

ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1968 NR. 3

## ÅRSMELDING 1968

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-  
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1970



ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1968 NR. 3

## ÅRSMELDING 1968

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-  
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN  
BERGEN 1970





## INNHOOLD

	Side
METODOLOGISKE UNDERSØKELSER .....	5
Bestemmelse av dimethylnitrosamin i sildemel .....	5
Aminer, nitrosaminer og andre nitrosoforbindelser .....	5
Bestemmelse av vitamin A <sub>1</sub> og A <sub>2</sub> i blanding .....	5
Analysemetode for karotinoider .....	6
Aminosyrebestemmelser .....	6
Bestemmelse av saltinntrenging i fisk .....	6
Bestemmelse av kopper i salt .....	6
KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER .....	7
<i>Holdbarhetsundersøkelser</i> .....	7
Lagring av sild i CO <sub>2</sub> -atmosfære .....	7
Glukono-delta-lakton og dets innflytelse på modningsprosessen .....	7
Lagring av makrell i is .....	8
Lagringsforsøk med fiskefilet fra Skagerakfisk S/L .....	8
Rekelake for hele og pillete reker .....	8
Undersøkelser over krabbe .....	8
Vasking av fisk .....	9
Konserveringsmidler .....	9
Konservering av sild .....	10
Desinfeksjonsmidler .....	10
<i>Proteinundersøkelser</i> .....	10
Undersøkelser av proteiner i fiskemuskel .....	10
Allergisk aktive myogener i torsk .....	11
Aminosyre-bestemmelser .....	11
Fiskeprotein-konsentrat (FPC) .....	11
Fremstilling av «kjøtt-ekstrakter» av fisk .....	12
<i>Vitaminundersøkelser</i> .....	12
Vitamin A-undersøkelser .....	13
Vitamin D-undersøkelser .....	13
Vitamin E-undersøkelser .....	13
Vitamin B-undersøkelser .....	13

<i>Fettundersøkelser</i> .....	14
Fettsyrer .....	14
Naturlig forekommende marint fett .....	14
Fett-deponering på regnbueørret .....	14
<b>TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK</b> .....	15
<i>Kjøling og frysing</i> .....	15
Transport og lagring av sild i kjølt sjøvann .....	15
Forsøk med andre kjølesystemer .....	15
Forsøk med underkjøling og delvis frysing i kjølt sjøvann .....	16
Bruk av tankkjølt sild til frossen filet .....	16
Forsøk med transport av hyse i kjølt sjøvann .....	16
Effekten av forskjellige behandlingsmåter ved blokkfrysing av fiskeråstoff om- bord, tining og refrysing .....	17
Farseprodukter av makrell .....	17
Diverse .....	17
<i>Produktutvikling</i> .....	18
«Sauerlappen» av storsild .....	18
Syrebehandlet makrell .....	18
Røksyrebehandling og farging av sildefilet .....	18
Kaviar av silderogn .....	19
<i>Diverse undersøkelser</i> .....	19
Undersøkelse av fiskerisalt .....	19
<i>Maskiner og metoder i fiskeforedlingen</i> .....	19
Fullmekanisering av klippfisktørken .....	19
Skånsom lossing av sild .....	20
Selvtømmende lageranlegg for råstoff til mel og olje .....	20
<i>Samarbeidsprosjekter</i> .....	20
Maskineri for silde- og fiskebearbeiding .....	20
Mekanisering av linefisket .....	21
Rasjonell utnyttelse av fiskeråstoff til edlere produkter .....	21
<b>RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL</b> .....	22
Kontroll av tangmel .....	22
Fettinnhold i råstoff til sildemelindustrien .....	22
Instituttets råd .....	23
Spesialrådet for avdeling for vitaminundersøkelser .....	23
Reiser .....	23
Biblioteket .....	24
Publikasjoner .....	24
Stensilerte spesialrapporter .....	24
Foredrag .....	24
Personale pr. 31. desember 1968 .....	25

## METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

### *BESTEMMELSE AV DIMETHYLNITROSAMIN I SILDEMEL*

Som nevnt i forrige årsmelding gir Dowdens metode usikre verdier når DMNA-innholdet i melet er lavt. Dette forhold har vært gjenstand for inngående undersøkelser. En rekke prøver, hvor DMNA-innholdet var analysert polarografisk ved SSF, er blitt undersøkt etter Dowdens teknikk. Den viktigste slutning fra dette arbeidet er at analysetallene neppe gjenspeiler det virkelige DMNA-innhold. Enten må derfor andre forbindelser bli medbestemt under analysen, eller også blir variable mengder DMNA syntetisert under den preparative del av analysen. At slik syntese finner sted ble påvist ved en rekke blindforsøk.

### *AMINER, NITROSAMINER OG ANDRE NITROSOFORBINDELSER*

Generelt skulle sekundære alkylaminer kunne gi reaksjon etter Dowdens metode og således kunne bestemmes kolorimetrisk. Også dialkylnitrosaminer vil kunne bestemmes etter forutgående reduksjon til dialkylaminer. Dette forhold er blitt etterprøvet, idet en prøvekolleksjon av ovenstående forbindelser ble stilt til disposisjon av SINTEF. Som ventet ga dialkylaminene høye verdier. Di-isopropylamin var et unntak her, idet det ga negativt resultat. Negative var også subsituerte dialkylaminer. Det bør forresten nevnes at de enkelte prøvers renhet ikke var kjent.

Dialkylnitrosaminer ga negativt resultat før reduksjon — bortsett fra svakt positive verdier som kan skyldes urene prøver. Etter reduksjon var de positive — på et par unntakelser nær. Positive etter reduksjon var også heterocykliske N-nitrosoforbindelser, mens en gruppe nitrosamider ga negativt resultat også etter reduksjon.

### *BESTEMMELSE AV VITAMIN A<sub>1</sub>, OG A<sub>2</sub> I BLANDING*

Det er i enkelte tilfeller påvist en omvandling av vitamin A<sub>1</sub> til A<sub>2</sub> i pylorus, muligens også i leveren hos regnbueørret. For å identifisere disse to formene er det, i tillegg til den indirekte spektrofotometriske metode for



bestemmelse av  $A_1$  og  $A_2$  i blanding, utviklet en kromatografisk metode. Denne bygger på kromatografi av den uforsåpbare del av aluminiumoksyd med påfølgende fordelingskromatografi av A-fraksjonen i systemet poly-etyl-eten-glykol/hexan. Det bærende prinsipp er at kolonnekromatografi gir et lukket, beskyttet system, i motsetning til tynnskiktsystemer, som ikke har vært egnet til kvantitative bestemmelser.

#### *ANALYSEMETODE FOR KAROTINOIDER*

Pigmenteringsforsøk med regnbueørret har krevet en pålitelig analyse av astaxanthin og beslektete pigmenter. Som nevnt i forrige årsmelding ble det foreslått en metode som ville gi spektrofotometrisk kvantitering av ulike estere av astaxanthin. Metoden er nå ført frem til god presisjon og funnet anvendbar på de aktuelle prøver av fórmidler og fiskemuskel.

#### *AMINOSYREBESTEMMELSER*

Av praktiske grunner har en ved aminosyrebestemmelser, såvel mikrobiologiske som kromatografiske, acetontørket prøvene før hydrolysering. Muligheten for et visst tap synes å foreligge, da en i ekstraksjonens første trinn har 10 % vann i ekstraktet. Sammenliknende analyser viser imidlertid at acetonbehandling bare fører til helt ubetydelig tap.

#### *BESTEMMELSE AV SALTINNTRENGING I FISK*

Ved salting av fisk kan det være aktuelt å følge saltinntrengingen analytisk for å fastslå saltmodningen. Dette krever en standardisert metodikk for prøvetaking. En slik metodikk er nå utarbeidet, men vil eventuelt bli endret ettersom erfaring vinnes. For vurdering av saltinntrengingen beregnes metningsgraden for de forskjellige snitt av tykkfisken.

#### *BESTEMMELSE AV KOPPER I SALT*

Blant suspekterte forurensninger i salt som årsak til gul misfarging av saltfisk er blant annet jern, og i særdeleshet kopper, kommet i søkelyset. Det hevdes at et Cu-innhold på 0.2—0.4 ppm vil kunne gi gulfarging, og det er derfor behov for en pålitelig og følsom metode for Cu-bestemmelse.

En slik metode, som baserer seg på en kopling av Cu med alkylditiokarbamat og måling av det dannede fargekompleks, er blitt undersøkt. Både Cu og Fe i rene saltoppløsninger gir ved utrusting med reagenset en eks-tinksjon som er proporsjonal med de respektive elementers konsentrasjon. Ved tilsetning av pyrofosfat og svovelsyre blir jernfargen så sterkt under-

trykt at den ikke skaper alvorlig forstyrrelse. Den stabile kopperfarge følger fortsatt Beer's lov med uforandret molarekstinksjon.

Mangan synes ikke å virke forstyrrende, og øyensynlig er tungtløselige Cu-forbindelser tilstrekkelig løselige til å bli kvantitativt medbestemt.

## KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

### HOLDBARHETSUNDERSØKELSER

#### *LAGRING AV SILD I CO<sub>2</sub>-ATMOSFÆRE*

Tidligere forsøk har vist at CO<sub>2</sub>-gass har en god konserverende evne ved lagring av vintersild. Dette er nå ytterligere bekreftet ved forsøk utført ved temperaturer mellom 0—2°C. Her holdt silden, behandlet med CO<sub>2</sub>, seg frisk i opptil 20 døgn, mens blindprøven allerede var bedrevet etter 8—11 døgn med fra 23 til 36 millioner bakterier pr. gram.

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

I Tyskland foreslo L. Sair for noen år tilbake å tilsette glukono-delta-lakton til pøsefarse for å oppnå en gradvis, men kortvarig syring av massen. Dette førte til at den raskt antok sin røde farge og dessuten fikk bedre snittfasthet. Dette laktonet ansees være helt uskadelig. Det går ved hydrolyse i løpet av få dager over i glukonsyre. Herved får miljøet en lavere pH. Glukonsyrens dissosiasjonsekspONENT var ikke kjent, men ble ved laboratoriet bestemt til  $pK = 3.68$ . Syren er med andre ord litt sterkere enn maursyre og melkesyre.

En rekke forsøk ble utført med tilsetning av fra 1—3 % lakton til forskjellige produkter, som saltfritt storfekjøtt, makrell- og annen fiskefarse samt sildefarse. Generelt ble funnet at mere enn 2 % lakton bør anvendes for best mulig å hindre utvikling både av bakterier og gjær. Det viktigste forsøk gjaldt salting av sild med 33.9 % tørrstoff, følgelig med 14—15 % fett. Det ble tilsatt 1 % lakton og både prøve og blindprøve ble lagret ved 8°C. Forsøket som ble påbegynt i oktober 1968, vil bli drevet inn-til det viser tydelige tegn på kvalitetsendring. Allerede nå kan det slås fast at tilsetning av 1 % lakton vesentlig nedsetter bakterietallet. Det kan sikkert ytterligere senkes ved 1.3 % laktontilsetning, noe som vil gi en pH på ca. 5.7. Sildefarse med glukonolakton er under lagring tydelig lysere enn blindprøven. Det samme gjelder enda mere utpreget fargen på den utskilte oljen. Disse forsøk vil bli gjentatt med vintersild fra 1969-sesongen.



*LAGRING AV MAKRELL I IS*

Undersøkelser er utført av makrell fra april/mai, iset et døgn før den kom til instituttets kjølerom. Etter 4 døgns lagring ved +2°C luktet det av gjellene, men filetene var upåklagelig til og med det 9. døgn. Etter den tid steg også det aerobe bakterietall fra opprinnelig 35 000 til 55 millioner pr. gram etter 11 døgns lagring.

*LAGRINGSFORSØK MED FISKEFILET FRA SKAGERAKFISK S/L*

Disse forsøk gjaldt kommersielle prøver av filet fra torsk, pale og spette, pakket i plast, iset og solgt i Oslo fra kjøledisk. En rekke pakker ble lagret og undersøkt også utover den fastsatte salgstid. Bedømmelsen av 6½ døgns vare var så gunstig at fileten måtte kunne selges til produksjonsukens slutt. På dette tidspunkt vil innhold av totalt flyktig N ligge på 16—17 mg med ca. 2 mg TMA-N. Bakteribelastningen vil riktig nok være høy, men floraen består av arter som selv etter 6½ døgn ikke har frembragt antydning av lukt.

*REKELAKE FOR HELE OG PILLETE REKR*

Instituttet har tidligere utviklet en lake for konservering av reker, med sitronsyre som grunnlag. Denne laken frembragte imidlertid et hvitt bunnfall av kalsiumcitrat med den følge at skallet myknet. I nyere forsøk er sitronsyren erstattet med melkesyre, hvis Ca-salt er lett oppløselig. For å motvirke reaksjon mellom lake og skall ble det tilsatt en melkesyre/kalsiumlaktat buffer. Nærvær av kalsium-joner synes å ha en gunstig virkning på rekenes farge og glans. Videre fikk laken en tilsetning av 0.1 % sorbinsyre, et konserveringsmiddel som ikke påvirker smaken. Ascorbinsyre ble også tilsatt for å hindre oksydasjon av rekefettet. Laken måtte innstilles på en pH 3.35—3.4, tilstrekkelig lav til å bringe rekenes pH ned til ca. 7, så magnesiumammoniumfosfat ikke kunne dannes. Denne laken ble fremstilt uten sterilisering, og viste seg meget tilfredsstillende både for hele og for pillete reker.

Endel forsøk er også utført med farging av reker. Av en rekke forskjellige rødfarger som ble prøvet ble Farge 50 764 fra Oehms & Bayer funnet best egnet. 0.4 g fargestoff pr. liter ga et tilfredsstillende utslag.

*UNDERSØKELSER OVER KRABBE*

En rekke kommersielle prøver av krabbe, pakket i evakuert plastemballasje er blitt undersøkt. Pakkingen hadde foregått 2—3 døgn før ankomst til laboratoriet, og i løpet av denne lange tiden hadde de holdt seg



uforandret både etter analytisk og organoleptisk bedømmelse. Den påførte konsumpsjonsdato utgikk etter 17 døgn. I denne tiden ble prøvene lagret i is ved ca. 2°C og forsøkene ble avsluttet hele 38 døgn etter denne dato. Gjennomsnittlig holdt krabbene 3 160 bakterier pr. gram, hadde normal god smak og lukt, noe skarpere etter 56 døgns lagring. Metoden for konservering i plast synes altså å fungere utmerket. Det vises for øvrig til det faktum at det ikke synes mulig etter de forsøk som foreligger å kunne påvise botulintoxin i krabbemateriale.

#### VASKING AV FISK

Fiskebåtredernes Forbund har reist spørsmålet om en kunne komme frem til en tilsetning til vaskevannet slik at blod og slim lettere lot seg fjerne ved vasking av flekket fisk. Instituttets forsøk i denne retning omfattet serier med og uten tilsetning av fettalkohol-sulfat til vaskevannet. Bortsett fra en lysere svarthinne ga tilsetningen intet åpenbart utslag. Noen bismak på «behandlet» fisk kunne ikke konstateres.

#### KONSERVERINGSMIDLER

Konserveringsmidlet «Fran-Ken» er blitt undersøkt som tilsetning til vann ved fremstilling av forsøksis. Stoffet ble tilsatt i en mengde av 45 g pr. 100 liter. Småsei ble lagret i slik is etter dypping i en oppløsning av stoffet med 50g/100 liter. Midlet har en viss innflytelse på spaltningen av TMA-Ox og bakterier holdes noe tilbake. Men midlet vil neppe gi fisken øket holdbarhet utover ca. ett døgn.

Et patentert italiensk konserveringsmiddel «Edel» er undersøkt nærmere. Det synes hovedsakelig å bestå av aluminiumsulfat med endel uoppløselig bauxitt. En tilsetning av fremmedstoffer kunne også påvises. Ifølge oppfinneren anbefales 2 gram «Edel» pr. kilo næringsmiddel som skal konserveres. Selv med 10 g/kg vil imidlertid pH av fiskefarse ikke komme under 6.0, og ved denne syregrad vil der praktisk talt ikke kunne foreligge aluminiumjoner. Forsøk viste da også at der ikke ble oppnådd noen konserverende virkning av fiskefarsen. Ved poding på sukkerholdig substrat fant man mange forskjellige kolonier, noen få syredannere, men størsteparten bakterier som produserte alkaliske stoffer. Også dette tyder på at «Edel» er uten desinfiserende virkning, men en del supplerende forsøk vil allikevel bli utført.

Et kommersielt firma oppfordret til undersøkelse av konserveringsmidlet Nipakombin SK som tilsetning til skyllelake for pillete reker som siden skulle lagres ved +2°C. Stoffet er ikke oppløselig i laken, men legger seg som en film på overflaten av rekene etter endt behandling. Stoffet har en

viss hemmende virkning på utvikling av bakterier og dannelse av flyktig N, men organoleptisk bedømmelse viste at tilsetning av Nipakombin bare kan medføre muligens en dags øket holdbarhet.

#### KONSERVERING AV SILD

En serie konserveringsforsøk i laboratoriemålestokk er utført med furacin, akrylsyre, maursyre, bensalkon A og preventol (5934 og 5936) for å fastslå eventuell effekt som konserveringsmiddel for fabrikk-sild. Som referanser ble brukt prøver konservert med nitrit. Ingen av disse konserveringsmidler var særlig lovende. For furacinets vedkommende var resultatene ikke entydige. Maursyre hadde uventet liten effekt. Det samme gjelder akrylsyre, sammenliknet med nitrit i samme konsentrasjon. Preventol lå ikke særlig gunstig an, mens bensalkon A var virksom i en konsentrasjon på 0.05 %.

#### DESINFEKSJONSMIDLER

Desinfeksjonsmidlene Amphionic G og Gloquat C virker begge drepende på fiskebakterier oppslemmet i vann. Fettfritt sterilt treverk ble infisert med de samme bakterier og etterpå behandlet med midlene, men da var virkningen ikke særlig stor, noe som generelt gjelder for treverk. På porefritt materiale var derimot virkningen upåklagelig.

#### PROTEINUNDERSØKELSER

##### UNDERSØKELSER AV PROTEINER I FISKEMUSKELEN

Dette arbeide er fortsatt fra tidligere år. Resultater fra 7 forsøk har vist at myogen-fraksjonen i torskemuskelens sarkoplasma kan variere fra 29 til 43 %, middelerdi 39 % av det totale vannekstrakt. Globulin X-fraksjonen av vannløselig protein varierte mellom 22—36 %, middelerdi 28 % av vannekstraktet.

Ved felling av torskemyogenet med stigende ammoniumsulfatkonsentrasjon ble oppnådd en rekke fraksjoner, med størstedelen utfelt ved konsentrasjoner over 55 % mettet ammonium-sulfat.

Fordeling etter elektroforetisk hastighet ved pH 7.0 av myogenet i de forskjellige fraksjoner ble utført ved papir-elektroforese. Forsøkene viste at i de fraksjoner som ble felt i området fra 0—65 % mettet ammonium-sulfat dominerte myogener med lav vandringshastighet, ved over 70 % metning var lav-molekylære myogener fremherskende, ved over 90 % metning bare lav-molekylære myogener. Målinger av vandringshastigheten ble utført i samarbeid med professor Hamoir, Institutt for Generell Biologi, Liege.

Fraksjonering av torskemuskelprotein er utført ved koagulering ved



forskjellige temperaturer. Resultatene avhenger av forsøksbetingelsene, men under våre fastlagte betingelser ble det oppnådd overensstemmelse mellom forsøkene. Ved en koaguleringsstemperatur på 50°C viste de løselige proteiner de lav-molekylære myogeners karakteristiske absorpsjonsspektrum.

#### *ALLERGISK AKTIVE MYOGENER I TORSK*

I samarbeid med Rikshospitalet er undersøkelser over allergi-komponenter i fisk blitt fortsatt. De strukturelle egenskaper av lavmolekylært myogen er undersøkt og en forsøker å finne sammenhengen mellom proteinets egenskaper og dets høye allergiske aktivitet.

Ved undersøkelser i samarbeid med Biokjemisk Institutt i Bergen er diffusjonskoeffisient, sedimentasjonskoeffisient og molekylærvekt av lavmolekylært myogen blitt bestemt. Molekylærvekten ble bestemt til 12 300.

Det har lyktes å fremstille større mengder lavmolekylært myogen ved å ta hensyn til koaguleringsforhold og varme- bestandighet samt at dette myogenet ikke blir felt med 20 % alkohol.

#### *AMINOSYRE-BESTEMMELSER*

I løpet av året kom instituttets aminosyre-analysator i rutinedrift, og der bestemmes jevnt 4 hydrolysater og en standard pr. uke. En rekke produkter og prøver er således analysert blant annet aceton-tørrete prøver av 12 forskjellige haiarter. Disse resultater blir for tiden bearbeidet.

Av interesse er det at aminosyrefordelingen i loddemel stort sett stemte overens med resultater fra sild-, makrell- og taggmakrell-mel. Loddemel synes å ha noe høyere verdier for cystin og fenyl-alanin, litt lavere for lysin og arginin.

I forbindelse med undersøkelse av thailandske fiskeprodukter utføres sammenliknende mikrobiologiske og kromatografiske aminosyre-analyser. Videre er undersøkt aminosyre-sammensetningen i laboratorie-produsert mel fra moden han-sild med melke og hun-sild med rogn. Et høyere arginin-innhold i han-silden kan muligens forklare en viss forskjell i biologisk verdi mellom de to mel. Men modningsprosessen hadde ikke hatt innflytelse på muskelproteinets sammensetning. En rekke oppdragsanalyser er utført for Hermetikklaboratoriet, Stavanger, vedrørende aminosyrer i forskjellige brisling- og mussaprodukter.

#### *FISKEPROTEIN-KONSENTRAT (FPC)*

I et spesielt ekstraksjonsapparat ble presskake av fet fisk ekstrahert med isopropanol ved ca. 75°C. En tok sikte på å oppnå et mel med under 0.5 % totalfett. Presskakene ble fremstilt i laboratoriet av fersk og frossen sild og makrell. En rekke innledende undersøkelser ble foretatt.

Resultatet av disse viste at det var nødvendig med en forbehandling av presskaken før den endelige ekstraksjon i kolonnen. Ved forbehandlingen ble den oppdelte presskaken omrørt med vann (70°C), ca. 90 vol % isopropanol og miscella frapresset. Disse forsøkene viste at en hurtig og fullstendig ekstraksjon av presskakens fett, med et minimumsforbruk av elueringsmiddel, bare kunne oppnås når forholdet mellom isopropanol og presskake under forbehandlingen ble avpasset slik at vanninnholdet i den avpressete miscella ikke oversteg ca. 23 vol %. Dette forhold tør skyldes en betraktelig øking av isopropanolens fettløsende evne i ovennevnte vanninnholds-område.

Når slik forbeholdet presskake ble ekstrahert (kolonne) med absolutt isopropanol ved 75°C var resultatet meget tilfredsstillende med hensyn til hurtig og effektiv eluering av presskakefettet.

Alle ekstraksjoner av fersk presskake fra fet fisk — inklusive industripresskaker — ga etter denne metode under 0.5 % totalfett i ferdig mel, gjennomsnittlig 0,25—0,30 %.

Melutbyttet utgjorde ca. 100 % av presskakens fettfrie tørrstoff.

En detaljert spesialrapport med prinsipp-forslag til et kontinuerlig industrianlegg basert på laboratorieforsøkene, er under utarbeidelse.

#### *FREMSTILLING AV «KJØTT-EKSTRAKTER» AV FISK*

Der er fremstilt en rekke raffinerte aminosyre-hydrolysater. Utgangsmaterialet var fettekstrahert sildemel. Dette ble hydrolysert med 6-normal saltsyre i 24 timer ved 100°C. Overskudd av syre ble fjernet ved gjentatt inndamping til tørrhet. Pigmenter og andre forurensninger ble fjernet med aktiv kull. Hydrolysatet hadde ren buljongsmak uten bismak.

Hydrolysering med svovelsyre ble også forsøkt, men dette ga lavere utbytte og et produkt med mindre god smak. Der er også satt igang arbeide med hydrolysering ved hjelp av proteinspaltende bakterier som bedre skulle bevare de svovelholdige aminosyrer og tryptofan, kanskje også lysin. Slike proteinhydrolysater turde være en fordelaktigere form for proteintilskudd en vanlig ekstrahert FPC, også fordi det ligger nær opptil de utbredte «soya-sauser» som befolkningen i mange proteinfattige land i Østen anvender som tilsetning til ris.

#### VITAMINUNDERSØKELSER

Analysevirksomheten økte i 1968 og antallet vitaminbestemmelser utgjorde totalt 1 206 mot 1 050 foregående år. Dette skyldtes økt forsøksvirksomhet, blant annet i forbindelse med spesielle forsøk med fóring av fisk.



*VITAMIN A-UNDERSØKELSER*

Disse viser fortsatt et høyt antall oppdragsanalyser. Mange av disse har krevet spesiell ekstraksjon og kromatografisk teknikk og har til dels vært meget tidskrevende. Vitamin A-bestemmelser er utført i forbindelse med fôringsforsøk med regnbueørret. Dette har ledet til utvikling av en kromatografisk metode til bestemmelse av vitamin A<sub>1</sub> og A<sub>2</sub> i blanding og en pålitelig analysemetode for astaxanthin (se side 5 og 6).

Til de nevnte fôringsforsøk er der bygget en forsøksenhet bestående av 14 akvarier, hvert på 250 liter. Foruten vitaminforsøkene er her også utført fett-deponeringsforsøk samt undersøkelser over økologiske faktorerers innvirkning på ørretens vekst.

*VITAMIN D-UNDERSØKELSER*

Disse har vesentlig omfattet handelsanalyser og produksjonsprøver av medisntran. Et arbeide over vitaminstabiliteten i mel og pellets i hønsefôr er gjennomført i samarbeid med Norges Landbrukshøgskole. De har, foruten vitamin D-bestemmelser, også omfattet analyse av pantotensyre og riboflavin. Resultatene fra disse forsøk er under bearbeiding for publikasjon.

*VITAMIN E-UNDERSØKELSER*

Vitamin E-undersøkelser har også for det meste vært begrenset til handelsanalyser. Da meget kraftfôr i dag tilsettes ethoxyquin har det vært nødvendig å underkaste analysemetoden en nøyere gransking. Prinsippet med saltsyrevasking som syntes lovende fører ikke alltid frem. Det viste seg imidlertid at den fordelingskromatografi som er utviklet for blandinger av vitamin A<sub>1</sub> og A<sub>2</sub> (se side 5) også er hensiktsmessig for vitamin E-problemet.

*VITAMIN B-UNDERSØKELSER*

Det har vært stor pågang på handelsanalyser, og det har vært nødvendig å lære opp nytt personell. Forskningsanalyser er utført i begrenset omfang og endel arbeider er brakt til avslutning. Det er verd å merke at vitamin B-analyser nå omfatter bestemmelse av 9 faktorer, tiamin, niacin, riboflavin, pantotensyre, pantenol, vitamin B<sub>12</sub>, vitamin B<sub>6</sub>, biotin og folinsyre.

## FETTUNDERSØKELSER

## FETTSYRER

Fjorårets arbeide over monoensyrer i herdet marint fett er blitt fortsatt. Fettet, med smeltepunkt 37—39°C ble omgjort til metylestere og fraksjonert med hensyn på monoensyrer etter kjedelengde, trans- og cis-isomere former. Etter ozonolyse ble fraksjonene redusert til mono- og dialkoholer. Ved den preparative fremstilling ble anvendt, dels fordelingskromatografi og dels sølvjonekompleks-kromatografi, begge på tynnskikt-plater. Det viste seg at monoalkoholene best lot seg forestre med kaproyl-klorid, dialkoholene med eddiksyreanhydrid. Esterene ble analysert gasskromatografisk, begge med samme system. En fant god identifikasjon for dobbeltbindingenes plassering i ca.  $\frac{1}{3}$  av fraksjonene. I de øvrige tilfeller var kvantiteten av fraksjonene for liten og interferensen av forurensninger for dominerende. Resultatene viser entydig at for monoensyre-fraksjonene 16 og 18 var posisjon 9 fra karboxylengden foretrukket, med jevn fordeling til begge sider. For kjedelengde 20 og 22 var tilsvarende posisjon 11 foretrukket. Forsøkene ble videreført med kolonnekromatografi. Innledende forsøk med LKB-utstyr er påbegynt.

## NATURLIG FOREKOMMENDE MARINT FETT

Disse undersøkelser er fortsatt med fett og olje fra rauåte, kamskjell og filetolje fra blåkveite. Kamskjellet ga mulighet for å undersøke parallelt muskel, gonader og fordøyelseskanaal. Filetolje fra kveite er interessant på grunn av det eksepsjonelt lave jodtall, 95.

## FETT-DEPONERING PÅ REGNBUEØRRET

Det er utført innledende undersøkelser for å finne frem til egnete, fett-fri dietter som kan supplementeres med forskjellige typer fett. Videre forsøk omfatter tilskudd av fett med spesielle fettsyre-mønstre for å studere utvekslingshastigheten i ørretens fettdepot, et problem av stor betydning ved damfiskfóring.



## TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

## KJØLING OG FRYISING

## TRANSPORT OG LAGRING AV SILD I KJØLT SJØVANN

De par siste årene er metoden med transport og lagring av sild og fisk i kjølt sjøvann satt på praktisk prøve ombord i en rekke fartøyer og ved anlegg i land. I forrige årsmelding er rapportert de første forsøk ombord i M/S «Ty», chartret for en periode av 6 måneder, regnet fra 28. oktober 1967. På grunn av dårlig vær med landligge, kom forsøkene i 1968 først igang midt i mars da en last med sild ble transportert fra feltet ved Kristiansund N og losset i Bergen. Endel av lasten ble frosset, endel ble saltet. Sildens kvalitet var god og der ble oppnådd tilfredsstillende vare av begge produkter. En transport av feitsild til Danmark ga derimot ikke så gode resultater som ventet. Den vesentlige årsaken var at innlasting og transport tok for lang tid — overfarten tok 61 timer — og at været var usedvanlig varmt, fra 22—24°C, under lossingen helt oppe i 29°C. En rekke forholdsregler ble foreslått for å møte slike uforutsette vansker. Stort sett kan det sies at de erfaringer som foreligger fra forsøkene med M/S «Ty» viser at kjølesystemet virker tilfredsstillende ved transport av makrell, mussa og vintersild. Det burde ha vært høve til å foreta flere transporter, men dette er foreløpig stillet i bero. Etter søknad fikk Bergen Fiskeindustri A/S senere låne utstyret fra M/S «Ty», i den hensikt å montere det på land ved firmaets anlegg ved Bontelabo. Der vil bli utført lagring av sild m.v. i firmaets regi. I samarbeide med instituttet vil også forskjellige lossemetoder bli prøvet.

## FORSØK MED ANDRE KJØLESYSTEMER

Ved andre prosjekter med transport av sild, makrell og annen fisk ble det anledning til å studere forskjellige kjølesystemer, inklusive ising. Av særlig interesse var forsøk ombord i M/S «Selvaag Senior» hvor kjølesystemet i flere henseender er forskjellig fra systemet ombord i M/S «Ty», og M/S «Kloster» hvor kjølingen foregår ved mekanisert ising. Føring av et større parti sild med M/S «Selvaag Senior», losset i Bergen falt stort sett heldig ut, med unntakelse av en tank der temperaturen av en eller annen grunn viste +4°C. Ved undersøkelse av saltsild produsert av råstoff fra «Selvaag Senior» kunne det ikke påvises noen avgjort kvalitetsforskjell mellom denne og en vare produsert av iset sild, men forsøksmaterialet gir ikke grunnlag for generelle konklusjoner.

Ved inspeksjon ombord i M/S «Kloster» hadde vi høve til å diskutere problemer i forbindelse med mekanisert ising av sild som et mulig alternativ til tankkjøling.

Videre ble utført kvalitetsvurdering av tankført sild og makrell prøvetatt ombord i M/S «Juvel» og M/S «Kvitbjørn». Også her var resultatet stort sett tilfredsstillende.

Romsdal Sildoljefabrikk har lagt ned et verdifullt arbeide på videreutvikling av kjøling av sild i tanker, montert på land. Et mulig program for felles industrielle forsøk ble diskutert, men på grunn av dårlig råstofftilgang ble driften i 1968 ikke så omfattende som ventet.

#### *FORSØK MED UNDERKJØLING OG DELVIS FRYISING I KJØLT SJØVANN*

Tidligere forsøk fra 1966 med delvis frysing av sild i lake med fra 3 % til 20 % salt ga ikke tilfredsstillende resultater på grunn av bulkfrysing, tinevansker, opptak av salt, o.a. Forsøkene er nå gjenopptatt med bruk av større mengder vann i forhold til sildemengden, anvendelse av lavere temperaturer,  $-4$  til  $-5^{\circ}\text{C}$ , og omslutning av silden med issørpe. På grunnlag av resultatene fra disse forsøk synes fremgangsmåten såpass lovende at den bør prøves under mere praktiske forhold. Sammenliknet med sjøvannslagring ved  $0^{\circ}\text{C}$  får en mindre opptak av salt, unngår rødfarge i kjøttet og oppnår vesentlig bedre holdbarhet.

#### *BRUK AV TANKKJØLT SILD TIL FROSSEN FILET*

Disse forsøk omfatter undersøkelse av kvaliteten av frosnen sildefilet, fremstilt av sjøvannslagret og iset råstoff. Vare fra sild lagret i kjølt sjøvann og is i 3 og 7 døgn ble sammenliknet med fileten som straks var frosset og lagret ved  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Lagring av råstoffet i sjøvann førte til en vesentlig vektøkning, fra 6.2—7.7 % etter henholdsvis 3 og 7 døgn. Etter 3 døgn lagring var det ingen forskjell av betydning mellom de to prøveseriene, men etter 7 døgn var kvaliteten redusert, med buksprenging i den sjøvannslagrete prøven.

Ved undersøkelse av de frosne filetpøverne fant en ikke fremtredende kvalitetsforskjell mellom fileten fra sild lagret i sjøvann eller is. Drypp- og pressverdiene var relativt lave i begge tilfeller, men minst for fileten fra sjøvannslagret sild, antakelig på grunn av høyere innhold av salt.

#### *FORSØK MED TRANSPORT AV HYSE I KJØLT SJØVANN*

Ett forsøk ble utført med føring av hyse i kjølt sjøvann fra Mehamn til lossestedet i Brønnøysund. Transporttiden var  $3\frac{1}{3}$  døgn. Før innlastingen ble sjøvannet kjølt med is til  $-2^{\circ}\text{C}$ . Under de gode temperaturforhold, fra  $0^{\circ}$  til  $-2^{\circ}\text{C}$ , holdt hysen seg bra, men ble noe utvasket. Dette skyldtes sikkert mekanisk belastning, da tanken under transporten ikke var helt full.



Fisken var godt brukbar til frosset filet, men ga et nokså stort produksjonstap sammenliknet med iset fisk. Anvendelsesmulighetene til fiskemat synes også lovende, men definitive slutninger bør ikke trekkes av dette ene forsøket.

*EFFEKTEN AV FORSKJELLIGE BEHANDLINGSMÅTER VED BLOKKFRYSING AV FISKERÅSTOFF OMBORD, TINING OG REFRYSING*

Disse undersøkelser ble utført som ledd i arbeidet med å oppnå bedre kvalitet ved produksjon av refrosset filet av frosset og tint råstoff. Forskjellige behandlingsmåter ble prøvet ved frysing av torsk ombord i M/S «Ole Wirum». Det gjaldt i første rekke utbløingstiden, lagring før bløgging, vasking med sjøvann før frysing, o.a. Frysing ble utført ombord i vertikale platefrysere og blokkene ble lagret ombord og i land ved  $-26^{\circ}\text{C}$ . Tining av råstoffet etter  $7\frac{1}{2}$  ukes lagring ble utført ved en kombinert metode i luft og vann i løpet av natten, og fisken holdt  $-0.5^{\circ}\text{C}$  ved filetering om morgenen. Videre produksjon, emballering og frysing foregikk i 1 lb. enheter i platefryser. Produksjonsdata ble notert. Det viste seg at vekttapet var sterkt avhengig av fiskens behandling før frysingen, størst for fisk som var vasket i 1 time. Filetutbyttet var størst i de tilfeller hvor fisken hadde fått god behandling uten henstand. Sortering av filetene bekreftet også en tydelig sammenheng mellom kvaliteten som ble oppnådd etter tining og filetering og den behandling råstoffet hadde fått. God bløgging og produksjon uten henstand er en første betingelse. Forskjellen mellom én gang frosset og dobbelt-frosset fisk var mest merkbar for fisk som var helt fersk.

I løpet av året ble der også mottatt prøvemateriale av refrosset fisk fra flere industrielle anlegg. Prøver av refrosset kveite var meget tilfredsstillende. Prøver av torsk bekreftet at behandlingen av råstoffet hadde en tydelig innflytelse på kvalitet og utbytte etter tining og refrysing. Et program angående dobbelfrysing er under utvikling og omfatter prøving av et nytt system for tining under industrielle forhold.

*FARSEPRODUKTER AV MAKRELL*

Der er utført orienterende forsøk med fremstilling av farseprodukter av makrell tilsatt hjelpestoffer for å oppnå bedre utseende, konsistens og holdbarhet. Prøvene ble emballert i polyetylenfolie, frosset og lagret ved  $-20^{\circ}\text{C}$ . Med hensyn til smak, utseende, etc. var disse forsøk ikke meget vellykket. Holdbarheten var også lite tilfredsstillende, samtlige var sterkt harske etter 7 måneders lagring ved  $-20^{\circ}\text{C}$ .

*DIVERSE*

Videre undersøkelser er foretatt med henblikk på å unngå eller redusere utvikling av rødfarge i kjøttet ved lagring av sild i kjølt sjøvann. Forandring av pH-verdi, tilsetning av hjelpestoffer som f.eks. forskjellige fos-

fater, har vært forsøkt uten praktisk resultat. God utvasking i rennende vann har bedre virkning.

Et omfattende arbeide er utført i forbindelse med kvalitetskontroll av produksjonsprøver av frossen fisk. Etter anmodning fra Statens Ferskfiskkontroll er der utført måling av frysetider for størje i forbindelse med en reklamasjonssak.

#### PRODUKTUTVIKLING

##### «SAUERLAPPEN» AV STORSILD

Tidligere forsøk hadde vist at «Dronningsild» — en sterkt sukret, syrebehandlet sildefilet — lett får en «trå» konsistens når den fremstilles av «Sauerlappen» fra frosset råstoff. Forsøkene er i det forløpne år gjentatt med maskinfiletert fersk storsild. Filetene, nedlagt i lake med 6.6 % eddik og 13.8 % salt, ga etter 2½ uke «Sauerlappen» med frisk smak og myk konsistens. Av disse ble igjen fremstilt både «Dronningsild» og vanlig sursild. Ved bedømmelse etter knapt en uke var begge sildevarianter fullt tilfredsstillende, også konsistensmessig. Etter 9 måneders lagring var konsistensen blitt noe trå.

##### SYREBEHANDLET MAKRELL

Også av makrell som råstoff er det med «Sauerlappen» som mellomledd fremstilt en rekke produkter. I forsøkene inngikk filet av stor makrell (fett ca. 18 %) som ble nedlagt i vanlig «Sauerlappen»-lake. Etter ca. 1 måned hadde makrellen en frisk og god smak, myk og behagelig konsistens og pent utseende. Av dette materiale ble så fremstilt:

1. Makrell som «sursild» etter vanlig resept.
2. Sterkt sukret makrell. Filetene ble nedlagt i lake som inneholdt 47 % sukker, 0,15 % hexa, løk og hel pepper.

Begge produkter var meget velsmakende og resultatet av forsøket tyder på at makrell vil være et velegnet råstoff for fremstilling av syrebehandlede produkter.

##### RØKSYREBEHANDLING OG FARGING AV SILDEFILET

Forsøk ble utført med fremstilling av «varmrøkt» sildefilet, hvor filetene ikke ble røkt på tradisjonell måte i røkeovn, men dyppet i et bad tilsett «Charsol» (konsentrert røkaroma) og forskjellige fargestoffer før varmekoagulering og tørring. Best farge ble oppnådd med en blanding av tartrazin, amarant og patentblå, men fargen bleknet noe under varmebehandlingen. Smaksmessig var produktet meget godt.



*KAVIAR AV SILDEROGN*

Forsøk med sikte på fremstilling av kaviar av vintersildrogn er omtalt i forrige årsmelding. Forsøkene er nå ført videre med anvendelse av rogn i forskjellige modningsstadier. Etter salting ble rognen farget, derpå tilsatt vann, jordnøttolje, kjøttekstrakt, glutamat, o.a. Prøvene ble bedømt organoleptisk etter henholdsvis 3 og 9 måneders lagring. Med hensyn til konsistens og utseende synes rogn i siste modenhetsstadium å være best egnet til kaviar, samtidig synes kaviar av denne rognen å ha størst tilbøyelighet til å harskne. Prøvene var ellers tilfredsstillende, med god konsistens og farge, men med litt bitter smak.

## DIVERSE UNDERSØKELSER

*UNDERSØKELSE AV FISKERISALT*

I flere tilfeller har det foreligget mistanke om at det anvendte saltet kan ha forårsaket misfarge på saltfisk. Ved analytisk undersøkelse kunne ikke påvises sammenheng mellom saltets beskaffenhet og misfargingen. Kopperinnholdet ble f.eks. aldri funnet å overstige 0.2 ppm, men saltet kunne i seg selv være noe mørkfarget på grunn av smuss.

## MASKINER OG METODER I FISKEFOREDLINGEN

I løpet av 1968 har en fortsatt arbeidet med installasjon av utstyr i den teknologiske forsøksstasjonen i Skålevik. Dampgenerator er blitt montert, men det gjenstår endel fryseutstyr og andre maskiner. Slikt arbeid må passes inn i den øvrige virksomhet og vil derfor ta tid med det personale en rår over.

Ved anlegget i Svolvær ble det også i 1968, på grunn av råstofforholdene, forholdsvis liten virksomhet. For å utnytte anleggets kapasitet ble det for en tid leiet bort til en gruppe som drev med salting av Bjørnøysild.

*FULLMEKANISERING AV KLIPPFISKTØRKEN*

Klippfisktørken ved Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag ble i løpet av 1968 ferdigmontert og prøvedrift kom igang. En rekke svakheter ble etter hvert rettet, og tørken synes nå å arbeide mekanisk tilfredsstillende. Ved utførte forsøk med tørking av Grønlandstorsk og flekket småsei ble kvaliteten i begge tilfeller minst like god som ved konvensjonell tørking. På grunn av korrosjon og mekaniske svakheter vil imidlertid rammene bli skiftet ut med en sterkere konstruksjon av sjøvannsbestandig aluminium, og med rustfri stålnetting. Ny rammesats vil bli levert og prøvet i løpet av

1969. Tørkestativet bør også være av saltbestandig materiale, da det viser seg svært vanskelig å rustbeskytte vanlig stål effektivt.

#### *SKÅNSOM LOSSING AV SILD*

Ved stasjonen i Skålevik er en igang med montering av utstyr for utprøving av forskjellige prinsipper for skånsom lossing og tømning av tanksild. Samtlige prinsipper bygger på transport med vann og indirekte pumping eller bruk av trykkluft. Forsøk ventes å ta til i løpet av 1969.

#### *SELVTØMMENDE LAGERANLEGG FOR RÅSTOFF TIL MEL OG OLJE*

Ved Flesland Fabrikker A/S er tatt i bruk 3 selvtømmende råstofftanke som hver arbeider etter forskjellig prinsipp. I den ene tanken blir prøvet en flisutmater bestående av en kort og en lang skrue som skrur stoffet mot midten av tankbunnen og ut til en transportør utenfor tanken. I den andre tanken prøves en hydraulisk drevet stoker-utmater, bestående av en solid jernstang med bevegelige medbringere som legger seg inn til stangen når denne skyves inn i tanken og som slår ut og drar med seg stoff når stangen trekkes ut. I den tredje tanken prøves to parallelle skruer i bunnen og skrå bunn inn mot disse skruene. Samtlige utmatere synes å klare oppgaven, i alle fall med det råstoffet fabrikken hittil har hatt. I tank 1 og 2 blir det imidlertid liggende igjen en rest som utmateren ikke får med seg, mens tank 3 tømmer helt. For å sikre mot mer eller mindre flytende stoff ble tank 1 og 3 forsynt med stengesluse og roterende vingesluse. Disse viste seg å være sårbare overfor fremmedlegemer og derfor ikke tilstrekkelig driftssikre. En hydraulisk dobbeltsluse i tank 2 fungerte derimot tilfredsstillende og bør adopteres uansett hvilket system som brukes.

#### *SAMARBEIDSPROSJEKTER*

Som nevnt i forrige årsmelding har det vist seg meget fordelaktig å inngå samarbeidsavtaler med private firmaer. Om disse prosjekter kan sies følgende:

#### *MASKINERI FOR SILDE- OG FISKEBEARBEIDING*

Arbeidet ved Trio Maskinindustri med dette prosjekt har fortsatt. Tre fileteringsmaskiner er ferdigbygget og vil bli utprøvet kommende sesong. Der er også foretatt forbedringer av vektsorteringsapparatet for brisling og mussa. Videre arbeides der med en hode- og ørebenkutter samt et ma-



teapparat til fileteringsmaskinen ved forsøksanlegget i Svolvær. Arbeidet med leggemaskinen for brisling og mussa er fortsatt og skinnemaskinen ansees for ferdig og er under driftsprøving.

#### *MEKANISERING AV LINEFISKET*

Egnemaskinen, som er under utvikling ved Trio Maskinindustri er gjort sikrere, og en endelig driftsprøve er fastsatt til våren 1969. Egnesikkerheten er nå oppe i 95 %, men synes å avta noe med økende hastighet. Egnehastighet over 2 agn/sek. synes ikke realistisk, og settehastigheten vil da bli ca. 7 naut. mil pr. time ved vanlig avstand, dvs. 1 favn mellom forsynene på linen.

Ingeniør Vartdals arbeid med utvikling av et eget trekke- og splittesystem er ført videre, men har enda ikke ført til noen endelig brukbar løsning. Ingeniør Vartdal arbeider nå ved vår teknologiske forsøksstasjon i Skålevik, og instituttet har derfor god anledning til å følge med i utviklingen. Vi følger også med i det arbeide som gjøres ved «Fluor-Lux», Nordfjordeid, i forbindelse med utvikling av en kunstig agn.

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

Ved filetering av torsk får en bare 40—50 % benfri, verdifull filet, resten blir avfall som vanligvis nyttes til dyrefór av atskillig lavere verdi. Avfallet inneholder imidlertid 40—60 % fullverdig fiskekjøtt som kan nyttes bedre hvis ben og skinn kan skilles ut på en tilfredsstillende måte. En mulighet er å presse avfallet mot en perforert plate, f.eks. i form av en roterende trommel. Ved slik rolig pressing fås en grovkornet, benfri fiskemasse som egner seg utmerket til fullverdige produkter som fish sticks, grilletter, o.a. En slik formbar og støpbar masse byr på store muligheter for mekanisering av produksjonen helt frem til ferdig produkt, og dermed mulighet for betydelig reduksjon av produksjonskostnadene. Firmaet Ragnar Schjølberg, Bodø, har i flere år arbeidet med dette problemet uten å være kommet frem til noen endelig løsning når det gjelder de rent tekniske prosesser. Instituttet er derfor blitt anmodet om å ta seg av denne siden av saken. For å få et tilstrekkelig rent, ufarget produkt må fisken kløves langs ryggen, og all blodrygg, sunnmage, svarthinne og blodrester må fjernes. Maskiner for dette formål finnes ikke på markedet og som første ledd i prosjektet har en derfor gått inn for utvikling av et slikt maskineri i samarbeid med Klosters Eftf., Stavanger. I løpet av 1968 er problemet med kløving og fjerning av blodrygg, etc. blitt løst, men ennå er ikke fjerning av svarthinnen god nok. Program for videre utvikling, forming og frysing er under utarbeidelse. Når det gjelder «coating», steking, pakking, o.a. eksisterer det på markedet velegnete maskiner som uten videre vil kunne gå inn i et produksjonsopplegg.

## RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL

Den kjemisk-analytiske avdeling har i 1968 mottatt omtrent samme antall prøver som i 1967 fra den marine næring og industri. Ialt er det utført ca. 14 000 kjemiske bestemmelser. Det største antall prøver er, som tidligere, mottatt fra sildolje- og sildemelindustrien. Dette skyldtes det forholdsvis gode nordsjøfisket etter sild og makrell.

Det har også i 1968 vært utført en rekke spesialundersøkelser fra Havforskningsinstituttet og fra Fiskeridirektoratets forskjellige kontrollorganer.

### KONTROLL MED TANGMEL

Samtlige tangmelbedrifter er i årets løp besøkt to til tre ganger. Ved besøkene er det trukket prøver og råstoffet ble kontrollert. Prøvene har vært av jevnt god kvalitet, fri for mugg. På grunn av arbeidspresset har det ikke vært mulig å ta opp andre oppgaver vedrørende produksjonen.

Der er utgitt egen stensilert beretning av analyseresultatene, som kan fås ved henvendelse til instituttet.

### FETTNNHOLD I RÅSTOFF TIL SILDEMELINDUSTRIEN

Det ble i 1968 for råstoffkontrollen analysert 16 120 prøver mot 17 895 i 1967. Ialt ble det levert ca. 20 millioner hl råstoff til sildolje- og sildemelindustrien mot ca. 25 millioner hl det foregående år.

*Feit- og småsild.* Det ble i 1968 levert ca. 3.5 millioner hl feit- og småsild til fabrikkene mot 4.6 millioner hl i 1967. Gjennomsnittsinholdet av fett var 12.0 %, av tørrstoffet 17.8 %.

*Nordsjøfisket.* Fisket i 1968 var tilfredsstillende. Det ble levert 7.5 millioner hl makrell og ca. 3.0 millioner hl nordsjø- og skageraksild til industrien mot henholdsvis 9 millioner og 3.6 millioner hl i 1967. Fisket etter makrell foregikk i alle årets måneder, men hovedsakelig i april—mai og september—november. Gjennomsnittlig fettinnhold var 21.3 %. Sildefisket foregikk vesentlig om sommeren, fra mai til og med august. Det vesentligste av denne silden hørte til gruppe I, med gjennomsnittlig fettinnhold på 20.5 %.

*Stor- og vårsild.* All vintersild til sildolje- og sildemelindustrien ble i 1968 avregnet etter sildens faktiske fettinnhold. I motsetning til de siste år ble det ikke satt skille mellom sild som var fanget nord eller sør for Sula i Fosna. På grunn av det feilslåtte fiske ble det bare prøvetatt 17 laster som representerte 14 933 hl sild. Det gjennomsnittlige fettinnhold i vintersilden var 9.2 %.

*Lodde.* Innsiget av lodde var også i 1968 meget stort. Ialt ble levert til



industrien 5 millioner hl mot 4.7 millioner hl året i forveien. Hovedtyngden av fisket foregikk på Finnmarkskysten, med vesentlig tyngde på Øst- og Midtfinnmark. 3 093 prøver ble analysert, med et gjennomsnittlig fettinnhold på 5.0 %.

*Islandssild.* I likhet med 1967 var det smått med sild på de vanlige feltene ved Øst-Island. Det vesentligste av islandssilden ble fangstet ved Bjørnøya og tilstøtende felter. Til industrien gikk ca. 152 000 hl mot 473 000 hl i 1967. Det midlere fettinnhold av 97 analyserte prøver var 21.8 %.

#### INSTITUTTETS RÅD

Møte i Rådet for instituttet ble holdt 28.8.1968.

Rådet behandlet og godkjente budsjettforslag for 1969 fra instituttets direktør.

Melding fra avdelingslederne om virksomheten 1967 og et notat om pågående og planlagte arbeider ble gjennomgått.

#### SPECIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Spesialrådet hadde møte 27. august 1968.

Budsjettforslag for avdelingen for 1969 ble gjennomgått og godkjent. Videre ble gjennomgått avdelingslederens melding om virksomheten i 1967 og et notat om pågående og planlagte arbeider ved avdelingen.

#### REISER

Direktør Heen deltok sammen med avdelingsleder Bakken i et fisksymposium arrangert av Svenska Institutet för Konserveringsforskning i Göteborg 6. og 7. mars. Han var i Amsterdam 15. mai hvor han besøkte International Flavors and Fragrances Ltd. Sammen med konsulent Karsti deltok han i et samarbeidsmøte med nordiske fiskerilaboratorier i Göteborg 22. november.

Konsulent Sverre Hjorth-Hansen deltok i 53rd General Meeting of Society for General Microbiology i Edinburg 15.—19. september.

Avdelingsleder Brækkan deltok på møter og konferanser i Codex Alimentarius Commission i København 30. januar — 1. februar og Rom 19. februar — 2. mars, i Codex Committee on Food Labelling Washington og Ottawa 18.—30. september og i Codex Committee on General Principles Paris 7.—12. desember.

Konsulentene Aure og Lambertsen deltok i IXth Congress of the International Society for Fat Research i Rotterdam, 16.—21. september.

Instituttets funksjonærer har foretatt ca. 75 tjenestereiser innenlands.

## BIBLIOTEKET, PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

Bibliotekets bestand øket i 1968 med 320 nummer og var ved årets utgang kommet opp i 12 820 nummer.

Antall løpende periodika var 206, derav 112 som biblioteket fikk som gave eller i bytte med våre egne publikasjoner.

## PUBLIKASJONER

- BOGE, G. & O. R. BRÆKKAN: Nutrients in grass seeds. III. B-vitamins in whole seeds. Fra: *Acta Agric Scand* 17 (1967) 195—198.
- BRÆKKAN, O. R., G. LAMBERTSEN, F. UTNE & L. R. NJAA: Hydrogenated marine fats, its influence on the fatty acid composition of depot fats and liver lipids in the rat. Fra: *Nutr Dieta* 10 (1968) 24—44.
- HJORTH-HANSEN, S.: Fersk makrell i oppløsningsstilstand. Fra: *Fiskets Gang* 54 (1968) Nr. 4, 46—47 og *Fiskehandleren* 1968 Nr. 7/8.
- KARSTI, O.: Retningslinjer for tankkjøling av sild. Fra: *Fiskets Gang* 54 (1968) Nr. 24, 443—444.
- NJAA, L. R., F. UTNE, G. BOGE & O. R. BRÆKKAN: The amino acid composition and the protein value of four selected fish meals for the young chick. Bergen 1968. 12 s. *Fiskeridir. Skr Ser Tekn Unders Vol 5 Nr. 5*.
- NJAA, L. R., F. UTNE & O. R. BRÆKKAN: Antioxidant properties of methionine esters. Fra: *Nature* 218 (1968) No 5141, 571—572.
- NJAA, L. R., F. UTNE & O. R. BRÆKKAN: Protein value of cod and coalfish and sone products for the young rat. Bergen 1968. 13 s. *Fiskeridir Skr Ser Tekn Unders Vol 5 Nr. 4*.
- NJAA, L. R.: Syntetisk mat — et realistisk alternativ? i: *Verdshungeren — og norsk jordbruk*, red. A. Skartveit, s. 54—60. Oslo 1968.

## STENSILERTE SPESIALRAPPORTER

- AURE, L. & I. OTTESEN: Fraksjonering av marine fettsyrer. I. Oppdeling av marin fettsyreblending i mettede, mono- og polyenfettsyrer ved direkte utfrysing og filtrering kombinert med utkrystallisering fra vannholdig, nedkjølt metanol. R. nr. 107/68, s. 1—5.
- AURE, L. & H. KLØKSTAD: Fraksjonering av marine fettsyrer. II. Fraksjonering av marine fettsyrer ved motstrømsekstraksjonsfordeling i løsningsmiddelssystemet dimetylsulfoksyd/n-heptan. R. nr. 107/68, s. 6—26.
- HAKVÅG, D.: Forskjellige salttyper og andre aktuelle tilsetningsstoffer. R.nr. 109/68.
- HAKVÅG, D.: Rapport fra forsøk med tanksalting av sild ombord i M/Kr. «Uksnøy». R. nr. 108/68.
- LOSNEGARD, N.: Bestemmelse av Cu i salt. R.nr. 110/68.

## FOREDRAG

- BAKKEN, K.: Aktuelle synspunkter på analysemetoder. *Fisksymposiet v/SIK, Göteborg*, mars 1968.
- BLOKHUS, H.: R.S.V.-metoden anvendt på sild og makrell. *Fellesmøte Sildkontrollen, overkontrollørene og fiskeriutsending K. Breivik, Bergen*, februar 1968.
- HAKVÅG, D.: Forskjellige salttyper og andre tilsetningsstoffer. *Kurs for fiskere og tilvirkere av sild til konsum. Svolvær*, 16.—19.10 1968.

- HEEN, E.: Fiskeriteknologisk forskning og utdanning i Norge. Norsk Kjemisk Selskap, Bergen, april 1968.
- HEEN, E.: Frysing på havet — frysing i land. Fisksymposiet v/SIK, Göteborg, mars 1968.
- HEEN, E.: Havets bidrag til verdens matforsyning. Utenrikspolitisk Institutt, Kursvirksomhet. Stend Landbruksskole, mai 1968.
- HEEN, E.: Produktutvikling i praksis. Studieselskapet for Nord-Norsk Næringsliv, Bodø, mai 1968.
- HJORTH-HANSEN, S.: Fiskens bakteriologi. Norges Fiskarlags kurs for fiskere. Kristiansund, februar 1968.
- JEBSEN, J. W.: Den tekniske utnyttelse av fiskeproteinet. NTNf, «Kjemidagen 1968», Oslo, 26. februar 1968.

## PERSONALE PR. 31. DESEMBER 1968

Direktør	Eirik Heen	
<i>KJEMISK-ANALYTISK AVDELING</i>		
Leder	Fredrik Villmark	fast
Konstruktør I	Algot Aaberg	fast
Konstruktør II	Kirsten Finne	midl.
Laboratorieassistent	Thorolf Larsen	midl.
Bud og laborant	Olav Kåstad	fast
Praktikant	Tore Grøhn	midl.
<i>AVDELING FOR MIKROBIOLOGI</i>		
Vitenskapelig konsulent I	Sverre Hjorth-Hansen	fast
Konstruktør I	Marie Walderhaug	fast
Konstruktør II	Guttorm Haugdal	fast
Praktikant	Arild Rasmussen	midl.
<i>DEN FETTKJEMISKE AVDELING</i>		
Vitenskapelig konsulent I	Lars Aure	fast
Vitenskapelig assistent I	Hans Kløkstad	fast
Praktikant	Odd Hansen	midl.
<i>SPEIELLE UNDERSØKELSER</i>		
Vitenskapelig konsulent II	Jens W. Jepsen	fast
Bud og laborant	John Nordtveit	fast
<i>AVDELING FOR KJØLING OG FRYISING</i>		
Vitenskapelig konsulent I	Olaf Karsti	fast
Ingeniør I	Heine Blokhus	fast
Praktikant	Tor Knudsen	midl.



*AVDELING FOR INDUSTRIELL TILVIRKING*

Avdelingsleder	Kåre Bakken	fast
Vitenskapelig konsulent II	Norvald Losnegard	fast
Vitenskapelig assistent I	Dagfinn Hakvåg	fast
Inspektør	Walther Jacobsen	midl.
Inspektør	Einar Kvikstad (Tromsø)	midl.
Teknisk assistent	Gunnar Tertnes	midl.
Laboratorieassistent	Torleiv Storaas	fast

*AVDELING FOR ANLEGG OG APPARATUR*

Vitenskapelig konsulent I	Einar Sola	fast
Avdelingsingeniør I	Einar Bagge-Lund	fast
Konstruktør I	Erling Rongevær	midl.
Mekaniker	Malvin Bueide	midl.
Mekaniker	Reidar Paulsen	midl.
Mekaniker	Paul Geir Thune	midl.

*AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER*

Avdelingsleder	Olaf R. Brækkan	fast
Vitenskapelig konsulent II	Georg Lambertsen	fast
Vitenskapelig konsulent II	Leif Rein Njaa	fast
Vitenskapelig konsulent II	Finn Utne	fast
Vitenskapelig assistent I	Jan W. Andresen	midl.
Vitenskapelig assistent II	Gjermund Boge	fast
Konstruktør II	Hakon Myklestad	fast
Laborant	Erling Unger	fast
Laborant	Bente Høgh	fast
Laborant	Inger Mathilde Bjørndal	midl.
Teknisk assistent	Ingrid Martinussen	midl.
Laboratorieassistent	Kristi Warhus	fast
Praktikant	Lita Gjelsteen	midl.
Praktikant	Siri Bargård	midl.
Praktikant	Harald Molvik	midl.

*KONTOR OG BIBLIOTEK*

Konsulent I	Hilmar Jacobsen	fast
Bibliotekar	Conny Holmboe	fast
Regnskapsfører	Herbert Heldal	fast
Kontorfullmektig I	Edith Fotland	fast
Kontorassistent	Esther-Margrethe Olsen	fast
Kontorassistent	Marta Meling	fast
Kontorfullmektig II	Audny Rundhovde	fast
Kontoraspirant	Grethe Hansen	midl.
Bibliotekassistent	Maria Segadal	midl.
Vaktmester	Jørgen Tertnes	fast











REKLAMETRYKK A.S - BERGEN