	0,98	186,6	167,5	80,9	0,42
D 6	Vardø	5	7/5	16	96	39	7,5	1,5	1,16	187,5	164,0	80,6	0,23
D 1	"	6	8/5	14	97	39	8,1	2,4	1,10	184,9	165,0	80,8	0,43
D 2	"	7	8/5	—	—	—	10,6	2,2	1,16	185,5	165,5	80,7	0,59
D 3	"	8	9/5	—	—	—	7,7	1,5	1,08	185,7	164,5	80,6	0,93
D 4	"	9	9/5	—	—	—	6,5	2,0	1,12	185,9	164,0	80,8	0,26
D 5	"	10	8/5	16	92	—	8,0	1,8	1,10	185,0	164,0	80,4	0,44
I	"	11	23/5	—	96	—	9,0	1,4	1,23	185,1	166,4	81,0	0,30
VI	"	12	27/5	25	94	40	6,9	1,5	1,13	185,3	160,4	80,5	0,33
IX	"	12	29/5	23	93	35	7,2	1,6	1,18	184,5	164,4	80,3	0,44
X	"	12	29/5	24	98	35	8,4	2,0	1,22	184,1	164,9	80,5	0,16
XI	"	12	2/6	—	—	50	6,8	1,5	1,12	185,4	164,5	80,4	0,36
XV	"	12	3/6	—	95	40	7,5	1,5	1,16	184,6	163,1	—	0,62
XVI	"	11	3/6	20	95	45	8,4	1,4	0,98	185,3	165,3	80,6	0,44
XVII	"	13	3/6	20	94	50	9,2	1,3	1,34	185,8	164,3	80,6	0,41
XVIII	"	14	3/6	120	85 +	35	6,3	1,4	1,12	184,7	166,6	80,3	0,25
i	Havningberg	15	4/6	15	92	42	7,6	1,5	1,02	186,0	165,5	80,6	0,20
D 7	Båtsfjord	16	19/5	16	90	—	8,7	1,8	1,14	188,0	166,5	80,7	0,47
D 8	"	17	19/5	—	+	—	8,8	2,3	1,16	185,5	166,0	80,7	0,52

Tabell 20 (forts.)

Torsketraner.

L.-nr.	Prøve fra	Damperi nr.	Dampe-			Utbytte l/hl.	Tintotall B. V.	Gulfarve	Uforsåp- bart %	Forsåpn.- tall	Jodtall	Refr.- tall	Fri fetts. %
			dato	tid	temp.								
D 9	Båtsfjord	18	19/5	—	—	—	8,4	1,9	1,20	186,4	163,0	80,5	0,42
d	Kongsfjord	19	16/5	—	—	44	7,0	1,8	0,90	186,0	164,3	80,4	0,34
D 11	Berlevåg	20	21/5	—	—	—	9,1	1,7	1,28	184,5	167,0	80,8	0,54
D 10	"	21	22/5	—	—	—	9,0	1,8	1,08	186,0	166,5	80,8	0,41
D 12	"	22	23/5	15	95	—	8,2	1,5	0,90	185,6	167,0	80,7	0,30
D 15	Mehavn	23	13 5	15	93	41	10,7	1,8	1,10	187,1	167,0	81,0	0,61
D 13	Kjøllefjord	24	16/5	15	92	41	10,2	2,4	1,14	186,7	166,5	80,9	0,77
D 14	"	25	15/5	—	—	—	11,1	2,4	1,16	185,5	166,5	80,9	0,46
XXI	Honningsvåg	26	13/5	25	93	45	7,2	—	1,08	185,1	166,9	80,7	0,57
XXII	"	26	23/5	25	95	35	8,2	—	1,04	185,2	167,8	80,5	0,53
XIX	"	27	15/5	30	80	45	8,2	—	1,00	184,9	166,4	80,6	1,10
XXIV	"	28	15/4	—	90	50	10,5	1,5	1,18	187,5	168,4	80,6	0,24
XXV	"	28	15/4	25	90	45	7,5	—	1,34	185,7	168,5	80,5	0,43
a	Kjelvik	29	30/4	—	—	—	8,4	1,6	1,08	184,1	169,4	81,1	0,38
e	Kamøyvær	30	21/5	—	92	—	8,6	2,0	0,86	184,5	166,8	80,8	0,73
f	"	30	21/5	—	92	—	8,7	2,3	0,90	185,3	167,0	80,6	0,76
b	Nordvågen	31	10/5	—	90+	50	9,0	1,8	1,10	186,0	167,5	81,1	0,27
c	Mafjordhavn	32	13/5	—	—	—	8,5	2,2	0,92	184,6	166,3	80,8	0,53
Maksimum							11,1	2,5	1,28	188,0	169,4	81,1	0,66
Minimum							6,3	1,2	0,96	182,8	160,7	80,3	0,16
Middel							8,4	1,8	1,10	185,5	165,9	80,7	0,47

Tabell 20 (forts.).

Seitraner.

L.-nr.	Prøver fra	Damperi nr.	Dampe-			Utbytte l/hl.	Tintotall B. V.	Gulfarve	Uforsåp- bart %	Forsåpn.- tall	Jodtall	Refr.- tall	Fri fettss. %
			dato	tid	temp.								
1 s	Vadsø	1	5/6	—	—	—	11,0	2,3	1,24	185,0	168,2	81,2	0,29
2 s	”	2	5/6	—	—	—	10,5	2,9	1,12	187,4	169,5	81,2	0,52
3 s	Mafjordhavn	32	30/6	—	—	—	11,3	3,9	1,02	187,4	170,0	81,2	0,52
4 s	Tufjord	33	1/7	—	94	—	13,5	4,2	0,94	190,5	163,5	80,1	0,31
8 s	Hammerfest	34	7/7	—	—	—	10,5	5,2	0,94	186,6	172,0	81,3	0,35
5 s	Hasvik	35	2/7	—	—	—	12,0	4,0	0,96	188,5	168,0	81,0	0,28
6 s	”	36	6/7	—	—	—	12,0	2,8	1,28	187,4	170,2	81,0	0,31
7 s	Hammerfest	37	7/7	—	93	—	14,0	3,2	1,20	186,4	168,9	81,3	0,54
9 s	Hasvik	38	16/7	—	—	—	10,2	2,8	1,28	186,6	166,2	80,6	0,35
Maksimum							14,0	5,2	1,28	190,5	172,0	81,3	0,54
Minimum							10,2	2,3	0,94	185,0	163,5	80,1	0,28
Middel							11,7	3,5	1,11	187,3	168,5	81,0	0,39

Tabell 20 (forts.)

Hysetraner.

L.-nr.	Prøver fra	Damperi nr.	Dampe-			Utbytte l/hl.	Tintotall B. V.	Gulfarve	Uforsåp- bart %	Forsåpn. tall	Jodtall	Refr.- tall	Fri fetts. %
			dato	tid	temp.								
H 5	Vadsø	2	10/6	—	—	—	10,4	2,3	0,94	188,0	165,0	80,2	0,98
XII	Vardø	12	2/6	—	93	30	12,0	2,0	1,20	187,4	161,5	—	1,03
XIII	"	12	2/6	—	92	30	12,0	—	1,22	188,4	162,5	80,8	0,78
III	"	11	23/5	—	96	—	12,0	1,6	1,41	187,6	166,1	80,9	0,80
XIV	"	11	3/6	—	93	35	10,3	2,0	1,14	187,5	164,3	80,0	0,67
D 16	"	5	6/5	—	—	—	11,2	2,0	1,38	189,9	164,5	80,5	0,76
H 3	Indre Kiberg	3	27/5	—	—	25	9,7	2,2	0,98	189,0	166,5	80,8	0,86
H 4	Kiberg	4	2/6	—	—	25	10,2	2,4	0,96	189,5	163,5	80,0	2,05
H 2	Kongsfjord	19	7/5	—	—	26	8,7	1,7	0,96	186,0	168,0	81,0	0,44
D 17	Mehavn	23	13/5	—	91	—	12,4	2,5	1,18	188,5	164,0	80,6	0,48
H 1	Honningsvåg	39	4/5	—	—	24	9,2	2,9	1,02	188,5	166,0	80,5	0,57
XX	"	27	15/5	30	80	45	9,5	1,8	1,20	186,0	167,7	80,9	0,99
XIII	"	26	19/5	25	93	—	8,3	2,0	1,20	186,2	167,7	80,5	2,56
Maksimum							12,4	2,5	1,41	189,9	168,0	81,0	2,56
Minimum							8,3	1,6	0,94	186,0	161,5	80,0	0,44
Middel							10,4	2,1	1,14	187,9	165,2	80,6	1,00

Tabell 21.

Prøver fra damperiet ombord. Bjørnøya og Svalbard ved s/s Yukon, innsendt av styrer E. Engelsen, 1931.

Nr. 1—9 fanget ved Bjørnøya, nr. 10—13 ved Sydkap.

L.nr.	Dato	Dampetid	Tinto tall	Gulfarve	Uforsåp. %	Forsåpn.tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fett. %
1	20/5	25	11,4	2,0	1,10	185,6	161,0	80,1	0,24
2	22/5	15	12,0	1,9	0,94	185,5	160,0	80,0	0,21
3	24/5	15	11,7	2,4	1,36	185,5	157,0	79,2	0,13
3	27/5	15	11,5	2,2	0,82	184,5	155,0	77,7	0,27
5	29/5	—	11,8	2,3	1,04	188,5	161,5	79,7	0,08
6	30/5	—	12,9	3,0	0,82	186,5	161,5	79,8	0,07
7	31/5	—	10,7	2,3	0,60	186,0	158,0	79,1	0,05
8	14/6	—	13,2	2,3	0,86	188,8	161,5	80,2	0,22
9	16/6	—	13,9	2,3	0,58	188,5	160,0	79,5	0,20
10	19/6	—	13,3	2,3	0,96	190,0	161,5	79,6	0,05
11	22/6	—	13,7	2,2	0,98	188,0	159,5	80,1	0,05
12	25/6	—	14,1	2,2	0,98	189,3	158,5	80,0	0,10
13	2/6	—	13,9	2,2	1,00	191,0	159,0	79,7	0,28
Maksimum			14,1	3,0	1,36	191,0	161,5	80,2	0,27
Minimum			10,7	1,9	0,58	184,5	155,0	77,7	0,05
Middel			12,6	2,3	0,93	187,5	159,5	79,6	0,15

Tabell 21 (forts.).

Fra Bjørnøya. S/S „Sotra“ innsendt ved fiskerikonsulent Iversen.

L.-nr.	Dato	Dampetid	Tinto tall	Gulfarve	Uforsåp. %	Forsåpn.tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fett. %
1	29/5		9,4		0,94	188,0	160,2	79,7	0,12
2	30/5		9,2		1,16	187,5	163,3	80,0	0,07
3	15/4		8,9		1,00	186,3	160,2	79,8	0,17
4	15/4		11,7		1,06	187,3	164,7	80,1	0,12
5	24/4		7,2		0,98	187,4	166,1	80,8	0,29
Maksimum			11,7		1,16	188,0	166,1	80,8	0,29
Minimum			7,2		0,94	186,3	160,2	79,7	0,07
Middel			9,3		1,03	187,3	162,9	80,1	0,15
Middel begge („Sotra“ og „Yukon“) ...			11,7		0,95	187,5	160,4	79,8	0,15
3 prøver av diverse leverer fra Grønland. Innsendt ved fiskerikonsulent Iversen. (Prøvene sterilisert i bokser).									
7	15/6		17,0		1,04	185,3	166,5	81,1	0,16
8	15/6		12,0		0,76	186,8	159,0	79,1	0,04
9	15/6		11,5		0,98	188,0	158,8	79,7	0,56

Tabell 22.

Islandsprøver, fra damperiet ombord på norsk fiskedamper, 1931. Innsendt v. styrer E. Engelsen.

L.nr.	Dampe		Tintotall	Gul farve	Uforsåp- bart	Forsåpn.tall	Jod-tall	Refr.-tall	Fri fetts.	Fangststed
	Dato	Tid min.								
1	22/4	18	16,3	3,2	1,50	182,8	164,2	81,0	0,43	Hornefjordsdypet
2	23/4	20	18,3	3,4	1,54	182,3	166,1	81,5	0,26	"
3	24/4	20	17,3	3,3	1,44	181,4	167,8	81,4	0,16	Vesterhornflakket
4	25/4	15	17,3	3,0	1,48	182,4	163,8	81,1	0,44	Vesterhorn
5	"	15	19,5	3,2	1,28	183,0	167,3	81,4	0,18	"
6	27/4	15	17,0	2,8	1,30	183,0	169,4	81,8	0,23	"
7	"	15	16,4	3,3	1,32	182,7	169,6	81,7	0,27	"
8	28/4	12	17,0	3,4	1,40	183,0	166,7	81,2	0,33	"
9	29/4	15	17,5		1,46	182,8	166,3	81,3	0,24	"
10	30/4	15	18,5	3,3	1,40	182,0	167,4	81,5	0,19	"
11	1/5	15	18,0		1,38	182,6	167,8	81,5	0,28	"
12	2/5	15	18,5	3,4	1,18	182,5	170,3	81,9	0,22	"
13	8/5	12	29,0	4,3	1,48	182,6	164,2	80,8	1,02	Kvalnes
14	9/5	12	> 29,0	4,7	1,62	181,5	163,9	79,7	0,44	Myrebukten
15	12/5	10	> 29,0	5,7	1,60	182,9	164,2	81,0	0,65	Hvalsbakk
Maks .			> 29	5,7	1,62	183,0	170,3	81,9	1,02	
Min .			16,3	2,8	1,18	181,4	162,9	79,7	0,16	
Middel .			19,9	3,6	1,43	182,5	166,0	81,3	0,36	

Samtlige prøver er angitt å være av ren torskelever.

Leverholdigheten er angitt å være lav for alle prøver undtagen nr. 5 og 6 som er angitt middels.

Tabeli 23.

Gjennemsnittsprøver av tran dampet ombord i norske fiskedampskib ved Island. Uttatt og undersøkt av styrer E. Engelsen, Ålesund. Hver prøve skulde representere omkring 150 000 kilo torsk (rund).

	Dato fremstillet	Jodtall	Forsåpnings-tall	Uforsåpbart %	Tintotall
s/s „Skandia“	9/5	161,6	184,7	1,49	12,0
s/s „Njörd“	11/5	159,2	184,2	1,70	14,0
s/s „Eljan“	11/5	161,9	183,8	1,76	12,5
s/s „Hindh.“	11/5	159,5	184,0	1,58	13,0
s/s „Osnes“	15/5	161,3	184,1	1,47	12,5
s/s „Brat“	16/5	161,5	185,3	1,70	14,5
s/s „Norholm“	16/5	161,9	184,5	1,63	15,0
s/s „Havbryn“	16/5	154,5	185,3	1,57	14,8
s/s „Orre“	16/6	154,6	183,8	1,75	12,0
s/s „Utvær“	21/5	162,1	186,7	1,75	12,0
s/s „Arnvid“	21/5	160,2	185,1	1,73	12,0
s/s „Bard“ (Sydkysten)	19/5	160,5	183,5	1,31	14,0
s/s „Signal“ (Nordvestkysten)	8/6	157,2	184,4	1,29	11,7
Maksimum		162,1	186,7	1,76	15,0
Minimum		154,5	183,5	1,29	11,7
Middels		159,7	184,6	1,59	13,1

Partiprøver av Islandstran utlatt i Bergen.

Av cirka 50 tønner	2/7 —31				17,0
— 12 fat	26/5 —31				16,0
— 23 tønner	3/7 —31				cirka 20,0
— 100 „	23/7 —31	167,6	182,5		„ 20,0
— 1500 „	1/12—31	167,2	184,1	1,36	„ 17,0

Tabell 24.

Maksimum, minimum og middelverdier for damperiprøvene.

	Antall	Tinto tall. B. V.	Gulfarve	Uforsåpbart %	Forsåpn.tall	Jodtall	Refr. tall	Fri fett. %
Lofoten.								
Maksimum..		11,1	3,3	1,07	186,2	170,6	81,9	0,55
Minimum ..		6,0	1,4	0,92	184,0	163,0	79,8	0,05
Middel	60	8,6	2,1	0,96	185,0	166,6	80,9	0,27
Finnmark.								
Maksimum..		11,1	2,5	1,28	188,0	169,4	81,1	0,66
Minimum ...		6,3	1,2	0,96	182,8	160,7	80,3	0,16
Middel	40	8,4	1,8	1,10	185,5	165,9	80,7	0,47
Bjørnøya.								
Maksimum..		14,1	3,0	1,36	191,0	168,1	80,8	0,29
Minimum ...		7,2	1,9	0,60	184,5	155,5	77,7	0,05
Middel	18	11,7	2,3	0,95	187,5	160,4	79,8	0,15
Island.								
Maksimum..		> 29	5,7	1,76	186,7	170,3	81,9	1,02
Minimum ...		11,7	2,8	1,18	181,4	154,5	79,7	0,16
Middel	28	16,7	3,6	1,50	183,4	163,4	81,3	0,36
Hysetran.								
Maksimum..		12,4	2,5	1,41	189,9	168,0	81,0	2,56
Minimum ...		8,3	1,6	0,94	186,0	161,5	80,0	0,44
Middel	13	10,4	2,1	1,14	187,9	165,2	80,6	1,00
Seitran.								
Maksimum..		14,0	5,2	1,28	190,6	172,0	81,3	0,54
Minimum ...		10,2	2,3	0,94	185,0	163,5	80,1	0,28
Middel ...	9	11,7	3,5	1,11	187,3	168,5	81,0	0,39

Lofotprøvene, gytningsens innflytelse.

I Lofoten la man an på å undersøke gytningsens betydning. Innsamlingen av tranprøver fra skreilever blev riktignok påbegynt litt sent, men allikevel praktisk talt ved Lofotfiskets begynnelse. Man innsamlet i størst mulig utstrekning prøver i de samme vær til forskjellige tider. Således uttok opsynsbetjentene i Balstad, Stamsund og Henningsvær prøver av tran før gytning, under og etter. Det samme gjorde herr Berdal for noen andre vær.

Forholdene under gytningen er tidligere undersøkt av Zilva, Drummond og Graham (56) og av Poulsson & Weidemann (3). Ingen av disse har funnet noen forandring i vitamininnholdet under gytningen. Der er dog ikke før 1930 undersøkt hvordan tintometertallet påvirkes. Senere har Drummond i den i desember 1930 utkomne brosjyre offentliggjort en del slike undersøkelser, men der mangler data angående fiskens størrelse m. v., så det synes vanskelig å slutte noe av de små levermengder som der er anvendt.

Hver av de damperiprøver som er anført i nærværende arbeide representerer vanlig 5 à 7 hl lever. Forøvrig representerer prøvene omtrent fisken umiddelbart før, under og etter gytningen. Grensene tør være omtrent 22. mars og 12. april.¹⁾

På figur 13 er avsatt samtlige damperiprøver fra Lofoten i forhold til den dato de er tatt, de tidsavsnitt som skulde betegne tiden før, under og etter gytning er avmerket, og middelværdien for tintometer-tallene i disse tidsavsnitt er opført. Som man ser blir middelværdien før gytning ca. 8.2, under ca. 8.6, og etter gytning ca. 9.0, altså en liten stigning med tiden. Men prøvene varierer sterkt innen de enkelte tidsavsnitt: Fra 7 til 10 før gytning, fra 6 til 10 under gytning og fra 7 til 11 etter gytning. Der forekommer imidlertid en del prøver som sikkert er for svakt dampet, og som altså ikke burde telle med. Men deres betydning for det hele gjennomsnitt er liten, og man må si at det nærmest ser ut som om tranens vitamininnhold stiger under gytningen. Prøvene fra de samme damperier til forskjellige tider synes også å vise det samme, se tabell 18, og disse må tillegges særlig stor vekt da dampningen innen hvert enkelt damperi ikke varierer så meget. Dette forhindrer imidlertid ikke at der kan være forbrukt en del vitaminer under gytningen.

Mens tranutbyttet, altså leverens traninnhold, riktignok går litt ned under gytningen, men tar sig op igjen like etter gytningen, avtar nemlig leverinnholdet uten å ta sig op igjen. Ser man på fiskeriopsynets op-

¹⁾ Disse grenser er satt efter opsynets opgaver og efter den tid ved hvilken rognkvantummet ophørte å vokse.

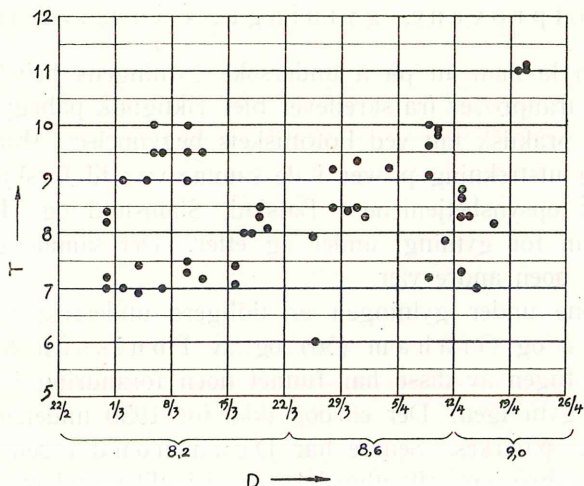


Fig. 13. Tintometertall av Lofots-damperiprøver avsatt ifølge tiden for dampningen.

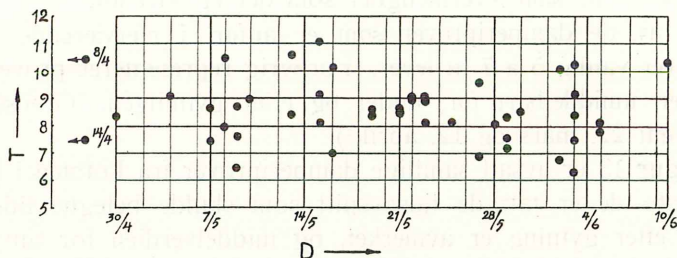


Fig. 14. Tintometertall av Finnmarks damperiprøver avsatt ifølge tiden for dampningen.

gaver i gjennomsnitt for alle vær stiller leverinnholdet sig således (55), det er her omregnet til liter lever pr. 100 kg sløiet fisk:

Uken som sluttet	13/2	20/2	27/2	6/3	13/3	20/3	27/3	3/4	10/4	17/4	24/4
Gj.snittlig } garnf. . .	11,3	11,2	11,2	11,4	11,2	11,1	10,6	10,1	9,8	10,0	10,0
leverinnh. } linef. . .	9,7	10,0	10,2	10,2	10,2	10,0	9,4	9,3	8,9	9,0	9,1

Her må man imidlertid også regne med det usikkerhetsmoment at forholdet mellem han- og hunfisk er ukjent. Som vi tidligere fremholdt er hunfiskens leverinnhold funnet betydelig større enn hanfiskens. På den annen side gir hanfiskens lever større utbytte enn hunfiskens, og hvis hunfisker er i størst antall først i sesongen, men hanfisker blir mere dominerende mot slutten, kan en virkelig nedgang i tranutbyttet bli utlignet, mens leverholdigheten samtidig vil avta. I 1931 syntes, ialfall for Svolværs vedkommende, dette å være tilfelle, men fiskerikonsulent

Sund uttaler at dette neppe er generelt og at tallrike tidligere undersøkelser i almindelighet ikke viser en slik forskyvning. Og da forholdet med avtagende tranutbytte under gytningen og økende etter er et så å si årvisst tilbakevendende forhold, ligger det nær å anta at ikke bare fettene, men også andre av leverens bestanddeler forbrukes under gytningen. At der så brukes forholdsvis mere tran enn vitaminer vil kunne forklare den lille stigning i tintometertallet.

Man må dog også regne med at fiskevekten i Lofoten avtar under den senere del av fisket, iår således fra omkring 3.8 kg pr. stk. sløiet den 7. mars til 3.5 kg den 10. april ifølge opsynets opgave. Dette er dog for lite til å forklare både den lille økning i tintometertall og den lille nedgang i leverholdighet.

Alt i alt må man derfor si at det ser ut som om gytningen har meget liten betydning for tranens innhold av vitamin A bestemt ved tintometertallet, der er dog en antydning til stigning.

Undersøkelsene herover fortsetter i denne sesong, og man har nu påbegynt innsamlingen av tranprøver av skreilever fra Skjærvøy, Senja, Andenes og Vesterålen hvor skreien allerede fanges omkring årskiftet.

Fangstredskaper menes som tidligere nevnt å ha en viss betydning for leverholdighet og tranutbytte, idet garnfisken oftest er fetere. De prøver for hvilke redskap er angitt i tabell 18 er dog litt få da det er meget vanskelig å få prøver fra sortert lever når man ikke kan passe på i hvert enkelt tilfelle. Det er bare for Lofotprøvene at der forekommer forskjellig redskap, de øvrige er alle fra linefisk.

Lofotprøvenes kjemiske konstanter.

Vi henviser her til tabell 18 og til tabell 24 hvor der er anført maksima, minima og middelveidier, og til figur 15 hvor antallet prøver er avsatt ifølge sine konstanter. Her skal bare fremheves at Lofotprøvenes konstanter er meget jevne og viser at Lofottranen er en meget ensartet tran av høi kvalitet. Innholdet av fri syre er bare rent undtagelsesvis over 0.5 %. Det vanlige maksimum er ca. 0.4 %, middelveidien er 0.27 %.

Finnmarksprøvene 1930 og 1931.

Torsketraner.

De 6 prøver fra 1930 er så få at det nærmest må betraktes som stikkprøver av Finnmarkstraner. Man bestemte for disse bare fri syre og tintometertall, disse er opført i tabell 19. Som man ser er middelveidien for tintometertallet 8.1, hvilket er meget nær det samme som for Finnmarksprøvene 1931.

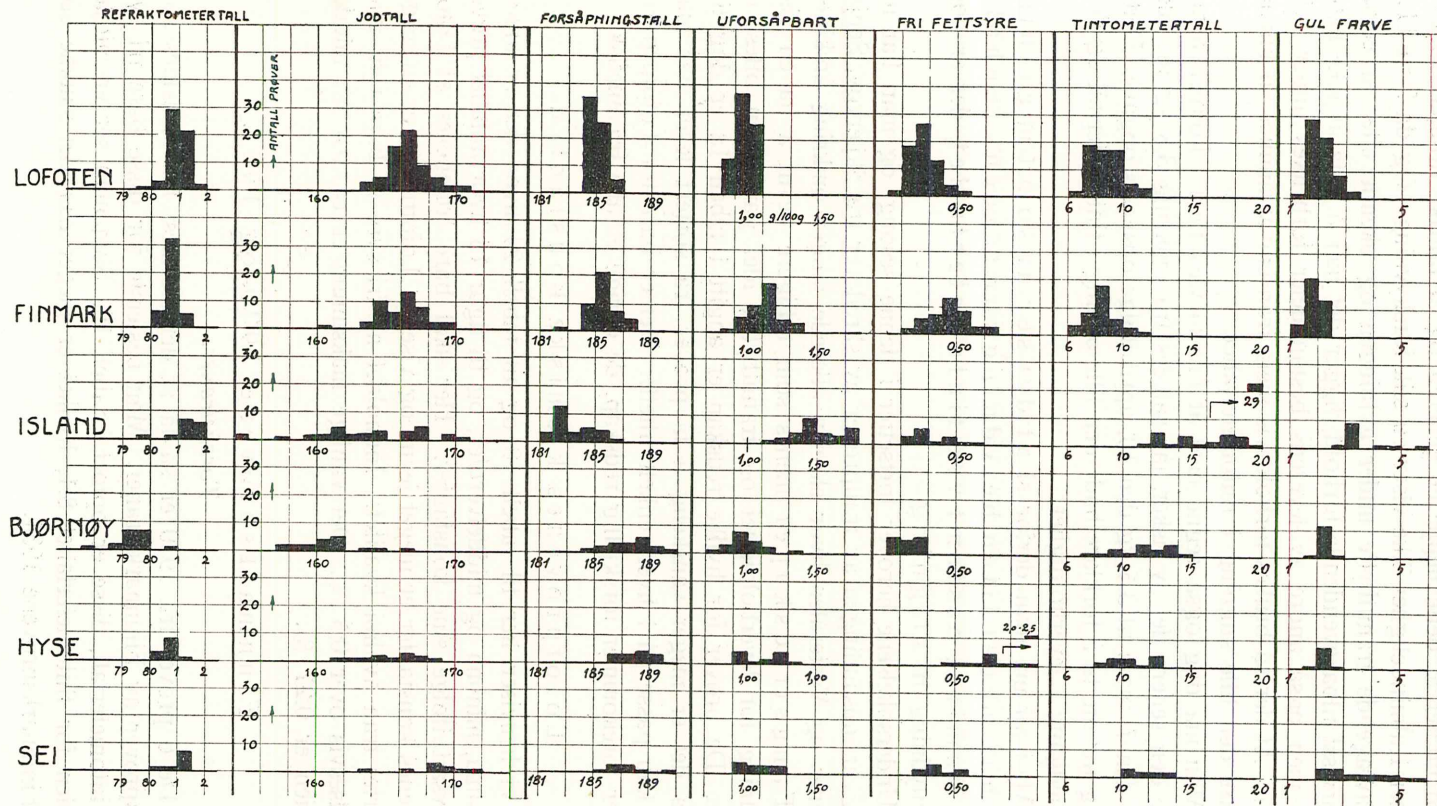


Fig. 15. Grafisk fremstilling av de kjemiske konstanter for de forskjellige damperiprøver.

1931-prøvene strekker sig over et tidsrum av 2 måneder, nemlig fra 8. april til 10. juni, der er ialt 40 forskjellige. Variasjonene i tintometertallet er omtrent som for Lofotprøvene nemlig fra 6.3—11, se figur 13 og figur 12. Middelveidien er meget nær Lofotprøvenes, nemlig 8.4 mot 8.6 for Lofotprøvene. Av figur 14 vil man kunde utlede at middelveidien for Finnmarksprøvene i de forskjellige tidsavsnitt er meget nær den samme.

Kjemiske konstanter varierer litt mere enn for Lofotprøvene, særlig gjelder dette uforsåpbart og fri syre, hvilket vil fremgå av tabell 24, maksimums- og minimumsverdier, og av figur 15. Det midlere refraktometertall er litt lavere enn for Lofotfisker som stemmer med at Finnmarkstorsken gjennomsnittlig er litt mindre. Midlet for fri fettsyre er litt høiere enn for Lofotfisker.

Sei- og hysetraner.

Disse er opført i tabell 20 siste del. Som man ser har seitrane høiere tintometertall enn hysetraner, som igjen har litt høiere tintometertall enn torsketraner, hvilket særlig fremgår av figur 15.

Kjemiske konstanter er meget nær de samme som for torsketraner og nokså jevne. Forsåpningstallene, særlig for sei, er litt høiere, og hysetranens jodtall er litt høiere enn for de to andre.

Den betydelig sterkere gulfarve seitrane viser skyldes åte. Også i noen få av foran nevnte torsketraner forekom litt åtefarve. For hysetraner ligger den fri syre betydelig høiere enn for torsketraner, dette står muligens i forbindelse med det kjente forhold at hyseleveren har meget lett for å gå i oppløsning.

Prøvene fra de andre felter.

For disse svinger både tintometertall og de andre konstanter meget sterkere enn for Lofots- og Finnmarkstrane.

Islandstranens tintometertall er ualmindelig høit. Den midlere verdi blir omkring 17 når vi medregner de i tabell 23 opførte parti-prøver. Dette forhold står i nøie forbindelse med hvad som tidligere er sagt om leverholdighet og tintometertall. Islandsfisker var i år usædvanlig mager, flere av de norske båter som fisket der oppe, oplyste således at de på samme fiskemengde i år bare hadde en halvpart og ned til en tredjepart av den normale tranemengde, eller av den de hadde i 1930. Flere parti-prøver som blev tatt av Islandstrane 1930 viste tintometertall på ca. 12, dette bekrefter også at Islandsfisker 1931 var unormal.

Selv om vårt prøvemateriale representerer en ganske betraktelig del Islandstran fra 1931, så kan man ikke derav dra slutninger om Islandstranen i sin almindelighet. Av de 15 prøver som er opført i tabell 22 viser 3 verdier som ligger meget langt fra de andre. Disse er av fisk fanget litt senere enn de foregående. Man må derfor regne med at torsken rundt Island kan være meget forskjellig. Ifølge uoffisielle opgaver skal dog tranmengden på Island i forhold til den opfiskede torskemengde i 1931 bare være omtrent halyparten av hvad den var i 1930. Det er derfor ikke mulig ut fra nærværende undersøkelse å kunne si noe generelt angående Islandstranen annet enn at den i de siste år har vist meget sterkere svingninger i tintometertall enn den norske.

Også de øvrige konstanter for Islandstranen i 1931 og særlig da uforsåpbart viser unormale verdier. Det er derfor all grunn til å fortsette undersøkelsene hvilket ialfall vil bli gjort dette år.

Tranprøvene fra Bjørnøya viser også betydelig sterkere svingninger enn den norske tran. Tintometertallene svinger mellom 7 og 14 for de få prøver, og forsåpningstallene er særlig ujevne. Jodtallene ligger lavt. I det hele må man si at disse tranprøvers karakteristiske egenskaper adskiller sig ganske sterkt fra Lofots- og Finnmarkstran.

Sammendrag.

For bestemmelse av torskeleverens og torskelevertranens karakteristiske egenskaper, særlig vitamin A-innhold, er der i 1930 og spesielt i 1931 innsamlet prøvemateriale fra Lofoten, Finnmark, Bjørnøya og Island. Der er innsamlet prøver av lever og tran fra enkeltfisk, ialt ca. 350, og tekniske prøver fra damperier, ialt ca. 150. Ved enkeltprøvene er de mest karakteristiske data vedkommende fisken observert, således lengde, vekt, levervekt, kjønn, fangstplass og mere. Ved damperiprøvene har man notert fangstplass, fremstillingsmetode, og for en stor del dampetemperatur og utbytte.

Der er medtatt en undersøkelse om fremstillingsmåtenes betydning for tintometertall, tranutbytte og tranens kvalitet, både for laboratorieprøver og damperitran.

Alle prøver er undersøkt på tintometertall, refraktometertall og gulfarve. Damperiprøvene og en del av enkeltprøvene også på jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart og fri syre.

De viktigste resultater for enkeltprøvene er gitt en oversikt over side 72. Sammenholder man disse med damperiprøvenes, tør de viktigste resultater være følgende:

Fremstillingsmetoden: Tranen må dampes tilstrekkelig sterkt for å få det høiest mulige tintometertall. En tilstrekkelig sterk dampning synes fordelaktig også for andre forhold, som utbytte og holdbarhet, og farven blir praktisk talt ikke påvirket (direkte dampning). Luftens innvirkning synes her ubetydelig.

Gytningen i Lofoten synes ikke å ha noen nevneverdig innflytelse på tranens konstanter, der er dog en tendens til stigning i tintometertallet med tiden.

Fangstplassens betydning. Lofottran og Finnmarkstran viste meget nær de samme og meget jevne konstanter. Tintometertallet svinget mest, og vitamininnholdet pr. kg fisk er mindre i Finnmark på grunn av den mindre fisk. Ishavstran har gjennomsnittlig vist litt høiere tintometertall enn de to førnevnte. De øvrige konstanter er for denne langt mere svingende.

Islandstranen 1931 har vist et meget høiere tintometertall enn tranen fra de andre felter, og meget høiere enn Islandstranen fra 1930. Islandstranen 1931 er også m. h. t. andre konstanter, særlig uforsåpbart, meget unormal, og forholdet forklares ved at Islandsfisken 1931 var ualmindelig mager.

Det her fundne forhold mellom Islandstranen og de øvrige er derfor sikkert unormalt og man kan ikke dra noen almindelig slutning om forholdet mellom torskestran fra de forskjellige fangstplasser.

Tvertimot viser de enkelte fisk innen samme bestand større variasjoner, så det ser ut som om man kan vente sig store variasjoner fra år til år. Forholdet mellom Islandstran 1930 og 1931 er et eksempel på dette. Enkeltfiskene fra Island og Bjørnøya synes også å opvise en sterkere variasjon enn de andre. Prøvenes antall er imidlertid hittil for lite.

Størst betydning for tranens tintometertall synes leverinnholdet og dernæst leverens traninnhold å ha.

I nærværende arbeide er der i motsetning til tidligere arbeider lagt vekt på bestemmelsen av forskjellige data vedkommende fisken, lengde, vekt, leverholdighet m. v. Man har derav kunnet utregne en ny »konstant«, tintometertallproduktet, mengden vitamin A pr. kg. rund fisk. Denne »konstant« viser sig gjennomsnittlig å være omtrent den samme for torsk fra de forskjellige felter, og er for Lofot- og Finnmarksfisk også bestemt for prøver av teknisk størrelse. Lofotfisken viser for alle lengdeklasser omtrent det samme produkt, som gjennomsnittlig er en del større enn for fisk under 100 cm fra de andre felter. Dette tyder på at torsk som skal gyte har en større vitaminreserve

enn vanlig torsk, sistnevnte viser dessuten en stigning av produktet med lengden (altså med alderen).

Det ser i det hele ut som om ernæringsstilstanden ikke spiller større rolle for fiskens vitamin A-innhold, men at man må søke grunnen til *tranens* variasjoner i den forskjellige lever- og tranmengde fisken inneholder.

Antallet prøver fra Island og Bjørnøya er dog hittil for lite og undersøkelsene vil bli fortsatt.

De kjemiske konstanter har for de teknisk fremstilte prøver variert minst ved Lofots- og Finnmarkstran, mest ved Islandstran.

Disse undersøkelser er muliggjort ved midler fra Fiskeribedriftens Forskningsfond. For denne hjelp og for verdifull assistance fra de mange medhjelpere vil man her få fremføre sin beste takk. Man vil særlig få takke styrer Engelsen, traninspektør Berdal, fiskerikonsulentene Sund og Iversen, magister Koefoed, fiskeriopsynet i Lofoten samt private firmaer som har stillet sig velvillig til våre innsamlinger. Likeså Forsøksstasjonens og Trankontrollens personale som har ydet meget verdifull og interessert assistanse ved bestemmelsen av de kjemiske konstanter og bearbeidelsen av materialet.

Litteraturhenvisninger.

1. E. Poulsson og G. Weidemann: Torskelevertranens farvereaksjon med svovlsyre o. s. v. Tidssk. Kjemi og Bergv. 1923, nr. 12.
2. E. Poulsson: Om det fettløselige vitamin og torskelevertran. Norsk Mag. for Lægevidenskap, 1923 s. 35.
3. E. Poulsson og G. Weidemann: Torskelevertranens og andre fiskeoljers vitamininnhold. Tidsskr. Kjemi og Bergv. 1925 nr. 2.
4. E. Poulsson: Selection of Cod Liver Oil for Medicinal Use. The Lancet 1926, 6. febr.
5. — A Note on the Durability of Vit. A of Cod Liver Oil Biochem. J. 18, 5, 1924.
6. — De la stabilité des vitamines A et D dans l'huile de foie de morue. Arch. Intern. de Pharm. et de Thér. 38, s. 200, 1930.
7. E. Poulsson og G. Weidemann: Torskelevertranens innhold av vitamin A. Årsberetning vedk. Norges Fiskerier. 1927 nr. 9.
8. J. C. Drummond og A. F. Watson: Ang. tranens vitamininnhold og dens farvereaksjon med svovlsyre. Analyst 47, s. 341. 1922.
9. F. H. Carr og E. A. Price: Farvereaksjoner for vit. A. Biochemical Journal 20, s. 497, 1926.
10. F. G. Hopkins og H. Chich: Sammenl. mellem kolorim. og biol. best. av Vit. A i torskelevertran. Lancet 1928, I, s. 148.
11. F. Wokes og S. G. Willimott: Virkn. av varme og oksyd. målt ved tranens farvereaksjon. Biochem. J. 21, s. 419, 1927.
12. — Forskj. farvereaksjoner sammenl. med dyreforsøk. Lancet 1927. II, s. 8.
13. — Kritisk undersøkelse av antimontrikloridreaksjonen. Analyst 52, s. 515. 1927.
14. N. Sjørøsløv: Farvereaksjonen for vit. A. forsv. når vit. ødelegges. Journal of Biol. Chemistry, 62 s. 487, 1924.
15. G. Monasterio: Ang. de forskj. vit. A-reaksjoner. Biochem. Zeitschrift 212, s. 66, 1929.
16. O. Rosenheim og T. A. Webster: Krit. undersøkelse av reaksjonene for vit. A. Biochem. J. 21, s. 1342, 1926. Lancet 1926, II, s. 806.
17. J. C. Drummond og R. A. Morton: Ang. bestemmelsene av vit. A. Biochem. J. 23, s. 785, 1929.
18. J. C. Drummond: Nyere fremg. i kjem. unders. av vitaminene. Journal of the Society of Chemical Industry, 49, s. 1. T 1930.
19. J. C. Drummond og T. P. Hildich: "The Relative Values of Cod Liver Oil from Various Sources". London des. 1930. His Majesty Stationary Office.
20. B. Ahmad og J. C. Drummond: Rel. vit. A-verdi for olje og tran fra sild, laks og brugde. Biochem. J. 24, s. 27, 1930.

21. S. Nemo, M. Yamashita og Y. Ota: Farvereaksjon og dyreforsøk. *J. Soc. Chem. Ind., Japan*, 31, s. 1198, 1928.
22. E. R. Norris og I. S. Danielson: Sammenl. av biol. og kolorim. best. av vit. A. *Journ. of Biol. Chem.* 83, s. 469, 1929.
23. P. Karrer, B. v. Euler og H. v. Euler: $SbCl_3$ for bestemmelse av vit. A. *Arkiv for Kemi, Min. og Geol.* 10 B, 1928.
24. S. og S. Schmidt-Nielsen: Vitamininnhold i laksetran og lakseolje. *Kgl. Norske Vidensk. forhandlinger.* 1928, I, nr. 63.
25. — Overdosering som feilkilde v. best. av vit. A, kveitetrans. *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. forh.* 1929, II, nr. 35.
26. — Noen traner som gir sterk reaksjon med $SbCl_3$. *Biochem. J.* 23, s. 1153, 1929.
27. — Om verdien av $SbCl_3$ -reaksjonen for vit. A. *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. forh.* I nr. 29 (1928) og II nr. 13 (1929).
28. — Oversikt over result. av egne arb. med vit. A og D. *Tidsskr. f. Kjem. og Bergv.* 1931, nr. 4-5.
29. H. Steudel og E. Peiser: $SbCl_3$ -reaksjonen og vit. A. *Zeitschr. phys. Chemie* 174, s. 191, 1928.
30. W. S. Jones, A. E. Briod, S. Arzoomanian og W. G. Christiansen: Om begrensninger av $SbCl_3$ -reaksjonen for vit. A. *J. Am. Pharm. Assoc.* 18, s. 253, 1929.
31. K. H. Coward, F. J. Dyer, R. A. Morton og J. H. Gaddum: Best. av vit. A i torsketranser. *Biologisk, kjemisk og fysikalsk.* *Biochem. J.* 25, s. 1102, 1931.
32. E. R. Norris og A. Church: Fortynningskurver for farvereaksj. m. v. *J. Biol. Chem.* 85, s. 477, 1930, 87, s. 139, 1930.
33. F. Wokes og S. G. Willimott: Farvereaksj. viser abs. bånd v. 5900 og 6170 Å. *Pharm. J.* 118, s. 752 og 792, 1927.
34. A. E. Gillam og R. A. Morton: Spektrogr. unders. av farvereaksj. og den ultraviolette abs. ved tran og konsentrater. *Biochem. J.* 25, s. 1346, 1931.
35. T. Moore: Ang. forandring av karotin til vit. A i dyrelegemet (ant. i leveren). *J. Soc. Chem. Ind.*, 49, s. 238 T, 1930.
36. H. Steudel: Ang. noen stoffer som inneholder vit. A men gir neg. farvereaksj. *Biochem. Zeitschr.* 207, s. 447, 1929.
37. N. A. Orlov: Farvereaksj. m. $SbCl_3$ er upål. når plantepigm. er tilstede. *Zeitschr. f. Unters. d. Lebensmitteln.* 60, s. 254, 1930.
38. H. J. Fisher: Medd. ang. farvereaksj. for vit. A som er forskj. efter opr. *J. of Official Agr. Chem.* 14, s. 350, 1931.
39. J. C. Drummond og S. S. Zilva: Ang. råtran, damptran og koldklaret norsk tran, Finnmarkstran, Lofotstran, *J. Soc. Chem. Ind.* 41, s. 280 T, 1922.
40. H. Bull: Kjemiske konstanter for norske torsketranser. *Årsb. vedk. Norges Fiskerier* 1929 nr. 3 s. 8, 1928 nr. 4 s. 7.
41. S. Schmidt-Nielsen og A. Flood: Fremst. måtens innvirkning på t. levertransens sammensetning og egenskaper. *Kgl. Norske Vidensk. Selsk. forh.* III, nr. 6, 1930.
42. O. Rosenheim og J. C. Drummond: Reaksjon for vitamin A med $AsCl_3$. *Biochem. J.* 19 s. 753, 1925.
43. K. Takeda: Vitamin A's farvereaksjoner. *Trans. Tottori Soc. Agr. Sci.*, 2, s. 1, 1930
44. O. Rosenheim: Kolorimeter grunnet på Lovibonds farvesyst. for undersøkelse av tran og annet. *Biochem. J.* 21 s. 1329, 1927.
45. F. Wokes og J. R. Barr: Ang. forskjellige faktorer som influerer $SbCl_3$ reaksj. *Pharm. J.* 118 s. 758, 1927. *Chem. & Drugg.* 1927 s. 31.

46. N. Evers: Antimontrikloridreaksjonen for vitamin A. Pharm. J. 123 s. 12 Chem. & Drugg. Ill, s. 29, 1929.
 47. E. C. Towle & E. C. Merrill: Studier ang. Rosenheim—Drummonds farve-reaksjon for vitamin A. J. Amer. Pharm. Assoc. 18 s. 357, 1929.
 48. H. Bull: Norsk Patent nr. 46673, fra $11/12$ 1926.
 49. Johan Hjort og Åge Lund: Undersøkelser over torskeleverolje og transmak. Tidssk. for Kjemi og Bergv. 1925 nr. 3.
 50. J. A. S. van Deurs: Norsk Patent nr. 47320 (1929).
 51. J. Hjort: Vekslingene i de store fiskerier. Oslo 1914.
 52. Ph. B. Hawk: Leverens og leveroljens variasjon med kjønnnet hos den norske torsk. Journ. Biol. Chem. 87 s. 48, 1930.
 53. E. Poulsson: Om nyere vitaminundersøkelser. Nordisk Med. Tidsskrift 3, 1931, s. 801.
 54. Fr. Ender og A. Jermstad: Ang. forholdet mellem jodtall og brytningsindeks hos levertran. Pharm. Zentralhalle 71, nr. 13, 1930.
 55. Anderssen-Strand: Lofotfisket 1931. Årsberetn. vedk. Norges Fiskerier 1931, nr. 2.
 56. S. S. Zilva, J. C. Drummond og M. Graham: Unders. av vitamininnh. avh. av gytn. og alder. Biochem. J. 18, s. 178, 1924.
-

