

ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1969 NR. 3

## ÅRSMELDING 1969

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-  
TEKNISKE FORSKNINGSINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1970



ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1969 NR. 3

ÅRSMELDING 1969

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-  
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1970



## INNHOOLD

METODOLOGISKE UNDERSØKELSER .....	5
Påvisning av coliforme bakterier .....	5
Substrat for isolering av vibrioner i reker .....	5
Differensieringsmetode for gjærsopper og fungi imperfecti .....	5
Koagulase-positive stafylokokker .....	6
Påvisning av bakterier i medisintran .....	6
Holdbarhetskritierier for saltet fisk .....	6
Bestemmelse av vann i klippfisk .....	7
KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER .....	7
<i>Holdbarhetsundersøkelser</i> .....	7
Lagring av sild i CO <sub>2</sub> -atmosfære .....	7
Lagring av reker .....	7
Fremstilling av holdbart fiskefór .....	7
Glukono-delta-lakton og dets innflytelse på modningsprosessen .....	8
Strålingssterilisering av fisk og fiskeprodukter .....	8
<i>Proteinundersøkelser</i> .....	8
Forandringen i proteinenes egenskaper i saltlake .....	8
Undersøkelser av torskemelke .....	9
Protaminer .....	9
«Råprotamin» .....	9
Cellekjerne-konsentrat .....	9
Desoxyribonucleinsyre .....	9
Nucleoprotamin .....	9
Torskemelke-syrehydrolysat .....	9
Torskemelke-enzymhydrolysat .....	9
Undersøkelser av fiskens bindevevsproteiner .....	10
Undersøkelser av fiskemyogen med lav molekylarvekt .....	10
Fremstilling av «Fish Protein Concentrat» (FPC) .....	10
Sammenliknende proteinundersøkelser .....	11
<i>Vitaminundersøkelser</i> .....	11
Vitamin A-undersøkelser .....	11
Vitamin E-undersøkelser .....	12
Vitamin D-undersøkelser .....	12
Vitamin B-undersøkelser .....	12
<i>Fettundersøkelser</i> .....	12
Ekstraksjon av fet fisk .....	12
Fettsyre-undersøkelser .....	13

TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK .....	14
<i>Kjøling og Frysing</i> .....	14
Forsøk med lagrig av sild i kjølt sjøvann .....	14
Produksjon av frossen seifilet av tankkjølt råstoff .....	14
Kvalitetsvurdering av frossen sild fra Georges Bank .....	15
Industriell tining og refrysing av fisk .....	15
Forsøk med frysing av reker .....	16
Prøving av emballasje og utstyr for frysing av makrell .....	16
Diverse .....	16
<i>Produktutvikling</i> .....	17
«Sauerlappen» .....	17
Tysk kaviar og «Kazunoko» .....	17
«Milchner-Tunke» .....	17
Undersøkelser av «kunstig tørket» lange .....	18
Kvalitet av saltet, norskfanget linefisk fra Grønlands- og Newfoundlands-feltet ..	18
Analyser av saltprøver .....	18
<i>Maskiner og Metoder i fiskefordelingen</i> .....	19
Teknologisk forsøksstasjon Skålevik .....	19
Forsøksanlegg Svolvær .....	19
Fullmekanisering av klippfisktørkingen .....	20
Skånsom lossing av sild .....	20
Selvtømmende lagertanker .....	20
Overlasting fra not eller tank til tank .....	20
<i>Samarbeidsprosjekter</i> .....	21
Maskiner for silde- og fiskebearbeiding .....	21
Mekanisering av linefisket .....	21
Rasjonalisering av tørrfiskbransjen .....	21
Bedre utnyttelse av fiskeråstoff til eldre produkter .....	21
RÅVARE- OG PRODUKSJONSKONTROLL .....	22
Tangmel for eksport .....	22
Fettinnhold i råstoff til sildemelindustrien .....	22
Feit- og småsild .....	22
Nordsjøfisket .....	22
Stor- og vårsild .....	22
Lodde .....	22
Islandssild .....	22
Pir .....	22
Hestmakrell .....	22
Polartorsk .....	22
Instituttets råd .....	23
Spesialrådet for Avdeling for vitaminundersøkelser .....	23
Personale pr. 31. desember 1969 .....	23
Reiser .....	25
Biblioteket, publikasjoner og foredrag .....	25

## METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

### *PÅVISNING AV COLIFORME BAKTERIER*

Ved bestemmelse av «coli» i vann og fiskeprodukter har Instituttet anvendt 4 coliforme arter som renkulturer ved sammenlikninger. Disse oppfyller korrekt alle tests. En relativt ny test er nå tatt med, nemlig en forsterking av *Aerobacter cloacae*'s kapseldannelse på et agar-substrat. Ved å teste våre kulturer på dette substratet ble det funnet at *Escherichia coli* og *E. freundii* gror i relativt små kolonier uten kapseldannelse. *A. aerogenes* utvikler seg til svære kolonier som antar en seig men samtidig en fast konsistens, mens *A. cloacae* danner kapsler i kolonier av moderat størrelse og konsistens.

De substrater som ofte anvendes til påvisning av coliforme arter er MacConkeys buljong og agar samt rødviolett galle-agar. Disse medier inneholder kostbare galle-salter, og det er foreslått å erstatte disse med det kjente anioniske vaskemiddel «Teepol». I vår årsmelding for 1966 er nevnt et nytt substrat som inneholder natrium pyruvat. Dette er benyttet som buljong og i fast form, tilsatt «Teepol» (1 g/liter) og sammenliknet med det tilsvarende MacConkey-substrat. Resultatet for de coliforme arter var nøyaktig det samme for begge substrater.

### *SUBSTRAT FOR ISOLERING AV VIBRIONER I REKER*

Vibrierer er en bakterieslekt som synes å forekomme i større stil i reker. Undersøkelser er foretatt med pepton-vann, tilsatt natriumklorid eller med pepton løst i sjøvann som oppformeringsmiddel, begge ved pH 8,3, samt en modifikasjon av lauryl sulfat-telluritagar som dyrkningsmedium. Det lyktes på denne måten å isolere 50 kulturer med karakteristisk vibrio-form. Et stoff, 0/129, tilsatt substratet vil differensiere mellom vibrierer og beslektede arter. Videre arbeide har måttet utstå.

### *DIFFERENSIERINGSMETODE FOR GJÆRSOPPER OG FUNGII IMPERVECTI*

Ved den mikrobiologiske avdeling har en ofte iaktatt gjærsopper i preparater fra fersk og salt fisk, krabber, reker o.a. I litteraturen finner en

ikke opplysninger om hvilken innflytelse de måtte ha på holdbarheten og kvaliteten av produktene. Forskjellige forskere, MacLaren, Armen, o.a. har påvist en karakteristisk molybden-effekt som gjør det mulig å inndelegge gjær-sopper i grupper og i høy grad lette studiet av dem.

Vi har studert denne metodikken og funnet at tilsetning av fosfomolybdensyren bør skje i avkjølt substrat (ca. 55°C). Syren må være delvis nøytralisert (pH 5,2). Som substrat anvendes vanlige vørter-agar. Fosfomolybdensyrens bufferoptimum er funnet å ligge ved pH ca. 5,5.

En del gjær fra fiskeriprodukter ga karakteristisk farging, nyanser i blått, grønt og grått.

#### *KOAGULASE-POSITIVE STAFYLOKOKKER*

Substratet til påvisning av coliforme bakterier har vist seg egnet også til påvisning av patogene, koagulase-positive stafylokokker. Når kaliumtellurit tilsettes danner disse stafylokokkene brunsvarte til svarte kolonier, omgitt av en lys sone. På dette medium såvel som på Baird-Parkers medium gror også enterokokker, baciller og gjær, men uten soner.

#### *PÅVISNING AV BAKTERIER I MEDISINTRAN*

En forespørsel om eventuell bakteriebelastning i tran førte til utarbeiding av en tentativ metode: Ved emulgering med vann eller svak saltlake fikk en mikrober fra tranens uhyre lille vannfase ført over i det tilsatte vannet, som så kunne prøvetas og strykes på substrater. Som ventet ble hverken coliforme eller stafylokker påvist. En enkelt muggkoloni kan skyldes infeksjon.

#### *HOLDBARHETSKRITERIER FOR SALTET FISK*

Instituttet har mottatt prøver av saltsild med liten holdbarhet; silden utviklet en ubehagelig lukt. Dette har vært tilskrevet åten, f.eks. kruttåte. De er meget vanskelig ved de vanlige kriterier å bestemme friskheten av saltsild. Også når det gjelder saltfisk og tørrfisk er det tilfeller hvor innhold av flyktig N, av trimetylamin o.a. ikke forteller stort om kvaliteten av produktet. En har derfor tatt opp til undersøkelse andre kriterier som kunne karakterisere friskheten av produkter som normalt gjennomgår en modning, og det arbeides foreløpig med bestemmelse og vurdering av flyktige svovel-forbindelser.



*BESTEMMELSE AV VANN I KLIPPFISK*

Nylig er gjennomført en ensartet metode for bestemmelse av vann i klippfisk etter «snitt-metoden» (cross section sampling). Metoden er sammenliknet med andre metoder, «lokke-metoden», og er funnet tilfredsstillende. Den er nå innført i de forskjellige laboratorier.

**KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER***HOLDBARHETSUNDERSØKELSER**LAGRING AV SILD I CO<sub>2</sub>-ATMOSFÆRE*

I tidligere årsmeldinger er omtalt forsøk som viser at kullsyregass har en tydelig konserverende evne ved lagring av sild ved +2°C. Forsøkene er blitt gjentatt og resultatene er blitt bekreftet. En blindprøve luktet dårlig etter 10 døgns lagring, og ville ha vært helt bedervet etter ennu et døgn, mens den CO<sub>2</sub>-konserverte silden ikke luktet etter 22 døgn; men den begynte å gulne i kjøttet og anta en spesiell smak etter 16 døgn. Dette spiller formodentlig mindre rolle for fabrikkfild.

*LAGRING AV REKER*

Et av våre forsøk gjaldt spørsmålet: Kan reker kokes etter ilandbringelsen uten kjennelig kvalitetstap? Reke ble oppbevart på is og kokt i 17% saltlake etter henholdsvis 1, 2, 3, 5 og 7 døgns lagring. Smaken var ganske bra etter 1 og 2 døgn, konsistensen noe hård. Etter lengre tids lagring sank kvaliteten raskt. Etter 5 døgn var allerede mange hoder svarte, smaken motbydelig. Etter 7 døgn luktet reke sterkt av ammoniakk og trimetylamin.

Et konserveringsmiddel av ukjent sammensetning ble forelagt oss. Det ble benyttet til nedlegging av reker. Midlet beskyttet mot trimetylaminoksyd-spaltende bakterier, men ammoniakkdannelsen foregikk jevnt like fra starten.

Pillete reker ble lagt i lake (omtalt i årsmelding 1968, side 8). Innholdet av flyktig N steg jevnt, særlig etter 30 døgn. Men ifølge de organoleptiske prøver antas reke å ha vært fullt brukbare i 5½ til 6 uker.

*FREMSTILLING AV HOLDBART FISKEFOR*

Et fôr, beregnet for laks, er fremstillet ved å male opp rundfisk og syre til godt og vel under pH 4,5, for å hindre, ikke bare Clostridium botulinum, men de fleste bakterier overhodet, i å utvikle seg. Etter en rekke forsøk ble gunstige resultater oppnådd. Til 1000 g farse ble tilsatt 60 g 90%

melkesyre, hvorved farsen antok en  $\text{pH} = 4$ . Ved tilsetning av 350 g havremel ble farsen lett formbar, og var ved en temperatur på opp til  $+8^{\circ}\text{C}$  holdbar i over 2 måneder. Ved høyere temperatur utviklet der seg en betydelig muggvekst. Fôret ble prøvet ved Havforskningsinstituttet med grunstig resultat.

#### *GLUKONO-DELTA-LAKTON OG DETS INNFLYTELSE PÅ MODNINGSPROSESSEN*

I årsmelding for 1968 rapportertes forsøk med tilsetning av glukono-delta-lakton til kjøtt- og fiskefarse. Med 1% lakton ble det oppnådd en vesentlig senkning av bakterietallet.

Fjorårets forsøk ble gjentatt, denne gang med saltet makrell. Det ble igjen fastslått at tilsetning av 1,2% glukono-lakton har en stor innflytelse på bakteriebelastningen. Videre fikk makrellen en fastere konsistens, men var noe rødere ved benet. Fettet var tydelig fastere bunnet, og holdbarheten tilfredsstillende i minst 6 uker ved  $0-4^{\circ}\text{C}$ .

#### *STRÅLINGSSTERILISERING AV FISK OG FISKEPRODUKTER*

Et samarbeid med Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråds underutvalg for strålings- og fotokjemi er under forberedelse. En vil studere strålepasteurisering av norsk-fanget torsk og makrell samt tørking av fisk under kontroll av mikrofloraen med ioniserende stråler.

#### *PROTEINUNDERSØKELSER*

##### *FORANDRINGEN I PROTEINENES EGENSKAPER I SALT LAKE*

Salting er en av de mest anvendte metoder for konservering av fisk. Det er derfor viktig å få dypere forståelse av hva som skjer under saltingsprosessen.

Det lyktes ved hjelp av målinger av proteinenes oppløselighet ved forskjellige NaCl-konsentrasjoner fra 5 til 25% å vise hvorledes fiskeproteinene følger den generelle matematiske kurve for proteiner.

Årsaken til senkningen i oppløselighet av proteinene er at saltionene hver binder et antall vannmolekyler og derved senker oppløseligheten.

Den lineære sammenheng mellom logaritmen til muskelproteinenes oppløselighet og styrken på saltlaken influeres av to konstanter. Den ene bestemmer helningsvinkelen og er avhengig av hvilket salt en velger, f.eks.  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ , Na-citrat eller NaCl. Den andre parallell forskyver kurven og er avhengig av pH og temperatur.

Opplosningens viskositet ble også målt og viste at viskositeten synker med stigende saltkonsentrasjon fordi svelningsevnen avtar.

Da en undersøkte actomyosinets dissosiasjon til actin og myosin ved tilsetning av adenosintrifosfat, fant en ved høyere saltkonsentrasjon blir viskositet-forskjellen mellom dissosiert og udisosiert oppløsning mindre.

#### UNDERSØKELSER AV TORSKEMELKE

Bestanddelene i torskemelke har i den senere tid fått øket industriell interesse. Vi har målt innholdet av melke i 10 fjordtorsk pr. måned i 1½ år og fant ca. 1 g melke pr. kg fisk i august, ca. 8 g i november og ca. 23 g i januar og et maksimum på ca. 85 g i mars.

Vi fremstilte en rekk produkter:

*Protaminer.* Fremstillingsmetoden gikk ut på å felle protaminet ved pH 4, løse det i 1% svovelsyre og felle det igjen som sulfat med tre volum alkohol. Protaminet ble tørket med alkohol og eter. Utbytte var ca. 2%.

«*Råprotamin*», ble fremstilt ved først å homogenisere og filtrere torskemelken med vann, tilsette svovelsyre og felle protaminet med alkohol. Utbytte var ca. 5%.

*Cellekjerne-konsentrat.* Torskemelken ble homogenisert med sitronsyre. Det ble foretatt en rekke filtreringer i stadig tettere filterduk, for å fjerne større vevsdelar, samtidig ble cellesuspensjonen flere ganger langsomt sentrifugert for å fjerne mindre og lettere cellekomponenter. Fotografering med tusen ganger forstørrelse viste et meget rent produkt. Utbytte var under 2%.

*Desoxyribonucleinsyre.* Dette ble fremstilt ved koking av torskemelke i svak sur oppløsning, homogenisering og hydrolysering med en oppløsning av Na-acetat og Na-hydroksyd, og felling og vasking med alkohol. Utbytte var ca. 4%.

*Nucleoprotamin.* En homogeniserte torskemelke med en 10% Na-kloridoppløsning og dialyserte den filtrerte suspensjonen. Den sirup-aktige bunnfallet ble frysetørket.

*Torskemelke-syrehydrolysat.* Torskemelke ble hydrolysert med 6 normal saltsyre i 25 timer ved 100°C. Den aktivkull-behandlede oppløsning hadde en gyllengul farge.

For å fjerne mest mulig av syren måtte hydrolysatet gjennomgå en omstendelig inndampnings-prosess.

Det nøytrale hydrolysat var smaksmessig ikke på høyde med det av torskemuskel. Utbytte var ca. 22%.

*Torskemelke-enzymhydrolysat.* Hydrolysen ble foretatt både i surt miljø med pepsin og i påfølgende nøytralt miljø med papain.

Produktet ble behandlet med aktivkull, filtrert og vakuuminndampet. Produktet hadde mindre buljongsmak enn tilsvarende produkter av fiske-muskel, men det hadde en særegen «kjøttsmak».

*UNDERSØKELSER AV FISKENS BINDEVEVSPROTEINER*

Disse proteiner utgjør hinner skinn og bruskvev i fisken. Fra fiskeriteknologisk synspunkt er det særlig de egenskaper som har betydning for opparbeiding av fisken som er av interesse. Foreløpig har en konsentrert seg om en bestemmelse av mengdeforhold mellom de forskjellige typer kollagen samt saltgjennomtrengeligheten gjennom kollagenmembranene.

*UNDERSØKELSER AV FISKEMYOGEN MED LAV MOLEKYLARVEKT*

Disse proteiner har høy allergisk aktivitet, og er så stabile at damp fra fiskemel-fabrikkene kan tenkes å influere på helsetilstanden av fiske-allergiske barn i distriktet. Undersøkelser er utført ved hjelp av et registrerende spektrofotometer, hvorvidt tørking, f.eks. i tørrfisk influerer på proteinet.

Forsøkene viste i tørrfisk en endring av absorpsjonskurven som kan tyde på en struktur-endring.

De aminosyre-bestemmelser av torske-allergenet som vi har foretatt ved Fiskerilaboratoriet, samt ved Biokjemisk Laboratorium ved Haukeland Sykehus og ved Laboratoriet til Perkin-Elmer, Hitachi Ltd., Tokio, viste alle tre at torske-allergenet ikke inneholdt cystin. Vi fant derimot et relativt høyt innhold av cysteinsyre. Forekomsten av cysteinsyre i et protein skyldes vanligvis en delvis oksydasjon av cystin. Cysteinsyre forekommer sjeldent i native proteiner.

I dette tilfelle kunne vi imidlertid slett ikke påvise noe cystin, dette underbygget sannsynligheten for at her forelå nativ cysteinsyre. Dette hadde kunnet bidra til å forklare at dette protein virket fremmed i organismen og utløste allergi.

For å få klargjort saken, fikk vi utført polarografisk bestemmelse av cystin hos professor H. Zahn ved Deutsches Wollforschungs-Institut, Achen, som viste et betydelig innhold av cystin/cystein. Dermed synes forekomsten av cysteinsyre i det lavmolekulære fiskemyogen lite sannsynlig.

*FREMSTILLING AV «FISH PROTEIN CONCENTRATE» (FPC)*

Som vil bli nevnt senere under avsnitt «Fettundersøkelser» har Instituttet i det forløpne år drevet systematiske undersøkelser vedrørende ekstraksjon av fet fisk med isopropanol. Det er nå hos Brødr. Hetland, Bryne, planlagt en prøvefabrikk for FPC, basert på egne og på Fiskerilaboratoriske ekstraksjonsforsøk. Dette forutsetter et samarbeid med Instituttet, både når det gjelder planlegging og igangsetting av fabrikk, og en del forprosjekter og kalkyler for forskjellige fabrikkstørrelser er allerede utarbeidet.

For å belyse betydningen av nitrit-konservert råstoff for fremstilling av FPC ble i et laboratorieforsøk en liten mengde nitrit-behandlet sild opparbeidet ved koking, pressing, avvanning og ekstraksjon med isopropanol. Stoffmengder i de forskjellige prosess-trinn ble bestemt, og de forskjellige fraksjoner analysert på innhold av nitrit, TMA-O og DMNA.

Analysesjettele viste at isopropanol-ekstraksjon ikke er tilstrekkelig effektiv for fjerning av triox og nitrit fra sildemassen. Restmengdene av nitrit var høye også om en tar i betraktning den store, initiale nitrit-dosering (5 ganger større enn den som vanlig brukes ved nitritkonservering av industrisild).

Ved den videre opparbeiding av ekstrahert sildemasse til mel (FPC) vil tilstedeværende nitrit og DMA gi mulighet for dannelse av DMNA, noe som ifølge analysene også synes å ha foregått i det fremstilte FPC.

#### *SAMMENLIKLENDE PROTEINUNDERSØKELSER*

Vitaminlaboratoriets aminosyre-analysator har vært i konstant virksomhet. En lang rekke bestemmelser av aminosyre-sammensetningen i forskjellige proteiner er utført: i sildemel og mellomprodukter, i en rekke haiarter, i lutefisk sammenholdt med det tilsvarende utgangsmateriale (tørrfisk).

Likeså er på oppdrag fra Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger, undersøkt aminosyre-sammensetningen av råstoffet og av produkter av mussa og brisling. Oppløselighet av Na-nitrit i absolutt og i vannholdis isopropanol ble også bestemt. Den er meget liten, 0,016g/100 ml for ren isopropanol.

#### *VITAMINUNDERSØKELSER*

Analysevirksomheten viste en øking i antall handels- og oppdragsanalyser fra 619 i det foregående år til 846 i 1969. Dette skyldes i første rekke kontrollanalyser av sikringsfôr til pelsdyr. Det totale antall analyser i 1969 var derimot sunket fra 1206 til 1097.

#### *VITAMIN A-UNDERSØKELSER*

Her er der en stigning i antall oppdragsanalyser på ca. 50%, og dette i form av tidskrevende kromatografiske analyser. I løpet av året er såvel analysemetode som leverlagringringsforsøk og omvandling av vitamin A<sub>1</sub> til vitamin A<sub>2</sub> endelig bearbeidet og publisert.

Pigmenteringsforsøk med regnbueørret er påbegynt. I fôringsforsøk med

forskjellige dietter er det i enkelte tilfeller (reker, åtefylt sild) oppnådd god rødfarge, i andre tilfeller ingen pigmentering.

Fettsyrene fra astaxanthindiestre fra rauåte er fremstilt og sammenliknet med syrene i triglycider. Fettsyrene i fargestoffet var særlig høyt umettet, og derfor ømfintlig for harsking.

#### *VITAMIN E-UNDERSØKELSER*

Disse har i det forløpne år vært begrenset til oppdragsanalyser. Antallet utførte bestemmelser er fordoblet siden 1968.

#### *VITAMIN D-UNDERSØKELSER*

Disse har som vanlig vesentlig vært handelsanalyser, og bestemmelser i produksjonsprøver av medisintran. I samarbeid med Norges Landbruks-høgskole er vitaminers holdbarhet i mel og pellets sammenliknet. Etter 6 måneders lagring viste melet et fall på 50%, pellets på over 60% av A-vitamininnhold. Vitamin D viste et fall på ca. 40% i samme tidsrom, som det syntes uten direkte sammenheng med pelletering. B-vitaminene, riboflavin og pantotensyre viste stabilitet.

#### *VITAMIN B-UNDERSØKELSER*

Undersøkelser over B-vitaminer har vesentlig omfattet rutineanalyser, da sykdomsfravær og utbytting innen personalet har umuliggjort større spesialarbeider. Innhold av B-vitaminer i fôr til damfisk blir fortsatt undersøkt for å kartlegge disse produktene, som jo vesentlig består av sildemel, dekstrinert stivelse, med tilsetning av vitaminer og mineraler.

#### FETTUNDERSØKELSER

##### *EKSTRAKSJON AV FET FISK*

Det fettkjemiske avdeling har i 1969 konsentrert sine undersøkelser om ekstraksjon av fet fisk, i tilknytning til FPC-forsøkene. I 1968 ble det utarbeidet en metode for ekstraksjon av sild- og makrell-presskake med 100% isopropanol. Da det er relativt kostbart å fremstille 100% isopropanol ville meget være vunnet om vannholdig isopropanol kunne anvendes med tilfredsstillende resultat.

Til disse forsøkene ble anvendt samme fremgangsmåte som tidligere (årsmelding 1968, s. 11). I et orienterende forsøk ble presskake ekstrahert med 89 vol. % isopropanol — ca. 90. vol % er teoretisk azeotrop — men

dette ga ikke brukbart resultat med rimeligere mengder oppløsningsmiddel. En rekke forsøk ble så utført med isopropanol i styrke fra 91 til 97.5 vol. % etter forbehandling med 89 vol. % isopropanol og utpressing. Målsettingen for ekstraksjonen var maks. 0,5 % fett i melet, med en sikkerhetsmargin på 0,15 %. Forsøkene viste at 93—94 vol. % isopropanol er jevn-god med 100 % isopropanol for effektiv avfetting av presskaken.

Ved motstrømsekstraksjon av presskaken bør man imidlertid anvende sterkere isopropanol, f.eks. 95 vol. %, på grunn av litt vannopptak i isopropanolen fra presskaken i siste fase av ekstraksjonsprosessen.

Forsøkene med vannholdig isopropanol ved ekstraksjon av presskake fra fet fisk er samlet i stensilert rapport nr. 112/69.

#### FETTSYRE-UNDERSØKELSER

På dette område har arbeidet vært konsentrert om monoensyreisomere i herdet marint fett. I naturlig marint fett forekommer monoener bare i cis-form med dobbeltbinding i posisjoner 7, 9, 11 og 13. Det er funnet at monoensyrene i fett, herdet til smeltepunkt 35—40°C består av 75 % trans- og 25 % cis-form, og at denne fordeling foreligger for kjedelengde 16, 18, 20 og 22. Dobbeltbindingen er jevnt fordelt utover det meste av kjedelengden, med markert maksimum i stilling 9 for syre av kjedelengde 16 og 18, stilling 11 for kjedelengde 20—22.

I samarbeide med Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt er der skaffet tilveie en rekke industrielle fiskeoljer (av nordsjøsild, vinter- og feitsild, makrell, lodde og polartorsk). De produksjonstekniske data for disse oljene var kjent. Oljene ble undersøkt på fettsyresammensetning. Generelt viste de stor innbyrdes overensstemmelse med formodet sammensetning, idet planktondietten i stor grad synes å ha influert på fiskefettet. Lavt respektivt høyt jodtall fluktuierer vesentlig med prosent monoener, som varierer fra 40—70 %.

I forbindelse med ovennevnte analyser er benyttet en Perkin Elmer 900 gasskromatograf. Våre erfaringer med dette instrumentet muliggjør utførelse av helt tidsmessige avanserte analyser. Innledende forsøk er gjort med gasskromatografering av steroler, tokoferoler og hydrocarboner fra ufor-såpbare fraksjoner av fiskeoljer.

## TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

## KJØLING OG FRYISING

*FORSØK MED LAGRING AV SILD I KJØLT SJØVANN*

Våre videre forsøk med tankkjøling av sild har omfattet forskjellige prosjekter for å få klarlagt detaljer i sammenheng med metodens anvendelighet ved transport og lagring. Ved laboratorieforsøk ble undersøkt forhold i sammenheng med vannsirkulasjonen, det utvaskings- og kvalitetstap silden blir utsatt for under forskjellige forhold. Resultatene viste ikke større forskjell mellom stillestående vann og vann med midlere hastighet. Ved hastigheter på opp til 20 cm pr. minutt var forskjellen merkbar. Silden tok opp mindre vann og luktet mindre frisk. Dette ble bekreftet ved måling av TMA,  $\text{NH}_3$  og flyktig N. Herav sluttes at en relativt sterk vannsirkulasjon ikke er heldig. For å få god temperaturfordeling bør en heller sørge for god isolasjon av kjøletanken.

I andre forsøk ble vannstoffhyperoksyd  $\text{H}_2\text{O}_2$  tilsatt vannet ved tankkjølingen. Der ble anvendt konsentrasjoner opp til 0,34 g  $\text{H}_2\text{O}_2/\text{l}$ , og lagringstemperaturen var  $0^\circ\text{C}$ . Noen virkning av betydning kunne ikke påvises.

Prøveproduksjon av filet av tankkjølt silderåstoff ble utført i Svolvær. Et utvalg av prøvene ble senere vurdert og analysert i Bergen og en innhentet uttalelser om produktenes kommersielle interesse.

Som nevnt i forrige årsmelding var et samarbeid med Bergen Fiskeindustri A/S planlagt for videre utprøving av hensiktsmessig arrangement for tankkjøling, men disse forsøk har måttet utstå.

Også i 1969 hadde Instituttet kontakt med endel fartøyer som driver med tankføring av sild og makrell i kjølt sjøvann. Det synes som om de oppnådde resultater stort sett har vært kvalitetsmessig tilfredsstillende.

*PRODUKSJON AV FROSSEN SEIFILET AV TANKKJØLT RÅSTOFF*

Fjorårets forsøk med hyse ga inntrykk av at lagring og transport i kjølt sjøvann hadde muligheter. Endel videre forsøk er blitt foretatt i 1969 med fersk småsei. Etter 6 døgns lagring i sjøvann og i ferskvann blandet med sjøvann var kvaliteten tilfredsstillende, men noe bløtere enn iset vare. En fikk en vektøkning på 2,8 og 3,7 % mot vekttap på ca. 0,3 % ved lagring i is, og utbytte ved filetering var litt lavere enn ved ising. Produksjonstapet ved filetering og frysing av sjøvannslagret sei var imidlertid vesentlig mindre enn det tidligere forsøk med hyse tydet på. Og det var ikke fremtredende kvalitetsforskjell mellom frossen filet av sjøvannslagret og iset råstoff etter frysing og lagring i 3 måneder.

En undersøkte et prøvemateriale fra forsøk utført i Ferskfiskkontrollens



regi ved et anlegg i Lofoten. Sei lagret i 7 døgn i is og i kjølt sjøvann ga frossen filet av utmerket kvalitet. Etter 10 dagers lagring var kvaliteten noe redusert, særlig fra den isete seien. Dette ble også bekreftet ved kjemisk analyse.

#### *KVALITETSVURDERING AV FROSSEN SILD FRA GEORGES BANK*

Etter oppdrag av Fiskeridirektøren ble det undersøkt et prøvemateriale av frossen sildefilet, produsert av vesttyske fabrikkskip på Georges Bank. Kvaliteten av de forskjellige pakninger var noe vekslende. Smaken var god, noe avvikende fra norsk storsild. Silden fra Georges Bank hadde en smak mere i retning av magerfisk, men forskjellen ansees ikke å ha betydning for anvendelse av silden som frossen filet. Analyseresultatene bekrefter at kvaliteten er god.

#### *INDUSTRIELL TINING OG REFRYSING AV FISK*

Utvilingsarbeidet vedrørende tining og refrysing av fisk er nå ført frem til et avsluttende stadium. I hvilken utstrekning metoden vil bli tatt i bruk vil stort sett være avhengig av de økonomiske vurderinger som den enkelte bedrift måtte legge til grunn, og om industrien viser tilstrekkelig interesse for saken.

Det foreslåtte tineutstyret ble anskaffet og montert ved Fi-No-Tro's anlegg i Båtsfjord våren 1969, og i juli og i november ble gjenstående forsøk gjennomført. Første del av arbeidet omfattet nedfrysing av råstoff — hyse og torsk — og registrering av ekstra arbeid og merutgifter ved frysing av hodekappet og sløyd fisk og filet for senere tining og refrysing. For å registrere betydningen av råstoffkvaliteten ble fisken lagret i fra 12 timer opp til 4 døgn før frysing. Materialet omfattet 32 tonn rundfrosset torsk og hyse og ca. 16 tonn filet. Råstoffet ble lagret i 3 måneder ved  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Tining, filetering, pakking og refrysing fant sted i november. Spørsmål vedrørende merarbeid, utgifter og utbytte ble registrert. En fant at fileten av tint råstoff må behandles varsomt, og de forskjellige operasjoner vil kreve noe mere tid enn vanlig. Utpressing av vann ved refrysingen nødvendiggjorde en økt overvekt ved innveining av opptint råstoff. Der var også endel vansker med dannelse av islommer i en del blokker og is i emballasjen ved frysing av konsumpakker. Filetutbyttet var ca. 5,2 % lavere enn ved opparbeiding av ferskt råstoff, hvilket betinger ca. 12 % merforbruk av råstoff. Nærmere vurdering av økonomiske forhold fremgår av egen rapport.

Ved kvalitetsvurdering etter en måned ble det registrert et noe redusert

utseende i endel prøver. Noen blokker hadde islommer og var undervektige. Ved videre produksjon av sticks vil en derfor måtte regne med noe utbyttetap.

#### *FORSØK MED FRYSING AV REKER*

Det er tiltakende interesse for individuelt kvikk-frosne — IQF — produkter av fisk, særlig filet, reker og forskjellige tilberedte produkter. Instituttet har prøvet en metode for individuell frysing av reker, med og uten skall, i alke. Rekeene ble overrislet eller nedsenket i saltlake ved  $\pm 20^{\circ}\text{C}$  og så spylt med fersk vann for å fjerne opptatt salt. En tilsvarende metode har tidligere vært forsøkt med godt resultat for hodekappet og sløyd sei.

For reker var resultatet nedslående da det var vanskelig å fjerne saltet uten å tine produktet. Saltinnholdet gjorde at rekeene holdt seg dårlig ved påfølgende lagring ved  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  med gulfarging og redusert konsistens. Det er aktuelt å undersøke alternative frysemetoder — i luftstrøm, freon og flytende nitrogen.

#### *PRØVING AV EMBALLASJE OG UTSTYR FOR FRYSING AV MAKRELL*

Det er foretatt endel undersøkelser i forbindelse med forslag til et fryseutstyr for frysing av makrell i luft og alke. Fisken ble frosset i pappemballasje i luftstrøm ved  $\pm 40^{\circ}\text{C}$  og temperatur og frysetider ble registrert ved termoelementer forskjellige steder i fiskeblokken. Det ble konstatert at metoden var lite egnet, og ga lengre frysetider enn ventet.

#### *DIVERSE*

Det har en tid vært arbeidet med å finne frem til en skjæringsmetode som gir mindre svinn enn ved saging av frosne blokker. Flere fremgangsmåter har tidligere vært prøvet. I 1969 tok en opp spørsmålet om bruk av laserteknikk ville gi tilfredsstillende resultater. Etter innhentete opplysninger burde det være teknisk mulig, men utstyret vil bli dyrt, og det er på det nåværende tidspunkt ikke mulig å si om kvalitetsmessige skader og svinn kan unngås.

I 1969 er der, i likhet med tidligere år utført et omfattende arbeid i forbindelse med kvalitetskontroll av forskjellige frosne fiskeprodukter.

Som ledd i samarbeidsavtale med nordiske fiskerilaboratorier og beslektede institutter ble det 1. november 1969 arrangert et symposium om tining av frossen fisk o.a.

Fryseindustrien er sterkt opptatt av å effektivisere innsatsen med produktutvikling og forbedring av metoder og utstyr. En søker nye produkt-

varianter. Her har laboratoriet bidratt med analysevirksomhet, forsøk med fremstilling, frysing og kvalitetsvurdering. En frityrstekt torsk i forskjellige sauser er et produkt som synes særlig lovende.

#### PRODUKTUTVIKLING

I mars 1969 ble en last vintersild, kjølt i sjøvann, ført fra Møre til forsøksanlegget i Svolvær. Foruten å undersøke holdbarheten av silden var det hensikten å opparbeide forskjellige produkter og vurdere kvaliteten som kan oppnås av slikt ført råstoff. Mekaniske bearbeidingsmaskiner, blant annet den skinnemaskin som er konstruert ved Instituttet, ble ved den anledning utprøvet.

#### «SAUERLAPPEN»

Skinnet og uskinnet filet av den førte vørsilden ble konservert med eddik og salt. Den typiske rødfargingen som er så fremtredende for sild som er kjølt i sjøvann og senere frosset, gjorde seg mindre gjeldende for fileten konservert på denne måten. Hvis silden senere skulle legges ned som filet, f.eks. i sukkerlake, bør «Sauerlappen» lagres med skinn. Ved mekanisk avskinning tapes perlemorglansen under skinnet, noe som er av betydning for utseendet av det ferdige produktet.

#### TYSK KAVIAR OG «KAZUNOKO»

I vårt fileteringsanlegg kommer rogn og melke ut atskilt fra annet avfall. Det rasjonelle er da å la rogn og melke gå rett i mettete lake for senere opparbeiding. En forsøksserie ble satt opp for å finne ut om modenhetsgraden av rognen har noe å si for kvaliteten av kaviaren. Produktet i seg selv var tiltalende, skjønt rognkornene jo er mindre enn i stør- eller rognkjeksrogn. En viss bitter smak kommer frem etter noen måneders lagring, selv etter tilsetning av antioksydant. Produktet vil allikevel sikkert kunne finne avsetning, men den japanske typen «Kazunoko» vil nok være det mest lønnsomme produkt å satse på, selv om det krever atskillig mere manuelt stell og behandling.

#### «MILCHNER-TUNKE»

Dette er et spesielt tysk produkt, fremstilt av melke som er konservert i mettete saltlake. Våre erfaringer fra forsøk med dette produktet er ennå meget begrenset.

*UNDERSØKELSER AV «KUNSTIG TØRKET» LANGE*

Endel prøver av lange, bestemt for det svenske marked, ble oversendt Instituttet til vurdering. Den kunstig tørkede lange presenterte seg som et kvalitetsprodukt. Lutefisk laget av dette råstoffet ga også en førsteklasses vare, lys og pen farge, geleaktig, men med fast konsistens og god smak. Dog skal bemerkes at utseendet, både av tørrfisk og lutefisk avvek endel fra det en er vant til etter den tradisjonelle torkemåten.

*KVALITET AV SALTET, NORSKFANGET LINEFISK FRA GRØNLANDS- OG NEWFOUNDLANDS-FELTET*

Det har vært klaget over at norsk-tilvirket saltfisk/klippfisk ikke holder kvalitetsmessige mål, sammenliknet med færøysk, islandsk, og nå i den senere tid også russisk fisk. Det ble derfor besluttet å sende observatører til saltekspedisjonene ved Grønland for å søke å klarlegge årsaken til dette forholdet. En vitenskapelig assistent fra Instituttet, sammen med en første-kontrollør fra Vrakervesenet dekket denne oppgaven, førstnevnte på feltet ved Newfoundland, den annen ved Vest-Island og Labrador.

Fra fisken kommer ombord til den utlosses som saltfisk, gjennomgår den en rekke operasjoner som hver enkelt kan tenkes å ha betydning for kvaliteten. Forsøkene ble derfor lagt opp nokså omfattende for om mulig å eliminere de varianter som en fant ikke var av større betydning, for så senere å kunne konsentrere seg om noen enkelte. De ledd i produksjonen som har vært gjenstand for spesielle forsøk av de to observatører har vært: utblødingstiden etter bløggingen, «levende sløyng», flekkemåte, vasking av fisken etter flekkingen, saltingsteknikk, saltkvalitet og oppsalting med brukt salt.

Det kunne vanskelig pekes på noen spesiell feil, og en må slutte at omhyggelig behandling og systematisk stell på alle stadier vil være avgjørende for kvaliteten. Noe kan sikkert også føres tilbake til saltkvaliteten, og denne er også blitt gjenstand for spesiell undersøkelse.

*ANALYSER AV SALTPRØVER*

Undersøkelser av salt omfattet i alt 23 prøver, dels nytt salt, kjøpt i Norge, Thorshavn, Færingehavn eller Canada, dels brukt salt, nyttet om igjen ombord. Det er nemlig vane ombord i linebåtene å nytte det brukte saltet, som ikke er oppløst, på nytt, og slik kan det forekomme at saltet nyttes opp til flere ganger ombord. De analytiske bestemmelse gjaldt de vanlige kriterier, som fuktighet, sulfat, kalsium og magnesium, dessuten jern og kopper, da misfarging av saltfisken ofte tilskrives disse stoffer. Større forskjell ble ikke funnet mellom de innkjøpte saltprøvene. Jerninnholdet lå i de fleste tilfeller under 10 ppm. Også kopperinnholdet lå jevnt over

lavt, under 0,1 ppm, men et par prøver skilte seg ut med et kopperinnhold på over 0,2 ppm og skrev seg fra det samme salt som i sin tid var blitt påstått å ha gitt gulfarget fisk. Med de erfaringer vi nå har bør i alle fall salt med over 0,1 ppm Cu måtte betraktes forurenset.

Sammenlikner en analysetallene for brukt og nytt salt, er flere ting påfallende. For det første er det relativt lavt vanninnhold i det brukte saltet. Men mest iøynefallende er det meget lave innholdet av magnesium og særlig av de vanligvis tungt oppløselige kalsiumsalter,  $\text{CaSO}_4$ , o.a. Da disse saltene av mange ansees å være av betydning for varens «hvithet» kan dette tyde på at det er uheldig å nytte brukt salt, til tross for at dette, vurdert rent kjemisk (bortsett fra fiskerester, blod, o.a.) er «renere» enn det ubrukte.

Salkvalitetens innflytelse, ikke bare på torsk men også på sild — fargen kommer vel her neppe i betraktning — har vært lite undersøkt, og det er nå startet et samarbeidsprogram mellom SINTEF, Industrielaboratoriet A/S og forskjellige avdelinger innen Instituttet, for å ta dette problemet opp til systematisk gransking.

På markedet foreligger en rekke kjemisk meget rene saltkvaliteter, såkalt «vakuumsalt», fremstilt ved kunstig inndamping av oppløsninger av steinsalt. Slikt salt har større tendens til «kaking» eller klumpdannelse. Forskjellige «antikakingsmidler» finnes på markedet. Et av disse, et ferromanganinitril, er blitt undersøkt ved laboratoriet. Saltprøver tilsatt ferromanganinitril ble også utsatt for kaking, men lot seg lettere smuldre opp enn ubehandlede saltprøver.

#### MASKINER OG METODER I FISKEFOREDLINGEN

##### *TEKNOLOGISK FORSØKSSTASJON SKÅLEVIK*

På grunn av uforutsette forhold er arbeidet ved forsøksstasjonen i Skålevik blitt ytterligere forsinket. Norges Sildesalsslager, som eier lokalene, fant å måtte bruke stedet som felles lager og pakkelokale for sine hermetikkfabrikker. Forsøkshallen må derfor flyttes til nye lokaler i samme bygning, hvilket betyr avbrekk i virksomheten ved stasjonen. Den nye forsøkshallen blir imidlertid ganske tilfredsstillende.

##### *FORSØKSANLEGG SVOLVÆR*

Slik som utsiktene nå er for sild i Svolvær-distriktet er det lite trolig at det kan bli større drift ved anlegget der i årene fremover. For å få anvendelse for utstyret vil derfor dette bli overført til et fiskeindustriannlegg nær Bergen, der det ventes å være montert i løpet av sommeren 1970.

*FULLMEKANISERING AV KLIPPFISKTØRNINGEN*

Klippfisktørken ved Sunnmøre og Romsdal Fiskesalslag har mekanisk sett arbeidet tilfredsstillende, men korrosjonen har bydd på store problemer. Det viser seg meget vanskelig, for ikke å si umulig å få tilstrekkelig rustbeskyttet vanlig stål i den atmosfære det her er tale om. Da endel forandringer i alle fall måtte gjøres, fant en det derfor riktig å erstatte hele tørkeinventaret med rustfritt, saltbestandig materiale. Raufoss Ammunisjonsfabrikker viste seg interessert og villig til å foreta en slik ombygging av tørken, og en regner med at den vil være ferdig til prøvekjøring igjen i løpet av 1970.

*SKÅNSOM LOSSING AV SILD*

I forrige årsmelding er nevnt flere metoder for skånsom lossing av sild, som etter hvert vil bli utprøvet ved stasjonen i Skålevik. En av disse metodene er nå under prøving. Metoden bygger på pumping med sentrifugalpumpe, men slik at fisken ikke passerer gjennom pumpen. Metoden er sikkert brukbar, men flere ting må forandres og forbedres for å oppnå tilstrekkelig driftssikkerhet. Dette gjelder både ventiler, avsilingsanordning og utløpsovergang fra tank til rør. Skader på fisken vil kunne oppstå ved lukking av ventilene, men vil da alltid være synlige, og på grunn av de forholdsvis store tankene vil skadeprosenten bli meget liten.

*SELVTØMMENDE LAGERTANKER*

I forbindelse med tankført sild og makrell til bedre anvendelse er det av betydning å kunne overføre lasten til selvtømmende tank på land. I den forbindelse er prøvet en vakuumentank med utløp med vannlås. Samtidig med at fisk siger ut gjennom utløpet trekkes en tilsvarende mengde luft inn, og dette skaper så mye bevegelse i utløpet at blokkering hindres. Med nord-sjøsild gikk dette meget godt. Med stor makrell måtte den innstrømmende luftmengde økes ved ekstra avsug på tanktoppen for å unngå tilstopping i utløpet.

*OVERLASTING FRA NOT ELLER TANK TIL TANK*

Ved overføring fra not til båt av fisk til bedre anvendelse kan der ikke brukes vanlig sentrifugalpumpe, hvor fisken passerer gjennom pumpen. For om mulig å rette på dette er det prøvet et tanksystem der fisken suges inn i tanken og avsiles der uten å passere pumpen, og uten at varmt sjøvann føres inn i lasten. Systemet synes fullt brukbart, men flere forsøk er nødvendig for å få klarlagt alle forhold.

### SAMARBEIDSPROSJEKTER

Instituttet har med fordel fortsatt samarbeidet med private firmaer med sikte på å finne frem til løsningen av en rekke praktiske problemer:

#### *MASKINER FOR SILDE- OG FISKEBEARBEIDING*

Med støtte fra Fiskerinæringens Forsøksfond er fortsatt flere maskinutviklingsprosjekter igang ved Trio Maskinindustri. Instituttets befatning med de fleste av disse prosjektene er imidlertid bare av rent rådgivende og kontrollerende art.

#### *MEKANISERING AV LINEFISKET*

Den egnemaskinen som Trio Maskinindustri arbeider med må nå ansees for ferdig til produksjon og markedsføring. Egnehastigheten er imidlertid begrenset til to kroker pr. sekund. Som tidligere nevnt må egnemaskinen ansees som bare en del av mekaniseringen av linefisket. Mekaniseringen av egningen vil bare kunne bli fullverdig sammen med mekanisert trekking og magasinering av linen. Arbeidet med dette er fortsatt av ingeniør Vartdal ved stasjonen i Skålevik, og utviklingen synes nå meget lovende.

Analyse og kartlegging av virksomheten ombord på linebåt er foretatt for bankbåt fra Møre. Tilsvarende undersøkelse for Grønlandsbåt er også foretatt. Sluttrapport med en rekke rasjonaliseringsforslag foreligger.

#### *RASJONALISERING AV TØRRFISKEBRANSJEN*

Det har lenge vært ønskelig å få gjennomført en teknisk/økonomisk analyse av tørrfisknæringen med henblikk på rasjonalisering. Fra 1964 og utover er en rekke undersøkelser i den forbindelse gjennomført. Med støtte i Fiskerinæringens Forsøksfond er bestemte rasjonaliseringsforsøk blitt vurdert og gjennomført, og senere er også en bransjeundersøkelse ved eksportørleddet foretatt. Resultatet av undersøkelsene er at rasjonaliseringstiltak vil kunne hjelpe både tilvirkning, pakking og eksport. Rapport med sammendrag og konklusjoner foreligger.

#### *BEDRE UTNYTTELSE AV FISKERÅSTOFF TIL EDLERE PRODUKTER*

Arbeidet med bedre utnyttelse av fiskeråstoff til fullverdige produkter har fortsatt, og rense- og splittemaskinen som er under utvikling hos Klosters Eftf. blir stadig bedre, men er enda ikke helt tilfredsstillende. Det videre arbeid med å overføre separert fiskemasse til endelige, frosne produkter vil forhåpentlig komme igang i 1970.

## RÅVARE- OG PRODUKSJONSKONTROLL

Den kjemisk-analytiske avdeling har i 1969 undersøkt 3432 prøver fra marin industri og næring, noe som tilsvarer ca. 14 000 enkeltbestemmelser. Det største antall prøver skrev seg, som tidligere, fra sildolje- og silde-melindustrien. Avdelingen har hatt et intimt samarbeid med Fiskeridirektoratets øvrige avdelinger, og har utført en rekke spesialundersøkelser for de forskjellige kontrollorganer.

Tiden har ikke tillatt større forskningsoppgaver, men der arbeides for tiden med standardisering av visse analysemetoder som brukes ved de laboratoriene som er underlagt Fiskeridirektoratet.

### TANGMEL OF EKSPORT

I 1969 er samtlige tangmelprodusenter blitt besøkt opptil flere ganger. Prøver er trukket for bestemmelse av vanninnhold og mugg. Kvaliteten var jevnt over god, men markedsprisene er fortsatt lave.

### FETTINNHOOLD I RÅSTOFF TIL SILDEMELENDUSTRIEN

Det ble i 1969 for råstoffkontrollen analysert 11 000 prøver mot 16 120 i 1968 og 17 895 i 1967. Ialt ble levert ca. 15,3 millioner hl råstoff til sildolje- og silde-melindustrien mot ca. 20 millioner hl i 1968.

*Feit- og småsild.* Det ble i 1969 levert ca. 197 000 hl feit- og småsild til fabrikkene mot 3,5 millioner hl i 1968. Gjennomsnittsinholdet av fett var 9,7 %. Tørrestoffinnholdet var i gjennomsnitt 18,3 %.

*Nordsjøfisket.* Det ble levert 6,8 millioner hl makrell og ca. 1,2 millioner hl Nordsjø- og Skageraksild til industrien i 1969 mot henholdsvis 7,5 millioner og 3 millioner hl i 1968. Gjennomsnittlig fettinnhold i makrellen var 24,1 %. Gjennomsnittlig fettinnhold i Nordsjø- og Skageraksild var 19,6 %.

*Stor- og vårsild.* 5 prøver, som representerte 1 747 hl sild viste et gjennomsnittlig fettinnhold på 5,8 %.

*Lodde.* Det ble levert ca. 6,8 millioner hl lodde til industrien 1969 mot 5 millioner hl i 1968. Av dette var ca. 1,4 millioner hl sommerlodde. Det ble prøvetatt og analysert 3 957 prøver og gjennomsnittlig fettinnhold var 8,0 %.

*Islandssild.* Det ble tilført industrien 973 hl islandssild mot ca. 152 202 hl i 1968. 5 prøver viste i gjennomsnitt et fettinnhold på 10,0 %.

*Pir.* Kvantum: 3 475 hl. 7 prøver. Gjennomsnitt 9,4 % fett.

*Hestmakrell.* Kvantum 42 919 hl 84 prøver. Gjennomsnitt 17,7 % fett.

*Polartorsk.* Kvantum: 183 341 hl. 99 prøver. Gjennomsnitt 5,0 % fett.



## INSTITUTTETS RÅD

Møte i Rådet for instituttet ble holdt 23.5 1969.

Rådet behandlet og godkjente budsjettforslag for 1970 fra instituttets direktør.

Melding fra avdelingslederne om virksomheten 1968 og et notat om pågående og planlagte arbeider ble gjennomgått.

## SPESIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Spesialrådet hadde møte 19. 5.1969.

Budsjettforslag for avdelingen for 1970 ble gjennomgått og godkjent. Videre ble gjennomgått avdelingslederens melding om virksomheten 1968 og et notat om pågående og planlagte arbeider ved avdelingen.

## PERSONALE PR. 31. DESEMBER 1969

Direktør	Erik Heen
<i>KJEMISK-ANALYTISK AVDELING</i>	
Leder	Fredrik Villmark
Konstruktør I	Algot Aaberg
Konstruktør II	Kirsten Finne
Laboratorieassistent	Thorolf Larsen
Bud og laborant	Jarle Adolfsen
Praktikant	Rolf Henning Hegland
<i>AVDELING FOR MIKROBIOLOGI</i>	
Vitenskapelig konsulent I	Sverre Hjorth-Hansen
Konstruktør I	Marie Walderhaug
Konstruktør II	Guttorm Haugdal
Bud og laborant	Gudveig Mjånes
<i>DEN FETTKJEMISKE AVDELING</i>	
Vitenskapelig konsulent I	Lars Aure
Vitenskapelig assistent I	Hans Kløkstad
<i>SPESIELLE UNDERSØKELSER</i>	
Vitenskapelig konsulent II	Jens W. Jebsen
Teknisk assistent	Kirsti Ollmar
Praktikant	Asbjørn Algroy
<i>AVDELING FOR KJØLING OG FRYSING</i>	
Vitenskapelig konsulent I	Olaf Karsti
Praktikant	Tor Knudsen

*AVDELING FOR INDUSTRIELL TILVIRKING*

Avdelingsleder	Kåre Bakken
Vitenskapelig konsulent II	Norvald Losnegard
Vitenskapelig assistent I	Dagfinn Hakvåg
Inspektør	Walther Jacobsen
Inspektør	Einar Kvikstad (Tromsø)
Teknisk assistent	Gunnar Tertnes
Laboratorieassistent	Torleif Storås

*AVDELING FOR ANLEGG OG APPARATUR*

Vitenskapelig konsulent I	Einar Sola
Avdelingsingeniør I	Einar Bagge-Lund
Konstruktør I	Erling Rongevær
Mekaniker	Malvin Bueide
Mekniker	Reidar Paulsen

*AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER*

Avdelingsleder	Olaf R. Brækkan
Vitenskapelig konsulent II	Georg Lambertsen
Vitenskapelig konsulent II	Leif Rein Njaa
Vitenskapelig konsulent II	Finn Utne
Vitenskapelig assistent I	Jan W. Andresen
Vitenskapelig assistent II	Gjermund Boge
Konstruktør II	Hakon Myklestad
Laborant	Erling Unger
Laborant	Bente Høgh
Laborant	Nils Skjerve
Teknisk assistent	Ingrid Martinussen
Laboratorieassistent	Hulda Lorentzen
Vaskehjelp	Astrid Olufsen
Praktikant	Siri Bargård
Praktikant	Eli Eidsheim
Praktikant	Lita Gjelsvik
Praktikant	Liv Heldal
Praktikant	Sissel Hopsdal
Praktikant	Eirin Skaale

*KONTOR OG BIBLIOTEK*

Konsulent I	Hilmar Jacobsen
Regnskapsfører	Herbert Heldal
Kontorfullmektig I	Edith Totland
Kontorfullmektig II	Esther-Margrethe Olsen
Kontorfullmektig II	Marta Meling
Kontorassistent	Marit Nøstdal
Bibliotekarassistent	Maria Segadal
Vaktmester	Jørgen Tertnes

## REISER

Direktør Heen besøkte i juni Torry Research Station, Aberdeen, for å drøfte spørsmål av felles interesse.

Avdelingsleder Brækkan deltok i møte i FAO/WHO Codex Commission i Genève i mars og i Ad Hoc Group Codes of Practice i Rom. I juli deltok han i FAO Conference on Fish Inspection i Halifax. Sammen med vitenskapelig konsulent Njaa deltok han i VIIIth International Congress of Nutrition i Prag i august.

Vitenskapelig konsulent Jepsen deltok i International Symposium on Changes on proteins in frozen and dried foods i Aberdeen i september.

Vitenskapelig konsulent Karsti deltok på VIII Nordiska Kylmøtet i Malmø i september.

Inspektør Walther Jacobsen var deltaker i en reise i november til fiskehavner i Danmark og Vest-Tyskland for funksjonærer ved Statens Sildkontroll.

Instituttets funksjonærer har foretatt ca. 100 reiser innenlands.

## BIBLIOTEKET, PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

Bibliotekets bestand øket i 1969 med 200 nummer og var ved årets utgang kommet opp i 13020 nummer.

Antall løpende periodika var 200, derav 104 som biblioteket fikk som gave eller i bytte med våre egne publikasjoner.

## PUBLIKASJONER

BRÆKKAN, O. R., O. INGEBRIGTSEN & H. MYKLESTAD: «Uptake and Storage of Vitamin A in Rainbow Trout (*Salmo Gairdneri*)». Internat. J. Vit Res 38 (1969) Reprint 39, No. 2 (1969) p. 123—130.

LAMBERTSEN, G., H. MYKLESTAD & O. R. BRÆKKAN: «Methods for Simultaneous Determination and for Chromatographic Separation of Vitamin A<sub>1</sub> and A<sub>2</sub>. Internat. J. Vit. Res. 39 (1969). Reprint — 39. No. 2 (1969) p 119—122

LAMBERTSEN, G. & O. R. BRÆKKAN: «In vivo Conversion of Vitamin A<sub>1</sub> to vitamin A<sub>2</sub>. Acta Chem. Scand. 23 (1969), 1063—1064.

## STENSILERTE SPESIALRAPPORTER

AURE, L.: Fremstilling av fettfattig matmel ved isopropanol-ekstraksjon av presskake fra fet fisk. R.nr. 112/69.

*FOREDRAG*

- BRÆKKAN, O. R. & L. R. NJAA:** Watersoluble vitamins. Symposium: Vitamin estimation. 8th Intern. Congress of Nutrition. Prague, august 28 — september 5, 1969.
- HEEN, E.:** Råstoffproblemer i fiskeindustrien. Den norske Ingeniørforening, Oslo, januar 1969.
- KARSTI, O.:** Forsøksresultater og erfaringer ved industriell tining av fisk. Nordisk symposium om tining av frosne matvarer. Fiskerilaboratoriet, 27. november 1969.
- NJAA, L. R., G. BOGE & O. R. BRÆKKAN:** The nutritive value of shark meat. Short Communication. 8th Internat. Congress of Nutrition. Prague, august 28 — september 5, 1969.







