

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1951 — Nr. 7

Årsmelding 1951

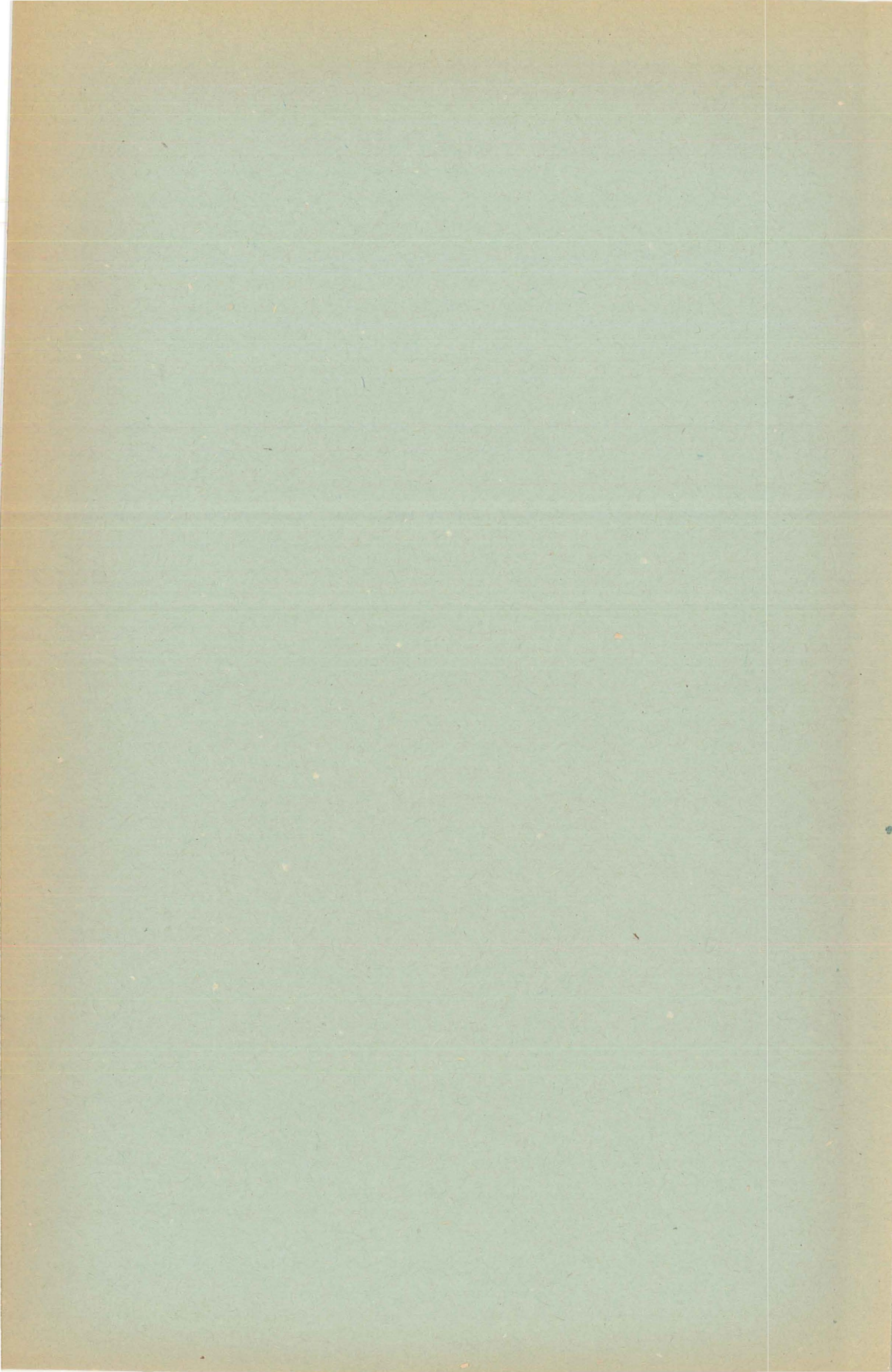
fra

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av
FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri
Bergen 1953



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1951 — Nr. 7

Årsmelding 1951
fra
Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske
Forskningsinstitutt

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av
FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri
Bergen 1953

INNHOOLD

	Side
Innledning	5
Oversikt over faglig virksomhet	5
Meldinger fra avdelingene	9
Avd. A-1. Ved Fredrik Villmark	9
Avd. A-2 Ved Sverre Hjorth-Hansen	11
Avd. A-3. Ved Lars Aure	13
Spesielle undersøkelser. Ved Jens W. Jebsen	16
Ved Ulf Rambech	18
Avd. B-1. Ved Olaf Karlsen	19
Avd. B-2. Ved Yngvar Gilberg	25
Avd. B-3. Ved Kåre Bakken	30
Avd. for anlegg og apparatur. Ved Einar Sola	34
Avd. for vitaminundersøkelser. Ved Olaf Brækkan	40
Biblioteket. Ved C. Holmboe	42
Foredrag og publikasjoner	42
Rådsmøter og administrasjon	43
Lokaler	44
Reiser og besøk	44

INNLEDNING

Den 27. juni 1951 ble Instituttets Avdeling for Vitaminundersøkelser offisielt innviet. Avdelingen har fått gode lokaler i den nybygde etasje og det har også lyktes å skaffe den atskillig tidsmessig utstyr og apparatur for et effektivt arbeid.

Avdelingens første oppgave har vært å bygge ut en fullverdig analysestasjon for vitaminbestemmelser for vår tranindustri, og i løpet av året er denne virksomhet kommet godt igang. Avdelingen har også kunnet settes inn i aktuelle undersøkelser på andre felter og har allerede utført en rekke foringsforsøk i forbindelse med Instituttets arbeid med nye konserveringsmidler. Vitaminlaboratoriet er således kommet godt igang også med sin annen viktige oppgave som instituttets avdeling for biologisk-kjemiske undersøkelser i forbindelse med fisk og fiskeprodukter.

Den mikrobiologiske avdeling kunne også i løpet av høsten flytte inn i sine nye, tidsmessige lokaler i nybygget mens forholdene for den Kjemiske Avdeling, den Tekniske Avdeling og Avdeling for industriell tilvirkning har vært meget lite tilfredsstillende. Den ominnredning av lokalene i 6. etasje som er nødvendig for å kunne dra nytte av de konserter og bibliotekrom som er blitt frigjort, kunne ikke bli satt igang i det forløpne år og det er fremdeles usikkert når dette arbeid kan bli utført. Virksomheten ved disse avdelinger har vært betydelig hemmet av denne grunn.

Instituttets bibliotek ble ved slutten av året flyttet til de nye lokaler i 7. etasje, og dermed skulle rombehovet for vårt bibliotek være dekket for en årrekke framover.

I løpet av året har en også fått innredet tilfredsstillende verksted. Instituttets virksomhet krever i stadig større utstrekning forskjellige verkstedsarbeider, hvilket en nå i større grad kan få utført av instituttets vaktmester, som er kvalifisert mekaniker.

OVERSIKT OVER FAGLIG VIRKSOMHET

Konserveringsmidler. Under vinterfisket ble det foretatt konservering av sild med natriumnitrit i full teknisk målestokk ved siloanlegget i Måløy. Disse forsøk ble ledet av professor Notevarp og omfattet også utprøving av transportsystem og tømmeanordninger ved siloene.

(Melding fra avd. B—3 og Teknisk Avdeling).

Flere fabrikker benyttet konserveringsmetoden ved føring og lagring av vintersild, og effektiviteten av dette konserveringsmiddel ble demonstrert på en så overbevisende måte at metoden ble tatt i bruk i stor målestokk under sommersildfisket i Trøndelag og Nord-Norge. Fra flere interesserte instanser ble det reist alvorlige innvendinger mot en slik rask utvikling, under henvisning til komplikasjoner ved markedsføring av produktene og usikkerheten omkring eventuelle skadevirkninger av nitrit i sildemelet. Ved rådsmøtet i mai ble besluttet at Instituttet skulle patentere metoden for om mulig på denne måte å få en viss kontroll med utviklingen, men under et møte med de interesserte organisasjoner fremhevet disse at dette var utilstrekkelig, og Fiskeridirektøren fant å måtte foreslå forbud mot anvendelse av andre konserveringsmidler enn salt til konservering av vintersild under fisket i 1952. Instituttet ble gitt i oppdrag å samordne de videre undersøkelser over nitritholdig sildemel ved Landbrukshøyskolen, Veterinærhøyskolen, Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og Vitaminlaboratoriet. I løpet av året ble der holdt en rekke konferanser med de interesserte instanser, og omfattende foringsforsøk med kyllinger ble utført ved Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og Vitaminlaboratoriet. Undersøkelser ved Landbrukshøyskolen og Veterinærhøyskolen i forbindelse med konserveringsforsøk under kommende vinterfiske ble planlagt i detalj sammen med landbruksautoritetene og Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt med henblikk på å nå frem til en konklusjon før sommersildfisket i 1952. I betraktning av at slike foringsforsøk er langsiktige og at det er vanskelig å trekke definitive konklusjoner bør man innstille seg på at det kan gå nok et år før man får en avklaring i dette kompliserte spørsmål.

I forbindelse med en regulær driftsperiode ved instituttets forsøksanlegg for utnyttelse av fiskelever i Svolve, ble utført en rekke konserveringsforsøk med levergrakse. Der ble funnet kombinasjoner av forskjellige konserveringsmidler som ga gode resultater. Utførlig rapport over disse forsøk foreligger. (Se melding fra avd. A—3).

Et nytt konserveringsmiddel, »Foromycen«, ble prøvet på forskjellige mikro-organismer og ga positive utslag uten at disse tyder på en radikal virkning som kan gi løfte om vesentlige forbedringer i holdbarhet av fersk fisk. (Melding fra A—2).

Antiharskningsmidler. Forsøkene har konsentrert seg om kombinasjoner av kjente antioksydanter for levergrakse fra vårt forsøksanlegg i Svolve. Man har funnet frem til effektive hjelpemidler for å motvirke harskning av dette produkt. (Melding fra A—3).

Emballasje. Torskerogn som anvendes til frysing blir ofte rispet under sløyting slik at rognsekken blir skadet, og forsøk med plastikkfolier som emballasje for rispet rogn er satt igang etter anmodning av Norsk Frossenfisk. I forbindelse med forsøksfryseren for sild er forskjellige muligheter for anvendelse av laminerte papirsekker blitt undersøkt og vil bli prøvet under forsøkene med det nye fryseapparat.

Fersk og frossen fisk. Utviklingen av notfisket i Lofoten har reist spørsmålet om kvaliteten av skrei tatt med not, og i samarbeid med Fryserilaboratoriet i Bodø er utført praktiske forsøk med behandling av notfisk. Det prøvemateriale som ble innsamlet av Fryserilaboratoriet ga ikke tilstrekkelig grunnlag for noen konklusjon om behandlingens innflytelse på kvaliteten.

Forsøkene med frysing av brisling til hermetikk ble fortsatt i samarbeid med Hermetikkindustriens Laboratorium. Fiskernes salgsorganisasjon og hermetikkfabrikantene støttet disse forsøk slik at en prøvednedlegging av frosset råstoff kunne gjennomføres i noe større målestokk. Resultatet av dette forsøk ble vurdert ved en inngående prøving i januar dette år og bekreftet at metoden gir fullt tilfredsstillende produkter, men at fortsatte forsøk må gjøres for å finne en praktisk — økonomisk løsning av fryseprosessen og at våre fryseanlegg må forbedres for å kunne opprettholde tilstrekkelig lave temperaturer for lagring av råstoffet. Tekniske forsøk med fryseapparat er nødvendig for å finne tilfredsstillende løsning på frysemetoder for dette formål. Instituttet har utarbeidet arrangementstegning for en forsøksfryser som er bestilt og ventes levert i april—mai 1952. (Melding fra B—1).

Tørrfisk. Det ble planlagt omfattende forsøk med insektmidler mot makkfluen og anskaffet en motorsprøyte til formålet. En av instituttets medarbeidere var i Finnmark og Troms og overvåket forsøkene, men de klimatiske forhold gjorde at det ble lite utbytte av disse forsøk. (Melding fra B—2).

Sildeprodukter. Forsøkene med marinerte sildeprodukter som ble utført sammen med et privat firma ble avsluttet (melding fra avdeling B—2). Under et møte med interesserte bransjefolk og vrakerinstitusjonen ble forskjellige spørsmål i forbindelse med videre undersøkelser over sildeprodukter drøftet med henblikk på å få klarlagt hvilke sider av dette spørsmål hensiktsmessig kunne bearbeides av instituttet. På grunnlag av disse diskusjoner ble satt opp et program for fortsatte undersøkelser som ble begrenset til en del konkrete problemer som kan belyses ved kjemiske og bakteriologiske undersøkelser.

Fiskemel og sildemel. Det ble gjort en del orienterende forsøk med autolyse av forskjellig råstoff og etterfølgende utskillelse av olje og tørking av autolysatet. Prinsippet ble prøvet både for å vurdere egenskapene

hos et slikt fiskemel som matmel og også som en mulig metode for opparbeidelse av vanskelige råstoffer. (Melding fra B—2).

Instituttet har hatt besøk av representanter for helsemyndighetene i Syd-Afrika og diskuterte forskjellige muligheter for framstilling av et nøytralt fiskemel som kunne komplettere den proteinfattige kost for den innfødte befolkning. Det ble framstilt en rekke prøver av fiskemel til dette formål.

Det ble utarbeidet detaljerte planer for et forsøksanlegg for kombinert avvanning og ekstraksjon av fiskemasse med henblikk bl. a. på et slikt fiskeprotein. Forsøksanlegget forutsettes oppsatt i samarbeid med et privat firma i Nord-Norge. (Melding fra Teknisk Avdeling).

Tran og oljer. Makrellolje fra forsøksproduksjonen i Måløy ble undersøkt. Denne olje viste til dels høyt vitamin A-innhold og inneholdt relativt meget kolesterol. Analyser av olje fra andre fabrikker viste lavere tall, slik at verdien av makrellolje først kan bestemmes når mer omfattende materiale foreligger.

To diplomkandidater fra N. T. H. arbeidet ved instituttet en tid for å nytte molekylardestillasjonsapparatet i forbindelse med de undersøkelser som drives ved Institutt for Industriell Kjemi over fraksjonering av marine oljer.

Undersøkelser over harskning og antiharskningsmidler er blitt fortsatt. (Melding fra A—3).

Under Lofotsesongen var forsøksanlegget for tranframstilling i Svolve i regulær drift. Resultatet svarte til forventningene hva angår tranproduksjonen, idet både utbyttet av tran og kvaliteter stod fullt på høyde med de beste metoder som nyttes i dag. Verdien ved den metode instituttet har prøvet ligger videre i utnyttelsen av graksen. (Melding fra A—3).

Sammensetning av fisk og fiskeprodukter. Undersøkelsene over myosin og adenosinfosfater i fiskemusklene er blitt fortsatt. Bestemmelse av de forskjellige labile fosforsyreforbindelser i muskelen er meget komplisert og arbeidet har konsentrert seg om metodikk ved disse analyser.

Undersøkelser over papir-kromatografi for identifikasjon og bestemmelse av aminosyrer er satt igang.

Anlegg og maskiner. Den Tekniske Avdeling har utført et stort antall forsøk ved Ulvesund Formelfabrikk, Måløy.

Siloanlegget ved denne fabrikk ble fullført ved slutten av året, og transportutstyret ble forbedret slik at anlegget stod klart til vintersildfisket begynte.

Den konsultative virksomhet ved den tekniske avdeling har øket sterkt, og avdelingen har i et par tilfeller også foretatt detaljplanlegging ved bygging av nye industrianlegg. (Melding fra Teknisk Avdeling).

MELDINGER FRA AVDELINGENE

Avdeling A-1. Kjemisk-Analytisk Avdeling ved vit.ass. I, *Fredrik Villmark*.

Den Kjemisk-Analytiske avdeling har i 1951 utført 1.431 handelsanalyser, eller om lag 6.000 bestemmelser, en stigning fra 1950 på ca. 25 %.

I tillegg til de handelsanalyser som er oppført i nedenstående oversikt har avdelingen også utført en rekke bestemmelser for instituttets andre avdelinger samt Havforskningsinstituttet. En har således foretatt flere hundre bestemmelser av natriumnitrit i forblandinger i forbindelse med arbeidet med nye konserveringsmidler.

Fra forskjellig hold innen fiskerinæringen har en stadig hatt forespørsel om hvilke variasjoner der er i konstantene for rene traner og oljer, alt etter årstid og fangststed. Da instituttet også har interesse av å fastslå eventuelle variasjoner, har en satt igang en del undersøkelser, hvis verdi vil avhenge av at en får et stort og representativt prøvemateriale. En har henvendt seg til en rekke produsenter og eksportører og bedt dem være behjelpelig med innsamling av prøver.

For bestemmelse av guanin i silderisp har en nå fastlagt en metode som gir bra resultater. For å få en bredest mulig oversikt over guanininnholdet i de forskjellige silderispsorter, vil en, i den grad tiden tillater det, sette i gang serie-undersøkelser.

Av andre metoder en har prøvet kan nevnes Wijs hurtigmetode for jodtall-bestemmelse. Denne metode har den fordel at den bare har 5 min. reaksjonstid. Vi har gjort en del sammenliknende forsøk med denne metode og den reviderte Wijs metode (reaksjonstid 1 time) og fått god overensstemmelse. En skulle derfor tro at metoden vil egne seg godt for mindre industrilaboratorier.

Også i 1951 har en besvart en rekke henvendelser av konsultativ art.

Handelsanalyser.

1. *Traner.* Avdelingen har i årets løp analysert i alt 190 prøver av forskjellige traner. I de fleste tilfeller har en bestemt følgende: Jodtall, lysbrytning (beregnet jodtall), forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre,

oxy-fettsyre, kreistall, spesifikk vekt, vann, smuss og til dels vitamin A, bestemt kolorimetrisk.

2. *Transteariner*. Av transteariner er mottatt i alt 16 prøver, samtlige er undersøkt på vann, smuss og fri fettsyre.

3. *Hvaloljer*. I alt 35 prøver. I alminnelighet er bare bestemt vann, smuss og fri fettsyre, men i en del prøver ble foretatt full analyse.

4. *Sildolje*. Der er undersøkt i alt 452 sildoljer. Prøvene representerer samlet om lag 20.000 tonn. Vanligvis bestemmes bare vann, smuss og fri fettsyre, men i enkelte tilfeller tas full analyse.

Ved noen prøver har en også gitt uttalelse om hvorvidt prøven kunne inneholde mineralolje.

5. *Forskjellige marine oljer*. Der har vært analysert i alt 59 prøver av forskjellige marine oljer, av uten- og innenlandsk opprinnelse. De fleste av prøvene har vært veterinær- og industritrans for eksport. I mange tilfeller har de utenlandske kjøpere forlangt at avdelingen skal føre kontroll med tapping, veiing og forsegling. I alminnelighet har der alltid vært forlangt full analyse.

6. *Olivenoljer*. I 3 prøver ble utført full analyse i overensstemmelse med de oppsatte forskrifter.

7. *Sardinolje (raffinert sildolje)*. 6 prøver ble undersøkt på jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, viskositet og spesifikk vekt.

8. *Vitaminkonsentrater*. I 3 prøver av vitaminkonsentrat ble der bestemt vitamin A kolorimetrisk og funnet henholdsvis 20.000, 37.000 og 41.000 internasjonale enheter vitamin A pr. g.

9. *Herdet fett*. 14 prøver av herdet fett ble undersøkt på jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, spesifikk vekt, samt smelte- og stivnepunkt.

10. *Formel (fisk- og sildemel)*. I 26 prøver av formel ble bestemt råprotein, vannoppløselig protein, fett, vann, salt, ammoniak, aske, samt kalk og fosfor i asken.

11. *Salt*. 12 prøver av sjø- og steinsalt er undersøkt på renhet. Der er gitt uttalelse om kvaliteten.

12. *Sukkersaltet rogn*. I 8 prøver ble bestemt fett, vann, salt, sukker og aske.

13. *Hermetisk tunfisk*. I 2 prøver ble bestemt syretall, peroxydverdi, pH, lukt og smak.

14. *Guanin i silderisp*. I 4 prøver storsildrisp ble bestemt guanin, protein, vann og aske.

15. *Makrellolje*. I 6 prøver ble bestemt jodtall, lysbrytning, forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, vann og smuss, samt vitamin A kolorimetrisk.

16. *Fett i rensdyrkjøtt*. I 4 prøver av ekstrahert fett av rensdyrkjøtt

ble bestemt forskjellige konstanter til sammenlikning med fett i hermetiske rensdyrkaker for å undersøke om de var oppblandet med fremmed råstoff.

17. *Eddikbehandlet storsild*. I 3 prøver ble bestemt eddiksyre i silden og i laken.

18. *Diverse*. I alt er undersøkt 132 prøver hvorav nevnes: Limvann, presskake, hermetisk lever, avfallsoljer, varmrøket storsild, mussa, kippers, makrell, røket ål i gelé, røket og urøket brisling, sardiner, klippfisk, tørrfisk, tørret levergrakse, natriumalginat, oxyderte traner m. m.

19. *Brisling*. En har undersøkt 150 ordinære prøver og dessuten ca. 20 prøver fra forsøksfiske eller innsendt av Havforskningsinstituttet. Alle prøver skal måles, og all brisling under 9 cm og over 11 cm er utkast og skal veies for beregning av utkastprosenten. Fett bestemmes i all brisling som ligger mellom 9 og 11 cm.

20. *Stor- og vårsild*. I sesongen 1951 er undersøkt i alt 47 stor- og vårsildprøver. De fleste prøver er innkjøpt av instituttet. Hver prøve representerer en halvkasse. Silden ble sortert i 3 grupper, tellet og veiet for beregning av gjennomsnittsvekt av den enkelte gruppe. I hver av disse grupper ble så bestemt fett og til slutt beregnet gjennomsnittlig fettprosent.

De resterende prøver er innsendt av private og var fra 10 til 15 sild. I disse prøver ble bare bestemt fett.

21. *Fabriksild*. I 1951 har avdelingen undersøkt 259 prøver av fabriksild. Prøvene kommer inn blandet og ferdigmalet fra prøvetakeren til sildoljekontrollen, som igjen overlater avdelingen prøvene for bestemmelse av fett og til dels fettfritt tørrstoff.

Avdeling A-2. Avdeling for Mikrobiologi ved vitenskapelig konsulent *Sverre Hjorth-Hansen*.

Følgende oppgaver ble bearbeidet ved avdelingen i 1951:

Bakteriologiske saltanalyser. 1. I forbindelse med våre undersøkelser over utbredelsen av røde bakterier som kan utvikle seg i så salte miljø som saltfisk og klippfisk, ble for kontrollens skyld gjentatt mange av de tidligere analyser.

Herunder kunne de tidligere resultater reproduceres. Dessuten lyktes det å isolere forskjellige mikrober, bakterier, mugg og gjær som var halofile, men ikke rødfarget. En mikrobe synes særlig interessant. Den gror i alle de medier vi har spredt den i, i store svarte kolonier med et grønlige skjær. Vekstmengden synes uavhengig av mediets saltinnhold, så den utvikler seg like bra i et utpreget saltmiljø som i et vanlig, selv om

veksthastigheten er nedsatt i det salte miljø. At denne mikrobe kan komme til å utvikle seg f. eks. på saltfisk eller klippfisk er ikke utelukket. Den vil da få praktisk betydning. Foreløpig må en være klar over dens teoretiske betydning som en av de få mikrober som utvikler seg uavhengig av mediets saltinnhold.

2. Prøver av salt- og klippfisk har vært sendt oss. Vi har kunnet påvise røde bakterier i flere av dem.

3. Vi har infisert bakteriefri saltfisk (fremstillet i laboratoriet) med renkulturer av røde bakterier isolert av oss, men ved utgangen av året, d. v. s. etter ca. 2 måneder hvorunder prøvene har stått ved 37° C, har bakteriene ikke kommet til utvikling. Nye prøver ble infisert og stillet ved 20° C. Vi kommer tilbake til dem i neste årsberetning.

I begynnelsen av året deltok avdelingens assistent, herr Skrudland, i undersøkelser, satt i gang av Klippfiskvrakingen i Svolve, i ca. 5 ukers tid.

Selvom assistenten herunder fikk innblikk i saltingsprosessen, og avdelingen kunne skaffe seg saltprøver tatt *sterilt* under prosessens forskjellige stadier, ble utførelsen av avdelingens arbeidsprogram herunder stagnert. Avdelingen hadde nemlig i 1951 fremdeles bare en assistent for mikrobiologisk arbeid.

Seig lake. Hverken i 1949, 1950 eller 1951 har det lyktes oss å få prøver av den bestemte type av seig lake som er nødvendig for å vise om det er stoffer i kjernen eller i skallet på sennep som hindrer de seiglake-dannende bakterier i å gro.

Vi har mottatt mange prøver på såkalt seig lake, men den er dessverre ikke »seig«, bare »tykk«. Bakterien i »tykk« lake produserer ikke dekstran i silde-saltlake.

Fra England, U. S. A. og Sverige har vi mottatt renkulturer av *Leuconostoc* som produserer dekstran i sakkarseoppløsninger. Hvis vi tilsetter disse oppløsninger salt i samme forhold som anvendes ved sukkersalting av sild, gror ikke bakteriene.

Vi vil kunne avslutte dette arbeid så snart vi kommer over en seig lake som er »trådtrekkende«. Vi har anmodet Statens Saltsildvraking om å skaffe oss en slik lake så snart råd er.

Hvis det nemlig viser seg at det er *skallet* som inneholder det bakteriestatiske eller bactericide stoff, vil jo tilsetning av skall i stedet for kjerne økonomisk sett være av avgjørende betydning.

Desinfeksjon.

Kjemisk desinfeksjon. Et firma sendte oss et preparat kalt »*Formycen*«. Dets innflytelse ble undersøkt overfor en stamme av *Aspergillus niger* og *Neurospora sitophila*, som ble hindret i sin utvikling ved en konsentrasjon av 0.01 % resp. ca. 0,015 % av desinfeksjonsmidlet.

Fysikalsk desinfeksjon. Stråler fra en ultrafiolett lampe («Sterilelectric») viste seg å ha forskjellig virkning overfor bakterier på den ene side og mugg og gjær på den annen side, således ble bakterier drept meget hurtigere. Virkningen i 1 meters avstand fra lampen var i og for seg god nok for våre vanlige øyemed (sterilisering av en bordflate og luften over denne), men da lampen også vil bli brukt til mer krevende spesielle øyemed, vil vi la foreta en fysikalsk kontroll av dens kvalitet. Av særlig interesse er å prøve de ultraviolette strålers virkning på røde bakterier i salt, saltfisk og klippfisk.

Lagring av fisk.

1. De undersøkelser over lagring av fisk som er nevnt i forrige årsberetning ble fortsatt og ga som generelt resultat at kjemiske konserveringsmidler anvendt innen offisielt tillatte konsentrasjonsgrenser nok nedsetter bakterieantall /g, men kun øker holdbarheten av fisken med meget få dager.

2. Makrellstørje har vært lagret på is, og resultatene viste at denne fisken faktisk var holdbar i atskillig lengre tid enn torsk, sild, makrell o. s. v.

Trimetylaminoksyd-, urinstoff- og kreatinundersøkelser. Disse undersøkelser, som leilighetsvis har pågått i flere år, vil bli avsluttet i 1952.

Krydderundersøkelser. Med bidrag fra Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd er startet undersøkelser over krydderarter, presumptivt et viktig arbeid siden krydderblandinger brukes ved fremstilling av sukkersaltet sild. Oppgaven deles i 1) kjemiske-fysikalske og 2) mikrobiologiske undersøkelser. Særlig vil krydderienes bakteriostatiske og baktericide egenskaper overfor bakterier på sild bli prøvet.

Konsultasjonsvirksomhet. Avdelingen har hatt en betydelig konsultasjonsvirksomhet såvel overfor Fiskeridirektoratets forskjellige avdelinger som overfor andre institusjoner og private firmaer.

Avdeling A - 3. Den fettkjemiske avdeling ved vitenskapelig konsulent *Lars Aure*.

I. Videre forsøk med ny tranutvinningsmetode.

I slutten av januar reiste konsulent Aure og assistent W. Jacobsen til Svolvær for å sette i stand vårt forsøkstrananlegg til den planlagte forsøksdriften ved anlegget i 1951. Etter en del utbedringsarbeider kom

produksjonen i gang først 9. mars på grunn av at fisket ikke slo til for Svolvevør før denne tid.

Innen 6. april var der opparbeidet 300 hl lever som ga 17.212 kg tran av prima medisintran-kvalitet samt 11.400 kg konserverte grakse. Hver hl lever ga således 62,4 l medisintran og 38 kg konserverte grakse av meget god kvalitet.

Ved analyse av denne grakse ble funnet følgende sammensetning:

Vann	= 63,0 g/100 g
Fett.....	= 20,5 g/100 g
Fettfritt tørrstoff.....	= 16,5 g/100 g
Vitamin A.....	= 250—300 IE/g
Vitamin D	= ca. 20—30 IE/g
Vitamin B ₁ (Thiamin)	= 0,05 mg/100 g
Vitamin B ₂ (Riboflavin)	= 0,6 mg/100 g
Cholin.....	= ca. 750 mg/100 g
Nikotinsyre	= ca. 4,0 mg/100 g
Pantotensyre (enzymbehandl.) ..	= ca. 10 μ /g
Vitamin B ₁₂	= 0,15 μ /g

Selve produksjonsmaskineriet fungerte tilfredsstillende, men kan fremdeles forbedres noe på enkelte punkter.

Der ble utført en rekke konserveringsforsøk med grakse i 60 kg jerndrums med tett, avtakbart lokk. Holdbarheten av den konserverte grakse ble undersøkt ved lagring ved vanlig temperatur og på kjølelager, hvor temperaturen varierte fra 1 til 3° C.

Den grakse som var oppbevart ved vanlig temperatur ble innsisert og prøvetatt etter ca. 5 måneders lagring i sommerhalvåret, den kjølelagrede grakse etter ca. 9 måneders lagring. Som konserveringsmidler forsøktes røksyredenaturert sprit, natriumnitrit og koksalt. Konservering med små mengder natriumnitrit + 1 % koksalt var meget brukbar, særlig ved kjølelagring av graksen. En kombinasjon av røksyresprit og 1 % koksalt ga utmerket resultat både for grakse lagret ved vanlig temperatur og for kjølelagret grakse.

Ved siden av de vanlige analyser av produktene har en ved avdelingen nedlagt et betydelig arbeid for å finne botemidler mot den forholdsvis hurtige harskning av graksepastaen, når den utsettes for luftens påvirkning. Forsøk med melasse viste at dette førststoff, tilsatt i passende mengde til graksepastaen, beskytter denne i lengre tid mot oksydativ harskning.

Ved ekstraksjon av melasse med forskjellige oppløsningsmidler og prøving av ekstraktene, fant en at melassens antioksyderende stoffer følger fosfatidfraksjonen.

Den konserverte graksepasta hadde meget tiltalende lukt, smak og utseende. Tilsatt effektive, smakfrie antioksydanter er den vel egnet som næringsmiddel. For sådan anvendelse kan en imidlertid ikke bruke

melasse som antioksydasjonsmiddel. Ved undersøkelser av markedsførte antioksydanter fant en fram til en meget brukbar kombinasjon av gallat, BHA (Butyl-hydroksyanisol) og ascorbinsyre. Små mengder av denne kombinasjon av antioksydanter nedsatte harskningen i graksepasta som inneholdt 1 % koksalt til ca. en tiendedel.

Med bidrag fra instituttet ble der utført foringsforsøk med vår konserverte grakse på sølvrev-hvalper ved Norges Veterinærhøyskole, Forsøkgården for pelsdyr. Med en graksedose på 30 g pr. dyr og dag steg fargekarakteren for dekkpelsen med 0,75 enheter og for pelskvaliteten med 0,45 enheter sammenliknet med kontrollgruppen. I forhold til kontrollgruppen var den ukentlige vektøkning 20 g større for de hvalper som daglig fikk tilskudd av 30 g grakse.

Graksen ga således positivt utslag, men ikke så stort som ventet. En kombinasjon av grakse og inndampet sildelimvann ville være et mer verdifullt sikringsfôr.

II. *Motstrømekstraksjon av marine oljer med furfural.*

De umettede glyserider (glyserider med umettede fettsyrer) er lettere oppløselig i furfural enn de mettede. Den selektive utløsning av de umettede glyserider med furfural foregår i høye tårn med forholdsvis liten diameter, hvor furfural og olje går i motstrøm. Furfuraloppløsningen tappes av i bunnen av tårnet — den ekstraherte olje på toppen. Denne ekstraksjonsmetode anvendes i praksis for planteoljer.

Der er utarbeidet plan- og apparatur-tegninger for en »pilotplant« etter ovennevnte prinsipp og de nødvendige hjelpemidler bestilt. På grunn av de sene leveranser kunne forsøksanlegget ikke oppføres i 1951.

De laboratorieundersøkelser en har foretatt viser god fraksjonering også av marine oljer. Ved siden av glyseridfraksjoneringen tar undersøkelserne samtidig sikte på en mulig utskillelse av en tredje fraksjon som vesentlig skulle bestå av oljens uforsåpbare del, særlig kolesterol og fettløselige vitaminer.

III. *Brytningsindeks (N_D20) i det uforsåpbare av marine oljer.*

Tidligere undersøkelser ved avdelingen (Fiskeridirektoratets skrifter, serie Teknologiske undersøkelser, Vol I, No. 11, 1951) viste at lysbrytningsindeksen (N_D20) for det uforsåpbare av rene gadustraner var meget konstant og lik 1,515 (middeltall). Da lysbrytningen i det uforsåpbare

kanskje kunne være karakteristisk for de ulike marine oljeslag, ble undersøkelserne fortsatt. Den gjennomsnittlige brytningsindeks ($N_D 20$) i det rene uforsåpbare av 10 stkr. seloljer fantes lik 1,498. Variasjonene i brytningsindeksen var for seloljene litt større enn for gadustranene. Dette skyldes vesentlig prøvenes varierende innhold av olje fra størkoble, sel, klappmyss, blueback og gris.

Spesielle undersøkelser

ved konsulent *Jens W. Jebsen*.

I. a. Bestemmelse av kreatin og kreatinin. For å klarlegge de forandringer som inntreder ved lagring av fisk ble i sammenheng med undersøkelsene av de øvrige stoffer som spiller en viktig rolle ved muskelkontraksjonen, adenosintrifosfat (ATP) og fosfagen, utarbeidet en metode til bestemmelse av kreatin og kreatinin i fiskemuskel.

Der ble satt opp kalibreringskurver, samt utført bestemmelser av kreatin og kreatinin i fiskemuskel, dog synes kreatininnholdet påfallende høyt.

Dubos og Miller hevder at en ved bestemmelse av kreatin som pikrat ikke bestemmer rent kreatin, men at andre stoffer felles samtidig slik at verdiene for muskellkreatin blir 20 pst. for høye.

Det ble derfor forsøkt å bestemme kreatin-kreatinin-innholdet i fiskemuskel før og etter at disse komponenter var forbrukt av en bestemt type jordbakterier. Kjemiingeniør E. Kunze fra Universidad Catolica de Valparaiso deltok i disse undersøkelser. Undersøkelsene fortsetter.

I. b. Bestemmelse av adenosintrifosfat (ATP) og adenosintrifosfatase. Det er foretatt litteraturstudier og fremstilt A.T.P.-holdig muskelpulver av ca. 40 kg levende torsk. Det ble gjort innledende forsøk på å isolere A.T.P. Disse undersøkelser, som forutsetter pålitelige analysemetoder, er overtatt av ingeniør Rambech.

II. a. Undersøkelser over de forandringer som inntreder ved lagring av fiskemuskel-proteiner i frossen tilstand og ved 0° C. I samarbeid med konsulent Karlsen ble det utført sammenligningsforsøk over torskefilet lagret ved særlig lave temperaturer i CO₂-is og i flytende luft. Det ble videre foretatt undersøkelser av forandringer i de enkelte protein-fraksjoner ved lagring ved $\pm 20^\circ$ C. En kunne derved bekrefte de forsøk som tidligere er utført ved instituttet av E. Heen at albuminfraksjonen holdt seg konstant mens globulinfraksjonen sank sterkt i oppløselighet.

II. b. *Kolorimetrisk bestemmelse av fiskemuskelproteiner.* For å finne en enklere metode til å måle senkningen i fiskemuskelproteinenes oppløselighet ved lagring, ble der satt opp en rekke kurver for Biuret-fargeintensiteten ved fiskemuskelproteiner i forhold til total proteinmengde bestemt ved Kjeldahl. En benyttet Evelyn Photoelectric Colorimeter som viste seg bedre egnet til dette bruk enn Beckmann quartz spectrophotometer. Kurvene synes å stråle ut vifteformet, begrenset av verdiene for den vannuoppløselige proteinfraksjon (globulinene) som den laveste kurve og den vannløselige proteinfraksjon som tilnærmet steileste kurve.

J. M. Snow (Fish research Board of Canada) har i 1949 foretatt lignende undersøkelser. Selv om han har undersøkt hvorledes ekstinksjonen forandrer seg ved endring av forholdet mellom albumin og globulin, finner han at unøyaktigheten blir meget liten, når en standardiserer målingen med et tilsvarende ekstrakt med samme forhold mellom albumin og globulin.

Våre undersøkelser synes å vise at forholdet mellom globulin og albumin varierer så sterkt at det influerer betydelig mer på resultatene enn omtalt av J. M. Snow.

Dette forhold synes også bekreftet av Emmerich (1949).

III. *Bestemmelse av: Fosfatider, cholin og lipoproteiner.*

- a. Det er foretatt bestemmelser av cholin for å undersøke hvorvidt den del av fettene som vanskeligst lar seg skille fra sildepresskaken, har annen kjemisk sammensetning enn det øvrige. Cholininnholdet var i det undersøkte tilfelle nøyaktig det samme.
- b. Det ble videre undersøkt hvorvidt den del av fettene som var bundet til slammet i sildoljacentrifugen var særlig fosfatidholdig. Dette viste seg ikke å være tilfelle.
- c. Da forskjellen mellom sentrifuge- og damptran muligens kunne skyldes et høyere innhold av fosfatider og lipoproteiner i sentrifuge- og damptran, og at dette kunne være årsaken til at sentrifuge- og damptran er mindre bestandig, ble det foretatt bestemmelser av cholin og lipoproteiner i en rekke prøver av sentrifuge- og damptraner. Dessuten ble det foretatt bestemmelser av totalt svovel. De ble ikke funnet protein eller svovel i prøvene, og cholin resp. fosfatid-innholdet var særdeles lavt. Disse undersøkelser ble foretatt i samarbeid med konsulent Aure og bestyrer Bjørsvik.

IV. *Undersøkelser over dannelsen av trimetylaminoksyd i leveren ved metylering av aminer eller amoniakk.*

Det ble foretatt litteraturstudier. Forsøk over dannelsen av trimetylaminoksyd ved metylering var planlagt tilsvarende, som Borssoks metyleringsundersøkelser (1940) for kreatin og hippursyre ved »liver slices«-metoden. Men det er ennå ikke lyktes å finne en så ømfintlig bestemmelsesmetode at mengden trimetylaminoksyd som eventuelt dannes i noen få leverskiver à 40 mg kan bestemmes.

V. *Undersøkelser over tilbakegangen i næringsverdi i sild- og fiskemel på grunn av opphetningen.*

Der er foretatt inngående litteraturstudier og utarbeidet rapport, videre er bestemmelser av trypsin-fordøyeligheten og analyse av avbygningsproduktene under arbeid.

VI. *Diverse om næringsinnhold i fisk og fiskeprodukter.*

Litteraturundersøkelser vedrørende resultater innen proteinforskningen, som kunne ha interesse for instituttet, ble fortsatt. Avdelingens kartotek over næringsinnhold av fisk ble ajourført og diverse besvarelser av forespørslar og artiklar angående dette utarbeidet.

Rapport fra forskningsstipendiat, sivilingeniør Ulf Rambech.

Jeg ble ansatt som Forskningsstipendiat ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt 1. april 1951 for ett år med spesielt oppdrag å studere actomyosin i fiskemuskel. Jeg arbeidet ved ansettelsen ved Pasteur Instituttets biokjemiske avdeling i Paris. April måned ut drev jeg bibliografistudier ved Pasteur Instituttets bibliotek og satte meg inn i oppgavens teoretiske side og laget et bibliografikartotek som senere er holdt à jour. Derpå tilbrakte jeg 6 uker ved professeur Dubuisson's laboratorium ved Universitetet i Liège, Belgia. Her studerte jeg i praksis en del av de metoder det kunne bli aktuelt å anvende senere.

Ved ankomsten til Instituttet i Bergen 1. juli tok arbeidet av forskjellige grunner en litt annen retning enn opprinnelig tenkt. Det ble i første rekke aktuelt å studere de labile fosforsyreestere adenosintrifosfat og fosfokreatin i fiskemuskel og disses skjebne under forskjellige lagringsbetingelser. Det ble utarbeidet en teknikk for disse studier, og forsøk satt i gang. Det er for tidlig å fremlegge noen beretning. Arbeidet fortsetter.

A v d e l i n g B - 1. A v d e l i n g f o r k j ø l i n g o g f r y s i n g
ved vit. konsulent *Olaf Karlsen.*

Forsøk vedrørende frossen sild og fisk og kontrollvirksomhet omfattende kvalitetsbedømmelser og analyser av produksjonsprøver har også i 1951 utgjort den viktigste del av arbeidet ved avdelingen. Det er foretatt utprøving av emballasje for frosne varer og blitt besvart en rekke spørsmål og henvendelser fra industrien. For et fryseri er det gitt forslag til innredning av laboratorium.

Forsøk med sild. Etter anmodning fra S/L Fiskagn, Ørnes, ble det i desember 1950 deltatt under prøvefrysing av agnsild. Silden ble henholdsvis lakefrosset ved vanlig overrisling og tørrfrosset i skap ved indirekte frysing i former i lake. Silden ble frosset med og uten sjøvann og glasering av blokkene, med henblikk på å sammenligne holdbarheten av sild frosset og behandlet etter ulike fremgangsmåter. Spørsmålet var dessuten om det for tørrfrysing av agnsild kunne være hensiktsmessig å bruke indirekte lakefrysing i former.

Prøver av seriene ble bedømt og analysert 6 uker etter frysingen, og resultatene var da som følgende tabell viser:

Frysemåte og behandling	Harsk- hetska- rakter	Kreis- verdi	Perok- syd- verdi
Tørrfrossen i skap og glasert med vann	2,0	4,0 r 3,8 g	8,4
Frossen i former i lakefryser, blokkene glasert	2,3	3,7 r 2,6 g	8,7
Frosset i former med sjøvann i lakefryser	2,7	7,0 r 2,6 g	8,4
Frosset i former i lakefryser, uten glasering	2,6	5,6 r 4,0 g	13,6
Lakefrosset ved vanlig overrisling	3,5	8,6 r 5,0 g	16,2

Verdiene viser at den lakefrosne silden var vesentlig mer harsk enn den tørrfrosne. Sild som var tørrfrossen i skap og glasert med vann lå best an, dernest prøvene som var tørrfrosset i former i lakefryser, og som rimelig var den glaserte bedre enn den uglaserte.

Tørrfrysing i former i lakefryseren var lite hensiktsmessig både på grunn av lagesøl og fordi kapasiteten ble vesentlig mindre enn ved lakefrysing uten former.

Forsøksserier med frysing av sild i diverse emballasje (papir, sellofan, pliofilm, polyetylen, Al-folie og blikk) er utført med henblikk på å få bedre kjennskap til i hvilken grad mer eller mindre luft-tett emballering er av betydning for holdbarheten. Forsøkene ble utført med sildefilet, som etter emballeringen ble hurtigfrosset og lagret ved -10° C. Etter lagring i ca. 2 måneder ble kvaliteten bedømt ved smaksprøving og ved kjemiske analyser.

Resultatene viste at det var stor forskjell i harskheten av prøvene emballert på ulike måter. Prøver emballert i Al-folie og i blikk holdt seg best, mens prøvene i mer utett emballasje, som papir, og likeledes sild som var engangsglasert med vann på vanlig måte, var mindre lagringsdyktig.

Frysing av ulike typer lettsaltet, spesialbehandlet og røkt sild og sildefilet er prøvet for å få erfaring for hvilke typer som best egner seg for frysing. De typer som var mest aktuelle var lettsaltet, eddik- og sukkerbehandlet sild og varm- og koldrøkt sild, både som filet og rund, samt krydret saltsild som ble filetert, sukkerbehandlet og noe utvannet før frysingen. Et utvalg av prøver ble fremstillet og frosset, og senere ble prøvepartier av de typene som syntes å ha mest for seg frosset ved A/S Polar Fryseri, Stavanger, for Norsk Frossenfisk A/L.

Fortsatte forsøk med frysing av brisling til hermetikkråstoff. Forsøkene med frysing av brisling hadde i 1950 vist at det lot seg gjøre å fremstille brukbare brislingsardiner av frosset råstoff, og at en ved lagring ved tilstrekkelig lav temperatur (-35° C) kan bevare råstoffet opp til 3 måneder og få brukbar handelsvare av produktet. Forsøkene i 1950 var imidlertid for lite omfattende, idet de var utført med bare noen få skjeeper brisling. I 1951 var det derfor av interesse å fortsette i noe større målestokk og under mer praktiske forhold enn tidligere. Flere ting burde også bli utprøvet nærmere så som den mest praktiske måte å utføre tiningen på og likeledes hvorledes arbeidet med frysingen m. v. best lot seg gjøre, samt å få bedre kjennskap til om det var spesielle forhold ved utførelsen av frysingen og tiningen som medførte vanskeligheter.

Forsøkene ble planlagt og utført i samarbeid med Hermetikkindustriens Laboratorium, Brislingfiskerne og hermetikkindustrien deltok i finansieringen av forsøkene. For frysing av brislingen ble det avtalt med A/S Polar Fryseri, Stavanger, som viste stor interesse for saken. Pakkingen ble utført ved Mercantil Canning A/S, Stavanger.

Prøvefrysing, måling av frysetider og tinetider m. v. ble utført før de egentlige forsøkene tok til for å få best mulig kjennskap til hvilke

forhold og temperaturer m. v. vi hadde å regne med. Ved A/S Polar Fryseri ble det dessuten montert en isolert container med egen kompressor inne på et av fryserommene. På den måten lot det seg gjøre å få $\div 35^{\circ}$ C i containeren, som kunne gi plass til ca. 50 skjegger brisling. Temperaturen på rommet var ellers $\div 27^{\circ}$ C.

Forsøkene ble utført med brisling som var tatt i Hillesvågen. Opp-taket fant sted om kvelden 12. juni og natten til 13. juni, og brislingen ble i løpet av et par timer overført til Polar Fryseri hvor den ble frosset i platefryser i blikkformer som ved tidligere forsøk. Brislingen ble nedfrosset til $\div 30$ — $\div 35^{\circ}$ C i løpet av ca. 3 timer. Halvparten av partiet ca. 50 skjegger, ble lagret ved $\div 27^{\circ}$ C på rommet, og halvparten i containeren ved $\div 35^{\circ}$ C.

Det første tine- og pakkeforsøket ved Mercantil Canning A/S ble gjort etter ca. 3 ukers lagring, senere etter 8 uker og 11 uker. Brislingen ble tatt ut fra fryseriet om natten, og tiningen ble utført i løpet av noen få timer slik at brislingen var ferdig tinet når det ordinære arbeid ved fabrikkten tok til om morgenen. Tinearrangementet som ble nyttet besto av en beholder med vann, og formene med brisling ble senket ned i vannet ved et taljearrangement. Vannet, som var varmet opp med damp, ble holdt i god sirkulasjon ved en pumpe.

Med hensyn til kvaliteten av råstoffet etter tiningen kan det sies at fisken var noe bløtere og litt tyngre å arbeide med under tredingen enn det som er tilfelle med førsteklasses ferskt, ufrosset råstoff, men fisken hang godt under røkingen uten mer nedfall enn det som er vanlig ved fersk brisling.

Etter pakkingen er prøvene blitt lagret for senere bedømmelse, som fant sted ved Hermetikkindustriens Laboratorium 30. januar 1952. 34 personer deltok. I følgende tabell er gjengitt gjennomsnittresultatet av bedømmelsen.

Serie	Utse- ende	Lukt	Smak	Kon- sistens	Lagringstid og temperatur	Totalinntrykk	
						Kval. tall	Bokstav- karakter
							Antall
							A C D
518/4	2,0	2,2	2,2	2,2	$\div 35^{\circ}$ C, 8 uker	2,1	29 1
518/5	1,6	1,7	1,5	1,7	$\div 27^{\circ}$ C, 8 uker	1,5	15 14 2
518/6	2,2	2,3	2,4	2,4	$\div 35^{\circ}$ C, 11 uker	2,2	27 4
518/1	2,5	2,3	2,5	2,4	Kontrollserie pakket fersk	2,3	29 2
518/2	2,3	2,1	2,3	2,3	$\div 35^{\circ}$ C, 3 uker	2,3	29 2
518/3	2,2	2,1	2,2	2,2	$\div 27^{\circ}$ C, 3 uker	2,1	27 4

Tallkarakterene angir:

- 3 — meget god A-vare.
- 2 — middels god A-vare.
- 1 — mindre god C-vare.
- 0 — ikke brukbar D-vare.

De oppførte tallkarakterer er aritmetiske middelverdier av kvalitets-tall gitt av de personer som deltok i bedømmelsen. I rubrikken lengst til høyre er ført opp antall personer som bedømte varene til henholdsvis klasse A, C eller D.

Tallene viser at gjennomsnittlig var det ikke funnet kvalitetsforskjell mellom prøvene 518/1 og 518/2 som 29 personer hadde klassifisert som A-vare og 2 personer som B-vare. Deretter hadde henholdsvis 518/4, 518/6 og 518/3 fått best bedømmelse, mens prøve 518/5 lå dårligst an. Også denne prøve hadde imidlertid hele 15 personer klassifisert som A-vare, 14 personer som C-vare og bare 2 personer som D-vare. Ved fryselagring av brisling er det etter dette nødvendig med $\div 35^{\circ}$ C for tilfredsstillende holdbarhet i ca. 2 måneder. For øvrig viste bedømmelsen at det i halyteknisk målestokk hadde latt seg gjøre å fremstille helt brukbare brislingsardiner av frosset råstoff.

Forsøk med gjentatt frysing av tidligere rundfrosset uer. I de tilfeller hvor fryseriene har lang føring av råstoffet kan det være spørsmål om hvorvidt det er bedre å fryse råstoff som er flere døgn gammelt eller basere produksjonen på tidligere allerede frosset rundfisk, som eventuelt er frosset på feltet og transportert til fryseriet i frossen stand, hvor den så først blir tinet og filetert og deretter frosset på ny. Dobbelfrysing av fisken vil jo nedsette kvaliteten mer enn enkelfrysing, men erfaringer og forsøk har også vist at gammelt råstoff antagelig i like høy grad kan være årsak til at kvaliteten nedsettes såfremt fryseriet er nødt til å basere seg på råstoff som er flere døgn gammelt før frysingen.

Av interesse var det derfor å undersøke hvor meget gjentatt frysing av fisken hadde å si for kvaliteten i relasjon til kvaliteten av frosset filet produsert av råstoff som var fra 0 til 10 døgn gammelt før frysingen. For å utføre slike forsøk ble det derfor kjøpt inn en del uer. Fisken ble dels frosset rund og dels ble den frosset etter filetering. Den rundfrosne ble senere tinet og filetert og frosset på ny. Ulike fiskestørrelser ble søkt holdt ut fra hinannen og kvaliteten av de ulike prøver ble bedømt og sammenlignet.

Forsøkene ga små utslag og er ikke tilstrekkelig omfattende, men viser at det iallfall for fet fisk kan oppnåes bra kvalitet ved gjentatt frysing av tidligere rundfrosset fisk når frysingen foregår på en for-svarlig måte.

For kommende år er det planlagt mere omfattende forsøk både med uer og torsk, blant annet med frysing av filetpøver umiddelbart etter fangsten og etter ulike lagringstider i fersk, iset og rundfrossen stand. En del av disse forsøk er det avtalt å få utført ombord i »G. O. Sars«.

Utprøving av fremgangsmåte for fremstilling av lettsaltet, farget og røkt torskefilet for frysing. Etter anmodning er det gjort forsøk med å fremstille en spesiell type, lettsaltet, farget og røkt torskefilet, som er egnet for frysing. Oppgaven var først og fremst å komme frem til en behandlingsmåte som gir fileten god glans og tiltalende gullig farge. Dette ble utprøvet ved å behandle fileten i bad med ulike saltkonsentrasjoner. Fargestyrken ble regulert etter den behandlingstiden en fant var best av hensyn til glansen.

En kom til at behandling i 10 min. i 11 % saltlake ga tilfredsstillende god glans og når røkingen ble gjennomført med en liten fortørking fikk prøvene et tiltalende utseende.

Lavtemperaturforsøk med torsk. For å få bedre kjennskap til lov-messigheten vedrørende kvalitetsstapet av fisk under frysing og lagring ved spesielt lave temperaturer er det blitt utført lagringsserier med torskefilet ved henholdsvis $\div 20$, $\div 75$ og $\div 160^{\circ}$ C. Lagringen ved $\div 75$ og $\div 160^{\circ}$ C ble foretatt i CO₂-is og i flytende luft ved Rjukan Salpeterfabrikker, mens $\div 20^{\circ}$ -lagringen ble foretatt ved instituttets forsøksfryseanlegg.

Fisken ble filetert og renskåret umiddelbart etter at den var drept, og fileten ble emballert i fasette blikkesker som inneholdt ca. 200—250 g filet. Frysingen ble utført under kraftig luft-cirkulasjon ved $\div 35^{\circ}$ C i forsøksfryseren. En del av partiet ble lagret ved $\div 20^{\circ}$ C og en del ble omgående sendt til Rjukan Salpeterfabrikker. Transporten, som ble gjennomført på ett døgn, ble foretatt i container med rikelig CO₂-is, ved en temperatur av omkring $\div 60^{\circ}$ C. Denne delen av prøvepartiet ble igjen delt i to, hvorav den ene halvpart fortsatt ble lagret i CO₂-is ved ca. $\div 75^{\circ}$ C og den annen halvpart i flytende luft ved ca. $\div 160^{\circ}$ C.

Senere er en del av prøvene blitt bedømt ved vår standard kvalitetstesting i laboratoriet, og ved ekstraksjon er det søkt å få mål for denatureringen av globulin-protein. Likeledes er det søkt å bestemme innhold av ATP før og etter frysingen og lagringen.

Forsøkene vil bli fortsatt en tid utover i 1952 med lagringsperiode opptil 6 måneder.

Orienterende forsøk med fremstilling av rekeekstrakter av utsorterte småreker. Med henblikk på å nyttiggjøre utsorterte småreker som er

lite anvendbare, er det gjort forsøk med fremstilling av rekeekstrakter og essenser ved behandling med forskjellige syrer, koking og inndamping. En rekke forskjellige fremgangsmåter ble prøvet, og kjemiker Hakvåg har i egen rapport gitt en oversikt over resultatene.

Behandling med vinsyre syntes å være bedre enn bruk av svovelsyre eller saltsyre.

Forsøk med frysing av Lofotskrei. Forsøkene med frysing av Lofotskrei ble i 1951 ført videre ved Norsk Frossenfisks laboratorium i Bodø av ingeniør Johansen, som blant annet utførte en del fryseforsøk med notfisk ombord i »G. O. Sars«. Vår deltagelse besto i kvalitetsbedømmelse av en del av prøvene som ble sendt oss. Ingeniør Johansen har gjort rede for resultatene av forsøkene i egen rapport. Det er meningen at forsøkene skal fortsette i 1952 ombord i »G. O. Sars«, hvor det nå er bedre frysebetingelser etter at fryseren er blitt utbedret med ribbeformer.

Kvalitetsbedømmelse av prøver av frossen filet m. v. Som i tidligere år er det i 1951 blitt utført kvalitetsbedømmelse av produksjonsprøver av frossen fisk, hvorav det ble mottatt 53 prøver fra Statens Ferskfiskkontroll. Prøvene omfattet torsk, steinbit, uer, kveite, pigghå, håbrand, størje og rogn, som ble analysert med hensyn på innhold av trimetylaminn og ammoniak, dessuten ble det utført bestemmelse av drypp- og pressverdier og gjort bedømmelse av konsistens, smak og harskhet i kokeprøver.

Prøving av emballasje m. v. Prøving av emballasje har bestått i bestemmelse av vandamptheten av en del prøver og utprøving av hvordan ulike emballasjeslag egner seg til emballering av fisk ved frysing. Dessuten har det omfattet lagringsserier med sildefilet som er omtalt foran.

Det er prøvet med emballering av saltsild med lake i poser av polyetylen. Ved bruk av en forholdsvis tykk kvalitet lot det seg godt gjøre og polyethylenen lot seg forsegle bra selv om det var litt lake mellom berøringsflatene. For at silden skal holde seg uten å harskne er det nødvendig at posene er fylt med sild og lake slik at all luften er fjernet.

Andre arbeider. Prøver av »pressild« ble analysert under lagring ved 0° C med henblikk på å undersøke holdbarheten. Prøver av pigghå er analysert med hensyn på innhold av ammoniak.

Etter anmodning fra et fryseri er det gitt forslag til innredning av laboratorium m. v.

A v d e l i n g B - 2 . A v d e l i n g f o r s a l t e d e o g
t ø r k e d e p r o d u k t e r

ved vitenskapelig assistent *Yngvar Gilberg*.

Saltsild. Ved avtale mellom laboratoriet og Lærums Eddikbryggeri ble det de første dager av februar startet forsøk med lettsalting av sild kombinert med eddik. Hensikten med forsøkene var å studere fremskynding av modningen av en lettsaltet sild med eddik, holdbarheten av den ferdig modnede vare og innflytelse av forskjellige kvaliteter eddik som malt-, vin-, gjærings- og kryddereddik på karakteren av den ferdige vare. Dessuten ble tatt med et par forsøk med konserveringsmidlene natriumbenzoat og natriumnitrit samt svoveldioksyd for også å kunne konstatere disse kjemiske stoffers innflytelse på holdbarheten av slike lettkonserverte sildeprodukter.

Det ble saltet i alt 19 prøver i to serier. Serie 1 som omfattet 7 prøver ble saltet med 22 °Be saltlake og 2,0 % eddiksyre av lakemengden. Av disse 7 prøver ble 2 saltet bare med salt, i 5 prøver ble $\frac{1}{3}$ av saltet erstattet med sukker. I serie 2 ble 3 prøver saltet med 19 °Be saltlake og 3,0 % eddiksyre av lakemengden. 9 prøver ble saltet med tilsvarende lakesaltstyrke, men $\frac{1}{3}$ av saltet var erstattet med sukker.

Prøvene ble lagret som paralleller ved kjøleromstemperatur og ved romtemperatur. Forandringene under modningen ble kontrollert ved salt- og syreanalyser i laken samt analyser av lakens innhold av total flyktig kvelstoff (Tfl.N), ammoniakk kvelstoff ($\text{NH}_3\text{-N}$) og trimethylaminkvelstoff (TMA-N).

Salt og syrekonsentrasjonen innstilte seg etter to døgn på rundt 10 % salt og 1,2 % eddiksyre i prøvene uten sukker og på henholdsvis 8 % og 1 % i prøvene med sukker. I serie 2 var tallene 9,0 % og 1,7 % for prøvene uten sukker og 8,2 % og 1,75 % for prøvene med sukker. For surhetsgradens vedkommende var pH for serie 1 omkring 5,0 og for serie 2 rundt 4,6.

I begge serier ble det funnet en stigning av den titrerbare syremengde uttrykt som eddiksyre i løpet av tre uker etter at de ovenfor nevnte konsentrasjoner hadde innstillet seg. Denne syremengde gikk så igjen gradvis tilbake til den igjen etter rundt fire måneders lagring av silden var kommet ned på omtrent de samme verdier som ovenfor. Den prosentvise økning i syremengden uttrykt som eddiksyre hadde omtrentlig samme verdi innbyrdes for serie 1 og 2 (bare saltbehandlet), nemlig 0,2 %, og for sukkersaltet rundt 0,3 %. Surhetsgraden målt som pH avtok gradvis under hele forsøket etter at ovenfor nevnte minimum på henholdsvis pH 5 og 4,6 var nådd. Dette skyldes sannsynligvis puffervirkningen av de økende mengder avbygningsprodukter av proteinet.

Denne avtækning i pH var for serie 1's vedkommende fra ca. 5,0 til 4,8 i laken som inneholdt salt og sukker og fra 5,0 til 4,6 i laken med bare salt. For serie 2 var de tilsvarende verdier for pH 4,55 og 4,40 og 4,8 og 4,4. Vi ser at differansen i verdiene faller nokså nøye sammen for de tilsvarende grupper:

Serie 1 og 2 uten sukker	÷ 0,4
» 2 med »	÷ 0,2

Det fremgår av de oppsatte kurver tydelig at innholdet i laken av Tfl-N og TMA-N øker meget raskt når lakens temperatur kommer opp i 8—9° C. Ved å stille varen inn på kjølelager når denne temperatur er nådd stopper denne utvikling gradvis ettersom laken blir gjennomkjølet. I en prøve, som hele tiden var blitt oppbevart ved romtemperatur og hvor temperaturen i løpet av de siste to måneder steg fra 9 til 15° C, var verdiene for Tfl-N 166,6 og for TMA-N 31,4 mg/100 g. For to prøvers vedkommende, som i løpet av de to siste månedene, altså etter at laketemperaturen var nådd 8,9° C, var lagret på kjølerom, var de tilsvarende tall 63 og 7,1 mg/100 g. De to prøver som var tilsatt henholdsvis 0,15 % natriumbensoat og 0,10 % natriumnitrit av totalvekten viste tydelig konserverende virkning når denne som her ble målt ved utviklet mengde Tfl-N og TMA-N. Verdien var henholdsvis etter utelukkende lagring ved romtemperatur hva natriumnitrit angår 59 og 8 mg/100 g. Natriumbensoat hadde en merkbar svakere konserverende virkning. Verdiene var her 95 og 18 mg/100 g. SO₂ i de mengder som her var anvendt hadde ingen tydelig konserverende virkning. Også de prøver som bare var lagret ved romtemperatur var spiselige etter vel en måneds lagring ved 15° C. Den vesentlige kvalitetsforringelse var en tiltagende oppløsning av silden, som til slutt etter ytterligere en måneds lagring ved denne temperatur dannet en løs masse i laken. Ved å øke saltinnholdet i varen til 12 % og sette syreinnholdet ned til $\frac{3}{4}$ eller $\frac{1}{2}$ % skulle man anta ut i fra de resultater som disse forsøk har gitt at en skulle komme frem til en bra sild av den her tilsiktede type.

Variasjonene i eddikkvaliteten var bortsett fra krydderreddiken for ubetydelige til å gi varene noen spesiell nyansering smaksmessig sett.

Prøver av den krydderbehandlede silden som var blitt filetert, pakket i polyetylenfilm og frosset, viste sammenlignet med tilsvarende behandlede prøver av den øvrige eddikbehandlede silden en bemerkelsesverdig liten harskning under lagring. Mens de øvrige etter tre måneders forløp var gulnet og sterkt harske, viste den krydderbehandlede prøven ingen tegn til harskning.

Det foreligger en særskilt og detaljert rapport over disse forsøk.

Utnytting av sild- og fiskeavfall. Det er blitt foretatt en del nærmest orienterende forsøk over autolyse av fettholdig fileteringsavfall av fisk, samt forsøk på fremstilling av sildemel med lavt fettinnhold ved autolyse gjennom iblanding av ferskt slo eller et saltsurt ekstrakt av ferskt slo. Forsøkene har vist at man ved å male avfallet eller silden med slo eller sloekstrakt og oppbevaring av massen ved 25—30° C i løpet av fra ett til to døgn alt etter materialets beskaffenhet, oppnår en tyntflytende masse som ved sentrifugering lett og temmelig kvantitativt gir oljen fra seg. Det avsentrifugerte slammet kan enten for seg eller iblandet limvannet tørkes inn til mel. For å forhindre bakterievirksomheten under autolysen er det nødvendig å holde en surhetsgrad på ikke over pH 4,0.

Eksempel: 5 kg sild ble malt i kvern og utrørt med 120 ml kons. saltsyre til pH 4,0, tilsatt 200 ml saltsurt ekstrakt av torskeslo, og oppbevart ved 25—30° C. Etter 24 timer var massen flytende og pH som var steget fra 4 til 4,5 ble justert til 4 igjen. Etter i alt 40 timer var massen tyntflytende. Den tynne suppen ble sentrifugert i de Laval sentrifuge. Slammet holdt 70 % vann. Limvannet ble blandet med slammet til en homogen suspensjon (tørrstoff 16 %), som ble nøytralisert med NaOH til pH 6,5 og forstøvningsstørket.

Melet hadde ingen sjenerende eller merkbar bittersmak og viste følgende analyse: Vann 4 %, Eterekstrakt 3,8 %, total protein 73,21 %, salt som NaCl 7,8 %.

En analyse av oljen viste: Vann 0,23 %, smuss 0,02, fri fettsyre 3,5 jodtall Wijs 124,5, forsåpningstall 179,0 og uforsåpbart 0,8 %.

Det ble også gjort forsøk med autolyse av magert filetavskjær. 9 kg torskefiletavfall (hoder, rygger, men ikke slo) ble hakket i hurtighakker. En analyse av den hakkede massen viste tørrstoff 23,4 % og aske 26,6 %. Massen ble tilsatt 240 ml konsentrert saltsyre og 250 ml saltsurt ekstrakt av torskeslo. Massen ble brakt opp i en temperatur på 20—25° C. Da pH steg over 4 etter ca. 6 timer var det nødvendig med en ytterligere tilsetning av 40 ml konsentrert saltsyre. Etter et døgn var massen tyntflytende og den ble sentrifugert. Slammet hadde 31 % tørrstoff, hvorav 33,3 % var aske. Den avsentrifugerte veske ble nøytralisert med 40 g NaOH, kokt opp og sentrifugert for å skille fra utfelt protein. Veskens tørrstoffinnhold etter sentrifugering var 10,8 %. Vesken ble dampet inn på vannbad til 25 % tørrstoff og forstøvningsstørket.

Inndampningen på vannbad kan foregå til over 50 % tørrstoff, idet man ikke er sjenert av noen limaktig konsistens. Tørkingen forløp meget lett uten opphengning av stoffet i tørkekammeret. Utseendet av det resulterende pulver var gullig hvitt som fint hvetemel. En analyse viste:

Vann	5,8 %
Protein	81,0 »
Salt (NaCl)	10,5 »

Det synes all grunn til å gjøre videre forsøk med å nytte fileteringsavfallet, særlig av fet fisk, bedre ved hjelp av en lignende fremgangsmåte.

Forsøk med insektmidler mot makkefluen i Finnmark. De forsøk i mindre skala som var blitt gjort tidligere år måtte nærmest bli å betrakte som av orienterende art. Det ble besluttet å ta dem opp igjen på en større og bredere basis for å kunne komme fram til en konklusjon. Det ble på vårparten drevet en utstrakt korrespondanse med forespørsler til firmaer i Troms og Finnmark som kunne tenkes å ville støtte arbeidet. Likeledes ble det gjort henvendelser til firmaene P. G. Rieber & Søn, Bergen, og A/S Planteværnkjemi, Oslo, om disse var villige til vederlagsfritt å stille de nødvendige kvanta DDT-preparater til disposisjon.

Følgende lovet positiv støtte:

A/S Marina, Tromsø,

G. Robertson A/S, Hammerfest og

Statens Lærebruk for Fiskeribedriften i Finnmark, Vardø.

Ingeniør Gilberg reiste nordover i tiden 25. april til 12. mai for å orientere seg i marken og konferere med disse firmaer om tilretteleggelsen av forsøksprogrammet. Fiskeriinspektør Berg i Tromsø ble også rådspurt, og man ble enig om at han i forbindelse med fiskeriinspektøren i Finnmark skulle gi nærmere beskjed om det rette tidspunkt for forsøkene.

I henhold til de innsamlede opplysninger og inntrykk fra besøk ved de respektive fiskehjell ble det satt opp en forsøksplan. Denne omfattet flere typer DDT-preparater i pulverform og som emulsjon samt formalin. Planen omfattet to forsøksgrupper som skulle gi uttrykk for den beste måte å anvende insektmidlene på. I gruppe I skulle fisken behandles, ikke hjeller og grunn. I gruppe II skulle fisken ikke behandles, men bare hjeller og grunn. Disse to forsøksgrupper omfattet hver serier som skulle gi uttrykk for hvilket insektmiddel som ga best resultat og om det burde anvendes som pulver, suspensjon eller emulsjon. Det ble innkjøpt en motorsprøyte type Spartan, modell 3, og midten av juli ble valgt som det gunstigste tidspunkt for start av forsøkene i Tromsø. I henhold til råd fra fiskeriinspektøren i Tromsø ble også firmaet Kåre Renø på Skjervøy forespurt om han var interessert i å yte assistanse, og det ble lovet all mulig hjelp.

Følgende steder ble valgt av hensyn til ønskeligheten av å få varierende betingelser og et rikt forsøksmateriale. Flere steder ble ikke tatt med for å begrense forsøksmateriale til det strengt nødvendige: Tromsø by (A/S Marinas tørkeplass på Skattøra), Skjervøy (Kåre Renø) og Kjøllefjord (firma G. Robertsons tørkeplass).

Ingeniør Gilberg reiste nordover den første uke av juli.

Dessverre slo sommeren helt feil i Troms og Finnmark. Bortsett fra et par gode dager i Tromsø på tur nordover med ideelt vær for flueplagen, maks. temp. + 19° C, skyfri himmel og svak nordlig vind, minnet værforholdene på resten av turen nærmest om senhøstes. Følgen var dårlig fisketilgang til tørkeplassene og ingen sjenerende flueplage. Forsøkene ble utført etter planen i Tromsø, på nordovertur, men det viste seg at været akkurat holdt seg bra de to første dagene, men ble deretter og resten av sommeren så ugunstig at forsøkene slo helt feil. På Skjervøy og i Kjøllefjord var det ikke mulig engang å tenke på å sette forsøkene i gang. Det ble derfor utferdiget kopier av forsøksplanen ledsaget med utførlig og lettfattelig beskrivelse av fremgangsmåten og avtalt med firmaets formann at han skulle foreta forsøkene så snart værforholdene lot til å ligge til rette. Det innlöp senere på høsten rapport fra formann Paulsen i Kjøllefjord og formann Tormod Hanssen på Skjervøy. I Kjøllefjord ble det utført forsøkshengning i midten av august, men værforholdene under tørkingen ødela resultatet. Forsøkene på Skjervøy falt noe heldigere ut og rapporten derfra siteres:

»Nærværende prøvofisk ble hengt 25. august 1951. Været i den første uken etter hengingen var vekslende med sol og tåke og en temperatur mellom + 11 og + 18° C. Senere var det regn og gråvær, så en må si at tørkeforholdene var så dårlige som mulig.

Av de foretatte prøver må jeg si at det kun var formalinprøvene som var effektive. Spesielt fremheves at all fisk satte »sleipe« på grunn av været, men dette gjorde ikke formaldehyd-prøvene så denne fisken var tørr lenge før den andre. Når det ikke er så meget makk i disse prøver kommer det av at fisken ble hengt så sent på grunn av stopp i tilgangen, men det var rikelig med fluer i den første hengetid, særlig gode dager var den 26., 28. og 29. august.

Fisken hang i en avstand fra marken av 2—4 m.

Nekro-produktene har vi tidligere prøvet ved å blande pulveret med vann til en tynn velling og smurt dette på treverket, men også da uten synlig resultat. Formalin er altså det eneste av de prøvde midler som viste seg helt effektiv her og kan en komme til en rasjonell fremgangsmåte i bruk av dette skulle saken være klar, forutsatt at det ikke er skadelig for fisken som konsumvare.»

Det er naturligvis ikke mulig å trekke noen bestemt konklusjon av

disse forsøk, særlig fordi værforholdene var så ugunstige for forsøkene. Likevel kan prøvene av fisk sendt laboratoriet fra Skjervøy være av noen interesse når det gjelder den påfallende forskjell i kvaliteten.

Mens så vel den ubehandlede som DDT-behandlede fisk har en skitten grå farge på innsiden, har de formalin-behandlede prøver et blankt og gyllent skjær.

Svelningsprøver viser at så vel ubehandlet som DDT-behandlet fisk har surnet under tørkingen, og de svellede fiskestykker har en dårlig lukt. Dette er ikke tilfelle med tilsvarende formalin-behandlede prøver. Tallene for vannopptagelse viser at også DDT-behandling ved dypping av fisken denaturerer proteinet i likhet med formalin-behandling. De konsentrasjoner formalin som ble valgt for disse forsøk var utledet av de resultater en var kommet fram til etter formalinforsøk foretatt i Gåshopen i Finnmark i 1939. Det ble den gang funnet at det eneste som kunne tale imot anvendelsen av formalin var den resulterende nedsettelse av svelningsevnen i vann. Dette forhold bør undersøkes nærmere med mer inngående analysemetoder før en kan uttale seg med bestemthet. Ved disse siste forsøk ble det valgt å sammenligne effekten av en dypping av fisken i en svak (1 %-ig) formalinoppløsning i en noe lengre tid (5 minutter) og en dypping i en sterkere (3 %-ig) formalinoppløsning i en kortere tid (2 minutter). Når det gjelder å bevare fisken mot å surne under tørkingen viser første metode et like godt resultat som den andre metode, og et gunstigere resultat når det gjelder svevbarhet i vann av tørrfisken.

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*.

Konservering av fabrikk-sild. Den konserveringsmetode Instituttet tidligere var kommet frem til som den beste, nemlig konservering med nitrit i tette beholdere, ble videre undersøkt i laboratoriet og prøvet i teknisk målestokk.

I de siloene som på initiativ av Instituttet er reist ved A/S Ulvesund Formelfabrikk, Måløy, ble der gjennomført to forsøk med lagring av sild over et lengre tidsrom. Silden (ca. 2.000 hl i det ene forsøket og ca. 7.000 hl i det andre) var konservert etter nevnte metode med henholdsvis 200 og 150 g/hl nitrit. I siste tilfelle ble dessuten tilsatt 100 g/hl

salpeter. Forsøkene ble gjennomført i april—mai da lufttemperaturen var ganske høy, og strakte seg over 7—10 uker. Erfaringen fra disse forsøkene viser at det ikke skulle være noe i veien for å oppbevare silden frisk i 2—3 måneder på denne måte, og fremdeles ha et råstoff som er like lett å opparbeide som fersk sild. Fri fettsyre i oljen skulle kunne holdes under 4 %. Ved slik langtidsoppbevaring av sild vil et godt utbytte være avhengig av om man kan ta vare på tørrstoffet i den blodlake som omgir silden. Ved helmelproduksjon skulle ikke dette medføre noen vanskelighet. Ved vanlig produksjon vil mesteparten av blodkakens tørrstoff gå tapt da bare en liten del kan gjenvinnes ved varmekoagulering. Lagring av sild i tette siloer har den fordel foruten å gi de beste betingelser for effektiv konservering at laken som omgir silden beskytter denne bedre mot å bli presset i stykker.

Der ble gjennomført flere forsøk med kontroll av nitritinnholdet gjennom produksjonen, og resultatene bekreftet tidligere iakttagelse at mesteparten av nitriten forsvinner under lagring av silden, under tørkingen samt under lagring av melet.

Laboratorieforsøk syntes å bekrefte at tilbakegangen under lagringen av silden helt eller delvis skyldes visse bakterier som er i stand til å spalte nitrit. Så lenge nitritkonsentrasjonen er over en viss grense vil vanlige forråtnelsesbakterier hemmes. Denne spaltingen av nitrit og hemning av forråtnelsesbakterier synes å være uavhengig av nitritkonsentrasjonen, og man får således ikke bedre kvalitet om man bruker store mengder nitrit, bare konsentrasjonen ved slutten av lagringen fremdeles er stor nok til å holde forråtnelsesbakteriene i sjakk.

Til tross for at mesteparten av nitriten forsvinner under lagringen av silden og tørkingen av melet og at dette, når nitrit er tilsatt silden i riktige mengder, bare vil inneholde ubetydelige rester av konserveringsmidlet, ville det ha gjort metoden mer elastisk hvis man kunne finne et stoff som spaltet nitriten under produksjonen.

En har i laboratorie-målestokk gjort forsøk med en rekke slike stoffer. Forskjellige ammoniumsalter ble prøvet, men var uten virkning. Tilsætning av syre ga derimot tydelige utslag. Ved således å senke pH fra f. eks. 6,8 til 5,8 var nitritmengden i melet med laveste pH under 10 % av melet uten syretilsætning. Hvorvidt metoden lar seg tillemppe til praksis har det ennå ikke vært anledning til å prøve. En pH på 5,8 skulle ikke være betenkelig for maskineriet, og en senking av pH skulle ellers bare ha gunstig innflytelse på pressbarhet og separering.

En betingelse for at et slikt konserveringsmiddel som på grunn av giftigheten bare kan være til stede i produktet i små mengder, kan anvendes, er at det lar seg bestemme analytisk på en sikker og enkel måte. Her inntar nitrit en særstilling, idet reaksjonen på nitrit er uhyre

ømfindtlig og spesifikk, slik at selv små mengder i melet lar seg kvantitativt bestemme. Det skulle ikke være vanskelig for fabrikkene med denne metode selv å føre kontroll med nitritinnholdet i melet. En har med henblikk på dette utprøvet et enkelt og rimelig kolorimeter som kan skaffes og som kunne være egnet til eventuelt bruk ved fabrikkene.

I motsetning til nitrit så er kontrollen med et annet mulig konserveringsmiddel, formalin, meget usikker. Så vidt vites eksisterer ingen helt pålitelig analysemetode for formalin og dets forbindelser i organisk materiale. Et nytt reagens chromotrop-syre synes dog å innebære visse muligheter og en har arbeidet en del med denne metoden for bestemmelse av formalin og -forbindelser i sildemel.

Nitrit har i praksis vist seg som et utmerket konserveringsmiddel for fabrikk-sild. Forutsetningen for at det kan taes alminnelig i bruk er:

1. At kontrollen med nitritinnholdet i melet kan gjøres betryggende.
2. At de små rester nitrit som normalt blir tilbake i melet ikke har skadelig virkning.

Kontrollen med at melet ikke inneholder mer enn en maksimal tillatt mengde nitrit skulle ikke by på vanskeligheter. Som nevnt er analysemetoden enkel og sikker og vel egnet for serieanalyser. Melet fra hvert enkelt sildeparti måtte analyseres for seg, men med litt godvilje fra fabrikkenes side skulle det være mulig å gjøre kontrollen betryggende.

Forningsforsøk med nitritinnholdig sildemel har vært utført og pågår fremdeles ved Norges Landbrukshøgskole, Norges Veterinærhøgskole, Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitut og Fiskerilaboratoriets Vitaminavdeling. Forsøkene utføres både med kyllinger, griser og storfe og delvis i stor målestokk, slik at man i løpet av 1952 skulle ha et sikkert materiale til å kunne fastslå hvorvidt nitrit kan anbefales brukt som konserveringsmiddel for fabrikk-sild.

Makrell som råstoff for mel- og oljeproduksjon. For å få et innblikk i variasjonene i makrellens fett- og tørrstoffinnhold, spesielt med henblikk på å få klarlagt verdien av overskuddsmakrell som råstoff for mel- og oljeproduksjon ble der i samarbeid med Norges Makrellag systematisk tatt prøver av makrell for analyse. Der ble ved forskjellige laboratorier i alt utført ca. 75 analyser på fett og fettfritt tørrstoff. Makrellen hadde i mai et gjennomsnittlig fettinnhold på 6,5 g/100 g og i juni 6,1 g/100 g. Dette skulle tilsvare et oljeutbytte på ca. 4 kg pr. 100 kg makrell, eller 20—25 kg pr. 100 kg mel. I siste halvdel av juli begynte fettinnholdet å stige og gjennomsnittlig fettinnhold i august lå på 15,6 g/100 g. Fettfritt tørrstoff viste 19,0—19,7 g/100 g. Der ble også utført en del analyser av revsmakrell og småmakrell (vesentlig fra Trøndelag) samt av fjordsild fra Skagerak-kysten.

Makrellen i mai—juni er åteholdig og meget lite holdbar. For å få prøvet om konservering med nitrit kunne øke holdbarheten under transport og lagring ble to laster konservert i Kristiansand og ført til Måløy, hvor de ble opp-produsert ved A/S Ulvesund Formelfabrikk. Samtidig ble en last ikke-konservert makrell ført fra Haugesund og produsert samtidig. Konsulent Sola overvåket produksjonen. Forsøkene viste at den nitritkonserverte makrellen holdt seg godt og ikke var buksprengt ved fremkomsten. Pressbarheten var bedre enn ved fersk makrell. Makrell viste seg i det hele tatt å gå godt i vanlig sildolje-maskineri, men da den er meget lite holdbar, ville det ha vært en stor fordel om den kunne konserveres med nitrit. Når makrellen begynner å gå i oppløsning er den umulig å produsere i vanlig maskineri.

Sildoljekontrollen. Antall prøver av fet- og småsild for kontroll av fettinnholdet viste i 1951 en sterk økning og utgjorde ca. 3.900 prøver. Siden Sildoljekontrollen startet er det i alt utført ca. 10.000 analyser, og dette materialet viser at hva fettinnholdet angår er fet- og småsilden som råstoff for sildoljeindustrien prismessig riktig vurdert.

Det er i de siste år blitt utført en rekke analyser av fettfritt tørrstoff for å få klarlagt om dette varierer med sildens fettinnhold, størrelse samt årstiden. Der er i alt blitt utført ca. 3.200 tørrstoffanalyser. Gjennomsnittlig innhold av fettfritt tørrstoff i disse analysene ligger på 18,7 g/100 g, altså noe lavere enn det som ansees normalt for stor- og vårsild. Det foreliggende materiale kan ikke bekrefte den vanlige oppfatning at fettfritt tørrstoff synker når fettinnholdet stiger. Materialet må dog vurderes nærmere før man kan trekke sikre konklusjoner. Hvis det kunne fastslås at fettfritt tørrstoff i fet- og småsild bare er gjenstand for små variasjoner ville prøvetagingen bli sikrere, idet alle fettanalyser kunne omregnes på basis av et gjennomsnittlig innhold av fettfritt tørrstoff. De analysene som er utført viser imidlertid for stor spredning til at en slik beregningsmåte kan ansees berettiget. Således faller hele 23 % av analysene utenfor området 17—20 g/100 g fettfritt tørrstoff.

Fabrikkene klager ofte over at de ikke får det oljeutbytte av silden som fettanalysen skulle tilsi. Det har derfor vært hevdet at den vanlige analyse-metode for fett (natriumsulfat-bensolmetoden) skulle være gal. Etter de sammenligninger vi har foretatt mellom denne metoden og eterekstrasjon i Soxhlet synes det ikke å være noen forskjell mellom disse to metoder. Avdelingen har tidligere ved flere anledninger gjort praktiske forsøk ved fabrikker for kontroll av fettbalansen. Ved disse forsøk har det ikke vært funnet at det var noen vesentlig forskjell mellom det faktiske oljeutbytte og det man skulle ha etter fettanalysene. Siste sommer ble der i samarbeid med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt gjort et par slike utbyttekontroller ved Feitsild-

fiskernes Sildoljefabrikk på Halså. Resultatet av disse undersøkelser synes å bekrefte at med godt råstoff finner man igjen det fettete man ifølge fettanalysene skal ha. Undersøkelsene ble foretatt i august da silden var meget fet, og det var påfallende hvor meget fett der kunne samles opp i fabrikkens effektive fettsamlere. Fabrikker uten fettsamlere i bingene har ingen mulighet for å kunne oppnå fettbalanse på slik fet sild, og det er merkelig at dette med fettsamlere i bingene ved mange fabrikker er neglisjert.

Avdeling for anlegg og apparatur (tekn. avd.)

ved vitenskapelig konsulent *Einar Sola*.

Arbeidsoppgavene ved avdelingen i det forløpne år har i hovedtrekkene vært følgende:

1. *Forsøksanlegget for sild- og fiskemel i Måløy.*

En av hovedoppgavene ved avdelingen har vært å få anlegget driftsklart, innkjørt og de enkelte forsøksinnretninger utprøvet i den utstrekning det lot seg gjøre uten å hindre produksjonen for mye. Ifølge kontrakten med fabrikkene er vi forpliktet til å anlegge forsøkene slik at de minst mulig sjenerer produksjonen. Det var derfor et nokså begrenset forsøksarbeid som kunne gjøres mens der var gode råstoffmuligheter.

I begynnelsen av januar var fabrikkene fullt klar til også å opparbeide fett råstoff etter følgende metoder:

- a) Vanlig metode (limvannstap).
- b) Lysøysund-metoden (full utnyttelse).
- c) Notevarp-metoden (full utnyttelse).

Den 23. januar ble produksjonen startet med sild etter Lysøysund-metoden. Maskinmessig gikk alt godt, men i begynnelsen hadde en en del vanskeligheter med pressingen inntil en fant frem til de rette kokebetingelser.

Innblanding av limvann i returstoffet gikk meget godt og stoffet oppførte seg svært fint på tørkene.

Til doseringen av limvann til blandeapparatet hadde en montert en tannhjulspumpe med enkel kileremvariator og drift fra mateapparat. Dette viste seg svært vellykket. En bestemt innstilling av kileremvariatoren gir et bestemt forhold mellom råstoff og limvann til tørkene og driften fra mateapparatet bevirker at ved regulering av råstoffmengden reguleres limvannsmengden til tørkene automatisk i konstant forhold til råstoffmengden.

Ved variasjoner i press eller råstoff-fuktighet og derav følgende variasjoner i forholdet mellom limvann og råstoff, kan dette forhold nøyaktig reguleres ved kileremvariatoren.

Som vanlig ved fiskemelanlegg med to trinns tørking ble der ikke satt sykklon på fortørken. Dette viste seg å være svært uheldig ved produksjon med sild da stoff fra fortørken hadde lett for å følge med avgassen selv om det lå på over 40 % fuktighet. En ble derfor nødt til å kjøre med svært fuktig stoff fra fortørken inntil en kunne få montert sykklon. Tørkeforholdene ble meget bra da sykklonen var montert idet en kunne tørke lenger ned på fortørken og få en bedre stoffblanding på fortørken.

For å motvirke støvtapet i avgassen fra fortørken ble det forsøkt limvannsinnsprøyting i utløpsenden på fortørken. Dette hjalp godt på støvingen, men det ble vanskelig å kontrollere tørkeforløpet og stofftilstanden før limvannsinnblandingen. Dette prinsipp ble derfor forlatt så snart sykklonen var montert.

Produksjonen var enkelte døgn oppe i over 800 hl/døgn, maks. 890 hl/døgn, ved Lysøysund-metoden, men på grunn av påkjenningen på fortørkeovnen var det ikke forsvarlig å kjøre med mer enn ca. 750 hl/døgn ved jevn kjøring. Med mikeligere dimensjonert ovn på fortørken kunne en nok kommet opp mot 1000 hl/døgn. (Begge tørkene er 1,1 m diam og 9,2 m lange).

Hele arrangementet bortsett fra kokeren virket således helt tilfredsstillende og til dels over forventning. Det har også vist seg å være meget elastisk, slik som hensikten var. Ved enkle omstillinger av luker og kraner kan der produseres på følgende forskjellige måter alt etter som råstoffet tilsier.

I. Ved magert råstoff.

- a) Etter Vega-metoden på vanlig måte uten forhåndskoagulering av råstoffet.
- b) Etter Vega-metoden med forhåndskoagulering i tilfelle kapasitetsøkning eller ved stoff som er vanskelig å tørke rått (f. eks. håavfall).

II. Ved fett råstoff.

- a) Etter vanlig metode med direkte eller indirekte koking, limvannstap og
 1. Totrinntørking med all presskake til fortørke.
 2. Entrinntørking med bare en tørke eller fordeling av presskaken på begge tørker.
- b) Etter Lysøysund-metoden med indirekte koking og limvann tilbake til tørkene enten
 1. Alt limvannet tilført fortørken, eller

2. Limvannet fordelt på begge tørkene i samme forhold som stoffet fra fortørken.
- c) Etter Notevarp-metoden med pressing etter fortørken uten eller med koking før tørkingen.
- d) Vanskelig pressbart stoff kan kjøres utenom pressen direkte på kontinuerlig slamsentrifuge (Super-D-Canter).

Som nevnt tidligere (se årsmelding 1949) ble der ved anlegget installert en del forsøksinnretninger. Innretningene og de resultater en hittil har oppnådd med dem er i korthet følgende:

a) *Koker for indirekte og direkte damp* av spesiell konstruksjon basert på en tilsvarende koker som Notevarp og Aure har anvendt for lever. Kokeren har stimpførende vinger på rotoren og stimpførende ribber i mantelen som går inn mellom vingene på rotoren. Rotorvingene har nesten ingen skruvirkning og stoffet vandrer gjennom kokeren nærmest på grunn av overtrykk i innløpsenden.

Kokeren er 60 cm i diam og 5 m lang og har en heteflate på i alt 29 m², derav 12,5 m² på rotoren. Den har en ganske stor effekt. Med 2,5 kg/cm² damp klarer en å koke bare med rotoren 34 hl/h. Varmegjennomgangstallet skulle altså være $k = \text{ca. } 270 \text{ kcal/m}^2\text{h}^\circ\text{C}$. Hastigheten er da ca. 20 omdr./min. som kreves for at stoffet skal flyte fort nok gjennom kokeren.

Heteflatene på rotoren holder seg helt rene uten beleggdannelse av noen art men kokeren har en del mangler som er nokså vesentlige. Den maser stoffet for meget, slik at presset blir dårlig hvis stoffet er ømtålig. Ved å bruke limvann på kokeren kan denne virkning motvirkes en del, men ikke vesentlig.

Det har lett for å bygge seg opp stoff inne i kokeren som forstyrrer kokerens funksjon. Dessuten blir ikke stoffgjennomgangen helt jevn selv ved konstant mating.

b) *Kontinuerlig Sharples slamsentrifuge, såkalt Super-D-Canter.*

Dette viste seg å være en meget god maskin som egner seg ypperlig til å erstatte rystesiler og slampresser i en sildoljefabrikk. Dessuten er den meget brukbar også til andre formål, f. eks. opparbeiding av stoff som ikke lar seg presse, slik som dårlig sild, o. l.

Pressvæsken kjøres direkte på sentrifugen uten siling via en utjevningstank. Fett og fuktighet i slammet vil variere etter råstoffets art og tilstand. Derimot spiller væsketemperaturen mindre rolle. Væskens innløpstemperatur ble variert fra 65° til 95° uten at en kunne finne noen regelmessig variasjon i slammets fett og fuktighet.

Fersk storsild ga et slam med 3,0—4,0 % fett og 68—70 % fuktig-

het, mens nitritkonserverte sild ga slam med 2,5—3,5 % fett og 62—67 % fuktighet. Sentrifugen gikk da med laveste demning.

Sentrifugen krever svært lite pass, og kan gå en hel sesong uten rengjøring.

c) *Forsøk med opparbeiding av fiskelever.*

Et mindre parti pigghålever ble innkjøpt for å se hvordan slikt råstoff egnet seg til opparbeiding ved anlegget. Leveren ble da kokt på sildekokeren sammen med passende mengde vann. Pulpen gikk så fra kokeren utenom pressen direkte via pressvæskepumpen til utjevningstanken og fra denne til sentrifugen. Fra sentrifugen gikk væsken til separering på vanlig måte.

Slammet utgjorde i alt 8 % av leveren og inneholdt 6,8 % fett og 68 % fuktighet. Partiet var lite i forhold til maskinvolumet. Å få en nøyaktig materialbalanse var derfor vanskelig, men en fikk konstatert at sentrifugearrangementet egner seg meget godt til opparbeiding av lever.

d) *Forsøk med sentrifugering av kokt sildemasse.*

I september fikk fabrikken en del fet småsild som ikke lot seg presse. Det ble da forsøkt å la den kokte massen gå utenom pressen via pressvæskepumpe og utjevningstank direkte til slamsentrifugen slik som nevnt under c). Grunnet bortreise var der ingen fra instituttet til stede for å kontrollere produksjonen, men etter fabrikkens utsagn gikk produksjonen godt, bortsett fra at der ble brukt rent vann på kokeren i stedet for limvann og limvannet gikk på sjøen i stedet for til tørkene.

Forsøkene med sentrifugering av sild vil bli fortsatt under tilbørlig kontroll.

e) *Forsøk med hel pigghå til mel og olje.*

Orienterende laboratorieforsøk viste at under bestemte betingelser var der en viss mulighet for at hel pigghå kunne la seg opparbeide til mel og olje på vanlig måte ved koking og pressing, eventuelt sentrifugering.

Ved anlegget i Måløy ble der så gjort et par orienterende produksjonsforsøk som viste at der under bestemte forhold kan være mulighet for å få en brukbar produksjon.

Disse forsøkene vil bli fortsatt både i laboratoriet og i teknisk målestokk.

2. Silolagring av fiskeavfall og sild.

Av de i årsmelding for 1950 nevnte 2 siloer på hver 8.000 hl ble bare en ferdig tidnok til å få sild på den. Firmaet som skulle levere og montere dem, gikk da konkurs slik at monteringen av den andre silo

ble ytterligere forsinket. Anlegget ble dessuten en del dyrere enn beregnet på grunn av at fullføringen måtte settes bort til et annet verksted. For å få fullført prosjektet ble der av Fiskeridepartementet gitt et tilskudd på kr. 25.000. Monteringen av andre silo kom så i gang igjen ut på høsten.

De to siloene som var ferdige tidnok, en på ca. 2.500 hl og en på ca. 8.000 hl, ble fylt med nitritkonservert sild 8.—14. mars. På småsiloen var der i alt 2.150 hl tilsatt 2,5 l/hl lake ($7\frac{1}{2}$ % nitrit i laken).

På storsiloen fikk en 7.200 hl med samme lakemengde pr. hl. Laken ble sirkulert fra bunn til topp en gang for dagen.

Tømmingen av småsiloen som har konisk bunn i 45° vinkel begynte 23. april. Til å begynne med ble forsøkt en 3" Monopumpe til tømmingen, men rimeligvis ble silden for stor til denne pumpen. Den tok innimellom, men ble demontert til slutt da en hadde forsøkt alle muligheter med trykkluft og væske for å løse massen foran pumpen.

Der ble så lagt et 8" rør fra siloutløpet til transportør til fabrikk. Tømmingen gikk da bra når en passet på å løse propper i overgangen fra silo til rør med trykkluft og væske.

Massen seg godt etter i siloen, men det ble mye søl med lake, og en måtte ha rikelige væskemengder disponible for løsnings av silden. Da det var samme væsken som stadig gikk i retur, ble tørrstoffinnholdet i den stadig større. Denne tømmemåte er ganske brukbar, men forutsetningen er da at væsken også går inn i produksjonen, da ellers tørrstofftapet vil bli for stort.

Tømmingen av storsiloen begynte 2. mai. Denne silo har også konisk bunn, men fallet her er bare 1/10. Utløpet midt i siloen er formet avgående uten skarpe kanter eller overganger. Fra utløpet gikk et 7 m langt 10" rør til en 6" Enkepumpe.

Denne pumpen virket bra når den bare fikk tak i silden, men som ved småsiloen hadde det lett for å danne seg propper i utløpsovergangen fra bunn av silo til rør. Disse proppene kunne løses med væske og trykkluft.

En annen vanskelighet med denne siloen var at hellingen på bunnen var så liten at silden hadde vanskelig for å gli etter. Det dannet seg til slutt et krater midt i siloen, hvor væske og luft sto og blåste uten at silden seg til. Ved å presse inn væske gjennom silene på sidene av siloen fikk en massen til å sige innover mot midten, men en måtte likevel enkelte ganger ha folk ned i siloen for å lempe sild ned i krateret.

Inntrykket fra disse forsøkene er at det meget godt går an å pumpe silden fra siloene til fabrikk, med eller uten væske. Vanskeligheten er å unngå proppdannelser i utløpet fra siloen. Proppdannelser kan motvirkes ved trykkluft og væske, men dette krever en hel del ekstra

utstyr og pass. Det er mulig at luft- og væskeinnblåsing kan automatiseres, men det hele vil antagelig til slutt bli så komplisert og kostbart at systemet ikke lengre har noen fordeler.

Målet må være en tømmeanordning som er bortimot 100 % sikker i alle tilfelle. Der arbeides videre med dette problem, og en annen tømmeanordning vil bli forsøkt neste sesong.

3. *Ny transportmåte for fiskeavfall o. l.*

Den spesielle pumpen som var konstruert til dette formålet ble montert og røropplegget delvis ferdig i løpet av året, men ikke tidsnok til at det kunne prøves med sild.

Arrangementet ble derimot senere forsøkt med pigghåavfall, som vesentlig besto av hele hoder. Det viste seg at pumpen gikk godt med dette stoffet, og hugget det samtidig som den pumpet det videre 10 m opp og 40 m frem. Der ble ikke brukt vann eller annen væske til å hjelpe på.

En måtte imidlertid innstille disse forsøkene med pigghåavfall på grunn av alle anglene som slet svært på pumpen. En regner med at der er en angel i minst tredje-hvert hode, slik at det er ganske store angelmengder det er tale om.

Forsøkene vil bli fortsatt med sild til kommende sesong.

4. *Pilot-ekstrasjonsanlegg.*

Der er utarbeidet planer for et pilot-ekstrasjonsanlegg spesielt beregnet på ekstraksjon av fiskekjøtt med alkohol eller aceton for å undersøke de praktiske muligheter for fremstilling av et tørt fiskeprotein for forskjellige formål.

Ved planleggingen er også lagt vekt på å innrette apparaturen slik at andre ekstraksjons-problemer kan undersøkes, som f. eks. ekstraksjon av fett, våtekstraksjon (tørking og ekstraksjon i en operasjon) etc.

Ekstrasjonen foregår kontinuerlig i 3 trinn med eller uten trykk i ett eller flere trinn, og avsiling fra hvert trinn med eller uten press.

5. *Avrimingsanlegg med glykol.*

For Kvalheim & Co. i Måløy er planlagt og under utførelse et anlegg for avriming av en fryser med glykol. Dette er å betrakte som et forsøk, som en håper vil gi en del verdifulle tall og erfaringer både med hensyn til økonomi og apparatur-utforming.

6. *Produksjon av makrell til mel og olje.*

I samarbeid med Norges Makrellag ble der ved fabrikken i Måløy gjort en del produksjonsforsøk med makrell til mel og olje. Formålet med forsøkene var å få fastlagt brukbarhet og produksjonsdata ved

opparbeiding av dette råstoff til mel og olje etter Lysøysund-metoden og vanlig metode under forskjellige forhold, samt hvilken betydning eventuell konservering av råstoffet har for produksjonen.

Forsøkene forløp meget heldig, og viste at dette råstoffet egner seg godt til produksjon etter begge nevnte metoder. Det tåler sterk koking, separerer godt og gir godt press. Konservering under føringen hadde meget gunstig innflytelse på produksjonen.

7. *Konsultasjonsvirksomhet for industrien.*

Der har i løpet av året vært et stort antall henvendelser fra fiskeindustrien i forbindelse med produksjon av forskjellige fiskeprodukter. Av større arbeider kan nevnes:

a) *Formelfabrikk for Norges Makrellag i Randesund.*

Dette prosjekt har forårsaket mye reising og arbeid med lønnsomhetsvurderinger og planlegging. Siden fabrikk ble besluttet bygget har vi dessuten vært hovedkonsulenter for anlegget, hvilket også har forårsaket mye reising og arbeid i forbindelse med maskiner, kontroll etc.

b) *Formelfabrikk for Andenes Tranmeieri A/L.*

Der er foretatt reise til Andenes i forbindelse med nevnte anlegg, og planer er utarbeidet for et passende fiskemelanlegg med mulighet for opparbeiding av fett, råstoff og lever.

For øvrig har en hatt en rekke henvendelser vedrørende produksjon av sildolje, fiskemel, røking, fiskemat, klippfisk etc., som har forårsaket mer og mindre utførlige utredninger.

Melding fra Avdeling for Vitaminundersøkelser ved vitenskapelig konsulent O. R. Brækkan.

Vitaminlaboratoriet begynte virksomheten i de nye lokaler i mai 1951, og etter hvert ble alle laboratorier tatt i bruk. Den første tid medgikk vesentlig til å innarbeide arbeidsrutinen med hensyn til apparatur og analysemetodikk. I løpet av året var dette arbeid kommet så langt at virksomheten var opptatt i nesten full bredde.

Ved dyrestallene ble avlen av forsøksrotter etter hvert utvidet, samtidig som vitamin D-analysene ble innarbeidet. Ved årets utgang var vitamin D-bestemmelse på så vel rotter som kyllinger i gang. For øvrig ble det igangsatt foringsforsøk på kyllinger med nitrit-konservert silde-mel, et arbeid som vil bli avsluttet i første halvdel av 1952.

Ved det kjemiske laboratorium medgikk det meste av tiden til vitamin A-analyser. Analysemetodene i forskjellige land har vært underkastet

delvis betydelige forandringer som resultat av anbefalingen av ny internasjonal standard og ny fremgangsmåte for vitamin A-bestemmelse, foreslått av »WHO's subcommittee on Fat-Soluble Vitamins«. Det er utført en større sammenlignende undersøkelse av forskjellige metoder, og resultatene er sammenfattet i en publikasjon som for tiden er i trykken. Videre er utarbeidet en rutine-analysemetode for vitamin A i margarin basert på kromatografi etter Boldingh & Drost. Også dette arbeid er innsendt til publikasjon.

Et analytisk arbeid over neovitamin A-innholdet i en del norske traner og vitaminoljer er fullført, og arbeidet er for tiden i trykken. For øvrig er analysemetodene for vitamin C (titrimetrisk) og R-karotin (kromatografisk) innarbeidet. Til slutt kan nevnes at en del kjemiske analyser av fôr og dietter for dyrestallene er utført i forbindelse med fôringsforsøk og kontroll av fôr kvalitet.

Ved det mikrobiologiske laboratorium har arbeidet helt vesentlig vært konsentrert om utprøving av metoder og innarbeidelse av rutinen i disse noe spesielle vitamin-analyser. Ved årets utgang var laboratoriet i stand til å motta handelsanalyser på riboflavin (vitamin B₂), nikotinsyre (amid) og vitamin B₁₂, og på det nærmeste ferdig med innarbeidelsen av analyser av pantotensyre, biotin og folinsyre. Det pågår et par analytiske arbeider av innholdet av B-vitaminer i en del fiskeprodukter.

Tabell 1 anfører de analyser som er utført i 1951.

Tabell 1. Oversikt over vitaminanalyser utført i 1951.

	Handels- analyser	Andre analyser	Sum
Vitamin A.			
a) Direkte i oljen.....	146	42	188
b) Over det uforsåpbare	223	40	263
c) U. S. P. XIV-metode	33	41	74
d) B. P. Add. 51-metode	4	80	84
e) Kromatografisk	48	25	73
R-karotin, kromatografisk	3	0	3
Vitamin D.			
a) Røntgenmetoden på rotter	5	25	30
b) Røntgenmetoden på kyllinger	0	9	9
Vitamin C.....	0	5	5
B-vitaminer ¹			
a) Riboflavin (B ₂)	3	6	9
b) Nikotinsyre	3	3	6
c) Vitamin B ₁₂	4	2	6
d) Vitamin B ₆	2	2	4
Sum	474	280	754

¹ B-vitaminene er bestemt mikrobiologisk. Det er ikke medtatt den store serie av analyser som ble utført under metodenes innarbeidelse.

Biblioteket
ved bibliotekar C. Holmboc.

Bibliotekets bestand øket i 1951 med 306 nos. og var ved årets utgang 7830 nos. Antall tidsskriftsabonnementer og andre periodika var 106, inklusive 30 stykker som instituttet får gratis eller i bytte med egne publikasjoner.

Statistikken over bruk av biblioteket, både av instituttets funksjonærer og låntakere utenfor instituttet, viser 1873 besøkende. Hertil kommer som vanlig en del utlån sendt utenbys.

Følgende av instituttets publikasjoner ble distribuert fra biblioteket:

Notevarp, O.,	Karlsen, O. &	Tørrfrossen og lakefrossen sild som agn.
Kristensen, M. O.		Fiskeridir. småskr. no. 4, 1951.
og av serien: Fiskeridirektoratets skrifter. Serie teknologiske undersøkelser:		
Vol. I, no. 7	Notevarp, O., Bratland, A & Bjørsvik, E.	Undersøkelser av produksjonsprover av medisintan 1937 til 1946.
8	Aure, L. & Kløkstad, H.	Vitamin A-innhold i håkjerringtran produsert i 1948.
9	—»—	Undersøkelse av torskelever fra Vest-Grønland 1949.
10	Aure, L.	Antiharskningsmidler for medisintan.
11	Aure, L. & Trøen, E.	Lysbrytningen (n_D^{20}) i det uforåpbare av rene gadustraner.
Vol. II, 1	Aure, L.	Vitamin A i innvoller av torsk og sei.

Foredrag og publikasjoner.

Instituttets medarbeidere har holdt følgende foredrag:

- BAKKEN, K.: Konservering av fabrikkisild (N.K.S. Bergen avdeling, november 1951).
- HEEN, E.: Vår fiskeindustri i dag (Sarpsborg Tekn. Forening oktober 1951).
— Muskelproteiner og muskelkontraksjon (N.K.S. Rogaland Avdeling, oktober 1951).
- HJORTH-HANSEN, SV.: Brisling som råstoff. (Innlegg i Norsk Rikskringkastning juni 1951).
- KARLSEN, O.: Forsøk med frysing av brisling (N.K.S. Bergen Avdeling, januar 1951).
- RAMBECH, U.: Om adenosintrifosfat (N.K.S. Bergen Avdeling, november 1951 og Farmasøytisk Selskap, Bergen Avdeling, november 1951).

Følgende publikasjoner er utgitt i serien Fiskeridirektoratets skrifter, Serie Teknologiske undersøkelser.

- AURE, L. og KLØKSTAD, H.: Vitamin A-innhold i håkjerringtran produsert i 1948 (Vol. I, 8).
— Undersøkelse av torskelever fra Vest-Grønland 1949. (Vol. I, 9).

- AURE, L. og KLØKSTAD, H.: Antiharskningsmidler for medisintan (Vol. I, 10).
 AURE, L. og TRØEN, E.: Lysbrytningen (n_D^{20}) i det uforsåpbare av rene gadustraner. (Vol. I, 11).
 AURE, L.: Vitamin A i innvoller av torsk og sei. (Vol. II, 1).
 HJORTH-HANSEN, Sv.: Anvendelse av mikrodifusjon og vakuumdestillasjon ved bestemmelse av flyktig N og urinstoff N i fisk. (Vol. II, 2).

For øvrig er publisert:

- GILBERG, Y.: Noen proteiner og eksempler på deres industrielle anvendelse. (Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi, nr. 2, 1951).
 — Perleessens av silderisp. (Frionorbladet 1951).
 HJORTH-HANSEN, Sv.: Beretning om arbeidet ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstituttets mikrobiologiske avdeling 1937/42. (Årsberetning vedk. Norges Fiskerier 1945, Nr. 3).
 NOTEVÅRP, O. og KARLSEN, O.: Tørrfrossen og lakefrossen sild som agn. (Fiskeridirektoratets småskrifter, Nr. 4, 1951).

Følgende publikasjoner er under trykking:

- AURE, L.: Traners resistens mot harskning. (Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Tekn. undersøkelser, Vol. II, nr. 3).
 AURE, L., BAKKEN, K. og JEBSEN, J. W.: Undersøkelser av sildemel fremstillet etter forskjellige tørkemethoder. (Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske undersøkelser Vol. II, 8).
 BAKKEN, K.: Undersøkelser av helmel.
 — Forsøk med impregnerte sekker for å hindre varmgang i sildemel.
 BRÆKKAN, O. R. og LAMBERTSEN, G.: Bestemmelse av vitamin A i traner og vitaminoljer. (Fiskeridirektoratets skrifter).
 — Bestemmelse av vitamin A i margarin (Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi, 12, 28 1952).
 BRÆKKAN, O. R.: Neovitamin A-innholdet i en del norske traner og vitaminoljer. (Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi).
 HJORTH-HANSEN, Sv.: Methode pour le Dosage de l'oxyde de Trimethylamine. (Analytica Chimica Acta).
 HJORTH-HANSEN, Sv. og BAKKEN, K.: Trimetylaminoksydets og urinstoffets reaksjoner under lagring av saltvanns-bruskfisk og -benfisk. (Fiskeridirektoratets skrifter, Serie Tekn. Unders. Vol. II, 5).
 HJORTH-HANSEN, Sv.: Nye skjermete indikatorer. (Fiskeridirektoratets skrifter).

Følgende publikasjoner foreligger i manuskript til trykking:

- HJORTH-HANSEN, Sv.: Undersøkelser over galle.
 KARLSEN, O.: Forsøk med bruk av antioksydanter for å hindre harskningen under fryselagring av sild.

R å d s m ø t e r , a d m i n i s t r a s j o n .

Møter i instituttets råd ble holdt 31. mai og 9. november. En rekke spørsmål, vesentlig av faglig art, ble behandlet, således konservering av fabrikk-sild med nitrit og førningsforsøk med nitritholdig sildemel, silo-

lagring og forsøksdrift ved Ulvesund Førmelfabrikk, kjøling og frysing av brisling til hermetikk, lakefrysing kontra tørrfrysing, nye sildeprodukter, antiharskningsmidler, fraksjonering av marine oljer, ekstraksjon av fiskeråstoff.

Årsmelding for 1950 ble gjennomgått og godkjent, likeså notat om arbeidsoppgaver 1951/52. På møtet i november ga avdelingslederne muntlige rapporter om avdelingenes virksomhet. I forbindelse med konsulent Aures redegjørelse for tranforsøkene i Svolvær ble spørsmålet om den videre disponering av trananlegget drøftet, og rådet anbefalte at anlegget ble søkt solgt.

På grunnlag av budsjettforslag fra instituttets direktør ga rådet innstilling om budsjett for instituttet for 1952/53. Et forslag om forhøyelse av instituttets takster for handelsanalyser ble anbefalt. Kostnadsoverslag for den nye 7. etasje ble gjennomgått og godkjent.

Et foreløpig forslag fra instituttets direktør til en forenklet og mer effektiv organisasjonsmessig oppdeling av instituttets faglige virksomhet ble gjennomgått, og rådet anbefalte at det ble arbeidet videre med saken på grunnlag av de retningslinjer som var trukket opp i forslaget.

Rådet avga innstilling om en ledig stilling som vitenskapelig konsulent II ved instituttet.

Lokaler. De nye lokaler i påbygget på Wigandgården ble offisielt innviet i forbindelse med åpningen av Avdeling for Vitaminundersøkelser 27. juni. I løpet av høsten ble den mikrobiologiske avdeling, biblioteket og verkstedet overført til lokalene, mens Fiskeridirektoratets Bygnings- og Maskintekniske Avdeling flyttet til nye kontorer i Vaksdal Mølles bygg. En fikk derved frigjort en del plass i 6. etasje som skal nyttes til meget nødvendige utvidelser for andre av instituttets avdelinger. For å få en effektiv utnyttelse av de disponible rom er det nødvendig å foreta diverse ominnredningsarbeider. Det regnes med at arbeidene vil kunne utføres i løpet av våren og sommeren 1952. Først når dette er gjort vil en kunne dra full nytte av lokalutvidelsen.

Reiser og besøk. Instituttets direktør foretok reiser til Paris som norsk delegert til møter i O.E.E.C.'s fiskerikomité. Sammen med to av instituttets konsulenter deltok han dessuten i Det Internasjonale Kjøle-instituttets kongress i London. For øvrig har instituttets personale foretatt ca. 75 tjenestereiser innenlands, og noen få utenlandsreiser til Danmark og Sverige.

I løpet av året har instituttet hatt besøk av en rekke utenlandske vitenskapsmenn. En engelsk spesialist har oppholdt seg ca. 1 måned ved instituttet for å orientere personalet om den mikrobiologiske teknikk ved bestemmelse av aminosyrer og B-vitaminer m. v.

En chilensk student har i studieøyemed arbeidet ved instituttet siden november.

Lærer Erling Laberg, undervisningsassistent ved Statens Lærebruk i Vardø, oppholdt seg i 3 måneder ved instituttet med stipend fra Fiskeridirektoratet og gjennomgikk analysemetodikk m. v.

