

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1952 — Nr. 7.

# Årsmelding 1952

fra

## Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitut

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri  
Bergen 1953



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier  
1952 — Nr. 7.

# Årsmelding 1952

fra

## Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitut

Ved direktør Eirik Heen

Utgitt av  
FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri  
Bergen 1953



## INNHold

	Side
Innledning .....	5
Oversikt over faglig virksomhet .....	7
Meldinger fra avdelingene .....	11
Avd. A 1. Ved FREDRIK VILLMARK .....	11
Avd. A 2. Ved SVERRE HJORTH-HANSEN .....	14
Avd. A 3. Ved LARS AURE .....	17
Spesielle undersøkelser.	
Ved JENS W. JEBSEN .....	22
Ved ULF RAMBECH .....	24
Avd. B 1. Ved OLAF KARLSEN .....	24
Avd. B 2. Ved YNGVAR GILBERG .....	29
Avd. B 3. Ved KÅRE BAKKEN .....	31
Avd. for anlegg og apparatur.	
Ved EINAR SOLA .....	37
Avd. for vitaminundersøkelser.	
Ved OLAF BRÆKKAN .....	49
Publikasjoner og foredrag .....	52
Rådsmøter og administrasjon .....	55
Reiser og besøk .....	55



## INNLEDNING

Det avbrekk i Instituttets publikasjonsvirksomhet som krigen og de utilfredsstillende arbeidsforhold i de nærmeste før- og etterkrigsår medførte, kan selvsagt ikke gjenvinnes og bare i liten grad bøtes på.

Atskillig verdifullt materiale er registrert, men meget av dette har i årenes løp mistet aktualitet og en del må avskrives på grunn av manglende organisasjon og hjelp til å bearbeide det.

I samråd med Instituttets tidligere leder, professor NOTEVARP, vil en prøve å få redigert en del av dette materiale for publikasjon i kommende år.

Siden 1947 har en lagt særlig vekt på å få gjort tilgjengelig en oversikt over Instituttets virksomhet gjennom de årsmeldinger som i de siste 5 år regelmessig er blitt sendt ut. De undersøkelser og forsøk som egner seg for selvstendige publikasjoner er blitt sendt ut så snart de har kunnet bli bearbeidet og trykt, fortrinnsvis gjennom serien Fiskeridirektoratets Skrifter, Teknologiske Undersøkelser, og ellers i de fagtidsskrifter som en har funnet mest hensiktsmessig.

En rekke henvendelser om en hyppigere og regulær meddelelsesmåte til interesserte bedrifter, organisasjoner og myndigheter har en måttet avvise både av hensyn til det mangelfulle apparat en har til å tilfredsstille et slikt ønske, og til dels at disse ønsker viser noen misforståelse med hensyn til Instituttets virksomhet og stilling vis à vis fiskeindustrien og Administrasjonen.

Instituttet er en del av den faglige fiskeriadministrasjon og har som sådan en meget vesentlig oppgave som myndighetenes rådgivende organ i alle spørsmål vedrørende fiskeindustrien. Det sier seg selv at denne oppgave har inntatt en stadig økende andel av Instituttets virksomhet.

Med den sentrale stilling Instituttet for øvrig har i fiskeindustrien har også den konsultative virksomhet overfor industrien vært stadig økende med et meget stort antall av forespørsler og henvendelser fra den private industri og de mange offentlige og halvoffentlige bedrifter og organisasjoner.

Dette medfører en utstrakt utarbeidelse av betenknninger, vurderinger og beskrivelser som bare delvis kan publiseres og til dels ikke egner seg for offentliggjørelse. I betraktning av det store arbeid som ofte ligger bak disse utredninger, som i noen grad også må

baseres på egne forsøk og undersøkelser, kan de til dels ha almen interesse for fiskeindustrien og berettiger at det arbeid som her er nedlagt blir gjort nyttig for en videre krets. Med foreliggende årsmelding har en forsøkt å imøtekomme noen av de ønsker som er ytret, ved at en del arbeider av nevnte art gjøres tilgjengelig som stensilerte spesialrapporter til de interesserte som henvender seg til Instituttet.

De årsmeldinger en har sendt ut i de senere år har en form som mange ikke vil finne tilfredsstillende. Den er da også et kompromiss mellom en utførlig beretning og en registrering av de oppgaver som er bearbeidet i løpet av året. Formålet med beretningen er en kortest mulig oversikt over virksomheten ved Instituttet som både overfor myndigheter og industrien kan gi et klarest mulig bilde av hva en har arbeidet med, oppgavenes mål og utvikling av arbeidet i perioden, og så langt det er mulig å gi en konklusjon på de mer eller mindre konkrete spørsmål som er stilt.

En slik registrering ville være forholdsvis enkel for en del av de praktiske forsøksoppgaver som er bearbeidet, vanskeligere for de mindre konkrete, langsiktige undersøkelser og for de mange oppgaver av teknisk-økonomisk art som er blitt forelagt.

Når det gjelder meldingene fra de forskjellige avdelingene vil disse naturlig nok bli noe ujevne både i form og i omfang, siden en ikke er kommet fram til en felles norm for framstillingen og også fordi oppgavenes art er så forskjellige. Analysestasjonen samler i årets løp et betydelig materiale vedrørende konstanter og kvaliteter av en rekke fiskeprodukter. Når meldingen ikke tar med en statistikk over de analytiske data, men bare resymerer analysenes art og antall, kommer dette av at en forsøksvis hadde samlet en statistikk over en 5 årsperiode som en spesiell publikasjon. I hvilken form og hvorvidt en skal gjøre tilgjengelig analysedata for våre viktigere fiskeriprodukter kan diskuteres, og en vil i framtiden prøve å finne en hensiktsmessig løsning på dette spørsmål.

En utvikling som har pågått en tid og som er blitt aktualisert i det forløpne år er Instituttets engasjering i en rekke former for samarbeid med egne og internasjonale institusjoner. En rekke laboratorier, firmaer og organisasjoner er mer eller mindre automatisk blitt trukket inn i dette samarbeid.

Utbygging av bransjeinstitutter innenfor fiskeribedriften, så som Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt, Industrilaboratoriet i Kristiansund og Fryserilaboratoriet i Bodø, samt Hermetikkindustriens Laboratorium i Stavanger, som er av eldre dato, er selvfølgelig institutter for et direkte samarbeid.



I tillegg er kommet flere arbeidsgrupper for diverse områder, understøttet av og satt i verk av F. A. O. og O. E. E. C. (Det økonomiske samarbeidsråd for Europa) med atskillige krav til Instituttets medarbeiderskap. Vi har også tatt opp samarbeid med større utenlandske foretakender for felles anstrengelser på spesielle felter. For mange aktuelle problemer med så mange sider som f. eks. konserveringsspørsmålet vedrørende råstoff for sildemelindustrien, har Instituttet også måttet organisere vidtgående samarbeid med en rekke instanser. Det er uten tvil av stor betydning og kan bety den eneste effektive vei å gå, å få et samarbeid på bredest mulig grunnlag for å finne fram til de beste løsninger på en del spørsmål, men begrensningen på Instituttets side ligger først og fremst i at det kreves langt mer av det administrative apparat enn vår organisasjon er i stand til å yte. Det er derfor sannsynlig at samarbeidet som en her har innledet ikke kan fylles til partenes fulle tilfredshet med det administrative apparat Instituttet rår over, uten at dette ville få alvorlige følger for Instituttets øvrige, mangesidige virke. Også den indre organisasjon av Instituttet har vært overveiet og drøftet flere ganger i årets løp og Instituttets råd har også gått inn for at man må søke fram til en mindre spesialisering i oppdeling av avdelinger for de forskjellige bransjer i bedriften, og heller sikte mer på en oppdeling i retning av teknikk og metodikk.

Ellers vil forholdene ved Instituttet bli vesentlig bedret ved at man i slutten av 1952 fikk midler til en ombygging av 6. etasje i våre lokaler, slik at de kontorrom, bibliotek m. v. som ble til disposisjon etter påbyggingen av 7. etasje, nå kan bli fullt nyttiggjort til nødvendige laboratorier.

## OVERSIKT OVER FAGLIG VIRKSOMHET

### Konserveringsmidler.

- a) Konservering av fabrikk-sild med natriumnitrit viste under praktiske og forsøksmessige forhold i 1952 helt ut å svare til forventningene fra et konserverings-teknisk synspunkt. Erfaringene bekreftet at denne konserveringsmåte innebærer ytterligere fordeler med hensyn til produksjonstekniske forhold og kvalitet av produktene. Det er også blitt vist at tilfredsstillende betingelser for konservering over lengere tidsrom kan oppnåes uten lagring i siloer. Spørsmålet om eventuelle skadevirkninger av spor av nitrit som vil være å finne i produkter framstillet av slik konservert sild, har vært bearbeidet ved omfattende fôringsforsøk. Disse fort-

settes også ut i 1953, men de foreløpige rapporter konkluderer med at man ikke kan påvise noen skadelige effekter selv ved tilførsel av vesentlig større mengder enn de som blir aktuelle i praksis. På basis av de erfaringer som er høstet har Instituttet konsentrert seg om detaljundersøkelser vedrørende den praktiske anvendelse av nitrit som konserveringsmiddel for dette formål og ikke fortsatt noen søkning etter andre og muligens bedre kjemiske konserveringsmidler. Konserveringsmetoden er så vellykket fra et konserveringsteknisk synspunkt at det er liten grunn til å lete etter andre midler, særlig siden der under alle omstendigheter vil måtte gjøres omfattende undersøkelser både over den praktiske anvendelighet og eventuelle skadevirkninger for hvilke konserveringsmidler man måtte finne fram til. Etter det som foreligger i dag er det grunn til å anta at metoden kan brukes generelt og at den definitivt løser spørsmålet om oppbevaring av råstoff for sildeindustrien for de lagringsperioder som er aktuelle.

Det materiale som er innsamlet vil først kunne bli gjennomgått og publisert i løpet av 1953. (Se melding fra B-3).

- b) Konserveringsmidler for saltsildprodukter, lettsaltede, eddik-behandlede og sukkersaltede varer er blitt prøvet, og kombinasjoner er funnet som gir mulighet for en vesentlig forlengelse av holdbarheten av slike varer. Den praktiske vurdering av slike hjelpemidler må bli gjenstand for fortsatte undersøkelser. (Melding fra B-2).

#### E m b a l l a s j e.

Forskjellig emballering av frossen laks har vært prøvet. (Melding fra B-1). En ny plast i folieform «Cry 0 Vac» viser seg godt som emballasje for saltsildprodukter og poser av dette stoff skulle være vellykket for frosne reker. (Melding fra B-2).

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

Forsøk med rundfrysing av torsk for senere filetering og ny frysing er utført sammen med Fryserilaboratoriet i Bodø. Torskefilet frosset av råstoff som har vært rundfrosset står kvalitetsmessig ikke tilbake for filet av fisk som har vært lagret i is 6–10 døgn. Derimot var den påtakelig dårligere enn filet frosset av ferskt råstoff.

Frysing av laks i form av filet og i rund tilstand er blitt utført. Forskjellige behandlings- og emballeringsmåter ble prøvet og det viste seg mulig å bevare tilfredsstillende kvalitet også av laksefilet opptil 7 måneder ved hensiktsmessig behandling og beskyttelse. Forsøkene tyder dog på at en lettere oppnår tilfredsstillende resultater ved å fryse denne fisken rund.

Den forsøksfryser en fikk bygget for blant annet å fortsette forsøkene med en praktisk brukbar måte å fryse brisling på, ble så sent ferdig fra verkstedet at en ikke fikk høve til å fortsette undersøkelsene over frysing av brisling den sesong. Fryseren ble montert i november og en fikk gjort de orienterende forsøk med småsild utover vinteren, hvorunder det viste seg ikke å være vanskelig å skaffe et fullt ut tilfredsstillende hermetikkraåstoff av småsild ved slik frysing og etter lagring opptil 2 måneder. (Melding fra B-1). De undersøkelser som har vært drevet over lagringstemperaturens innflytelse ved lagring av frossen fisk ved særdeles lave temperaturer, er avsluttet og vil bli publisert sammen med tidligere innsamlet materiale over lagringsforholdene. Undersøkelsene bekreftet at det er en lovmessig sammenheng mellom kvalitetstilbakegang og lagringstemperatur, og de praktiske forsøk viste at ved lagring ved  $-160^{\circ}\text{C}$  kunne man ikke iaktta noen forandring i produktet i løpet av  $1/2$  år. (Melding fra B-1).

Holdbarhetsprøver med fersk hyse viste samme holdbarhet for denne fisk som for torsk. Holdbarhet av røket sild under forskjellige betingelser er undersøkt, liksom effekten av ultraviolett lys på røde saltbakterier («rødmidd») er prøvet. En fant en utpreget effekt av strålingen også på mikrobeflora på klippfisk. (Melding fra A-2).

#### Sildeprodukter.

Det er gjort fortsatte undersøkelser over lettsaltede, eddikbehandlede sildetyper, særlig med henblikk på holdbarheten av slike produkter og mulig effekt av forskjellige hjelpestoffer. (Melding fra B-2).

Varmrøkt og tørket sild uten salttilsetning er prøvet som et mulig produkt for tropiske egner. (Melding fra B-3).

#### Fiskemel, sildemel.

I forbindelse med den økende produksjon av såkalt «himmel», hvor også de vannløselige bestanddeler i råstoffet er med i produktet, har en tatt opp nye undersøkelser over innhold av vannoppløselig protein i slikt mel. Åteholdig sild som råstoff kan gi produkter med overveiende vannløselige forbindelser og gjør den vanlige bestemmelse av vannløselig protein tvilsom som kriterium for såkalt himmel. Produksjonskontroll er utført sammen med S. S. F. ved opparbeidelse av åteholdig sommersild for å få innblikk i enkelte uklare spørsmål om stofftap etc. (Melding fra B-3).

I forbindelse med samarbeid med F. A. O. vedrørende sildeprodukter for tropene er det framstillet forskjellige tørkede sildeprodukter. Fermentering av egnet sild og forstøvningstørking av slike autolysater ga et produkt som har visse muligheter. Også vakuomtørket silde-

masse kan gi brukbare produkter for slike formål forutsatt at en rekke praktiske problemer kan løses på en rimelig måte. (Melding fra B-3). Laboratorieforsøk med framstilling av et nøytralt fiskeprotein ved samtidig avanning og ekstraksjon med egnede oppløsningsmidler er fortsatt. Disse forsøkene skal først og fremst tjene som grunnlag for prosjektering av det forsøksanlegg en akter å få installert i Nord-Norge. (Melding fra Teknisk Avdeling).

Instituttet har patentert en framgangsmåte for opparbeidelse av fiskemel og olje basert på autolyse.

Råstoffundersøkelsene vedrørende mel- og oljeindustrien har vært meget omfattende og inngår som en del av arbeidet for Sildolje-kontrollen som administreres av Instituttets avdeling for Industriell Tilvirkning. (B-3).

#### Tran og oljer.

Instituttets forsøksanlegg for tranframstilling i Svolvær er blitt solgt til et privat firma. Undersøkelsene over den graksepasta som framstilles på denne måte er fortsatt med henblikk på produktets verdi som sikringsfôr og dets holdbarhet. En har funnet fram til et gunstig sikringsfôr med god holdbarhet ved en blanding av dette produkt med limvannskonsentrat og melasse. (Melding fra A-3).

Forsøksapparatet for motstrømsekstraksjon av marine oljer med forskjellige oppløsningsmidler er i det vesentlige ferdig, men levering av et par essensielle deler har forsinket fullførelsen så utstyret ennå ikke har kunnet prøves. Laboratorieforsøkene med ekstraksjon av traner og makrellolje med metanol og furfural har gitt atskillige informasjonen om drift av forsøksanlegget. (Melding fra A-3).

Adsorbsjonsprinsipper er blitt prøvet for anrikning av kolesterol og synes å gi muligheter. (Melding fra B-3).

En rekke forsøk med molekylardestillasjon av forskjellige marine oljer har gitt verdifulle opplysninger om hva denne metode kan yte i fraksjonering av slike oljer. (Melding fra A-3).

#### Sammensetning av fisk og fiskeprodukter.

Biologiske bestemmelser av vitamin D så vel med rotter som kyllinger er i årets løp kommet godt i gang. Den kromatografiske metode for bestemmelse av A-vitamin har vært gjenstand for inngående undersøkelser. I betraktning av den store praktiske betydning disse metoder har, særlig for vår tranindustri, har en lagt særlig vekt på å få disse undersøkelser gjennomført så intenst som mulig.

Mikrobiologisk bestemmelse av de fleste B-vitaminer er innarbeidet og undersøkelser over innhold av disse faktorer i fisk, fiskeorganer og produkter er påbegynt. (Melding fra Vitaminavdelingen).

De undersøkelser en har tatt opp vedrørende muskelproteinene myosin og actin og deres forhold til nedbrytning av labile fosforsyreforbindelser er fortsatt. Disse studier skal først og fremst skaffe oss mer kjennskap til en del fundamentale prosesser i råstoffene, men må stadig vike for bearbeidelse av dagsaktuelle oppgaver. (Spesielle undersøkelser ved konsulent JEBSEN og vit. ass. RAMBECH).

#### Anlegg og maskiner.

Studier av produksjonstekniske forhold ved mel- og oljefabrikasjon ble gjort ved Ulvesund Fôrmelfabrikk. Lagringsforsøk med sild i siloer ble fortsatt ved denne fabrikk og resultatene av utprøvning av transportutstyr var tilfredsstillende.

En rekke teknologiske undersøkelser og utprøvning av nytt utstyr er utført. (Melding fra Teknisk Avdeling).

Den konsultative virksomhet ved den Tekniske Avdeling er ytterligere øket og tyder på et betydelig behov for tekniske rådgivere for industrien. Det sier seg selv at avdelingen er sterkt begrenset i ytelse i denne sektor uten at det går ut over de andre oppgaver avdelingen har.

### MELDINGER FRA AVDELINGENE

#### Avdeling A 1. Kjemisk-Analytisk Avdeling.

Ved vit. assistent *Fredrik Villmark*.

Den kjemisk-analytiske avdeling har i 1952 utført 1.688 handelsanalyser omfattende ca. 7.000 bestemmelser. De tilsvarende tall for 1951 var 1.431 og ca. 6.000.

I tillegg til de handelsanalyser som er oppført i nedenstående oversikt har avdelingen utført en rekke bestemmelser for Instituttets andre avdelinger, således et betydelig antall nitritbestemmelser i fôrmel brukt til fôringsforsøk ved Vitaminavdelingen.

I de senere år er samarbeidet med Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratets kontrollavdelinger øket sterkt, men på grunn av for liten arbeidshjelp har en del av de påbegynte arbeider måttet stilles i bero inntil videre. Således har undersøkelsene av «Lusterfjordsilden» for Havforskningsinstituttet bare delvis kunnet utføres, idet det daglige analysearbeid for private øket så sterkt at man dessverre ikke kunne avse tid til oppgaven.

Man har i den anledning henvendt seg til Havforskningsinstituttet for om mulig å finne fram til en ordning for disse undersøkelser,

eventuelt ved å få ansatt en kjemiker. Avdelingen har også flere andre oppgaver som dessverre ikke har kunnet bearbeides på grunn av for liten arbeidshjelp.

#### *Handelsanalyser.*

1. *Traner.* I 1952 ble analysert i alt 218 prøver av forskjellige traner. I de fleste prøver ble bestemt: Jodtall, lysbrytning (beregnet jodtall), forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, oxyfettsyre, kreistall, spesifikk vekt, vann, smuss og i noen prøver vitamin A kolorimetrisk.

2. *Transtearin.* Av transteariner ble mottatt i alt 10 prøver av forskjellig kvalitet. I samtlige prøver har vi bestemt vann, smuss og fri fettsyre.

3. *Hvalolje.* I alt 23 prøver. Undersøkelsene har vært noe forskjellig. For en del prøvers vedkommende har vi tatt full analyse.

4. *Herdet hvalolje.* I alt 30 prøver. Samtlige prøver ble undersøkt på jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre og smeltepunkt.

5. *Herdet fett.* I 4 prøver herdet spise fett ble bestemt jodtall, forsåpningstall, fri fettsyre og smeltepunkt.

6. *Sildolje.* Der er i alt undersøkt 246 prøver sildolje. Vanligvis bestemmes bare vann, smuss og fri fettsyre. Det er disse bestemmelser som vanligvis legges til grunn for kjøp og salg.

I noen tilfelle er der tatt full analyse. For enkelte prøvers vedkommende har en også gitt uttalelse om hvorvidt prøven var besmittet med fremmede stoffer og i ett tilfelle om oljen hadde tatt skade ved brann-havari.

7. *Fiskeolje.* I alt 27 prøver under betegnelsen fiskeolje. I de fleste oljer ble bestemt: Jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart og fri fettsyre. I noen prøver ble bare bestemt vann, smuss og fri fettsyre.

8. *Fish Acid Oil.* I alt 14 prøver. Av de fleste prøver ble tatt full analyse.

9. *Selolje.* I alt 14 prøver. I de fleste ble bestemt: Jodtall, forsåpningstall, uforsåpbart, fri fettsyre, vann og smuss.

10. *Uerolje (rødfiskolje)*. I alt 16 prøver. I alminnelighet ble bare bestemt vann, smuss, fri fettsyre og vitamin A kolorimetrisk, men i enkelte tilfelle ble der tatt full analyse.

11. *Forskjellige marine oljer*. Der har i alt vært analysert 60 prøver av forskjellige marine oljer. De fleste prøver var blandingsoljer av uten- og innenlandsk opprinnelse. Vanligvis ble tatt full analyse.

12. *Veterinærtran*. I 1952 har vi hatt 55 prøver av veterinærtran, i overveiende grad for eksport. I mange tilfelle har de utenlandske kjøpere forlangt at avdelingen skal føre kontroll med tapping, veiing og forsegling av partiene. I alminnelighet blir forlangt full analyse.

13. *Fôrmel (fisk- og sildemel)*. Der har vært undersøkt i alt 29 prøver fôrmel. I disse er bestemt: Råprotein, vannoppløselig protein, fett, ammoniakk, vann, aske, samt salt, kalk og fosfor i asken.

14. *Salt*. 16 prøver av sjø- og steinsalt er undersøkt på renhet. Der er gitt uttalelse om kvaliteten.

15. *Salt sild*. Der er undersøkt 8 prøver av saltsild. Prøvene har vært delvis av skarpsaltet sild og delvis av forskjellige lettsaltede typer.

16. *Guanin i silderisp*. I 4 prøver silderisp, vesentlig fra stor- og vårsild, har en bestemt guanin, protein, vann og aske.

17. *Klippfisk*. I alt 7 prøver. Her blir det i alminnelighet bare bestemt vann og salt, men i noen prøver ble der også bestemt protein og aske.

18. *Fersk makrell*. I 10 prøver fersk makrell fanget på forskjellige tider og steder på kysten har vi bestemt fett og fettfritt tørrstoff. Arbeidet har foregått i samarbeid med Havforskningsinstituttet.

19. *Diverse*. I alt 68 prøver, hvorav nevnes: Diaganatnatriumalginat, serum av fiskelake, dansk hermetikkolje, soyaolje, vitaminolje, mikrokupstatinsk voks, tørret levergrakse, fôrgjær, sild i eddiklake, hermetisert torskemelke, ost, barberkrem, flytende såpe, oxyderte traner, sulfonerte traner osv.

20. *Brisling*. I 1952 ble mottatt 205 ordinære prøver brisling. Prøvene ble sendt inn av Noteringsutvalget i Bergen.

Prøvene fra forsøksfisket (Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt) er ikke tatt med her. Alle prøver skal måles, og all brisling under 9 cm og over 11 cm er utkast. Fett bestemmes i all brisling som ligger mellom 9 og 11 cm.

21. *Stor- og vårsild*. I sesongen 1952 ble undersøkt i alt 29 prøver av stor- og vårsild. De fleste prøver ble innkjøpt av Instituttet, og representerte en halv kasse sild.

Prøvene ble sortert i 3 grupper, drus, middel og liten. Hver gruppe ble veid og telt og gjennomsnittsvekten regnet ut. Likeledes ble bestemt fett og fettfritt tørrstoff i hver gruppe, og endelig utregnet gjennomsnittlig fettprosent for hele prøven.

22. *Fabrikkersild*. I alt er analysert 595 prøver for Sildoljekontrollen. Prøvene tas ved fabrikkene av spesielle prøvetakere, som maler en bestemt mengde sild, blander godt og sender 1 kg av massen til Instituttet, hvor fett og fettfritt tørrstoff bestemmes.

## Avdeling A 2. Avdeling for Mikrobiologi.

Ved vit. konsulent *Sverre Hjorth-Hansen*.

### *Bakteriologiske salt- og klippfiskundersøkelser.*

1. Den i forrige årsmelding omtalte svarte mikrobe er leilighetsvis blitt arbeidet videre med. Ved professor dr. *Kluyvers* bistand (Technische Hoogeschool, Delft, Holland) er det lyktes å identifisere mikroben som en *Dematium*-art. Det er forutsetningen å arbeide videre med den.
2. I fjor ble forsøkt infeksjon av steril saltfisk med renkulturer av røde halofile bakterier så vel ved 37°C som 20°C. Ved 37°C kom de ikke til utvikling i løpet av 2 måneder. Ved 20°C derimot lyktes det å framstille sterkt «middet» fisk selv om det tok lang tid. Disse undersøkelser vil bli publisert senere.
3. Vi har arbeidet med ultraviolette strålers innflytelse på utvikling av røde halofile bakterier og kunnet konstatere en ganske sterk effekt. Praktisk talt alle røde bakterier blir ødelagt ved bestråling over et tidsrom av ca. 10 minutter, og i en avstand av ca. 50 cm. Der er dog noen få bakterieceller igjen som fremdeles beholder evnen til å dele seg og gi kolonier — dog blir disse som regel ganske små, neppe over 1 mm<sup>2</sup> i flateinnhold, mens originalkulturen gir kolonier hvis flateinnhold nærmer seg ca. 9 mm<sup>2</sup>.



4. Det er foretatt undersøkelser over ultraviolette strålers innflytelse på klippfisk av vanlig kvalitet. Klippfisken hadde med andre ord sin naturlige mikrobe-«assosiasjon» under bestrålingen. Fisken ble delt i de to fileter, som igjen ble delt i tre deler på tvers.

Vi belyste delene fra den ene fileten i 12 cm avstand fra lampen i 1 time, mens den annen fileten ikke ble belyst. Prøvene ble oppbevart ved 37°C.

Det 11. døgn var alle stykkene like, uten vekst av mikrober. Det 16. døgn var det ubetydelig mikrobevekst på de ubelyste stykkene. Det 26. døgn var det kraftig vekst på de ubelyste stykkene som var seige og slimete på overflaten. De hadde en ubehagelig lukt, muskulaturen var brun og meget løs.

De belyste stykkene var derimot uforandret i farge og viste en tørr overflate og luktet som vanlig klippfisk. En ganske svak mikrobevekst kunne konstateres. Ultraviolette bølger av samme bølgelengde som den vår lampe utstråler har derfor en kraftig bakteriestatisk og eventuelt baktericid virkning på halofile mikroorganismer.

5. Vi forsøkte å venne to røde halofile bakteriearter til å utvikle seg ved stadig lavere og lavere saltkonsentrasjoner. Kulturene nr. 26 og 32 i vår samling var forsøksobjekter.

De ble først dyrket i et saltmettet medium. De ble derfra overflyttet i samme medium, som inneholdt 65 % av den saltmengde som metter det. Fargede kolonier kom etter ca. 5 døgn. Så ble de flyttet over til 50 % saltmetting og viste farge etter 7 døgn. Så ble de flyttet over til 35 % saltmetting og nr. 26 viste farge etter 22 døgn, mens nr. 32 viste farge først etter 28 døgn. Endelig ble de flyttet over til 30 % saltmetting, men ingen av kulturene ble røde. Det lyktes altså å vende kulturene til å gro ved 35 % av den vanlige saltmengde i substratet, men veksten og fargedannelsen foregikk stadig langsommere.

#### *Lagring av fersk fisk.*

Fersk hyse ble lagret i is og analysert med hensyn på tørrstoff, total flyktig N, trimetylaminnitrogen, trimetylaminnitrogen og spesifikk syrebindingsevne og viste en holdbarhet tilsvarende torskens og sildens.

#### *Seig lake.*

En del prøver av «seig» sildelake ble undersøkt, men ingen av dem inneholdt den «trådtrekkende» *leuconostoc*-type som vi trenger for å undersøke sennepsskallets bakteriestatiske evne.

De senere års undersøkelser av de seige laker vi har kunnet komme over, synes å vise at denne trådtrekkende type av en eller annen grunn ikke opptrer regelmessig år etter år. Man kan også anta at en kraftigere salting har medført at seigdannelsen holdes i sjakk, eller at man har begynt å bruke desinfeksjonsmidler i krydderblandingen.

#### *Fysikalsk-kjemiske undersøkelser.*

Titreringskurver er målt for en rekke fiskesorter, så vel torsk, sei, hyse, sild, håkjerring, lomre, kveite, makrellstørje, makrell, havmus, lake, blege, rør og pigovar.

Videre målte vi titreringskurver for visse frukter og krydder.

Endelig ble også målt kurver for rene produkter av visse viktige kjemiske elektrolytter som forekommer i fiskemuskulatur.

#### *Biokjemiske undersøkelser av fisk.*

Nydrept fisk (som nevnt ovenfor) ble analysert m. h. p. flyktig N, trimetylamin N og trimetylaminoksyd N.

#### *Sildens bakteriologi.*

Etter oppfordring om å undersøke hvorvidt sildens bakterieflora hadde innflytelse (gunstig eller ugunstig) på modningen og den senere kvalitet av en lettsaltet sildetype, satte vi i gang isolering av bakteriearter som tilhører denne flora, et arbeid som for øvrig er meget tidskrevende, da vi selvsagt måtte garantere renkulturer av hver eneste en av disse arter. Det lyktes å isolere ca. 250 forskjellige typer som dels er stavformer, dels kokker, dels vibrioner.

Da imidlertid saltkonsentrasjonen spiller en vesentlig rolle for vekst av bakterier og vi i vår undersøkelse jo måtte regne med en temmelig høy saltkonsentrasjon i vår sildelake, ble første ledd i vårt videre arbeid å undersøke hvilke av disse 250 rene bakteriearter som var i stand til å utvikle seg ved den saltkonsentrasjon som man ville kunne enes om å anvende ved vår sildesalting. Etter konferanse med forskjellige eksperter ble man enig om at silden skulle behandles som en slags matjestyle, idet 100 kg sild uten annen tilsetning skulle tilsettes 15 kg Lüneburgersalt, av kornstørrelse 1.

Derfor dyrket vi da våre renkulturer i et flytende substrat av en sådan sammensetning at substratet så tilnærmet som mulig kunne sammenliknes med den lake som ville dannes i tønnene under de nevnte betingelser. Av våre 250 kulturer kom 120 kulturer til utvikling.

Ved samme anledning undersøkte vi også hvor mange av kulturene som var i stand til å utvikle seg i nærvær av *både* salt og sukker. Dette ble gjort med henblikk på undersøkelser som senere skal utføres med sukkersaltet sild. Det viste seg at 75 kulturer lot seg dyrke på substratene. Hittil har vi — så langt tiden tillot det — bearbeidet våre renkulturer m. h. p. identifikasjon, et arbeid som er absolutt nødvendig å gjennomføre, men vi må komme tilbake til dette i senere årsberetning, da arbeidet umulig kan gjennomføres i løpet av inneværende år selv med fordobling av den arbeidshjelp vi for tiden har.

De 120 kulturer som kan utvikle seg i sildelaken, skal anvendes i form av «kjempekulturer» som tilsetning ved praktiske forsøk i mindre tønner så snart vi bli i stand til å salte sild under stor- eller vårsildfisket vinteren 1953. Derved vil vi bli i stand til å bedømme våre kulturers evne til å influere på sildens organoleptiske kvaliteter.

#### *Røket fisks mikrobiologi.*

Vi utførte noen undersøkelser over bakterie-, mugg- og gjærdannelse på røket sild som ble lagret ved  $\div 15^{\circ}\text{C}$ ,  $\div 6^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$  og  $+ 20^{\circ}\text{C}$ .

1. Ved  $\div 15^{\circ}\text{C}$  holdt silden seg uforandret i 16 døgn, etter opptining til  $+ 20^{\circ}\text{C}$  holdt den seg i 10 døgn. Vekst inne i buken. *Ingen lukt.*
2. Ved  $\div 6^{\circ}\text{C}$  holdt silden seg uforandret i 16 døgn, etter opptining til  $+ 20^{\circ}\text{C}$  holdt den seg i 10 døgn. Vekst i buken, og ubetydelig utenpå. *Litt lukt.*
3. Ved  $0^{\circ}\text{C}$  holdt silden seg uforandret i 16 døgn, etter oppvarming til  $20^{\circ}\text{C}$  var det etter 10 døgn vekst i buk og utenpå. *Meget dårlig lukt.*
4. Ved  $+ 20^{\circ}\text{C}$ : rik vekst i buken og utenpå allerede etter 4 døgn, muskulaturen var meget myk. *Meget dårlig lukt etter 6 døgn.*

### Avdeling A 3. Den fettkjemiske avdeling.

Ved vit. konsulent *Lers Aue.*

#### *Fortsatte forsøk med konservert grakse.*

Skulle konservert grakse, av den type som ble framstilt ved vårt forsøksanlegg, av en eller annen grunn bli skjemt og dermed være lite egnet som tilskuddsfôr, kan graksen oppvarmes indirekte til ca.  $80\text{--}90^{\circ}\text{C}$  og sentrifugeres for utvinning av graksetran. Forsøk utført i laboratoriet viste at det på denne måte kan fås ca. 10 % tran av

denne graksetype. Den avfattede grakse skulle da med fordel kunne opparbeides til levermel.

Den konserverte grakse er av konsistens en pasta som er forholdsvis meget rikere på fett og fettløselige vitaminer enn på protein-stoffer og vannløselige vitaminer. For å bôte på denne skjevhet ved graksen som tilskuddsfôr har en framstilt en flytende sikringsfôr-blanding bestående av 45 % konservert grakse, 45 % inndampet silde-limvann og 10 % melasse. Da sildelimvann og melasse ikke inneholder nevneverdig fett, vil blandingens fettinnhold være under halvparten av graksens. Med limvannet tilføres blandingen betydelige mengder B-vitaminer. Melassen er rik på kullhydrater og reduserende stoffer i melassen gjør blandingen ca. 18 ganger mer resistent mot harskning enn den rene, konserverte grakse. Et tilskudd av 5 % til hønsefôret av ovennevnte sikringsfôrblending gir 100 % behovsdekning for vitaminene A, D og B<sub>12</sub>, og dessuten et betydelig tilskudd av andre vitamin B-faktorer. Da blandingen er flytende ved romtemperatur, kan den forsendes på fat og doseres fra blikkanner.

Grakse—melasse-blandingens resistens mot harskning øker betydelig ved tilsetning av små mengder syre, f. eks. myresyre. Den gunstige virkning av myresyre passerer et maksimum ved en tilsetning av 0,3 %. Større mengder myresyre nedsetter blandingens resistens mot harskning betraktelig. Den samme gunstige effekt blir også oppnådd ved tilsetning av inndampet sildelimvann alene til en grakse—melasse-blanding, sannsynligvis fordi limvannet gir blandingen en passende surhetsgrad.

Lagringsforsøkene med grakse konservert på forskjellig måte (se forrige årsmelding eller spesialrapport) ble avsluttet etter 9 måneder. Resultatene etter denne lagringstid stemmer overens med de konklusjoner en kom fram til ved tidligere inspeksjoner av graksens lagringsbestandighet, bl. a. at graksen kan konserveres billig og på en enkel måte med 0,03 à 0,04 % natriumnitrit + 1 % koksalt, med tillegg av små mengder vitamin C for en eventuell anvendelse i næringsmidler.

#### *Brytningsindeks ( $N_D^{20}$ ) i det uforsåpbare av marine oljer.*

Det kan ofte være vanskelig på grunnlag av de vanlige kjemiske analysedata å avgjøre med sikkerhet hvilken marine oljetype som foreligger. Da de forskjellige marine oljers uforsåpbare bestanddeler varierer meget i kjemisk sammensetning, ligger det nær å anta at det rene uforsåpbare brytningsindeks ( $N_D^{20}$ ) også vil variere tilstrekkelig til å gi et uttrykk for den kvalitative forskjell i sammensetningen av det uforsåpbare fra ulike oljeslag.

Med dette for øye har en, som fortsettelse av tidligere undersøkelser av gadustraner, bestemt ( $N_D^{20}$ ) i det uforsåpbare av sild- og sel-olje samt langetran og funnet henholdsvis 1,504, 1,498 og 1,501. Brytningsindeksen ( $N_D^{20}$  uf) i forskjellige prøver av samme olje var meget konstant. Differansen mellom ovennevnte oljetyper er imidlertid for liten til å være av praktisk betydning for deres identifisering. Det tilsvarende tall for gadustraner er tidligere funnet å være atskillig høyere, ( $N_D^{20}$  uf) = 1,513.

#### *Selektiv ekstraksjon av marine oljer.*

Karakteristisk for marine oljer er deres innhold av høymolekylære, sterkt umettede fettsyrer, samt for tranenes vedkommende også deres rikdom på fettløselige vitaminer. Tran som vitaminkilde har imidlertid fått en så sterk konkurrent i de syntetiske vitaminer at dens verdi i framiden mer må baseres på annen anvendelse. En mulighet for verdiforøkelse av marine oljer ligger i en hensiktsmessig oppdeling av oljene i en mer mett del (lavt jodtall) og en mer umettet del (høyt jodtall), og eventuelt en tredje fraksjon rik på vitaminer samt uforsåpbare bestanddeler. Det ligger nær å anta at en slik oppdeling kan oppnås ved selektiv motstrømsekstraksjon med egnede oppløsningsmidler.

*Selektiv ekstraksjon med metanol.* Lavmolekylære alkoholer løser selektivt ut visse bestanddeler av fete oljer. Forsøk med metanol viste at dens selektive oppløsningsevne nærmest var uavhengig av vanninnholdet, men at oppløst stoff-mengde sank raskt med stigende vannprosent i metanolen. Vannfri metanol er derfor å foretrekke som ekstraksjonsmiddel.

50 g makrellolje med 3,2 g/100 g uforsåpbare bestanddeler og 3,5 g/100 g frie fettsyrer, ble ekstrahert en gang med 200 ml 100 %-ig metanol, ved vanlig romtemperatur. Det totale fettekstrakt utgjorde ca. 3 % av oljemengden. Ekstraktet besto av 56 % frie fettsyrer og 7,6 % uforsåpbare bestanddeler samt 37,4 % glyserider. Metanolen utløser fortrinsvis frie fettsyrer og det uforsåpbare fra oljen. Det skulle således være mulig å fjerne frie fettsyrer fra en fet olje ved motstrømsekstraksjon med 100 % metanol og samtidig få en oppkonsentrering av oljens uforsåpbare bestanddeler, inklusive fettløselige vitaminer, i ekstraktet.

*Selektiv ekstraksjon med furfural.* Furfural, som er et meget godt selektivt oppløsningsmiddel for fete oljer, ekstraherer fortrinsvis

de mest umettede forbindelser og frie fettsyrer fra oljen. Den har imidlertid et temmelig høyt kokepunkt og oksyderer lett ved lufttilgang med brunfarging til følge. Furfuralens oppløsningsevne for fett stiger raskt med temperaturen. Eksempelvis løses 1 del medisintran fullstendig i 4 deler furfural ved ca. 59°C. Furfuralens oppløsningsevne og selektivitet er avhengig av dens vanninnhold. Ved 3 gangers utrusting ved 20°C av 50 g makrellolje (uf = 2,6 %) med 200, 150 og 100 ml tørr furfural ekstraheres ca. 35 % av inngått oljemengde, med 3,5 % uforsåpbar i ekstraktet. Foretas tilsvarende ekstraksjon med vannmettet furfural synker ekstraksjonsmengden til ca. 10,5 %, men det uforsåpbare i ekstraktet er steget til 6,8 %. Ekstraherer en medisintran på samme måte med tørr furfural fås et høyere ekstraktutbytte (ca. 50 %) på grunn av dens større umettethet (høyere jodtall).

Den vannmettede furfurals evne til selektivt å utløse uforsåpbar bestanddeler avtar raskt med stigende ekstraksjonstemperatur. Eksempelvis gir ekstraksjon med vannmettet furfural ved 58°C omtrent samme ekstrakt- og uforsåpbarmengde som ekstraksjon med tørr furfural ved 20°C.

For å undersøke tørr furfurals selektive oppløsningsevne for den umettede del av medisintran ved forskjellige temperaturer, ble 50 g tran (jodtall = 170) ekstrahert tre ganger med henholdsvis 200, 150 og 100 ml furfural ved 45, 40, 35, 30, 25 og 20°C. Mengde og jodtall bestemtes for hvert ekstrakt.

Som ventet avtok den ekstraherte fettmengde med temperaturen. Ved 45°C ekstrahertes ca. 100 % av all tranen ved 3 gangers utrusting, ved 20°C oppløstes bare ca. 50 %. Både ekstraktmengden og jodtallet i ekstraktet avtok raskt for hver gjentatt ekstraksjon av samme prøve. Jodtallet i første ekstrakt ved 45°C fantes lik ca. 180, mens det tilsvarende ekstrakt ved 20°C ga et jodtall på ca. 200. Settes et jodtall på 190 som minimumskrav til ekstraktet, viser disse forsøk et økende ekstraksjonsutbytte, av nevnte kvalitet, med synkende temperatur.

Laboratorieundersøkelsene viser at en motstrømsekstraksjon av marine oljer med furfural som selektivt oppløsningsmiddel, med det formål å skille oljene i en umettet (høyere jodtall) og en mer mettet del (lavere jodtall), bør foregå ved så lav temperatur som mulig, det vil si ved en temperatur på ca. 15–20°C i nedre del av ekstraksjonskolonnen.

Liknende undersøkelser skal føres videre i større målestokk i et «pilot plant»-anlegg som nå er oppmontert.

### *Molekylardestillasjon av marine oljer.*

Molekylardestillasjon karakteriseres ved at der arbeides ved ekstremt lave trykk (ca. 0,001 mm Hg) samtidig som avstanden mellom destillasjons- og kondensasjonsflaten må være meget liten, vanlig ca. 3–6 cm. Flytende stoffer kan tilføres destillasjonsflaten kontinuerlig, hvorved den tid stoffet må holdes oppvarmet kan reduseres til et minimum. Dette er særlig viktig for varmelabile stoffer som f. eks. vitamin A.

De minste molekyler i den stoffblanding destillerer lettest over til kondensasjonsflaten. Ved å samle destillatene etter trinvis stigende temperaturer kan f. eks. en fet olje oppdeles i fraksjoner hvis sammensetning er avhengig av størrelsen av de molekyler oljer består av.

*Makrellolje.* Lutraffinert makrellolje ble destillert i en CMS Centrifugal Cyclic Batch Molecular Still. Oljens innhold av uforsåpbare bestanddeler og vitamin A var ikke så høyt som ventet, henholdsvis 3,3 g/100 g uforsåpbart og 500 internasjonale enheter vitamin A pr. g.

Ved et vacuum på ca. 3 microns øker den avdestillerbare mengde fett raskt med stigende destillasjonstemperatur. Ved 150°C går ca. 0,6 % av oljemengden over som destillat etter to destillasjoner ved denne temperatur, mot ca. 36 % ved 250°C etter fire destillasjoner. Kurvene for den avdestillerte mengde uforsåpbare bestanddeler med temperaturen som absisse, gjennomløper et utpreget maksimum ved 170°C, hvor ca. 29 % av det totale uforsåpbare avdestilleres. Et nytt, men mindre maksimum opptrer ved 230°C, hvor ca. 20 % av uforsåpbarmengden avdestilleres. Destillatenes innhold av uforsåpbart synker med stigende destillasjonstemperatur fra ca. 75–80 % ved 150°C til ca. 5 % ved 230°C.

Mengde vitamin A i destillatet stiger raskt med temperaturen, fra ca. 2.000 internasjonale enheter pr. g ved 150°C, over et utpreget maksimum på ca. 9.000 enheter ved 190°C, for så å gå hurtig tilbake til ca. 360 enheter ved 250°C. Den avdestillerte mengde vitamin A gjennomløper et mindre maksimum ved 170°C og et annet litt høyere maksimum ved 210°C. Dette kurveforløp skulle tyde på at en forholdsvis stor del av vitamin A i makrellolje foreligger i uforrestret tilstand.

*Håkjerringtran.* Håkjerringtran med 4.900 internasjonale enheter vitamin A pr. g molekylardestillertes således at residuet fra hver destillasjon ble destillert på ny ved 10° eller 20°C høyere temperatur i området fra 160° til 250°C.

Undersøkelsene viser at mengden avdestillerbart vitamin A, både absolutt og i prosent av destillatet, når et utpreget maksimum ved 220°C. Da går ca. 70 % av den totale vitamin A-mengde over, og destillatet holder ca. 110.000 IEA/g. Angivelsene refererer seg til så mange redestillasjoner som måtte til for å få over den alt overveiende del av den destillierbare mengde ved vedkommende destillasjonstemperatur. Håkjerringtran med 4.900 internasjonale enheter vitamin A pr. g ble destillert 5 ganger ved hver av temperaturene: 220, 230, 240, 250 og 260°C og hvert destillat oppsamlet for seg og analysert.

Ved 220°C synker destillatmengden lineært fra ca. 2,5 % av inngått tranmengde ved første til ca. 1,6 % ved femte destillasjon. Ved 260°C går destillatmengden logaritmisk og meget raskere tilbake for hver omdestillering, idet første destillasjon ga ca. 23 % destillat, mens femte bare ga ca. 6,5 %. Vitamin A-innholdet i destillatene gikk samtidig raskt tilbake for hver omdestillering, fra ca. 90.000 IEA/g i første til ca. 7.500 IEA/g i femte destillat ved 220°C. Destillasjon ved 260°C ga tilsvarende vitamin A-verdier på henholdsvis 16.000 IEA/g og 500 IEA/g. Det totale utbytte av vitamin A i destillatene steg med destillasjonstemperaturen, hurtigere i området 220° til 240°C enn i området 240° til 260°C. I første destillat ble det gjenvunnet ca. 40 %, ca. 63,5 % og ca. 73 % av inngått vitamin A ved henholdsvis 220°, 240° og 260°C. Ved to gangers destillasjon ved hver av disse temperaturer stiger utbyttet til henholdsvis ca. 65, ca. 84 og ca. 89 % av den ved destillasjonen tilførte vitamin A-mengde.

Den mest fordelaktige destillasjonstemperatur for håkjerringtran er for det første avhengig av tranens vitamin A-innhold, og for det annet av styrken av det konsentratet som tilsiktes. Vil en oppnå et konsentrat som holder mellom 40.000 og 50.000 internasjonale enheter vitamin A pr. g ved en gangs destillasjon, må en foreta denne ved ca. 240°C når tranen inneholder ca. 4.500 IEA/g, og ved ca. 250°C for tran med ca. 9.000 IEA/g. Vitamin A-utbytte i disse to tilfelle skulle da bli henholdsvis ca. 63 % og ca. 69 %. Da vitamin A-utbyttet stiger med destillasjonstemperaturen vil en rikere tran gi det beste økonomiske utbytte.

### Spesielle undersøkelser.

Ved vit. kons. Jens W. Jebsen.

*Undersøkelser over de forandringer som inntreer i fiskemuskelproteiner ved lagring i frossen tilstand og ved 0°C.*

De forsøk som var påbegynt i 1950 ble fortsatt. En benyttet nå en metode til J. M. SNOW (*Fish Research Board of Canada*, 1949)



med felling av actomyosin ved fortykning i motsetning til at det tidligere ble felt ved dialyse.

Forsøkene etter SNOW's metode bekrefter ikke tidligere forsøk ved Instituttet at det kun var actomyosin-fraksjonen som sank sterkt i oppløselighet, mens albumin-fraksjonen holdt seg konstant.

*Kolorimetrisk bestemmelse av fiskemuskelproteiner.*

Undersøkelsene fra 1951 ble fortsatt, og en rekke bestemmelse bekreftet de resultater som er angitt i årsmeldingen for 1951.

*Undersøkelser over tilbakegangen i næringsverdi i sildemel under opphetningen i tørken, samt lagringsundersøkelser av sildemel.*

På grunnlag av de teoretiske undersøkelser en har foretatt, pågår forsøk over trypsin-fordøyelighet av sildemel, i forbindelse med bestemmelse etter VAN SLYKE's metode.

I samarbeid med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt planlegges lagringsforsøk av sildemel. Industrien er bl. a. interessert i å vite hvorvidt N-innholdet i sildemel går tilbake ved lagring, og hvilke forandringer en eventuell tilbakegang skyldes.

*Undersøkelser over avbyggingen av proteiner i sildelake under lagring.*

I samarbeid med ingeniør GILBERG ble det utført en rekke analyser av forskjellige typer sildelake etter H. WASTENEYS og H. BORSOOK (1924) «A method for fractional analysis of incomplete hydrolysates». Metoden var lite egnet for dette formål, idet den var beregnet på ikke-saltholdige prøver.

Det ble utført analyser så vel direkte i laken som etter dialysering (for å fjerne saltet). Avbyggingen under lagringen var ubetydelig.

*Undersøkelser over regenerering av alkohol i forbindelse med det planlagte pilot ekstraksjonsanlegget.*

I samarbeid med konsulent SOLA ble det utført fraksjonerte destillasjoner, under varierende pH, av alkohol som hadde vært anvendt til ekstraksjon av sildemel.

Forsøkene viste at det var nødvendig for destillasjonen å holde pH så lavt som overhodet forenelig med korrosjons-hensyn. Det ble videre foretatt målinger av koagulerings-temperaturen for proteiner i vann-alkohol-blandinger.

*Næringsinnhold i fisk og fiskeprodukter.*

Diverse forespørsler vedrørende næringsinnhold og analysemetoder for fisk- og fiskeprodukter ble besvart.

Vårt kartotek over næringsinnhold i fisk ble ajourført.

## Spesielle undersøkelser.

Ved forskningsstipendiat *Ulf Rambech*.

Sammen med avd. B-2 og B-3 er det satt i gang undersøkelser over frigjøringen av aminosyrer og peptider i sildelake ved modning. Arbeidet er på et begynnende stadium.

Den postmortale nedbrytning av Adenosintrifosfat (ATP) og Creatinfosfat (CP) i fiskemel *in situ* er fulgt som funksjon av tiden ved forskjellige temperaturer. Fiskemuskelprotein består for 75–80 % vedkommende av proteinet actomyosin. Det er dette protein som utgjør det kontraktile system i muskelen. Man mener at energien til muskellarbeid i siste instans kommer fra ATP, hvor de to siste fosforsyregruppene er knyttet til resten av molekylet med såkalte energirike bindinger. ATP står gjennom et enzym i likevekt med CP som tjener som reservelager for energirike fosfatbindinger. Fra det øyeblikk fisken dør begynner en enzymatisk nedbrytning av disse to stoffer, som har stor betydning for muskelens fysikalsk-kjemiske egenskaper. Det er av interesse å bringe på det rene hvilke mengder som normalt finnes hos fisk av disse stoffer og å følge den enzymatiske spaltningen ved forskjellige temperaturer. Således inntreer dødsstivheten, rigor mortis, når alt ATP er spaltet. En har ved bestemmelsen av ATP-mengden en objektiv, kjemisk metode til fastleggelse av dødsstivhetens inntreden. Disse spørsmål har vært meget lite studert i fisk, og det har vært nødvendig fra grunnen av å tilpasse allerede kjente analysemetoder. De funne resultater vil bli offentliggjort annet sted.

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

Ved vit. konsulent *Olaf Karlsen*.

#### *Forsøk med sild.*

Med henblikk på utprøving av en hensiktsmessig framgangsmåte for tørrfrysing av sild i blokker, er det blitt anskaffet et forsøksfryseapparat fra A/S Atlas Maskinfabrik, København. Fryseren har direkte fordampning og består av to frysebord med plass til frysing av 3 stk. ca. 20 kg blokker i hver. Silden fylles i former i bordene ovenfra og fryses i løpet av et par timer. Blokkene tines ut ved varm ammoniakk som slippes inn i kappen som omgir formene. Sildeblokkene løsner derved fra veggene i formene og faller ut gjennom bunnen, som er hengslet og kan svinges ned. All manøvrering under frysing og tining m. v. foregår ved enkel omstilling av et håndtak.

Etter avtale med Bergen Fiskeindustri A/S er fryseren blitt montert ved anlegget på Kristianholm, hvor det var større praktiske forsøksmuligheter og bedre plass enn ved Instituttet. I første rekke tar en sikte på å få utprøvet frysemåten med og uten innfrysing av silden i vann eller i en oppløsning med lavere smeltepunkt enn silden. Det skulle derved la seg gjøre å få sildeblokkene til å dele seg mer lettvisnt under tiningen, mens silden ennå er stivfrossen. Blant annet vil det bli prøvet med frysing i alginat-gelé, glyserin, sjøvann og ferskvann m. v. Hensikten med å fryse silden i en oppløsning er dessuten å beskytte den bedre under fryselagringen slik at kvaliteten holder seg best mulig, og det vil bli utført lagringsserier for å få mål for hvilken framgangsmåte som er best. Frysetider og tinetider m. v. blir også målt.

Når en har funnet fram til en hensiktsmessig framgangsmåte vedrørende frysingen, er det spørsmål om en praktisk og mest mulig mekanisert metode for veiing, fylling, tømming og emballering m. v. av silden. Mange problemer i forbindelse med framføring, pakking og flolegging av silden i formene, tømming og videreføring av sildeblokkene for emballering og lagring m. v. må utdypes, og ulike framgangsmåter prøves.

Fryseren vil også bli prøvet ved frysing av brisling, makrell og fiskefilet. Fiskefiletblokkene forutsettes eventuelt å bli oppdelt i mindre enheter etter frysingen.

Forsøk utført med frysing av sild og mussa har foreløpig vist at frysingen og uttiningen av blokkene gikk som forutsatt. Uttiningstiden varierte noe og var litt lengre for midtblokkene enn for ytterblokkene.

En sildevekt utlånt av A/S Autovekt har også vært prøvet i forbindelse med forsøksfryseren.

Etter anmodning av Komiteen for Skagerakfisketiet er det videre i samarbeid med Tønsberg Bryggeri A/S blitt utført forsøk med frysing av sild og produksjon av kippers av Skageraksild. Det ble framstilt en del prøver av sild mottatt fra Horten, Sandefjord og Kristiansand S. Stort sett var imidlertid silden for liten og uensartet av størrelse. En del av råstoffet var også for magert og egnet seg i det hele tatt ikke så godt til kippers. Utsorterte prøver av den største silden av 4 ulike råstoffpartier ble likevel filetert, røket og frosset ved Tønsberg Bryggeri A/S, og noen av prøvene ble overført til Instituttet for senere bedømmelse. Kvaliteten av disse var forholdsvis tilfredsstillende, men silden burde vært større.

For øvrig lot det til at råstoffmulighetene foreløpig var noe tilfeldige og usikre. Ved eventuell produksjon må en sikre seg et mer ensartet råstoff.

### Forsøk med frysing av brisling og mussa.

Forsøk med frysing av brisling i halvteknisk målestokk var i 1951 gjennomført med tilfredsstillende resultat. Det var imidlertid av interesse å fortsette forsøkene, særlig for å komme fram til en mer praktisk framgangsmåte for industriell frysing av brisling enn frysing i blikkformer, som var blitt brukt ved forsøkene hittil. Frysing i blokker i en vertikal plate- eller lommefryser burde være mer lettvinnt såfremt brislingen tåler presset og meningen var å prøve denne framgangsmåte så snart den foran omtalte forsøksfryser var levert. I mellomtiden ble utført noen orienterende forsøk med frysing i vertikale blikkformer. Da fryseren var montert i november ble det prøvet med frysing av mussa i denne.

Fisken ble frosset i poser av polyetylen, noen prøver med sjøvann og noen med ferskvann. Tilsynelatende tålte fisken presset i forsøksfryseren når den ble frosset med vann. Frysingen tok ca.  $2\frac{1}{2}$  time og uttiningen av blokkene ca.  $\frac{1}{4}$  time. Polyetylenposene hang noe igjen i veggene i formene. En mangel med denne framgangsmåte er det imidlertid at ikke posen eller sekken beskytter så godt som blikkformer mot mekanisk skade av fisken under tiningen.

Mussaprøvene ble fryselagret i 1 måned ved  $\div 22^{\circ}\text{C}$ . Tilsynelatende var det da ingen forskjell på mussa frosset i sjøvann og mussa frosset i ferskvann, som begge hadde et tilfredsstillende utseende. Lukten tydet imidlertid på at prøver frosset i sjøvann var litt mer harsk, og analyseverdiene bekreftet dette.

Etter fryselagringen ble prøvene overført til Bergenhus Canning A/S, Os, hvor tining og pakking ble foretatt. En kontrollprøve av ferskt utfrosset råstoff var blitt pakket på tilsvarende måte ca. 1 måned tidligere.

Etter et par måneders lagring ble sardinprøvene bedømt og sammenliknet. Prøvene av frosset råstoff var da fullt på høyde med kvaliteten av kontrollprøven. Mussasardiner framstillet av råstoff frosset i ferskvann var litt mer utvasket enn de andre, men ingen av prøvene var harske.

### Lavtemperaturforsøk med torsk.

Lavtemperaturforsøkene med torsk lagret ved  $\div 160^{\circ}\text{C}$ ,  $\div 75^{\circ}\text{C}$  og  $\div 20^{\circ}\text{C}$ , som ble startet i 1951 (se forrige årsmelding) er blitt ført videre i 1952. Prøvene ble bedømt etter 1, 3 og 6 måneders lagring. Forsøk og resultater er nærmere omtalt i egen rapport.

Bedømmelsen viste et gradvist kvalitetstap under lagringen. For  $20^{\circ}\text{C}$ -prøvene var smakstapet størst, men ikke særlig påtakelig etter  $\frac{1}{2}$  års lagringstid. Dernest kom  $\div 75^{\circ}\text{C}$ -prøvene, mens  $\div 160^{\circ}\text{C}$ -

prøvene smaksmessig var like gode etter  $\frac{1}{2}$  års lagring som like etter frysingen.

Konsistenstapet var tilsvarende, men noe mer utpreget.  $\div 20^{\circ}\text{C}$ -prøvene hadde tapt seg mest, dernest  $\div 75^{\circ}\text{C}$ -prøvene, men i dette tilfelle var konsistensen gjennomsnittlig kun  $\frac{1}{2}$  karakter dårligere etter  $\frac{1}{2}$  års lagring. For  $\div 160^{\circ}\text{C}$ -prøvene ble det funnet at konsistensen var like god etter  $\frac{1}{2}$  års lagring som like etter frysingen.

Kvalitetsbedømmelse ved bestemmelse av press og fritt vann m. v. viste tilsvarende resultater.

#### *Forsøk med torsk frosset av iset og rundfrosset råstoff.*

Sammenliknende fryse- og lagringsforsøk med torskefilet av henholdsvis iset og rundfrosset råstoff er fortsatt. Etter anmodning sto Norsk Frossenfisks Laboratorium, Bodø, for frysing av prøvene ombord i «G. O. Sars» og ved Vagles fryseri, Stamsund, da det var vanskelig for oss å få tid til å reise nordover på det tidspunkt.

Torskefiletprøvene produsert ombord i «G. O. Sars» ble frosset av henholdsvis 1, 4, 8, 11 og 14 døgn gammelt iset råstoff, samt av rundfrosset råstoff som ble tinet og filetert etter henholdsvis 2, 9 og 15 døgn fryselagring. Tilsvarende serier frosset ved Vagles fryseri var av 1, 6 og 10 døgn gammelt iset råstoff og 2, 5 og 14 døgn i rundfrosset stand før tining, filetering og frysing på ny. På «G. O. Sars» ble prøvene frosset i ribbeplatefryser, men forskjellige forhold gjorde at ikke betingelsene var så gode som ønskelig. Ved Vagles fryseri var frysebetingelsene bedre. Forholdene under fisket lå ellers ikke så godt til rette for innsamling av prøver.

Samtlige serier ble produsert i løpet av mars måned, og prøvene ble overført til Instituttet, hvor analyser og bedømmelser ble foretatt etter ca.  $2\frac{1}{2}$  og 5 måneders lagring ved  $\div 18^{\circ}\text{C}$ . Det var da påtakelig forskjell på kvaliteten av fileten frosset av ferskt råstoff og fileten frosset av lagret råstoff, både når råstoffet var iset og når det var rundfrosset. Frossen fileten produsert av 1–2 døgn gammel iset eller rundfrosset fisk var bedre enn fileten av eldre iset eller rundfrosset råstoff. Kvaliteten av fileten av 6–10 døgn gammelt iset råstoff var ikke bedre enn kvaliteten av fileten produsert av rundfrosset fisk lagret fra 5 opptil 14 døgn før tining og filetering og frysing på ny. Smaken var gjennomsnittlig dårligere for fisk som hadde vært iset, og trimetylamininnholdet var høyere.

#### *Forsøk med laks.*

Fryseforsøk med laks er utført for å sammenlikne lagringsdyktigheten av fersk og røket laksefilet som var behandlet og emballert

på ulike måter før frysingen, og rundfrosset laks som henholdsvis ble glasert med 1 % laminaloppløsning og med vann på vanlig måte.

De røkte filetprøvene ble emballert i cellofan før frysingen etter at noen av prøvene var behandlet med 1 % ascorbinsyreoppløsning, mens noen ikke var behandlet.

De ferske, urøkte filetprøvene ble tilsvarende behandlet. Noen av disse prøver ble emballert i cellofan og noen i Al-folie før frysingen.

Samtlige serier besto av filetprøver fra forskjellige fisker for at prøvematerialet skulle være mest mulig likt i alle serier. Fisken ble etter emballering frosset mellom ribbeplater i forsøksfryseren under kraftig luftstrøm ved  $\div 35^{\circ}\text{C}$ . Prøvene ble deretter lagret ved  $\div 27^{\circ}\text{C}$ , og bedømmelse ble foretatt etter 2,  $5\frac{1}{2}$  og 7 måneders lagring.

Etter 2 måneders lagring av filetprøvene var det ingen antydning til gulfarge eller harskning, og smaken var fullt tilfredsstillende. Også prøvene av røkt filet hadde holdt seg godt. Både ascorbinsyrebehandlet og ubehandlet prøve hadde tilfredsstillende smak og var ikke harsk eller vassen etter tiningen.

Etter  $5\frac{1}{2}$  måneders lagring var det et mer merkbart kvalitetstap spesielt for de røkte filetprøvene, hvor overflaten var noe uttørket og gul. Lagringsgrensen var nådd, og røkt filetpørve behandlet med ascorbinsyre før frysingen var ikke synlig bedre enn den som ikke hadde vært behandlet. Harskheten var også merkbart, men ubetydelig for prøver av den rundfrosne laksen, og det var ingen forskjell mellom vannglasert og laminalglasert fisk. De øvrige filetprøvene av fersk laks som var emballert i cellofan og Al-folie, var ikke harsk.

Etter 7 måneders lagring var det et mer merkbart kvalitetstap også for prøvene av rundfrosset laks, men ikke så meget at det var av betydning for fisk som skal røkes. Prøve av fersk ubehandlet filet emballert i cellofan var også litt harsk, mens tilsvarende ascorbinsyrebehandlet prøve og ubehandlet prøve i Al-folie var bedre. Filetprøve behandlet med ascorbinsyre og emballert i Al-folie var fremdeles ikke harsk.

For øvrig hadde filetprøvene et penere utseende enn prøver av rundfrosset laks, som hadde enkelte mørke striper i kjøttet. Dette kommer antakelig av blod og innvoller som skjemmer fisken før den blir nedfrosset. Ved frysing av filet som blir godt rengjort før frysingen unngår en dette.

Kort summert viser forsøkene at det ved  $\div 27^{\circ}\text{C}$  godt lar seg gjøre å lagre frosne laksefilet med tilfredsstillende resultat iallfall 7 måneder når den er omhyggelig emballert og beskyttet mot luften under lagringen. For røkt filet var holdbarhetsgrensen under til-

svarende betingelser nådd etter ca. 5 måneders lagring. Bruk av ascorbinsyre hindret harskningen for fersk filet.

*Analysar og kvalitetsbedømmelser av frosne prøver m. v.*

Det er blitt utført en rekke kvalitetsbedømmelser og analyser av produksjonsprøver av frossen fisk, hvorav 38 stk. var innsendt fra Statens Ferskfiskkontroll. Prøvene har omfattet torsk, sild, hyse, steinbit, størje, uer og brisling. En del bedømmelser og analyser er også utført for andre avdelinger.

*Andre arbeider.*

Under prøvefisket med brisling i mai hadde en kontroll med pakking av brisling og foretok senere kvalitetsbedømmelse av varen.

Etter anmodning fra et firma har vi utført noen prøvinger for å få inntrykk av motstandsdyktigheten av trefiberplater som var impregnert på spesiell måte. Platene var tenkt brukt som materiale for kasser eller tønner for fisk og sild m. v. og firmaet har senere framstillet noen prøvetønner som vil bli forsøkt ved salting av sild.

En del emballasje for frosne varer har også vært prøvet og det er utført bestemmelser for vanndamp tetthet m. v.

Forsøk med fosfatbehandling og «brining» av fiskefilet er påbegynt, men videre arbeid med dette har foreløpig måttet utstå. Videre er det blitt frosset en del filetprøver som henholdsvis var vasket med sjøvann og ferskvann for å se om dette er av betydning for kvaliteten.

Dessuten er det ved forsøksfryseanlegget blitt foretatt diverse utbedrings- og reparasjonsarbeider m. v.

For F. A. O. er det blitt utarbeidet en oversikt vedrørende «Bulk-freezing of herring and other fish», og det er blitt besvart en rekke henvendelser fra industrien m. v. vedrørende frysing, undersøkelser og forsøk og gitt utredninger bl. a. om råstoffets betydning for kvaliteten av frossen fisk.

**Avdeling B 2. Avdeling for saltede og tørkede produkter.**

Ved vit. assistent *Yngvar Gilberg.*

Det arbeid som er omtalt i foregående årsberetning over modning av sild behandlet med salt og eddik ble utarbeidet som publikasjon i *Fiskeridirektoratets skrifter. Serie teknologiske undersøkelser*, og vil bli trykt i vol. II, nr. 10.

De fortsatte undersøkelser gjaldt holdbarheten av denne sildetype. I denne sammenheng ble også effekten av forskjellige tillatte konserveringsmidler undersøkt. Undersøkelsene ble fortsatt basert på bestemmelse av utviklet ammoniakk ( $\text{NH}_3\text{-N}$ )- og trimetylamin (TMA-N) kvelstoff etter CONWAY'S Diffusjonsmetode. Sammenliknet med en smaksbedømmelse ble disse verdier funnet å gi et meget holdbart grunnlag for bedømmelse av den fremadskridende nedbrytning av silden under lagring. De forskjellige konserveringsmidler innbyrdes ble funnet å gi tilstrekkelig høye og markert forskjellige verdier for  $\text{NH}_3\text{-N}$  og TMA-N til å muliggjøre en gradering av deres virkning. Idet  $\text{NH}_3\text{-N}$  ble ansett som indikator for den enzymatiske proteolyse og TMA-N som indikator for den direkte bakterieaktivitet, lot det seg gjøre å danne seg et bilde av konserveringsmidlenes spesifikke virkemåte. Orienterende bakteriologiske undersøkelser over bakteriefloraen i laker med henholdsvis høyt og lavt innhold av TMA-N lot til å bekrefte gyldigheten av TMA-N som indikator for bakterievirkosomheten. En bakterietelling (foretatt ved Avdeling for Mikrobiologi) i laken fra en tønne spesialbehandlet vintersild levert fra et sildefirma viste vekst i en fortykning på en til ti millioner. En analyse av samme lake viste  $\text{NH}_3\text{-N}$  28 mg/100 ml lake og TMA-N 42 mg/100 ml lake.

Kvaliteten, som også ble kontrollert av vraker, viste at silden var på randen av bederelse og nærmest uspiselig.

En tønne liknende sild fra et annet firma viste i laken en bakterievekst i en fortykning på en til hundre tusen. En analyse av samme lake viste  $\text{NH}_3\text{-N}$  27 mg/100 ml lake og TMA-N 34 mg/100 ml lake. Kvaliteten var meget bedre enn foregående, om enn holdbarheten også her var meget begrenset.

Undersøkelser over effekten av konserveringsmidler i lettsaltede og sukkersaltede sildeprodukter uten eddik ble fortsatt. Resultatene er under trykning og vil foreligge som publikasjon i *Fiskeridirektoratets skrifter. Serie teknologiske undersøkelser*. Vol. II, nr. 11 og vol. II, nr. 12.

En del undersøkelser er blitt foretatt for å undersøke mulighetene for å pakke saltmoden sild i plasticposer for detaljalg. Et bestemt plasticmateriale ble funnet å egne seg bra for formålet, idet posen etter å være evakuert kan krympes ved dypping i kokende vann i noen få sekunder, hvorved den legger seg som en stram hinne rundt produktet. Dette gir et tiltalende utseende og gir effektiv beskyttelse mot harskning. Silden pakkes uten lake. Det har vist seg påkrevd å pakke silden på det riktige modningstrin, idet skinnet lett sprekker ved dyppingen hvis silden er noe bløt. Den vil dessuten ødelegges i



strukturen under transport. Disse forsøk er nærmere omtalt i vol. II, nr. 11.

Det videre arbeid vil omfatte lettsalting og sukkersalting av vintersild ved Fiskerilaboratoriet under kontrollerte forhold for å kunne følge modningsforløpet også for disse sildetyper. Holdbarhetsundersøkelser og konserveringsforsøk vil bli foretatt i tilslutning. Likeledes vil det bli gjort flere pakkeforsøk i plastic med sild av passe modenhetsgrad og holdbarhetsundersøkelser for disse pakninger.

### Avdeling B 3. Avdeling for industriell tilvirkning.

Ved vit. konsulent *Kåre Bakken*.

#### *Konservering av fabrikk-sild.*

For å få et størst mulig forsøksmateriale å støtte seg til for vurdering av hvorvidt nitrit kan tillates alminnelig brukt som konserveringsmiddel for fabrikk-sild, ble de interesserte parter enige om å få utført vidtgående forsøk, både praktiske konserveringsforsøk og føringsforsøk med nitriholdig sildemel. De institusjoner som står bak forsøkene og har bekostet disse er:

Noregs Sildesalag  
Feitsildfiskernes Salslag  
Sildolje- og Sildemelindustriens Landsforening  
Fiskeridepartementet.

De praktiske forsøk har vært ledet av Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og Fiskerilaboratoriet i fellesskap og har omfattet følgende 9 forsøk:

- 1—4. Førings-sild. Konservert med 0,1 % nitrit som dusj. Vanlig produksjonsmetode.
5. Førings-sild. Konservert med 0,1 % nitrit som pulver. Vanlig produksjonsmetode.
6. Opplagssild i lekter. Konservert med 0,1 % nitrit som dusj. Silda produsert etter 35 døgn lagring til helmel etter Lysøysundmetoden.
7. Opplagssild i vanlig bingje. Konservert med 0,18 % nitrit som pulver. Silda produsert etter 28 døgn til vanlig mel og helmel (Lysøysundmetoden).

8. Opplagssild i silo. Konservert med 0,1 % nitrit som dusj. Silda produsert etter 9 døgn til vanlig mel og helmel (Lysøysund-metoden).
9. Opplagssild i vanlig bingje. Konservert med 0,11 % nitrit som dusj. Silda produsert etter 28 døgn til vanlig mel og helmel (via vakuuminndamping av limvannet).

Følgende fabrikker har deltatt i forsøkene:

A/S Nordolje, Tromsø  
 Feitsildfiskernes Sildoljefabrikk, Halså  
 A/S Lysøysund Sildolje- og Kraftfôrfabrikk  
 Ulvesund Fôrmelfabrikk A/S  
 Haugesund Sildolje- og Fôdermelfabrik A/S.

Dessuten har Statens Trankontrollstasjon, Ålesund, vært behjelpelig med kontroll av konserveringen på føringsbåtene, og ingeniør Næsvoid, Tromsø, med kontroll av produksjonen ved A/S Nordolje.

En samlet rapport over disse forsøkene vil bli utgitt, og en del av de erfaringer en har høstet ble meddelt på S. S. F.'s foredragskurs 26.—28. november 1952, (se *Meldinger fra S. S. F.* nr. 8, 1952).

Fôringsforsøkene med nitritholdig sildemel omfatter følgende forsøk:

*Norges Landbrukshøgskole, Ås:* Forsøkene med melkekyr startet våren 1952 med 12 kyr i hver gruppe. Nitritgruppen fikk 0,9 kg sildemel pr. ku og dag med 2,1 ‰ nitrit. Tidligere er utført et forsøk med kyllinger og 2 med griser. Forsøkene med melkekyr og griser fortsetter høsten 1952.

*Kalnes Landbruksskole:* Forsøkene med melkekyr startet våren 1952 og fortsatte om høsten. 16 kyr i nitritgruppen fikk ca. 0,9 kg sildemel pr. dag med ca. 0,7 ‰ nitrit.

*Tomb Jordbruksskole:* Forsøkene med melkekyr startet våren 1952 og fortsatte om høsten. 14 kyr i nitritgruppen fikk ca. 0,9 kg sildemel pr. dag med ca. 0,6 ‰ nitrit.

*Norges Veterinærhøgskole:* Forsøk med storfe som gis ren nitrit i så vel terapeutiske som toksiske doser.

*Feltforsøk:* Gjennom Felleskjøpet, Oslo, er det truffet avtale med 17 gårdsbruk som representerer 630 kyr, om kontrollert fôring med nitritholdig sildemel. Forsøkene startet i slutten av 1952 og overvåkes av professor FLATLA.

*Statens Veterinære Forsøksgård for Sau, Hodne:* Forsøket startet i slutten av 1952 og omfatter 11 dyr i hver gruppe. Nitritgruppen får sildemel med 0,36 ‰ nitrit.

*S. S. F. og Fiskerilaboratoriet:* I alt er utført 13 kyllingforsøk. Dessuten forsøk med rotter, samt andre spesielle undersøkelser.

De forsøk, både praktiske og fôringsmessige, som nå er utført med nitritholdig sildemel må betraktes som meget uttømmende og skulle være tilstrekkelig grunnlag for å få slikt mel anerkjent også på utenlandske markeder.

Da mengde konserveringsmiddel må avpasses etter hvor lenge silda skal lagres, og det ikke alltid lar seg gjøre å forutsi dette, er det gjort forsøk med tilsetning av stoffer for å fjerne overskudd av nitrit under produksjonen. Tilsetning av syre (f. eks. ca. 200 g svovelsyre pr. hl) har både ved laboratorieforsøk og tekniske forsøk gitt overbevisende resultater, og har også ellers virket gunstig på produksjonen.

De fleste fabrikker som benytter seg av denne konserveringsmetode, har nå anskaffet det enkle kolorimeter som laboratoriet har utprøvd, og skulle således selv være i stand til å føre kontroll med produksjonen.

En har også i laboratoriet prøvd virkningen av noen andre konserveringsmidler som har vært foreslått for fabrikk-sild. Således skulle vanlig sulfittlut etter hva vi fikk oppgitt ha vist seg å ha gunstig virkning på åtesild. Laboratorieforskene kunne dog ikke bekrefte dette.

Når det gjelder formalin som hjelpestoff under produksjonen har det hersket usikkerhet om hvor meget blir tilbake i melet, da man har manglet en tilsvarende spesifikk og nøyaktig analysemetode som for nitrit. I laboratoriet er derfor utført en del forsøk for å finne ut hvor meget formalin blir tilbake i melet, hvor meget bindes av proteinstoffene og hvor meget forsvinner under forskjellige betingelser. For analyse av formalin er prøvd chromatopsyre, som gir en spesifikk fargereaksjon med dette aldehyd. Forsøkene viste at som ventet var innholdet av fritt formalin lavt i melet. Mesteparten bindes i løpet av kort tid til proteinstoffene. Hvorvidt dette bundne formalin fremdeles er skadelig er et åpent spørsmål.

Fra fiskerhold har det vært forespørsler hvorvidt nitrit, som når det brukes ombord på fiskebåter, tilsettes enten som pulver eller som en konsentrert oppløsning, kan tære på treverket eller korrodere maskineriet. For å undersøke dette, er utført noen forsøk med innvirkning av nitrit på forskjellige metaller og treverk. Stykker av kopper, bronse, messing, støpejern, akslingstål og furu ble holdt halvt neddykket i nitritoppløsninger av følgende konsentrasjoner: 1 %, 40 %, mettet oppløsning med overskudd av fast nitrit. Etter 1½ måned ved værelsestemperatur kunne ikke påvises det minste angrep eller vekttap.

### Produksjonskontroll.

*Helmel.* De gjeldende bestemmelser for helmel stiller som eneste betingelse at melets innhold av vannløselig protein skal utgjøre over 18 % av totalproteinet og at melet ellers tilfredsstiller kravene til ekstra kvalitet. Vannløselig protein er selvsagt ingen kvalitetsindikator i og for seg, og bør vel erstattes med krav om minimumsinnhold av et eller flere av de vannløselige vitaminer. Det har dessuten vist seg at med åtesild som råstoff kan innholdet av vannløselig protein komme opp i 30–40 %, mens enkelte fabrikker med fersk stor- og vårsild som råstoff, har vanskeligheter med å komme opp i 18 %. Dette gjelder spesielt fabrikker som damper inn limvannet separat i vakuum og blander konsentratet med presskaken. I samarbeid med en fabrikk som benytter denne produksjonsmetode ble gjort noen forsøk for å søke å klarlegge hvorvidt tørkingen av denne blandingen av presskake og konsentrat i fyrgasstørker kunne føre til nedsettelse av proteinets oppløselighet. Forsøkene tydet på at i nyprodusert mel er ikke innholdet av vannløselig protein lavere enn i blandingen som går inn på tørkene, men det ser ut til at oppløseligheten avtar når melet lagres. Hvorvidt dette skyldes påkjenningen under tørkingen eller er et alminnelig fenomen vil nærmere bli undersøkt. Likeledes om denne tørkemethoden fører til destruksjon av vitaminene og om vitamininnholdet og innholdet av vannløselig protein står i forhold til hverandre. Hvis vitamininnholdet til tross for lavt innhold av vannløselig protein viser seg å være normalt, vil vannløselig protein som indikator på et helmel ikke være holdbar.

*Ekstraksjonsforsøk.* I forbindelse med det planlagte ekstraksjonsanlegg for fiskeråstoff har avdelingen utført en del orienterende ekstraksjonsforsøk i laboratoriet. Forsøkene blir nærmere beskrevet av konsulent *Sola*. Likeledes de produksjonsforsøk med forskjellig råstoff som er utført ved A/S Ulvesund, og hvor avdelingen for en del har bistått med analyser av kontrollprøvene.

*Opparbeidelse av åtesild.* Den åteholdige silden om våren og sommeren er som kjent et meget vanskelig råstoff å arbeide med for sildoljefabrikkene. Ikke bare er det vanskelig å få det oljeutbytte som fettanalysen av råstoffet forutsetter. Også forbruket av sild kan til visse tider langt overskride det som produksjonskalkylen forutsetter. En har i løpet av de siste 5 år utført en rekke forsøk for å kontrollere materialbalansen ved opparbeidelse av sommersild. Også i 1952 ble det etter anmodning av Nord-Norges-foreningen og i samarbeid med S. S. F. utført slike forsøk ved en fabrikk i Nord-Norge. Forsøkene strakte seg over 1½ uke og resultatene bekreftet det en ved de tidligere forsøk var kommet til at når det gjelder fettbalansen

er det ingen uoverensstemmelse mellom fettanalyse av råstoffet og det oljeutbytte som bør oppnåes når alle tapskilder, f. eks. fettap i bingene elimineres. Forsøket bekreftet også tidligere resultater at til tross for at silda var lite åteholdig og bare var lagret i 1–3 døgn ble råstofforbruket dels langt over det forutsatte, i det ene tilfellet 6,7 hl/sekk mel. Foruten det som går tapt med limvannet er det en rekke andre tapskilder fabrikkene må søke å unngå. Ved våre forsøk representerte det tørrstoff som ville gått tapt med blodvannet hvis det ikke var blitt tatt vare på ca. 5 % av råstoffet. Blodvannet forårsaket ingen vanskeligheter under produksjonen når det ble jevnt pumpet opp på kokeren. Tapene med fettholdig slam fra pressvasketanker og separatorer utgjorde 5–6 % av råstoffet, og i det hele tatt er det en rekke slike tapskilder som sammenlagt kan gjøre at en god del av råstoffet går tapt under produksjonen. De fleste fabrikker i Nord-Norge installerer nå anlegg for helmelproduksjon, og hvis bingene innrettes slik at tap her kan unngås og silda blir konservert på et tidlig tidspunkt hvis den skal lagres noen dager, vil de ofte svære råstofforbruk som fabrikkene nå opererer med til visse tider av året, i betraktelig grad kunne reduseres.

#### *Spesielle produkter av sild.*

I overensstemmelse med det arbeidsprogram som er lagt opp av «Working Group on Fisheries Products for tropical Consumption», som er en underkomité av F. A. O., er startet forsøk med framstilling av egnede produkter av sild. De produkter som i første rekke kan bli av interesse er:

- 1) fermenterte produkter
- 2) sildemel eller tørket sild
- 3) tørket, varmrøket, usaltet sild.

Hva fermenterte produkter angår har forsøkene i første rekke gått ut på å undersøke om det er mulig av vårsild å framstille et liknende produkt som det Indo-kinesiske «nuoc mam». Prosessen består i en kontrollert selvoppløsning av silda, hvorved dannes en fiskesaus av spesiell aroma og smak. En har på forskjellig måte søkt å påskynde avbyggingsprosessen, som for det originale produkt tar flere måneder, opptil et år. Spesielt sommersild synes å gi muligheter for en slik produksjon og ved forstøvningstørking kan framstilles et hvitt pulver som muligens kan bli et produkt av interesse.

Vanlig sildemel har sannsynligvis små muligheter for å bli akseptert som næringsmiddel selv blant primitive folkeslag, på grunn av den vanligvis sterke harske lukten. Ved tørking av silden i vakuum kan harskning av fett et unngås, og i samarbeid med en fabrikk som nytter en slik metode er framstilt prøver av vakuomtørket sildemasse. Massen som kommer fra tørken er meget velsmakende, men må for å holde seg oppbevares i tette beholdere under kvelstoffatmosfære, hvilket betinger relativt kostbar emballasje. En annen vanskelighet er sildebena som ikke sårderdeles under tørkeprosessen og gjør at produktet virker mindre tiltalende.

Varmrøkt, tørket sild som ikke er saltet er et produkt som foretrekkes i visse deler av Vest-Afrika, hvor der framstilles et liknende produkt, «bonga». Da silden ikke er saltet, må praktisk talt alt vann fjernes for at produktet skal bli holdbart. Laboratorieforsøk tyder imidlertid på at tørking av slik relativt fet fisk går meget langsomt, og det synes tvilsomt om industriell framstilling av et slikt produkt kan bli lønnsomt.

#### *Råstoffundersøkelser.*

*Sildoljekontrollen.* Denne er blitt stadig mer omfattende de senere år, idet flere og flere fabrikker har opptatt produksjonen av fet- og småsild, og råstoffet i større utstrekning enn tidligere blir prøvetatt. I alt ble tatt ca. 5.300 prøver ved 40 fabrikker, foruten en del prøver av lodde. Fet- og småsilden var gjennomgående magrere enn normalt, spesielt i sommermånedene. Lodden var meget variabel både hva fettinnhold og innhold av fettfritt tørrstoff angår. Gjennomsnittlig fettinnhold lå på ca. 3–4 % og innhold av fettfritt tørrstoff på ca. 16 %.

I samarbeid med Norges Makrellag er det blitt utført en del fettanalyser av fjordsild og makrell fra Skagerakkysten. Fjordsild av størrelse ca. 6 pr. kg viste et forbausende konstant fettinnhold på mellom 8 og 9 % fra slutten av februar til midten av mai. Makrellen synes også å være nokså jevn i fettinnhold fra år til år med et gjennomsnitt på 6–7 % til i juli, da fettinnholdet stiger raskt.

*Cholesterolanalyser.* Det er utført en rekke bestemmelser av kolesterol i forskjellige slags oljer, og oljer framstilt etter forskjellige produksjonsmetoder. Videre er gjort forsøk med en rekke adsorpsjonsmidler for å se om det lar seg gjøre å adsorbere kolesterol direkte fra oljen. Forsøkene tyder på at det skulle være muligheter for en oppkonsentrering av kolesterol ved å benytte egnede adsorpsjonsmidler.

*Diverse.*

Avdelingens leder har vært medlem av en del komitéer og deltatt i en rekke møter, hvorav kan nevnes:

Fettnemnda har holdt 6 møter i Oslo.

Bransjerådet for sildolje- og sildemelindustrien, 2 møter i Oslo og Trondheim.

Utvalget til utredning av prisene for fet- og småsild til sildemel- og sildoljeindustrien. Komitéen kom først sammen i 1953, men det er utarbeidet en del materiale til støtte for komitéens arbeid.

Avdelingens leder var til stede på et møte i Svolve 21. juni i Nordnorske Sildoljefabrikanters Forening, hvor bl. a. fettreguleringsordningen ble drøftet. Der ble nedsatt et utvalg for å gjennomgå de gjeldende instruksjoner for prøvetaking av fabriksild, og utvalgets innstilling er senere lagt til grunn for en revidert instruks til prøvetakerne.

På samme møte ble også drøftet et forslag til kontroll av mel framstilt av konservert sild. Konserveringsproblemet ble også senere drøftet på Feitsildfiskernes Salslags representantskapsmøte på Sortland, 3.—4. juni, hvor det ble gitt en orientering om saken.

### Avdeling for anlegg og apparatur (tekn. avd.).

Ved vit. konsulent *Einar Sola*.

#### *Forsøksvirksomhet ved anlegget i Måløy. (Ulvesund Fôrmelfabrikk A/S).*

Fabrikken hadde for sildesesongen 1952 innstilt seg på utstrakt bruk av nitritkonservering og full utnyttelse av binger og siloer til lagring av sild utover sesongen for å forlenge driftstiden mest mulig. Imidlertid kom forbudet mot å bruke nitrit, og fabrikken måtte da innstille seg på salting av alt som ikke kunne produseres ferskt, eller inngikk i konserveringsforsøkene.

Produksjonen gikk imidlertid godt, og fabrikken hadde en totalproduksjon på ca. 55.000 hl = i alt ca. 80 fulle produksjonsdøgn med sild i 1952.

Med omsyn til forsøksvirksomheten ble denne noe mindre enn en hadde regnet med, vesentlig på grunn av forbudet mot å bruke nitrit til konservering. Der er likevel i årets løp utført en del undersøkelser og forsøksarbeid ved anlegget, i korthet følgende:

*Observasjoner under sildesesongen.* En forsøkte å følge produksjonen i den utstrekning det var høve til det, og observerte forskjellige rent produksjonsmessige ting som en mente kunne være av interesse. Det viste seg således av og til vanskelig å komme under 10 % fett i melet. Nærmere undersøkelser viste da at slammet fra S—D—C<sup>1</sup> inneholdt opptil 18 % fett i tørrstoffet, selv ved laveste demning, til tross for at hverken temperatur eller belastning var utenom det vanlige.

Det er således nokså tydelig at råstoffets art og tilstand spiller en ganske stor rolle for sentrifugeringen (slik som også antydnet i årsmeldingen for 1951).

Etter forslag fra professor NOTEVARP ble der gjort en del forsøk på å forbedre pressbarheten i vanskelige tilfelle ved tilsats av dobbel-sur superfosfat (40—43 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>). Dette viste seg å hjelpe ganske bra så lenge råstoffet ikke var altfor dårlig.

Der ble også gjort en del kokeforsøk med saltsild med samme koker som beskrevet i årsmelding for 1951. Forsøkene viste helt klart at bare indirekte koking gir best pressbarhet ved salt sild (3 kg salt/hl).

*Siloforsøk.* Ut fra erfaringene fra siloforsøkene 1951 (se årsmelding for 1951) fant en det riktig å forsøke andre tømmeinnretninger. En ble da stående ved skruenanordninger som en mulighet som burde prøves, og der ble planlagt en slik anordning for silo nr. 2 og 3.

Til fullførelse av silo nr. 2, og anskaffelse og montering av skruceinnretninger på begge siloer, fikk en en ekstrabevilgning på kr. 25.000, som så vidt dekket omkostningene.

Meningen var å fylle begge siloer (nr. 2 og 3) med nitritkonservert sild, og prøve de nye tømmeanordninger med omtrent samme stoff som i silo nr. 1 under sesongen 1951. Imidlertid kom forbudet mot å bruke nitrit og hele grunnlaget for forsøkene ble dermed forskjøvet.

Der ble imidlertid lagt opp en del saltsild på begge siloer, og lagret i ca. 14 dager.

I silo nr. 3 (med konisk bunn) ble laken tappet av straks før tømningen begynte. Høyden i siloen var ca. 5,5 m. Tømningen med skruer gikk godt til nivået i siloen var sunket til mellom 1,5 og 2 m, men stoppet da etter hvert opp, antakelig på grunn av for lite trykk til å opphøve brodannelse over skruen.

I silo nr. 2 var nivået ca. 3 m over uttaket. Denne silo ble drenert under hele lagringen, og silden satte seg derfor svært hardt. Tøm-

<sup>1</sup> Super-D-Canter sentrifugen.



mingen med skrue gikk bare ca. 1 time og stoppet så helt opp på grunn av brodannelse over skruen.

Å dra noen konklusjon av disse forsøkene for hvordan tømmeinnretningene vil virke med sild som er konservert, kan en vanskelig gjøre. Forsøkene hadde likevel sin verdi, da en fikk belyst enkelte forhold som sikkert også vil gjøre seg gjeldende ved nitritkonservert sild.

Til neste sesong vil der bli gjort nye forsøk etter at en del forandringer er foretatt.

*Pumpeforsøk med sild og avfall.* Der ble gjort nye forsøk med pumping av sild. Resultatet ble imidlertid ikke så godt som en kunne ønske. Fyllingsgraden i pumpen var dårlig, og silden ble derfor mer oppkuttet enn om pumpen hadde fått hel fylling. Fyllingsgraden var bare 14–17 %. Røret fra pumpen var 20 cm i diameter og ca. 40 m langt, løftehøyden ca. 10 m. Selve friksjonsmotstanden uten vanntilsetning sammen med silden utgjorde i alt ca. 2 kg/cm<sup>2</sup> ved en strømmingshastighet på 7,5–9 cm/sek. (85–100 hl/h).

Årsaken til den dårlige fylling syntes å komme av at pumpen hadde for stor hastighet slik at silden ikke fikk tid nok til å falle ned i pumpekammeret for hvert slag. Pumpen suget i stedet luft gjennom den tørre sildemassen i trakten.

Der ble også forsøkt med innsprøyting av tynn væskefilm mellom rørvegg og stoff i trykkørret. Meningen var å forsøke med væskemengder på 1–3 % av massen i røret. Slike væskemengder reduserte nemlig friksjonsmotstanden vesentlig ved tidligere forsøk med malt sild. På grunn av den dårlige fyllingsgrad i sildepumpen ble imidlertid doseringspumpens kapasitet altfor stor, og en fikk ikke redusert væskemengden lenger ned enn til 12–14 % av sildemengden. Med disse store væskemengder ble friksjonsmotstanden bare 0,3 kg/cm<sup>2</sup>. Væskemengdene er imidlertid altfor store til at forsøket kan ha noen praktisk interesse.

Der vil til neste sesong bli gjort forsøk med mindre pumpehastigheter og væsketilsetninger.

*Temperatur- og fuktighetsmålinger i gjennomfyringstørke.* I løpet av sildesesongen ble der gjort en hel del temperaturmålinger på forskjellige steder i førtørken med termoelementer plasert som vist i vedlagte fig. 1 s. 40. Elementene forsøkte en å skjerme av mot stoffdryss på beste måte, slik som vist i samme figur. Å skjerme elementene mot strålevarme anså en imidlertid for så vanskelig at en droppet dette, i hvert fall i første omgang. Særlig ved innløpet

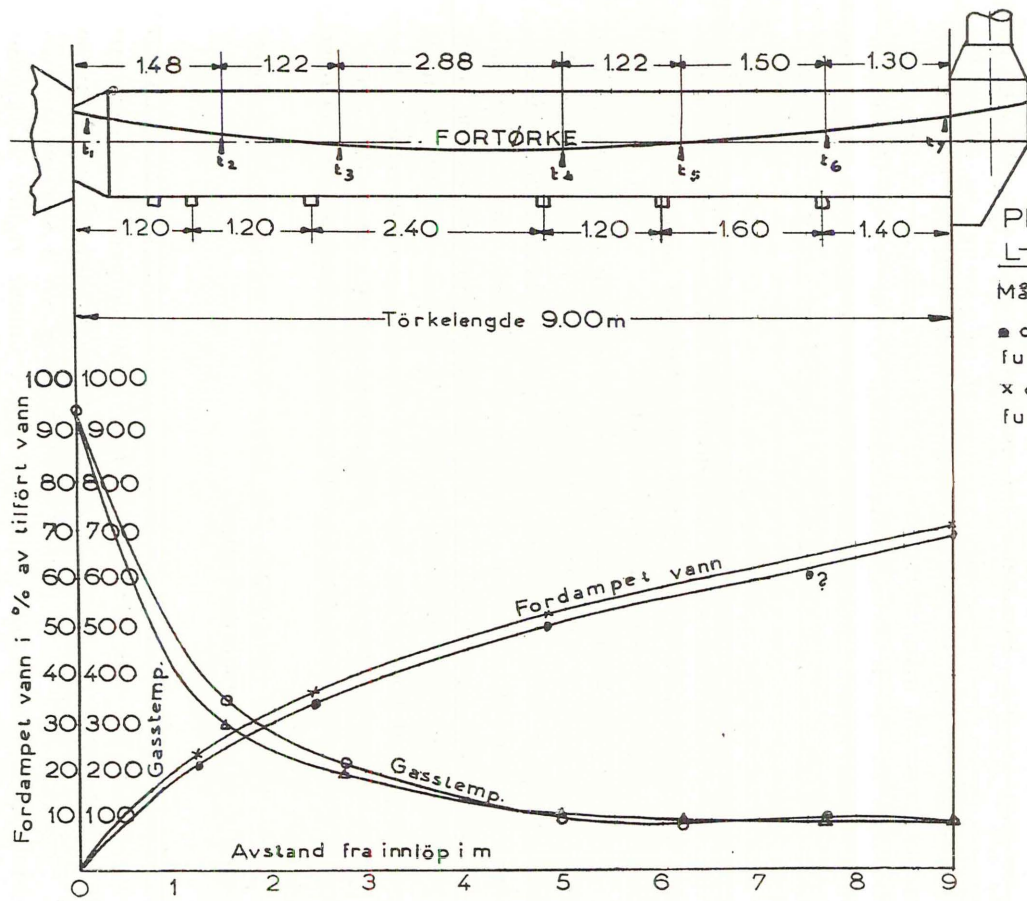
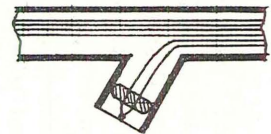


Fig. 1

TEMPERATUR OG  
 FOR DAMPNINGS-  
 FORLØP I FOR-  
 TØRKEN VED  
 PRODUKSJON ETTER  
 L- METODEN.

Målinger utført mars 1952  
 ● og ○ gjelder ved 52.1%  
 fukt. i stoff til tørken.  
 x og △ gjelder ved 59.8%  
 fukt. i stoff til tørken.



til tørken vil denne strålevarme gjøre seg sterkt gjeldende, og en vil registrere temperaturer der en god del over den virkelige gass-temperatur. Dette er et forhold som vil gjøre seg gjeldende ved temperaturkontrollen på tørkene i alle sildolje- og fiskemelfabrikker. En må derfor regne med at den virkelige gasstemperatur ved tørkeinnløpet vil være en god del under den målte. Dermed vil også den adiabatisk metningstemperatur bli lavere enn den som tilsvare den målte innløpstemperatur.

Et annet forhold som også kompliserer analysen av tørkeforholdene, er at stoffet særlig ved innløpet til tørken, hvor en får direkte stråling fra ovnen, også vil oppta en ganske betraktelig strålevarme. Det er derfor ikke helt riktig å snakke om adiabatisk tørkeforhold i en slik tørke. Stoffet tilføres faktisk mer varme enn den som opptas fra tørkegassen. Dette vil bidra til å heve metningstemperaturen i tørkeutløpet, slik at det antakelig likevel ikke er så langt av veien å betrakte den adiabatisk metningstemperatur tilsvarende den målte innløpstemperatur som den ideelle utløpstemperatur for kjøringen.

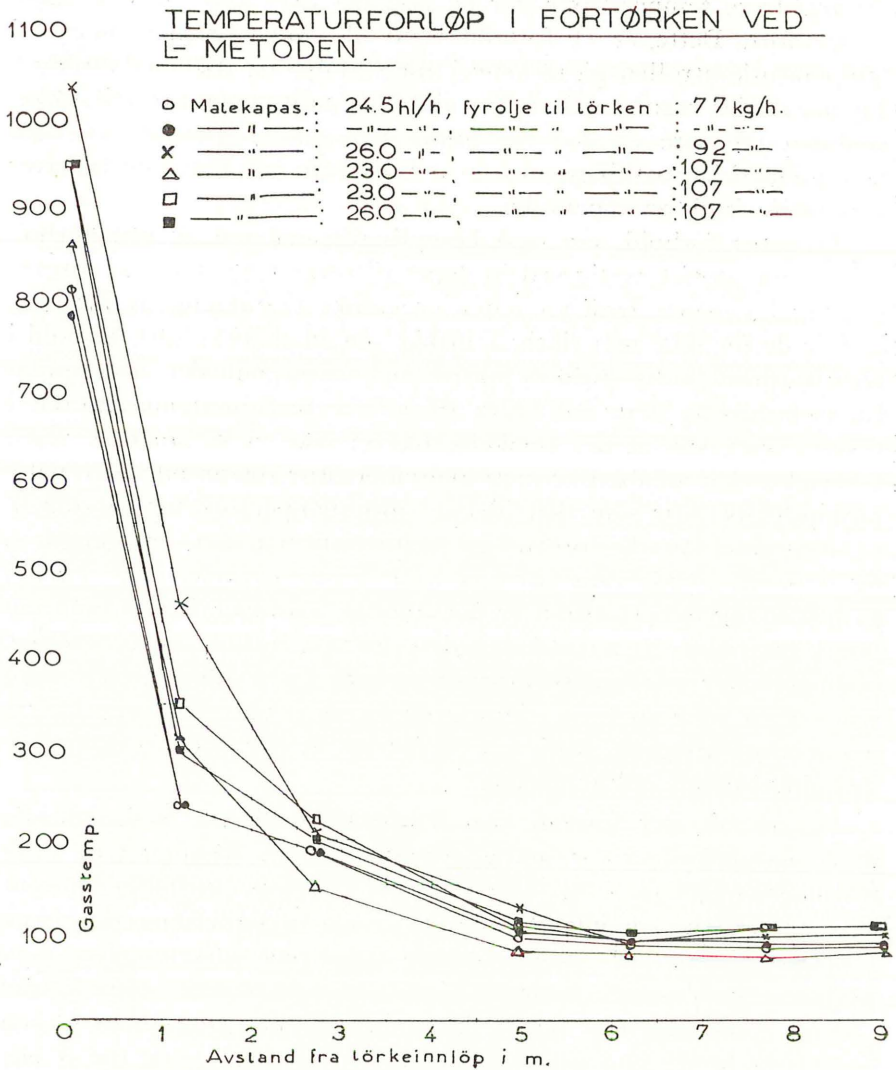
Resultatet av de forskjellige temperaturmålinger er gjengitt i fig. 2 s. 42. Temperaturfallet er som ventet sterkest i forreste del av tørken, og temperaturen er for samtlige målinger falt til omkring  $200^{\circ}\text{C}$  på første  $\frac{1}{3}$  av tørkelengden. Et rart forhold er at samtlige målinger viser intet temperaturfall på siste  $\frac{1}{3}$  av tørken, tvert imot synes det å være en liten stigning mot utløpet på denne del. Ut fra temperaturmålingene skulle en derfor tro at der ikke foregikk fordamping i denne del av tørken.

Senere ble der foretatt nye temperaturmålinger med samtidig uttak av stoffprøver for fuktighetsbestemmelser. Resultatet av disse målinger er gjengitt i fig. 1. Som en ser er temperaturfallet omtrent det samme som ved tidligere målinger, men fuktighetsbestemmelsene i stoffet viser at der foregår tørking langs hele tørkelengden, men sterkest i forreste del, hvor 50 % av det fordampede vann fjernes i første  $\frac{1}{5}$  av tørken (se fig. 1). At temperaturene i siste del av tørken til dels er lavere enn utløpstemperaturen, må skrive seg fra at elementene ikke er tilstrekkelig avskjermet fra direkte kontakt med svevende fuktig stoff. Å forebygge en slik kontakt helt effektivt blir ikke så helt enkelt.

Fallet i fordampet vannmengde er heller ikke forholdsvis så stort som temperaturfallet i forreste del av tørken. Dette synes å bekrefte forannevnte forhold med feil i temperaturmålingen på grunn av strålevarmen fra ovnen.

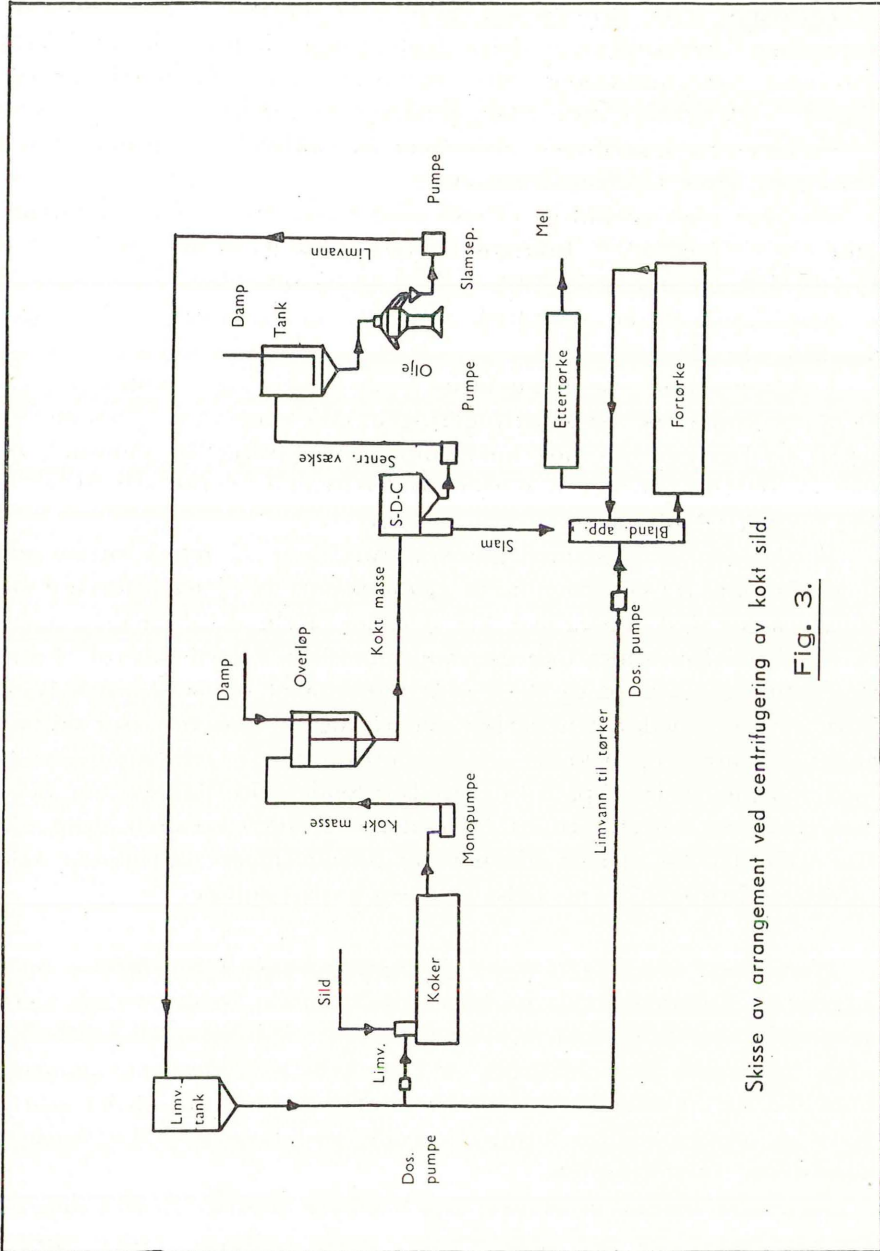
Resultatet av disse målinger er at verdien av temperaturmålinger inne i tørken er av meget tvilsom verdi, hvis ikke målestedene kan

Fig. 2.



avskjermes effektivt mot stråling og kontakt med hvirvlende stoff. Dette anser en imidlertid for så vanskelig at videre målinger vil bli innstillet, i hvert fall inntil videre.

*Forsøk med sentrifugering av sild med Sharples Super-D-Canter.*  
I sildesesongen ble gjort forsøk med sentrifugering av kokt sildemasse. Forsøkene ble utført med både fersk og salt sild, etter et produksjons-skjema som vist i fig. 3.



Skisse av arrangementet ved centrifugering av kokt sild.

Fig. 3.

For å få en mer flytende og lettere pumpbar masse, ble der brukt ca. 40 % limvann på kokeren sammen med silden (forhold mellom limvann og sild = ca. 3 : 4). Ved starten bruktes vann inntil separeringen begynte og en fikk limvann.

Forsøkene gikk driftsmessig meget bra, bortsett fra enkelte tilstoppinger foran kikkraner. Disse tilstoppinger løstes imidlertid lett-vint med dampinnblåsing. Med rør uten skarpe forsnevninger og hjørner, ville sikkert disse tilstoppinger vært unngått.

Slammet fra sentrifugen ble tørket på vanlig måte sammen med limvannet, etter Lysøysund-metoden.

Forsøket med saltsild ga et mel med 8,1 til 9,6 % fett, gjennomsnitt 8,9 %, (ved 12 % fuktighet). Fersksilden ga et mel med 8,9 til 11,4 % fett, gjennomsnitt 10,4 % (ved 12 % fuktighet).

Sentrifugen er en sylindrisk S—D—C, og ble kjørt med laveste demning (nr. 4).

Koketemperatur og temperatur foran sentrifugen syntes ikke å ha noen innflytelse på sentrifugeringen ved temperatur mellom 80 og 95°C. Derimot var høy koketemperatur gunstig for pumpingen, idet en da fikk en mer homogen og lettflytende masse som ikke så lett stoppet til rørene.

Fersksilden ga slam med gjennomsnitt ca. 8 % fett i tørrstoffet, mens slammet fra saltsilden holdt gjennomsnitt 12 % fett i tørrstoffet. Separeringen ved fersksilden ble derimot dårlig med gjennomsnitt 1,5 % fett i limvannet mot gjennomsnitt 0,45 % ved saltsild. Tørrstoff i limvannet lå på ca. 8,5 %. At fett i melet ved fersksilden lå så høyt, skyldes således den dårlige separering. Forsøkene viser iallfall at det er mulig å opparbeide sild uten pressing bare ved sentrifugering med Sharples S—D—C på fullt tilfredsstillende måte. Massen bør være godt kokt og limvann tilsatt forholdsvis rikelig i kokeren. Alle rør bør være fri for skarpe hjørner og forsnevninger, og massen bør tilføres sentrifugen jevnt, helst ved regulerbar pumpe.

*Konservert sild lagret under forskjellig trykk.* I forbindelse med lagring av konservert sild på høye siloer, mente en det kunne være av betydning å få konstatert hvorvidt trykket i sildemassen kunne ha noen innflytelse på holdbarhet og konsistens av silden. Fra praktisk hold ble der nemlig hevdet at slik silolagring i store høyder måtte virke ugunstig i mange retninger, både med hensyn til holdbarhet, konsistens, tørrstofftap etc.

Det mest logiske er at øket trykk vil ha gunstig innvirkning på konserveringen da den gassutvikling som vanligvis oppstår under lagringen ved spaltningen av nitriten, vil motarbeides av det økede trykk. Derimot kunne det tenkes at lakemengde og tørrstoffinnhold i laken ville øke ved større trykk. Så lenge laken ikke dreneres av, men tas inn i produksjonen sammen med silden, har imidlertid dette mindre praktisk interesse.

En del prøver som var konservert med bestemte mengder nitritlake ble satt under forskjellig trykk på spesielle beholdere og lagret i 6 uker. Trykkene som ble brukt var 0, 6, 12 og 18 m vannsøyle overført til sildemassen gjennom gummimembran. Beholderne var tett lukket.

Resultatet viste ikke noe som tydet på at øket trykk skulle ha ugunstig innflytelse i noen retning, snarere tvert imot.

Disse forsøkene gir imidlertid ikke et helt nøyaktig bilde av forholdene i en silo, idet beholderne var hermetisk lukket, slik at utviklet gass ikke fikk unnslippe.

Til neste sesong vil der imidlertid bli satt i gang nye forsøk, hvor alle slike forhold vil bli tatt i betraktning.

*Produksjonsforsøk med pigghåavfall og slo.* Analyse av slo fra pigghå tatt 2. oktober 1951 viste 6,2 % fett, 17,5 % fettfritt tørrstoff og 76,3 % vann. I Måløy, som er det sted i landet hvor der fiskes mest pigghå, utgjør sloet fra eksportert pigghå i alt ca. 750 tonn pr. år. Foruten at dette representerer ganske store mel- og oljemengder, skaper det vanskeligheter for eksportørene, som hittil har måttet frakte det utenom havnen og tømme det.

For om mulig å få nyttiggjort dette sloet, ble der gjort et forsøk med koking og sentrifugering på samme måte som beskrevet under forsøk med sentrifugering av sild.

Forsøket falt imidlertid mindre heldig ut fordi sloet var blitt for gammelt, med pH over 8,5 på grunn av utviklet  $\text{NH}_3$ . Produksjonsmessig forløp forsøket meget bra, bortsett fra at separatorene gikk ofte tett på grunn av til dels grove slampartikler, som syntes å skrive seg fra magesekken og som var lettere enn vann, og derfor ikke ble tatt ut av sentrifugen. Uten vanntilsats før separeringen ble limvannet svært viskøst og skilte fettene dårlig. Med vanntilsats gikk separeringen bedre, men ikke vesentlig (ca. 1 % fett).

Slammengden utgjorde ca. 15 % av sloet og inneholdt ca. 3,5 % fett, 23,5 % fettfritt tørrstoff og 73 % vann.

Med ferskere slo med pH under 7 ville muligens resultatet blitt bedre.

Senere ble gjort noen produksjonsforsøk med ferske pigghåoder og slo. Hodene inneholder ca. 3 % fett, 20 % fettfritt tørrstoff og 77 % vann, og kan opparbeides til mel uten koking og pressing. Hodene var imidlertid helt ferske, og det ble derfor gjort et koke- og presseforsøk med bare hoder for å se hvordan press og slam ble ved en slik kvalitet på råstoffet.

pH i pressvæsken lå på 6,8 under hele denne produksjon. Produksjonsmessig gikk det uten vanskeligheter, men presset ble ikke så godt (67 % fuktighet), Separeringen gikk uten vanskeligheter med fett i limvann ned i 0,05 %.

Ved blanding av 50 % hoder og 50 % slo, steg pH i pressvæsken til 7,2. Presset ble stort sett det samme. Slammet holdt ca. 4 % fett og 75 % vann. Separeringen gikk godt hele tiden med fett i limvann ca. 0,2 % og tørrstoff gjennomsnitt 11 %. Alt limvannet ble blandet inn i melet på vanlig måte.

Senere kjørtes en blanding av 75 % hoder og 25 % bukklapp. Bukklappen holder 20–25 % fett og ca. 18 % fettfritt tørrstoff. pH lå da omkring 6,8. Presset ble noe bedre (ned til 65 % vann i kake). Fett i slam ble det samme, men slammet ble litt tørrere (73 % vann). Separeringen ble den samme.

Gjennomsnittsprøve av melet fra samtlige disse forsøk viste 7,5 % fuktighet og 11,5 % fett (= 10,9 % fett ved 12 % fuktighet).

Den utvunne olje var lysegul på farge og viste følgende analyse-data (gjennomsnitt):

Spes.vekt: (23,5°C) . . . . .	0,918
F. f. a.: (%) . . . . .	1,30
Lysbr.indeks $N_D^{20}$ . . . . .	1,4780
Forsåpningstall . . . . .	163,3
Uforsåpbart (%) . . . . .	8,4
Jodtall . . . . .	150,5

Resultatet av disse forsøkene synes å vise at det går an å utnytte pigghåslo og avfall på tilfredsstillende måte til mel og olje, forutsatt at råstoffet er ferskt og at der lages helmel. Innblandingen av limvannet i melet vil bety en reduksjon i fettinnholdet i melet på minst 2 %.

Forsøkene vil bli fortsatt med konservert avfall og rund pigghås så snart råstoffforholdene ligger til rette for det.

#### *Avrimingsanlegg med glykol.*

Det i årsmelding for 1951 nevnte avrimingsanlegg hos Kvalheim & Co., Måløy, ble ferdigmontert og prøvekjørt i september 1952. Prøvekjøringen gikk bra, bortsett fra en del mindre forandringer som måtte gjøres, spesielt ved destillasjonsanlegget. Avrimingen foregikk periodevis, en eller to ganger pr. døgn. Rimet løstes forholdsvis



hurtig, og fordamperrørene ble helt rene overalt hvor glykolen kunne komme til. Forsøk med kontinuerlig avriming var imidlertid vanskelig å gjennomføre på grunn av overrislingsanlegget, som var det samme som tidligere ble brukt til avriming med varmt vann og derfor hadde for grove fordelingshuller, og fordi det var vanskelig å få satt opp dråpefanger bak fordamperen. Men det syntes ikke å være noe i veien for at avrimingen kunne foregå diskontinuerlig, og det ble derfor fortsatt på den måten.

Den kontinuerlige oppkonsentreringen av glykolen gikk også bra. Glykoltapet i destillatet var ved starten noe høyt, men ved forlengelse av kolonnen ble det brakt ned til 0,25–0,40 % av bortdestillert vann.

Varmeforbruket til oppkonsentreringen lå på gjennomsnitt 1 kW pr. kg avdestillert vann.

Rimmengden ble imidlertid en del større enn en hadde regnet med, slik at destillasjonsanlegget ble noe lite. Dette skapte en del vanskeligheter ved at der ble brukt for lite konsentrert oppløsning til avriming i et par tilfelle med mye rim på rørene. En del rim ble da oppløst, men det meste ble igjen på rørene og absorberte en stor del av den væsken som ble rislet over.

Etter en tids drift viste det seg at glykolsvinnet var en god del større enn det burde være i forhold til destillasjonen. Hva som er årsak til dette ekstra svinn, er enda ikke brakt på det rene, men ovennevnte driftsvanskeligheter er nok en del skyld i det. Imidlertid vil disse forhold bli undersøkt nærmere. En vil også forsøke å få arrangert en kontinuerlig avriming, for også å få prøvet dette.

#### *Pilot-ekstraksjonsanlegg.*

Arbeidet med detaljering og undersøkelser i forbindelse med dette anlegg ble fortsatt. Da det finansielle enda ikke er kommet i orden, har en hittil ikke kunnet foreta noen bestillinger på utstyr.

Det er imidlertid arbeidet videre med ekstraksjonsforsøk på laboratoriet for å få mest mulig klarlagt de forskjellige faktorer som kan være av betydning ved utformingen av anlegget.

#### *Konsultasjonsvirksomhet for industrien.*

Der har i løpet av året vært et stort antall henvendelser fra industrien i forbindelse med produksjon og anlegg. Det som har krevet mest arbeid og reisetid er *Norges Makrellags Fôrmelfabrikk, Randesund*. Det meste av maskineriet til denne fabrikk ble levert

av A/S Stord, og ble prøvekjørt den 27. juni. Planeringen av tomten og byggingen begynte i januar, og det hele ble fullført på knapt 6 måneder.

Prøvekjøringen gikk bra uten nevneverdige vanskeligheter, og fabrikken hadde en bra produksjon utover høsten med makrell og sild.

Fabrikken er anlagt etter Lysøysundmetoden, og etter at den var kommet skikkelig i gang viser produksjonsrapportene at der gjenvinnes som mel'gjennomsnittlig 97 % av det fettfrie tørrstoff i råstoff.

Kokeren som er levert av A/S Stord er en indirekte koker av vanlig type med kontinuerlig dampførende gjenger på skruen og silskruer for løfting og avsiling av kokt stoff til pressen. Kokeren virker meget bra, men på grunnlag av observasjoner som ble gjort, mener en det ville vært enda bedre om gjengene hadde vært brutt, om ikke for hver omdreining, så i hvert fall f. eks. for hver meter kokerlengde, slik at en ikke fikk samme stoff i berøring med hete-flaten langs hele kokeren. Under skruens langsomme bevegelse vil stoffet som regel ligge helt i ro, og bare skyves rett fram langs kokeren i hvert fall så lenge temperaturen er under 100°C. At dette er riktig fikk en tydelig bevis for ved observasjon av utløpstemperaturen i stoffet med et termometer plasert slik at det registrerte temperaturen i stoffet før det ble omveltet på noen måte. Å holde konstant temperatur under 100°C viste seg da umulig. Temperaturen svinget regelmessig mellom 80 og 100°C i takt med omdreiningene på skruen. Stoffet må da bli noe ujevnt kokt. Med brutte vinger ville en fått litt omrøring i massen og dermed jevnere koking.

Tørkeovnene er sylindriske med mantelkjøling av innblandingsluften til tørken.

Der ble montert vifte for denne luften, men den viste seg helt unødvendig. Det synes heldigere å regulere innblandingsluften ved hjelp av avtrekksvifte fra tørkene. Derved vil en alltid få undertrykk i blandekammeret i forhold til brennkammeret, og dermed bedre fyringsforhold. Derimot ville det være heldigere om avtrekksviftene ble utstyrt med variabel hastighet, hvorved en lettere vil kunne regulere temperaturer og fylling i tørkene.

Ved denne fabrikken reguleres avtrekket med spill, men dette er vanskeligere å regulere enn viftehastigheten.

I 1952 ble konsulent SOLA oppnevnt som statens representant i arbeidsutvalget og senere i styret for *A/S Vadsø Sildoljefabrikk*. Dette har forårsaket utarbeidelse av betenkninger, planlegging og reising.

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

De fleste henvendelser har vært i forbindelse med fiskemel, og en har derfor forsøkt å utarbeide mer inngående *vurderinger av forskjellige fiskemelmetoder*. Av slike arbeider kan nevnes:

1. «Forsøk på en driftsøkonomisk vurdering av fiskemelanlegg av S—M-typen med og uten utstyr for opparbeidelse av fett råstoff».
2. «Omkostninger og lønnsomhet ved Hartmann-anlegg (12—14 tonn/døgn)».
3. «Våtekstraksjonsmetoden samt dennes muligheter kontra Hartmann-anlegg».

Disse foreligger som stensilerte rapporter og kan fås av interesserte ved henvendelse til instituttet.

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

Ved vit. konsulent *Olaf R. Brækkan*.

I løpet av 1952 kom Vitaminlaboratoriets virksomhet helt i gang, og arbeidsrutinen med hensyn til analysevirksomheten går tilfredsstillende. Som handelsanalyser og i forbindelse med forskning er det i alt utført 1.543 vitaminbestemmelser, mot 754 forrige år.

Ved det kjemiske laboratorium har vitamin A analysene tatt den meste tid, og antallet bestemmelser er økt fra 474 til 544. Det er videre en tendens til øket anvendelse av kromatografiske bestemmelser, og antallet av disse handelsanalyser har økt fra 51 til 131. Den kromatografiske bestemmelsesmetode er i prinsippet den riktigste framgangsmåte for vitamin A-bestemmelser, men den er ennå for lite klarlagt med hensyn til detaljer og standardisering av operasjonene. En omfattende undersøkelse av disse forhold pågår, og de foreløpige resultater vil foreligge i en meddelelse som vil bli sendt ut i løpet av sommeren 1953.

Ved eksport stilles det ofte krav til vitamin A-bestemmelse etter U. S. P. XIV og B. P. Add. 51-metoder. I begge disse inngår korreksjon etter M. S.-metode. Det har vist seg at kvaliteten av de anvendte oppløsningsmidler spiller en avgjørende rolle for disse metoder, og vi har funnet det påkrevet å kjøpe inn isopropanol fra U. S. A. og «cyclohexane special for spectroscopy» fra England for disse analyser. Variasjoner i kvaliteten gir variasjoner i korreksjonene.

Et større arbeid over stabiliteten av vitamin A i fôrblandinger pågår og disse undersøkelser vil formodentlig bli avsluttet i løpet av 1953.

Fluorometriske bestemmelser av vitamin B<sub>1</sub> etter thiochrommetoden er innarbeidet som rutine, og en rekke analyser av dette vitamin er utført på så vel handels- som forsøksprøver. Vi har foreløpig nyttet en metode som inkluderer innledende rensing og isolering ved joneutbytter, men da en del produkter gir vanskeligheter, prøver vi for tiden tillempling av framgangsmåten.

Mikrobiologiske B-vitamin analyser er kommet tilfredsstillende i gang, og mot slutten av året begynte en økning av handelsanalyser. Den helt vesentlige del av disse bestemmelser inngår imidlertid som ledd i større arbeider over vitaminer i fisk. Det er totalt utført 522 B-vitamin-bestemmelser, mot 25 i løpet av 1951. Et arbeid over vitaminer i sild og makrell er publisert i Fiskeridirektoratets skrifter. For øvrig er en rekke prøver fra fiskeriindustrien analysert som oppdrag. Særlig har det etter hvert blitt klart for sildemelindustrien at en kvalitetskontroll og produksjonskontroll best kan utføres som en vitaminkontroll, og Instituttets avdeling for industriell tilvirkning har i økende utstrekning innsendt prøver fra forsøksproduksjon til analyse på B-faktorer. Resultatene av disse undersøkelser vil inngå i Instituttets publikasjoner og rapporter fra nevnte avdeling.

I forbindelse med forsøk på dyrestallene er det utført en del forberedende forsøk med respirasjonszymer. Disse enzymer inneholder vitaminer som ko-faktor, og deres forekomst er blant annet sterkt avhengig av kosten. Særlig har xanthine-oksydase i lever vært tatt opp til undersøkelse, og en forbedring av foreliggende metoder ble gjennomført, idet methylenblått ble tilsatt substratet i AXELRØD & ELVEHJEMS metode (*J. Biol. Chem.* 740, 725 (1941)). Derved ble oppnådd betydelig større presisjon, og fram for alt ble det mulig å foreta gode bestemmelser når det var små mengder xanthin-oksydase til stede i leveren. Kort tid etter at denne metode var utarbeidet ble samme forbedring publisert og inngående teoretisk behandlet av WESTERFELD & RICHERT (*J. Biol. Chem.* 199, 393 (1952)).

Våre erfaringer faller sammen med nevnte forskeres resultater. En del foreløpige resultater indikerer et fall i xanthine-oksydaseinnholdet i rottelever ved fôring med limvann. Vi har tatt dette problem opp til undersøkelser, og da det erfaringsmessig viser seg at folinsyre senker xanthin-oksydase i lever, arbeider vi for tiden med bestemmelse av dette vitamin i limvann.

Videre undersøkes spesielle forhold vedrørende vitamin B<sub>12</sub> metaboliske forhold hos rotter fôret med limvannstilskudd.

Ved dyrestallene er vitamin D-bestemmelser på så vel rotter som kyllinger opptatt i fullt omfang. Som det framgår av oversikten i

tabell 1 er det utført 74 vitamin D-bestemmelser på rotter og 15 på kyllinger mot henholdsvis 30 og 9 forrige år.

En serie fôringsforsøk på kyllinger med nitritkonservert sildemel er gjennomført, og resultatene forfølges i en del spesialforsøk. Disse forsøk er et ledd i en større undersøkelse i samarbeid med Landbruks-høgskolen, Veterinærhøgskolen og Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt, og er forutsatt publisert samlet i en felles oversikt når hele arbeidet er avsluttet.

Et fôringsforsøk på rotter med nitritkonservert sildemel og nitrittilskudd i kosten er avsluttet og publisert. Resultatene viste at nitrit i de benyttede doser var uskadelig for rotter.

Fulstendig utstyr for metabolismeforsøk er utbygget, og vil bli tatt i bruk i løpet av 1953. Dermed kan kontrollerte forsøk av

Tabell 1. Oversikt over analyser ved Vitaminlaboratoriet 1952.

Vitamin	Handels-analyser	Andre analyser	Sum
Vitamin A.			
a) Direkte i oljen .....	154		154
b) Over det uforsåpbare .....	163		163
c) U. S. P. XIV-metode .....	75		75
d) B. P. Add. 51-metode .....	16		16
e) Kromatografisk—Gridgeman .....	88	47	135
f) » Boldingh & Drost <sup>1</sup> .....	25	312	337
g) » Hjarde .....	7		7
h) » Baruha & Morton .....	1		1
i) Carr & Price .....	5		5
j) karotin, kromatografisk .....	10		10
Vitamin D.			
a) Røntgen-metoden på rotter («stå-falle»test)	53	4	57
b) » på rotter (hel anal.) ....		27	27
c) » på kyllinger («stå-falle» test) .....	7	8	15
Vitamin C .....	9		9
B-vitaminer.			
a) Vitamin B <sub>1</sub> (kjemisk) .....	10		10
b) Nikotinsyre (P-P faktor) .....	5	146	151
c) Riboflavin (vitamin B <sub>2</sub> ) .....	11	154	165
d) Pantotensyre .....	6	73	79
e) Vitamin B <sub>12</sub> .....	14	112	126
f) Pyridoxin .....	1		1
Sum	660	883	1543

<sup>1</sup> Metode modifisert av Brækkan og Lambertsen (se publikasjoner). Det store antall «andre analyser» inngår i den nevnte stabilitetsundersøkelse av vitamin A i fôrblandinger.

næringsverdien for flere produkter tas opp til undersøkelse, forsøk som lenge har vært ønskelige i forbindelse med blant annet fiskeriindustriens produkter.

Da den vesentlige del av vårt arbeid er vitamin-analyser i forbindelse med oppdrag og forsøk, gir den samlede oversikt over utførte analyser i 1952 som vist i tabell 1 et uttrykk for virksomhetens omfang i løpet av dette arbeidsår.

### PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

Følgende publikasjoner er utgitt i serien *Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske undersøkelser*.

Publikasjoner trykt i 1952:

- Vol. II, nr. 3. AURE, LARS: Traners resistens mot harskning.
- » II, » 4. HJORTH-HANSEN, SVERRE: Nye skjermete indikatorer.
- » II, » 5. HJORTH-HANSEN, SVERRE og BAKKEN, KÅRE: Trime-tylaminoksydets og urinstoffets reaksjoner under lagring av saltvannsbruskfisk og -benfisk.
- » II, » 6. BAKKEN, KÅRE: Undersøkelser av «helmel».
- » II, » 7. BAKKEN, KÅRE: Anvendelse av impregnerte papirsekker for å hindre varmgang i sildemel.
- » II, » 8. AURE, LARS, BAKKEN, KÅRE og JEBSEN, J. W.: Undersøkelse av sildemel framstilt etter forskjellige tørkemetoder.
- » II, » 9. BRÆKKAN, O. R. og LAMBERTSEN, GEORG: Bestemmelse av vitamin A i traner og vitaminoljer.

Publisert annet steds:

- BAKKEN, KÅRE: Sildolje og sildemel; i *Kystvakt* 7 (1952) nr. 12.
- BRÆKKAN, O. R. og LAMBERTSEN, GEORG: Bestemmelse av vitamin A-innholdet i margarin; i *Tidsskrift for Kjemi, Bergvesen og Metallurgi* 12 (1952) nr. 2, s. 28.
- BRÆKKAN O. R. Neovitamin A-innholdet i en del norske traner og vitaminoljer. *Ibid* 12 (1952) nr. 4, s. 59.
- HAUGE, GERD WOLD: Kolesterol; i *Tidsskrift for Næringsmiddelindustrien*, nr. 1, 1952.
- HEEN, EIRIK og KARLSEN, OLAF: Freezing of herring. Med diskusjonsinnlegg under FAO-motet, Bergen 24.—29. september 1950. Utgitt i *Fiskeridirektoratets skrifter. Serie Fiskeri II*, nr. 1 (1952).

- HJORTH-HANSEN, SVERRE: Methode pour le dosage de l'oxyde de trimethylamine; i: *Anal. Chim Acta* 6 (1952), 438.
- KARLSEN, OLAF: Bulkfreezing of herring and other fish.  
Stensilert oversikt utarbeidet for FAO's Interim committee on Fish handling and processing.

Følgende publikasjoner forelå i manuskript i 1952:

- AURE, LARS: Noen undersøkelser over harskning av tran.  
Foredrag holdt ved Nordisk Symposium om harskning i Halmstad 11.—13. september 1952.
- Ny tranutvinningsmetode.  
Foredrag holdt ved fryserikonferansen i Bergen 17.—20. november 1952. (Bli trykt i: Aktuelle fryseritekniske spørsmål. *Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske undersøkelser*. Vol. II, nr. 15).
- BREKKAN, O. R. og PROBST, ADA: Vitaminer i norske fisker. I. Nikotinsyre-, riboflavin-, totensyre-, vitamin B<sub>12</sub>- og vitamin A-innholdet i hel fisk og forskjellige organer fra fersk sild (*Clupea harengus*) og makrell (*Scomber scombrus*).
- GILBERG, YNGVAR: Kjemisk konservering i fiskeindustrien.
- Næringsmiddelovens bestemmelser om anvendelse av konserveringsmidler i fiskeprodukter.  
(Trykkes i *Tidsskrift for Næringsmiddelindustrien*).
- Undersøkelser over modning av sild konservert med salt og eddik.  
(*Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske undersøkelser*. Vol. II, nr. 10).
- Undersøkelser over holdbarhet av lettsaltet sild behandlet med eddik.  
(*Ibid* II, nr. 11).
- Undersøkelser over holdbarheten av lettsaltet sild uten eddik.  
(*Ibid* II, nr. 12).
- HEEN, EIRIK: Grunnleggende spørsmål i konservering med frysing.
- Nye biprodukter.  
2 foredrag holdt ved fryserikonferansen i Bergen, 17.—20. november 1952. (Trykkes i: Aktuelle fryseritekniske spørsmål. *Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske undersøkelser*. Vol. II, nr. 15).
- JEBSEN, J. W.: Undersøkelser over anvendelsen av biuretreaksjonen til bestemmelse av protein-innholdet i muskelektstrakter.

KARLSEN, OLAF: Undersøkelser vedrørende sildefrysing.

Foredrag holdt ved fryserikonferansen i Bergen, 17.—20. november 1952. (Trykkes i: Aktuelle fryseritekniske spørsmål. *Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Teknologiske undersøkelser. Vol-II, nr. 15*).

NJAA, L. R. og BRÆKKAN, O. R.: Fôring av natriumnitrit og sildemel framstilt av sild konservert med natriumnitrit til rotter.

NOTEVARP, OLAF og JEBSEN, J. W.: Bestemmelse av cholin i fisk og fiskeprodukter.

SOLA, EINAR: Metoder for foredling av fiskeavfall.

Foredrag holdt ved fryserikonferansen i Bergen, 17.—20. november 1952.

— Forsøk på en driftøkonomisk vurdering av fiskemelanlegg av S—M-typen med og uten utstyr for opparbeidelse av fett råstoff.

Instituttets medarbeidere har holdt følgende andre foredrag:  
Ved kurset Den høyere fiskeriundervisning våren 1952:

AURE, LARS: Tranindustrien.

BAKKEN, KÅRE: Olje- og melindustrien.

BRÆKKAN, O. R.: Den biologiske verdi av fiske-råstoffer.

GILBERG, YNGVAR: Tørkete og saltede produkter.

HEEN, EIRIK: Fisk som råstoff.

— Produkter fra fiskeindustrien.

— Vår fiskeindustri.

HJORTH-HANSEN, SVERRE: Om generell mikrobiologi.

— Fiskeribedriftens mikrobiologi.

KARLSEN, OLAF: Om fersk og frossen fisk.

VILLMARK, FREDRIK: Kjemiske analyser av fisk og fiskeprodukter.

Ved kurset i fiskerifag for Fiskeridirektoratets funksjonærer (januar—april 1952):

AURE, LARS: Framstilling av tran.

BAKKEN, KÅRE: Konservering av sild.

BRÆKKAN, O. R.: Om vitaminer.

HEEN, EIRIK: Fiskerilaboratoriets oppgaver.

HJORTH-HANSEN, SVERRE: Elementene av mikrobiologien.

— Utdrag av fiskerienes bakteriologi og mykologi.

VILLMARK, FREDRIK: Næringsmiddelbestemmelser i fisk og fiskeprodukter.

Foredrag holdt på sykehusoverkokkenes landsmote.

JEBSEN, J. W.: Tilbakegang i næringsverdi ved tilberedning av mat.



## RÅDSMØTER, ADMINISTRASJON

Møter i rådet for instituttet ble holdt 21. mai og 11. desember. Av spørsmål som ble behandlet nevnes: forsøkssamarbeid med Ulvesund Fôrmelfabrikk A/S, de foreløpige planer for det prosjekterte pilot-ekstraksjonsanlegg, forskningssamarbeid med Philips, Holland, om utnytting av råstoffer fra havet, instituttets stilling ved patentering av metoder etc. utarbeidet ved instituttet, nitritkonservering av fabrikkild.

Årsmelding for 1951 og et notat om arbeidsoppgaver i 1952-53 ble gjennomgått og godkjent. På møtet i desember ga instituttets direktør en oversikt over igangværende og planlagte arbeider ved instituttet.

På grunnlag av budsjettforslag fra instituttets direktør ga rådet innstilling om budsjett for instituttet for 1953-54.

## L o k a l e r.

Høsten 1952 ble satt i gang de ominnredningsarbeider i 6. etasje som må utføres for å få en effektiv utnyttelse av de ledige rom etter den mikrobiologiske avdeling og biblioteket, som har fått plass i nye lokaler i 7. etasje.

## R e i s e r o g b e s ø k.

Instituttet direktør besøkte Philips-Roxane, Holland. Tre av instituttets konsulenter deltok på den 2. internasjonale kongress for Biokjemi i Paris, og konsulent AURE representerte instituttet ved et symposium over harskning, holdt i Sverige. For øvrig har instituttets personale foretatt ca. 80 tjenestereiser innenlands.

Instituttet har hatt besøk av en rekke utenlandske vitenskapsmenn. Representanter for Philips, Holland, har besøkt instituttet i forbindelse med det etablerte forskning-samarbeid.

Instituttets molekylar estillasjonsapparat har vært stillet til disposisjon for bl. a. 4 diplomkandidater fra Norges Tekniske Høgskole.





