

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1962 — nr. 3

Årsmelding 1962

fra

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt

Utgitt av

FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen
1964

Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1962 — nr. 3

Årsmelding 1962

fra

Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt

Utgitt av

FISKERIDIREKTØREN

A.s John Griegs Boktrykkeri, Bergen
1964

INN H O L D

Side

Metodologiske undersøkelser :

Harskhetsbestemmelse av marine oljer	5
Analysemetoder utarbeidet til bruk ved ekstraksjon av fiskemel.....	5
Objektiv metode til kvalitetskontroll av råstoff til sildolje- og sildemel- industrien	6
Kvalitetsbedømmelse av lagret fisk	7
Påvisning av bakterier	7
Bestemmelse av hexametylentetramin	7

Kjemisk-biologiske undersøkelser :

Bakteriologiske undersøkelser	7
Protein-undersøkelser	9
Permanganatoksyderbare stoffer i fiskemuskelsera	10
Vitamin A-undersøkelser	10
Vitamin E-undersøkelser	11
Vitamin B-undersøkelser	12
Gasskromatografiske fettanalyser	12
Cholesterol i fiskemel	13

Teknologiske undersøkelser og forsøk :

Industrielle forsøk med frysing av hodekappet, sløyd fisk og påfølgende tining, filetering og refrysing av filet	13
Fosfat-behandling av filet	14
Undersøkelse over hyse med «grunn»-smak	14
Vakuumpakking av frosne produkter	15
Tid-temperatur-indikator for frosne varer	16
Frysetørring av reker og skjell	16
Utvikling av konsumprodukter av sild	16
Pilot-anlegg for ekstraksjon av fiskemel	18
Bekjempelse av makkfluen på tørrfisk	18
Fullmekanisering av klippfisktørrkingen	19
Kontinuerlig blokkfrysing.....	19
Fileteringsmaskiner	19
Mekanisk sortering av sild	20
Mekanisk mating av sildebearbeidingsmaskiner	20
Mekanisk skinning av sildefilet	20

Råvare- og produktkontroll :

Handels- og kontrollanalyser	21
Bakteriologiske undersøkelser	21
Kontroll av tang- og taremel for eksport	21
Kvalitetskontroll av frossen fisk	21
Kontroll med råstoff til soldolje- og sildemelindustrien	21
Restmengdeanalyser av insekticidbehandlet tørrfisk	22

Administrasjon :

Instituttets råd	22
Reiser	22
Personale	23
Biblioteket, publikasjoner, foredrag	24

METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

Harskhetsbestemmelse av marine oljer. Det er alminnelig antatt at den harske smak i fett og oljer skyldes aldehyder oppstått ved spaltning av peroksyder som primære oksydasjonsprodukter. Metodene for kvantitativ rutinemessig bestemmelse av aldehydharskhet i fett og oljer har vært meget mangelfulle.

To metoder, som i prinsippet skulle gi et kvantitativt uttrykk for fettets aldehydinnhold, basert på reaksjon med aldehydets karbonylgruppe, har vært gjenstand for undersøkelser.

a. Bestemmelse med hydroksylaminklorid ga gode resultater for rene aldehyder, men meget tvilsomme resultater anvendt på harske oljer. Dette skyldtes sannsynligvis forstyrrelser fra tilstedeværende peroksyder. Det lar seg knapt gjøre å fjerne peroksydene uten samtidig å endre aldehydinnholdet.

b. Ved den kolorimetriske metode med 2,4-dinitrofenylhydrazinreagens er det i prinsippet mulig å bestemme både det totale aldehydinnhold og forholdet mellom mettede og α , β -umettede aldehyder. Det foreløpige inntrykket er at fargereaksjonen er noe lunefull med til dels mindre god overensstemmelse mellom parallellprøver. Lave blindprøveverdier kan oppnås ved tilsetning av reduksjonsmidlet NaBH_4 , som effektivt fjerner aldehyder i den anvendte alkohol.

Analysemetoder utarbeidet til bruk ved ekstraksjon av fiskemel. For prosesskontroll ved ekstraksjon av fiskemel med alkohol/kloroform (1:1) kreves det hurtige og enkle analysemetoder for de komponenter som inngår i prosessen.

a. Kloroformfasen. Spesifikk vekt bestemmes med Westfalsk vekt og vanninnholdet ved hjelp av «Speedy» Moisture Tester. Med disse to målingene kan spesifikk vekt av den resterende blanding kloroform/abs. alkohol beregnes. På basis av beregnet spesifikk vekt avleses kloroforminnholdet av en utarbeidet kurve.

b. Vann/alkohol-fasen. Her er det så lite kloroform at alkoholprosenten kan bestemmes ved måling av spesifikk vekt. Det lille kloroforminnholdet kan erfaringsmessig kompenseres ved å legge til 1 % til det funne alkoholinnholdet. For nøyaktig bestemmelse av kloroforminnholdet er det nødvendig å forsåpe og titrere.

c. Kokervæsken. Fett bestemmes ved veining etter avdestillering av væske. Volum og spesifikk vekt av destillatet bestemmes. Videre bestemmes kloroforminnhold i destillatet, og den spesifikke vekt av resterende alkohol/vannblandingen lar seg deretter beregne.

d. Kloroform i ekstrahert mel. En suspensjon av mel i fortynnet H_2SO_4 destilleres. Destillatet forsåpes og tilsettes HNO_3 og NaHCO_3 , deretter felles med AgNO_3 -løsning. Vekt $\text{AgCl} \times 0,277 =$ vekt av kloroform. Denne metoden gir god overensstemmelse mellom parallelle prøver, men det gjenfinnes bare ca. 90 %.

Objektiv metode til kvalitetskontroll av råstoff til sildolje- og sildemelindustrien. Av De Norske Sildolje- og Sildemelfabrikkers Landsforening er instituttet blitt anmodet om å søke uteksperimentert en metode til kvalitetskontroll av det råstoff som tilføres fabrikkene. Det er utarbeidet to rapporter over de forsøk som hittil er utført.

Det er mange faktorer som må klarlegges før det kan komme på tale å foreta en prisgradering av råstoffet på basis av en slik objektiv kvalitetstest. Kvaliteten må søkes uttrykt analytisk ved en metode som er generelt anvendbar for alle typer sild, uavhengig av f. eks. fettinnholdet. Metoden må gi et korrekt uttrykk for råstoffets verdi ved produksjon av mel og olje og må kunne anvendes til serieanalyser ved et kontrollaboratorium. Videre er det viktig at dette kvalitets-tallet kan låses fast i det øyeblikket prøvene er tatt, slik at det ikke kan oppstå tvil hvorvidt prøvene kan ha forandret seg inntil analysen er utført.

De metoder vi hittil har vidd størst oppmerksomhet er:

a. Bestemmelse av fri fettsyre i henholdsvis «utpresset», «utkøkt» og «ekstrahert» olje. Gjennomgående er det funnet godt samsvar mellom tallene for fri fettsyre i «presset» og «utkøkt» olje. De tilsvarende tall for «ekstrahert» olje ligger høyere og viser større spredning og ser derfor ut til å være en usikker kvalitetsindikator. Med det forbehold at det kan være vanskelig å «koke» ut tilstrekkelig fett av mager sild, må den relativt enkle «utkokingsmetoden» kunne anbefales som standardmetode.

b. Bestemmelse av pH i et vannekstrakt av silden. Hvis fri fettsyre legges til grunn for kvalitetsvurderingen av råstoffet, er pH altfor variabel til å komme på tale som kvalitetsindikator, selv om det ble funnet regelmessig stigning innen hver lagringsserie.

c. Bestemmelse av «aceton-tallet». Denne metoden er foreslått av ingeniør Viggo Næsvold, Tromsø. Sildemassen rystes ut med aceton og ekstraktet titreres med NaOH . «Aceton-tallet», som stiger under lagringen, synes å ha en viss sammenheng med fri fettsyre. Analysen er meget enkel å utføre, men en kjenner altfor lite til hva aceton-

tallet innebærer til at det kan trekkes inn som kvalitetsindikator på det nåværende tidspunktet.

Forsøkene vil fortsette inntil vi har tilstrekkelig erfaring med alle typer råstoffer. Også andre kvalitetskriterier enn de som er nevnt vil bli gjenstand for undersøkelser, likeens konserveringsmetoder som stopper dannelsen av fri fettsyre i prøvene.

Kvalitetsbedømmelse av lagret fisk. Et symposium ved Torry Research Station, Aberdeen, drøftet muligheten for å finne frem til felles, pålitelige metoder for bestemmelse av kvalitet av lagret fisk. Av kvalitetskriterier kan nevnes flyktig N, trimetylammin N, hypoxanthin, fri og bundne, flyktige fettsyrer og refraktometertall for fiskeøyets væsker. Videre bør nevnes muligheten for karakterisering av fiskens lukt, så vel i rå som i kokt tilstand. Undersøkelser på dette feltet vil bli startet kommende år.

Påvisning av bakterier. Ved Livsmedelsbakteriologisk Symposium, Göteborg, hadde en av våre medarbeidere høve til å studere nye bakteriologiske metoder for påvisning og bestemmelse av matforgiftningsmikrober, særlig stafylokokker, i ferske, saltede og frosne fiskeprodukter og andre matvarer. Metodikken brukes nå ved vårt institutt.

Havforskningsinstituttet har anmodet oss om å forberede eventuell kontroll av østerspollers hygiene eller bakteriologisk kontroll av østers for eksport. Ved personlig kontakt er det søkt informasjon om de bakteriologiske metoder som den britiske østersindustri anvender. Vi kan utføre slik kontroll så snart det bestilte utstyret er på plass.

Bestemmelse av hexametylentetramin. Dette konserveringsmidlet spaltes i sterkt surt miljø til formaldehyd som danner rødfiolett farge med kromotropsyre. Kvantitative analysemetoder etter dette prinsippet foreligger i en rekke modifikasjoner. De avvikende resultater som er oppnådd ved forskjellige analyselaboratorier, har gjort det ønskelig å etterprøve de ulike trinn i metoden. Resultater som vi anser tilfredsstillende er oppnådd ved å anvende en kombinasjon av flere foreliggende metoder.

KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

Bakteriologiske undersøkelser har vært utført som et ledd i kvalitetsvurdering av fisk.

a. Lagringsforsøk med bløgget og ubløgget torsk fra samme fangst viste, etter subjektiv bedømmelse, at ubløgget fisk var mer eller mindre «blodrød» i kjøttet, men fargen bleknet med tiden. Bløgget fisk var hvit i kjøttet men mørknet etter hvert, slik at fargeforskjellen mellom bløgget og ubløgget ble liten. Analyser viste en noe øket

bakteriebelastning på den bløggete fisken. Noen forskjell i flyktig N som skulle antyde øket holdbarhet for den ene eller den andre fisken kunne ikke påvises. Når pH-verdiene ikke viste bestemt tendens, skyldtes dette at målingene ble utført i enkelt-fisker der melkesyreproduksjonen hadde nådd ulike stadier.

b. Fiskeskinnets struktur er langt fra ensartet over hele overflaten. Den relative bakterietettheten kan derfor tenkes å variere med en viss lovmessighet fra sone til sone. På hodestykket av fersk fisk ble det funnet påfallende liten bakteriebelastning, noe større belastning på mellomstykket og størst på halestykket. Denne tendensen ble ikke funnet hos lagret fisk, der det synes å foregå en utjevning av bakteriebelastningen.

c. Fiskeslim inneholder mange forskjellige bakterier, som gror med forskjellig veksthastighet alt etter egenart og miljø.

Ved 37° vokste koloniene meget hurtig, men antall typer var sterkt begrenset. Et større antall arter utviklet seg ved 25°, men utover de 3 første døgn var det liten vekst. Bakterieveksten gikk langsommere ved 10° og var meget langsom ved 0°, men ganske mange arter kunne likevel utvikle seg.

d. Salttolerante bakterier kan gro i saltkonsentrasjoner som hindrer vekst av vanlige forråtnelsesbakterier og av matforgiftningsbakterien *Staphylococcus aureus*. Halofile bakterier vil vanligvis utvikle seg for langsomt til å ha noen kvalitetsnedsettende virkning på saltfisk som skal konsumeres som sådan.

Disse bakteriers evne til å danne flyktig N ved saltkonsentrasjonen 14 g NaCl/100 g er undersøkt tidligere (årsmelding 1961). Dette forholdet er nå undersøkt ved en saltkonsentrasjon på 7 g/100 g. Også denne konsentrasjonen hemmer vekst av trimetylaminoksyd-spaltende og ammoniakk-dannende bakterier, men ikke i så sterk grad som saltkonsentrasjonen 14 g/100 g. De salttolerante bakterier vil likevel under lang lagring øke flyktig N ganske meget.

e. Flyktig N er jevnt fordelt i «levende» muskulatur (årsmelding 1961). Ytterligere data i denne forbindelsen er knyttet til et forsøk med stor torsk, delt i hodestykke, mellomstykke og halestykke. Også her ble det funnet en jevn fordeling av flyktig N. Etter våre analyser inneholder hodestykket mindre trimetylaminoksyd enn resten av fisken.

f. Formazandannelse hos bakterier avhenger både av miljøets pH, av bakteriekulturens alder og, for basillers vedkommende, også av sporedannelsesstadiet. Et større materiale er blitt undersøkt for å bringe på det rene fiskebakteriers evne til å danne formazan. En rekke bakterier fra pigghå hadde slik evne.

g. Gulfargete snittflater hos håbrand. For å undersøke om bak-

terier kunne være årsak til gulfargingen ble et ferskt dyr kuttet i 3 deler. To av stykkene ble dyppet i aureomycinoppløsninger av forskjellige konsentrasjoner, mens det tredje stykket ble dyppet i sterilt vann. Etter 12 døgns lagring i is var samtlige snittflater gule. Årsaken til gulfargingen kan etter dette ikke tilbakeføres til bakterier.

Proteinundersøkelser.

a. De biologiske forsøkene er ført videre med fóringforsøk med methionin og dens sulfoksyd og sulfon. Grunnlaget for disse forsøk var at det var antydnet i litteraturen at sulfoksyd-dannelse var sannsynlig under fiskemelproduksjon. I våre forsøk ble det prøvet sulfoksyd av DL-methionin, L-methionin og D-methionin samt sulfon av L-methionin. Det ble funnet at sulfoksydet av det naturlig forekommende L-methionin ble like godt utnyttet som L, D og DL methionin mens sulfoksyd av D-methionin ble bare utnyttet ca. 50 % så godt som disse. Da det er L-methionin som finnes i naturlige proteiner, synes det derfor ikke sannsynlig at oksydasjon til sulfoksyd skulle føre til en direkte dårligere utnyttelse av fiskeproteinets methionin. Det er imidlertid mulig at et protein som inneholder methionin-sulfoksyd kan være vanskeligere å bryte ned i fordøyelsen enn et protein som inneholder methionin. På denne måte kunne man tenke seg at sulfoksyd-dannelse kunne gi en indirekte nedsettelse av proteinets methionin.

Det er gjort noen forsøk på å påvise methionin-sulfoksyd i silde-mel, men det er funnet at sulfoksydet under hydrolysen med saltsyre går over til methionin. I den senere tid er det meldt at man kan påvise sulfoksyd i proteiner etter hydrolyse med lut, og dette vil bli prøvet.

b. Undersøkelser over myogen- og myosinproteiner fra fisk. Opplysninger om disse proteiners natur og de endringer som skjer under lagring av fisk, kan ha betydning for en kvalitetsvurdering.

Ekstraherbare proteiner i torsk lagret ved -25° er tidligere blitt bestemt som funksjon av lagringstiden (årsmelding 1961). Et liknende forsøk er utført med makrell. Vesentlig forskjell ble konstatert både for ekstraherbart protein og for mengdeforholdet myogen/myosin sammenliknet med tallene for torsk. Det var ikke mulig å påvise noen kvantitativ forskjell mellom de enkelte deler av torsk lagret ved 2° med hensyn til ekstraherbare proteiner.

c. Utførte forsøk synes å vise at det er de kontraktile proteiner (myosingruppen) som denatureres ved fryselagring av fiskemuskel.

Det skjer imidlertid også en denaturering av proteinene knyttet til stoffskiftet (myogengruppen) når disse isoleres og fryselagres.

d. Ved de fleste metoder til måling av reaktive grupper i proteinet foregår reaksjonen under slike forhold at det i selve proteinet inntreer endringer som overskygger de endringer som lagringen eventuelt har medført. Vi søkte ved ekstinksjonsmålinger å følge den svake fargeendring som inntreer når bromfenolblå danner en addisjonsforbindelse med proteinet. Det kunne ikke påvises noen bestemt tendens i endring av reaktive grupper.

e. Vannbindingsevnen (g vann/g protein) og endringer i denne ved opparbeidelse av fiskeprodukter har betydning for kvaliteten. I sei ble det funnet større vannbindingsevne for halestykket enn for prøve tatt nær uggebetet, uansett om fisken var fersk eller lagret ved 0°. Det motsatte var tilfelle for torskeprøvene, men her forelå bare ett prøvepar. Vannbindingsevnen hos torsk lå noe over gjennomsnittet.

f. Torskemyogen er blitt fraksjonert ved felling med $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Noen av disse fraksjonene er blitt utkrystallisert.

Fraksjonen utfelt ved 90–100 % mettet $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ lot seg skille i 3 fraksjoner på Sephadex G 50-kolonne, derav en fraksjon med særegen aminosyresammensetning. Det er videre foretatt stivelses-elektroforese av frysetørket myogen fra flere fiskeslag. Ved pH 7,4 vandret torske- og flyndremyogen i samme retning, mens preparat av mørk og lys muskel fra makrellstørje vandret i motsatt retning.

Permanganatoksyderbare stoffer i fiskemuskelsera. Det er tidligere angitt oksydasjonstall for 12 forskjellige fiskeslag. Oksydasjonstallet, som er definert som antall ml 1 N kaliumpermanganat som reduseres av 100 g farse, kan muligens være et kvalitetskriterium. Videre undersøkelser har gått ut på å bestemme oksydasjonstallet for noen av de stoffene som omdannes under bakterievirksomhet (aminosyrer, melkesyre, glyksalin). Analysene viste proporsjonalitet mellom mengde stoff og permanganatforbruk.

Vitamin-undersøkelsene har også i 1962 vært omfattende.

Vitamin A-undersøkelser. Forsøk med anvendelse av polyetylen-glykoll-søyle i stedet for Al_2O_3 -søyle ved analyse av vitamin A i fôr-blandinger, som foreslått i U.S.A., viste seg å by på visse fordeler. Metoden er hurtigere enn tidligere metoder, men gir dessverre ingen løsning på problemet bestemmelse av små mengder. Ved innhold under 5 I. E. pr. gram fôr synes ingen av de nåværende metoder å gi tilstrekkelig reproduserbarhet.

De biologiske vitamin A-forsøk med kyllinger er ført videre og stort sett avsluttet. Resultatene er etter hvert bearbeidet, og de vesentligste funn kan oppsummeres som følger: 10.000 I. E. vitamin

A gitt som enkeltdose viste at opptaket øket med fettinnholdet i fóret opp til 4 %. Vitamin A acetat ble bedre lagret enn vitamin A palmitat i disse forsøk. Blandet i fóret viste grupper med fett i fóret bedre lagring enn med fór uten tilsatt fett, mens forskjell mellom palmitat og acetat ikke kunne fastslås. Dosering over flere dager ga bedre utnyttelse av enkeltdose. Blodverdiene viste at maksimale nivåer var passert før tre timer etter dosering. Ingen klar sammenheng mellom vitamin A i blodet og leverkonsentrasjonene kunne observeres. Depleksjonskurvene for leverreservene stemte ikke overens med funn rapportert for rotter og kalver. Fallet var lineært og størst for store leverreserver. Den sterke vekst av kyllingene i forsøksperioden er sannsynligvis en viktig faktor som influerer på depleksjonskurvene. Nyrene viste stigende verdier opp til ca. 24 timer, for så å falle i alle grupper. Dette er ikke i overensstemmelse med funn hos rotter, hvor en stigning av nyrenes innhold under depleksjonsperioden er rapportert. De forskjellige former vitamin A ble undersøkt i korttidsforsøk for å få opplysninger om blodabsorpsjonskurvene. Absorpsjonen var meget hurtig, med maks. etter 60—90 min. for vitamin A acetat og alkohol, og etter ca. 90 min. for palmitat og fiskeleverolje. Resultatene viste at blodabsorpsjonsprøven ikke kan anvendes ved vurdering av forskjellige formers utnyttelse. Neovitamin A alkohol og ester viste de klart laveste absorpsjonskurver, hvilket indikerte at den isomere form er viktig for resorpsjonsmekanismens effektivitet. Vitamin A kunne observeres i leveren 20 min. etter dosering. Uansett form og isomer viste nyrene fallende verdier etter 24 timer. Forsøk på å finne årsaken til det raske opptak av vitamin A acetat ble utført ved hjelp av tynnskiktkromatografi, og det var mulig å påvise at vitamin A acetat dels var opptatt uforandret i blodet. Isomeriseringsforsøk viste at neovitamin A ble relativt hurtig overført i all-trans vitamin A. Resultatene bekreftet vår tidligere antakelse at all-trans vitamin A er den naturlige form i lever hos kyllinger.

Vitamin E-undersøkelsene har hatt et stort omfang i det forløpne år. Det skyldes at margarinindustrien og herdningsindustrien har fått øket interesse for data vedrørende tokoferoler i sine produkter. Analyser av tokoferoler i disse produkter ble utført etter metode helt vesentlig som tidligere beskrevet, basert på kromatografi og spektrofotometri. Metoden for bestemmelse av γ -tokoferol er blitt detaljforbedret, og er nå meget presis. For α -tokoferolets vedkommende vil det for de fleste produkter ikke være mulig å unngå flere kromatografiske trinn. Den papirkromatografiske teknikk som vi anvender som annet trinn, er for de fleste produkter tilstrekkelig. Undersøkelsene viste til dels store variasjoner for marine oljer og hydrerte

fett fremstilt av disse. Norsk margarin holdt ca. 50 μg α -tokoferol pr. g med variasjoner mellom 20 og 90 μg pr. g. γ -tokoferolinnholdet var avhengig av råstoffet og lå mellom 100–250 μg pr. g for rene vegetabiliske margariner. På grunn av soyaoljen som anvendes i norsk margarin, inneholder den også δ -tokoferol. γ - og δ -tokoferol har formodentlig betydning for margarinens holdbarhet. Prøver av utenlandske margariner viste stort sett høyere α -tokoferolverdier, særlig for de såkalte diett-margariner. De biologiske undersøkelser har bydd på uventede problemer med hæmolysetesten. Mot slutten av året lyktes det å finne årsaken til en vesentlig del av vanskelighetene, og vi håper å gjøre fremskritt i det kommende år.

Vitamin B-undersøkelser. Under arbeidet med inositol-bestemmelsene ble en oppmerksom på niacinets innflytelse på veksten av *Saccharomyces carlsbergensis*. Det opprinnelige medium foreskriver ikke tilsetning av niacin, og da vi fant å ville sikre supplement av denne faktor viste det seg at den forårsaket en veksthemning for standard. Videre undersøkelser ble gjennomført, og vi har konkludert med at niacin forårsaker en delvis forbrenning av inositol som «kullhydrat». Vi fant videre at opptil 30 % for lave verdier kunne observeres om niacin fantes i prøven men ikke i standardmediet, og har modifisert metoden på dette punkt.

I forbindelse med utarbeidelsen av nye vitaminmetoder for farmakopøen kan nevnes at pantenol-metoden er gjennomprøvet og opptatt som offisiell. Videre har instituttet deltatt i internasjonale undersøkelser av gjær og korn, og resultatene tyder på at vår arbeidsrutine gir pålitelige verdier.

Gasskromatografiske analyser av marine fettsyrer er fortsatt. Studier over fettsyresammensetningen i fettene av lever og filet fra samme arter ble foreløpig avsluttet med serien steinbit, uer, kveite og som sammenlikning torskeleverolje og sildefiletolje. Visse lovmessigheter synes å fremtre, særlig gjelder dette forholdet $C_{20-1} : C_{20-5}$ og $C_{22-1} : C_{22-6}$ fettsyrer. Interessant nok gjelder det også mengden av C_{14} -syre (myristinsyre), som viser bestemte relasjoner for fettene fra de to organer. En del preliminare undersøkelser av fettene i muslinger ble gjennomført. Ved siden av de typiske marine fettarter ble det påvist vesentlige mengder av linolsyre. Slike fett skulle derfor etter tidens vurdering ha spesiell ernæringsmessig betydning. På dette stadium i arbeidet var det klart at detaljundersøkelser krevde mer omhyggelig forfraksjonering. Dette problem er tatt opp og flere metoder bearbejdet.

Forsøkene der virkningen av fiskeoljer på kolesterolinnholdet i plasma av blod fra kyllinger ble undersøkt, er avsluttet og publisert.

I forsøk med tilskudd av kolesterol i grunnfóret ga torsketrans vanligvis lavere kolesterolverdier enn arachisolje som ble brukt som kontroll, men der var så store variasjoner at det var vanskelig å trekke endelige konklusjoner. Soyaolje og mårargarinfett ga omtrent samme verdier som for arachisolje, mens pigghåtran, brugdetran og skvalen ga lavere kolesterolverdier. Metylesterfraksjoner fra torsketrans med jodtall fra 78 til 254 ga ingen utslag i forhold til arachisolje. I forsøk uten tilsatt kolesterol i fóret ga torsketrans i de fleste tilfeller tydelig lavere kolesterolverdier enn arachisolje. Tilsvarende effekt fant man også for sildolje, pigghåtran, brugdetran og skvalen.

Cholesterol i fiskemel. Ved ekstraksjon av fiskemel er det av interesse å vite hvor mye kolesterol en kan finne i ekstrahert fett. Cholesterolinnholdet i mel fra tobis, augepål, «skittfisk» og pigghå (avfallsmel) er blitt bestemt over det uforsåpbare fra forsåpning av selve melet. Disse melene, særlig augepålmelet, inneholdt relativt store mengder kolesterol. Det er verd å merke seg at det uforsåpbare fra tobis- og augepålmelet besto av praktisk talt rent kolesterol.

TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

Industrielle forsøk med frysing av hodekappet, sløyd fisk og påfølgende tining, filetering og refrysing av fileten. Videreføringen av arbeidet med å klarlegge spørsmålene i denne forbindelsen har vært basert på samarbeid med Frionor, Statens Ferskfiskkontroll, Tromsø Fryseri og Statens Filetfabrikk, Melbu.

a. Ved forsøkene i Tromsø var det hensikten å få sammenliknet forskjellige fremgangsmåter ved tining i vann, og få undersøkt kvaliteten av de oppnådde produkter.

To døgns iset rundfisk ble frosset i kasser i tunnel. Etter 3 ukers lagring ved -26° ble den tint, filetert og refrosset i platefryser. Tiningen ble utført ved overrisling med vann, neddypping i sirkulerende vann og neddypping i sjøvann.

Utbytte av ferdig fileten lå på 46–48 %, mens det tilsvarende tall for ufrosset råstoff var 51 %. Det viste seg at fileten av frosset råstoff delvis spaltet seg ved skjæring og hadde et matt utseende, og i en del tilfeller forekom det is fra vann som var utpresset i emballasjen ved frysingen. Produktene ble imidlertid ansett å være god salgsvare etter 3 måneders lagring.

b. Forsøkene ved Statens Filetfabrikk, Melbu, ble utført med fisk som var frosset noe tidligere ombord i «Hans Egede». På grunn

av relativ lav temperatur ble tinetiden i rennende ferskvann ca. 20 timer og i sjøvann 2—3 timer kortere. Utbytte varierte fra 30 til 43 %.

Utfallet av dette forsøket var nedslående fordi kvaliteten på det anvendte råstoffet var utilfredsstillende. Fisken var til dels bløt og bar preg av langsom frysing. Resultatene kan derfor ikke tillegges den vekt som ment.

c. Andre aktuelle tinemetoder, som vi har ofret interesse, er dielektrisk tining og tining i fuktig luftstrøm.

Ved dielektrisk tining anbringes frossenfisk-blokkene mellom elektrodene på en høyfrekvensgenerator, og det utvikles en samtidig og jevn varme i hele blokken. En av instituttets medarbeidere har ved studiereise i England undersøkt om de elektriske tinemaskiner som er i bruk der kan ha interesse for norsk fiskeindustri. Tining etter dette prinsippet tar vesentlig kortere tid enn ved andre tinemetoder. Med hensyn til produktkvaliteten er det derimot en del usikkerhet, særlig fordi en kan være utsatt for overoppheting. Flere engelske firmaer har stilt seg avventende, og ett av firmaene ville foretrekke tining med fuktig, temperert luft, en løsning som synes fornuftig også for oss. Det er derfor foreslått å få konstruert et liknende tineapparat til forestående industrielle forsøk. Vi er interessert i kort tinetid og minst mulig kvalitetstap og vil undersøke hvordan dette best kan oppnås. En forutsetter at anlegget kan bli prøvet ved industriell tining av fiskeblokker med henblikk på refrysing av fileten.

Fosfat-behandling av fileten. Denne metoden ble tatt opp til undersøkelse for eventuelt å få bekreftet den påståtte kvalitetsforbedrende effekt.

Før frysingen blir fileten dyppet i en spesialoppløsning der natriumtripolyfosfat er en av ingrediensene. Hensikten er blant annet å redusere væsketapet under tining og gi frossen fileten et bedre utseende. Metoden anvendes i stor utstrekning i U.S.A.

Våre forsøk bekreftet at fosfat-behandling reduserer tinevannstapet og gir en vesentlig bedring av fileten utseende.

Undersøkelser over hyse med «grunn»-smak har fortsatt dette året, og som tidligere (årsmelding 1961) i samarbeid med Statens Lærebokbruk, Vardø, og Statens Ferskfiskkontroll. Hensikten har vært å finne en eventuell sammenheng mellom grunnsmak og mageinnhold eller føde, og få undersøkt om forlaking og røking kan dekke over grunnsmaken og gjøre fisken brukelig.

Mageinnholdet ble undersøkt ved Havforskningsinstituttet. Fisken for øvrig ble bedømt organoleptisk og gitt karakterer etter et fastsatt skjema.

Undersøkelser og resultater er beskrevet i Rapport nr. 79/63.

Grunnlukt og/eller grunnsmak forekom i 35 % av fisk tatt med bunnline og i 13 % av fisk tatt med fløyline. Tomme mager utgjorde 42 % av de totale antall, mens 35 % inneholdt «naturlig» næring. Sistnevnte gruppe fordelte seg med et betydelig høyere prosenttall på bunnline- enn på fløyline-fisk. Grunnlukt og/eller grunnsmak forekom like hyppig hos fisk med tomme mager som hos fisk med bunndyr i magen. Forlaking og røking hadde en gunstig effekt på grunnsmaken når denne ikke var særlig fremtredende. Ved sterkere grunnsmak ble det ikke oppnådd noen virkning av praktisk betydning.

Vakuumpakking av frosne produkter. Undersøkelsene på dette feltet har fortsatt med silde- og torskfilet og skjell som råstoff.

a. Fersk, renskåret filet av vintersild ble frosset i $\frac{1}{2}$ kg enheter. Seriene omfattet vakuumpakking, innfrysing i alginatgelé, dypping i Myvacet 7–15 og lagring i luft i sellofan-polyetylen-laminerte plastposer. Analyser og kvalitetsvurdering av prøvene ble foretatt etter lagring inntil 6 måneder.

Både vakuumpakking, innfrysing i alginatgelé og dypping i Myvacet ga tydelig harskningshemmende effekt sammenliknet med tilsvarende prøver lagret i luft. Smaken var best for prøver frosset i alginatgelé, men sett under ett var kvalitetsforskjellen mellom disse, de Myvacet-behandlede og de vakuumpakkete prøvene liten og har neppe noen betydning. Myvacet-behandling er imidlertid lite praktisk og kan ikke anbefales.

b. Torskfilet som er forlaket før frysing er vanligvis utsatt for uheldige kvalitetsforandringer under lagringen. Hvorvidt kvalitetsbevarende effekt kan oppnås ved vakuumpakking har vært nærmere undersøkt. Før vakuumpakking og frysing ble filetene dyppet i forskjellige bad der komponentene NaCl, NaOH og sukker ble variert. Analyser ble tatt etter $1\frac{1}{2}$ og etter 8 måneders lagring.

Ved disse forsøkene hadde vakuumpakking ingen merkbar effekt. Forskjellen mellom prøvene med og uten vakuu var liten med hensyn til innhold av fri fettsyre, oppløselig protein, smak og konsistens. Samtlige prøver hadde god kvalitet etter 8 måneders lagring, og det kan derfor være av interesse å gjenta undersøkelsene under ugunstigere lagringsforhold.

c. Skjell. I kombinasjon med frysing har flere kvalitetsbevarende metoder vært undersøkt. Vurdering av kvaliteten fant sted etter inntil 7 måneders fryselagring.

Både vakuumpakking, innfrysing i vann og i alginatgelé ga gode resultater. Tilfredsstillende kvalitet og lagringsdyktighet forutsetter at behandling, frysing og lagring er kvalitetsmessig. Etter god rensing

og vasking kan skjellene fryses med eller uten skall i rå eller kokt tilstand. Hvis skallene skal fjernes, er det en fordel først å koke skjellene. Det er tilstrekkelig å holde skjellene i kokende ferskvann noen få minutter inntil de åpner seg. Steamkoking tar noe lengre tid. For lang koketid gjør skjellmaten seig og tørr og fører også til skrumping. Av hensyn til holdbarheten bør lagringstemperaturen være så lav som mulig. Ellers innebærer ikke selve frysingen spesielle problemer, men best mulig beskyttelse mot luften er nødvendig.

Tid-temperatur-indikator for frosne varer. Det har på flere hold vært lagt ned meget arbeid for å komme frem til en egnet tid-temperatur-indikator for frosne varer. Det er markedsført en amerikansk type som kan legges inn i de frosne pakningene, slik at en kan få mål for tid-temperatur-faktoren og derved produktets kvalitet.

Ved forsøk fant vi god overensstemmelse mellom våre registreringer og de verdier som var oppgitt av produsenten. Indikatoren synes å være hensiktsmessig av form og utførelse og er lett å lese av.

Frysetørking av reker og skjell. De foreløpige forsøk har tatt sikte på å gi opplysninger om de muligheter denne metoden kan ha for fisk og fiskeprodukter i sin alminnelighet. Som råstoff har vært nyttet reker, kokte og rå blåskjell og haneskjell.

Frysetørkete, kokte skjell ga et produkt med god og kraftig smak og aroma og bra lagringsevne. Frysetørking av rå skjell ga ikke helt vellykket produkt, og rekene var lite lagringsdyktige.

Forsøkene antyder at frysetørking av fisk og fiskeprodukter begrenser seg til produkter som kan finne anvendelse i mer eller mindre oppdelt form og som er verdifulle nok til å tåle de relativt store omkostningene.

Utvikling av konsumprodukter av sild. Arbeidet har på den ene side vært konsentrert om konsumferdig sildefilet av krydret islandsild, på den annen side om gryteferdige, ferske eller frosne produkter av nordsjøild. Viktige ledd i arbeidet har vært å få undersøkt råstoffets egenskaper, modningsforløpet, emballasjen, virkningen av tilsetningsstoffer og av variasjoner i behandlingen, gunstige lagringsbetingelser etc.

a. For å få oversikt over den betydning fangststed og fangstdato måtte ha på sildens egenskaper som kryddersildråstoff har «G. O. Sars» og «Garm» vært hjelpelige med å skaffe regelmessige prøver fra islandsfeltet. Krydret sild fra forskjellige fangster har vært opparbeidet til ferdigprodukter. Mulighetene for å kunne anvende tidligfanget sild har hatt spesiell interesse, og problemet med fettskyting kommer her sterkt inn i bildet.

b. Forsøksnedlegging av 100 $\frac{1}{4}$ -tønner islandssild på feltet har

vært gjennomført av en av våre medarbeidere med henblikk på mulig rasjonalisering, mekanisering og endring av den vanlige nedleggings-teknikken. Av detaljer som var gjenstand for nærmere undersøkelser kan nevnes magedraging, flolegging, «plattning», lakesalting, nedlegging av filet, tilsetning av konserveringsmidler og visse proteolytiske enzymer, emballasjespørsmålet.

Både halvfabrikata og ferdigprodukter av de forskjellige tilvirkingsvariantene ble bedømt organoleptisk og ved kjemiske analyser.

c. Fordelen ved en forsering av modningen ved varmelagring er at det til enhver tid er modent råstoff ferdig til konsumpakking. Hundre ¼-tønner islandssild ble nedlagt etter standard fremgangsmåte, for videre modning i land ved forskjellige temperaturer og påfølgende opparbeiding til konsumvare.

Det gikk frem av forsøkene at modenhetsstadiet oppnådd ved lagring 5–6 måneder ved 3° tilsvarer 4–5 måneder ved 7°, 2–3 måneder ved 10°, 1–2 måneder ved 13°, ½–1 måned ved 17° og 1–2 uker ved 22°. Det bør nevnes at om tønnevarer blir karakterisert som passe modne, kan kvaliteten og holdbarheten som ferdig konsumvare være forskjellig. Ved høyere temperaturer kan utviklingen være vanskelig å ha under kontroll.

Fettanalyser viste at fettskytingen varierer med lagringsforholdene. Flyktig N og trimetylamin ga ikke noe sikkert grunnlag for vurdering av råstoff eller ferdigprodukt.

d. De gryteferdige sildeprodukter av farse og filet omfatter f. eks. sildesticks, sildekaker, pudding, stekt filet samt halvfabrikata av fersk og frossen filet. Intensjonene har vært å komme frem til produkter som egner seg for industriell produksjon og salg i kjølt eller frosset tilstand. Et viktig ledd i arbeidet var derfor å finne frem til gunstige lagringsbetingelser.

Av resultatene går det frem at rå farse uten tilsetninger holdt seg bedre enn utspedd farse, som hadde lett for å skille seg og var vanskelig å bearbeide etter noen dagers lagring. Tilsetning av natriumtripolyfosfat hadde gunstig effekt på blandeevne og konsistens. Fersk farse har liten holdbarhet og må omsettes snarest mulig, eventuelt uspedd.

Det ble konstatert at mulighetene er til stede for fremstilling av sildekaker og andre sildeprodukter gjennom en stor del av året på basis av silderåstoff som fryselagres, eksempelvis i 10 måneder. Det er imidlertid på det rene at sildeprodukter setter store krav til en god beskyttelse mot luften. Tett emballering, vakuumpakking eller liknende, er derfor nødvendig for at kvaliteten skal bevares, og dette medfører visse omkostninger.

«Pilot»-anlegg for ekstraksjon av fiskemel. Helmel av sild og lodde har vært ekstrahert med kloroform/etanol i det forsøksanlegget som ble omtalt i årsmelding 1961.

Stort sett virket anlegget som beregnet, men melenes finhet gjorde at ekstraksjonsmidlet sivet svært langsomt gjennom massen. Elueringen ble påskyndet ved å anvende sug. Dette vil medføre tap av ekstraksjonsmiddel, og en bedre løsning ville muligens være å bruke trykkluft i ekstraksjonstanken. Etter avdriving av kloroform i melet ble alkohol fjernet ved redusert trykk. Flere gangers fukting av melet, direkte damp og vakuu reduserte restinnholdet av kloroform betydelig.

Vannet fra melet går i sin helhet over i miscellaen. Hvis dette vannet ikke fjernes ved gjenvinning av ekstraksjonsmidlene, vil det anrikes og til slutt ødelegge ekstraksjonsevnen. Ved gjenvinningen vil den ternære azeotrop av kloroform-alkohol-vann destillere over først, og alkohol/vann vil skille seg ut som egen fase i destillatet. Alkohol/vann-fasen kan dekanteres fra kloroformen og alkoholen eventuelt rektifiseres.

Prinsippet for gjenvinning av ekstraksjonsmidlene og fjerning av vann viste seg å være godt anvendelig i praksis. Det må tilføyes at det, ved den anvendte kolonne, var nødvendig å tilsette mer kloroform for å opprettholde et riktig forhold kloroform/alkohol/vann i miscellaen. Med en mer effektiv kolonne ville slik tilsetning være unødvendig. En lengre kolonne vil bli forsøkt for å klarlegge dette spørsmålet.

De deler av ekstraksjons- og destillasjonsanlegget som er i kontakt med kokende væske og damp har vist seg å bli kraftig korrodert. Den elektriske dampkjelen viste seg å være for liten til samtidig drift av tørke og destillasjonsanlegg. En større, oljefyrt dampkjel er under oppførelse.

Det ferdige melet var smaksmessig ikke så nøytralt som ønskelig. Dette kan ha sammenheng med den dårlige drenering under ekstraksjonen og med ferskheten av råstoffet. Videre må det antas at bensubstans er vanskeligere å ekstrahere enn muskel, et forhold som vil influere på smaken. Limvannssmak synes å være typisk for ekstrahert helmel. Restmengdene kloroform i melet varierte fra 1 til 45 p.p.m.

Bekjempelse av makkfluen på tørrfisk. Tre forskjellige insektmidler, dieldrin, basudin og lindan, har vært sprøytet på grunnen under og i nærheten av hjellene for å søke å redusere mengden av larver og pupper. Flueaktiviteten har vært registrert ved regelmessig inspeksjon og ved oppsetting av fluefeller.

Under disse forsøkene i Troms var det generelt sett liten flueaktivitet. Hvilke muligheter som ligger i grunnsprøyting kan derfor vanskelig vurderes.

Fullmekanisering av klippfisktørkingen. Etter de tørkeserier som er gjennomført med den ombygde rammetørken synes den nye kjeden med den nye opphengingsmåten for rammene å gi et meget driftssikkert transportsystem.

Hverken glassfiberforsterkete plastbånd eller nylonnot viste seg hensiktsmessig som rammenetting. En prøve av rustfri netting var derimot utmerket egnet til formålet, idet den ga lite avtrykk på fisken og praktisk talt ikke nedheng. Systematiske forsøk med denne nettingen, som vil bli anskaffet til alle rammene, vil bli utført kommende år.

Kontinuerlig blokkfrysing av fersk småsei har vært utført med den lommefryseren som ble nøyere beskrevet i årsmelding 1961. Det prinsippet som fryseren arbeider etter har vist seg å være meget brukbart og medfører ingen tekniske eller driftsmessige vansker. Variasjonen i blokkvektene har vært forbausende liten.

Apparaturen er meget enkel og driftssikker. Med den forenkling og arbeidsbesparelse som kan oppnås i produksjonen burde metoden komme til anvendelse både i industrien og til filetfrysing ombord i fiskebåter.

De par orienterende forsøk som er gjort med båndfryseren har gitt oppmuntrende resultater. Den gir en pen blokk, men kanskje litt for lite kompakt. Fortsatte forsøk vil vise om dette kan rettes på og om driftssikkerheten vil bli tilfredsstillende.

Fileteringsmaskiner. a. Den maskinen som ble bygget for «Havkvern II» (årsmelding 1961) har fungert godt i 1962. Mange av de påståtte mangler er falt bort etter at maskinen har fått skikkelig stell av øvet betjening.

En forbedret maskin-prototyp for produksjon og salg er fremstilt av Trio Maskinindustri, Stavanger. Sannsynligvis på grunn av for store forandringer i den opprinnelige konstruksjon har det ikke lyktes å få maskinen tilfredsstillende. Med den fremgang innkjøringsarbeidet har hatt er det håp om å nå så langt at maskinen kan markedsføres kommende år.

b. Høsten 1962 gikk Kloster i gang med å forbedre sin fileteringsmaskin for rund småsei. Vanskene med hodekappingen ble løst på en meget tilfredsstillende måte, og filetskjæringen ble atskillig forbedret. Forbedringer gjorde det også mulig å bearbeide sløyd fisk med og uten hode.

Maskinen er enkel og billig og kan arbeide med fisk fra 1–1,5 kg

og ned til 0,25—0,3 kg rundvekt. Den skjærer fileten med hele buk-lapper, uten sideben og uten den hvite bukhinnen.

Mekanisk sortering av sild. En prøvemaskin i full målestokk med teoretisk kapasitet på 320 silder pr. minutt er blitt bygget på grunnlag av de resultater en oppnådde med den lille forsøksmaskinen (års-melding 1961). Svakheter av funksjons- og konstruksjonsmessig art er for en stor del rettet på, men det gjenstår ennå en del før den kan regnes som tilfredsstillende.

Knapp arbeidshjelp og utilfredsstillende tilgang på egnet råstoff har gjort det vanskelig å arbeide kontinuerlig med dette prosjektet, som det for øvrig synes å være stor interesse for både innenlands og utenlands.

Mekanisk mating av sildebearbeidingsmaskiner. Det grunnleggende forsøksarbeidet er utført for utvikling av en mekanisk mate-innretning for sildebearbeidingsmaskiner som fileterings- og hodekappmaskiner.

I hovedtrekkene bygger maskinen på de samme prinsipper som sorteringsmaskinen, men i tillegg må det tas hensyn til at noen bearbeidingsmaskiner krever likeretting av buken. Dette er det funnet en sikker og god løsning på, og likeens er problemet med overføring av silden til de forskjellige bearbeidingsmaskiner løst. Konstruksjonsarbeidet er kommet i gang, og maskinen vil trolig bli bygget i 1963.

De orienterende undersøkelser som har vært gjort synes å vise at for fileteringsmaskinen f. eks. er det matingen som er minimumsfaktoren. De hurtigste nåværende maskiner, som har 2 manns betjening, kan vanskelig klare mer enn 120 silder i minuttet. Ved mekanisk mating vil kapasiteten kunne økes til 300 silder i minuttet. Det er ikke noe i veien for at en mekanisk mater kan mate 2 maskiner samtidig. En kapasitetsøkning ved hjelp av mekanisk mating synes å bli billigere enn en tilsvarende økning ved anskaffelse av flere håndbetjente fileteringsmaskiner.

Mekanisk skinning av sildefilet. Maskinen for mekanisk skinning (årsmelding 1961) har en roterende rull av rustfritt stål der det sirkulerer frysevæske. Filetene legges med skinnsiden mot rullen og fryser momentant fast til denne. For festingen til rullen er det av betydning at fileten er våt. En oscillerende kniv skjærer fileten løs fra skinnen som deretter skrapes av rullen.

Maskinen arbeidet meget godt med fersk sildefilet og ga også brukbare resultater anvendt på skyllet kryddersild. Med spekesild gikk det ikke fullt så bra, men etter lengre utvanning vil muligens resultatet bli bedre. Forsøk har også vært gjort med fileter av torsk, sei, lange og steinbit. Det oppsto visse vansker, spesielt med de fiske-

slag som har tykt skinn. Årsaken kan være for stor motstand på grunn av knivens dødpunkter ved oscilleringen. For om mulig å løse denne vansken og gjøre skinnemetoden anvendbar for all slags fisk vil det bli gjort forsøk med et endeløst knivblad som dras parallelt med rullen.

RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL

Instituttet har i løpet av året analysert et betydelig antall prøver av råvare- og ferdigprodukter av marin opprinnelse. Foruten handels- og andre oppdragsanalyser, som f. eks. vitaminbestemmelser og nitritanalyser av fórmel, omfatter dette arbeidet også analyser og undersøkelser i sammenheng med den kontroll som er tillagt instituttet.

Bakteriologiske kontrollundersøkelser har vært satt i gang i forbindelse med reklamasjoner på eksportert tørrfisk. Fiskeprøvene ble undersøkt på totale aerobe kim, coli og stafylokokker, da spesielt slike som kunne forårsake matforgiftning. Prøvene ble også bedømt etter lukt. En enkelt prøve inneholdt coli og luktet dårlig, mens de øvrige prøver ble funnet å være av god kvalitet.

Mikrobesamlingen, som er av betydning ved den bakteriologiske kontrollvirksomhet, er holdt ved like og øket med noen røde, halofile bakterier og ferskfiskbakterier. En meget sjelden mikrobe, *Sarcinomyces spec.*, er isolert fra klippfisk.

Tang- og taremel for eksport skal, etter frivillig overenskomst, underkastes kontroll. Samtlige tangmelprodusenter besøkes flere ganger for året. Det blir kontrollert at tangen ikke er utvasket og at den blir godt tørket før lagring, slik at det ikke danner seg mugg. Prøver av råstoffet og melet blir analysert. Etter at kontrollen startet har det vært en merkbar bedring i melets jevnhet og kvalitet.

Frossenfisk har, som i tidligere år, vært gjenstand for omfattende kvalitetskontroll. Prøver innsendt av Ferskfiskkontrollen og en rekke fryserier har vært analysert og kvalitetsbedømt. Spesielle forhold (ammoniakklekkasje, vannforurensning, avfarging av kasepapir, dårlig emballasje), som angivelig skulle ha medført kvalitetsforringelse av blant annet pale, hummer og bukklapper fra pigghå, har vært nærmere undersøkt.

Kontrollen med råstoff til sildolje- og sildemelfabrikkene har også i 1962 vært administrert av instituttet, som også har engasjert en rekke analyselaboratorier for gjennomføring av fettprøveordningen. Klassifiseringen og utførte fettanalyser legges til grunn for prisfastsettelse av råstoffet. Med de betydelige verdier som står på spill for kjøper og selger er det helt nødvendig at analysene er pålitelige. Vår

erfaring er da også at dette er tilfelle, idet regelmessig stikkprøvekontroll med laboratorienes analyser gjennom flere år har gitt helt ut beroligende resultater. Eksempelvis nevnes at samtlige 700 råstoffprøver fra to fabrikker har vært kontrollanalysert av instituttet. Avvikene var små mellom de enkelte prøver, og gjennomsnittlig avvik var 0,006 g/100 g. Samtlige analyselaboratorier utfører fettbestemmelsen etter Na-sulfat/bensen-metoden.

Restmengdeanalyser av insekticidbehandlet tørrfisk. En av forutsetningene for anvendelse av insektmidler på fisk for å beskytte mot makkfluer er at det blir ført kontroll med restmengdene. Ved forsøk som er utført har instituttet samarbeidet med en utenlandsk institusjon for å bestemme restmengdene og å klarlegge lagringstidens innflytelse på disse.

ADMINISTRASJON

Instituttets råd.

Møte i instituttets råd ble holdt 30. januar 1962.

På grunnlag av budsjettforslag fra instituttets direktør ga rådet innstilling om budsjett for instituttet for 1963.

Et notat om planlagte arbeider 1962 ble gjennomgått. Av saker som under gjennomgåelsen ble drøftet nevnes:

Rundfrossen fisk som råstoff for frossen fiskefilet.

Kunstig tørking av fisk.

Bekjempelse av skadeinsekter på tørrfisk.

Emballasje for frosne produkter.

Tilvirkning av saltede og spesialbehandlede sildeprodukter.

Mekanisert filetproduksjon av sild.

Foredling av marine oljer.

Forsøk med elektroforese av muskelproteiner.

Reiser.

Direktør Heen var til stede ved møte i International Association of Fish Meal Manufacturers. På møtet ble blant annet kvalitetskrav og kvalitetsnormer for sildemel drøftet. Sammen med konsulent Hjorth-Hansen deltok han i et symposium ved Torry Research Station, Aberdeen, hvor kvalitetsspørsmål vedrørende fiskeprodukter ble behandlet.

Konsulent Hjorth-Hansen var deltaker på First International Congress of Food Science & Technology i London. Han deltok videre i et næringsmiddelbakteriologisk symposium ved Svenska Institutet för Konserveringsforskning i Göteborg.

Kst. direktør Bakken, konsulent Sola og avdelingsingeniør Bagge-Lund besøkte etter innbydelse A/S Arenco, Sverige, for å få demonstrert firmaets sild- og fiskebearbeidingsmaskiner.

Konsulentene Aure og Lambertsen deltok i The VI-th Congress of the International Society for Fat Research i London.

Konsulent Brækkan var deltaker i et symposium over Recent Advances in Vitamin A Research i Zürich og besøkte Unicam Instruments Ltd., Cambridge, i forbindelse med instituttets anskaffelse av et flammefotometer fra firmaet.

Konsulent Karsti deltok i en studiegruppe som besøkte Hull og Grimsby for å undersøke mulighetene ved dielektrisk tining av frosen fisk og få nærmere kjennskap til om de dielektriske tinemaskiner som er i bruk i England kan ha interesse for norsk fiskeindustri.

Personale pr. 31. desember 1962.

Direktør	Eirik Heen.
Vitenskapelig konsulent I	Lars Aure.
	Kåre Bakken.
	Olaf R. Brækkan.
	Sverre Hjorth-Hansen.
	Olaf Karsti.
	Einar Sola.
Vitenskapelig konsulent II	Jens W. Jebsen.
	Georg Lambertsen.
	Norvald Losnegard.
	Leif Rein Njaa.
	Finn Utne.
Avdelingsingeniør I	Einar Bagge-Lund.
Leder for analytisk avdeling	Fredrik Villmark.
Vitenskapelig assistent I	Dagfinn Hakvåg.
	Hans Kløkstad.
Konstruktør II	Hakon Myklestad.
	Marie Walderhaug.
	Algot Aaberg.
Teknisk assistent I	Gjermund Boge.
	Guttorm Haugdal.
Teknisk assistent II	Kirsten Finne.

Laborant	Rolf Johannessen.
Konsulent I	Erling Unger.
Bibliotekar	Hilmar Jacobsen.
Regnskapsfører	Conny Holmboe.
Kontorfullmektig II	Herbert Heldal.
Kontorassistent I	Edith Totland.
Vaktmester	Martha Meling.
	Jørgen Tertnes.

Ekstrahjelp:

Vitenskapelig assistent	Jan Andresen.
Inspektør	Walther Jacobsen.
Konstruktør	Einar Kvikstad (Tromsø).
Teknisk assistent	Erling Rongevær.
Laborant	Hanne-Lisbeth Evensen.
Laboratorieassistent	Gunnar Gundersen.
Kontorassistent	Solveig Grothen.
	Esther-Margrethe Fotland.
Bibliotekassistent	Audny Rundhovde.
Mekaniker	Sigrid Askeland.
	Malvin Bueide.

Det er dessuten 2 bud og laboranter og 19 praktikanter.

Biblioteket, publikasjoner og foredrag.

Bibliotekets bestand øket i 1962 med 200 nummer, og var ved årets utgang kommet opp i 11.180 nummer.

Antall løpende periodika var 206, derav 117 som instituttet får gratis eller i bytte med egne publikasjoner.

Følgende publikasjoner ble trykt:

- BAKKEN, K.: «Fish flour» — Technological developments in Scandinavia. Fish in Nutrition, ed. E. Heen, 1962.
- BRÆKKAN, O. R.: B-Vitamins in fish and shellfish. Fish in Nutrition, ed. E. Heen, 1962.
- B-Vitamins in some fish products. Fish in Nutrition, ed. E. Heen, 1962.
 - & BOGE, G.: A comparative study of amino acids in the muscle of different species of fish. Fiskeridirektoratets skrifter, serie teknologiske undersøkelser, Vol IV, no. 3, 1962.
 - NJAA, L. R. & UTNE, F.: The effect of some marine oils and squalene on the plasma cholesterol in chicks. Fiskeridirektoratets skrifter, serie teknologiske undersøkelser, Vol IV, no. 4, 1962.

- BRÆKKAN, O. R. & BOGE, G.: Further studies on vitamins and the reproductive cycle of ovaries in cod (*Gadus morrhua*). Fiskeridirektoratets skrifter, serie teknologiske undersøkelser, Vol IV, no. 2, 1962.
- The influence of dietary fat on liver storage of vitamin A in chicks. Intern. Z. Vitaminforsch. 32 (1962) s. 284—296.
 - Liver storage in chicks of oral vitamin A administered in single or divided dosage. Intern. Z. Vitaminforsch. 32 (1962) s. 369—380.
 - & Boge, G.: Vitamin B₆ and the reproductive cycle of ovaries in cod (*Gadus morrhua*). Nature 193 (1962) s. 394. 1 s.
 - Vitamins in fish liver oils. International Conference on Vitamins, 1960. Bulg. Acad. Sci., s. 47—58. Sofia 1962.
- HJORTH-HANSEN, S.: Kvalitetsbedømmelse av fisk. Statens Ferskfiskkontrolls kontrollørkurs i Trondheim 1961. Rapport s. 8—20. 1962.
- JEBSEN, J. W.: Proteins in fish muscle. Fish in Nutrition, ed. E. Heen, 1962.
- KARSTI, O.: Om temperaturmålemetoder og måling av temperatur i frossen fisk. Statens Ferskfiskkontrolls kontrollørkurs i Trondheim 1961. Rapport s. 21—29. 1962.
- STRØMME, J. & KROG, T.: Tining av frosne matvarer. Fiskets Gang 48 (1962) no. 24, 328—329. Kjøleteknikk og fryserinæring 14 (1962) no. 4, s. 116. Tidsskrift for Hermetikkindustrien 48 (1962) no. 7, s. 295—296.
- LAMBERTSEN, G., MYKLESTAD, H. & BRÆKKAN, O. R.: Tocopherols in nuts. J. Sci. Food Agric. 13 (1962) s. 617—620.
- Vitamin E — Analytical problems. NTNF. Sammendrag av foredrag og meddelelser ved 3. Nordiske harskningssymposium 1961 i Oslo, s. 34—38. 1962.
- NJAA, L. R.: A note on the method of Miller & Payne for prediction of protein value. Brit. J. Nutr. 16 (1962) s. 185—190.
- Some problems related to detection of methionine sulphoxide in protein hydrolysates. Acta Chem. Scand. 16 (1962) s. 1359—1362.
 - Utilization of methionine sulphoxide and methionine sulphone by the young rat. Brit. J. Nutr. 16 (1962) s. 571—577.

Følgende arbeider foreligger som stensilerte spesialrapporter :

- BAKKEN, K.: Rapport over forsøk med lakesalting og konservering av sild etter «Howdens metode». R.nr. 78/62.
- JEBSEN, J. W.: Proteins in fish muscle. R.nr. 75/62.
- KARSTI, O., STRØMME, J. & KROG, T.: Dielektrisk tining av frossen fisk. R.nr. 76/62.
- Undersøkelse vedrørende hyse med «grunnsmak», utført ved Statens Lærebruk, Statens Ferskfiskkontroll, Havforskningsinstituttet og Kjemisk-Teknisk Forskningsinstitutt, R.nr. 74/62.
- VILLMARK, F.: Analyser utført ved kjemisk-analytisk avdeling 1961. R.nr. 77/62.
- Fett i vintersild (*Clupea harengus*) 1962.

Instituttets medarbeidere har holdt følgende foredrag :

- HJORTH-HANSEN, S.: Sampling standardization in quality assessment of fish. Symposium on quality assessment of «wet» fish, Torry Research Station, Aberdeen, Desember 1962.
- KARSTI, O.: Forsøksvirksomheten ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt. Norsk kjøleteknisk årsmøte holdt i Bergen 15.—17. januar 1962.

