

ARSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1967 NR. 3

ÅRSMELDING 1967

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNINGSSINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1969

ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1967 NR. 3

ÅRSMELDING 1967

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1969

INNHold

	Side
METODOLOGISKE UNDERSØKELSER	7
<i>Bestemmelse av Dimethylnitrosamin i sildemel</i>	7
<i>Oppdeling av marine fettsyrer etter umettethet ved motstrømsekstraksjon i systemet dime-</i> <i>thylsulfoksyd/heptan</i>	7
Analyse på kopper i sildefarse	8
Bestemmelse av enzymaktivitet	9
Kontrollmetoder til undersøkelse av kjemisk desinfeksjonsmidler og vaskemidler	9
Analysemetode for karotinoider	10
KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	10
<i>Holdbarhetsundersøkelser</i>	10
Lagring av sild i Co ₂ -atmosfære	10
Lagring av hele reker i 4,2 % saltlake ved senket pH	10
Undersøkelse av surfor	11
Konserveringsmidler	11
Desinfeksjonsmidler	12
Chloromyxum i makrell	12
Undersøkelser for forskjellige firmaer	12
<i>Proteinundersøkelser</i>	12
Undersøkelser av proteiner i fiskemusklen	12
Allergen-komponenter i fisk	13
Fiskeprotein-konsentrater (FPC) til proteinfattige land	13
Aminosyre-undersøkelser	13
Brugdekjøtt i for til mink	14
<i>Vitaminundersøkelser</i>	14
Vitamin A-undersøkelser	14
Vitamin D-undersøkelser	15
Vitamin E-undersøkelser	15
Vitamin B-undersøkelser	15
Stabilitet av vitaminer i minkfor	15
<i>Fettundersøkelser</i>	16
Fettsyrer i blodserum	16
Fremstilling av monoemysyre-fraksjoner fra herdet marint fett	16

	Side
Foringsforsøk med herdet marint fett	16
Metionin-estere som antioksydanter	16
TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK	17
<i>Kjøling og frysing</i>	<i>17</i>
Transport og lagring av sild o kjølt sjøvann	17
Forsøk med lakefrysing av sei og tining i saltlake	18
Industriell tining og refrysing av fisk	18
Forsøk med tining og refrysing av «rå»-filet	18
Tining og refrysing av reker	19
Evakuering ved brining av filet	19
Kvalitetskontroll og analysevirksomhet	19
<i>Forsøk innen saltsildsektoren</i>	<i>19</i>
Transport av sild i tank med sirkulerende saltlake	19
Feitsild som råstoff for sildedelikatesser	20
Forsøk ombord i «Kosmos IV» på feltet	20
<i>Produktutvikling</i>	<i>20</i>
Vakuumpakket røkesildfilet i «kokefast» plastpose	20
Fremstilling av eddikbehandlet storsildfilet nedlagt i sukkerlake	21
«Tysk kaviar» av storsildrogn	21
Enzymatisk proteolyse av sild	21
<i>Diverse undersøkelser</i>	<i>21</i>
Holdbarhet av «Ta-fi»-mel	21
Emballasje for røkesild	21
<i>Maskiner og metoder i fiskeforedlingen</i>	<i>22</i>
Fullmekanisering av klippfisktørken	22
Kontinuerlig blokkfrysing	22
Tørring og avskalling av reker	22
Mekanisk sortering	22
Lossing og lagring av tanksaltet eller sjøvannskjølt sild	23
Selvtømmende lageranlegg for råstoh til mel og olje	23
<i>Samarbeidsprosjekter</i>	<i>23</i>
Maskineri for sildebearbeiding	23
Skindemaskin for sildefilet	24
Fiskepumpe	24
Rasjonalisering av linefisket	24
Maskin og sløyving av svarthinne-fjerning	24
RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL	24
Misfarget klippfisk	25
Undersøkelse av tørrfisk	25

	Side
Tang- og taremel.....	25
Fettinholdet i råstoff til sildemelindustrien	25
INSTITUTTETS RÅD	26
SPESIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER..	26
<i>Personale pr. 31. desember 1967</i>	26
Kjemisk-analytisk avdeling	26
Avdeling for mikrobiologi	26
Den fettkjemiske avdeling	27
Spesielle undersøkelser	27
Avdeling for kjøling og frysing	27
Avdeling for industriell tilvirking	27
Avdeling for anlegg og apparatur	27
Avdeling for vitaminundersøkelser	27
Kontor og bibliotek.....	28
REISER	28
BIBLIOTEKET	28
PUBLIKASJONER	29
STENSILERTE SPESIALRAPPORTER	29
FOREDRAG	29

METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

BESTEMMELSE AV DIMETHYLNITROSAMIN I SILDEMEL

Instituttet har arbeidet videre med en analyseteknikk for bestemmelse av dimethylnitrosamin — DMNA. En spesiell vanskelighet har vært at hvis nitrit er til stede medfører dette syntetisering av DMNA under preparering av prøven. Gjennom en rekke forsøk er det godtgjort at ved å oksydere nitriten med H_2O_2 kan denne syntetisering unngås. Ved lavt innhold av DMNA er imidlertid analysemetoden fortsatt usikker, særlig er blindprøveverdiene variable. Dette forhold undersøkes nå nærmere.

OPPDELING AV MARINE FETTSYRER ETTER UMETTETHET VED MOTSTRØMSEKSTRAKSJON I SYSTEMET DIMETHYLSULFOKSYD/HEPTAN

Bruk av marine oljer i kostholdet er basert på raffinering og hydrogenering av oljen til passende jodtall og smeltepunkt, særlig for anvendelse som råstoff i margarinindustrien. Av flere grunner, blant annet økende konkurranse fra soyaoljen, er mulighetene for anvendelse av marine oljer, og da særlig fiskeoljer, i margarin blitt mere begrenset. En ulempe er også at de langkjedete mono- og polyumettete fettsyrene nedsetter oljens anvendelighet til spiseformål, mens på den annen side de mere mettede syrene gjør fiskeoljen mindre egnet som tørrende olje. For fiskeolje er det således et større behov for oppdeling i mere ensartete fraksjoner. Dette er imidlertid bare i begrenset grad mulig med selve glyseridene, da fettsyrene er temmelig jevnt fordelt på glyseridmolekylene.

Instituttet har i lengre tid, se tidligere årsmeldinger, undersøkt mulighetene for en fraksjonering av marine fettsyrer etter umettethetsgrad ved motstrømsekstraksjon i løsningsmiddelsystemet dimetylsulfoksyd/n-heptan. I det følgende gis en oversikt over det avsluttede arbeide, idet det for øvrig vises til utarbeidet spesialrapport: Fraksjonering av marine fettsyrer.

Undersøkelsene tok i første omgang sikte på en oppdeling av marine fettsyrer i to fraksjoner, hvorav den ene vesentlig inneholder mettede og monoumettete, den annen de polyumettete fettsyrer. En møtte her vansker med en generende emulsjonsdannelse, som økte med fettsyreopptaket i DMSO-fasen. Denne ulempen lyktes det å unngå ved først å ryste heptan/

fettsyreoppløsningen med passende mengde DMSO og derpå motstrøms-ekstrahere DMSO-fasen med n-heptan og heptanfasen med DMSO. Basert på en rekke undersøkelser, blant annet av løsningsmidlenes gjensidige oppløselighet, fant en frem til en hensiktsmessig måte å utføre fraksjoneringen. Med hensyn til dette og skisse av den anvendte ekstraksjonskolonne vises til foran nevnte spesialrapport.

Metoden ble forsøksvis anvendt til fraksjonering av torsketrans-fettsyrer og sildolje-fettsyrer med jodtall henholdsvis 171.5 og 144.6.

Ved fraksjoneringen av transsyrene ble der anvendt forholdsvis lite heptan ved motstrømsekstraksjonen av den oppkonsentrerte DMSO-fasen og dette resulterte i forholdsvis høyt utbytte og lavt jodtall i polyensyre-fraksjonen. Sluttfraksjonen av de mere mettede fettsyrer, med jodtall ca. 70 ansees typisk for prosessen. Man fikk her en fraksjon med ca. 80 % monoensyrer, ca. 17.5 % mettede syrer og bare 2.5 % polyensyrer, herav ca. 50 % diensyrer. Vanlig torsketrans-fettsyre skulle med denne prosessen kunne oppdeles i to fraksjoner, hvorav den mere mettede fraksjon utgjør 55—57 %, polyensyrene 43—45 % av inngåtte fettsyrer.

Ved behandling av sildolje-fettsyrene utgjorde polyensyre-fraksjonen ca. $\frac{1}{3}$ av total syre. Den inneholdt ca. 64 % polyensyrer, ca. 27.5 % mono-umettete og 8.5 % mettede syrer. Jodtallet i den mere mettede fraksjon og i polyensyre-fraksjonen var henholdsvis 64.9 og 275 enheter.

Ved tilsetning av vann til oppløsningene av de to fraksjoner lar disse seg lett skille i et bunnskikt med vannholdig DMSO og et toppskikt som inneholder fettsyrene og heptan. Herav kan da fettsyre-fraksjonene lett fås ved avdestillering av heptan. Den vannholdige dimetylsulfoksyd-fase tørres ved avdestillering av det tilsatte vann. Brunfarge tilført DMSO fra fettsyrene kan lett fjernes med aktivkull.

Konklusjonen av disse undersøkelser blir at motstrømsekstraksjon med løsningsmiddelsystemet dimetylsulfoksyd/n-heptan er vel egnet til oppdeling av fettsyrer fra marine oljer i to fraksjoner etter umettethetsgraden. Om ønskes kan de mettede syrer fjernes fra de fraksjonerte fettsyreblandinger. Monoensyrene i den mere mettede fraksjonen kan videre oppdeles etter kjedelengde ved destillasjon. For fremstilling av 1 kg fraksjonerte fettsyrer må en ifølge disse forsøk i alt avdestillere 1.03 kg vann + 2.9 l n-heptan. Dette tilsvarer, bortsett fra utkrystallisering av DMSO, et teoretisk kalori-forbruk på ca. 730 kcal/kg fettsyre.

ANALYSE PÅ KOPPER I SILDEFARSE

Sildeprøver som sendes inn til analyse på fett og fri fettsyre blir konserverert med formalin. Da den mengde formalin som forskriftsmessig skal tilsettes de to prøver er forskjellig, er det behov for en kontrollmetode for

å føre tilsyn med at den riktige formalinmengde tilsettes. En direkte analyse av formaldehyd ville gi alt for usikre resultater. Man har derfor valgt å tilsette en «tracer», et kopparsalt, til formalinen. Bestemmelse av Cu ble utført etter standard metode, anbefalt av Analytical Methods Committee. Innflytelsen av en rekke variable i opparbeidingsmetoden ble gjennomprøvet. Statistisk behandling av analyseresultatene viser at metoden skulle være godt egnet som rutineanalyse.

BESTEMMELSE AV ENZYMAKTIVITET

I forbindelse med arbeider over modning av saltsild og proteolyse av sild, der enzymene spiller en vesentlig rolle har det vært behov for å kunne bestemme enzymaktiviteten, eventuelt også å kunne isolere enzymene.

Etter vurdering av foreliggende metoder for isolering og bestemmelse av de enzymer som i første rekke interesserer: lipase, exopeptidaser og endopeptidaser, har man nå gjennomprøvet metoden vedrørende endopeptidase-aktiviteten.

KONTROLLMETODER TIL UNDERSØKELSE AV KJEMISKE DESINFEKSJONSMIDLER OG VASKEMIDLER

I beretning for 1966 og tidligere er omtalt metoder som går ut på å infisere stålplater med slim fra fersk fisk, og etter vask foreta en bakteriologisk undersøkelse. En har nå funnet frem til elastiske skumgummi-plater (f. eks. slike som brukes for forsendelse av dekkglass til mikroskopering). Stempler av slikt materiale følger nøyaktig den overflaten som skal undersøkes, de kan kokes og steriliseres, er dertil meget billige, og muliggjør en hurtig «kartlegning» av renslighetstilstanden i et lokale eller en bedrift.

En annen undersøkelsesmetode, Ten Cates metode, går ut på å benytte et fast substrat, sterilisert og oppbevart som en pølse dekket med plastarm, hvis plane snittflate trykkes mot gjenstanden som skal testes. En pølse-skive skjæres så løs og faller ned i en steril Esmarckskål. Metoden er blitt utprøvet, men bare i laboratoriemessig stil.

Ved pådryssing av et pulver (f. eks. blanding av lampesvart, grafitt og gummi acacia) kan en påvise ujevnt rengjorte overflater. Hvis fett eller eggehviterester er til stede, usynlig, vil pulveret allikevel feste ved restene og danne sorte flekker. Undersøkelse viser at bakterier er skjult nettopp innen området for de svarte flekkene, og at der er en utmerket korrelasjon mellom bakterietallet på slike overflater og flekkdannelsen (ifølge C. H. Collins: Microbiological Methods). Flekkene er derfor en hurtig oppnådd indikator på renslighetsgraden. Metoden har her gitt utmerkete resultater, så lite som 1 mg tran spredt over en flate på 20 cm² lot seg lett

påvise. Da overflaten må være tørr synes det som om metoden bare kan få begrenset bruk innen en bedrift som arbeider med vått materiale og som avslutter arbeidsuken i rengjort tilstand.

ANALYSEMETODE FOR KAROTINOIDER

På grunnlag av omfattende teoretiske studier i forbindelse med analyse av karotinoider i krill og rødåte er en kommet frem til en tynnskikts-kromatografisk metode som, kombinert med borhydrid-reduksjon ga spektrofotometrisk kvantitering av ulike, naturlige estere av astaxanthin. Her er et registrerende spektrofotometer SP 700 et nødvendig ledd i analysen. Fortsatte undersøkelser er planlagt for kommende år.

KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

HOLDBARHETSUNDERSØKELSER

LAGRING AV SILD I CO₂-ATMOSFÆRE

Så langt tilbake som i 1934 ble det påvist ved instituttet at karbondioksyd-gass har en gunstig virkning på holdbarheten av reker lagret ved høyere temperatur enn den som oppnås ved vanlig ising. Orienterende forsøk er i 1967 foretatt for å undersøke om karbondioksyd hadde en tilsvarende virkning på hel sild. Prøver av sild, hver på ca. 1 kg, ble pakket i aerobkulturapparater med karbondioksyd i litt overskudd, og lagret godt nedpakket i is. Til sammenlikning ble 1-kg prøver av sild, pakket i åpne plastposer, lagret på samme måte. Blindprøvene tok til å lukte allerede etter 8 døgn, karbondioksyd-prøvene ikke før etter 22 døgn. Da først fant en også buksprengte eksemplarer. Forsøket vil bli gjentatt.

LAGRING AV HELE REKER I 4.2 % SALT LAKE VED SENKET pH

Kokte hele reker har i frisk tilstand en pH innen området 7.9—8.3. Dette området er meget egnet for vekst av bakterier og samtidig prohibitivt for virkning av konserveringsmidler av syre/salt-natur. Ved pH 8 eller enda høyere, dannes dessuten etter noen tid på rekene et sandet belegg, hårde, fargeløse krystaller som viser seg å være magnesium-ammonium fosfat. De nødvendige utgangsstoffer for denne forbindelsen finnes jo allerede i rekene.

Ved å senke pH så meget at rekene i likevekt i en lake antok en pH 6.9—7.0 burde belegget utebli og holdbarheten øke, uten at smak av syre skulle kunne merkes. Forsøk med vinsyre og vinsyre + konserveringsmidlet sor-

binsyre førte i begge tilfeller til samme gode resultat, hvorfor videre forsøk ble utført uten sorbinsyretilsatt. En lake med pH 3 og med 4 % koksalt ble funnet å være gunstig. Sitronsyre i konsentrasjon 0.1 N ble tilsatt, og laken sterilisert. pH var da 2.8.

Konserveringen av rekene var utmerket, ingen antydning til bederving etter 19 døgn. Rekeskallet hadde riktig nok myknet en del uten at dette hindret regelrett pilling i det 19. døgn. Det ble vist at mykningen sto i forbindelse med dannelsen av et kritthvitt bunnfall av trikalsium-sitrat, som lett fjernes ved den vanlige skylling før rekene serveres.

Metoden egnet seg ikke for reker i skallskiftet og med ytre rogn. Forsøket vil bli gjentatt, da også med pillete reker.

UNDERSØKELSE AV SURFØR

Surfôr etter youghurt-prosessen kommer vanskelig opp i mere enn 13—14 % tørrstoff. Det er av betydning å kunne tilsette tørre stoffer, fortrinnsvis så næringsrike som mulig. Da slike stoffer har sine karakteristiske buffer-systemer må en kjenne disse, så der ikke innføres slike systemer som influerer vesentlig på den lave pH-verdi som er nødvendig for holdbarheten av det oppnådde surfôr. Stoffer av interesse i denne henseende er melprodukter som sammalt rug og hvete, samfengt havre, hvetegrøpp, tangmel, tørrmelk og melasse. Disse stoffene er blitt titrert elektrometrisk mellom pH 7.5—3.7. Av kurvene kan beregnes hvilken innflytelse stoffene vil ha, og de vil bli benyttet ved fortsatte ensileringsforsøk med fisk, tilsatt sukker eller melasse.

KONSERVERINGSMIDLER

Nisin er et stoff som dannes av visse stammer av *Streptococcus lactis*, en bakterie som forekommer i melk. Den tar overhånd når melken surner, med dannelse av melkesyre, og også av nisin. Nisin er virksom overfor mange mikroorganismer, og kan derfor betegnes som et antibiotikum, men uten skadelig virkning på dyr eller mennesker.

I laboratoriet er nisin prøvet i forbindelse med fremstilling av fiskepudding (i pølseform). Det viste seg at nisin-tilsetning øket holdbarheten ved 25°C med ca. en uke. En tør derfor anta at en lagring ved 0—2°C vil gi en utstrakt holdbarhet når produktet tilsettes nisin.

Fra blindprøvene ble isolert 10 forskjellige bakterietyper, herav 3 basillstammer. I prøver der nisin ble innblandet som pulver, fantes 5 forskjellige, og der nisin ble oppløst i 0.05 N saltsyre bare 2 typer. Ved spesielle bakteriologiske og kjemiske prøver ble påvist gassdannende arter, likeså ammoniakk- og flyktig syre-dannere. Fortsatte forsøk er planlagt hvorved

også skal undersøkes hvor sterkt nisin inaktiveres under lagring. Nisinbestemmelse krever spesiell analysemetodikk som er blitt innøvd, men som må videreføres, da nye analysemetoder nå er blitt foreslått.

DESINFEKSJONSMIDLER

Av en rekke undersøkte desinfeksjonsmidler viste de kommersielle produkter «Kombisan KM», «Kombisan QF» samt «Deogen Liquid Concentrate 34» og «Deogen 226 GD» at de var virksomme overfor bakterier fra fiskeslim, oppslemmet i vann. «Kombisan KS» var mindre effektiv.

Når sterilt trevirke ble infisert med de samme bakterier hadde stoffene liten virkning. Generelt gjelder det at desinfeksjonsmidler bare utøver en påtakelig virkning på porefri overflater.

CHLOROMYXUM I MAKRELL

I løpet av høsten 1967 ble undersøkt 4 makrelleksemplarer som var så bløte i muskulaturen at de nærmest kunne liknes med poser som inneholdt en mer eller mindre lettbevegelig væske. En undersøkelse av muskulaturen gjorde det sannsynlig at denne spaltning var enzymatisk og skyldtes chloromyxum-celler. I fisken ble det funnet sporer som etter sitt karakteristiske utseende menes være identisk med *Chloromyxum histolyticum*, som i 1928 ble beskrevet i Frankrike og som også stammet fra makrell. For øvrig er *chloromyxum*-arter i fisk også påvist i Canada, Japan og andre land. En redegjørelse over instituttets undersøkelser er utarbeidet for «Fiskets Gang». Resterende makrelleksemplarer er dypfrosset, og vil bli undersøkt nærmere.

UNDERSØKELSER FOR FORSKJELLIGE FIRMAER

I det forløpne år er en rekke spesialprodukter blitt undersøkt på aerobe og coliforme bakterier. Herunder har coliforme arter aldri kunnet påvises.

Flere prøver av saltet torskefilet er undersøkt på flyktig N i forskjellige former og funnet ikke anvendelig som salgsvare.

Også en rekke henvendelser er mottatt vedrørende bakteriologisk og organoleptisk kontroll av forpakninger av pillete reker. Endel varer var av upåklagelig kvalitet, men der ble ofte funnet betydelige mengder av coliforme bakterier, helt opp til 3 400/g, mens en god vare bør holde færre enn 10.

PROTEINUNDERSØKELSER

UNDERSØKELSER AV PROTEINER I FISKEMUSKELEN

Forsøk er videreført med isolering av proteiner ved fraksjonert ammoniumsulfat-felling, elektroforese, atskillelse i sephadex-kolonne og ved utkrySTALLISERING av de enkelte proteiner. De tidligere undersøkelser av sarco-

plasmaets proteiner i torsk, de såkalte myogen-proteiner er blitt fortsatt, og tilsvarende proteiner i laks og makrell er blitt undersøkt.

Fordelingen av myogen- og globulin x-proteiner i vannekstrakt av torskemuskel ved pH 7 kunne variere mellom 29 og 43 % myogen med en middelvei 39 % av det totale ekstrakt. Globulin x, dvs. den proteinfraksjon som felles når ledningsevnen i ekstraktet synker under 10^{-4} ohm⁻¹ varierte mellom 22 og 36 %, med en middelvei på 28 %.

Ved fraksjonert felling av torskemyogenene med stigende ammoniumsulfatkonsentrasjon falt ca. 13 % av myogenet ut under 55 % mettet $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (ved 0°C) og 10,3 % av myogenet når ammoniumsulfatinnholdet var over 90 %.

Forsøk med papir-elektroforese viste at i de proteinfraksjoner som ble felt fra 0—65 % mettet $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, dominerte de myogener som hadde lav vandringshastighet, mens i oppløsninger med over 90 % mettet $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ var bare de lavmolekylære myogener med høy vandringshastighet til stede.

ALLERGEN-KOMPONENTER I FISK

De undersøkelser som ble innledet i samarbeid med Dr. K. Aas ved Rikshospitalets allergi-avdeling er ført videre. Foruten forsøk med torsk er der også foretatt innledende forsøk med allergikomponenter i makrell og laks.

Resultater fra de første undersøkelser er allerede publisert (se side 27). Under utarbeiding er en videre publikasjon av Jebsen og Aas: «Studies of Fish Myogen by Use of Combined Chemical and Immunological Methods».

FISKEPROTEIN-KONSENTRATER (FPC) TIL PROTEINFATTIGE LAND

Produksjon av egnete fiskeproteinkonsentrater betinger i de fleste tilfeller en muligst fullstendig ekstraksjon av fiskefettet. I det forløpne år er i laboratoriet gjort en rekke ekstraksjonsforsøk med etylalkohol og isopropylalkohol. I begge tilfeller ble anvendt alkohol av forskjellig styrke, 40, 60 og 80 %, og ekstraksjonen ble foretatt ved 20°C og ved 70°C. Av forsøkene fremgikk at selv etter 3 ekstraksjoner er fremdeles 25 % av fettene igjen i melet. For å fjerne fettene fullstendig må alkoholkonsentrasjonen heves betydelig.

Det viste seg at regenerering av isopropylalkohol byr på betydelig større vansker enn tilfellet er for etylalkohol.

AMINOSYRE-UNDERSØKELSER

Laboratoriet har anskaffet en Technicon Aminosyre Analysator som nå er utprøvet og tatt i vanlig bruk. Fire fiskemel produsert fra forskjellig råstoff, vintersild, nordsjøsild, makrell og taggmakrell, er analysert og resul-

tatene stemmer bra overens med analyser utført av det tyske firma Degussa. Analysedata av frysetørket torskemuskel har også vist god overensstemmelse med verdier funnet ved 5 (6) andre laboratorier. Der er satt igang aminosyrebestemmelser av aceton-tørkete prøver av kjøtt av forskjellige haiarter. Foreløpige resultater tyder på at haikjøtt har høyere innhold av svovelholdige aminosyrer og i noen tilfeller et høyere histidin-innhold.

Fôringforsøk med ovennevnte 4 fiskemel har ikke vist større forskjell ved tilskudd på forskjellig proteinnivå. Heller ikke hadde metionin-tilsetning noen virkning.

Proteinforsøk som er utført de senere år er bearbeidet for publikasjon. Nitrogen-balansen er her bestemt i forsøk med unge rotter. Sammenliknet med høns-eggehvite viste fiskeprotein seg, som ventet, å være noe dårligere, men fiskeprotein hadde høy biologisk verdi. Prøvene omfattet en lang rekke produkter, opparbeidet fra torsk og sei. Den biologiske verdi syntes være lite påvirket av behandlingsmåten.

Sammenliknende undersøkelser av laboratoriets metode for tryptofanbestemmelse er utført med to metoder ved danske laboratorier.

BRUGDEKJØTT I FOR TIL MINK

Endel orienterende forsøk med innblanding av brugdekjøtt i minkfôr viser at opptil 12.5 % brugde ikke nedsetter dyrenes appetitt og snarere gir bedre tilvekst enn seikjøtt. Skinnbedømmelse må avventes før det kan sluttes at fisk i minkfôr med fordel kan erstattes, iallfall delvis, med brugdekjøtt.

VITAMINUNDERSØKELSER

Analysevirksomheten var i 1967 litt lavere enn foregående år med totalt 1 050 vitaminbestemmelser, mot 1 193 i 1966. Dette skyldtes først og fremst perioder med mindre hjelp og nyopplæring av personale. På den annen side går også virksomheten i større grad over mot forskningsvirksomhet med relativt store undersøkelser av kombinert biologisk-kjemisk natur.

VITAMIN A-UNDERSØKELSER

Arbeidet har fortsatt vesentlig omfattet oppdragsanalyser. En viss økning skyldtes at enkelte firmaer nå gjennomfører en mere systematisk kontroll av produksjon og produkter. Etter oppfordring fra Statens Forsøksvirksomhet i Husstell, Stabekk, er der gjennomført en serieundersøkelse av vitamin A og karotin i norske ostearter for å ajour-føre data i norsk næringsmiddeltabell.

I forbindelse med fôringforsøk med mink ble vitamin A-avlagringen kontrollert. De funne verdier var i flere tilfeller overraskende høye. Pro-

blemet undersøkes nærmere for spesielle leverprøver samlet fra forskjellige distrikter.

Analyse av karotinoider i krill og rødåte førte til spesielle problemer. Dette gjorde nødvendig omfattende teoretiske studier. På grunnlag av disse har en funnet frem til en egnet kromatografisk metode, som nærmere omtalt (side 10).

VITAMIN D-UNDERSØKELSER

Disse undersøkelser var også i 1967 begrenset til handelsanalyser og produksjonsprøver av medisintran. I samarbeid med institusjoner ved Norges Landbrukshøgskole pågår spesielle analyser av fôrblandinger og pellets.

VITAMIN E-UNDERSØKELSER

Også her har undersøkelsene vesentlig vært preget av oppdragsanalyser, omtrent av samme omfang som i 1966. Antioksydanter som ethoxyquin interfererer normalt ved bestemmelse av α -tokoferol. Det blir nå fjernet ved saltsyrevasking av det uforsåpbare, et prinsipp opptatt fra det danske Vitaminlaboratorium.

VITAMIN B-UNDERSØKELSER

Det store antall oppdragsanalyser har her nødvendigvis ført til en reduksjon av forskningsvirksomheten.

En omfattende undersøkelse over B-vitaminer i forskjellige haiarter er på det nærmeste avsluttet. Som hos benfisk viste den mørke muskel betydelig høyere verdi for vitamin B₁₂, riboflavin, tiamin, pantotensyre, og biotin, mens niacin stort sett viste samme verdi og vitamin B₆ i flere tilfeller sogar ga noe høyere verdi for den lyse muskel.

En stipendiat fra Thailand startet analyser av en rekke fiskeprodukter fra Bangkok. De omfatter analyser av B-vitaminer og aminosyrer, og ventes avsluttet i 1968.

I forbindelse med undersøkelser som pågår ved Norges Landbrukshøgskole for å klarlegge betydningen av kobolt, tilskudd til fôr er der foretatt vitamin B₁₂-bestemmelser i vom-innholdet og i serum fra kalver samt i endel fôrslag. Videre ble bestemt pantotensyre i lever og i fôr.

Endelig er innledende forsøk igang med hensyn til ytterligere standardisering av ekstraksjonsbetingelsene for B-vitaminer.

STABILITET AV VITAMINER I MINKFÔR

En rekke korttids- og langtidsforsøk har vist at vitamin A, α -tokoferolacetat, tiamin, riboflavin, pyridoxin og pantotensyre alle har god holdbarhet i minkfôr. Dette gjelder både i fôr med og uten mineraltilskudd (Fe- og Cu-salter).

FETTUNDERSØKELSER

FETTSYRER I BLOD SERUM

På oppfordring fra medisinalt hold i forbindelse med hjerte-kar-undersøkelser er en serie blodsera blitt analysert på polyensyrer. Arbeidet pågikk parallelt med, og etter samme metode som anvendes av professor Notevarp ved Norges Tekniske Høgskole. Resultatene, som til dels viser dårlig overensstemmelse, bearbeides for tiden ved Ullevål Sykehus.

FREMSTILLING AV MONOENSYRE-FRAKSJONER FRA HERDET MARINT FETT

Ved hjelp av preparativ tynnskiktskromatografi i fordelingsystem (counter-current) og ved sølvione-absorpsjon ble der av herdet marint fett fremstilt 12 fraksjoner. Disse besto av henholdsvis mettede trans- og cis-syrer av kjedelengde 16, 18, 20 og 22 karbonatomer. Fraksjonene ble analysert ved IR-spektrografi. Renheten svarte til 70—95 %, rent nok til ved ozonlyse å bestemme dobbeltbindingenes posisjon langs karbonkjeden. Blant flere muligheter fant vi det heldigst å foreta en reduksjon med lithiumaluminium hydrid helt frem til alkoholer. Det oppnådde utbytte av lithiumalkoholater hydrolyseres helt til fri, primære og stabile alkoholer. Den opprinnelige metylester-gruppe reduseres samtidig slik at hver fraksjon gir en blanding av mono- og dialkoholer som skilles ved kolonnekromatografi. Etter forestring med en fettsyre av passende kjedelengde er fraksjonene klare for gasskromatografi. Standardisering av denne del av analysen er for tiden under utvikling.

FORINGSFORSØK MED HERDET MARINT FETT

Disse føringsforsøk er utført i sammenlikning med andre herdete fett og naturlige fett av marin animalsk opprinnelse. De krever spesiell stor presisjon og må utføres med spesielt utvalgte forsøksdyr. Der kan derfor bare settes opp et fåtall forsøk pr. år. De første resultater vil foreligge i 1968 og vil da bli bearbeidet for å komme frem til mulige konklusjoner og videre forsøksopplegg.

METIONIN-ESTERE SOM ANTIOKSYDANTER

Studier over metionins antioksyderende virkning i en semisyntetisk kost med 12 % tran er ført videre. Metyl og etylestrene viser seg å ha ganske særlige egenskaper. Tilsetning av en mengde som svarer til 0.1 % metionin var tilnærmet like effektiv 0.03 % BHT i å forsinke oksygen-opptaket i fôret. Resultatene er bearbeidet for publikasjon.

TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

KJØLING OG FRYSING

TRANSPORT OG LAGRING AV SILD I KJØLT SJØVANN

Slik transport og lagring ble i 1967 satt på industriell prøve ombord i M/S «Ty». Dette prosjekt kom istand ved støtte av Fiskerieringens Forsøksfond og forskjellige fiskeriinstanser. Fartøyet ble utstyrt med kjølemaskineri og tanker og chartret for en periode av 6 måneder, regnet fra 28. oktober 1967, da fartøyet var driftsklart. Ved foreløpige forsøk utført med transport av makrell og mussa ble det vist at det tekniske utstyr virket tilfredsstillende og at den forutsatte kjøleeffekt ble oppnådd.

M/S «Ty» gjorde sitt første tokt i Nordsjøen 3. november og losset en last makrell i Farsund 8. november. Lasten var tatt den foregående ettermiddag. Etter instituttets bedømmelse var resultatet ikke helt vellykket. En rekke begynnervansker gjorde seg gjeldende, og av den totale fangst på 11.3 tonn ble skadeprosenten anslått til 9 %. Analyse av hel fisk var tilfredsstillende, men skadet makrell var blodsprengt, hadde store sårflater og var mørk i kjøttet.

Skipet gikk sin annen tur fra Bergen 10. november til Bindal, Helgeland. Her ble 65 tonn mussa tatt inn mellom 15.—16. november. M/S «Ty» ankom til Sunde, Hordaland, 20. november etter en føringstid på 4 døgn. Temperaturen i tankene hadde hele tiden ligget mellom 0 og $+1^{\circ}\text{C}$, mens lufttemperaturen i samme tidsrom hadde vært $+5$ til $+9^{\circ}\text{C}$ og sjøvannet fra $+6$ til $+8^{\circ}\text{C}$. Ved kontroll i Sunde ble det notert at mussa, ført i kjølt sjøvann, var i god stand, føringstiden tatt i betraktning. Kvaliteten var dog ikke bedre enn at råstoffkontrollen fant å måtte sperre det produserte parti hermetikk. Litt av lasten ble losset i Stavanger dagen etter, og var da som rimelig er ytterligere redusert og uegnet til hermetikk.

De to forsøk utført med makrell og mussa ombord i M/S «Ty» ga et verdifullt supplement til de erfaringer en har angående transport og lagring av fisk i kjølt sjøvann, men materialet er for lite til at en kan trekke avgjørende konklusjoner. Flere forsøk må derfor utføres i 1968.

Instituttet hadde i 1967 også høve til å følge med i endel andre prosjekter vedrørende transport og lagring av sild i kjølt sjøvann. En observatør fulgte med det svenske fartøyet M/S «Stella Nova» på dets første tur i Nordsjøen. Prinsippet ble dessuten prøvet ombord i M/S «Gambler» og M/S «Uksnøy». De første transportene var ikke helt vellykket men senere var resultatene bedre. Årsaken var at temperaturen i tankene var betydelig høyere enn forutsatt, fra $+4$ til $+6.5^{\circ}\text{C}$ og når pumpe ble brukt ved utlossing medførte dette at en stor del av lasten ble skadet, i et tilfelle opp til 25 %.

FORSØK MED LAKEFRYSING AV SEI OG TINING I SALTLAKE

Forsøk med lakefrysing av sei ble tatt opp for å vurdere om denne metoden kan anvendes ved rundfrysing av råstoff som senere skal tines, fileteres og refrysese, når en sørger for en effektiv gjennomspyling av blokkene like etter frysingen. Videre ble det forsøkt å tine seiblokkene i saltlake som en kan anta vil gi hurtigere tining enn i ferskvann. Salt som ble tatt opp under tiningen ble vasket godt ut for å unngå det kvalitetstap som saltet medfører ved refrysing og videre lagring av fisken.

Til forsøkene ble anvendt sei, forbehandlet på forskjellig måte. Ved lakefrysing var temperaturen $+17^{\circ}\text{C}$ og frysetiden ca. 4 timer. Til sammenlikning ble fisk luftfrosset ved $+30^{\circ}\text{C}$ i ca. 8 timer. Som konklusjon av disse forsøk kan angis at ved god spyling og vasking etter frysing og tining, rimelig lagringstid (inntil 8 måneder) og tilstrekkelig lav temperatur ($+25^{\circ}\text{C}$) oppnås en tilfredsstillende kvalitet og holdbarhet ved lakefrysing, tining og refrysing av sei.

INDUSTRIELL TINING OG REFRYSING AV FISK

I 1967 har det pågått videre utvikling vedrørende tining og refrysing av fisk ved flere anlegg. Instituttet har kunnet følge fortsatte industrielle forsøk der forskjellige tinemetoder ble satt på praktisk prøve. Siste året ble det tilrettelagt et program for videre utvikling av dobbelfrysing i Båtsfjord i samarbeid med en rekke andre instanser. Ved et industrielt anlegg ble det prøvet et overrislingsanlegg for tining av frosne blokker med vann. De oppnådde resultater med torsk og hysefilet var vekslende, noe som også skyldtes mangelfull behandling av råstoffet. Andre forsøk ble utført i samarbeid med et kommersielt firma.

FORSØK MED TINING OG REFRYSING AV «RÅ»-FILET

Forskjellige metoder ved frysing og tining av «rå»-filet av sei og torsk er blitt prøvet for å komme frem til et tilfredsstillende og mere regningsvarende produkt enn ved frysing av hodekappet og sløyet råstoff. Behandlingen omfattet dypping av filetene i oppløsninger av alginat, Na-tripolyfosfat og i vann før frysingen. I endel filetblokker ble innlagt mellomlegg av polyetylenfolie. Blokkene ble frosset under press og lagret en uke ved $+25^{\circ}\text{C}$. Vann, luft og 20 % saltlake ble prøvet som tinemiddel.

Dypping i polyfosfat førte til at filetblokkene lot seg dele noe lettere, men et mellomlegg av folie viste seg å være mest fordelaktig. Dypping i alginat hadde også en viss virkning. Ubehandlete fileter hang fast sammen og var utsatt for beskadigelse ved delingen. Konklusjonen av forsøkene blir

at forbehandling eller deling med folie er en betingelse for tilfredsstillende tining og dobbelfrysing av råfilet. Tineforsøkene viste at den mest skånsomme tining av filetblokker ble oppnådd ved tining i luft.

TINING OG REFRYSING AV REKER

En undersøkelse av kvaliteten av dobbelfrosne reker er utført. Råstoffet var kokt ombord og frosset med skall i polyetylen-emballasje, og i blokker med ferskvann. Etter ca. 1 måneders lagring ble rekene tint i ferskvann, pillet, forlaket og refrosset i platefryser. Kvaliteten var tilfredsstillende sammenliknet med frosne reker av kokt fersk råstoff, men konsistensen var noe redusert og bakteriebelastningen høy, noe som vil bli nærmere undersøkt.

EVAKUERING VED BRINING AV FILET

I laboratoriet ble forsøkt evakuering av torskefilet for å lette inntrenging av forskjellige stoffer under forbehandling med fosfat, salt o. a. Etter gjentatte forsøk måtte en slutte at evakuering ikke ga den tilsiktete effekt.

KVALITETSKONTROLL OG ANALYSEVIRKSOMHET

Denne del av virksomheten har fortsatt som tidligere. Prøver mottatt fra Statens Ferskfiskkontroll, Sildkontrollen og fra forskjellige produsenter er blitt bedømt organoleptisk og ved kjemisk analyse. En reklamasjonssak medførte mere inngående undersøkelser for å få belyst virkningen av forskjellige betingelser. Det viste seg at en relativt kortvarig heving av temperaturen ikke førte til slike høye verdier for TMA og totalt flyktig N som en fant i reklamasjonsprøven.

FORSØK INNEN SALTSILDSEKTOREN

TRANSPORT AV SILD I TANK MED SIRKULERENDE SALLAKE

Ringnotsnurper «Uksnøy» som er spesialinnredet for transport av sild i saltlake foretok i 1967 to turer til Bjørnøfeltet, og brakte til lands ca. 4 700 hl lakesaltet sild. Instituttet hadde med en observatør på første tur, hvorunder en rekke observasjoner ble gjort. Under utlossing etter 10—12 døgn oppbevaring i tankene, ble tilvirket endel prøver, både krydret og sukkersaltet, for å få undersøkt holdbarheten som tønnevarer. Etter ½ års lagring var silden fremdeles av prima kvalitet som råstoff til hermetikk. De erfaringer en har høstet fra de to forsøkene tilsier at en rekke ledd i prosessen må tas opp til ny vurdering. Dette gjelder i første rekke oppbevaringen av silden i tankene ombord. På grunn av den store forskjell i spes. vekt mellom fersk sild og mettet lake får silden en kraftig oppdrift, den kaker seg sammen til en kompakt masse øverst i tanken, hvilket vanskelig-

gjør en jevn sirkulasjon av lake gjennom sildemassen. Under utlossing var derfor også saltinnholdet i silden ujevnt og betraktelig lavere enn ventet. Tross de noe varierende resultater er det ennå ingen grunn til å avskrive denne form for tanktransport, men en rekke problemer må studeres nøye.

FEITSILD SOM RÅSTOFF FOR SILDEDELIKATESSER

I samarbeid med Hermetikkindustriens Laboratorium er der utført forsøk for å se om feitsild egner seg som råstoff for sildedelikatesser. Ved forsøksanlegget i Svolvær ble det i november 1966 tilvirket tre forskjellige saltsildtyper, nemlig 1) skotsk-ganet, matjesbehandlet, 2) kryddersild «norske type» krydder og 3) kryddersild «svensk type krydder». Etter modning og lagring ble prøver sendt til Hermetikkindustriens Laboratorium, og en rekke sildedelikatesser ble prøvepakket. Her skal bare nevnes at flere av produktene burde ha muligheter for å slå igjennom på sildedelikatessemarkedet. Fra Hermetikkindustriens Laboratorium foreligger orienterende oppgave over utbyttetall. Disse må tas med forbehold, men kunne tyde på at det eventuelt ville bli utbyttet som begrenset anvendelsen av feitsild av denne størrelse, 10—12 stk. pr. kilo.

Råstoffet til prøveanlegget i Svolvær ble fraktet i brønnbåt «Straumholm», ført i en blanding av sjøvann og is, og enda båten ikke hadde sirkulasjonspumpe kom silden frem i god forfatning. Der ble fremstilt en rekke saltete produkter, ganet sild av forskjellig størrelse, hodekappet og «belly-cut». Der ble også foretatt salting av «maskinsortert» sild for å undersøke om mekanisert anlegg innvirker på kvaliteten. En rekke erfaringer ble gjort med hensyn til sorteringen, og med de justeringer som vil bli gjort er det grunn til å tro at all sild vil kunne sorteres tilfredsstillende. Dette er avgjørende for en lønnsom utnyttelse av blandingssild.

FORSØK OMBORD I «KOSMOS IV» PÅ FELTET

To av instituttets funksjonærer oppholdt seg et par uker ombord i «Kosmos IV» for å følge produksjon av saltsild, olje og presskake, og spesielt vurdere muligheten for utnyttelse av avfall og utsortert sild til minkfôr i form av frosset presskake. Det synes som om dette kunne bli et lønnsomt ledd i utnyttelsen av råstoff ombord i et fabrikkskip.

PRODUKTUTVIKLING

VAKUUMPAKKET RØKESILDFILET I «KOKEFAST» PLASTPOSE

Også i år er forsøk utført på dette felt, og der foreligger så meget erfaring at eksperimentet kan karakteriseres som meget vellykket, idet det har ført frem til produkter av storsild med tiltalende egenskaper, produkter som ved pakking i egnete plastposer har vist stor holdbarhet under langtidslagring.

*FREMSTILLING AV EDDIKBEHANDLET STORSILDFILET
NEDLAGT I SUKKERLAKE*

Endel slike produkter av utenlandsk opprinnelse basert på nordsjøsild har vært i handelen her i landet de senere år. Forsøk ble utført for å undersøke om storsild kan gi et tilfredsstillende produkt av denne type. Resultatene viste at storsild ga et meget tilfredsstillende produkt. Frossen sild kan også brukes, men fersk sild er å foretrekke.

«TYSK KAVIAR» AV STORSILDROGN

Det har lyktes å fremstille et produkt som minner om «tysk kaviar» fremstilt av rognkjeksrogn. Videre forsøk går nå ut på å få konstatert hvilket utviklingsstadium av rognen gir det beste produkt.

ENZYMATISK PROTEOLYSE AV SILD

I noen orienterende laboratorieforsøk er fiskeproteiner blitt avbygget ved tilsetning av kommersielt tilgjengelige proteaser: Bromelin, Ficin, HT Proteolytic, Papain, o. a. Den fiskepulp en oppnår kan ved hjelp av rystesil, sentrifuge og separator skilles i en fettfraksjon, en vannfase og et bunnfall. Vannfasen kan eventuelt tørkes til et pulver. Som kriterium på enzymaktiviteten ble benyttet vannfasens totale tørrstoffinnhold, kvelstoff (protein) og formoltitrering.

DIVERSE UNDERSØKELSER

HOLDBARHET AV «TA-FI»-MEL

Lagringsforsøk ble utført med ovenstående produkt, et fôrprodukt basert på fiskeavfall og kunstig tørket tangmel. Hovedkomponentene ble godt blandet og forskjellige konserveringsmidler (syrer) ble tilsatt, enkeltvis eller i blanding. Prøvene ble oppbevart i polyetylenposer og kontrollert ukentlig for mugg og bakterietall. Likeså ble kjemiske analyser utført. Forsøket viste at med de anvendte tilsetningsstoffer var prøvene meget holdbare.

EMBALLASJE FOR RØKESILD

Etter oppdrag ble det foretatt lagringsforsøk med røkesild i forskjellig emballasje: trekasse, lukket pappkartong m/polyetylenbelegg, aluminiumbelegg samt polystyrenkasse. Prøvene ble plassert i termostat ved 35°C og 80 % relativ fuktighet og undersøkt med en ukes mellomrom. Alt etter en uke begynte utskilling av fett og vann, noe som skjemmet emballasjen men som var minst merkelig på polystyrenkassene. Der ble iaktatt dannelse av saltkrystaller på sildens overflate. Noen uttørring på grunn av fordampning ble ikke iaktatt.

MASKINER OG METODER I FISKEFOREDLINGEN

Installasjon og montering i den nye teknologiske forsøksstasjonen i Skålevik ble dessverre en god del forsinket da det tok tid å få unna de lagre av sildemel som opptok plassen. Dette viste seg allikevel å være av mindre betydning da personalet hele tiden har vært fullt opptatt med Svolvær-anlegget og den automatiske klippfisktørken i Ålesund. Anlegget i Svolvær var for øvrig bare i drift i feitsildsesongen 1967. Råstoffet sviktet ellers i stor utstrekning. En egen driftsteknisk rapport over forsøkene her er gitt. Der er fremdeles endel tekniske detaljer ved installasjonen som ikke er tilfredsstillende klarlagt.

FULLMEKANISERING AV KLIPPFISKTØRKEN

Den klippfisktørken som ble besluttet bygget ved Sunnmøre og Romsdal Fiskesalgslag ble ferdigtegnet i begynnelsen av 1967. Utstyr ble bestilt og deler satt i arbeid i løpet av våren. Innen årets utgang var tørken ferdig montert, dog ikke innkledd. Dette arbeide kan ikke foretas før en er sikker på at all innvendig mekanikk er driftssikker.

KONTINUERLIG BLOKKFRYSING

Der foreligger nå ferdige konstruksjonstegninger for en halv-industriell vertikal kanalfryser med kapasitet ca. 1 500 kg/døgn. Først når denne fryseren er bygget og utprøvet kan instituttet si seg ferdig med problemet.

TØR KING OG AVSKALLING AV REKER

Det gjelder her bedre utnyttelse av avfallsreke enn til førmel. I løpet av arbeidsåret har en fått klarlagt hva som kan oppnås kvalitetsmessig og en er kommet frem til en meget egnet tørkekonstruksjon der tørking og avskalling foregår samtidig. Produktet kan ikke måle seg med friske reker, hverken i smak, farge eller konsistens, men burde kunne finne anvendelse som smaktisetning til sauser, posteier, o. l.

MEKANISK SORTERING

Lengdesorteringsmaskinen ved forsøksanlegget er blitt utprøvet. Forsøkene avdekket endel svakheter ved maskinen. Den gir imidlertid meget brukbar sortering, og de mekaniske mangler vil så langt som mulig bli rettet på.

LOSSING OG LAGRING AV TANKSALTET ELLER SJØVANNSKJØLT SILD

Salting og sjøvannskjøling av sild på tank tas stadig mere i bruk av fiske- og føringsbåter. I denne forbindelse er det meget aktuelt å finne frem til de mest rasjonelle og kvalitetsbevarende lossemetoder, og også til lagringsmetoder på land. Der er gjort undersøkelser vedrørende forskjellige aktuelle muligheter, som nå vil bli utprøvet ved anlegget i Skålevik.

SELVTØMMENDE LAGERANLEGG FOR RASTOFF TIL MEL OG OLJE

En metode til bevaring av råstoffkvaliteten mellom fangst og opparbeiding som har vakt en viss oppmerksomhet er nedkjøling av fisken. Stadig flere fangst- og føringsbåter utstyres for nedkjøling av råstoffet helt fra noten, og dette gjør fortsatt kjøling stadig mere aktuell. Av betydning er det da å finne frem til hensiktsmessige lagerbeholdere med sanitær og automatisk tømning.

For å få utprøvet slike systemer er der ved A/S Flesland Fabrikker planlagt tre lagertanker, hver på 5 000 hl. Planer og tegninger i forbindelse med tre forskjellige tømnesystemer er nå gjort ferdige.

SAMARBEIDSPROSJEKTER

Prosjekter som gjør krav på oppmerksomhet er etter hvert blitt så mange og store at instituttet har måttet inngå samarbeidsavtaler med private firmaer. Dette har også vist seg fordelaktig på mange måter. I flere tilfeller kan disse firmaer selv bidra til finansiering av prosjektene. De har ofte godt kvalifiserte ingeniører og teknikere og er direkte interessert i å komme frem til resultater som hurtig kan omsettes i praksis. Hvor der er behov for grunnleggende forskning tar instituttet seg av denne i den utstrekning det har kapasitet.

Av prosjekter hvor slikt samarbeide er kommet igang skal nevnes:

MASKINERI FOR SILDEBEARBEIDING

I flere år har instituttet hatt et intimt samarbeid med Trio Maskinindustri, Stavanger, på dette felt. En rekke maskiner menes å være brakt til sin endelige utforming. Dette gjelder blant andre en fileteringsmaskin, som allerede er i produksjon. Mateapparatet som ble bygget til fileteringsmaskinen i Svolve var trengte imidlertid forbedring, og er sendt tilbake til fabriken. En hodekuttemaskin vil nå bli forsøkt sammenbygget med fileteringsmaskinen.

En rullsorteringsmaskin er også satt i serieproduksjon etter inngående utprøving med brisling, mussa, sardiner, o. a. En vektsorteringsmaskin for brisling og mussa er klar til utprøving i forbindelse med en forbedret leggemaskin.

SKINNEMASKIN FOR SILDEFILET

Som nevnt i forrige årsmelding viste der seg en svakhet ved den skinnemaskinen som var blitt utviklet i samarbeid med Trio Maskinindustri. Man antok at årsaken var en for langsom varmeledning fra overflaten til kjølemediet. Dette er nå blitt rettet, og maskinen er prøvet i produksjon, blant annet ved ABBA, Sverige. Resultatet viste at maskinen nå er ferdig utviklet, såvel i prinsipp som mekanisk.

FISKEPUMPE

Ved Trio Maskinindustri er startet de første forsøk til utvikling av en fiskepumpe, beregnet på skånsom behandling av fisken. Av særlig interesse er et ventilsystem som virker etter hensikt, men som trenger videre forbedring.

RASJONALISERING AV LINEFISKET

Som nevnt i tidligere årsmelding har dette prosjektet krevet en grundig forundersøkelse av linefisket med hensyn til metode, bemanning og arbeidsfordeling. Dette arbeide er nå utført ved IRAS. Ved Trio Maskinindustri er der under utvikling en egnemaskin, samtidig arbeides der av andre med mekanisering av trekking og splitting av line. Videre undersøkelser er også igang omkring bruken av kunstig agn.

Også av tørrfiskbransjen er der ved IRAS foretatt en teknisk-økonomisk analyse for å få klarlagt mulighetene for en rasjonalisering. En håper nå å kunne sette igang praktiske forsøk ved en eller et par typiske bedrifter.

MASKIN FOR SLØYING OG SVARTHINNE-FJERNING

Med disse prosjekter har instituttet hittil ikke hatt høve til å arbeide nevneverdig. Vi er imidlertid blitt forelagt forslag til slike maskiner (fra Stranda Motorfabrikk og fra K. Refvik, Raudeberg). Fra Fiskerinæringens Forsøksfond har vi foreløpig fått bevilget et mindre beløp til bygging av de første forsøksmaskiner.

RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL

Den kjemisk-analytiske avdeling har i 1967 mottatt 4 635 prøver av ymse slag fra den marine industri og næring. Dette motsvarer 14—15 000 analytiske bestemmelser, omtrent det samme antall som i 1966. Det største antall prøver skrev seg fra sildolje- og sildemelindustrien. Med det rike nordsjøfisket etter sild og makrell ble der mottatt ialt 1 883 prøver av råstoff.

Der er også i år utført en rekke spesialundersøkelser for Havforskningsinstituttet, for instituttets øvrige avdelinger og for Fiskeridirektoratets forskjellige kontrollorganer.

MISFARGET KLIPPFISK

Fra Klippfiskkontrollen ble det oversendt prøver av en stabel hvis øvre deler besto av sterkt misfarget gul fisk. Fargen satt ganske dypt i vevet. Avskrapet gult vev viste et kopperinnhold på ca. 25 ppm og jern 76 ppm. Særlig var altså kopperinnholdet unormalt høyt. Det er rapportert i litteraturen at disse to metaller kan gi misfarging.

UNDERSØKELSE AV TØRRFISK

Tørrfisk sendt i retur fra Tyskland ble undersøkt etter luting under standard betingelser. Endel stykker ble noe mørkfarget, og de ble litt rødlige under koking. Konsistens- og smaksmessig var varen helt tilfredsstillende.

TANG- OG TAREMEL

1967 var ikke noe godt år for tang- og taremelindustrien. Produksjonen var mindre enn i fjor og lønnsomheten dårlig. Bedriftene er blitt besøkt 2—3 ganger, melet er prøvetatt og kontrollert og instituttet har ellers yttet den tekniske bistand som har vært mulig.

FETTINNHALDET I RÅSTOFF TIL SILDEMELEINDUSTRIEN

Ialt ble der levert ca. 25.5 millioner hl råstoff til sildemelindustrien mot ca. 21 millioner året før. Råstoffkontrollen analyserte i tidsrommet 17 895 prøver.

Feit- og småsild. Det ble i 1967 levert ca. 4.6 millioner hl feit- og småsild til fabrikkene, mot 2 millioner hl begge de foregående år. Fettet varierte fra 9.9 til 20 %, gjennomsnitt 14.0 %. Tørrstoffet lå i gjennomsnitt på 17.8 %.

Nordsjøfisket. Utviklingen av fisket i Nordsjøen var i 1967 meget tilfredsstillende. Makrellen ga et nytt rekordkvantum på ca. 9 millioner hl. Fisket etter sild var også ganske godt i månedene juni—august, med totalfangst på 3.6 millioner hl. Praktisk talt all sild hørte til gruppe I med gjennomsnitt 21.9 % fett. Makrellen, som ble tatt så å si i alle årets måneder varierte i fettinnhold fra 11.1 til 28.6 %, gjennomsnitt 21.1 %.

Stor- og vårsild. Som i 1966 ble all vintersild til sildolje- og sildemelindustrien avregnet etter faktisk fettprosent. For sild fanget sønnenfor Sula i Fosna ble etablert en ordning med felles fettprosent for hver fangst dag, basert på uttatt prøve ved de forskjellige fabrikk. Ialt ble prøvetatt 872 laster som representerte vel 1.5 millioner hl stor- og vårsild. Gjennomsnittlig fettinnhold var for storsild 12.3 %, for vårsild 11.3 %.

Lodde. Innsiget av lodde, med hovedtyngde i Midt-Finnmark, var i 1967 meget stort. Ialt ble 4.7 millioner hl levert til industrien. 2 486 prøver ble analysert, med gjennomsnittlig fettinnhold på 6.5 %.

Islandssild. Tilførselen av islandssild til industrien ble i 1967 473 000 hl, litt større enn i 1966. Midlere fettinnhold av 159 analyserte prøver viste 25.5 %.

INSTITUTTETS RÅD

Møte i Rådet for instituttet ble holdt 21. juni 1967.

Rådet behandlet og godkjente budsjettforslag for 1968 fra instituttets direktør.

Melding fra avdelingslederne om virksomheten i 1966 og et notat om pågående og planlagte arbeider ble gjennomgått.

SPECIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Spesialrådet hadde møte 1. juni 1967.

Budsjettforslag for avdelingen for 1968 ble gjennomgått og godkjent. Videre ble gjennomgått avdelingslederens melding om virksomheten i 1966 og et notat om pågående og planlagte arbeider ved avdelingen.

PERSONALE PR. 31. DESEMBER 1967

Direktør

Eirik Heen

KJEMISK-ANALYTISK AVDELING

Leder	Fredrik Villmark	fast
Konstruktør II	Algot Aaberg	fast
Teknisk assistent	Kirsten Finne	midl.
Laboratorieassistent	Torolf Larsen	midl.
Bud og laborant	Jan Larsen	fast
Bud og laborant	Kjell Totland	fast

AVDELING FOR MIKROBIOLOGI

Vitenskapelig konsulent I	Sverre Hjorth-Hansen	fast
Konstruktør I	Marie Walderhaug	fast
Teknisk assistent	Guttorm Haugdal	fast
Praktikant	Eli Vindenes	midl.

DEN FETTKJEMISKE AVDELING

Vitenskapelig konsulent I	Lars Aure	fast
Vitenskapelig assistent I	Hans Kløkstad	fast
Praktikant	Erik Hansen	midl.

SPEIELLE UNDERSØKELSER

Vitenskapelig konsulent II	Jens W. Jebsen	fast
Praktikant	Helge Ullebust	midl.

AVDELING FOR KJØLING OG FRYISING

Vitenskapelig konsulent I	Olaf Karsti	fast
Ingeniør I	Heine Blokhus	fast
Praktikant	Per Olsen	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.
Laboratoricassistent	Torleif Storås	midl.
Vitenskapelig assistent I	Ellen Haaland	midl.

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.

AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Vitenskapelig konsulent I	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 Andresen	midl.
Vitenskapelig assistent II	Gjermund Boge	fast

Konstruktør	Hakon Myklestad	fast
Laborant	Rolf Johannessen	fast
Laborant	Erling Unger	fast
Laborant	Bente Høgh	midl.
Laboratorieassistent	Ove Johan Nilsen	midl.
Laboratorieassistent	Leif Hjørnevik	midl.
Praktikant	Signe Andersen	midl.
Praktikant	Unn Orstein	midl.
Praktikant	Hjørdis Rommetveit	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 Fotland	fast
Kontorassistent	Marta Meling	fast
Kontorassistent	Audny Rundhovde	fast
Bibliotekassistent	Maria Segadal	midl.
Vaktmester	Jørgen Tertnes	fast

REISER

Direktør Heen og vitenskapelig konsulent Karsti deltok i XII. International Congress of Refrigeration og FAO Technical Conference on the Freezing and Irradiation of Fish i Madrid 30. august—8. september.

Vitenskapelig konsulent Hjorth-Hansen besiktiget i Budapest 28. februar—3. mars et parti frossen fisk importert fra Norge.

Vitenskapelig konsulent Brækkan konfererte i Washington 20.—24. juni om Fish Standards og deltok i Codex Committee on Fish Labelling i Ottawa 25. juni—1. juli. Videre deltok han i Codex Committee on General Principles i Paris 16.—20. oktober.

Vitenskapelig konsulent Utne deltok i Nordisk Jordbruksforskeres Kongress i København 20. juni—2. juli.

Instituttets funksjonærer har foretatt ca. 90 tjenestereiser innenlands.

BIBLIOTEKET

Bibliotekets bestand øket i 1967 med 240 nummer og var ved årets utgang kommet opp i 12 500 nummer.

Antall løpende periodika var 204, derav 113 som biblioteket fikk som gave eller i bytte med våre egne publikasjoner.

PUBLIKASJONER

- AURE, L. Manufacture of fish-liver oil, i: Stanbys, M. E. ed. Fish oils, s. 193—205.
- HEEN, E.: Frysing på havet — frysing i land. Fangst og fiske 19 (1967 No 1, s. 7 (ca. 5 s.).
- LAMBERTSEN, G.: The analysis of tocopherols. Wissenschaftliche Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung. Bd. 16: Tocopherols, s. 160—168. Darmstadt 1967.
- LAMBERTSEN, G., H. MYKLESTAD, & O. R. BRÆKKAN.: Nutrients in grass seeds. II. Tocopherol pattern in grass seed lipids. Acta Agr. Scand 17 (1967) 13—16.
- NJAA, L. R. The essential amino acid — methionine. The Sulphur institute Journal 2 (1966/67) No 4, s. 2—9.
- NJAA, L. R., F. UTNE & O. R. BRÆKKAN.: Protein quality of herring meal. 7. Intern. Congr Nutr, Hamburg 1966. Proceedings 5, s. 218—222.
- UTNE, F., G. BOGE & O. R. BRÆKKAN.: Stabilitet av vitaminer i ferdigfôr til mink. NJF kongressen København 27.—30. juni 1967. Fortrykk av foredrag, s. 268—270.
- AAS, K. & J. W. JEBSEN.: Studies of hypersensitivity to fish. Partial purification and crystallization of a major allergenic component of cod. Int Arch Allergy Appl Immunology 32 (1967) 1—20.

STENSILERTE SPESIALRÅD PORTER

- AURE, L. & E. SOLA. Metode for fremstilling av salt- og smakfritt fiskemel. R.nr. 105/67.
- KARSTI, O. & H. BLOKHUS. Dobbelfrysing av sei. Effekten av lakefrysing og tining i saltlake. R.nr. 104/67.
- SOLA, E. Betragtninger omkring luft- og sjøvannsforurensninger fra sildolje- og fiske-melfabrikker. R.nr. 103/67.

FOREDRAG

- BAKKEN, K.: Produktutvikling innen fiskerinæringen. Årsmøte Hordaland fiskerlag, Bergen, 24. oktober 1967.
- BRÆKKAN, O. R.: Aktuelle ernæringsproblemer. Statens Lærerskole i Husstell, Bergen, 24. mai 1967.
- Biologiske og biokjemiske faktorerers innflytelse på fisk som råvare. Norsk Kjemisk Selskap, Bergen avdeling, 24. november 1967.
- Ernæringsmessige problemer ved oppdrett av fisk. Havforskerlaget, Bergen, 7. april 1967.
- HEEN, E.: Fisk og fiskeprodukter i verdens matforsyning. Statsvitenskapelig institutt, Kursus ved Stend landbruksskole, mai 1967.
- Frysing i land — og ombord. Studieselskapet for nord-norsk industri. Tromsø, januar 1967.
- Hvor mye kan vi fiske? Norges Tekniske Vitenskapsakademi, Trondheim, november 1967.
- Problems facing the land-based fish-freezing industry. FAO-congress, Madrid, september 1967.
- KARSTI, O.: Industriell tining og refrysing av fisk. Kontrollørkurs ved Fiskeridirektoratet, Bergen, 20. november 1967.

