

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1954 — Nr. 3.

# Årsmelding 1954

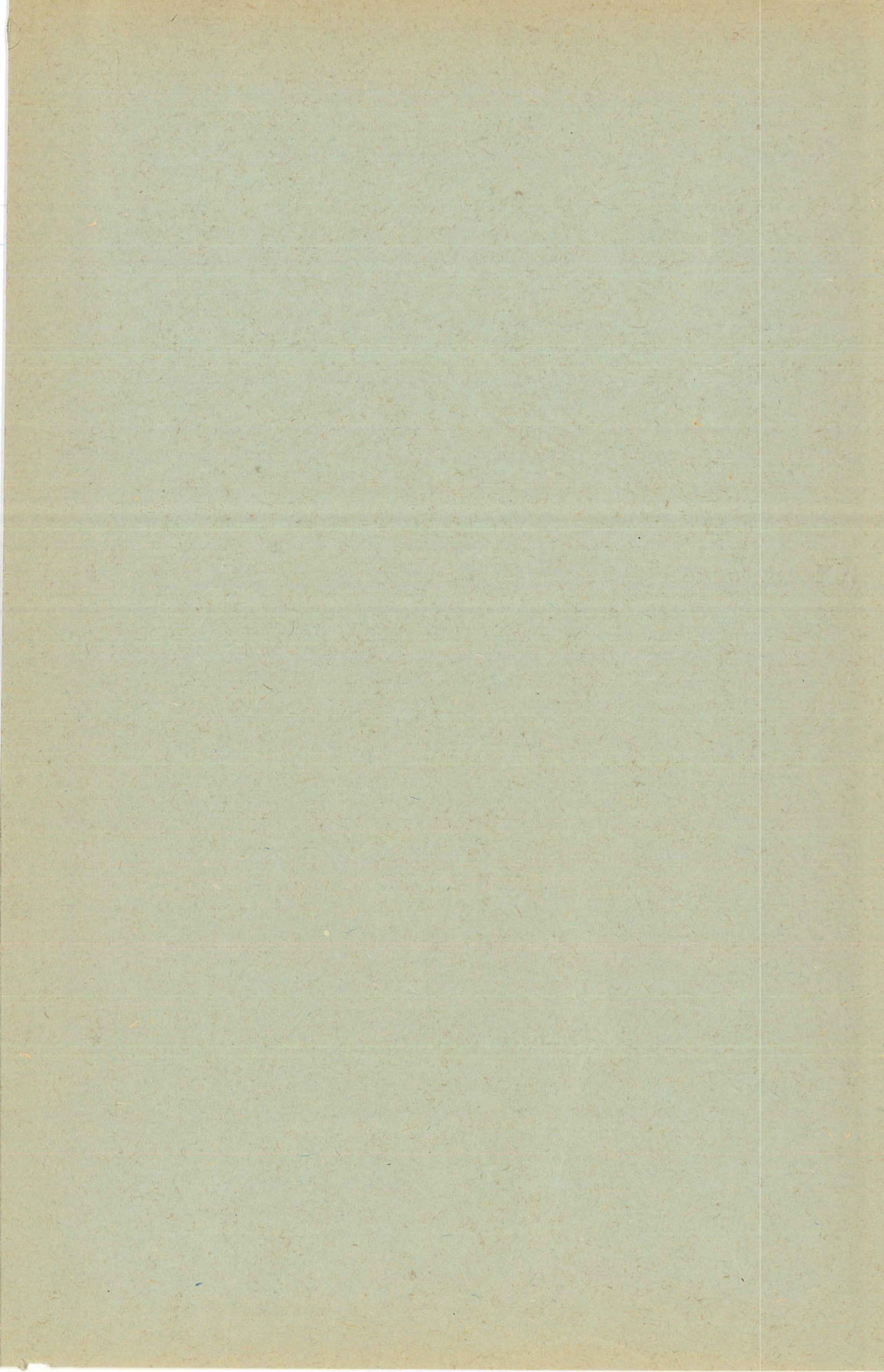
fra

## Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitut

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
FISKERIDIREKTØREN

A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen  
1955



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1954 — Nr. 3.

# Årsmelding 1954

fra

## Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
FISKERIDIREKTØREN

A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen  
1955



## INN H O L D

	Side
Innledning . . . . .	5
Oversikt over faglig virksomhet . . . . .	6
Melding fra avdelingene.. . . .	9
Avd. A—1. Ved FREDRIK VILMARK . . . . .	9
Avd. A—2. Ved SVERRE HJORTH-HANSEN . . . . .	10
Avd. A—3. Ved LARS AURE . . . . .	15
Spesielle undersøkelser. Ved JENS W. JEBSEN.. . . .	18
—»— Ved ULF RAMBECH . . . . .	20
Avd. B—1. Ved OLAF KARSTI.. . . .	22
Avd. B—3. Ved KÅRE BAKKEN . . . . .	26
Avd. for anlegg og apparatur. Ved EINAR SOLA .. . . .	29
Avd. for vitaminundersøkelser. Ved OLAF BRÆKKAN	34
Biblioteket, publikasjoner og foredrag . . . . .	36
Rådsmøter og administrasjon . . . . .	38
Reiser.. . . .	38



## INNLEDNING

All virksomhet som knytter seg til sjøen og til fisket er preget av raskt skiftende situasjoner. Mens vi for noen år siden hadde hovedproblemet i å finne anvendelse for råstoffene fra havet, er stillingen i dag at de fleste bransjer i fiskeindustrien har råstoffproblemer. Ser vi på vår fangststatistikk under ett, synes dette paradoksalt når vi i 1954 hadde et totalkvantum som oversteg 1,8 mill. tonn, den største fangst vi har hatt og som gir Norge plassen som Europas største fiskerinasjon — målt i fangsttonn.

Ser vi nærmere på denne statistikk fester vi oss ved at ca. 80 % av kvantumet skriver seg fra sildefisket på kysten, og at igjen ca. 80 % av dette råstoffet ble tilført sildoljeindustrien for opparbeidelse til silde-mel og sildolje. Denne situasjon kunne synes gunstig for sildoljeindustrien, men i virkeligheten er denne meget sårbar for svingninger i fisket, både i tid og sted. Forbedrede konserveringsmetoder for råstoffet har utvilsomt øket produktiviteten i fisket og i industrien, sett under ett, selv om mange bedrifter vil få en like stor påkjenning i perioder hvor fisket slår feil i deres distrikt.

Stort sett er produktiviteten i sildefisket og sildeindustrien relativt høy.

Ser vi på våre øvrige fiskerier, som overveiende dreier seg om det vi kaller torskefiskerierne, er produktiviteten heller lav og fangstkvan-tum tilsvarer på ingen måte det relative nivå vi kunne vente. Bemerkelsesverdige er at våre hevdvunne fiskeriprodukter, som tørrfisk og klippfisk, har vært de produkter som har gitt det største utbytte, og det kan være verdt å nevne at vi vanskelig kan tenke oss andre tilvirkningsmetoder som kan måle seg med disse når det gjelder elastisitet og tilpassingsevne for vårt sesongpregede kystfiske.

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt vil i sin virksomhet være sterkt preget av den aktuelle situasjon i fisket og forholdene for de industrier som har sin råstoffbasis i virksomheten på havet.

Uavhengig av de skiftende forhold i fangstmengde og i anvendelse av råstoffene fra fisket til de forskjellige produkter, kan vi trygt slå fast at vi fremdeles har et ytterst begrenset kjennskap til råstoffenes sammensetning og de mangfoldige komponenters egenskaper. Vi kan derfor også med stor sikkerhet slutte at vi hverken spiller tid eller krefter når det

gjelder å øke vår kunnskap om disse ting. En langt større innsats når det gjelder å skaffe oss kunnskap om råstoffene fra sjøen er i høyeste grad berettiget.

På den annen side gir dagens aktuelle situasjon i fiskeribedriften et øket krav til det vi kan kalle «produktivitet», både i fisket og i tilvirkningen av fiskeriproduktene. Fiskerilaboratoriet har også i dette år måttet legge hovedvekten på det felt vi kan kalle «teknologiske undersøkelser».

De midler til «produktivitetsøkning» som er stillet til disposisjon har også tatt sikte på en større innsats på dette felt, og Fiskerilaboratoriet har fått midler til å ta opp en del praktiske oppgaver når det gjelder rasjonalisering i forskjellige ledd av produksjonen av våre fiskeriprodukter.

## OVERSIKT OVER FAGLIG VIRKSOMHET

### Konserveringsmidler.

Fremstillingen av antibiotika, som aureomycin, har nå fått et omfang som gir muligheter for at uraffinerte produkter kan skaffes i tilstrekkelige mengder og til priser som tillater bruken av dem som konserveringsmidler for fisk. Forsøk med aureomycinholdig is viste en påtakelig effekt på mikrobe floraen på torsk, og en kan regne med å forlenge holdbarheten av fisken med 4—5 døgn. Også det kjemiske konserveringsmiddel «Foromyeen» er blitt prøvet parallelt og ga lignende resultater.

Selv om en øket holdbarhet av denne størrelsesorden kan ha en viss betydning, er det likevel begrenset hva en kan tillate av omkostninger for å oppnå et slikt resultat. Det er så mange andre faktorer som avgjør kvalitet og holdbarhet av fersk fisk at selv meget effektive konserveringsmidler ikke blir utslagsgivende.

Effekten av disse nye konserveringsmidler er imidlertid så vidt interessante at undersøkelsene vil bli fortsatt.

Salter av propionsyre brukes nå i stor utstrekning for å forhindre mugg og sopper i å utvikle seg på næringsmidler, som f. eks. brød. Et ennå bedre middel er funnet i sorbinsyren. Forsøk med dette stoff mot «rødmidd» på klippfisk viste negativt resultat, men det er sannsynlig at det er effektivt mot «brunmidden», som også er en plage ved dette fiskeriprodukt. Praktiske forsøk med dette hjelpemiddel er tatt opp av Industrilaboratoriet i Kristiansund i samarbeid med N. T. H.

Den bakteriostatiske virkning av forskjellige krydder er blitt undersøkt. Det er bare et fåtall krydder som har bakteriostatisk effekt. Under-



søkelsene tyder også på ganske stor spesifisitet av krydder overfor de forskjellige mikrobestammer.

Ut fra laboratorieforsøk er det på det rene at der i skallet på enkelte sennepsfrø finnes stoffer som har bakteriostatisk effekt overfor de organismer som fremkaller sleipedannelse i sukkersaltet sild. Praktiske forsøk med dette hjelpemiddel har ikke gitt grunnlag for en klar konklusjon. (Melding fra avd. A—2).

Nitritkonservering av fabrikk-sild blir nå alminnelig anvendt og vi kan konstatere at konserveringsmetoden betyr et vesentlig fremskritt i vår sildoljeindustri.

Arbeidet på dette felt har overveiende vært rettleidning i anvendelsen av konserveringsmetoden i samarbeid med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt, og for metoder til å fjerne nitrit fra produktet under særlige forhold. Instituttet har overvåket produksjon av sildemel fra konservert råstoff gjennom et omfattende analysemateriale og har konstatert at nitritinnholdet i sildemel fra konservert råstoff ligger på nivået 0,02  $\frac{0}{00}$  (mg/g). Forsøk har vist at man under særlige forhold kan fjerne nitrit under produksjonen ved tilsetning av syrer og salter, men erfaringen har vist at dette i sin alminnelighet ikke er nødvendig.

#### A n t i h a r s k n i n g s m i d l e r (antioksydanter).

Å kunne bruke våre marine oljer som matfett, som f. eks. oljer for hermetikkindustrien, er fremdeles av den største praktiske betydning. Det produkt vi i flere år har anvendt, og som har hatt en avgjørende betydning under og etter krigen, har vært basert på en polymeriseringsprosess som av forskjellige grunner er uønsket.

Etter en nøye granskning er vi kommet til at en ikke bør fortsette på linjen polymerisering av oljene, og har gjort endel forsøk med antioksydanter som motmiddel mot de uønskede harskningsfenomener som disse oljene er utsatt for.

Med de midler vi rår over i dag er det avgjort muligheter for å kunne anvende våre marine oljer til et slikt formål og orienterende forsøk har vist at man ved hensiktsmessige oljer og bruk av antioksydanter kan få tilfredsstillende holdbarhet av produktene. (Melding fra avd. A—3).

#### F e r s k o g f r o s s e n f i s k .

Undersøkelsene over frysing av rund fisk for senere filetering og ny frysing ble fortsatt med uer. Selv om man kan nå gode resultater når det gjelder kvaliteten av det endelige produkt, er det en påviselig forskjell i konsistens sammenlignet med frossen vare av helt ferskt råstoff.

Vi har konkludert med at det er fullt forsvarlig å anvende frysing ombord av egnede råstoffer for filetering i land, spørsmålet er mer om

om det er økonomisk basis for en slik drift. Vi har fortsatt prøvedriften med den forsøksfryser vi har fått bygget, også med henblikk på en pålitelig blokkfryser for installasjon ombord, og en slik fryser vil bli montert i et av våre større fiskefartøyer.

Frysing av brisling i alginatgelé av ny type ga godt resultat. Undersøkelsene over frysing av brisling som råstoff for hermetikkindustrien er i hovedsaken avsluttet fra vår side. Hermetikkindustriens Laboratorium vil fortsette arbeidet med den praktiske utforming av fremgangsmåten. (Melding fra avd. B—1).

#### Klippfisk og tørrfisk.

Innflytelsen av forskjellige metaller på misfarging av saltfisk er blitt prøvet. (Melding fra avd. A—2).

Partier av tørrfisk som var til dels bedervet er blitt undersøkt med henblikk på om det dårlige resultat kunne henge sammen med at råstoffet var trålfanget torsk. Konklusjonen ble at årsaken sannsynligvis var uheldige tørkebetingelser. (Melding fra avd. B—3).

Utformingen av den mekaniserte klippfisktørke er nå fastlagt, men detaljbearbeidelsen har måttet utsettes. (Melding fra Tekn. avd.).

#### Sildeprodukter.

Som ledd i et program for rasjonalisering i saltsildproduksjonen fikk en laget ferdig en hodekuttmaskin som videre skal utstyres med anordning for å fjerne mageinnhold. (Melding fra Tekn. avd.).

#### Fiskemel- og sildemelproduksjon.

I årets løp er det gjort et omfattende analysearbeid når det gjelder B-vitaminer i råstoff og produkter, også med henblikk på om det er grunnlag for et bedre kriterium for helmel. (Avd. B—3 og Vit. avd.).

Nye forsøk med våtekstraksjon med perkloretylen ble gjort ved et anlegg i Danmark. Metoden kan ha muligheter for enkelte råstoffer, men mange detaljspørsmål må først løses.

En ny type fiskemelanlegg er også prøvet og vurdert ved forsøk i Tyskland.

Forsøk med sure fosfater for forbedring av pressing og separering i sildemelproduksjon ga et påtakelig utslag. (Melding fra Tekn. avd.).

#### Tran og oljer.

Forsøksanlegget for fraksjonering av marine oljer kunne endelig komme i drift og hovedbetingelsene for fraksjoneringen er fastlagt.

Et arbeid over harskningsforløpet i medisintran er utført, særlig med henblikk på muligheten av å finne en resistenstest for tran. (Avd. A—2).

### Sammensetning av fisk og fiskeprodukter.

Det har vært lagt ned et betydelig arbeid i å klarlegge forekomster av de forskjellige former for A-vitamin i fiskeorganer. Forholdet mellom vitamin D<sub>2</sub> og D<sub>3</sub> i fiskeleveroljer er også blitt undersøkt. (Melding fra Vit. avd.).

Forekomster av myoglobin i fiskemuskulaturen er fortsatt blitt undersøkt, og de spesielle undersøkelser over fiskeproteiner og labile fosfater er ført videre. (Melding om spesielle undersøkelser).

Kromatografisk atskillelse av aminosyrer fra fiskeproteiner er kommet godt i gang. (Melding fra avd. B—3).

### Maskiner og anlegg.

Anlegget for ekstraksjonsforsøkene ble montert i Bodø ved slutten av året, slik at vi regner med at det kan prøvekjøres i februar—mars. (Melding fra Tekn. avd.).

## MELDING FRA AVDELINGENE

### Avdeling A—1. Kjemisk-analytisk avdeling.

Ved avdelingsleder *Fredrik Villmark*.

Den kjemisk-analytiske avdeling har i 1954 utført 1390 handelsanalyser, eller omlag 5—6000 bestemmelser. En tabellarisk oversikt over analyseresultatene foreligger og kan fås ved henvendelse til instituttet.

I tillegg til handelsanalysene har avdelingen utført en rekke spesialundersøkelser for instituttets andre avdelinger. En har også utført analyser for Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, Saltsild- og Klippfiskvrakingen samt Ferskfiskkontrollen.

### Ny apparatur.

I 1954 har en tatt i bruk Perkin Elmer flammefotometer. En rekke bestemmelser av ren rutinemessig art er utført. Likeledes har en utarbeidet standardkurve for flere av metallene, samt foretatt en del kontrollbestemmelser med kjente stoffer.

### Spesielle oppdrag, Lusterfjordsild.

Siden 1950 er i samarbeid med Havforskningsinstituttet foretatt undersøkelse av en lokal sildestamme i Lusterfjorden.

Fordelen med disse undersøkelser er at man her har en stasjonær sildestamme, som en har kunnet følge ved stadig prøvetaking hele året. Undersøkelsene har vært omfattende, idet en har foretatt ca. 600 kjemiske bestemmelser i fettene av hel sild, rent sildekjøtt og innmat.

Ved utgangen av 1954 ble undersøkelsene avsluttet. Materialet er under bearbeidelse og resultatene vil bli sendt ut som egen publikasjon i samarbeid med Havforskningsinstituttet.

#### A v d e l i n g A — 2. A v d e l i n g f o r M i k r o b i o l o g i.

Ved vitenskapelig konsulent *Sverre Hjorth-Hansen*.

##### *Undersøkelse over bakteriers eventuelle innflytelse på modning og kvalitet av lett saltet sild.*

Undersøkelsene som ble påbegynt i fjor, ble fortsatt i år med ytterligere 10 renkulturer av bakterier fra sild, men ingen av de modne salt-sildprodukter avvek kvalitetsmessig fra hverandre. De var ordinære. Undersøkelsene fortsettes i neste sildesesong.

##### *Melkesyre i fiskeorganer.*

Det lyktes å finne en relasjon mellom organets aktuelle pH og dets melkesyreinnhold som kan uttrykkes ved en formel. På grunnlag av denne er under utarbeidelse et forslag til en enkel melkesyreanalysemetodikk som sparer meget tid og er nøyaktigere enn de gjengse destillasjonsmetoder for melkesyrebestemmelser.

##### *Krydderundersøkelser.*

Disse ble i løpet av året brakt så langt at vi antar å kunne avslutte dem i løpet av et par måneder.

Våre krydder (ca. 60) ble som nevnt i forrige årsmelding prøvet overfor bakterier isolert fra sild og i stand til å vokse i nærvær av 12 g salt/100 g. I alt ble benyttet 20 bakterierenkulturer.

Det viste seg at et lite fåtall krydder var baktericide overfor alle disse bakteriearter, hvorfor de nevnte krydder må antas å inneholde spesielle antibiotiske stoffer som er av vannopløselig art. Denne iakttagelse bør kunne danne grunnlag for videre undersøkelser som man forbeholder seg å komme tilbake til.

Noen krydder var bakteriestatisk virksomme overfor visse bakterier, men uten virkning overfor andre.

Rapport er sendt Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd.

##### *Brunfarging av saltet torsk.*

Vi har i året som gikk funnet at gul- og brunfarging av saltet fisk, slik som den ble beskrevet for oss fra islandsk hold (dr. Thorbjarnarson, magister Olafsson), er et fenomen som kan oppstå av flere grunner.

Mens islendingene kunne påvise at kobbersalter i små mengder og at kalciumklorid medførte gul- eller brunfarging av fisken, har vi, foruten å kunne reprodusere deres iakttagelser og også de kanadiske som viser tilsvarende virkning av jernsalter, funnet at nærvær av magnesiumsulfat, kaliumklorid, koboltsulfat, guanin og sorbinsyre gir mørkere saltfisk (gul- eller brunfarget) enn rent koksalt. Vi fremstilte ved inndamping av sjøvann et «total»-salt med et innhold av 6 mg Cu pr. kg. Dette «total»-salt ble anvendt ved salting av fisk og ga denne en brunfarging som dog langt overgikk den farge fisken fikk om rent koksalt ble anvendt med tilsetning av den samme mengde kobber. Dette viser at nærvær av kobber alene ikke alltid er årsaken når det dannes unormal farge. Arbeidet kan antakelig avsluttes når resultatene av de igangværende undersøkelser over antagonismen mellom kalsium- og magnesiumionene i saltet foreligger.

Til slutt skal nevnes at en utpreget lys, «hvit» saltfisk bare ble oppnådd når saltingen ble foretatt med de «handelssalter» som er vanlige i Norge samt med rent koksalt tilsatt kalsiumsulfat. Med Ibiza-salt fikk saltfisken en gul til gulbrun farge i likhet med hva man meddeler oss fra Island.

#### *Lagring av fisk i is som inneholder antibiotiske stoffer.*

Etter henvendelse fra firmaet Lederer, U.S.A., representert ved Mr. Linton og dir. Ring-Nielsen, som fabrikkmessig fremstiller aureomycin, påtok vi oss, i likhet med fiskerimikrobiologiske laboratorier i andre land, å foreta undersøkelser over lagring av torsk i is som var fremstillet under tilsetning av dette antibiotiske stoff. Vi lagret samtidig torsk i vanlig handelsis slik den blir fremstillet i et moderne fryseri. Forsøket ble fulgt med bakteriologiske, kjemiske og fysikalsk-kjemiske analyser. Lagringstemperaturen svinget mellom  $0^{\circ}$  —  $\div$   $2^{\circ}\text{C}$ , hvorfor et forsøk kunne gjennomføres i nærvær av *ikke smeltende is*. Dette temperaturintervall er av særlig interesse. Under slike betingelser kan man nemlig lagre fisken uten at der dannes iskrystaller i den. Fisken kunne lagres i 24 døgn takket være dels virkningen av temperaturen, dels virkningen av aureomycinet. Tilsammen nedsattes antall bakterier etter 2 døgn til ca. 3 % av det opprinnelige, ca. 37 % skyldtes aureomycinvirkningen. En tør anta at nærvær av aureomycin i isen vil øke holdbarheten av torsk med 4—5 døgn. Et nytt forsøk ved ca.  $\div$   $0,5^{\circ}$  —  $+$   $1^{\circ}\text{C}$  viste øket virkning av aureomycin fra bakteriologisk synspunkt. I alt 99,2 % av bakteriene døde.

Forsøket skal fortsettes med lagring av torsken i de samme to sorter, men ved en enda høyere lufttemperatur så isen er *smeltende*. Derved oppnås de i praksis mer vanlige arbeidsbetingelser.

*Lagring av fisk i is som inneholder kjemiske konserveringsmidler.*

Firmaet Tiller & Co., Hamar, henvendte seg her for å få en uttalelse om brukbarheten av foromycen, f. eks. som konserveringsmiddel for fersk fisk. Vi har utført et forsøk i likhet med det første aureomycin-forsøket og oppnådde praktisk talt de samme resultater som ved dette. Også med foromycen skal utføres forsøk i smeltende is.

*Røde, halofile bakterier.*

Etter oppdrag av et Bergens-firma ble undersøkt om et handelssalt fra Algier inneholdt røde bakterier. Slike kunne dog ikke påvises. Saltet var sendt oss direkte fra produksjonsstedet.

Desinfeksjonsmidlet sorbinsyre ble prøvet overfor en renkultur av rødmidd infisert på saltfisk. Sorbinsyren var imidlertid ikke baktericid.

*Seig lakedannelse.*

Med det kjennskap vi hittil har til slik lakedannelse lar det seg bare gjøre å drive laboratorieundersøkelser i et par høstmåneder etter at «sleipen» melder seg i den hjemførte islandssild. Denne «sleipe» som vi må anvende som tilsetning i våre forsøksserier, må ha en utpreget «trådtrekkende» karakter som når den måles viskosimetrisk viser en meget høy tallverdi for dens *relative viskositet*. Fra tid til annen får vi fra forskjellige hold tilsendt prøver som angis å være «sleipe». Det er nok riktig at en del av dem er «trådtrekkende», men mange av dem føles bare svakt «sleipe» når man stikker hånden i laken. Ikke desto mindre viser de siste sammenliknet med de virkelig «trådtrekkende» laker en så lav relativ viskositet at de fra et objektivt synspunkt neppe kan kalles «sleipe».

Hvis den relative viskositet av vann settes lik 1, har de fleste av de tilsendte laker som regel en relativ viskositet av 1,04—1,12, mens hva vi kaller «trådtrekkende» laker oftest har relativ viskositet-verdi som ofte langt overskrider 10,0. Sikkert forekommer der i praksis laker hvis relative viskositet derfor kan angis over en meget vid skala og vi må anta at laken befinner seg i en viss dynamisk «utvikling», først blir de seigere og seigere — av hittil ukjente årsaker når den relative viskositet opp i varierende tallverdier fra år til år — senere avtar den og etter et par måneder er en lakes relative viskositet praktisk talt den samme som den var da laken var relativ «ny».

Når vi som infeksjonsmateriale til våre forsøksserier satte «seig» lake av *lav* relativ viskositet, lyktes det aldri å oppnå laker med høyere viskositet enn den som var karakteristisk for normal lake.

Under slike forhold vil det selvsagt være umulig å avgjøre om anvendte botemidler overhodet har hatt virkning.

Hvis vi derimot tilsatte en «trådtrekkende» lake, altså en lake av meget høy viskositet, oppnådde vi alltid en blindprøve med tilsvarende viskositet og om brassica nigra-avfallet ble tilsatt i stor nok konsentrasjon, uteble lakens trådtrekkende egenskaper. Vi har nå erfaring for dette gjennom 3 sesonger.

Da det ikke lyktes oss å få tak i en lake med de nødvendige egenskaper til infeksjonsmateriale i vinter- og vårmånedene, kunne de undersøkelser som er referert i årsberetningen for 1953 først fortsettes høsten 1954.

Imidlertid satte Hermetikkindustriens Laboratorium vinteren 1954 i gang undersøkelser over seig-lakedannelse i sukkersaltet storsild. Lederen av avdelingen var observatør så vel ved starten som senere under bedømmelsen. Infeksjonsmaterialet var av lav relativ viskositet (annet kunne man av tidligere nevnte grunner ikke oppdrive). Der ble ikke oppnådd seig lake i noen av seriene. Man hadde imidlertid lagt merke til en viss sennepssmak på silden, noe vi ikke merket her i Bergen. Det viste seg at det avfall som var anvendt i Stavanger inneholdt meget mer av sennepskjernen enn våre avfall.

Vi fikk i løpet av året henvendelse fra forskjellige interesserte som gjerne ville anvende brassica nigra-avfall under det kommende islandsfisket. Vi henviste dem til firmaet I. C. Solberg A/S, Oslo, som representerer Reckitt & Colman, Hull, idet vi gjorde oppmerksom på at egenskapene av brassica nigra-avfall fra andre firma ikke var undersøkt av oss. Videre nevnte vi at selv om avfallet kom fra nevnte firma, kunne vi selvsagt ikke garantere dets egenskaper som konstant fra avling til avling. Vi vet jo ennå ikke hvilket eller hvilke kjemiske stoffer som finnes i avfallet og hvordan mengden av dem varierer fra år til år og gir avfallet sin antibiotiske virkning overfor de bakterier som kan forårsake den seige lake.

To ganger i løpet av vinteren, nemlig i de siste dager av januar og senere i midten av mars, forsøkte vi — tross tidligere erfaring — å produsere seig lake i sukkersaltet sild (halvtønner). Produktene ble som vanlig inspisert av Statens Vrakervesen. I januar hadde vi en såkalt «sleip» lake som infeksjonsmateriale (riktignok av lav relativ viskositet, omtrent som viskositeten av den laken Hermetikklaboratoriet anvendte, annen lake fantes ikke). I forsøket i mars var det anvendte sukkeret infeksjonsmaterialet. I ingen av tilfellene ble dannet seig lake. Der ble anvendt både svensk og kubansk sukker. Sammen med dr. G. Lindeberg, S. I. K., Göteborg, som også arbeider med problemet, var lederen av avdelingen

og dens assistent Bråtå til stede i Stavanger under bedømmelsen av de resultater som Hermetikkindustriens Laboratorium 1954 oppnådde under islandsfisket. Av 160 tønner var 3 sleipe. 20 av dem var tilsatt brassica nigra-avfall. En av disse ble ansett som «sleip». Etter vår oppfatning var dens relative viskositet lav.

Hos firmaet Olav Sannes A/S, Haugesund, fikk vi kjøpe en tønne sild angivelig behandlet med sennepsavfall (eksportpakket). Den inneholdt seig lake. Videre nevnte firmaet at 16 andre av dets tønner behandlet med sennepsskall var blitt «sleipe».

Vi akter derfor å innhente opplysninger også fra andre firmaer som har benyttet brassica nigra-avfall i året som gikk.

Vi fortsatte våre tidligere undersøkelser så snart «trådtrekkende» laker kunne skaffes. Det lyktes oss imidlertid bare i 2—3 tilfeller, og med en blanding av disse infiserte vi så våre sildelaker for deretter å tilsette visse midler hvis egenskaper vi ville undersøke. Midlene var: ingefær (en blanding av 8 forskjellige handelsmerker), nellik (hel), aureomycin, foromyen og brassica nigra-avfall (brunt sennepsskall).

Krydder-nellik hadde ingen virkning. Ingefær hindret enhver «sleipe»-dannelse (men kan selsagt ikke brukes som motmiddel da smaken ikke er gunstig for det produkt man vil oppnå), foromyen kunne — like så litt som aureomycin — hindre dannelsen av slik lake ved de konsentrasjoner som vi anvendte. Som vanlig hindret brassica nigra-avfallet seiglakedannelsen fullstendig om mengden var 0,5 kg/100 kg sild. For ordens skyld nevnes at blindprøven var *meget* seig og trådtrekkende.

Avdelingens leder har allerede for et års tid siden antatt at seiglakedannende bakterier, enten de nå er kokker eller staver, forekommer i et lite antall sammenliknet med de bakterier som kan danne seig lake i saltfrie sukkeroppløsninger. Man vet fra før at disse bakterier igjen bare utgjør et fåtall av de bakterier som følger med sukkerroene når de føres til ekstraksjonsfabrikkene. Man vet videre at det ikke er mulig i oversjøiske land å isolere sukkerspaltende bakterier fra sukkerrøret unntaken etter frostperioder. Da dannes sprekker i røret under tiningen, saften renner ut og den antar snart en meget seig konsistens. Muligens ville dette også gjøre seg gjeldende her. For å komme slike forhold inn på livet og om mulig skaffe et sannsynlighetsbevis for hvor de høyst osmotolerante (osmofile) arter skrev seg fra, foretok avdelingens leder en reise til Danmark hvor de Danske Sukkerfabrikker A/S var imøtekommende og behjelpelig med prøver. Det lyktes oss senere å produsere seig lake fra prøver av sukkerroer som vi frøs ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$  og senere tinet opp og som ble tilsatt den saltmengde som anvendes ved sukker-salting av sild. Resultatet tyder på at den nevnte hypotese er rett. Saken forfølges videre.



### *Desinfeksjonsmidler.*

Vi får ofte innsendt slike midler som firmaene forlanger uttalelse om. Midlene påstås å være utmerket f. eks. ved rengjøring av fiskekasser og tønner.

Vi kan naturligvis ikke si noe om midlenes brukbarhet uten å ha prøvet dem så vel under laboratoriemessige som under praktiske forhold, og dessuten må vi ha en tilfredsstillende analytisk fremgangsmåte for slike undersøkelser. Dette arbeid er påbegynt og har gitt visse resultater som forhåpentlig kan redegjøres for i neste årsberetning.

### A v d e l i n g A — 3. D e n f e t t k j e m i s k e a v d e l i n g.

Ved vitenskapelig konsulent *Lars Aure*.

#### *Motstrømsekstraksjon av marine oljer med furfural.*

Ved ekstraksjon av fete oljer med furfural går fortrinsvis de mest umettede glyserider i oppløsning, mens de mer mettede forblir uoppløst. Den beste atskillelse fås når ekstraksjonen foregår som motstrømsekstraksjon i høye, sylindriske tårn fylt med legemer som gir stor kontaktflate mellom olje og furfural. Oljen, som pumpes inn i bunnen av tårnet, flyter i tynne skikt over kontaktflatene i motstrøm til furfural, som tilføres toppen av kolonnen.

På grunn av den lave takhøyde kunne ekstraksjonstårnet i det pilotanlegg som er oppsatt ikke få større effektiv høyde enn ca. 2,5 m. Tårnets diameter valgte lik 7,5 cm, og det fyltes med 1/2" Raschig ringer.

For å avhjelpe manglene ved den lave tårnhøyden ble der gjort en rekke ekstraksjonsforsøk med varierte temperaturer på den furfural og olje som ble innført i tårnet. Som nevnt i forrige årsmelding kunne en av disse forsøk konkludere med at den mest effektive atskillelse av mettede og umettede glyserider fant sted når der ble opprettholdt en temperaturgradient fra 63—64°C i toppen til 23—24°C i bunnen av kolonnen.

De videre undersøkelser gikk ut på å klarlegge hvordan ekstraktutbyttet av de mer umettede glyserider og jodtallet for ekstrakt og raffinat varierte med oljetypen og det anvendte volumforhold mellom furfural og olje —

$$F = \frac{\text{vol. furfural}}{\text{vol. olje}}$$

Til disse forsøk ble nyttet en uklaret torsketrans med jodtall 165,5, en feitsildolje med jodtall 150,7, samt to vintersildoljer med jodtall 127,2 og 121,2.

Som ventet øket ekstraktutbyttet med den anvendte oljes jodtall. For de nevnte oljetyper stiger dette utbytte ens og praktisk talt lineært med ca. 9 % pr. enhet av F i området  $F = 4$  til 5.

I det samme området synker ekstraktets jodtall pr. enhet økning av F med ca. 2,2 for torsketran, ca. 6,0 for feitsildolje og ca. 10,5 for vintersildolje, mens raffinatets jodtall under de samme forhold faller med henholdsvis ca. 4,8, ca. 3,5 og ca. 2,0 enheter. Pr. enhet økning av F er det mindre synkning i raffinatets jodtall. Det omvendte er tilfelle med ekstraktjodtallet for torsketran og feitsildolje, mens jodtall-synkingen pr. enhet F for vestlandsk vintersildolje-ekstrakt er tilnærmet lineær.

Settes uttrykket

$$P = (\text{Jodtall (ekstrakt)} \div \text{Jodtall (olje)}) \times \% \text{ ekstraktutbytte}$$

som mål for ekstraksjonens effektivitet med hensyn til kvalitet og mengde av det ekstrakt som fås under de ovenfor angitte betingelser, viser det seg at P gjennomløper et maksimum for torsketran ved  $F =$  ca. 5,3, for feitsildolje ved  $F =$  ca. 4,9 og for vestlandsk vintersildolje ved  $F =$  ca. 4,5. Ut fra denne betraktning, samt den atskillig mindre nedgang i raffinatets jodtall pr. enhet F ved stigende volumforhold mellom furfural og olje, særlig for vintersildolje ved  $F = 5$  og derover, må konklusjonen av forsøkene bli at de hensiktsmessigste ekstraksjonsbetingelser for disse marine oljer fås ved anvendelse av 5 deler furfural til 1 del olje ( $F = 5$ ). I følgende tabell er oppsatt ekstraksjonsdata for de tre oljetyper som inngår i undersøkelsen, hvor volumforholdet mellom furfural og olje under ekstraksjonen var 5 : 1 (17,5 og 3,5 l/time), og med topp- og bunntemperaturer i tårnet på henholdsvis 63—65°C og 23—24°C.

Oljetype	Jodtall (Wijs)	F = $\frac{\text{vol. furfural}}{\text{vol. olje}}$	Ekstrakt i oppløsning g/100 ml. Ca.	% Utbytte		Jodtall		% utbytte av jodtallsenh. i ekstrakt ca.
				Eks-trakt	Raffi-nat	Eks-trakt	Raffi-nat	
Uklaret torsketran . . . . .	165.5	5.0	9.0	50	50	189.5	142.0	57
Feitsildolje . . . .	150.7	5.0	7.5	40.5	59.5	179.5	131.5	48
Vestlandsk vintersildolje ..	124.0	5.0	6.0	33.5	66.5	151.0	110.0	41

I en fullstendig gjennomført ekstraksjon må der anvendes ekstrakt-refluks for bedre atskillelse av de mer mettede og umettede glyserider, samt nok et ekstraksjonstårn for raffinering av ekstraktet med solvent nafta. I dette tårn går glyseridene i furfuralekstraktet over i solvent nafta-fasen, mens frie fettsyrer, uforsåpbart og fargestoffer holdes tilbake i furfural-fasen, og fås som mørkfarget biprodukt ved destillasjon av oppløsningsmidlet.

Av praktiske grunner har en hittil hverken anvendt refluks eller solvent-nafta raffinering av ekstraktet. De data som er oppsatt i tabellen refererer seg således til slike forenklede ekstraksjonsforsøk.

Det går frem av tabellen at ved  $F = 5$  fås ekstrakter av torsketran, feitsildolje og vestlandsk vintersildolje hvis jodtall ligger henholdsvis ca. 24, ca. 28,5 og ca. 27 jodtallsenheter høyere, og raffinater hvis jodtall er henholdsvis ca. 23,5, ca. 19 og ca. 14 enheter lavere enn i opprinnelig olje. Tatt i samme rekkefølge gir oljene et ekstrakt-utbytte på 50, 40,5 og 33,5 %, og et totalutbytte av jodtallsenheter i ekstraktene på henholdsvis 57, 48 og 41 %.

Av praktisk interesse er først og fremst ekstraktens brukbarhet som tørrende oljer, samt muligheten for at raffinater med lavt jodtall kunne egne seg som hermetikkoljer. Raffinatene skulle også kunne gi et bedre hydrrert produkt enn opprinnelig olje.

#### *Prima sildolje tilsatt antioksydanter som hermetikkolje.*

Hensikten med disse orienterende forsøk var å få konstatert hvilken effekt en kunne oppnå ved tilsetning av antioksydanter til en mindre oksydasjonsstabil hermetikkolje — her anvendt vanlig koldklaret sildolje av best mulig kvalitet. De anvendte antioksydanter var: dodecylgallat, butyl-hydroksyanisol (BHA), nordi-hydroguaiaretsyre (NDGA), ascorbinsyre og sitronsyre, i forskjellige kombinasjoner — i alt 7 forskjellige prøver pakket på fabrikk her.

Prøvene sto noen måneder for modning. Samtlige prøver var betydelig bedre med enn uten antioksydanter når bedømmelsen fant sted ett og to døgn etter at boksene var åpnet. Særlig var der god virkning av antioksydantblandinger av: a) sitronsyre, dodecylgallat og BHA, b) ascorbinsyre og dodecylgallat, c) ascorbinsyre, dodecylgallat og BHA.

#### *Harskningsforsøk med medisintran.*

(Utført av overkontrollør Bjørsvik).

Forsøkene gikk ut på å finne relasjoner mellom tranenes (13 stk.) naturlige oksydative harskning ved 1°, 19° og 35°C i åpne og periodevis lukkede flasker og den oksydative harskning som fås når tranene gjennomblåses med luft ved 60°C (gunstigste temperatur ved temperaturakselererte stabilitetsmålinger for traner). De funne relasjoner muliggjør en kinetisk beregning av tranenes oksydative harskningsforhold (peroksydtall, kreistall og smaks karakter).

De foreløpige konklusjoner av disse undersøkelser kan sammenfattes således:

1. Der er god korrelasjon mellom peroksyd- og kreistall og tranens smaks karakter — best for peroksydtall.

2. Ved lufttilgang harskner tranen 1,5—2,3 ganger hurtigere når lagringstemperaturen høynes 10°C.
3. Tran med fri lufttilgang til flaske harskner ca. 3 ganger hurtigere enn tran i periodevis lukket flaske.
4. Hurtigbestemmelse av traners harskningsstabilitet ved blåsing ved 60°C gir et brukbart uttrykk for stabiliteten ved værelses-temperatur.
5. For de funne relasjoner er tranenes opprinnelige smaks kvalitet av største betydning.
6. Blandes forskjellige trankvaliteter, oppfører blandingen seg i overensstemmelse med den kvalitetskarakter blandingen får.
7. Jerninnholdet i vanlige dampmedisintraner varierte fra 1,5 til 13 mg jern pr. kg tran. Harskningsforløpet av disse traner, målt ved stigningen i peroksyd- og kreistall, viste ingen avhengighet av jerninnholdet i tranene. Selv det minste jerninnhold i de undersøkte traner (1,5 g pr. tonn) er nok til å gi maksimal oksydativ effekt.
8. Der er funnet mer fosfatider i separatortran fra grakse enn i vanlig damptran. Tranen inneholder mer kvelstoff enn som svarer til fosfatidmengden. Dette overskytende kvelstoff kan bl. a. stamme fra lipoproteiner. Forsøk som trolig kan klarlegge dette forhold er planlagt.

### Spesielle undersøkelser.

Ved vitenskapelig konsulent *Jens W. Jebsen*.

#### *Myoglobin-undersøkelser.*

Isolering av myoglobin fra makrellstørje, makrell, sei og okse er foretatt. Myoglobinet ble undersøkt spektrografisk og elektroforetisk. Det foreligger særskilt rapport om dette.

Det ble utarbeidet en metode til kvantitativ bestemmelse av myoglobin i fiskemuskel.

Et standard haemin-preparat ble fremstilt etter Dolory's metode og rensset etter Fisher's.

#### *Myoglobin-innhold i størje.*

Størjens vekt.	Lys muskel.	Mørk muskel.
	Standard.	Klegg & King.
180 kg	0,02	0,14
170 »	0,02	0,12
100 »	0,08	0,15
65 »	0,04	
42 »	0,03	
46 »	0,03	

Disse målinger er basert på bestemmelse av det totale haemin-innhold i muskelen idet vi ennå ikke har kunnet påvise at haemoglobinet influerer nevneverdig på resultatet.

En har fortsatt avfargingsforsøkene med mørk størjemuskel. De beste resultater ble oppnådd med 0,5 %-ig eddiksyre, men en er fremdeles ikke kommet frem til noen brukbar metode.

En undersøkte spektrografisk et parti uer hvor der i muskelvevet forekom mørke flekker. Det ble påvist at flekkene sannsynligvis skyldtes bloduttredelser i muskelen.

#### *Fosfatid-undersøkelser.*

Etter oppdrag fra industrien ble utført cholin-bestemmelser i forbindelse med lagringsforsøk av sildemel.

Det ble foretatt ekstraksjonsforsøk, raffineringsforsøk og blekningsforsøk av fosfatider i fiskeprodukter.

Fosfatidene i fiskeprodukter er ofte sterkt oksyderte og fordrer særdeles skånsomme ekstraksjonsbetingelser for at tilfredsstillende produkter skal kunne oppnås.

#### *Undersøkelser over denaturering av muskelproteiner ved lagring i frossen tilstand og ved 0°C.*

Det arbeides med undersøkelser over fordeling av kalium i fiske-muskelen og pressvann under fryselagring.

Det planlegges undersøkelser over fett-innholdets betydning for proteinenes frysedenaturering tilsvarende Dyers forsøk.

#### *Fremstilling av nucleinsyre og protaminer av torske-melke.*

En forsøkte å isolere protamin fra torskemelke etter Block's metode for sildemelke, men fikk ikke bunnfall med metafosforsyre. En forsøkte likeledes Rasmussens metode som ikke ga pikrat-bunnfall.

Det ble videre forsøkt fremstilling av nucleinsyre etter a) Chargraff, Lipshitz, Green og Hode's metode, b) Pollister og Mursky's metode, c) Emmanuel og Chaikoff's metode og d) Hammarsten's metode. Alle metoder ga negativt resultat.

Årsaken til at det ikke lyktes å fremstille hverken protamin eller nucleinsyre lot seg senere forklare ved at den anvendte melke ikke var tilstrekkelig moden.

#### *Fiskeproteinoppløsning til fiber i sammenlikning med planteproteinfiber.*

En fremstilte forskjellige viskøse oppløsninger, den best egnede besto av 200 g fersk fiskemuskel i 300 ml Weber-Edsall-oppløsning. Fiske-muskelen ble suspendert i en Waring blender, der etter presset gjennom

en sikt og sentrifugert. 100 g av oppløsningen tilsatt f. eks. 55 ml Weber-Edsall-oppløsning ga den ønskete viskositet 50 poise og en egnet protein-konstrasjon 5—8 %. Oppløsningen var lite holdbar.

Det ble også forsøkt å fremstille et egnet proteinkonsentrat, i form av et tørt pulver og som et vannholdig konservert protein-konsentrat, men disse lot seg vanskelig overføre i en homogen viskøs spinneoppløsning igjen.

### Spesielle undersøkelser.

Ved vitenskapelig assistent *Ulf Rambech*.

De metoder som jeg satte meg inn i under oppholdet i København høsten 1953, papirelektroforese og kromatografi, er søkt overført på ekstrakter av fiskemuskel. Metodene gir utmerkete resultater med rene oppløsninger, men straks en bruker muskelekstrakter blir resultatene ikke gode. Vanskeligheten er å finne en skånsom måte for å fjerne de

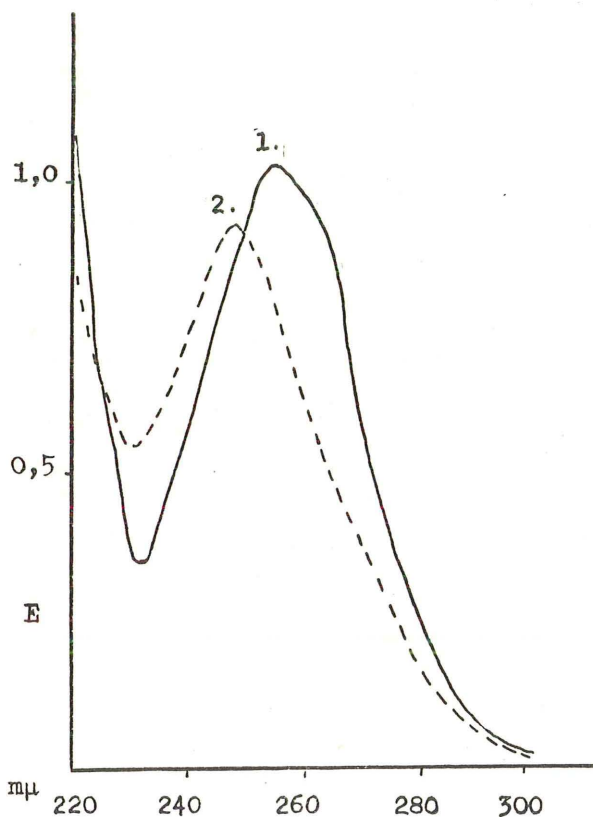


Fig. 1. Kurve av fortynnet ekstrakt. Etter 1/2 time 1, og etter 10 timer ved 20°. pH = 1,6.

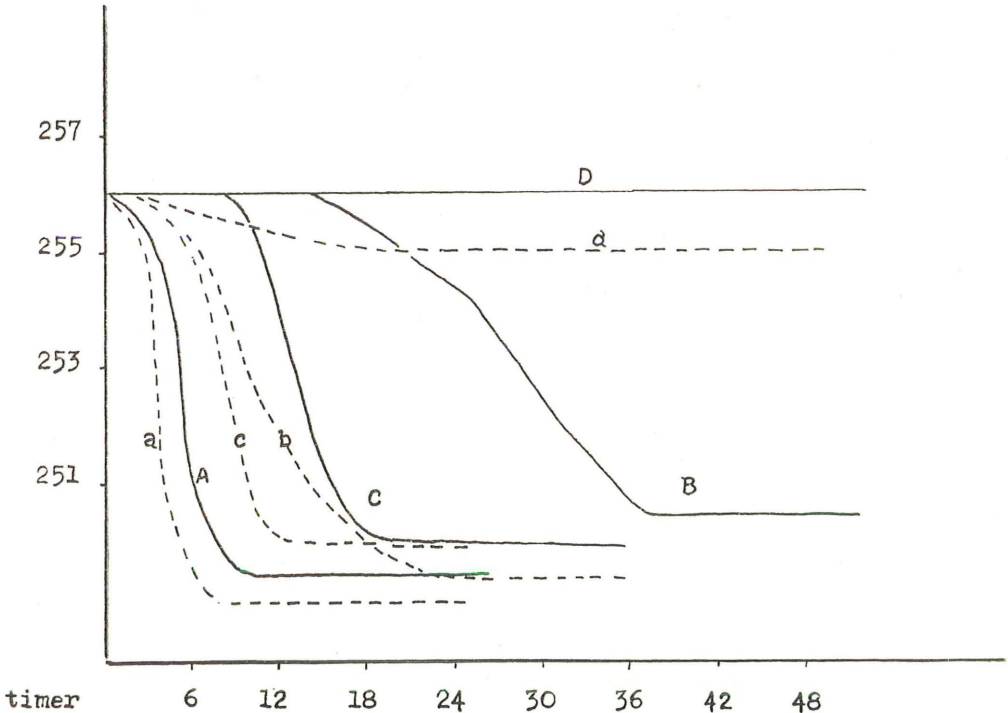


Fig. II. Forandringen som funksjon av tiden i ekstrakt fra to forskjellig torsk. A, a lagret ved  $+20^{\circ}$ , B, b ved  $0^{\circ}$ , C, c ved  $+5^{\circ}$  og D, d hurtigfrosset ved  $+22^{\circ}$  C. pH=1,6.

forstyrrende faktorene. En mener nå å ha funnet en metode som vil gi bedre resultater.

Om fiskemuskel ekstraheres med perklorsyre, kald  $N/2 HClO_4$  i kort tid, og ekstraktet underkastes en spektrofotometrisk analyse i området 220—300  $m\mu$  fås en S-formet kurve. I ekstrakt fra nyslaktet fisk har kurven et maksimum ved 256—257  $m\mu$  og et minimum ved 232—233  $m\mu$  (fig. 1, 1). Denne absorpsjonen i det ultrafiolette området skyldes de purin- og pyrimidin-forbindelser som trekkes ut med syren. Av disse utgjør, ved den ekstraksjonsmetoden som her benyttes, adeninet fra adenosintrifosfatsystemet den alt overveiende del. Fritt adenin har maksimum ved 264  $m\mu$  og minimum ved 228  $m\mu$ , og de adenin-forbindelsene som her kommer på tale, tri-, di- og mono-fosfatene har maksimum ved 260  $m\mu$  og minimum ved 228—230  $m\mu$ . Det er således andre stoffer til stede i små mengder som modifierer kurven noe. Selv i helt fersk muskel vil nok inosinforbindelser som inneholder deaminert adenin, hypoxanthin, være til stede. I den senere tid er der funnet andre ribosider og ribotider i vev i små mengder og disse er rimeligvis også til stede i fiskemuskel. En ser her helt bort fra nukleinsyrene som ikke berøres av ekstraksjonsmetoden. Inosinforbindelsene har maksimum ved 247—250  $m\mu$ .

Når så muskelen etter at fisken er slaktet ligger en tid, vil adeninet deamineres til hypoxanthin. Det dannes inosinforbindelser og kurvens maksimum flytter seg fra 256—257 til 249—250  $m\mu$  (fig. 1, 2). Minimum flytter seg lite. Forandringen i kurvens maksimum ved forskjellige temperaturer er undersøkt nærmere (fig. 2). Kurvene viser forløpet hos to forskjellige torsk. De viser et nært sammenheng med nedbrytningen av ATP. (Se årsmeldingen for 1953, s. 22—23). Det er også å vente idet ATP først brytes ned til monofosfatet, AMP, før deamineringen til IMP tar til. Som det ses går deamineringen hurtigere ved temperaturer nær under  $0^{\circ}\text{C}$  enn ved denne temperatur. Det er kjent at hastigheten av enkelte enzymatiske reaksjoner med tilknytting til glykolyse har et nytt maksimum nær under  $0^{\circ}\text{C}$ . E. Krebs fant et maksimum for nedbrytningen av kreatinfosfat i froskemuskel ved  $\div 2,6^{\circ}\text{C}$ . Jeg har påvist at et lignende forhold gjør seg gjeldende i fiskemuskel. J. G. Sharp har vist at melkesyredannelsen i frosset vev har et maksimum ved  $\div 3,2$ — $\div 3,7^{\circ}\text{C}$ . Disse spørsmål vil nå bli nærmere undersøkt.

#### Avdeling B—1. Avdeling for kjøling og frysing.

Ved vitenskapelig konsulent *Olaf Karsti*.

##### *Forsøk med blokkfrysing av filet.*

Forsøkene tar sikte på å komme frem til en mer rasjonell fremgangsmåte ved produksjon av frosset filet. Den metode som nå brukes ved veiing, emballering og frysing av 1 lbs. enheter er arbeidskrevende og kostbar, og produksjon av «sticks» av blokker frosset i det vanlige fryseutstyr gir stort svinn på grunn av at blokkene ikke er homogene og av tilstrekkelig regulær form og jevn tykkelse.

Arbeidet har delvis omfattet et oppdrag fra Norsk Frossenfisk A/L som gikk ut på utprøving av en spesiell metode for blokkfrysing av filet under press. En del forberedende arbeider er blitt utført i samarbeid med avdeling for anlegg og apparatur. Det er blitt utarbeidet prinsipp-skisser og arrangementstegninger m. v. Dessuten er en del forsøksutstyr blitt laget og prøvet.

Fryseforsøkene vil bli foretatt i en «Atlas» forsøksfryser (omtalt i tidligere årsmeldinger), som vi med henblikk på dette har fått ombygget med fryselommer som er like vide oppe og nede. En del spesialutstyr til fryseren er også anskaffet.

Orienterende forsøk er utført med frysing av fiskeblokker i et foreløpig forsøksutstyr, som blant annet besto av en separat fryselomme, og det er innvunnet en del erfaring med denne.



Arbeidet fortsettes og prøveproduksjonen med blokkfrysing av filet vil bli gjennomført i omtalte forsøksfryser i 1955.

Med henblikk på produksjon av «sticks» har også andre metoder vært overveiet og prøvet for om mulig å finne frem til en måte å unngå eller redusere det svinnet som en har ved saging av blokkene. Som nevnt er svinnet ved den nåværende fremgangsmåte betydelig. Å finne frem til en mer hensiktsmessig metode er derfor av stor interesse for fryseindustrien.

Maskiner som kutter uten svinn kan skaffes, men blokkdimensjonene har da vært begrenset til 1" tykkelse.

#### *Forsøk med uer.*

Undersøkelser over kvaliteten av frossen filet av tidligere rundfrosset uer (se tidligere årsmeldinger) ble fortsatt i 1954.

Etter anmodning fikk vi prøvematerialet tilsendt fra A/S Marina, Tromsø, og fra Norsk Frossenfisk A/L, Bodø. Førstnevnte prøver omfattet frossen rundfisk av 1 døgn gammelt råstoff. En del av fisken ble etter ankomsten tinet i luft og en del ble tinet i vann. Prøvene ble deretter filetert og frosset på ny. I første tilfelle var tinetiden ca. 20 timer, i annet tilfelle ca. 3 timer. Prøvene ble lagret ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$  og ble senere bedømt og analysert etter forskjellige lagringstider.

Prøvene fra Bodø omfattet frossen rund fisk og frossen filet av råstoff lagret i is fra 1 til 14 døgn før filetering og frysing. En del av rundfisken ble senere tinet, filetert og frosset på ny. Samtlige prøver ble lagret ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$ . Også disse prøver ble analysert og sammenliknet etter forskjellige lagringstider.

Ved de første forsøksseriene fant vi ikke påtakelig forskjell på kvaliteten av den rundfrosne fisken og den som var tinet og frosset på ny, hverken når den var tinet i luft eller i vann.

Ved de andre forsøksseriene var konsistensen av de prøvene som var tinet og frosset på ny litt dårligere enn de øvrige.

Ovennevnte og tidligere forsøk utført med torsk og uer viser for øvrig at gjentatt frysing av uer ikke er så merkbar for kvaliteten som gjentatt frysing av torsk.

#### *Kvalitetsbedømmelse og analyser av produksjonsprøver m. v. av frossen fisk.*

Arbeidet med kvalitetsbedømmelse og analyser av produksjonsprøver av frossen filet har i løpet av de siste år blitt nokså omfattende, og har også i 1954 opptatt meget tid. Bedømmelsene og analysene har vært foretatt som vanlig. I hvert enkelt tilfelle er det sendt skriftlig melding om resultatene til Ferskfiskkontrollen og andre som har sendt inn prøver.

Prøvene, i alt 226, har omfattet: torsk, hyse, sild, makrell, pigghå, sei, steinbit, uer, lange, flyndre og størje.

#### *Forsøk med torsk.*

Fortsatte undersøkelser over kvaliteten av frossen fileten av lofottorsk er utført. Etter anmodning ble prøvene frosset av Norsk Frossenfisk A/L på forskjellige tider i sesongen og ble straks etter frysingen sendt til instituttet. Frysingen fant sted i Stamsund i tiden mellom 1. mars og 14. april. Prøvene omfattet fisk tatt med line, jukse og not. En del var frosset av råstoff lagret 0 til 14 døgn i is før frysingen, andre var lakebehandlet før frysingen.

Førstnevnte prøve ble kvalitetsbedømt etter ca. 1 måned, de øvrige etter 1 og 5 måneders lagring ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$ .

Vi konstaterte ikke merkbar kvalitetsforskjell på fisk som var frosset på forskjellige tider i sesongen.

Det var heller ikke påtakelig kvalitetsforskjell på fisk tatt med line, jukse og not.

Lakebehandling av fileten før frysingen medførte mindre «drypp» og «press» (tinevann). Dette var lavere jo mer konsentrert lake som var benyttet, men smaken av prøvene hadde etter lagringen tapt seg tilsvarende.

#### *Forsøk med brisling.*

Etter anmodning av A/S Protan, Drammen, prøvet vi under fortsatte forsøk med brisling å fryse den i alginatgelé av ny type i stedet for vann. Fremgangsmåten for øvrig var som tidligere (se forrige årsmelding). Brislingen ble frosset i pappkasser med polyetylenfolie mellom brislinglagene.

Vanskeligheten ved tidligere forsøk hadde vært å få fjernet alginatgeléen på en skånsom måte under tining av brislingblokkene, da brislingen ikke tåler å bli for meget utvasket. I følge A/S Protan skulle en imidlertid ved bruk av den nye type alginatgelé lettere kunne skylle av geléen. Forsøkene bekreftet dette. Resultatene var mer vellykket enn det som var oppnådd tidligere ved frysing av brisling i alginatgelé. Brislingen holdt seg tilfredsstillende i ca. 3 måneder under lagring ved  $\div 35^{\circ}\text{C}$ .

#### *Andre arbeider.*

En del prøver av sløyet og usløyet makrell som var frosset med og uten alginatgelé og lagret i inntil 9 måneder ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$ , er blitt kvalitetsbedømt og analysert for å sammenligne holdbarheten. Harskheten ble bestemt ved kjemiske metoder og ved smaksbedømmelse av prøvene.

Vi fant at det ikke var påtakelig forskjell på kvaliteten av den

sløyete og den usløyete fisken i den første tiden, men etter lengre lagringstid hadde den sløyete fisken tapt seg mest. Usløyet makrell frosset med alginatgelé var ikke harsk etter 7—8 måneders lagring ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$ .

Det er videre blitt utført undersøkelser over kvaliteten av frossen steinbitfilet fra Finnmark. Konsulent Østvedt, Havforskningsinstituttet, var med på feltet og sto for prøvetaking og ising av fisken. Kontrollør Marthinsen sto for filetering og frysing av fisken etter at den var ført inn til Øksfjord. Frisk og sjøldau fisk ble iset straks etter fangsten og lagret i 1 til 9 døgn i is før filetering og frysing. Straks etter frysingen ble prøvene overført til instituttet, hvor de ble kvalitetsbedømt og analysert.

Resultatene tyder ikke på at steinbitråstoff skulle være lite lagringsdyktig før frysingen når fisken blir behandlet på en tilfredsstillende måte. Samtlige prøver, både av ferskt og opp til 9 døgn gammelt råstoff, var av god kvalitet etter  $2\frac{1}{2}$  måneds lagring ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$ . Også innholdet av trimetylamin var lavt i fisk som var lagret i is opp til 9 døgn før frysingen. Individuelle egenskaper (f. eks. mageinnhold, infeksjon og spredning av infeksjon) synes å spille større rolle for «ferskheten» enn antall døgn i is. Både resultatene av organoleptisk prøving og kjemiske bestemmelser tyder på det.

I samarbeid med Ferskfiskkontrollen er det blitt utført en del målinger av temperatur, fuktighet og uttørring av fisk i kjøledisker av forskjellige typer.

En del orienterende undersøkelser er etter anmodning av et firma utført for å få konstatert de mest ideelle fuktighetsforhold ved lagring av tørrfisk. Prøver av fisken ble lagret ved  $+ 7^{\circ}\text{C}$  under forskjellige fuktighetsforhold. Vi fant at ved nevnte temperatur og en relativ fuktighet av nær 85 % holdt vekten seg praktisk talt konstant.

En har deltatt under utførelse av kontrollpakkeforsøk med brisling utført ved Hermetikkindustriens Laboratorium og i samarbeid med Hermetikkindustriens Kontrollinstitutt.

Brisling av lengde mellom 8,8 og 9,0 cm ble utsortert og pakket ved vanlig fabrikkpakking og som strampakket vare. Senere ble varen inspisert og fisken i hver boks tallet. Arbeidet ble utført for å få et mål for maksimum fisketall pr. boks i ferdigpakkede varer av brisling og sildesardiner.

Kvalitetsbedømmelse av brislingsardiner er utført for å avgjøre om brisling som var pakket utover høsten 1954 hadde fått vintersmak.

En deltok under Ferskfiskkontroll-konferanse avholdt i Honningsvåg, hvor blant annet råstoffspørsmålet ved fryseriene i Nord-Norge ble diskutert.

Den ene av kjølemaskinene ved forsøksfryseanlegget er blitt utbedret, og en nyttet samtidig høvet til å få den bedre isolert mot støy.

## A v d e l i n g B — 3.

## A v d e l i n g f o r i n d u s t r i e l l t i l v i r k n i n g .

Ved vitenskapelig konsulent *Kåre Bakken*.*Saltede produkter.*

Interessen for spesialbehandling av storsild synes å være stor, og en har hatt en rekke henvendelser spesielt angående eddikbehandling av fileter. Avdelingen har tidligere utført en del forsøk med lett-tilvirkning av storsild og funnet frem til en del brukbare typer. Når det gjelder eddikbehandlet vare er kravene på de forskjellige markeder så varierende at behandlingen blir forskjellig i hvert enkelt tilfelle.

En har tatt opp til bredere undersøkelser selve modningsforløpet for saltsild, og har søkt å finne frem til analysemetoder som kan gi et bilde av hva som foregår under selve modningen. Blant annet har en søkt å benytte seg av den kromatografiske teknikk ved undersøkelsen av aminosyre- og peptid-fordelingen i laken, for å få et bilde av karakteristiske trekk under modningsforløpet. En mener at det er av stor betydning å få klarlagt disse forhold og har derfor ofret analyse-teknikken stor oppmerksomhet.

*Tørkede produkter.*

En har hatt til undersøkelse en del prøver tørrfisk av dårlig kvalitet. Årsaken til den dårlige kvalitet syntes i de fleste tilfeller å ha vært ugunstige tørkeforhold med høy lufttemperatur og hurtig uttørring av overflaten, og dermed skorpedannelse og surning langs benet.

Forsøkene med fremstilling av sild- og fiskemel med nøytral smak, beregnet til menneskeføde, har fortsatt i laboratoriemålestokk. Foruten forskjellige forbehandlingsmåter og ekstraksjonsmidler, har en undersøkt virkningen av forskjellige tørkemetoder, som varmluftstørking, forstøvningstørking og tørking med infrarøde lamper. En har også vært endel private behjelpelig med forsøk på fremstilling av næringsprodukter uten typisk fiskesmak.

Da fremstilling av proteinkonsentrater av fisk uten den typiske fiskesmak er av stor interesse, vil forsøkene bli fortsatt for om mulig å finne en praktisk fremgangsmåte til fremstilling av produkter som tilfredsstillende alle krav til smak, holdbarhet, anvendelighet, næringsverdi og pris.

*Andre produkter.*

En har hatt en rekke forespørsler angående produksjon av tang- og taremél. Selve produksjonen er jo meget enkel, men en mener det ikke er grunn til for stor optimisme når det gjelder lønnsomheten og avsetningsmulighetene.

Fremstilling av mel og olje av størjelever ved azeotropisk destillasjon med perkloretylen har en undersøkt ved et par laboratorieforsøk med henblikk på stabiliteten av vitamin A og B<sub>12</sub> under prosessen. Da forholdene blir litt annerledes under laboratorieforsøk enn i praksis, er det vanskelig å trekke sikre konklusjoner av forsøkene, men resultatene tyder på at det kan skje vidtgående destruksjoner både av vitamin A og B<sub>12</sub> hvis destillasjonen, som tilfellet var ved laboratorieforsøkene, strekker seg over 4—5 timer.

Fremstilling av protaminer (clupein) fra sildemelke har vært undersøkt. Den anvendte ekstraksjonsmetode (Felix og Mager) ga svært lite utbytte, men det er mulig modningsgraden av melken har spilt en rolle. Dette vil bli nærmere undersøkt i kommende storsildsesong. Papirkromatografering av clupeinet viste følgende aminosyrer: Arginin, prolin, sorin, valin, alanin, iso-leusin, threonin og glucin. Methionin, cystin, asparaginsyre, glutaminsyre og lysin som ble påvist å være til stede i melken kunne ikke påvises i det fremstilte clupein.

#### *Sildemel og -olje.*

Sammen med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt er utarbeidet retningslinjer til fabrikkene for konservering av fabrikk-sild med nitrit, hvor det er tatt hensyn til både lagringstid og -temperatur. På et foredragskurs for fabrikk-kjemikere arrangert av Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt ga avdelingens leder en oversikt over de erfaringer en har hatt med konservering av fabrikk-sild. Avdelingen har hatt den løpende kontroll med nitritinnhold i eksporterte sildemel-partier. I ca. halvparten av prøvene kunne ikke påvises nitrit. Gjennomsnittet av analysene lå på 0,02 mg/g nitrit. En har også vært en del fabrikker behjelpelig med undersøkelse av produksjonsprøver. Også disse prøver viste et lavt nitritinnhold, med gjennomsnitt på 0,03 mg/g.

Etter anmodning fra en fabrikk som fremstiller sildemel i form av presskaker, ble undersøkt holdbarheten av sildemel lagret på denne måte og til sammenligning det samme mel oppmalt og lagret i papirsekker. De undersøkte kriterier på holdbarhet var harskheten i sildemelfettet og riboflavin (bestemt mikrobiologisk ved vitaminavdelingen). Undersøkelsene strakte seg over 21½ måned. Det ble funnet at harskheten i det melet som var lagret i kaker var vesentlig mindre enn i det som var oppmalt. Det er vanskelig å si hvilken praktisk betydning dette kan ha for anvendeligheten av melet.

Etter oppdrag fra A/S Lysøysund Sildolje- & Kraftforfabrik ble helmelproduksjonen ved denne fabrikk regelmessig kontrollert med henblikk på å undersøke stabiliteten av visse B-vitaminer under produksjonen, og få en norm for innholdet av B-vitaminer i helmel. Både mel

og tilsvarende råstoff ble undersøkt for storsild og fet- og småsildproduksjonen. Innholdet av B-vitaminer viste i gjennomsnitt:

	Storsild		Fet/småsild	
	Sild	Mel	Sild	Mel
Riboflavin . . . .	2.8 $\mu\text{g/g}$	7.5 $\mu\text{g/g}$	2.7 $\mu\text{g/g}$	8.4 $\mu\text{g/g}$
Niacin . . . . .	33 «	123 «	40 «	162 «
Pantotensyre . .	11.0 «	34 «	10.2 «	36 «
Vitamin B <sub>12</sub> . . .	0.11 «	0.34 «	0.10 «	0.37 «

En detaljert rapport over disse forsøkene er utarbeidet, og kan fåes ved henvendelse til instituttet.

*Råstoff til mel- og oljeproduksjonen. Sildoljekontrollen.*

Der ble i 1954 tilført fabrikkene ca. 3,3 millioner hl feit- og småsild, hvorav ca. 1,9 millioner hl ble prøvetatt for kontroll av fettinnholdet. I alt ble utført ca. 5500 fettanalyser for Sildoljekontrollen, og i en vesentlig del av prøvene ble også bestemt fettfritt tørrstoff. Gjennomsnittlig fettinnhold i all feit- og småsild tilført fabrikkene var (de tilsvarende tall for 1953 i parentes):

Fabrikker i Trøndelag og Nord-Norge: Gruppe I:	10,9 g/100g (10,5)
—»—	» II: 6,9 » (6,5)
—»—	» III: 4,0 » (4,3)
	Gjennomsnittlig: 6,3 g/100g (6,8)

Fabrikker sønnenfor Trøndelag . . . . .	»	8,5 g/100g (8,9)
---	---	------------------

Gjennomsnittlig fettinnhold i all feit- og småsild var 6,7 g/100g.

For Sildoljekontrollen ble det også utført en del analyser av stor- og vårsild (ved Trankontrollen, Ålesund) og av lodde (ved ingeniør Næsvoold's laboratorium, Tromsø). Gjennomsnitt av disse analyser viste:

*Stor- og vårsild:*

Inntil 1. februar . . . . .	12,4 g/100g
Fra 1.—14. februar . . . . .	12,0 »
» 15. februar—11. mars . . . . .	10,9 »

Lodde:	Fett	Fettfritt tørrstoff
Mars . . . . .	3,1 g/100g	16,0 g/100g
April . . . . .	2,2 »	15,0 »
Mai . . . . .	2,6 »	15,3 »

### *Spesielle analysemetoder.*

For å kunne vurdere forskjellige prosesser innen fiskeindustrien støter en stadig på den vanskelighet at de vanlige analysemetoder ofte ikke kan benyttes uten å tillempe de spesielle forhold. Av slike analysemetoder som har vært gjenstand for nærmere undersøkelser ved avdelingen kan nevnes:

*Kromatografering av aminosyrer.* Teknikken ved papir-kromatografering av aminosyrer er søkt tillempet slik at den kan brukes til undersøkelse av f. eks. sildelaker. Det nødvendige avsaltningsskapp er forandret slik at det kan brukes til de store saltmengder i sildelake. En har drevet forsøk for å finne frem til den mest hensiktsmessige utforming av kammerne, og de fremkallerkombinasjoner som egner seg best til vårt formål. De fremkallervæsker vi har funnet å være best egnet, er butanol-eddiksyre-vann (4 : 1 : 5), samt ved toveiskromatografering, dessuten fenol-m-cresol-vann. En har dessuten drevet forsøk med kvantitativ bestemmelse av aminosyrene ved papirkromatografering, samt bestemmelse av endegrupper (etter Sanger).

*Bestemmelse av formaldehyd.* Kromotropsyre har vist seg å være et meget ømfindlig og spesifikt reagens på formaldehyd, og en har søkt å tillempe metoden til undersøkelser av fiskeprodukter. En har ved å benytte denne metoden bestemt formaldehydinnholdet i en rekke produkter, samt søkt å få kjennskap til reaksjonen mellom formaldehyd og forskjellige aminosyrer.

*Bestemmelse av fett i sild.* En har tatt opp til sammenlignende undersøkelser de fire forskjellige analysemetoder som benyttes ved de analyselaboratorier som utfører fettanalyser for Sildoljekontrollen. Hensikten med undersøkelsen er å få konstatert om de gir samme resultater for alle slags råstoffer.

### Avdeling for anlegg og apparatur (Teknisk Avdeling).

Ved vitenskapelig konsulent *Einar Sola*.

Avdelingens virksomhet i 1954 har som tidligere omfattet både ren forsøksvirksomhet, utprøving av nye metoder samt konsulentoppdrag for industrien. Av enkelte arbeidsoppgaver kan nevnes:

#### *Pilot-ekstraksjonsanlegget.*

Alt maskineri er levert. En del detaljer er blitt grundigere bearbeidet og der er utført en del forsøk for å klarlegge problemer spesielt i forbindelse med tørkingen.

Monteringen begynte i november 1954 og vil antakelig bli ferdig i april 1955.

Der er hittil levert utstyr for . . . . . ca. kr. 94.000  
og utbetalt til lønninger, reiser, etc. . . . . » » 21.000

---

Tilsammen ca. kr. 115.000

I alt har en til rådighet:

1. Ekstraordinær bevilgning: til utstyr . . . . . kr. 130.000  
—»— til drift 1 år . . . . . » 100.000  
2. Fra Fiskeribedriftens Forskningsfond . . . . . » 25.000

---

Tilsammen kr. 255.000

Hva som videre vil medgå til anskaffelser er vanskelig å si, da det til en viss grad vil avhenge av resultatet av prøvekjøringen. Dette gjelder spesielt tørkeutstyret, hvorav intet er bestilt, da en først vil få klarlagt endel uklare punkter ved forsøk med de tørker som tilhører fiskemel-fabrikken når ekstraksjonsanlegget er ferdig.

#### *Rasjonalisering av frossenfiletproduksjonen.*

*Mekanisk filetering.* Eksisterende fileteringsmaskiner er enten svært ufullkomne eller svært kostbare, kompliserte og lite driftssikre. Det er derfor etablert samarbeid med Th. Klosters Eftf., Stavanger, for om mulig ut fra samme prinsipp som nyttes i Kloster's fileteringsmaskin for sild, med nødvendige tillegg og forandringer, å utvikle en enkel og billig fileteringsmaskin for stor fisk som gjør tilfredsstillende arbeid. Til dette formål er der av midlene til produktivitetsøkning avsatt kr. 35.000. Retningslinjene for arbeidet er lagt opp og arbeidet med selve maskinen begynte i desember dette år.

*Mekanisering av veiing, pakking og frysing.* Det er utført en god del konstruksjonsarbeid og sammen med avdeling for kjøling og frysing utført forsøk i forbindelse med dette arbeid. Forsøksapparatet etter en retningslinje er under utførelse. Rasjonalisering av frossenfiletproduksjonen kan imidlertid tenkes gjennomført etter forskjellige retningslinjer som etter hvert vil bli gjennomarbeidet på tegnebrettet og eventuelt utprøvet praktisk.

#### *Rasjonalisering av saltsildproduksjonen.*

Innen saltsildproduksjonen er der et sterkt behov for en vidtgående mekanisering av arbeidsoperasjonene. Dette har en lenge vært oppmerksom på og der er tidligere utført endel forsøk med en slik rasjonalisering



for øyet (se årsmelding 1949). Imidlertid har det videre arbeid med denne oppgave strandet på manglende arbeidshjelp.

Midlene til produktivitetsøkning har imidlertid nå gitt muligheter til å fortsette arbeidet, og en har foreløpig fått bevilget kr. 15.000 til dette formål. For disse pengene er det da meningen å få gjort forsøk med en mer gjennomført mekanisering av hodekutting og fjerning av innmat fra sild.

I denne forbindelse er der etablert samarbeid med en privatmann for å få videre utformet en av vedkommendes patenter på dette område. Nevnte patent gjelder en hodekutte-maskin av meget enkel og billig konstruksjon og med ganske stor kapasitet. I forbindelse med denne er det da meningen å forsøke å utvikle en fullstendig mekanisk ensretting og mating av silden til maskinen samt en effektiv fjerning av innvollene etter hodekuttingen.

Arbeidet med dette er påbegynt og en regner med å ha to kutte-maskiner ferdige til sildesesongen, en for utprøving i regulær drift og en til bruk ved forsøkene med mekanisk ensretting og innvollfjerning. Det er også satt i gang arbeid med utforming av en forsøksinnretning for mekanisk ensretting etter et enkelt prinsipp.

#### *Rasjonalisering av klippfisktørkingen.*

Arbeidet med klippfisktørken som er nevnt i årsmeldingen for 1953 er blitt fortsatt, og den endelige utforming av tørken er fastlagt. På grunn av annet presserende arbeid har en imidlertid enda ikke fått alle detaljene fastlagt.

#### *Rasjonalisering av fiskemelproduksjonen.*

Råstofftilførselen til fabrikker som helt eller delvis mottar råstoff i større eller mindre partier er som oftest svært arbeidskrevende og kostbar. For om mulig å rette på dette er det tanken å bygge et lager- og transportarrangement for råstoffet som helt eliminerer manuelt arbeid etter at det er oppløst og til det er kommet i produksjon. Etter de erfaringer en har innvunnet ved siloforsøkene i Måløy mener en dette er praktisk gjennomførbart. På grunn av avdelingens belastning med andre oppgaver er der enda gjort lite med dette prosjekt. En håper imidlertid å komme i gang med det våren 1955.

#### *Forsøk med forbedring av separering og pressing.*

Under vintersild-sesongen 1954 fikk en høve til å gjøre en del produksjonsforsøk med tilsats av dobbeltsuperfosfat under kokingen for om mulig å forbedre pressing og separering. Forsøkene ble utført ved Ulvesund Formelfabrikk, Måløy.

Forsøkene viste at en med passende tilsats av dobbeltsuperfosfat 40,5—43,5 %  $P_2O_5$  utvilsomt kan oppnå både bedre pressing og bedre separering. Ved et råstoff som uten noen tilsats før kokingen ga en presskake med 58 % vann og 0,7 % fett i limvannet, oppnådde en ved tilsats av 0,275 kg dobbeltsuperfosfat pr. hl før kokingen en presskake med 54 % vann og 0,7 % fett i limvannet, altså en ganske stor forbedring av presset, men ikke noe påtakelig forandring i separeringen. Økning av tilsatsen til 0,410 kg/hl ga derimot presskake med 53,5 % vann og 0,2 % fett i limvannet, altså en ganske påtakelig forandring også i separeringen.

pH i limvannet forandret seg da fra ca. 6,6 til henholdsvis 6,3 og 6,0.

Selv ved helmelsproduksjon, som uten bruk av dobbeltsuperfosfat gir et mel med under 10 % fett, vil bruken av nevnte stoff kunne forbedre driftsøkonomien. En reduksjon av fettinnholdet i melet på 1 % (og en tilsvarende økning i oljeutbyttet) vil med de någjeldende priser gi en økning i fortjenesten på ca. kr. 0,25 pr. hl sild (forutsatt helmelsproduksjon). Med forannevnte mengder fosfat og nevnte virkninger av disse, vil da når omsyn tas til fosfatomkostningene en tilsats av 0,275 kg/hl *ikke* medføre noen økning av fortjenesten, mens en derimot med 0,410 kg/hl vil kunne øke fortjenesten med ca. kr. 0,20 pr. hl.

#### *Forsøk med produksjon av helmel ved 1-trinns tørking.*

Under vintersild-sesongen 1954 ble det også høve til å forsøke å produsere helmel ved limvannsinnblanding bare med en tørke. Disse forsøkene ble også gjort ved Ulvesund Formelfabrikk, Måløy.

Ved produksjonen ble benyttet bare en tørke. Stoffet ble helt nedtørket i denne, en passende del tatt ut til sekking og resten tatt i retur til et blandeapparat hvor limvannet ble innblandet og blandingen returnert til tørken sammen med presskaken. Driftsmessig gikk dette meget godt. Samtidig ble der produsert helmel på vanlig måte etter Lysøysundmetoden med 2-trinns tørking og innblanding av limvannet i halvtørt returstoff. Derpå ble bestemt innholdet av de mest ømfintlige vitaminer, niacin og pantotensyre i melprøver fra begge disse produksjonsmåter. En fant ganske liten forskjell i innholdet av disse vitaminer i de to meltyper. Dette synes å tyde på at melkvaliteten kan bli like god også ved 1-trinns tørking av helmel ved bestemte betingelser, men der kreves da større påpasselighet av betjeningen av tørken.

#### *Reduksjon av nitritinnholdet i melet.*

Samtidig med nevnte tørkeforsøk ble også gjort forsøk med å redusere nitritinnholdet i melet ved produksjon av nitritkonservert sild.

Under sesongen 1953 (se årsmelding for 1953) oppnådde en meget gode resultater i så måte ved bruk av svovelsyre. Imidlertid vil der

alltid ved bruk av en slik sterk syre være fare for korrosjon i apparaturen. Med f. eks. dobbeltsuperfosfat vil en imidlertid også kunne oppnå en senkning av pH, og dermed muligens en tilsvarende reduksjon av nitritinnholdet i melet.

Det konserverte råstoff som ble brukt til forsøkene ga et mel med 0,07 mg nitrit/g ved produksjon uten noen tilsats. Derpå ble forsøkt med 0,5 og 1,0 kg dobbeltsuperfosfat pr. hl sild. Nitritinnholdet gikk da ned til 0,01 mg/g i begge tilfeller.

#### *Nye forsøk med våtekstraksjon.*

I 1953 (se årsmelding 1953) ble det utført en del forsøk med våtekstraksjon av forskjellige fiskeråstoffer med perkloretylen i et kontinuerlig arbeidende lite forsøksanlegg. Forsøkene gikk stort sett bra, men spesielt for rund pigghå ble ikke resultatet så godt.

Imidlertid var der en mulighet for at bedre resultater kunne oppnås for pigghå ved diskontinuerlig ekstraksjon hvor andre ekstraksjonsbetingelser kunne oppnås. En fikk derfor arrangert med nye forsøk ved et diskontinuerlig anlegg i Esbjerg. Forsøkene ble gjennomført i august 1954 i samarbeid med Kvalheim & Co., Måløy.

Resultatene fra forsøkene bekreftet at pigghå lar seg opparbeide til et like fettfattig mel som andre råstoffer ved en slik diskontinuerlig ekstraksjon. Imidlertid synes en slik diskontinuerlig ekstraksjon å være mer hardhendt for vitaminene. Årsaken til dette er ikke brakt på det rene, men antas å være de forholdsvis lange oppholdstider sammen med perkloretylen og høy temperatur det er tale om.

Stensilert rapport fra forsøkene foreligger.

#### *Ny type fiskemelanlegg.*

En fikk i begynnelsen av året kjennskap til en ny type fiskemelanlegg som var utviklet i Tyskland av Braunschweigische Maschinenbau Aktiengesellschaft, den såkalte BMA-generator. Den bygger på det vanlige prinsipp med koking, pressing og tørking, men hele maskineriet er sammenbygget til et aggregat og tar svært liten plass i forhold til kapasiteten. Generatoren kan arbeide både med fett og magert stoff uten å kreve eget dampanlegg. Tørkingen foregår med fyrgass i en roterende tørke som arbeider etter syklonprinsippet og som ikke influeres av hellingsvariasjoner.

En fant anlegget så vidt interessant at en i samarbeid med en interessent her i landet fikk gjort en del produksjonsforsøk med forskjellig fiskeavfall, samtidig som en fikk studert anlegget nærmere.

Stensilert rapport foreligger.

### *Konsultasjonsvirksomhet for industrien.*

Der har også dette år vært en rekke henvendelser fra industrien som har forårsaket mer og mindre arbeid med utarbeidelse av planer og betenkninger. De største arbeider har vært Vadsø Sildoljefabrikk som er blitt fullført i løpet av året, utvidelsen av Norges Makrellags fiskemell-fabrikk i Randesund som ble ferdig sommeren 1954, samt gjenoppbyggingen av sildoljefabrikken «Neptun», Melbu, som ennå ikke er fullført.

### Avdeling for vitaminundersøkelser.

Ved vitenskapelig konsulent *Olaf R. Brækkan*.

Virksomheten ved Vitaminlaboratoriet var også i 1954 preget av en økning i så vel rutinemessig analysearbeid som forskning. Det totale antall vitaminbestemmelser viser en økning i forhold til 1953 fra 1920 til 2934. Handelsanalysenes antall øket fra 1085 til 1203. Vitamin A har fortsatt vært gjenstand for spesielle undersøkelser. Det skal først nevnes at handelsanalysene viser en forskyvning mot kromatografiske bestemmelser, med en fordobling av disses antall i forhold til foregående år.

Undersøkelsene vedrørende den nye Nordiske Farmakopø-metode har fortsatt og resultatene er meddelt i orienterende rapporter. Den Faste Farmakopø-kommisjon har foreløpig ikke bundet seg til det opprinnelige forslag. I løpet av arbeidet med den kritiske vurdering av analysemetodikken kom naturlig vitamin A-komponentenes forholds-messige forekomst sterkt i søkelyset. Foruten fordelingen av vitamin A<sub>1</sub>, neo-vitamin A, vitamin A<sub>2</sub> og vitamin E i forskjellige fiskeleveroljer, er også bestemmelser utført direkte i fersk lever og til dels i pylorus caeca fra forskjellige fiskeslag.

Resultatene her er til dels meget interessante, og nye forhold er klarlagt. Her skal anføres en del av de vesentligste funn: Neo-vitamin A synes ikke å foreligge i særlige mengder eller muligens overhodet ikke i fersk lever. Mengden i de forskjellige traner varierer muligens ikke så meget med fremstillingsmåten som med leverens ferskhet ved opparbeidelsen. Vitamin A<sub>2</sub>'s forekomst har vært gjenstand for flere teorier, som til dels motsies av de resultater som vi er kommet til. Det synes videre som om den cis-cis-isomere av vitamin A er funnet i rekeøynene, men resultatene her må ytterligere verifiseres og suppleres med spesielle undersøkelser. Våre funn viser videre at  $\beta$ -karotin er en hyppigere foreløper for vitamin A enn opprinnelig antatt, bl. a. er den påvist i reker. Den endelige bearbeidelse av resultatene pågår.

Forekomsten av vitamin E i fiskeleveroljer og fersk lever er blitt undersøkt, og en ny rent spektrofotometrisk metode er utviklet. Metoden

følger med visse modifikasjoner den vanlige kromatografiske fremgangsmåte, men vitamin E måles ikke med Emmerie-Engels reaksjon men direkte spektrofotometrisk, eventuelt med geometrisk korreksjon av absorberingskurven. Resultatene blir for tiden bearbeidet og vil bli meddelt i nær fremtid.

Vitamininnholdet i kulelever er undersøkt med hensyn til eventuelle variasjoner med årstider. I motsetning til resultater fra Skottland, synes vitamin A-reserven å vise sesongvariasjoner, men ligger høyt hele året gjennom. For samme prøve er innholdet av en rekke B-vitaminer bestemt. Resultater vil bli supplert over sommeren 1955 og meddelt samlet høsten 1955.

*Oversikt over analyser ved Vitaminlaboratoriet 1954.*

Vitamin og metode	Handelsanalyser	Andre analyser	Sum
<b>VITAMIN A</b>			
a) Direkte i oljen .....	200		200
b) Over det uforsåpbare .....	235	52	287
c) Kromatografiske metoder.....	330	102	432
d) Karotin, kromatografisk .....	15	8	23
e) Neovitamin A.....		52	52
f) Vitamin A <sub>2</sub> .....		50	50
g) Kitol .....	2	4	6
<b>VITAMIN D</b>			
a) Røntgenmetoden på rotter .....	20	23	43
b) Røntgenmetoden på kyllinger.....	69	17	86
<b>VITAMIN E</b>			
a) Kromatografisk .....		15	15
b) Kolorimetrisk (Emmerie-Engel) .....		10	10
<b>VITAMIN C</b>			
a) Titrimerisk .....	6	1	7
b) Kolorimetrisk .....		3	3
<b>B-VITAMINER</b>			
a) Thiamin (thiokrom-metoden) .....		5	5
Thiamin (mikrobiologisk) .....		9	9
b) Nikotinsyre « .....	97	244	341
c) Riboflavin « .....	45	216	261
d) Pantotensyre « .....	49	611	660
e) Vitamin B <sub>12</sub> « .....	133	309	442
f) Vitamin B <sub>6</sub> « .....	1		1
g) Cholin (kjemisk) .....	1		1
Sum	1203	1731	2934

Undersøkelsene over vitamin D i Grønlandstraner er fortsatt og avsluttet. Resultatene er meddelt i en foreløpig rapport (Rapport 3). I gjennomsnitt ble funnet et forholdstall vitamin A/vitamin D = 0,035. Videre blir forholdet mellom vitamin D<sub>2</sub> og D<sub>3</sub> i fiskeleveroljer undersøkt, og for torskelevertraner ble funnet et forhold mellom vitamin D aktivitet på kyllinger og rotter lik 2 : 3. Dette resultat viser at bare  $\frac{2}{3}$  av vitamin D-aktiviteten er å tilskrive vitamin D<sub>3</sub> og vil virke på fjærfe.

De mikrobiologiske vitamin B-analyser har i det forløpne år øket i omfang. Bl. a. er følgende nye mikrobiologiske bestemmelser opptatt som rutine: Thiamine med *L. fermenti* (ATCC 9338), vitamin B<sub>6</sub> med *Saccharomyces carlsbergensis* (ATCC 9080) og folic acid med *Streptococcus faecalis* (ATCC 8043) som forsøksorganismer. For tiden pågår kontroll-forsøk for å finne frem til ekstraksjonsmetoder som passer våre prøver. I løpet av året ble avsluttet en del undersøkelser over vitaminer i flere arter fisk, likeså i en rekke fiskeprodukter og fiskehermetikk. Resultatene vil bli bearbeidet og meddelt i løpet av 1955.

Foringsforsøkene med sildemel av nitritkonservert sild er avsluttet og resultatene er bearbeidet og felles publikasjon for undersøkelsene ved Norges Landbrukshøgskole, Norges Veterinærhøgskole, Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og Fiskerilaboratoriet er under trykning.

Alminnelige foringsforsøk med «vanlig» levermel og samme fremstilt ved perkloretylen ekstraksjon av grakse har vært utført. Rapport er under utarbeidelse. Ved foring til rotter kunne ikke observeres noen forskjell av betydning i dyrenes trivsel og vekst. Det skal dog påpekes at disse produkter også bør prøves på drøvtyggere.

Innledende forsøk med metodikk og opplegg for undersøkelser av proteiners biologiske verdi er tatt opp. Disse arbeider vil få betydning for bestemmelser av foringsverdi for levermel og sildemel, videre næringsverdi for forskjellige slags fisk som proteinkilde i det alminnelige kosthold.

Til slutt kan anføres at tranindustriens ønske om orienteringer er forsøkt imøtekommet og i løpet av høsten 1954 ble de to første rapporter utarbeidet og distribuert.

## BIBLIOTEKET, PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

Ved bibliotekar *C. Holmboe*.

Bibliotekets bestand øket i 1954 med 280 nos. og var ved årets utgang kommet opp i 8739 nos.

Antall periodika var 156, inklusive 69 stykker som instituttet får gratis eller i bytte med egne publikasjoner.

I årets løp ble utgitt følgende publikasjoner i serien: *Fiskeridirektoratets skrifter. Serie teknologiske undersøkelser:*

Vol. II, nr. 15: Aktuelle fryseritekniske spørsmål.

» III, » 1: SOLA, EINAR. Metoder for foredling av fiskeavfall.

Følgende publikasjoner var under trykking:

Vol. III, nr. 2: SOLA, EINAR. Forsøk på en driftsøkonomisk vurdering av fiskemelanlegg av S—M-typen med og uten utstyr for opparbeidelse av fett råstoff.

For øvrig er publisert:

HEEN, EIRIK. Symposia SIK, Gøteborg: Recent development in fish-freezing technique and pending scientific problems.

HJORTH-HANSEN, SVERRE. Symposia SIK, Gøteborg: Norwegian studies on the bacteriology of semi-preserved herrings.

Følgende arbeider foreligger som stensilerte spesialrapporter:

BRÆKKAN, OLAF R. og LAMBERTSEN, GEORG: Sammenligning mellom vitamin A-bestemmelse i handelstraner i følge USP XIV-metode og den nye Svenske Farmakopøemetode.

NJAA, LEIF REIN, UTNE, FINN og BRÆKKAN, OLAF R.: Foreløpig rapport over D-bestemmelser i forskjellige traner. I. Grønlandstran.

SOLA, EINAR: Mulighetene for opparbeidelse av hel pigghå, pigghåavfall og innvoller ved vanlig utstyr for sildoljefabrikk.

— Produksjonsforsøk med BMA-generator i Braunschweig 3.—4. mai 1954.

— Ekstraksjonsforsøk i Esbjerg 2.—4. august 1954.

VILLMARK, FREDRIK: Analyser utført ved Analyseavdelingen 1953.

Instituttets medarbeidere har holdt følgende foredrag:

BRÆKKAN, OLAF R. i NRK, avd. Bergen: Litt om vitaminer.

— i NRK, avd. Bergen: Om tran.

— i Norsk Kjemisk Selskap: Mikrobiologiske metoder i vitaminforskningen.

HEEN, EIRIK, ved OEEC-møtet i Ålesund: The background for and the importance of quality control of fresh fish.

HJORTH-HANSEN, SVERRE, ved OEEC-møtet i Ålesund: Principles and methods of quality control and inspection of fresh fish.

— i NRK, avd. Bergen: Salt og sukker som konserveringsmidler.

BAKKEN, KÅRE, i NRK, avd. Bergen: Spekemat.

NJAA, LEIF REIN, i NRK, avd. Bergen: Hvorfor spiser vi fisk?

## RÅDSMØTER OG ADMINISTRASJON

Møter i rådet for instituttet ble holdt 4. juni og 6. desember.

Av spørsmål som ble behandlet nevnes: Samarbeid med bransjeinstitutter. Mulighetene for å få midler av prisreguleringsfondene for fisk og sild til forskningsformål. Utførelse av bundne forskningsoppdrag mot betaling. Disponering av patentene vedrørende nitritkonserveringsmetoden.

Årsmelding for 1953 ble gjennomgått og godkjent. På desembermøtet redegjorde instituttets direktør for pågående og planlagte arbeider.

På grunnlag av budsjettforslag fra instituttets direktør ga rådet innstilling om budsjett for instituttet for 1955/56.

## REISER

Instituttets direktør besøkte Holland og Belgia i anledning samarbeidet med Philips-Konsernet. Han besøkte Esbjerg i anledning ekstraksjonsforsøk med diverse norske råstoffer, konfererte med A/S Atlas Maskinfabrik i København om fryseapparat og besøkte Svenska Institutet för Konserveringsforskning i Gøteborg. Han var videre i Aberdeen som medlem av FAO Interim Committee on Fish Handling and Processing. Konsulent Sola foretok en reise til Tyskland for å studere nærmere den nye fiskemelgenerator utviklet av Braunschweigische Maschinenbauanstalt A.G. samt for å besøke den tyske industrimesse i Hannover og Harburger Eisen- und Bronzwerke i forbindelse med apparatur for våtekstraksjonsforsøk. Konsulent Hjorth-Hansen foretok en reise til Danmark og Sverige for å konferere med De Danske Sukkerfabrikker A/S i København, Pharmecia i Uppsala, Brødrene Ameln A/S i Stockholm og Hafsiskelaboratoriet i Lysekil. Konsulent Njaa deltok i Third International Congress of Nutrition i Amsterdam og besøkte forskjellige laboratorier i Holland. Vitenskapelige assistent Lambertsen besøkte Danmark og Holland i anledning diverse konferanser vedrørende problemer i forbindelse med de avvikende analysemetoder for vitamin A. Teknisk assistent Kirsten Fotland foretok en reise til København for å studere ny metode for bestemmelse av vitamin B<sub>12</sub>. For øvrig har instituttets personale foretatt ca. 60 reiser innenlands.







