

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1950 — Nr. 7

Årsmelding 1950  
fra  
Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske  
Forskningsinstitutt

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
Fiskeridirektøren

Bergen 1951  
I kommisjon hos Cammermeyers Boghandel, Oslo



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1950 — Nr. 7

Årsmelding 1950  
fra  
Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske  
Forskningsinstitutt

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
Fiskeridirektøren

Bergen 1951  
I kommisjon hos Cammermeyers Boghandel, Oslo



## INNHold.

	Side
Innledning .....	5
Oversikt over faglig virksomhet.....	7
Meldinger fra avdelingene .....	12
Avd. A-1. Ved Fredrik Villmark .....	12
Avd. A-2. Ved Sverre Hjorth-Hansen .....	15
Avd. A-3. Ved Lars Aure.....	17
Spesielle undersøkelser. Ved Jens W. Jebsen .....	19
Avd. B-1. Ved Olaf Karlsen .....	20
Avd. B-2. Ved Yngvar Gilberg .....	28
Avd. B-3. Ved Kåre Bakken .....	30
Avd. for anlegg og apparatur. Ved Einar Sola.....	34
Biblioteket. Ved Conny Holmboe .....	36
Melding fra Avdeling for vitaminundersøkelser. Ved Olaf Brækkan.....	38
Foredrag og publikasjoner .....	39
Rådsmøter og administrasjon .....	41
Lokaler .....	41
Reiser og besøk .....	42



## INNLEDNING.

Instituttets leder gjennom 20 år, professor Olav Notevarp, fratrådte i 1950 og den nye direktør tiltrådte pr. 1. april s. å. Etter avtale med Rådets formann ville professor Notevarp fremdeles overvåke de igangsatte tekniske forsøk ved forsøksanleggene i Måløy og i Svolvær. For avvikling av forskjellig arbeide med publikasjoner etc. og for at den nye direktør kunne få anledning til å sette seg inn i de forskjellige saker, ble der en overgangsperiode fram til 1. juli.

Direktør Heen ble allerede i august oppnevnt som medlem av en europeisk ekspert-gruppe som skulle foreta en analyse av den europeiske fiskeindustri for den økonomiske samarbeidsorganisasjonen O.E.E.C. i Paris. Dette medførte en så betydelig reisevirksomhet i de forskjellige europeiske land at direktøren ble opptatt med denne oppgave resten av året.

I mars 1950 kunne endelig påbygningen av 7. etasje ta til. Arbeidet med råbygget ble fullført i løpet av året, men den usedvanlige nedbør utover høsten medførte ekstra vanskeligheter og ulemper som både forsinket og fordyret bygget. Særlige foranstaltninger måtte tas for ikke å få alvorlige vannskader i de underliggende etasjer, men stort sett har arbeidet ved instituttet kunnet gå uforstyrret av de pågående bygningsarbeider. Konsulent O. R. Brækkan har som formann i byggeutvalget hatt det daglige tilsyn med bygget.

Innredningsarbeidet kunne begynne ved slutten av året og den nyopprettede vitaminavdeling regnes med å kunne flytte inn i løpet av april—mai 1951. Den del av nybygget som er til disposisjon for instituttets mikrobiologiske avdeling samt bibliotek og verksted, vil neppe kunne bli ferdig før i juni—juli.

Plassforholdene har i 1950 vært vanskeligere enn før og virksomheten ved den fettkjemiske avdeling og avdeling for industriell tilvirkning har måttet innskrenkes av denne grunn. Imidlertid er det nå bestemt at Fiskeridirektoratets Bygnings- og Maskintekniske Avdeling skal flytte fra instituttets lokaler i løpet av våren 1951 og dermed føre til betydelig bedring av plassforholdene for instituttet.





## OVERSIKT OVER FAGLIG VIRKSOMHET.

*Konserveringsmidler.* Forsøkene med nye konserveringsmidler for vintersild som råstoff for sildoljeindustrien ble fortsatt idet man konsentrerte seg om anvendelsen av natriumnitrit som hadde vist de mest lovende resultater i laboratorieforsøkene. For en praktisk vurdering av dette konserveringsmiddel til nevnte formål var det nødvendig å få gjort forsøk i noe større målestokk for å skaffe opplysninger om de eventuelle praktiske vansker ved anvendelsen. Ved en overenskomst med Ulvesund Formelfabrikk, Måløy, og ved at Tiltaksrådet ga et lån for bygging av to siloer kunne et slikt forsøk bli gjort under de beste betingelser. Det tok atskillig tid å få klargjort disse arrangementer slik at bygging av siloene først kunne ta til senhøstes, men det lyktes likevel å få den ene siloen ferdig i tide til vintersildfisket (se melding fra teknisk avdeling). Undersøkelser over produkter fra slik konservert sild er foretatt og foringsforsøk utført ved Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og ved Landbrukshøgskolen. Disse foreløpige undersøkelser har ikke kunnet påvise noen skadelig effekt av de meget små mengder konserveringsmiddel som er til stede i produktene. (Melding fra B-3).

I forbindelse med forsøksanlegget for tranframstilling i Svolve er konserveringsmidler for grakse blitt prøvet, men forsøkene kunne ikke bli gjennomført etter planen (melding fra A-3). Konserveringsmidler er fortsatt blitt prøvet for å øke holdbarheten av torsk (se melding fra A-2).

*Antiharskningsmidler.* Ascorbinsyre (vitamin C) er blitt prøvet for brisling, laks, makrell og sild og viste positive resultater for disse varene under fryselagring (se melding fra B-1).

*Emballasje.* Særlig for frosne fiskeprodukter er emballasjespørsmålet fremdeles like aktuelt og en rekke nye plastik-materialer er blitt prøvet. Særlig folier av polyetylen synes å gi gode muligheter for en effektiv emballasje for slike produkter, likesom belegg med polyetylen

på vanlig kartong og papir har gitt meget gode resultater, når det gjelder å beskytte varene både mot harskning og mot uttørring. Emballasjespørsmålet er videre sett i sammenheng med mulighet for nye pakke-metoder for frosne produkter (se melding fra B-1).

*Fersk og frossen fisk.* Etter det store oppsving i størjefisket i 1949 er spørsmålet om en tilfredsstillende behandling av denne fisk blitt ytterligere aktuell og en rekke forsøk med behandling og kjøling av fisken er utført i samarbeid med Ferskfiskkontrollen og Norsk Frossen-fisk A/L.

Kjøling og frysing av brisling som råstoff for hermetikkindustrien er fortsatt blitt undersøkt sammen med Hermetikkindustriens Laboratorium. Instituttet har konsentrert seg om frysing som en mulig oppbevaringsmåte for råstoffet og forsøkene i 1950 har vist at en tilfredsstillende handelsvare kan framstilles av frossen brisling når denne er frosset og lagret under riktige betingelser (se melding fra B-1). For å kunne vurdere de økonomiske forholdene i en slik framgangsmåte er det nødvendig å gjennomføre frysning og lagring i større målestokk etter de retningslinjer man har funnet fram til.

Frossen størje som råstoff for hermetikk er blitt undersøkt og et stort antall bestemmelser av ferskhet er utført (se meldinger fra A-1 og A-2).

Frysing av agnsild ble fortsatt og avsluttet i 1950. Disse forsøk har vist at man må finne bedre metoder enn den nå vanlige lakefrysning for å gi en kvalitet av varen som gir høyest mulig fiskeutbytte.

*Klippfisk.* Instituttet har ikke tatt opp spesielle undersøkelser vedrørende klippfisk eller klippfiskframstillingen siden slike oppgaver ligger mest naturlig til rette for Industrielaboratoriet i Kristiansund. Undersøkelsene over rødmidd er fortsatt og avsluttet, og en samlet oversikt over disse arbeider er under trykning (se melding fra A-2).

*Tørrfisk.* De orienterende forsøk med forskjellige insektsmidler som DDT for å hindre makkflueangrep på sommerhengt fisk ble ikke fortsatt i større målestokk. Forsøkene hittil har vist at behandling av hjeller og grunn nepper gir et tilstrekkelig sikkert resultat hvorfor anvendelse av insektsmidlene direkte på fisken er blitt prøvet. Dette reiser en hel rekke nye spørsmål slik at en grundigere undersøkelse både over de forskjellige aktuelle insektsmidler, analysemetoder for disse etc. er nødvendig. Omfattende forsøk er planlagt og vil bli utført neste år.

*Sildeprodukter.* Forsøk med marinerte sildeprodukter er i gang i samarbeide med private firmaer. En rekke slike produkter vil også bli

prøvet som frosne varer, slik at man er uavhengig av de vanlige ingredienser, salt og syre, for å oppnå holdbarhet.

*Biprodukter.* Omsetning av sildeskjell som råstoff for den såkalte perleessens er øket betydelig i de siste år og spørsmålet om vurdering av slikt råstoff gjennom bestemmelse av guanin er blitt aktuelt. Forskjellige analysemetoder er undersøkt og guanin-bestemmelser utført ved A-1.

Framstilling av en vannopløselig og nøytral fiskeeggehvite for næringsmiddelindustrien er avsluttet. Den metode man har funnet fram til gir et meget godt produkt, men spørsmålet om markeder for slike produkter er fremdeles uløst. Ved instituttet har man fremdeles forsøksanlegget stående og er i stand til å fremstille rimelige mengder av produktet for markedsundersøkelser. For tiden er det ikke særlig lyse utsikter til å finne marked for dette produkt.

*Fiskemel.* Der har vært en rekke forespørsler i anledning bygging av fiskemelanlegg og denne konsultative virksomhet forutsetter at instituttet selv kan gjøre forsøk i teknisk målestokk. Dette er hovedformålet ved den avtale om praktisk-teknisk forsøk man har gjort med Ulvesund Formelfabrikk, Måløy, Forsøksvirksomheten her kom såvidt i gang i inneværende år. (Se melding fra teknisk avdeling).

Bestemmelse av kolesterol er utført i fiskemel og i ekstrahert fett fra sildemel. Innhold av kolesterol i ekstraksjonsfettet var meget høyt, men resultatet gir ikke grunnlag for en vurdering i sin alminnelighet ut fra tilfeldige prøver.

*Sildemelproduksjonen.* Avdeling B-3 forestår fremdeles Sildoljekontrollen og et betydelig analysemateriale er bearbeidet i forbindelse med denne.

Riboflavin er blitt bestemt i et stort antall prøver av forskjellige råstoffer og produkter. Mulighetene for å benytte bestemmelse av riboflavininnholdet i sildemel som kriterium for såkalt »hølmel« har vært vurdert. (Melding fra B-3.)

Bestemmelse av aminosyren lysin er blitt prøvet som en mulig metode for å påvise innflytelse av tørkemetoder på næringsverdi av melet.

Etter opprettelsen av Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt vil en arbeidsdeling på de områder som grenser til denne industri være naturlig. Flere konferanser har vært holdt mellom instituttene for å diskutere et slikt samarbeide. Foruten de tekniske forsøk som drives ved Ulvesund Formelfabrikk med hensyn på anlegg og apparatur

for opparbeidelse av alle sorter fiskeavfall og fisk, og de praktiske forsøk med konservering av sild og fiskeavfall, har instituttets aktivitet innskrenket seg til de her nevnte spørsmål som har direkte tilknytning til sildoljeindustrien.

*Tran og oljer.* Fra 1. mars d. å. kunne de spektrografiske bestemmelser av vitamin A overføres til den nyopprettede vitaminavdeling. Av plasshensyn kunne imidlertid ikke den fettkjemiske avdeling reorganiseres og ta fatt på de aktuelle oppgaver som står på programmet.

Det nyanskaffede Molekylar-destillasjonsapparat er blitt montert og prøvekjørt og fungerer tilfredsstillende. Isolering av squalen fra forskjellige kilder har vært prøvet og særlig brugdelevær viste et meget høyt innhold av dette kullvannstoff. I forbindelse med avsluttende forsøk med den nye tranframstillingsmetode ved forsøksanlegget i Svolvær ble der i år tidligst mulig gjort alle forberedelser til å sette anlegget i full driftsklar stand til Lofotesongen begynte (se melding fra A-3).

*Sammensetting av fisk og fiskeprodukter.* Kjemiske metoder for bestemmelse av en rekke aminosyrer er fortsatt blitt prøvet. Mikrobiologiske bestemmelser av de samme aminosyrer forutsettes senere utført ved Vitaminavdelingen for komplettering av analysemetoder for aminosyrer i sin alminnelighet. Bestemmelsesmetoder og endel undersøkelser over cholin er avsluttet og bearbeidet for publikasjon (Spesielle undersøkelser ved ing. Jebsen).

Orienterende undersøkelser over myosin og adenosintrifosfat i fiskemuskulatur er blitt utført i årets løp, men disse undersøkelser er så vidt omfattende og kompliserte at instituttet har funnet det nødvendig å ansette en stipendiat som spesielt kan bearbeide denne oppgave. Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd har stilt til disposisjon kr. 12 000,— til dette formål og stipendiaten, ingeniør Rambech, tiltrer 1. april 1951.

Metoder for bestemmelse av kolesterol er fortsatt undersøkt og en rekke analyser foretatt (se melding fra B-2).

*Anlegg og maskiner.* Den tekniske avdeling har hatt et meget stort arbeide med utstyr og innredning i A/S Ulvesund Formelfabrikk og med planlegging og bearbeidelse av silobygget med transportutstyr. Foruten praktiske konserveringsforsøk i disse siloer har instituttet med en særlig bevilgning fra Fiskeridepartementet fått anledning til å prøve forskjellige nye transportsystemer ved hjelp av pumper. Ellers er ved forsøksanlegget i løpet av året utprøvet en ny indirekte koker og den praktiske

utprøving av nye konstruksjoner av ovner og tørker har gitt verdifulle opplysninger. Den amerikanske Sharples-sentrifuge, Super-D-Canter, er blitt prøvet til flere formål og har vist seg å fylle de forventninger man stillet til denne maskin. (Se melding fra Teknisk Avdeling).

En ny, lovende svensk fileteringsmaskin som i 1946 ble besluttet innkjøpt sammen med firmaet Kvalheim & Co., Måløy, viste ved prøvekjøringen i 1950 flere mangler som gjør at den ikke kan settes i drift, og den har ikke svart til forventningene. De anstrengelser som har vært gjort for å få maskinen komplett har hittil ikke ført til noe resultat.

Forskjellige ekstraksjonsprinsipper for opparbeidelse av mel og oljer av diverse råstoffer er blitt vurdert i forbindelse med flere henvendelser. Spørsmålet ekstraksjon som hjelpemiddel i fiskeindustrien er imidlertid så mangesidig og mulighetene er til stede på så mange områder at spørsmålet må bearbeides på langt grundigere måte, og må uten tvil gjøres til gjenstand for forskjellige eksperimentelle undersøkelser både i laboratoriet og med hensyn på teknisk gjennomføring av metodene.

## MELDINGER FRA AVDELINGENE.

### Avdeling A—1. Kjemisk—Analytisk.

*Ved vit. ass. I, Fredrik Villmark.*

Ved den Kjemisk-Analytiske Avdeling har der i 1950 vært utført 1137 handelsanalyser, omfattende mellom 4 og 5 000 bestemmelser. Stigningen i antall handelsanalyser har vært særlig stor i 1950. I 1948 var der 995 og i 1949 1028 analyser for private firmaer.

I tillegg til de handelsanalyser som er gitt i nedenstående oversikt er der utført en rekke bestemmelser for å undersøke årsaken til den sterke stigning av fri syre i sildolje ved lagring. Materialet er fremdeles for lite til at noen selvstendig melding kan gis, men undersøkelsene synes å bekrefte at jo større innholdet av vann og smuss er, desto raskere stiger innholdet av fri syre.

Der er arbeidet videre med den nye metode for bestemmelse av vann i traner, oljer, fisk og sildeprodukter (Infrarød oppvarming). I samband med disse undersøkelser er der utført kontrollbestemmelser med vanlig metode. Der var bra overenstemmelse mellom resultatene. Den apparatur en hittil har brukt til dette forsøk har vært noe primitiv, og en har derfor søkt om midler til innkjøp av formålstjenlig apparatur. Avdelingen trenger også i høy grad midler til innkjøp av forskjellig apparatur til serie-bestemmelser av fett, protein og mineralstoffer i fersk fisk og sild. Det er nødvendig å ta serie-undersøkelser for å fastslå de variasjoner som måtte være ved de forskjellige årstider, samtidig som erfaringene dette år har vist at bedre utstyr er nødvendig for å avvikle handelsanalyser tilfredsstillende.

I samarbeide med Havforskningsinstituttet har en planlagt undersøkelser av fett og tørrstoff i Skagerak-silden, likeledes av den »nye» sildestamme i Lysterfjorden.

Et annet spørsmål som en såvidt har berørt i 1950 er bestemmelse av guanin i silderisp. Fra de bedrifter som lager perleessens er der gjentatte ganger ytret ønske om at silderisp må bli solgt etter analyse av guanin. En har derfor tatt opp til undersøkelse metoder for slike bestemmelser.

For instituttets øvrige avdelinger er der utført en rekke spesielle analyser. Metoder som egner seg for standardbestemmelser, og som tidligere har vært bearbeidet av andre avdelinger, er etterhvert blitt overført til den analytiske avdeling.

Også i 1950 har en besvart en rekke henvendelser av konsultativ art, enten pr. brev, telefon eller ved konferanser.

*Reiser.* Avdelingens leder har foretatt en studiereise til diverse laboratorier i Norge, Danmark og Sverige for å studere arbeidsmetoder og apparatur for spesielle bestemmelser av interesse for Fiskerilaboratoriet.

#### *Handelsanalyser.*

1. *Traner.* Der er i årets løp utført 152 analyser av vanlige traner. De viktigste bestemmelser har vært: jodtall, lysbrytning (beregnet jodtall), forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, oxy-fettsyre, Kreistall, spesifikk vekt, vann, smuss, samt kolorimetrisk bestemmelse av vitamin A, direkte eller over det uforsåpbare.

2. *Transteariner.* 10 prøver transtearin ble undersøkt på vann, smuss og fri syre.

3. *Hvaloljer.* I alt 44 prøver. Det er i alminnelighet bestemt bare vann, smuss og fri syre, men ved enkelte prøver er foretatt full analyse.

4. *Sildoljer.* Der er undersøkt 491 sildoljer, helst på vann, smuss og fri syre. Disse bestemmelser legges til grunn for de oppsatte betingelser for kjøp og salg. I en del av prøvene er der også utført andre bestemmelser.

5. *Forskjellige marine-oljer.* Der har vært analysert 20 prøver av forskjellige marine-oljer av uten- og innenlandsk opprinnelse. De fleste av prøvene har vært veterinærtran for eksport til Holland. Etter handelsoverenskomsten skal instituttet forestå kontroll av tapping, veiing og forsegling av fatene, samt analyse av disse eksportpartier. Kontroll med tapping, veiing og forsegling har avdelingen med det nåværende personale ikke maktet. En har derfor på fullt betryggende måte ordnet seg med Bergens Stadsveieri og Norges Medisintrankontroll som overtar dette arbeid. Analysen utføres av oss.

6. *Olivenolje.* I 2 prøver olivenolje ble der utført full analyse i overensstemmelse med de oppsatte forskrifter.

7. *Vitamin-konsentrater.* 2 prøver vitamin-konsentrat ble undersøkt på vitamin A kolorimetrisk med henholdsvis 20 000 og 30 000 internasjonale enheter vitamin A pr. g.

8. *Degras.* 3 prøver ble undersøkt på oxydert fettsyre, fettsyreinnhold, smuss, vann, uforsåpbart og forsåpningstall.

9. *Rognkaviar*. I alt 8 prøver. I 4 prøver ble der bestemt fett, vann, salt, sukker, protein og aske. I de resterende 4 prøver ble der bare bestemt sukker, salt og vann.

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

11. *Garvestoffer*. 3 prøver ble undersøkt på vannopløselig garvestoff, samt vannopløselig ikke-garvestoff.

12. *Tjære til barking*. Av tjære har der bare vært 1 prøve. Denne ble undersøkt på spesifikk vekt, vann, syretall og destillasjonsforløp fra 0—250° C.

13. *Hermetisk storje, nedlagt av frosset råstoff*. I 3 prøver ble der bestemt syretall, kreis og peroksydverdi, pH og smak.

14. *Formel (fisk-, sild- og blandingsmel)*. I 30 prøver formel er der bestemt vann, fett, aske, rå protein, vannopløselig protein, ammoniak, salt, samt kalk og fosfor i asken.

15. *Solubles*, (inndampet limvann). I 32 prøver er bestemt vann.

16. *Krabbemel*. I 2 prøver krabbemel ble der bestemt vann, fett, protein og aske.

17. *Diverse*. I alt 95 prøver, hvorav nevnes: Lever, raffinerte oljer, såpespon, fiske-serum, spesial-behandlet fiskekjøtt, filterkake, limvann, spekkolje, oksyderte traner, fiskegarn, sundmage, konsentrert tomat-suppe, konsentrert oksehelsesuppe, saltsild, røket sild, urøkte sardiner, kippers, sjørrrettfarse, fiskeekstrakt, sildelake, ambra, levermel m.m.

18. *Brisling*. I alt 180 ordinære prøver, hvortil kommer prøver fra forsøksfiske eller fra Havforskningsinstituttets undersøkelser. De ordinære prøver skal måles, og all brisling under 9 cm og over 11 cm er utkast. I brisling fra 9 til 11 cm blir så bestemt fett.

19. *Stor- og vårsild*. Der er i sesongen 1950 undersøkt i alt 16 stor- og vårsild-prøver. Hver prøve har representert en halv kasse sild. Prøvene ble sortert i 3 grupper, stor middels og liten. Deretter ble hver av gruppene tallet og veiet, og gjennomsnittsvekt pr. sild for den enkelte gruppe utregnet. Så ble der bestemt fett og til dels tørrstoff i hver av gruppene, og til slutt ble der beregnet gjennomsnittsfett og gjennomsnittsvekt pr. sild av hele kassen.

20. *Mussa*. 15 prøver mussa innsendt av Hermetikkfabrikkenes Sildcentral ble sortert i to grupper, deretter ble bestemt fett i hver gruppe.

21. *Fabriksild*. I alt 10 prøver. Forfangstsild, fladengrunnsild og småsild. I disse prøver ble bare bestemt fett.



Avdeling for Mikrobiologi, A—2.

Ved konsulent Sverre Hjorth-Hansen.

Følgende oppgaver har vært bearbeidet ved avdelingen:

1. *Lagring av torsk behandlet med forskjellige konserveringsmidler.* Etter anmodning av dr. Max Löwenstein ved Vadheim Elektrochemiske Fabriker A/S, Vadheim, skulle vi lagre fersk fisk på is dels med, dels uten forutgående vask med visse desinfeksjonsmidler. Forskjellige konsentrasjoner av midlene har vært prøvet og i 1951 vil vi fortsette dette arbeide. Noe utslag ved de anvendte konsentrasjoner har det ikke vist seg. Vi vil derfor øke konsentrasjonene i kommende forsøk.

2. *Undersøkelser over nye melkesyreanalyse-metoder.* Vi ønsket å måle melkesyredannelsen under rigor mortis og prøvet Conway-skål metodikken ved Winnicks melkesyreanalysemetode, men med like lite hell som ved de forsøk prosektor dr. Lundewall på Gades laboratorium utførte samtidig. Ved henvendelse til prof. Conway fikk vi den opplysning at det samme også var tilfelle med hans egne undersøkelser. Prof. Conway har også foretatt visse forandringer ved metoden.

Vi har villet gå i gang igjen etter en annen metode, men de nødvendige kjemikalier er dessverre ennå ikke kommet.

3. *Undersøkelser over kreatin i kjøttekstrakter.* Bykjemiker Svanø ba om samarbeide angående undersøkelser over kreatin-innholdet i de forskjellige kjøttekstrakter som fåes i markedet. Vi måtte da først få litt erfaring med de (for øvrig lite pålitelige) metoder som er vanlig å bruke. De voldt atskillig besvær hva vi senere har fått bekreftet fra annet hold, hvor nå hele teknikken for slike analyser synes å være tilrettelagt. Vi vil ved leilighet ta slike undersøkelser opp igjen da avdelingen er interessert i å bestemme kreatin i fisk.

3a. Etter den av analysemetodene som synes mest pålitelig er bestemt kreatin i sjøørret.

3b. Påbegynt er isolering av kreatinspaltende bakterier på fisk. Det er hittil lyktes å rendyrke *en* stamme, en stavform, som grodde på substrater hvor den organiske næring bare bestod av kreatin. Arbeidet vil bli fortsatt.

4. *Bakteriologiske saltanalyser.* Undersøkelser over mikrober som gror ved høye saltkonsentrasjoner har vært fortsatt med saltprøver sendt avdelingen fra saltprodusenter i utlandet. Denne del av undersøkelsene er snart ferdig og beretning foreligger i løpet av 1951.

5. *Saltanalysemetodikken for reker og saltfisk.* Da nærvær av eggehvite (og andre stoffer) er årsak til for høye resultater når en analyserer med h.p. koksalt har vi prøvet en amerikansk metode etter hvilken ekstraksjonen skjer med puffer av  $\text{pH} = \text{ca. } 4,5$  istedenfor med vann. Ved reker er det nødvendig med en brukbar analysemetode også av den grunn at fargen på ekstraktene umuliggjør et synlig omslag av indikatoren. Undersøkelsen er ikke fullført.

6. *pH av linefanget kontra brøndbåtført torsk.* Da en må anta at en brøndbåtført fisk er mange dager uten tilførsel av føde skulle glykogeninnholdet gå tilbake, dermed melkesyredannelsen bli mindre og pH ikke nå så lav verdi under rigor som en kan konstatere i nyfanget fisk. Det viste seg av det forøvrig alt for sparsomme materiale at pH sank mest i nyfanget linefisk. Slike undersøkelser som skulle ha stor betydning for forståelsen av de viktige forandringer før rigor i fisken, kan imidlertid vanskelig gjennomføres uten at man har anledning til selv å fange fisken og straks begynne analysene med den for eks. i et enklere laboratorium på land like ved fiskeplassen. Herved påløper vel bare de utgifter som skyldes leie av et egnet laboratorium.

7. *Analyser av lagret størje.* Etter oppdrag av kjøleavdelingen er det utført en rekke kjemiske analyser av lagret størje nedsendt fra Bodø.

8. *Trimetylaminoxid-analyser.* Disse analyser som utføres innimellom annet arbeide er en fortsettelse av tidligere års undersøkelser.

Arbeidet som nå omfatter analyser av ca. 30 forskjellige fiskearter vil bli avsluttet i 1951 med en undersøkelse av et par ferskvannsfisk når disse kan skaffes, samt en del torsk fra Lofotfisket.

9. *Konsultasjonsvirksomhet.* Denne har lagt beslag på atskillig tid og omfattet både kjemiske og mikrobiologiske emner.

*Reiser.* Avdelingens leder besøkte bakteriologiske og kjemiske laboratorier i Holland, Italia, Frankrike og England, bl. a. for å studere sjøsaltframstilling og saltbakterier samt hygienisk bakteriologisk kontroll av fiskeriprodukter.

*Spesielle forhold ved avdelingen.* Avdelingen har nå så trange arbeidsforhold at en del nye apparater er oppbevart annetsteds, og dessverre ikke kan brukes så ønskelig det enn kunne være. En radikal rumutvidelse er hva avdelingen trenger og en håper at flytting til de nye lokaler må skje i nær framtid. Avdelingen mangler en del utstyr og trenger også fornyelse av de daglig brukte typisk bakteriologiske glass-

varer som stadig gjennomgår sterilisering ved høy temperatur. De norske fabrikata tåler dessverre ikke slik sterilisering. Autoklaven er ikke god (laget og kjøpt i begynnelsen av krigen) og vi mangler hensiktsmessig fotografiapparat for mikroskopet, platekulturmikroskop, en mindre oljepumpe, samt tidsmessig utstyr for anaerobkulturer.

Avdelingen har for tiden en amerikansk stipendiat R. Poul Elliot fra Washington D.C. Herr Elliot anmodet om en oppgave som han ville kunne klare å bli ferdig med på den tid han har til rådighet, og man ble enig om: isolering og bearbeidelse av bakteriestammer fra pigghå og deres biokjemiske forhold. Dette arbeide vil han publisere i »Food Research«.

Lederen av avdelingen ga en veiledning i anvendelse av Conway analysemetodikk, hvorunder, foruten en del av instituttets folk, også prosektoren ved Gades Laboratorium deltok.

Lederen holdt foredrag om mikrober og fisk under kurset for husstellærerinner, Oslo, i høst. Foredraget ble senere trykt i Tidsskrift for Husstell-lærerinner.

### Virksomheten ved den fettkjemiske avdeling, A-3.

#### *Oversiktsrapport ved vit. kons. Lars Aure.*

I. *Analysevirksomhet.* Hans Kløkstad var ansatt som assistent ved avdelingen til 1. mars. I denne tiden ble der utført 24 vitamin A-bestemmelser i forskjellige traner, vesentlig spektrografiske bestemmelser over det uforsåpbare (Handelsanalyser). Senere ble vitamin A-analysene overtatt av den nyopprettede vitaminavdeling, som måtte få benytte avdelingens laboratorium til sin virksomhet. Disse forhold medførte at vitenskapelig assistent Gauslaa, som ble ansatt etter Kløkstad, ikke kunne skaffes tilfredsstillende arbeidsplass og har derfor fortsatt arbeidet ved analyseavdelingen.

II. *Videre forsøk med ny tranutvinningsmetode.* I januar fortsattes forberedelsene til de nye forsøk ved vårt forsøkstrananlegg på »Silda« i Svolve. Undertegnede reiste til Lofoten i slutten av januar. Anlegget ble helt demontert, nytt golv oppsatt slik at en fikk to etasjer, og nye maskiner og utstyr muliggjorde oppsetting av et rasjonelt anlegg. De nye maskiner og annet utstyr ble imidlertid ikke levert fra verkstedene før innunder påske, så det var bare såvidt en fikk prøvekjørt anlegget før Lofotfiskets slutt.

En måtte arbeide med gammel lever og produktene ble deretter. Konserveringsforsøkene med leverkonsentrat (grakse) ble mislykket

p.g.a. skade på Forcentralens dampkjel. Forsøkene viste imidlertid at anlegget stort sett fungerte meget tilfredsstillende. Forsøkene på »Silda« ble avsluttet i slutten av april.

Utover høsten ble der gjort forberedelser til gjentatt forsøksdrift ved anlegget i sesongen 1951.

For øvrig vises til egen rapport om tranforsøkene i 1950.

III. *Molekylardestillasjon.* Avdelingens molekylardestillasjonsapparat (CMS Centrifugal cyclic batch molecular still fra Distillation Products, U.S.A.) ble oppsatt og prøvekjørt. Det tok litt tid før en fikk eliminert sjenerende lekasje. Der ble gjort en del orienterende forsøk i samarbeid med den franske stipendiat Claude Domart med molekylardestillasjon av brugdetran. Det viste seg at en på denne måte lett kunne dele opp brugdetran i kullvannstoffene pristan og squalen (uforsåpbart) og en glyseridfraksjon (residuum).

Squalenet er særlig interessant p.g.a. dets store umettethet. En forsøkte bl.a. å polymerisere squalet og fant at dette bare lot seg gjennomføre i alkalisk miljø. Tørring av dette polymerisat på glassplate resulterte i en hård men sprø film. En forsøkte dessuten å føre inn svovel i squalenmolekylet. Dette resulterte i en seig brun olje uten elastisitet og uten tørrende egenskaper.

IV. *Faktis av brugdetran.* Sammen med Domart ble der gjort en rekke forsøk med framstilling av faktis av brugdetran. Ved tilsetning av en viss mengde svovel og under bestemte temperaturforhold kunne en av brugdetran framstille en meget brukbar faktis.

V. *Litteratur og publikasjoner.* Da avdelingens laboratorium var stilt til disposisjon for vitaminavdelingen måtte alt laboratoriearbeide innstilles. Tiden ble derfor nyttet til litteraturgjennomgørelser og utarbeidelse av ialt fem publikasjoner som en hadde liggende materiale til. Disse arbeider er nå dels trykt og dels under trykking og publiseres i Fiskeridirektoratets skrifter, Serie teknologiske undersøkelser 1951. Publikasjonene omhandler følgende tema:

1. Vitamin A-innhold i håkjerringtran produsert i 1948.
2. Undersøkelse av torskelever fra Vest-Grønland 1949.
3. Antiharskningsmidler for medisintran.
4. Lysbrytningen ( $n_D^{20}$ ) i det uforsåpbare  $\varepsilon$  v rene gadustraner.
5. Vitamin A i innvoller av torsk og sei.

## Spesielle undersøkelser.

*Ved diploming. Jens W. Jebsen.*

1. *Undersøkelser av muskelproteiner i fisk og deres denaturering ved lagring i frossen tilstand.* Orienterende undersøkelser over frysedenaturering av proteiner har vært utført ved Instituttet tidligere og ble gjentatt i 1950. Foruten å bidra til å klarlegge hvilke reaksjoner som kan tenkes å inntre under lagringstiden, gjaldt det også å prøve en metode til kvalitetsbedømmelse av frossen fisk.

Der ble foretatt ca. 40 ekstraksjoner med parallelbestemmelser. Vårt utstyr var lite egnet for disse forsøk, så seriene ble stadig avbrutt på grunn av at apparaturen gikk i stykker og måtte ombygges, især hadde vi mange vanskeligheter med å finne fram til et hensiktsmessig apparat til å suspendere proteinet i saltoppløsningen. Forsøkene fordret at propellen helst roterte med 20 000 o/min., i en beholder fri for luft og ved 0° C.

Det framgår tydelig av våre ekstraksjonsforsøk at proteinenes oppløselighet under lagring i frossen tilstand synker fra 94% til ca. 50%. Det nøyaktige forløp vil tre klarere fram når en har utført et tilstrekkelig antall ekstraksjoner, men det er nødvendig å undersøke metodikken næyere for å sikre reproduerbare verdier.

2. *Kolorimetrisk bestemmelse av fiskemuskelproteiner.* For kvalitetsbedømmelse av frossen fisk var det av betydning å finne en hurtig metode til bestemmelse av proteininnholdet i ekstrakter, uten å måtte ty til N-bestemmelser etter Kjeldahl.

Vi foretok en rekke bestemmelser ved hjelp av biuretreaksjoner utarbeidet blant annet av Kingsley (1939) og Snow (1949). Det lyktes oss ikke å få god overensstemmelse ved så lave proteinkonsentrasjoner som er angitt av Snow, men ved høyere konsentrasjoner fikk vi overensstemmelse.

De funne verdier var ikke tilstrekkelig nøyaktige til at en kunne benytte den kolorimetriske metode til muskelprotein-undersøkelser, men det arbeides fortsatt med forbedring av metoden.

3. *Framstilling av Adenosinetriposfat (A.T.P.).* Formålet med disse forsøk var å benytte det framstilte preparat til måling av muskelproteinenes enzymaktivitet, og som grunnlag for bestemmelse av A.T.P. konsentrasjon i fiskemuskulatur.

Våre forsøk ble begrenset av manglende utstyr. Til selve isoleringen av Ca-saltet av A.T.P. savnet vi en kjølesentrifuge, likesom de øyeblikkelige forhold i lokalene gjør det vanskelig å arbeide med svovelvann-

stoff. De orienterende forsøk ga verdifulle opplysninger om de vanskeligheter en vil møte og arbeidet vil bli fortsatt når utstyret og laboratorieforholdene gjør det mulig.

4. *Bestemmelse av lysin i fiskemel.* Ved for sterk oppvarming av fiskemel over 85° C under tørkeprosessen, synes melet å denatureres således at den viktige aminosyre lysin får en binding ved  $\epsilon$ -aminogruppen som fordøyelsesenzymene ikke klarer å spalte.

Proteinenes næringsverdi kan således bli redusert. Det er følgelig av betydning å finne en egnet metode til å bestemme lysin.

En forsøkte først F. Tubas metode (1949) hvor en feller lysinet som benzyldenlysin-kobber og senere bestemmer kobberet jodometrisk. Metoden som teoretisk sett er enkel, er i praksis lang og omstendelig. En gjennomgikk så Kibrichs (1949) og Boulet's (1947) arbeider over kolorimetrisk bestemmelse med Folin og Ciocalteu's fenolreagens. En undersøkte innflytelsen av reaksjonstid og temperatur, mengde phenolreagens, ulike reduksjonsmetoder for oksydasjonsmidlet, samt saltsyrens innflytelse.

Det lyktes å finne en kombinasjon av de to metoder som ga reproduerbare verdier, men metoden er fremdeles under bearbeidelse idet de absolutte verdier synes å bli for lave.

5. *Bestemmelse av fosfatider i tran ved fosfor og cholin-bestemmelse.* Oppdrag etter anmodning fra hollandske tranimportører, muligens i forbindelse med fosfatidenes innflytelse på harskningen.

Det måtte utarbeides en særskilt metode for isoleringen av fosfor, idet cholin og fosfor var til stede i særdeles små mengder.

Av ovennevnte årsak var det kun mulig å angi innen hvilken størrelsesorden cholin og fosfor var til stede.

6. Litteraturundersøkelser ble foretatt vedrørende fiskemuskelproteiner, aminosyrebestemmelser, denaturering ved frysing, tørring og opphetning samt journalføring av avdelingens kartotek over næringsverdien av fisk, samt besvarelse av diverse forespørsler vedrørende dette spørsmål.

Avdeling for Kjøling og Frysing, B-1.

Ved vit. konsulent Olaf Karlsen.

Arbeidet har vesentlig omfattet forsøksarbeider med frosne produkter og kontrollvirksomhet omfattende kvalitetsbestemmelse av produktjonsprøver. Nye emballasjemidler bl.a. plastic-film og kartonger

m.v. for frossen fisk har vært utprøvet. Videre besvarelser av spørsmål fra industrien og andre henvendelser vedrørende besiktigelser av og uttalelse om kjøledisker for fisk, forslag til nye fersk- og frossenfisk-forskrifter, og angående lakefrysing kontra tørrfrysing av sild m.v.

1. *Fortsatte forsøk med tørr- og lakefrossen agnsild.* Sammenliknende forsøk med bruk av tørr- og lakefrossen sild som agn utført i 1949 hadde vist at den tørrfrosne silden hadde hele 68,5 % bedre fiskeevne enn den lakefrosne, men da forsøkene var så få var ytterligere forsøk ønskelige. I 1950 er derfor forsøkene blitt fortsatt med fetsild i samarbeid med Norges Råfisklag, S/L Fiskagn, Ørnes, og A/L Fiskernes Agnforsyning, Tromsø, og med storsild i samarbeid med konsulent Kristensen, utvalgsformann Sandvær, Statens Fryseri, Ålesund, og Ulstein Fryseri. Fiskeforsøkene ble utført både med ubehandlet og med ascorbinsyrebehandlet tørrfrossen sild ved siden av lakefrossen, og samtidig ble det sendt prøver av silden til instituttet for bedømmelse av harskheten og utførelse av kjemiske analyser.

Fiskeforsøkene med storsild ble utført i 10 forskjellige vær ca. 5—7 uker etter frysingen og resultatene ble at den tørrfrosne silden gjennomsnittlig gå ca. 28,8 % bedre fangst enn den lakefrosne. Totalresultatet for den ascorbinsyrebehandlede tørrfrosne silden var en merfangst av 0,2 stk. pr. 1 000 angler for ubehandlet, dvs. at forsøkene alt i alt viste at behandlingen ikke hadde påviselig virkning på fiskeevnen.

Forsøkene med *fetsild* viste at den tørrfrosne, ubehandlede sild fisket 47 % bedre enn den lakefrosne, mens den ascorbinsyrebehandlede bare fisket 24 % bedre i gjennomsnitt.

Alt i alt har forsøkene i full monn bekreftet at agnsild som er tørrfrosset på tilfredsstillende måte har meget større fiskeevne enn tilsvarende sild som er lakefrosset.

Forsøk og resultater blir publisert i Fiskets Gang nr. 2, 1951, og i Fiskeridirektoratets Småskrifter nr. 4, 1951.

2. *Kjølelagringsforsøk med storsild.* I tilslutning til tidligere forsøk med frysing av storsild er det utført 2 kjølelagringsforsøk ved 0° C for å få mål for kvalitetstapet og harskningen av silden før den fryses. Det ene forsøk ble utført i tiden 10. februar til 1. mars med sild med 12,5% fett og det annet i tiden 3. til 21. mars med sild med 11,4 % fett. Silden ble iset og lagret på kjølelager ved 0° C og prøver ble tatt med 2 og 3 døgn mellomrom. Det ble utført kjemiske analyser over innhold av trimetylamin, ammoniakk, kreisverdi og peroksydverdi.

Trimetylamininnholdet stiger raskt etter ca. 7—9 døgn og var etter 10 døgn ca. 4,5 mg trimetylamin -N/100 g farse. De tilsvarende verdier

for ammoniakk, kreis- og peroksydverdi var da henholdsvis ca. 20—25 mg/100 g, 6—7 og 2—4 ml.  $\frac{N}{100}$  Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/g fett.

3. *Forsøk med splitting, liming og blokkfrysing av torskefilet og etterfølgende oppdeling i 1 lbs. enheter.* Mulighetene for en mekanisert pakking av frossen filet i små enheter (consumer-pack) ville bedres i betydelig grad hvis man kunne fryse fisken i plater av jevn tykkelse, dele disse opp og emballere de ferdige »tablettene« på automatpakkemaskiner.

Utførelse av orienterende forsøk med splitting, spesialbehandling og blokkfrysing av torskefilet og etterfølgende oppdeling i 1 lbs. enheter var derfor av interesse. Splittingen av fisken er nødvendig for å få fisken til å fylle jevnere og bedre ut i formene således at det ikke blir hulrom i blokkene etter frysingen, og behandlingen gjøres for å få fisken limet sammen til en blokk under frysingen.

Det er prøvet med følgende behandlingsmåter etter at filetene var splittet i passende tykkelse: dypping i saltoppløsning, gelatan, ekstrakt av knust fiskekjøtt, tynn lut, natriumbikarbonatoppløsning ved pH 7,2. Deretter ble filestykkene lagt på hinannen i fryseformen så jevnt som det lot seg gjøre. Frysingen ble utført under press og blokkene ble etter frysingen oppdelt i mindre enheter og ble lagret en tid før de ble prøvet. Meningen var da at de enkelte filestykker skulle holde sammen under kokingen. Både splittingen av fisken og delingen av blokkene forutsettes å bli gjort maskinelt.

Ved de forsøkene som er blitt utført viste det seg at dypping av fisken i ca. 8 % saltoppløsning synes å være best. Prøver som var behandlet på denne måte holdt noenlunde bra under kokingen, men også fisk som hadde vært dyppet i bikarbonatoppløsning og tynn lut, holdt bra. Det var ikke merkbar lutsmak eller bikarbonatsmak av den frosne fileten. Forøvrig viste det seg at filet av eldre råstoff holdt bedre enn filet av ferskt råstoff.

Et forsøk med splitting, liming og frysing i ramme av dimensjonene 40 × 50 × 2,5 cm og påfølgende oppdeling i 12 enheter, for å se hvor meget vektene ville variere, resulterte i følgende % avvikelse fra middel: + 0,4, ÷ 2,1, ÷ 0,4, ÷ 1,0, ÷ 7,3, ÷ 5,6, 0, + 3,1, + 5,2, + 5,2, + 2,1, + 1,7. Oppdelingen ble gjort med håndsag og vektene vil nok være mer ens ved stansing eller liknende framgangsmåte.

4. *Forsøk med fryselagring av laks i Visqueen-tuber.* I samarbeid med Norsk Frossenfisk A/L og Isak Isaksens Fryseri A/S, er det utført forsøk med emballering av laks i Visqueen-tubes og påfølgende fryselagring ved ÷ 20° C. Hensikten var å prøve om det var praktisk å bruke Visqueen og om det beskyttet fisken bedre mot harskning under fryselagring enn vanlig glasering.



Visqueen i form av tubes ble trukket inn på fisken før den ble frosset og ved valg av rette dimensjoner går det ganske lett. Vanskeligere var det å få tilfredsstillende forsegling etter at mest mulig av luften var trukket ut. Ulike framgangsmåter ble prøvet, og vi kom fram til at det enkleste antakelig er å tvinne endene på Visqueen-folien, knytte hyssing rundt og så brenne av. På denne måte lyktes det å få en tilfredsstillende forsegling som holdt tett.

Etter emballering og frysing, som ble utført ved Isaksens fryseri, ble noen av prøvene overført til forsøksfryseanlegget ved instituttet hvor de ble lagret ved  $\div 20^{\circ}\text{C}$  til sammenlikning med laks som var glasert med vann på vanlig måte. Prøvene ble bedømt etter 4 og 8 måneders lagringstid, og resultatene viste at laksen i »Visqueen« avgjort var minst harsk.

En mangel var det at det var forholdsvis lett å rive hull i »Visqueen«-emballasjen under stabling av fisken. Firma F. W. Holst, Oslo, som leverte Visqueen-prøvene, opplyser imidlertid at det kan leveres tykkere og bedre kvaliteter som skulle være sterke nok.

5. *Fortsatte forsøk med DDT-behandling mot makkfluens angrep på fisk som henges til tork om sommeren.* Ifølge forsøk med DDT-behandling av fisk til tørking utført i 1948 (Melding i Fiskets Gang nr. 28, 1949) var det rådet til at sprøyting av grunn og hjeller ble prøvet i større utstrekning, idet det var visse betenkeligheter med å sprøyte midlet direkte på fisken. Om direkte behandling av fisken ville medføre at den kom til å inneholde skadelige mengder DDT etter tørkingen, var ikke undersøkt. Videre forsøk var derfor av interesse og sommeren 1950 ble fiskekontrollørene Søren Larsen, Honningsvåg, og Sverre Pedersen, Hammerfest, anmodet om å prøve ulike behandlingsmåter og sende prøver av samtlige serier til instituttet til bedømmelse og utførelse av kjemiske analyser.

Forsøksplanen omfattet følgende serier:

1. Sprøyting av fisk, grunn og hjeller.
2. Sprøyting av fisk (grunn og hjeller ubehandlet).
3. Sprøyting av grunn og hjeller (fisken ubehandlet).
4. Uten noen behandling.

Forutsetningen var at samtlige serier ble utført med fisk fra samme parti, hengt på atskilte felter som lå slik til at de var noenlunde ens utsatt for vær og vind. Det skulle prøves både med direkte »dusting« med pulver og »dusjing« med suspensjon av pulver i vann.

Forsøkene med direkte dusjing av fisken viste best virkning. I et tilfelle hadde således bare 1 av 10 fisk fått makk og ved et annet forsøk

ingen, mens resultatene for tilsvarende ubehandlet fisk var at henholdsvis 6 og 4 av 10 fisk fikk makk. Forsøk med dusting med pulver resulterte i liten eller ingen virkning.

Undersøkelse over DDT-Innholdet i tørrfisk fra ovennevnte forsøk ble utført ved avdeling B.2 og nærmere redegjørelse for forsøkene er gitt i egen rapport.

6. *Forsøk med frysing av Lofotskrei.* Under lofotsesongen 1950 ble det sammen med Norsk Frossenfisks Laboratorium, Bodø, utført undersøkelser over kvaliteten av frossen filet av lofotskrei, tatt med ulike redskaper. Prøvene var besørget uttatt og frosset av Laboratoriet i Bodø, og ble først bedømt under vårt besøk der. Senere ble et utvalg av prøvene sendt til laboratoriet i Bergen, og resultatene av bedømmelsen herfra er blitt sammenliknet med resultatene fra Bodø. Overensstemmelsen var ikke så god som ønskelig og særlig var det store variasjoner i drypp- og pressverdiene. Det ble konstatert en påfallende forskjell i mengdene av »fritt vann« etter opptining ved hunfisk og hanfisk — et forhold som sansynligvis er sterkt medvirkende til de ofte store variasjoner man finner ved produksjonsprøvene. Forøvrig var inntrykket at frossen filet av jukse og linefisket var best, mens garnfisk og notfisk var av mer ujevn kvalitet. En del av notfisken var dessuten blodsprenget. Hvorvidt dette beror på spesielle forhold ved notfisken eller skyldes behandlingen av fisken bør imidlertid undersøkes nærmere.

7. *Undersøkelse over metode til eggehviteekstraksjon av fersk og frossen fisk.* Det er utført en del ekstraksjonsforsøk med fersk og frossen fisk med henblikk på å få mål for denaturering av proteinet under frysing og lagring m.v. Ulike framgangsmåter er prøvet med henholdsvis maling og knusing av fiskekjøttet og ekstraksjon med saltoppløsninger under bestemte forhold på basis av undersøkelser publisert av Dyer, French og Snow 1949.

Eggehvitemengdene i ekstraktene ble søkt bestemt ved henholdsvis tørrstoff og ved bestemmelse av kvelstoff etter Kjeldahl. Dessuten er det blitt prøvet en kolorimetrisk bestemmelse publisert av Snow 1949, som beror på Biuret-reaksjon og synes å være godt egnet for bestemmelse av små proteinmengder. I det vesentlige har undersøkelsene gått ut på utprøving av metodikken og forsøk med ulike ekstraheringsmåter og tider.

Vi fant det mest praktisk å bruke en innveining av 25 g farse, ekstrahering med 500 ml, 5 % NaCl, pH 7,2 ved  $\text{NaHCO}_3$ , ekstraksjon i »blendor« i 5 min. og bestemmelse av protein — N etter Kjeldahl. Tørrstoffbestemmelser ga avvikende resultater og synes ikke å være

brukbare, mens den kolorimetriske bestemmelse foreløpig er blitt for lite utprøvet.

Ekstraksjonen ble søkt utført ved lavest mulig temperatur under plasering av blendoren ved 0° C, men temperaturen steg noe under ekstraksjonen. Skummingen ble søkt dempet med lokk og ved tilsetning av skumdempende midler. Bruk av lokk var best, men påkjenningen på motoren ble da så stor at den hadde lett for å gå varm. Metodikken hadde således en del svakheter, men bestemmelser utført med fersk og frossen fisk viste allikevel tydelige utslag. Fersk torskemuskel ga 94 % oppløselig protein, etter 3 ukers lagring ved  $\div$  20° C ca. 60 %, og farse lagret ved samme temperatur i 4 uker ga bare 40 % oppløselig protein.

8. *Fortsatte forsøk med frysing av brisling til hermetikkråstoff.* Forsøkene med frysing av brisling i blikkemballasje med vann og vann tilsett ascorbinsyre m.v. i 1949 (rapport for 1949) hadde gitt oppmuntrende resultater i forhold til tidligere forsøk. Blikkemballasjen beskyttet brislingen godt både under frysing og tining og de beste prøvene ble bedømt som »til nød brukbar handelsvare«. Ved bruk av lavere temperatur under lagringen og samme metodikk skulle det imidlertid la seg gjøre å fryse brislingen med ennå bedre resultat. Ved fortsatte forsøk i 1950 ble det derfor prøvet med frysing og lagring ved  $\div$  35° C. Som tidligere ble frysingen utført ved forsøksfryseanlegget. Opptak og kjøletransport av brislingen ble besørget av Hermetikklaboratoriet. De fleste av prøvene ble lagt ned ved Grand Canning Co., Stavanger, som var leiet av Hermetikklaboratoriet, og en del prøver ble lagt ned ved Bergenhus Canning A/S i Davanger.

Forsøkene ble utført med ulike partier brisling tatt i Håviksvågen i Sunnhordland og ved Bergsholmen i Lysefjorden. Under transporten av brislingen fram til fryseriet ble det prøvet med ising på vanlig måte, ising med flack-is, kjøling av brislingen i tank med is- og sjøvann og med is og sjøvann + 0,03 % formalin. Frysingen ble utført i fryseformer av blikk med dimensjonene 40 × 50 × 5 cm og behandlingstøtene under frysingen var henholdsvis: frysing i vann, vann + ascorbinsyre, vann + glutamat og vann + salt + Na-ascorbat.

En prøve av fersk, ufrosset brisling av hvert parti ble pakket med det samme, mens de frosne prøvene ble lagret i ulike tider opptil ca. 3 måneder.

Prøvematerialet av sardinene ble delt mellom Hermetikkindustriens Laboratorium og Instituttet og ble lagret en tid av hensyn til modningen før bedømmelsen fant sted.

Ved bedømmelsen ved Hermetikklaboratoriet deltok 8 av laboratoriets funksjonærer, dessuten inspektør Seglem Larsen ved Brisling-

sentralen og vrakerne Nymann og Eike. En kom til at både forsøkene med mindreverdige (428 og 429) og med første-klasses vare (440 og 441) hadde gitt tilfredsstillende resultater, men at kvaliteten var gått noe tilbake etter mer enn 3 måneders lagring. Forøvrig konkluderer en med at forsøkene har gitt såvidt positive resultater at det skulle være grunnlag for å fortsette forsøkene i noe større målestokk.

Bedømmelsen ved instituttet ble foretatt 9. mars 1951 av 7 deltakere fra Brislingsentralen, fabrikantene og instituttet (Kolderup, Goll Rasmussen, Johnsen, Jacobsen, Iversen, Heen og Karlsen). Konklusjonen for denne bedømmelse ble at det er godtgjort at man ved frysing kan bevare råstoff opp til 3 måneder og få tilfredsstillende handelsvare av produktet.

Under fortsatt samarbeid med Hermetikkindustriens Laboratorium vil forsøkene bli ført videre i 1951 med blant annet prøvefrysing av 100 skjegger ved A/S Polar Fryseri, Stavanger.

Forsøkene i 1950 er gjort nærmere rede for i egen rapport.

9. *Forsøk med kjøling av størje.* Det er deltatt under forsøk med kjøling av størje med CO<sub>2</sub>-is sammen med Norsk Frossenfisk A/L og med kjøling og lagringsforsøk av størje sammen med Ferskfiskkontrollen.

Forsøkene med CO<sub>2</sub>-is-kjølingen ble utført ved Isaksens Fryseri, Kjøkkelvik. Størjen var notfanget i Korsfjorden og det første partiet besto av 3 størjer. Fisken lå natten over ved  $\div 14^{\circ}$  C før forsøkene tok til. To av størjene ble fylt med CO<sub>2</sub>-is i buken, mens den tredje til sammenlikning var uten is. Temperaturforløpet under nedkjølingen ble målt ved termometre som var plasert i glassrør i sidene av fiskene.

Da målingene tok til var temperaturen i fiskene  $+ 5^{\circ}$  C og 8 timer etter var de henholdsvis  $\div \frac{1}{2}$  og  $0^{\circ}$  C i de to tilfelle som det var brukt CO<sub>2</sub>-is, mens temperaturen i størjefisk uten is var  $+ 1^{\circ}$  C. Etter 43 timer var temperaturen henholdsvis  $\div 9$ ,  $\div 8,5$  og  $\div 7,5^{\circ}$  C.

Forsøket ble gjentatt med andre størjer. Fisken var da plasert på rom ved  $\div 1^{\circ}$  C. To fisk ble nedkjølt med CO<sub>2</sub>-is, 2 med vanlig is og 2 fisk var uten iskjøling til sammenlikning. Til en ca. 60 kg fisk gikk det med ca. 8—10 kg CO<sub>2</sub>-is som var brukt opp etter ca. 2 døgn, og temperaturen i størjen var da henholdsvis  $\div 1$ , 0 og  $+ 2^{\circ}$  C.

Under forsøkene utført sammen med Ferskfiskkontrollen ble det først målt temperaturforløpet i størjefisk innlagt på fryserom til sammenlikning med fisk som var godt iset første døgnet og deretter lagt på fryserom. Videre ble det søkt å få mål for hvor lenge størjen holdt seg når den var forsvarlig iset til sammenlikning med fisk som ikke var iset.

Disse forsøkene viste at holdbarhetsgrensen var nådd etter 12—15 døgn lagring for den isete størjen, mens den annen som var lagret ved

ca. + 15° C var ubrukbar til frysing allerede etter noen få døgn. Etter 5 døgn ble den bedømt som «avgjort dårligere enn fersk», og var da sleip i buken og hadde dårlig lukt i nakken.

Mer inngående redegjørelse for forsøkene med tabeller over temperaturforløpene er gitt i egen rapport.

10. *Kvalitetsbedømmelse av prøver av frossen filet m.v.* I løpet av 1950 er det utført kvalitetsbedømmelse av 70 frossenfiskprøver innsendt av Statens Ferskfikkontroll og Norsk Frossenfisk A/L. Det er bestemt smak og konsistens i kokeprøver og gjort bestemmelse av drypp og press, samt for en del prøver er det også bestemt trimetylamin og ammoniakk. Dessuten er det blitt utført analyser av sildeprøver, bedømmelse av harskheten og bestemmelse av kreis, peroksydverdi og fri fettsyre.

11. *Prøving av emballasje m.v.* Det har vært en del henvendelser om emballasjespørsmål for frosne varer og vanndamptettheten er blitt bestemt i ulike emballasjeslag av papir, sellofan og plastic. Dessuten er bestandigheten av trykken og filmens elastisitet prøvet ved frysing og tining av emballerte fiskeprøver.

12. *Andre arbeider.* Forslag til nye ferskfiskforskrifter er gjennomgått og foreslått endret i enkelte punkter. I forbindelse med Fiskeridepartementets kjøp av kjøledisker for fisk er det foretatt inspeksjonsreise og gitt uttalelse om ulike kjøledisker som har vært i prøvedrift. Videre er blitt besvart en rekke henvendelser fra industrien m.v. vedrørende frysing, fryselagring m.v.

Det er foretatt et par orienterende prøver med blokkfrysing av sild i større enheter og utført noen sammenlikninger over innhold av trimetylamin og ammoniakk bestemt ved Kjeldahl og etter Conway. Videre er utført noen tineprøvinger med is med og uten tilsetning av fluorecein.

13. *Tjenestereiser m.v.* I tilslutning til forsøkene og arbeidet forøvrig er det foretatt følgende reiser:

Til Ulstein og Ålesund i januar—februar vedr. frysing av agnsild. Til Bodø i april—mai vedrørende fryseforsøk med Lofotskrei. Gjentatte reiser til Stavanger i mai, juni, juli og august og en reise til Grimstad i september vedrørende fryseforsøk med brisling m.v.

I tiden 24.—29. september ble det deltatt i F.A.O.'s Herring Meeting i Bergen.

I oktober ble foretatt en reise til Ålesund. I november til Oslo og omegn vedrørende inspeksjon av kjøledisker for fisk. Til Ørnes ble foretatt en reise i desember vedrørende sildefrysing.

Avdeling for  
tørkete og saltete produkter, B-2.

*Ved vit. ass. Yngvar Gilberg.*

Virksomheten i det forløpne år omfattet hovedsakelig to oppgaver, videreføring av de tidligere påbegynte forsøk med framstilling av oppløselig fiskeeggehvite og fortsatte undersøkelser over kolesterolinnholdet i forskjellige sild- og fiskemelekstrakter.

Gilberg foretok i januar en reise til København for inspeksjon og prøvekjøring av den innkjøpte laboratorieforstøvningstørke av fabrikat Niro. Den ankom til laboratoriet i slutten av februar, men det var først mulig å begynne å arbeide med den i april, da kompressor måtte monteres og det måtte foretas enkelte forandringer. Ved en misforståelse var maskinen levert for 110 V, dessuten var det ene temperaturregistreringsapparat unøyaktig. Etter at disse feil var blitt rettet på har maskinen fungert utmerket.

Forsøkene med fiskeeggehviten var i det forløpne år ført så langt at arbeidet nå kunne konsentreres om framstilling av noe større mengder for at interesserte kunne få prøver med henblikk på markedsundersøkelser, og for at vi kunne få undersøkt næringsverdien ved et noe større forsøk. Et privat firma fikk oversendt et kvantum for markedsundersøkelser i U.S.A. Firmaet meddeler at markedsundersøkelsene var basert på forespørsel fra et amerikansk firma, som til å begynne med var meget interessert og optimistisk med hensyn til mulighetene for å få opparbeidet et marked i U.S.A. Senere synes det dog som om det amerikanske firma helt har tapt interesse for saken. Når man sammenholder disse opplysninger med de erfaringer firmaet Collet & Co. har fra liknende undersøkelser, synes det som det for tiden ikke er noe marked for et slikt produkt. Muligens er konkurransen fra eggehviteerstatningsprodukter på plantebasis og kaseinbasis for sterk. Det lyktes ved imøtekommenhet fra prof. Nicolaysen ved Institutt for Ernæringsforskning i Oslo å få en avtale i stand med henblikk på å sette i gang foringsforsøk på rotter. Forsøkene skulle legges an utelukkende som vekstforsøk og de skulle være orienterende. På grunnlag av disse forsøk skulle man da eventuelt senere når vitaminavdelingen ved Fiskerilaboratoriet ble ferdig fortsette undersøkelsene for å finne ut hva eventuelle mangelreaksjoner bunner i. Vi mottok den 29/9—1950 en rapport fra prof. Nicolaysen over de utførte forsøk. Som sammenlikningsgrunnlag for ekstrahert og alkalibehandlet fiskeprotein ble valgt alkoholavvannet og skånsomt tørket fersk torskfilet, idet fiskefilet erfaringsmessig har vist en utmerket vekst hos rotter.

50 hanrotter ble inndelt i 5 grupper à 10 dyr og foret med:

- |        |      |  |
|--------|------|--|
| Gruppe | I:   | Grunnkost uten tilsetning av ekstra protein. |
| »      | II:  | » med 5 % ekstrahert fiskeprotein.           |
| »      | III: | » med 10 % ekstrahert fiskeprotein.          |
| »      | IV:  | » med 5 % tørket fiskefilet.                 |
| »      | V:   | » med 10 % tørket fiskefilet.                |

Forsøkene strakte seg over 10 uker med veining hver uke. Konklusjonen på forsøkene er følgende:

Veksten for gruppe IV og V må ansees for å være meget tilfredsstillende idet vektøkningen er gjennomsnittlig 3 g pr. dag pr. dyr regnet over hele 10 ukers-perioden. I de første 5 uker er vektøkningen 4,5 g pr. dag. For gruppene II og III, altså dyr foret med ekstrahert og alkalibehandlet fiskeegggehvite, er veksten tydelig langsommere, henholdsvis 2,4 og 2,5 g pr. dag for hele 10 ukers-perioden og 3,2 og 3,3 g pr. dag for de første 5 uker. Veksten hos dyr foret på grunnkost uten tilsetning av ekstra protein (gruppe I) er som ventet dårlig, nemlig 1,8 g pr. dag for hele 10 ukers-perioden.

Forsøkene viser altså at vekstøkningen hos rotter foret på oppløselig og alkalibehandlet fiskeegggehvite som proteintilskudd i kosten er mindre enn den vekstøkning en får ved å fore med tilsvarende mengder alkoholavvannet og skånsomt tørket fiskefilet. Det er en mulighet for at den lavere vekstintensitet kan skyldes en aminosyredefisitt, muligens methionin, som kan ha blitt forandret ved alkalibehandlingen.

1/9 ble det sluttet avtaler mellom firmaet E. & O. Collett & Co., Oslo og Fiskerilaboratoriet på den ene side og mellom firmaet og Gilberg på den annen side om et konsultativt samarbeide for løsning av enkelte produksjonsproblemer ved framstilling av fiskeegggehvite, særlig m.h.p. å forbedre smak og lukt av produktet. Gilberg ble i tiden 1/9—1/1—1951 helt permittert fra sitt arbeid ved Fiskerilaboratoriet og var i dette tidsrom lønnet av firmaet. Forsøkene med framstilling av oppløselig fiskeegggehvite som næringsmiddelråstoff er hermed iallfall foreløpig avsluttet. Det patent på framstillingsmetoden som det ble søkt om i januar 1949 ble innvilget i oktober 1950.

I tiden 20.—30. mai foretok Gilberg en reise til Fiskerimessen i Bremerhafen. Hensikten med reisen var hovedsakelig å studere de tyske sildekonserves samt maskinelt utstyr i sild- og fiskeindustrien. Det ble avgitt rapport over reisen.

Sommeren 1950 ble det foretatt gjentatte forsøk med sprøyting av fisk på hjell med DDT i Finnmark. Prøver av den ferdig-tørkete og DDT-behandlede fisken ble oversendt avd. B-2 for analyse på rester av insektmidlet i fisken. Analysene er meddelt i særskilt rapport hvorav

avskrift er oversendt Fiskeridirektøren. Konklusjonen ble at nye prøver burde undersøkes og at flere analysemetoder burde tas i bruk som sammenlikningsgrunnlag før en kunne slutte noe bestemt om innhold av DDT. Disse foreløpige analyser kunne tyde på at det ikke var DDT igjen i fisken etter tørking.

Frk. Bjerkan har foretatt arbeidet med kolesterolanalyser av forskjellige typer fiske- og sildemel. Etter å ha prøvet forskjellige analysemetoder bl.a. felninger med digitonin og kolorimetriske metoder, er man blitt stående ved en kolorimetrisk metode basert på Liebermann-Burchards reaksjon som den mest hensiktsmessige for dette formål. Etter denne metode er det i årets løp analysert ekstrakt av forskjellige sorter fiske- og sildemel som Stamsundmel, Heidemel og slomel fra Forcentralen. Videre er undersøkt alkohol- og eterekstrakt av fiskeeggehvite etter alkalibehandling av hyse, og ekstrakt av fersk torskeslø. Da arbeidet fremdeles pågår vil resultatene bli framlagt senere i rapportens form.

Utvidete forsøk med DDT-behandling av fisk på hjell er blitt planlagt utført på forskjellige steder i Finnmark i samarbeid med Statens Lærebruk i Vardø, vrakervesenet og private firmaer. Forsøkene vil bli planlagt og overvåket av en mann fra Fiskerilaboratoriet og overført til avd. B-2. Foruten DDT vil også andre insektmidler bli undersøkt og for å få førstehånds informasjon om hvilke midler som kan egne seg og den beste form for deres anvendelse korresponderes med en sveitsisk og en engelsk produsent av insektdrepende midler. I brev til Fiskeridirektøren er det gitt en utgreiing for de planlagte forsøk samt søkt om midler herfor.

Undersøkelsene over kolesterolinnholdet i fiskeprodukter vil bli fortsatt på basis av de analysemetoder som er utprøvet. Det er videre planlagt å ta opp igjen arbeide med saltete og tørkete produkter på bredt grunnlag (hvis bransjen stiller seg interessert) og i samarbeide med den mikrobiologiske avdeling å sette i gang forsøk med lettsalting av sild for å studere modningsprosessene og bakterieflora.

### A vdeling for industriell tilvirkning, B-3.

*Ved vit. konsulent Kåre Bakken.*

Arbeidet ved avdelingen kan sammenfattes til å gjelde følgende områder:

*Forsøksvirksomheten.* Den forsøksvirksomhet avdelingen skal ta seg av er grunnlagsundersøkelser innen de forskjellige områder for opparbeidelse av fisk- og fiskeprodukter, f.e. produksjonsmetodenes innflytelse på kvaliteten av ferdig produkt, utnyttelse av forskjellige rå-



stoffkilder, kartlegging av innhold og variasjoner av bestanddeler av interesse osv.

Etter at en har funnet fram til en enkel og sikker metode for bestemmelse av riboflavin, er der i årets løp blitt utført en rekke bestemmelser av riboflavin i forstoffer, fisk, innvoller og diverse fiskeprodukter. Der ble utført ca. 25 produksjonsanalyser for en fabrikk som framstilte limvannskonsentrater. Innholdet av riboflavin i limvannskonsentrat av vintersild synes å ligge på 9—12 r/g konsentrat (50%-ig).

Siden »hmel« dvs. fisk- og sildemel som inneholder alle vannløselige bestanddeler av råstoffet vekker stadig større interesse og også prismessig er blitt anerkjent å være av høyere kvalitet enn vanlig mel, er spørsmålet oppstått å kunne avgjøre ved en enkel kjemisk analyse hvorvidt et mel er av den ene eller andre typen. Bestemmelse av vannløselige vitaminer kan ennå ikke utføres rutinemessig ved et vanlig analyselaboratorium, og en har derfor foreslått innholdet av «vannløselig protein» som et indirekte mål for innholdet av vannløselige biologisk-viktige stoffer i et mel. De undersøkelser som har vært foretatt, viser at foruten vannløselig protein kan også innholdet av riboflavin samt bestemmelse av avbygget protein ved formol-titrering av et melekstrakt avgjøre hvorvidt et mel er »hmel« eller et »vanlig mel«. For fastsettelse av minimumsgrenser for et helmels innhold av en eller annen faktor vil bestemmelse av riboflavin ha mest for seg, da riboflavin har vist seg å være en viktig faktor ved foringsforsøk, og analysen burde lett kunne utføres rutinemessig ved et hvilket som helst laboratorium med det nødvendige utstyr.

For å få fastlagt innen hvilke grenser innholdet av de forskjellige faktorer kan variere i et »hmel« ble produksjonen av hmel ved A/S Lysøysund Sildolje- og Kraftforfabrikk kontrollert i løpet av ca. 14 dager i februar—mars 1950 og de uttatte produksjons-prøver senere undersøkt i laboratoriet. Der er også undersøkt mel fra en annen fabrikk, som framstiller hmel, og dessuten prøver av vanlig mel.

En av de vesentlige oppgaver ved avdelingen har vært å forfølge de resultater en tidligere er kommet fram til med konservering av fabrikk-sild. Tidligere forsøk hadde vist at bare to av de konserveringsmidler som var prøvd hadde praktisk interesse, nemlig natriumnitrit og formalin. Natriumnitrit synes å være sikrere i bruk da det lettere trenger inn i sildekjøttet og fordeler seg bedre enn formalin, som har en tendens til å bindes til overflaten av silda og er vanskelig å få jevnt fordelt. Dette kan medføre at enkelte sild er helt »garvet« mens andre har kommet svært lite i kontakt med konserveringsmidlet, og slik ujevn sild er vanskelig å koke og opparbeide. I mars 1950 ble det første forsøk med anvendelse av natriumnitrit til konservering av fabrikk-sild i større

skala utført ved A/S Lysøysund Sildolje- og Kraft-forfabrikk som konserverte ca. 1 000 hl i sine tette kummer, etter den metode en hadde funnet mest fordelaktig. Silden lå i bingen ca. 5 uker og viste seg å være minst like lett å opparbeide som fersk sild. Fabrikken har senere jevnt benyttet nitrit til konservering av fet- og småsild, også under innlasting i føringsfartøy, og har hatt særdeles gunstige erfaringer. Avdelingen har hatt stadig kontakt med fabrikken for kontroll av mel framstilt av nitritkonservert sild.

Problemet med konservering av fabrikk-sild synes å ha vakt stor interesse og en har hatt en rekke konserveringsmidler til undersøkelse ved avdelingen. Foreløpig ser det ut til at natriumnitrit er det mest fordelaktige og når de forsøk med silolagring av nitritkonservert sild som våren 1951 pågår ved A/S Ulvesund Formelfabrikk er ferdige, vil bli utarbeidet en rapport angående de erfaringer vi har hatt med konservering av fabrikk-sild.

Der har vært en rekke forespørsler angående mulighetene for benyttelse av natriumnitrit til ensilering av fiskeavfall. En har på det innstendigste advart mot bruken av natriumnitrit til dette formål. En må i dette tilfelle regne med at mesteparten av det tilsatte natriumnitrit blir igjen i foret og nitrit er i og for seg et meget farlig giftstoff. Det som gjør at det kan brukes i større mengder til konservering av fabrikk-sild er påvisningen av at størsteparten forsvinner under produksjonen, vesentlig i gjennomfyringstørkene. Der må altså advares mot en lett-sindig omgang med dette stoffet. Føringsbåter må rengjøres godt etter en nitritkonservert last, og salterier som samtidig har nitritkonservert opplagssild må holde denne godt atskilt, da selv minimale mengder nitrit forårsaker rødfarging av silda.

Til ensilering av fiskeavfall er blitt anbefalt A.I.V.-syre og »Myosil«. Både i Sverige og Danmark har de gjort praktiske forsøk med ensilering av fiskeavfall med A.I.V.-syre med tilsetning av melasse samt med myresyre, og i Danmark er det vokset fram en hel industri på dette grunnlag som framstiller ca. 1 500 t. ensilage pr. mnd. i sesongen. Da utgiftene til kjemikalier er nokså store, er det ikke sikkert metoden eger seg for norske forhold i konkurranse med produksjon av fiskemel, men i enkelte distrikter kan ensilering ha sin interesse.

I samarbeid med konsulent Hjorth-Hansen er der utført et lagringsforsøk med skate for å supplere tidligere arbeider med undersøkelser av karakteristiske forandringer hos enkelte haifisker under lagring.

For å få et innblikk i verdien av pigghå og pigghåavfall som råstoff for olje- og mel-produksjon er det i samarbeid med konsulent Sola gjort en del analyser av kjøtt, hode + avfall samt bukklapp av pigghå.

*Konsulent-virksomheten.* Der har i årets løp vært en rekke forespørslar angående forskjellige fiskeprodukter og produksjonsmetoder. De fleste forespørslar har vært angående konservering, »hølmel«, »Condensed Fish Solubles«, tangmel, krabbeavfallsmel, utnyttelse av silde-  
risp osv.

Især mulighetene for å starte en industri på utnyttelsen av silde-  
risp synes å ha vakt manges interesse. En har her inntatt det standpunkt at istedenfor å angi metoder til framstilling av »perleessens« eller »perle-  
lakk« er anbefalt en systematisk innsamling av silderisp til foredling ved de allerede bestående foredlingsanlegg, som i dag har en større fored-  
lingskapasitet enn tilgangen på råstoff kan dekke.

Der er utført en rekke forsøk i samarbeid med ing. C. W. Söderberg, Ski, angående framstilling av et smørbrødpålegg av sild, som »opfinneren har kalt »sildesmør«.

Siste vintersildsesong har det vært endel tilløp til varmgang i silde-  
mel, og der har vært endel forespørslar i denne anledning. Som tidligere forsøk har vist kan varmgang i mel hindres ved bruken av impregnerte, lufttette sekker. En rapport over de undersøkelser som har vært drevet angående dette spørsmål vil bli offentliggjort.

*Sildoljekontrollen.* For sildoljekontrollen er der i løpet av 1950 ved de forskjellige laboratorier blitt utført ca. 1 400 fettanalyser av fet- og småsild. Dessuten er analysert en rekke prøver av stor- og vårsild, trawlsild, lodde, makrell osv. I en rekke av prøvene er dessuten bestemt fettfritt tørrstoff. Resultatene vil bli offentliggjort som en statistikk over variasjoner i fettinnholdet i sild fra år til år.

Sildoljekontrollen medfører meget arbeide med korrespondanse og oppgjør med prøvetakere og analyselaboratorier, registrering og vurdering av analyseresultatene osv. Avdelingens leder har deltatt i de møter som »fettnemnda« har hatt ved Statens Kornforretning. Kornforretningen stiller midler til disposisjon for avlønning av nødvendig hjelp ved Sildoljekontrollen, men på grunn av plassmangel har ikke noen kunnet ansettes. Teknisk assistent Martha Tyse Eriksen sluttet ved påsketider og siden har avdelingen bare hatt til hjelp en praktitant. Det er meningen at avdelingen skal overta de rom som blir ledige når Bygnings- og Maskinteknisk avdeling flytter inn i nye lokaler, og det blir da forhåpentlig mulig å få ansatt den nødvendige assistenthjelp.

## A v d e l i n g f o r a n l e g g o g a p p a r a t u r (T e k n. a v d.)

*Ved vit. konsulent Einar Sola.*

Arbeidsoppgavene ved avdelingen i det forløpne år har vært følgende:

1. *Forsøksanlegg for sild- og fiskemel i Måløy. (Egen beretning).* En av hovedoppgavene ved avdelingen har vært fortsatt detaljutforming og overvåking av montering ved dette anlegg.

Tørkeanlegget var ferdig til prøvekjøring 15. mars. Prøvekjøringen gikk meget godt, og alt gikk stort sett etter beregningen, bortsett fra at melviften var for liten, og ovnene ble noe varme i dekslet over sekundærluftåpningene på grunn av stråling fra brennkammeret.

Under produksjonen som foregikk bare med ett skift (8 t.) var en etter at anlegget var innkjørt, oppe i en produksjon på 4 300 kg mel/skift, eller omregnet til døgnproduksjon:

$$13\ 000\ \text{kg mel/døgn} = 65\ \text{tonn råstoff/døgn.}$$

Dette er over 2,5 gang mer enn hva en vanligvis regner med for et anlegg av denne størrelse: ca. 25 tonn råstoff/døgn.

Resultatet må sies å være over forventning og viser med all tydelighet at de vanlige fyrgasstørkene klarer å yte adskillig mer enn en vanligvis regner med, bare brennerytelsen og ovnene gjøres tilstrekkelig stor. Dessuten er det meget viktig at en kan kjøre med mye returstoff på fortørken, spesielt ved stor brennerytelse og derav følgende store gashastigheter i tørken.

I løpet av året ble utstyret for opparbeidelse av fett råstoff montert. Det var meningen dette skulle være ferdig til høsten slik at det kunne bli prøvekjørt før jul. Imidlertid ble der en del forsinkelser med leveringen av forskjellig utstyr slik at monteringen måtte forseres på slutten for i det hele tatt å bli ferdig før jul. Det nye utstyret blir derfor ikke prøvet før straks over nyttår 1951.

2. *Silolagring av fiskeavfall og sild. (Egen beretning).* Den i årsmelding for 1949 nevnte silo på 2 500 hl ble ferdigmontert. Samtidig ble det besluttet å føre opp to siloer til, hver med en kapasitet på 8 000 hl, sylindriske med diameter 10 m og høyde 10 m. Siloene er et forsøk i teknisk målestokk i forbindelse med konservering og langtids-lagring av sild, for å få konstatert hvilke fordeler slike lys- og lufttette beholdere med forholdsvis stor høyde og liten grunnflate eventuelt kunne by på framfor alminnelige binger, spesielt ved lagring i lenger tid, hvordan de i tilfelle bør utformes, og hvordan tømning og transport arrangeres mest hensiktsmessig.

Det ble besluttet å utføre beholderen i jernplater, både for at de

skulle være brukbar til andre formål, f.eks. til oljetanker i tilfelle lagringsforsøkene skulle mislykkes, og for at en lettvindt skulle kunne forandre på f.eks. utløp o.l. uten for store omkostninger.

For å få gjennomført prosjektet fikk fabrikken et lån på kr. 100 000 ved Tiltaksrådet, og av Fiskeridepartementet ble der bevilget et tilskudd på kr. 60 000 spesielt beregnet på forsøk i forbindelse med transporten til og fra siloene.

Bevilgning og lån kom ikke i orden før i august og først da kunne tilbud på beholderne innhentes. Det laveste av disse var på *kr. 39 600* pr. beholder montert og trykkprøvet, ekskl. frakt for materialer og verktøy fra kai Bergen til Måløy, og ekskl. opphold og diett for arbeidsfolkene under monteringen. Til sammenlikning kan nevnes at det høyeste var på kr. 73 000 pr. beholder ferdig montert inkl. frakter, ekskl. opphold og diett.

Da det kunne ha interesse for senere utbygging av slike siloanlegg, ble der også innhentet tilbud for beholdere utført i betong. Det laveste av disse var på *kr. 58 500* fullt ferdig, altså en god del dyrere enn jern.

Der ble inngått kontrakt med det firma som hadde det laveste tilbud: Elektro-Sveis, Bergen. Firmaet forpliktet seg til å føre opp begge siloene i løpet av 10 uker etter at fundamentene var ferdig og montering kunne begynne.

Utgravingen for fundamentene begynte omkring 15. september, men arbeidet ble mye hindret på grunn av uvær, slik at første fundament ikke var ferdig før 8. november. Først da kunne monteringen av første silo begynne. Forutsatt at tidsfristen for monteringen holdt, skulle der likevel være mulighet for å få begge siloene opp tidnok til sesongen begynte, iallfall tidnok til å få sild på begge.

Imidlertid ble også monteringsarbeidet mye hindret på grunn av uvær. Dessuten ble der mye sommel fra verkstedets side slik at der ble ikke rette sving på monteringsarbeidet, til tross for at det fra instituttet stadig ble mast om fortgang med arbeidet. Da monteringen ble innstillet på grunn av julen sto der enda minst 2 ukers arbeid igjen. Fundamentet til den andre siloen var da på det nærmeste ferdig.

Ved siden av utbyggingen av selve fabrikken har det viktigste og største arbeid ved avdelingen vært planlegging, utforming og detaljering av dette siloanlegget og transport-, konserverings- og avsilingsarrangement i forbindelse med samme.

3. *Ny transportmåte for fiskeavfall o. l.* På grunnlag av de i årsmelding for 1949 nevnte forsøk med pumping av oppdelt fiskeavfall og liknende, er det planlagt og detaljert et slikt transportarrangement til og fra siloene. For forannevnte kr. 60 000 som er bevilget spesielt til

dette formålet er der da anskaffet de nødvendige materialer og i bestilling en pumpe av egen konstruksjon, samt en del annet spesial- og forsøksutstyr. Monteringen av dette anlegget har en ikke kunnet komme i gang med enda, fordi en del utstyr enda ikke er levert, og fordi monteringen av dette arrangement ikke kan begynne før siloene er ferdig.

4. *Utredninger og planlegging for industrien.* Der har i løpet av året vært et stort antall henvendelser fra fiskeindustrien om spørsmål i forbindelse med produksjon av forskjellige fiskeprodukter. Av slike henvendelser kan nevnes:

- 11 henvendelser vedrørende *produksjon av sild- og fiskemel.*
- 4 henvendelser vedrørende *hermetikk og fiskematproduksjon.*
- 2 henvendelser vedrørende *tørring med elektrisk energi.*
- 2 henvendelser vedrørende *røking og røkerier.*
- 3 henvendelser vedrørende *pumping av sild.*
- 2 henvendelser vedrørende *produksjon av tran.*
- 3 henvendelser vedrørende *produksjon av forskjellige produkter.*

En del av disse henvendelser har forårsaket utarbeidelse av planer og utredninger i den utstrekning en har hatt høve til det.

5. *Reiser.* I det forløpne år er gjort følgende reiser:

1. Til Bodø og Tromsø for å befare fiskemelanlegg og produksjonsanlegg for frosne fiskeprodukter.
2. Til Kristiansand i forbindelse med møte med Norges Makrellag om fiskemelfabrikk.
3. Diverse reiser til Måløy for å inspisere montering av fabrikk- og siloanlegg.
4. Til Stord i forbindelse med styremøtet i A/S «Clupea», den flytende sildoljefabrikk.
5. Til Bryne i forbindelse med sildoljemaskiner.

#### Biblioteket.

*Ved bibliotekar C. Holmboe.*

Bibliotekets bestand pr. 1. januar 1951 var 7 524 nos. og pr. 1. januar 1950: 7 017 nos. Det viser en økning på 516 nos. i 1950.

Dessuten kommer pr. 1. januar 1951:

Tidsskrifter løpende: 111.

Patentskrifter anskaffet i 1950: 27 nos.

Statistikken over bruk av biblioteket, både av instituttets egne funksjonærer og låntakere utenfor instituttet viser for 1950: 1 615 besøkende. Hertil kommer en del litteratur sendt til utlån utenbys.

I august måned ble listen over litteraturtilgangen for budsjettåret 1. juli 1949 — 30. juni 1950 distribuert til instituttets funksjonærer, rådets medlemmer og en del andre interesserte.

MELDING FRA  
AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER.

*Ved vit. konsulent Olaf R. Brækkan.*

Året 1950 gikk i det vesentlige med til utbygging av de nye laboratorier. Arbeidet tok til medio mars, og lokalene beregnes ferdig til full innflytning våren 1951. De inntrådte forsinkelser er i det vesentlige forårsaket av materialsituasjonen.

Av faglige oppgaver kan nevnes bearbeidelse av vitamin A-analysemetodikken, spesielt med hensyn til Morton Stubbs korreksjon og kromatografiske isolering. Videre analyser og undersøkelser vedrørende neovitamin A i norske traner. Disse arbeider vil bli publisert i løpet av 1951. Arbeidet omfatter ca. 300 analyser på vitamin A (resp. neovitamin A). Av offisielle analyser er utført 209 vitamin A-bestemmelser, hvorav 75 over det uforsåpbare.

Der er i årets løp ansatt 2 nye medarbeidere. 1 vit. konsulent II, magister Leif Rein Njaa, ansatt fra 10/2 50. 1 vit. assistent, kjemiing. Georg Lambertsen, ansatt fra 1/7 50.

Magister Njaa studerte i tidsrommet 10/2 til 12/9 1950 vitamin D og A-analyser ved Institutt for Ernæringsforskning. I tidsrommet 12/9 til 13/12 foretok han en studiereise til England, hvor den meste tid ble tilbrakt hos dr. Kon ved Reading University, med studier av vitamin D-bestemmelser etter kylling-metoden.

Avdelingslederen overvar, sammen med magister Njaa fra 22/9—24/9 møter i Liverpool, hvor der ble holdt et symposium over »Vitamin A« i The Nutrition Society, og et symposium over »The Biochemistry of Fish« i The Biochemical Society.



## FOREDRAG OG PUBLIKASJONER.

Instituttets medarbeidere har holdt følgende foredrag:

- BAKKEN, K.: Nyere framskritt i fiskeriindustrien. (Florø Tiltaksnemnd, mai, 1950).
- GILBERG, Y.: Noen proteiner og eksempler på deres industrielle anvendelse. (Norsk Kjemisk Selskap, Bergen Avd. Mai 1950).
- HEEN, E.: A Review of the Norwegian Fish Industry. (Food Group of the Soc. Chem. Ind., Oslo. Juni 1950). (Lest av direktør T. Sparre).
- Hva fiskeriene gir oss. (Norsk Rikskringkasting, oktober 1950).
- HJORTH-HANSEN: Fisk og bakteriologi. (Norges Handelshøyskole. April 1950).
- Om betydningen av renhold i fiskeribransjen. (Fiskeridepartementets kurs for husstellærerinner, Oslo. Høsten 1950).
- VILLMARK, F.: Litt om vitaminer. (Fiskeridirektoratets Funksjonærforening, januar 1950).
- Vitaminer i vår ernæring. (Centrum Arbeidersamfunn, mars 1950).
- Sild og fisk i vår ernæring. (Husmorlagenes fellesmøte, april 1950).

Følgende publikasjoner er utgitt:

- GILBERG, Y.: Utnyttelse av fiskeavfall i plastikframstillingen. (Friornorbladet, nr. 4, 1950).
- HEEN, E.: Strålingskjemi og sterilisering ved elektronstråling. (Tidskrift for Kjemi og Bergvesen, sept. 1950).
- og KARLSEN, O.: Freezing of Herring. (FAO-Meeting on Herring Technology, Bergen 1950).
- HEEN, E.: Hva fiskeriene gir oss. (Fiskets Gang, desember 1950).
- HJORTH-HANSEN: Om betydningen av renhold i fiskeribransjen. (Tidskrift for Husstellærerinner).
- Ferskfisk og renhold. (Friornorbladet, nr. 4, 1950).

Følgende publikasjoner er under trykking:

- AURE, L. og KLØKSTAD, H.: Vitamin A-innhold i håkjerringtran produsert i 1948. (Fiskeridirektoratets Skrifter).

- AURE, L. og KLØKSTAD, H.: Undersøkelse av torskelever fra Vest-Grønland 1949. (Fiskeridirektoratets Skrifter).
- HJORTH-HANSEN: Beretning om arbeider ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt's mikrobiologiske avdeling 1937—1942. (Fiskeridirektoratets Skrifter).
- GILBERG, Y.: Noen proteiner og eksempler på deres industrielle anvendelse. (Tidsskrift for Kjemi og Bergvesen, nr. 2. 1951).
- Perleessens av silderisp. (Frionorbladet, mars/april 1951).
- NOTEVARP, O. og KARLSEN, O.: Tørrfrossen og lakefrossen sild som agn. Forsøk i Lofoten 1950 og i Finnmark 1949/50. (Fiskets Gang, nr. 2, 1951).

Følgende foreligger i manuskript til trykking:

- AURE, L.: Vitamin A i innvoller av torsk og sei. (Fiskeridirektoratets Skrifter).
- Antiharskningsmidler for medisintran.
- og TRØEN, E.: Lysbrytningen ( $n_D^{20}$ ) i det uforsåpbare av rene gadustraner. (Fiskeridirektoratets Skrifter).
- BAKKEN, K. og JEBSEN, J. W.: Undersøkelse av sildemel framstilt etter forskjellige tørkemetoder.
- BAKKEN, K.: Bestemmelse av riboflavin (vitamin B<sub>2</sub>) i fisk og fiskeprodukter.
- Undersøkelser av »hilmel«.
- Forsøk med impregnerte sekker for å hindre varmgang i sildemel.
- Variasjoner i fettinnholdet i fet- og småsild.
- Konservering av fabrikk-sild.
- NOTEVARP, O. og JEBSEN, J. W.: Bestemmelse av cholin i fiskeprodukter.

## RÅDSMØTER, ADMINISTRASJON.

Møter i instituttets råd ble holdt 30/6 og 10/11—1950.

Rådet gjennomgikk og drøftet årsmelding 1949 og notat om arbeidsoppgaver 1950/51.

På møtet i november ga avdelingslederne muntlige rapporter om arbeider ved avdelingene. I samband med konsulent Aures utgreiing ble tran- og grakseproduksjonen ved forsøksanlegget i Svolvær drøftet, og rådet anbefalte at forsøkene i 1951 ble utført som planlagt og at instituttet søkte kontakt med traneksportørene i anledning finansiering av leverkjøpet og for å få eksportørenes bistand i samband med undersøkelse av graksens avsetningsmuligheter.

Rådet behandlet en henvendelse fra E. & O. Collett & Co., Oslo, som i forbindelse med sitt arbeid med å undersøke mulighetene for norsk produksjon av fiskeeggehvite, anmodet om at vitenskapelig assistent ved instituttet, ingeniør Gilberg, måtte bli permittert i 3—4 mndr. fra sin stilling for å delta i firmaets forsøk. Rådet anbefalte permisjonen på visse betingelser.

Rådet ga innstilling vedrørende en ledig stilling som vitenskapelig konsulent II. I forbindelse med ansettelsesreglement for hele Fiskeridirektoratet ble framgangsmåten for ansettelser ved instituttet drøftet.

Rådet behandlet rapporter fra påbygget på Lars Hillesgt 26 og finansieringen av lokalene, og vedtok å rette en henvendelse til de forskjellige eksportutvalg i fiskerinæringen om å yte tilskudd til instituttet til dekning av de ca. kr. 102 000 som ifølge framlagt kostnadsoverslag manglet til fullførelse av lokalene.

Spørsmålene om arbeidsutvalg og rådgivende utvalg ble drøftet, og rådet oppnevnte et arbeidsutvalg hvortil instituttets direktør kan henvende seg når rådet ikke har møter.

*Lokaler.* Arbeidet med påbygget på Wigandgården tok til i mars 1950. Ved slutten av året gjensto bare en del innvendige arbeider og innredning, og det regnes med at de nye lokaler vil være ferdig til innflytting i løpet av våren 1951.

Av lokalene som er på ca. 950 m<sup>2</sup> golvflate, vil den nye vitamin-avdelingen legge beslag på ca. to tredjeparter, mens resten skal gi plass for instituttets mikrobiologiske avdeling, for biblioteket og for et mindre verksted.

Når Fiskeridirektoratets Bygnings- og Maskintekniske avdeling i løpet av 1951 flytter ut av de lokaler avdelingen for tiden disponerer ved instituttet, vil disse lokaler sammen med de rom som blir disponible etter den mikrobiologiske avdeling og biblioteket bli brukt til meget nødvendige utvidelser for andre avdelinger ved instituttet.

*Reiser og besøk.* Direktør Heen ble av Utenriksdepartementet i august 1950 oppnevnt som norsk delegert ved OEEC i Paris for å delta i en ekspertgruppe som hadde til oppgave å studere fiskeindustrien og fiskemarkedene i Europa. Oppnevningen medførte langvarige reiser til Paris og i Frankrike, England, Irland, Tyskland og Sveits. Direktør Heen foretok dessuten flere reiser innenlands.

Instituttets vitenskapelige konsulenter og assistenter har i 1950 foretatt ca. 60 reiser hvorav de fleste har vært innenlands til fiskerindustri-centra på Vestlandet, Trøndelag og Nord-Norge.

Noen få har vært utenlandsreiser til England, Frankrike, Italia, Tyskland, Sverige og Danmark.

Instituttet har hatt besøk av en rekke utenlandske vitenskapsmenn, bl.a. de utenlandske deltakere ved F.A.O.s Meeting on Herring Technology i Bergen 24/9—29/9—1950.

En Fulbright-stipendiat, Mr. Elliot, fra U.S.A. har arbeidet ved Instituttets avdeling for Mikrobiologi og en fransk stipendiat G. Domart med norsk statsstipend har arbeidet ved fettkjemisk avdeling.







