

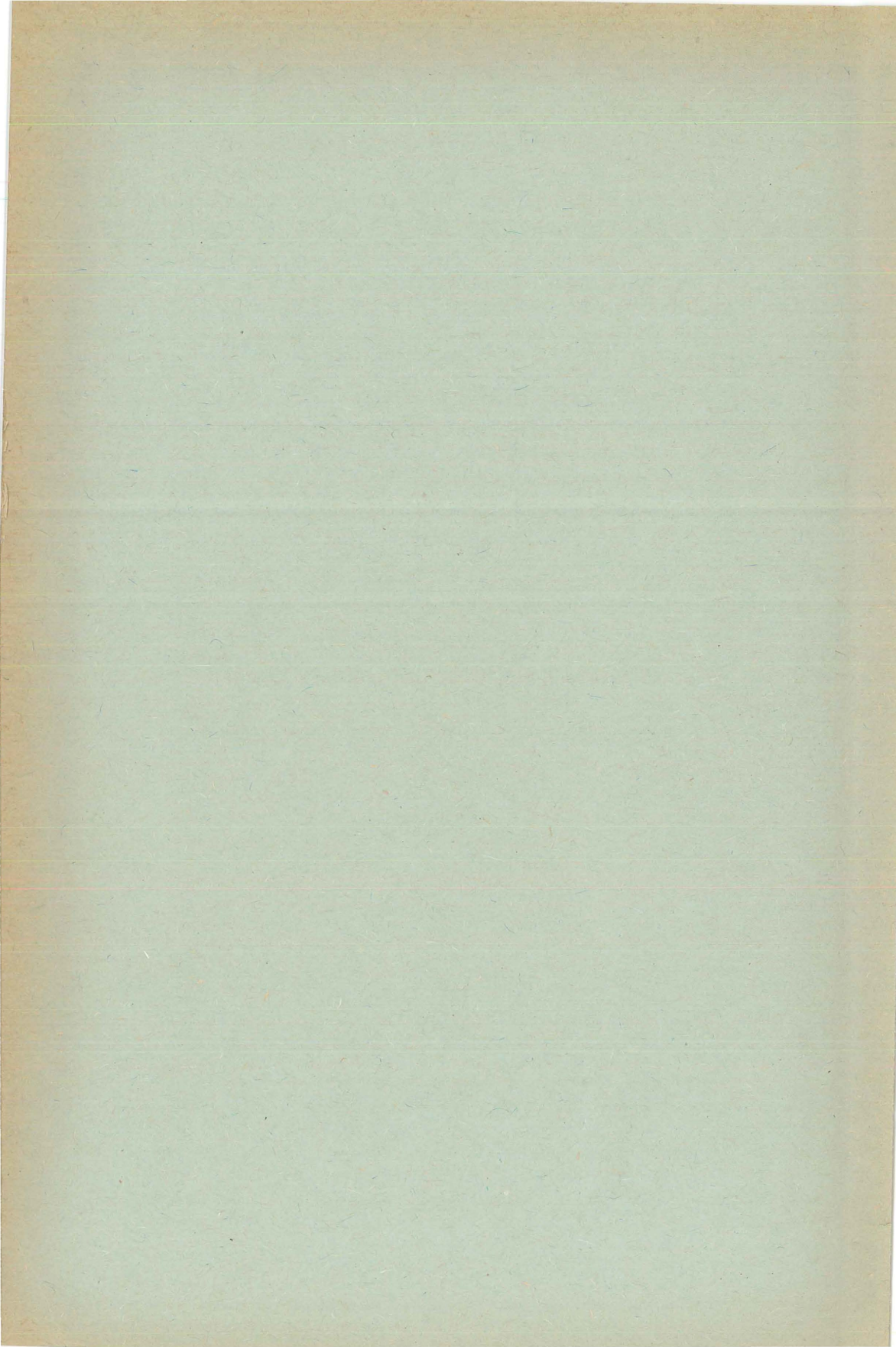
Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1953 — Nr. 3

ÅRSMELDING 1953
fra Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske
Forskningsinstitut

VED
DIREKTØR EIRIK HEEN

Utgitt av
Fiskeridirektøren

A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen
1955



Årsberetning vedkommende Norges Fiskerier
1953 — Nr. 3

ÅRSMELDING 1953
fra Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske
Forskningsinstitut

VED
DIREKTØR EIRIK HEEN

Utgitt av
Fiskeridirektøren

A.S John Griegs Boktrykkeri, Bergen
1955

INNHold

	Side
Innledning	5
Oversikt over faglig virksomhet	6
Meldinger fra avdelingene	11
Avd. A-1. Ved FREDRIK VILLMARK	11
Avd. A-2. Ved SVERRE HJORTH-HANSEN	12
Avd. A-3. Ved LARS AURE	16
Spesielle undersøkelser, Ved JENS W. JEBSEN	19
— Ved ULF RAMBECH	22
Avd. B-1. Ved OLAF KARSTI	24
Avd. B-3. Ved KÅRE BAKKEN	29
Avd. for anlegg og apparatur. Ved Einar SOLA .	34
Avd. for vitaminundersøkelser. Ved OLAF BRÆKKAN	46
Publikasjoner og foredrag	48
Rådsmøter og administrasjon	49
Lokaler	49
Reiser	50
Personale	50

INNLEDNING

Virksomheten i 1953 ble i noen grad preget av det samarbeid Instituttet har innledet på en rekke felter med norske og utenlandske institusjoner og bedrifter.

Samarbeidet med et større hollandsk industriforetakende førte til et oppdrag fra et norsk firma for utvikling av en metode til en videre utnyttelse av fiskelever.

Denne form for oppdragsforskning er i og for seg et eksperiment på det administrative plan fra Instituttets side, og er et forsøk på å utnytte Instituttets resurser både i fagkunnskap og utstyr til spesielle undersøkelser og forsøk for et enkelt firma.

En offentlig institusjon som Fiskerilaboratoriet, som først og fremst har som oppgave å samle kunnskaper fra den grunnleggende forskning og fra den tekniske utvikling på alle de felter som har tilknytning til utnyttelsen av råstoffene fra havet, må rent generelt gjøre sine erfaringer og resultater tilgjengelig for alle.

Det er imidlertid ikke alltid en fremmer utviklingen best ved å offentliggjøre alt i alle tilfeller. Som regel er det slik at utviklingen av en metode fra den er prøvet i laboratoriet til den kan praktiseres industrielt, er den mest krevende del av oppgaven og det som innebærer risikoen finansielt. Den som vil ta denne risiko må derfor få en eller annen form for prioritet enten gjennom en patentbeskyttelse hvor dette er mulig, men i mange tilfelle kan han bare få den fordel som ligger i at de grunnleggende erfaringer fra laboratoriet holdes hemmelig for andre i et begrenset tidsrom.

Det er forståelig at et institutt med en viss forpliktelse til offentlighet i noen grad kan møte tilbakeholdenhet fra private firmaer når det gjelder samarbeid til løsning av aktuelle, praktiske oppgaver, og til utvikling av spesielle ideer. Også ut fra dette syn fant man forsøksvis å burde ta noen betalte oppdrag for å vinne erfaringer.

Det vil være riktig å fremholde at dette system neppe kan bli praktisert i særlig omfang. Det er bare i spesielle tilfeller og etter godkjenning av Instituttets råd at vi kan ta på oss slike oppgaver. Dette så meget mer som det ikke er ideer og arbeidsoppgaver det skorter på, men kapasitet til å gjennomføre dem.

Den kontrakt Instituttet har hatt med Ulvesund Formelfabrikk, Måløy, om forsøk og driftsstudier ved fiskemelanlegget er opphørt og forholdet til fabrikkens avviklet. Dette skyldes både at de forsøk en siktet på i det vesentlige er utført og at fabrikkens ble utbygget til en størrelsesorden hvor forsøksdrift er vanskelig å innpasse.

I løpet av året fikk man utført den påkrevde ominnredning av 6. etasje, slik at samtlige avdelinger nå har gode arbeidsforhold. Helt tilfredsstillende kan imidlertid ikke forholdene bli med leiete lokaler i et beboelseshus, idet virksomhetens art nødvendigvis må føre til noen ulempe for de øvrige leieboerne.

Form og omfang av instituttets årsmeldinger er på ny blitt overveiet. Når det gjelder det omfattende materiale fra analyseavdelingen som kommer fram gjennom handelsanalyser av de mange forskjellige fiskeprodukter, og som de forskjellige bransjer kan ha interesse av, har en funnet det formålstjenlig å gjøre dette materiale tilgjengelig gjennom en stensilert rapport som interesserte kan få ved henvendelse til instituttet.

OVERSIKT OVER FAGLIG VIRKSOMHET

Konserveringsmidler.

De omfattende foringsforsøk i forbindelse med nitritkonservering av fabrikkild ble avsluttet i løpet av året. Disse undersøkelser er blitt utført ved Norges Landbrukshøgskole, Norges Veterinærhøgskole og ved flere forsøksgårder og forsøksverter i samarbeid med nevnte institusjoner. Ved Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og i våre egne dyrestaller har en konsentrert seg om foringsforsøk med kyllinger. Fiskerilaboratoriet har hatt i oppdrag å koordinere dette samarbeid og å samle og bearbeide materialet for publikasjon. Dette arbeid er i det vesentlige avsluttet og den samlede beretning vil foreligge i mai—juni 1954.

Den generelle konklusjon en kan trekke av materialet er at en uten betenkeligheter kan bruke sildemel av nitritkonservert råstoff når innholdet av nitrit i melet er under 0,2 mg/g (0/100). Med utgangspunkt i dette har en i årets løp samlet et betydelig analysemateriale over fore-

komst av nitrit i sildemel. Instituttet har hatt løpende kontroll med skipningspartier og ikke i noe tilfelle har nitrit-innholdet vært over den angitte grense. I alminnelighet var nitrit-innholdet så lavt som 0,04 mg/g.

Forsøk med hjelpemidler under produksjonen for å fjerne nitrit i særlige tilfeller har vist at dette lar seg gjøre på praktisk brukbar måte.

Konserveringsmidler for lettsaltete sildetyper har også i 1953 vært prøvet i praktiske forsøk, og en har funnet fram til en kombinasjon av kjente hjelpemidler som er tillatt i de fleste land, og som kan fordoble holdbarheten av de aktuelle produkter.

(Melding fra Avdeling for industriell tilvirkning).

Emballasje.

I forbindelse med blokkfrysing av sild og av fiskefilet har en prøvet forskjellige emballasjematerialer og har funnet at kraftpapirsekker belagt med polyetylen egnet seg best til dette formål.

(Melding fra Avdeling for kjøling og frysing).

Fersk og frossen fisk.

De omfattende forsøk som er gjort i årenes løp over beskyttelse av varer under fryselagring har vist at ingen emballering kan måle seg med godt glaserte, kompakte blokker av frysegodset. Denne form for frosne fiskeprodukter har imidlertid hittil ikke vunnet innpass på markedet. For enkelte vareslag ville det bety et framskritt om de enkelte fisk eller fileter kunne tas fra hverandre uten tining av blokken. Frysing i alginat-oppløsning i stedet for i rent vann eller sjøvann har gitt gode resultater på dette punkt, og en har også for sildeprodukter funnet en påviselig smaksforbedring ved denne metode.

Råstofftilførselen til filetfryseindustrien er blitt et stadig større problem også hos oss. Forsøkene med rundfrysing av fisk for senere filetering og forskjellige behandlingsmåter av uer har gitt interessante resultater.

Etter at en hadde brakt på det rene at frysing av brisling kan gi et tilfredsstillende lagringsdyktig råstoff for hermetikkindustrien har vi fortsatt arbeidet med å finne en praktisk-økonomisk måte å gjennomføre frysingen på ved eksisterende fryseapparater. Med de erfaringer vi nå har skulle flere av våre nye fryseanlegg være i stand til å fryse brisling på tilfredsstillende måte og bevare råstoffet opp til 3 måneder.

Forsøkene med den spesialbyggete «lommefryser» vi fikk levert i 1952 ble fortsatt også med brisling og viste at en kan få tilfredsstillende

frysing i dette apparatet. Imidlertid vil ikke frysing av brisling og sild gi tilstrekkelig basis for installering av et slikt utstyr, og den videre utprøving av fryseapparatet har konsentrert seg om blokkfrysing av fiskefilet. Forsøkene har vist at man ved en spesiell oppbygging av filet-blokkene og ved passende trykk får helt homogene fiskeblokker som kan oppdeles etter ønske til passende tabletter og bevarer den intakte fiskefilets egenskaper. Den videre utvikling av dette prinsipp med henblikk på en vidtgående mekanisering av frysepakkeprosessen vil bli arbeidet i forbindelse med et oppdrag fra Norsk Frossenfisk A/L.

(Melding fra Avdeling for kjøling og frysing).

Undersøkelsene over samspillet mellom visse fosforsyreforbindelser og enkelte proteiner i fiskemuskelen når det gjelder fryseforandringer har gitt oss et bedre innblikk i disse prosesser og har ført til praktiske forsøk med blokkering av visse enzym-mekanismer for å motvirke de uønskete forandringer ved frysing og lagring av fiskeprodukter. Innføring av kjemikalier for å få ønskete virkninger i slike næringsmidler fører med seg så mange komplikasjoner at en ikke kan vente noen snarlig utnyttelse i praksis av slike resultater.

(Spesielle undersøkelser av J. W. Jebsen og Ulf Rambech).

Sildeprodukter.

Undersøkelser over modning og holdbarhet av lettsaltete sildetyper er blitt fortsatt. Noen sammenheng mellom innholdet av trimetylaminoksyd og modningsforløpet i islandssild kunne man ikke bekrefte, men de tilfældige prøver en kunne skaffe, gir ikke grunnlag for noen bestemte slutninger og en mer systematisk undersøkelse er berettiget.

Hvilken betydning mikrofloraen måtte ha for modning og kvalitet av saltsildprodukter har vært lite undersøkt. Vi har isolert en rekke mikrober for sild og prøvet rendyrkede kulturer av disse i praktiske saltforsøk. Resultatene tyder på at det kan være enkelte bakteriestammer som har en gunstig innflytelse på utvikling av smak og aroma.

(Meldinger fra Avdeling for industriell tilvirking og Avdeling for mikrobiologi).

Fiskemel og sildeemel.

Fremstilling av et nøytralt fiskeprotein fra forskjellige råstoffer er blitt videre prøvet etter flere fremgangsmåter. En har særlig konsentrert seg om ekstraksjonsprinsipper, kombinert med enzymbehandling.

Av magerfisk kan en få et meget nært lukt- og smakfritt produkt, men med sild som råstoff synes ikke ekstraksjon alene å føre fram. Spørsmålet krever et nøyere studium av lipoproteiner i sild.

To av instituttets konsulenter oppholdt seg en tid i Tyskland for å prøve ekstraksjon av pigghå og pigghålever m. m. i et forsøksanlegg ved Harburger Eisen- und Bronzwerke. Denne metode bruker et tungt klorkullvannstoff som gir en azeotrop med vann, og innebærer visse muligheter som vi også vil få prøvet ved vårt eget forsøksanlegg i Bodø. En vurdering av metoden foreligger som stensilert spesialrapport.

Ombyggingen til helmelproduksjon ved de fleste fiske- og sildemelfabrikker har ført med seg en del nye problemer. En har fortsatt undersøkelsene over bedre kriterium for «helmel», uten at vi ennå kan komme med et konkret forslag. Et stort analysearbeid er i gang for å skaffe et sikrere grunnlag for bedømmelsen.

(Melding fra Avdeling for industriell tilvirkning).

Klippfisk.

Instituttet har etter anmodning foretatt forsøk i laboratoriet for å prøve en kombinert pressing og tørking ved klippfiskfremstillingen. Forsøkene ga så vidt oppmuntrende resultater at vi fant det berettiget å bygge et apparat i noe større målestokk. Fra Fiskeribedriftens Forskningsfond har vi fått midler til forsøksstørken, som vil bli påbegynt når en har fått klarlagt forholdet til oppfinnerne.

Tran og oljer.

Undersøkelsene over molekylardestillasjon av forskjellige marine oljer har i år konsentrert seg om håkjerringtran og vitaminrik torske-
tran. Det er særlig fordelingen av vitamin A under de forskjellige destillasjonsbetingelser som er blitt vurdert.

Forsøksapparatet for motstrømsekstraksjon av marine oljer med furfural kom i drift i løpet av året og undersøkelsene går nå programmessig.

(Melding fra Kjemisk Avdeling A—3).

Sammensetning av fisk og fiskeprodukter.

Den mørke farge i kjøttet på vår makrellstørje begrenser i noen grad markedsføring av denne fisk. Vi har kunnet vise at der i muskelen forekommer betydelige mengder myoglobin, et stoff som er nær beslektet med blodfargestoffet hemoglobin. Det er grunn til å anta at dette også

kan ha en innflytelse på harskningen i størjekjøttet. Oksyderende blekemidler kan ikke brukes, derimot skulle myoglobinet kunne diffundere fra muskelen over i vann da molekylstørrelsen bare er ca. 20.000. Praktiske forsøk med en slik utvasking vil bli prøvet når den nye fangstsesong begynner, og forandringene under fryselagring vil bli fulgt. For en nærmere undersøkelse over myoglobin fra fisk og kvantitative bestemmelser har en tatt opp et samarbeid med dr. Hamoir ved Universitetet i Liège.

Det er kjent blant muskelfysiologer at fiskemuskel «dør» meget hurtigere enn pattedyrmuskel. Undersøkelsene over de labile fosforsyreforbindelser, adenosintrifosfat og creatinfosfat viser at disse forsvinner meget raskt selv ved 0°C og i særdeleshet under frysing. Dette er tydeligvis en av årsakene til at man vanskelig kan isolere proteinet myosin fra fisk. Ved ekstraksjon får man alltid kombinasjonen actin og myosin som actomyosin.

Studier over fosfatase-aktiviteten av fiskemyosin og mulige prinsipper for blokkering av denne er i gang.

(Spesielle undersøkelser ved J. W. Jebsen og Ulf Rambech).

V i t a m i n e r.

Vitaminundersøkelsene har vært meget omfattende. Ved siden av vitaminbestemmelser i fisk og fiskeorganer har vi arbeidet videre med metodene for vitamin A-bestemmelse og undersøkt forekomsten av vitamin A₂ og neovitamin A, samt vitamin E i fiskeleveroljer.

(Melding fra Avdeling for vitaminundersøkelser).

M a s k i n e r o g a n l e g g.

De mange metoder som nå er i bruk for fremstilling av fiskemel og sildemel har gjort det ønskelig å få en vurdering av disse. Et omfattende materiale er samlet og vitenskapelig konsulent Einar Sola har bearbeidet dette i en publikasjon som nå foreligger.

De teknologiske undersøkelser har i året omfattet tørkeforsøk ved Ulvesund Formelfabrikk, forsøk på å redusere nitritinnholdet under kokeprosessen, produksjonsforsøk med pigghå, forsøk med pumpetransport av sild og pigghå, transport og lagring i siloer, samt våtekstraksjon av forskjellige råstoffer.

Prosjekteringen av forsøksekstraksjonsanlegget i Bodø er nå kommet så langt at mesteparten av utstyret er bestilt og monteringen kan begynne ut på sommeren 1954.

(Melding fra Avdeling for anlegg og apparatur).

MELDINGER FRA AVDELINGENE

A v d e l i n g A — 1. K j e m i s k - a n a l y t i s k a v d e l i n g.

Ved avd.leder *Fredrik Villmark.*

I kalenderåret 1953 har kjemisk-analytisk avdeling utført følgende analyser etter oppdrag:

Analyser for private:

Traner	282	prøver
Transteariner	12	—
Vitaminoljer	9	—
Sildoljer	122	—
Fiskeoljer o. l. oljer	204	—
Formel (sild- og fiskemel o. l.)	19	—
Salt	6	—
Diverse	83	—
Fabriksild	705	—
Brisling	280	—

Andre analyser:

Stor- og vårsild	32	—
Skageraksild	9	—
Andre sildanalyser	10	—

Tilsammen 1773 prøver

I 1952 ble utført 1688 analyser etter oppdrag. En tabellarisk oversikt over analyseresultatene i 1953 foreligger stensilert og kan fås ved henvendelse til instituttet.

Foruten de forskjellige analyser har avdelingen utført flere forsøksarbeider, bl. a.:

Lysterfjordsild. Som nevnt i melding fra avdelingen for 1952 foretok en i samarbeid med Havforskningsinstituttet en undersøkelse av en isolert sildestamme i Lysterfjorden. I slutten av 1952 og første halvdel av 1953 maktet ikke avdelingen å behandle innsendt materiell og samtlige prøver måtte settes på fryselager. I september 1953 fikk en ansatt en midlertidig kjemiker, og en regner med å være à jour med arbeidet våren 1954.

Hurtigbestemmelse av fuktighet (vann) i sildemel og fiskemel ved hjelp av infrarøde stråler. Der har i de senere år fra industrien vært vist meget stor interesse for en hurtigbestemmelse av fuktighet i mel, og flere fabrikker har anskaffet seg en fuktighetsmåler med direkte avlesning. For å fastslå nøyaktigheten av denne fuktighetsmåler har avdelingen satt i gang undersøkelser som omfatter ca. 500 bestemmelser.

Som basis for undersøkelsene ble brukt den vanlige metode med tørking i 4 timer ved 105—110°C. Det viste seg at for sildemel framstilt på vanlig måte fikk en gjennomsnitt-feilprosent på $\pm 0,3$, etter 15 minutters bestråling. For mel spesialbehandlet på en eller annen måte ble resultatene noe mer usikre og feilprosenten noe større.

Undersøkelse av fett og olje av makrell.

Avdelingen har startet en omfattende undersøkelse av fett og olje i fersk makrell. Hensikten med undersøkelsen er å få fastlagt de variasjoner som er ved de forskjellige årstider, og eventuelt på de forskjellige steder på kysten.

En har innledet et samarbeid med Norges Makrellags fabrikk i Kristiansand S. Fabrikken sender instituttet regelmessig produksjonsprøver av makrellolje. Den bestemmer selv fett i den makrell instituttet får olje av, likeledes får instituttet oppgitt fangststed og -dato. Det blir så vidt mulig tatt full analyse av oljen. En håper på denne måte å kunne skaffe et grunnlag for bedømmelse av makrelloljen. Analyseresultatene foreligger i den stensilerte rapport.

Fra instituttets forskjellige avdelinger har en også i år hatt en rekke undersøkelser i forbindelse med tekniske forskøk. Sålædes er utført en omfattende undersøkelse i forbindelse med utprøving av en ny tysk metode for framstilling av mel og olje.

Konsultative oppdrag fra industrien har også i 1953 vist økning og kravene er kommet langt over hva avdelingen kan tilfredsstille.

Avdeling A—2. Avdeling for mikrobiologi.

Ved vitenskapelig konsulent Sverre Hjorth-Hansen.

Følgende oppgaver ble bearbeidet ved avdelingen:

Undersøkelse over bakteriers innflytelse på modningen og kvaliteten av saltet sild (15 kg salt pr. 100 kg's tønne).

Tidligere var isolert 250 kulturer hvorav 120 grodde ved nevnte saltkonsentrasjon.

Av disse ble 20 prøvet under salting av vårsild. Etter en måned ble saltsilden demonstrert for laboratoriets folk og Statens Kontrollverk, i alt ca. 15 personer. De fleste fant at den sild som var saltet i nærvær av bakteriekulturene nr. 9 og nr. 22 hadde en noe bedre smak enn de andre. Senere ble prøvene bedømt flere ganger i løpet av noen uker og med stadig samme resultat. Silden med kultur nr. 22 ble etter hvert mørk i kjøttet, mens silden med nr. 9 fremdeles ble utpekt som den beste. Men da vi gjentok forsøket med nr. 9 og nr. 22 ved salting av sommersild lyktes det dessverre ikke å reproducere disse resultater. Det er da også en kjensgjerning at ikke alle bakteriearter bevarer sine egenskaper uforanderlig.

Forsøkene fortsettes i neste sildesesong.

Seig lake.

Høsten 1953 lyktes det endelig å skaffe seig lake av den type som vi kaller «ropy» eller «trådtrekkende» og som er nødvendig for våre eksperimenter.

De forsøk som ble utført for flere år siden lot seg reproducere helt og holdent og tyder på at en trådtrekkende lake tilsatt i liten mengde til frisk lake gjør denne trådtrekkende i løpet av et par døgn. Denne lake tilsatt i liten mengde til frisk lake gjorde denne «tykk» i løpet av samme tid. Den «tykke» lake tilsatt i liten mengde til frisk lake medførte ingen øyensynlig forandring av denne. Der oppsto heller ikke hverken «trådtrekkende» eller «tykk» lake om man lar forsøket fortsettes i ny frisk lake.

Vi undersøkte innflytelsen av poding og tilsatte fra 15 ml til 5 liter trådtrekkende sleipe pr. tønne. Sleipe ble homogenisert med den frakelte lake og helt tilbake i tønnene. Etterpå ble «seigheten» undersøkt og bare ved 5 liter var laken blitt tykk straks. Senere ble tønnes innhold inpsisert etter 2—3—5—7—9—18 og 30 døgn. Det viste seg at podemengden 15 ml og 50 ml/tønne først viste antydning til seighet etter en måned, resp. 3 uker, mens stor podemengde (500—5000 ml/tønne) allerede var trådtrekkende etter 2—3 døgn. Men med disse mengder gikk viskositeten raskt tilbake og var helt forsvunnet etter 1 måned ved poding med 5 liter trådtrekkende lake og var gått vesentlig tilbake ved 1,5 liter podemengde og litt tilbake ved 0,5 liter. Ved tilsetning av en temmelig tykk, men svakt trådtrekkende lake (4 liter) var der antydning av sleipe etter 2 døgn, sterk trådtrekking ved 5—10 døgn, etter 30 døgn var der bare antydning av seighet.

Av tidligere årsberetninger framgår at sennepskorn i malt tilstand tilsatt sukkersaltet sild som var podet med trådtrekkende lake og derigjennom med de nødvendige bakterier, hindret disse bakterier i å produsere polysakkarider.

Av forskjellige grunner (økonomiske og kvalitetsmessige) ønsket vi å undersøke om det var sennepsfrøet eller avfallet ved fremstillingen av sennepen som inneholdt det antibiotisk virksomme stoff.

Vi kom endelig i høst i den heldige situasjon samtidig å være i besittelse av sennepsavfall og trådtrekkende lake og kunne derfor utføre de planlagte forsøk.

Resultatet var at avfallet fra brun sennep, *Brassica nigra*, i alle tilfeller hindret dannelse av seig lake, mens avfall fra hvit sennep, ikke ga tilfredsstillende resultat, selv om der jo var en virkning. Mens «brown offal» ikke forandrer utseende og ikke gir sennepssmak på silden, sveller «white offal» kraftig i laken og gir denne en grøtet konsistens.

Vi fant at det var for lite å tilsette 100 g «offal» pr. tønne, likeledes 250 g, selv om seigheten ikke var på langt nær så utpreget da. Høyere konsentrasjoner av «offal» var alltid effektive og selv om podemengden ble 6-doblet klarte i ethvert fall 1,25 kg å hindre seigdannelsen. Men det er absolutt usannsynlig at en infeksjon noensinne når opp i denne størrelse under naturlige forhold.

Vi tør antyde at en mengde av ca. 500 g «brown offal» pr. heltønne sild er gagnlig for å hindre polysakkariddannelse. Dette «brown offal» leveres av Reckitt & Colman Ltd., Hull, gjennom Solberg & Co. A/S, Oslo. Andre sennepsfabrikkers «offal»-typer har vi ikke hatt anledning til å undersøke og tør derfor ikke uttale oss om deres brukbarhet.

Der ble utført forsøk for om mulig å reproducere den tidligere iaktakelse at saltkonsentrasjonen ikke var noen særlig hindrende faktor innenfor et visst område. Således kunne, som tidligere funnet, vises at seigdannelse skjer utmerket innen området 11,5—20 % salt (+ 6 % sukker) mens 7 % salt ikke ga sleipe og videre så vi at sleipedannelsen var sterkt hemmet av saltkonsentrasjoner over 22 %.

Vi undersøkte også suktermengdens innflytelse og varierte denne fra 1—12 kg/tønne idet vi holdt saltkonsentrasjonen ved 14 kg/tønne. Der ble podet med en og samme mengde trådtrekkende lake. Etter 3 døgn virket alle laker, unntaken blindprøven «tykke», etter 7 døgn var alle laker, unntaken blindprøven (som under hele forsøket forble uforandret) «trådtrekkende». Etter 3 uker ved 15°C viste det seg at lakens seige konsistens hadde avtatt, i ethvert fall meget tydelig ved 6 kg, 4 kg og 2 kg sukker, slik at der ved 6 kg sukker kunne konstateres en «tykk»

lake mens den ved 2 kg var meget lite «tykk». Ved 1 kg sukker var laken helt lik blindprøvens. Ved 12 og 10 kg sukker var lakene fremdeles trådtrekkende.

Etter de prøver som vi har foretatt ser det ut til at sleipen kan fjernes fra lake som allerede er sleip når pH i laken kommer ned i 5,0—4,8, ved en henstand på 6—7 døgn. Ved en syretilsetning til pH 4,4 var sleipen fjernet allerede etter 24 timer. Laken vil imidlertid bli en del forandret ved syretilsetningen. Laken blir uklar og det lukter og smaker av syren som tilsettes. Det som her er nevnt gjelder for frafiltrert lake. I fulle tønner blir resultatet noe annerledes. For å ødelegge den sleipen som er i laken, inne i og utenpå silden, så må det tilsettes altfor mye syre til den frie laken. (Lake : sild i en sildetønne = 1 : 4, muligens 1 : 5). En tilsetning av syre som brakte pH helt ned i 4 i den frie laken var ikke nok til å fjerne sleipen for alltid. Etter 5—6 døgn var laken igjen synlig viskøs. Da hadde silden trukket inn så meget syre at pH i laken var kommet over 5. Den seige konsistens er sterkt nedsatt etter denne behandling, men er fortsatt skjemmende i laken. Smak og lukt av syren er fremtredende og laken er uklar.

Mekanisk behandling av sleip lake.

Ved kraftig pisking av sleip lake lyktes det å gjøre laken nesten lettflytende. Dette kommer vel av at dextranet kuttes i kortere kjeder.

Brunfarging av saltet torsk.

Ved avdelingen har det vært arbeidet med å finne årsaken til brunfarging som i blant opptrer på saltet torsk. Vi har vært i kontakt med islandske kollegaer, der de også har vært plaget av fargefeil på saltfisk. Arbeidet med å finne årsaken til denne fargedannelse og botemiddel mot dette fortsettes.

Melkesyrebestemmelser.

Vi har kunnet påvise et visst forhold mellom melkesyreinnholdet og pH i fiskemuskulatur innen det tidsavsnitt som begrenses av dødsøyeblikket og rigor mortis.

10 fiskearter er blitt analysert og så snart et tilstrekkelig stort materiale foreligger vil resultatene bli publisert.

Krydderundersøkelser.

Ved avdelingen arbeides det med bidrag fra Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Forskningsråd med undersøkelser over kryddernes anti-

biotiske virkning overfor bakterier fra sild. De bakterier som benyttes er fortrinsvis de som vokser ved 12 % salt og dessuten kan spalte urin-stoff og trimetylaminoksyd.

I alt har vi en samling på ca. 60 forskjellige krydder som skal prøves overfor et visst antall bakterier. Vi er nå kommet godt i gang med rå-analysen over den antibiotiske virkningen av krydderne. Denne råana-lysen går ut på at en avmålt mengde sterile krydder plasseres midt på en petriskål med agar, hvor det på forhånd er utsådd en bestemt bakterie-art. Hvis det krydder som er plassert oppe på agaren har antibiotisk virk-ning, vil det rundt krydderet dannes en sone hvor det ikke vokser bakterier.

De fleste krydder har ingen virkning overfor noen av de bakteriene vi hittil har undersøkt. Enkelte krydder har virkning overfor ganske få bakterier, mens andre krydder har større eller mindre virkning overfor alle de bakteriene som vi har prøvet. Videre er syrebindingsevnen for krydder og deres vannekstrakt bestemt. Denne er definert som det antall mg HCl som bindes av 1 g tørrstoff av vedkommende krydder, resp. 1 g tørrstoff av dets vannekstrakt i området $\text{pH} = 7:4$. Telling av mugg, gjær og bakterier er også foretatt for de fleste krydder.

A v d e l i n g A — 3. D e n f e t t k j e m i s k e a v d e l i n g.

Ved vitenskapelig konsulent *Lars Aure*.

Molekylardestillasjon.

Håkjerringtran. Molekylardestillasjon av håkjerringtraner med for-skjellig vitamin A-innhold ble fortsatt i 1953. Hva oppkonsentrering av vitamin A og prosentutbytte av samme angår, viste forsøksresultatene god overensstemmelse med våre tidligere undersøkelser som er beskrevet i årsmelding for 1952.

Det uforsåpbare av håkjerringtran består hovedsakelig av fettalko-holene batyl- og selachyl-alkohol, samt ca. 25 % kolesterol. I tranen foreligger disse alkoholer som fettsyreestere. Destillatenes relative inn-hold av uforsåpbare bestanddeler synker med stigende destillasjons-temperatur, gjennomsnittlig fra ca. 35 % ved 220°C til ca. 24 % ved 260°C. Kolesterolinnholdet i destillatene går i samme temperatur-intervall ned fra ca. 19 til ca. 9,5 %, mens mengde kolesterol i det uforsåpbare reduseres fra ca. 50 til ca. 40 %.

Hovedmengden av håkjerringtranens uforsåpelige bestanddeler har høy molekylarvekt og krever derfor forholdsvis høy destillasjonstem-

peratur. Ved en gangs destillasjon vil en derfor ved 220 og 260°C gjenvinne bare henholdsvis 5 og 25—30 % av tranens totale uforsåpbarinnhold. Utbytte av kolesterol i første destillat av håkjerringtran blir således ca. 10 % ved 220°C stigende til ca. 45 % ved 260°C.

Torsketrans. Foruten ovennevnte traner har en utført tilsvarende destillasjoner med en vitaminrik torsketrans. Denne inneholdt 6850 interasjonale enheter vitamin A pr. g og 2,1 % uforsåpbar.

I første destillat steg destillatmengden raskt fra 1,9 % ved 220° til 16,3 % ved 260°C.

Vitamin A oppkonsentrertes ca. 22 ganger i destillatet ved 220°C mot bare 4,5 ganger ved 260°C, med et utbytte av vitamin A på henholdsvis ca. 40 og ca. 74 %. Oppkonsentrering og %-utbytte av vitamin A ved molekylardestillasjon av denne torsketrans er således i god overensstemmelse med forholdene for håkjerringtran (se grafisk framstilling).

Torsketransdestillatenes relative innhold av uforsåpbar synker raskt med stigende destillasjonstemperatur, fra ca. 26,5 % ved 220°C til ca. 6,5 % ved 260°C — det oppkonsentreres således henholdsvis ca. 12,5 og ca. 3 ganger destillatene. Prosent kolesterol i destillatene avtar også med stigende destillasjonstemperatur, fra ca. 12,5 % ved 220°C til ca. 3 % ved 260°C. Kolesterolinnholdet i det uforsåpbare gjennomløper et maksimum på ca. 57 % ved 230—240°C og faller av til ca. 47 % ved 220 og 260°C. Utbytte av uforsåpbar i destillatene øker fra ca. 23,5 % ved 220°C til ca. 49,5 % ved 260°C — de tilsvarende verdier for kolesterolutbyttet er henholdsvis ca. 30 og ca. 64 %. Dette er et betraktelig større kolesterolutbytte enn for håkjerringtran, særlig ved de lavere temperaturer.

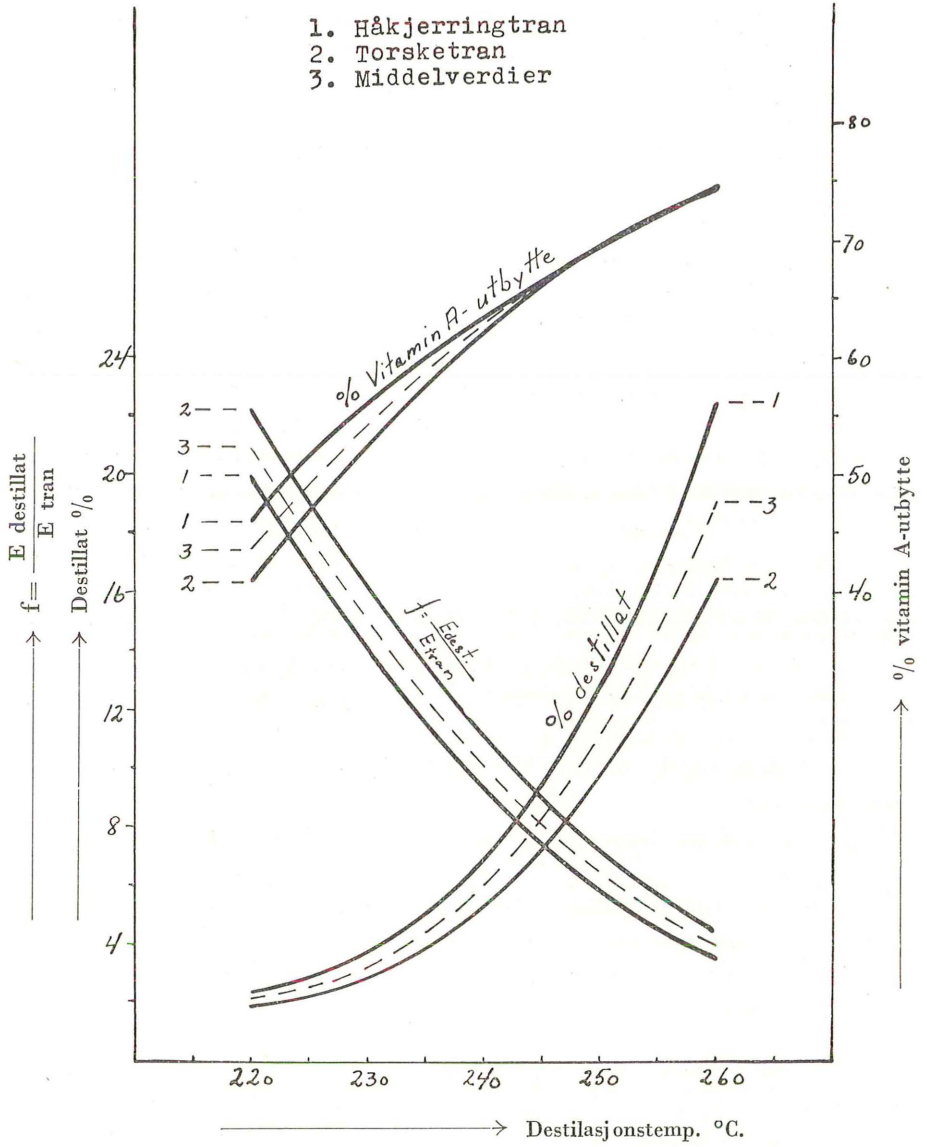
I den grafiske framstilling vises hvordan % destillatmengde, oppkonsentrering av vitamin A i destillatet og %-utbytte av vitamin A i første destillat varierer med destillasjonstemperaturen hos håkjerringtran samt den undersøkte torsketrans.

Disse undersøkelser er bearbeidet for publikasjon i Fiskeridirektoratets Skrifter.

Motstrømsekstraksjon av marine oljer med furfural.

Ved prøvekjøring i det oppsatte «pilot»-ekstraksjonsanlegg viste det seg at det tetningsmateriale som var anvendt for å feste metallflensene til glassrørene ikke holdt stand mot de anvendte oppløsningsmidler. Etter en del forsøk — som dessverre tok lang tid — fant en å måtte anvende sement tilsatt «aquastopp». Denne måte å feste metallflensene til glassrørene på, viste seg å være meget tilfredsstillende.

1. Håkjerringtran
2. Torsketrans
3. Middelderier



De første undersøkelser ved dette anlegg tok sikte på å få fastlagt de gunstigste temperaturforhold i ekstraksjonskolonnen. Etter en rekke forsøk kunne en konkludere med at det beste resultat ble oppnådd når der ble opprettholdt en temperaturgradient fra 63—64°C i toppen til 23—24°C i bunnen av kolonnen. Under disse temperaturforhold har en, uten anvendelse av refluks, og med ca. 16 l furfural og 2 l sildolje pr. time, oppnådd ca. 50 % ekstraktutbytte med et jodtall lik 178, en stigning på ca. 27 jodtallsenheter i forhold til den anvendte sildolje. Raffinatets jodtall fantes i ovennevnte forsøk lik 122.

Forsøkene med motstrømsekstraksjon av marine oljer med furfural i den oppsatte «pilot-plant» fortsettes, for å finne det gunstigste forhold mellom olje og furfural og effekten av tilbakeføring av ekstrakt til nedre del av kolonnen (Refluks).

Vitamin B₁₂-konsentrat av torskeleverlimvann.

I samarbeid med en nord-norsk bedrift utførte en i sesongen 1953 en serie tekniske forsøk i et lite anlegg for opparbeidelse av separatorleverlimvann (torsk) til et vitamin B₁₂-konsentrat. Forsøkene i dette anlegg var mindre vellykket, og dette nødvendiggjorde mer inngående laboratorieundersøkelser for en bedre løsning av problemet.

Arbeidet med framstilling av et egnet leverlimvannskonsentrat er blitt fortsatt som et kontraktmessig oppdrag for vedkommende firma.

Spesielle undersøkelser.

Ved vitenskapelig konsulent *Jens W. Jebsen.*

Undersøkelser vedrørende proteiner i fisk.

- A. Det ble utarbeidet en oversikt over proteiner i fiskens muskel, blod, melke, rogn, tarmveggenes enzymer samt fiskecollagenet fra skinn og svømmeblære.
- B. Myoglobin i lys og mørk muskel av makrellstørje, samt i mørk muskel i makrell ble isolert. Karakteristiske maksima på absorpsjonskurven ble bekreftet. (En foretok likeledes forsøk med mørk muskel i sei, men det lyktes ikke å isolere de små mengder av myoglobin i denne fisk).

Ved papir-elektroforese ble påvist at myoglobinet besto av en enkel fraksjon, i motsetning til hva *Hamoir* (Nature 1952) finner ved vanlig elektroforese av karpe-myoglobin, nemlig 2 fraksjoner.

De beste resultater ble oppnådd med et spenningsfall på 140 V på den 26 cm lange, 4 cm brede papirstrimmel, gjennomtrukket med Na-veronal-puffer pH 8,6—8,8.

Det ble anvendt 0,3 ml myoglobin-oppløsning på hver strimmel. Vandrings tid ca. 20 timer ved værelsestemperatur ca. 15°C. Kondensasjonsdråper fra glasslokket var meget generende før vi plaserte et filterpapir under glasslokket.

Vi fant at myoglobin fra okse beveget seg hurtigere enn myoglobin fra makrellstørje (forholdet mellom vandringshastighetene under samme betingelser var 13,5 : 10).

Hemoglobin fra okse beveget seg hurtigere enn myoglobin av makrellstørje (forholdet mellom vandringshastighetene under samme betingelser var 15 : 10).

Det ble gjort flere forsøk på å avfarge myoglobinet i den mørke muskel av makrellstørje, de beste resultater ble oppnådd ved å bleke muskelen i en sur oppløsning med 20 ml 30 % H_2O_2 pr. l, bleknings-tid 2 døgn ved 0°C. Men det er vanskelig å unngå samtidig harskning av fett.

- C. Det ble gjort flere forsøk på å framstille myosin fra fiskemuskel (etter *A. Szent-Györgyis* terminologi).

Men selv om dette protein lar seg framstille av pattedyr-muskel, så har det ikke lyktes hverken oss eller andre å isolere det fra fisk (enkelte mener å ha kunnet påvise spor av myosin).

Rent actomyosin lot seg derimot renfremstille.

- D. *Lagring av sildemel.* En foretok kvelstoff-, tørrstoff- og askebestemmelse i ferskt mel og etter at det var lagret ett år ved $-10^\circ C$ i lukket boks.

Forsøkene synes å bekrefte industriens formodning at N-innholdet i sildemel med og uten limvannstilsetning synker et par prosent under et års lagring.

Prøveantallet var for lite til å gi nøyaktige tall.

- E. *Forandringer i sildemel ved opphetning.* Undersøkelsene ble fortsatt, idet det ble foretatt flere bestemmelser av forskjellige mels trypsinfordøyelighet. Prøvene ble tørket i vakuum ved 40°C, eterekstrahert og malt til en siktstørrelse av 40 mesh.

1 g av prøven ble fordøyet med 0,1 g trypsin i 100 ml 1 % Na_2CO_3 -oppløsning i 24 timer.

En bestemte deretter hvor meget av proteinet som var gått i oppløsning under fordøyelsesprosessen.

Presskake	57 %
Det tilsvarende sildemel . . .	43 »
Presskake + limvann	84 »
Det tilsvarende helmel	49 »

Forsøkene synes å vise at tørkeprosessen senker fordøyeligheten av sildemelene.

- F. *Undersøkelser over forandringer i fiskemuskelproteiner ved lagring i frossen tilstand ved 0°C.* Nye undersøkelser over senkningen i myosinets oppløselighet under lagring i frossen tilstand er utført på grunnlag av våre tidligere erfaringer og etter *Dyers* erfaringer (*Fish. Research Board of Canada*). De mange faktorer som influerer på proteinets tilstand gjør det fremdeles umulig å bruke fenomenet som kriterium for «frysedenaturering».
- G. I forbindelse med våre undersøkelser over forandringen i muskelfibrenes osmotiske trykk «post mortem», ble det foretatt noen svelningsforsøk tilsvarende *W. W. Fletcher's* forsøk med froske-lårmuskel i hypotonisk oppløsning, men det var vanskelig å reprodusere disse forsøk med torskemuskel, da det ikke lyktes å finne en tilstrekkelig elastisk semipermeabel membran.
- H. *Bestemmelse av kreatin og kreatinin i fiskemuskel.* En har foretatt kreatin- og kreatininanalyser av 6 levende torsk etter *J. H. Peters* metode, *J. Biol. Chem.* 146 (1942) s. 179, med følgende resultat. (3 paralleller):

	kreatin	kreatinin
	% av innveiet muskel.	% av innveiet muskel
Nr. 1	1,48	0,019
» 2	1,25	0,047
» 3	1,43	0,033
» 4	1,30	0,027
» 5	1,20	0,015
» 6	1,05	0,015

Middelverdien for levende torsk skulle således bli 1,3 % kreatin og 0,026 % kreatinin.

Med korreksjon etter *Backer og Miller's* enzymatiske metode, *J. Biol. Chem.* 130 (1939) s. 93—7, vil disse verdier svare til 1 g kreatin pr. 100 g muskel.

Prøver av torsk nr. 6 ble frosset, og kreatin og kreatinin ble bestemt etter forskjellige lagringstider. Bestemmelser ble også utført i 3 andre prøver av frossen torsk. Resultatene ble:

	kreatin % av innveiet muskel	kreatinin % av innveiet muskel
Nr. 6 frosset 1 døgn	1,45	0,12
» 6 — 4 »	1,15	0,17
» 6 — 6 »	1,30	0,02
» 6 — 7 »	1,44	0,12
Frossen fisk, handelsvare	1,42	0,1
—»—	1,35	0,03
Torsk frosset 1 døgn ved -17°C	1,15	0,17

Ny analysemetode etter *P. Selgens, Biochem. Z. 323 (1953) s. 480—87*, er under utarbeidelse.

Fosfatider i fisk og fiskeprodukter.

Forespørsler vedrørende fosfatid-problemer og analysemetoder ble besvart. Problemer i forbindelse med teknisk nyttiggjøring ble undersøkt.

En rekke handelsanalyser av cholin i fiske- og levermel ble foretatt, deriblant også undersøkelse av cholinets holdbarhet ved lagring av silde- mel. Undersøkelsene bekreftet hva vi tidligere har påvist at cholinet er meget holdbart i sildemel. Cholin har bl. a. fysiologisk betydning for lactasjon. Derimot kan en ikke finne at den har betydning for fertiliteten (bortsett fra for enkelte insekter), et spørsmål som muligens har vært foranledningen til de handelsanalyser industrien har rekvirert.

Næringsinnhold i fisk og fiskeprodukter.

Forespørsler vedrørende næringsverdi og analysemetoder for fisk og fiskeprodukter ble besvart. Vårt kartotek over næringsverdi av fisk ble à jourført.

Spesielle undersøkelser.

Ved vitenskapelig assistent Ulf Rambech.

Undersøkelsene over den post-mortale nedbrytning av de energirike fosfatene: Adenosintrifosfat (ATP) og fosfokreatin (CP) i fiskemuskel fortsatte fra foregående år, og en er nå kommet så langt at det kan gis en del resultater. Initialinnholdet av ATP og CP i nyslaktet fisk: For ATP er det funnet verdier fra 70 mg % (milligram/100 g muskel) og nedover uttrykt som 7'P, det vil si som fosfat-fosfor frigjort ved 7 min. hydrolyse i N saltsyre ved 100°C . Eventuelt adenosindifosfat er inkludert i verdien for ATP. For CP er funnet verdier fra 50 mg % CP—P og nedover beregnet som differansen mellom «uorganisk P» og «sant uorganisk

P». Variasjonene fra individ til individ kan være meget store, et forhold som er kjent fra andre dyregrupper. Hos fisk kommer det til at det er spesielt vanskelig å avgjøre om en har for seg et sunt og friskt eksemplar eller ikke. Det er ganske klart at meget av den fisken som omsettes som «levende» heller burde karakteriseres som døende. Det dreier seg ofte om svært «trette» fisk som har liten reserve av energirike fosfater. De funne verdier ligger noe høyere enn de meget få data (Tarr 1950) som finnes i litteraturen om disse stoffer i fisk. De faller innenfor de verdier som er kjent fra andre dyregrupper.

Hva fordelingen innen de forskjellige fiskeslag angår synes det som om hurtige svømmere, for eksempel makrell, har 2—3 ganger så meget ATP som dårlige svømmere, flyndre, ulke, mens middels svømmere som torsk, lyr, sei, inntar en mellomstilling. Ved lagringsforsøk av nyslaktet, hel fisk ved forskjellige temperaturer har en funnet følgende for nedbrytningen av ATP og CP: Ved 20°C går den meget raskt. Etter en times tid er alt CP spaltet og etter 3—4 timer er der heller ikke mer ATP igjen. I is, ved 0°C, er CP forsvunnet etter 12—24 timer og ATP etter 24—36 timer. Ved lagring ved temperaturer under 0°C avtar fallet i ATP-innholdet etter hvert som temperaturen i fiskemuskelen synker, slik at den ATP-mengden som er igjen i muskelen når denne er frosset vil holde seg. Således har ATP-innholdet i fisk lagret ved ca. \div 15°C ikke forandret seg påviselig på 4 måneder. For CP er forholdet et annet.

E. Krebs (1931) har i et arbeid over CP i froskemuskel funnet et maksimum for avbyggingen ved \div 2,6°C. I fiskemuskel må et liknende forhold gjøre seg gjeldende, idet CP forsvinner raskere ved nedfrysing enn ved 0°C. (12—14 timer i is ved 0°C, 6—10 timer ved lufttemperatur \div 12°C, 3—4 timer ved lufttemperatur \div 20°C). Ved samtidige målinger av temperaturen inne i muskelen finner en at nedbrytningen fortsetter også etter at muskelen er frosset. Den begynner å fryse ved \div 0,8°C, ved \div 2,6°C vil ca. 50 % av vannet være frosset. Imidlertid er det mulig ved hurtigfrysing mellom blokker av kullsyreis (\div 78,5°C) å fryse fisken med en vesentlig del av CP i behold.

En kort oversikt over arbeidet ble fremlagt på Det 8. Nordiske Kjemikermøte i Oslo 14.—17. juni 1953.

Arbeidet fortsetter nå med et nærmere studium av nedbrytingsproduktene og av mulighetene for å blokere selve nedbrytningen. For å sette meg inn i nyere metodikk som kan anvendes til dette, arbeidet jeg september—oktober ved Universitetets Institut for Cytofysiologi, København. Utgiftene til oppholdet ble dekket av et «Schäffergaardstipendium» fra Fondet for Dansk-Norsk Samarbeid.

A vdeling B—1.

Melding fra Avdeling for kjøling og frysing.

Ved vitenskapelig konsulent *Olaf Karsti*.

Forsøk med sild.

For å undersøke hvilken beskyttelse alginatgelé gir mot harskning under fryselagring er det utført lagringsserier med hel sild og sildefilet frosset med og uten alginat. Til sammenlikning med disse er dessuten utført lagringsserier med hel sild frosset med ferskvann, sjøvann og glycerinoppløsning.

En del av prøvene ble frosset i «Atlas» forsøksfryser (omtalt i forrige årsmelding) og en del i platefryser. Lagringen ble utført ved $\div 20^{\circ}\text{C}$. Bedømmelse og analyse av prøvene ble foretatt etter ulike lagringstider over et tidsrom av 7 måneder.

Et forsøk med sildefilet i alginatgelé med og uten bruk av antioksydanter ble også gjennomført. Denne fileten ble frosset i sellofan i esker og ble først lagret i 3 måneder ved $\div 26^{\circ}\text{C}$, deretter ved $\div 20^{\circ}\text{C}$ i opp-til 10 måneder.

Resultatene viser at alginat beskytter godt mot harskning, idet alginatgelé og ferskvann ga størst lagringsdyktighet. Sild med alginat syntes å være mer velsmakende enn sild frosset med ferskvann. Blokker av sild frosset med alginat var dessuten lettere å dele under tiningen enn sildeblokker frosset med ferskvann. Prøvene av sildefilet frosset med alginatgelé holdt seg tilfredsstillende i over et halvt år, og det var da ingen merkbar forskjell på fileten med og uten antioksydanter.

Ulike måter med fylling og legging m. v. av silden i «Atlas» forsøksfryser er prøvet for å komme fram til en hensiktsmessig framgangsmåte ved dosering av silden i fryseren. Det er blant annet blitt prøvet en del spesiallaget utstyr og det er innvunnet en del erfaringer med dette, men noen endelig løsning av spørsmålet har det foreløpig ikke ført til.

Med henblikk på å få silden helt innfrosset i en isblokk ved frysing med vann, slik at det var is mellom silden og veggene i fryseren, er det prøvet med nedkjøling av fryseren før ifyllingen og nedkjøling etter at lommene var fylt med sild. Fullstendig beskyttelse av silden var imidlertid i begge tilfelle vanskelig å få til, men sistnevnte framgangsmåte er å foretrekke, selv om silden derved kommer til å ligge direkte an mot veggene i fryseren og er ubeskyttet under uttiningen inntil glasering eller eventuelt emballering blir foretatt.

Det er prøvet med emballering av sildeblokkene i polyetylensekker.

Disse beskyttet godt, men det ble nokså meget rim på innsiden av dem fordi de ikke sluttet helt tett til blokkene. Både for å unngå riming inne i emballasjen og for å få en bedre beskyttelse av silden mot harskning og mekanisk skade under uttining og lagring er det derfor mer fordelaktig å fryse silden i sekkene. Ved denne framgangsmåte fryser emballasjen fast i blokken slik at det er unødvendig å lukke eller forsegle sekkene på spesiell måte.

Det er også prøvet med frysing av sild i plastikkbelagte kraftpapirsekker i forsøksfryseren, og disse har vist seg å være bedre egnet til dette formål enn polyetylensekker.

Frysetidene ved frysing av henholdsvis is og sild er blitt målt ved plasering av termoelementer på ulike steder i blokkene. Ved frysing av is gikk det $1\frac{3}{4}$ time til å nedkjøle isblokken til ca. -10°C . Ved frysing av sild uten vann tok tilsvarende nedfrysing over 2 timer. Målingene ble avbrutt da det oppsto lekkasje på et par steder i fryseren, og disse måtte først utbedres. Da det dessuten hadde vist seg at uttiningstidene var ujevne og varierte nokså meget for midtblokkens vedkommende, ble fryseren demontert og sendt tilbake til fabrikken for reparasjon og utbedring.

Forsøk med uer.

Forsøkene med frysing av fileten av iset og av rundfrosset og senere tinet råstoff ble i 1953 fortsatt med uer. Forsøksseriene omfattet frosset fileten av fisk som var iset rundt umiddelbart etter fangsten og som etter 4, 7 og 14 døgn lagring ble filetert og frosset, og prøver av fileten av rundfrosset råstoff lagret i 4 uker før tining. Frysing av prøvene ble etter anmodning besørget av Norsk Frossenfisk A/L, teknisk avdeling, Bodø. Rundfisken ble frosset i tunnel etter at den var flolagt i enkelt lag i fryseformer. Fileten ble pakket i sellofan i 5 lbs. esker og frosset på vanlig måte i tunnelfryser.

Prøvene ble kvalitetstestet ved instituttet etter 7 måneders fryselagring. Gjennomsnitt av resultatene av bedømmelsene og analyseverdiene viste at *kvaliteten av frosset fileten av 4 ukers rundfrosset, tinet og filetert råstoff var bedre enn kvaliteten av frosset fileten av iset råstoff lagret mer enn 4 døgn i is før filetering og frysing.*

For å sammenlikne kvaliteten av frossen uerfileten av råstoff som var behandlet og bløgget på ulike måter før frysingen er det også blitt analysert og kvalitetsbedømt en del andre prøver mottatt fra Norsk Frossenfisk A/L. Blant annet omfattet disse frossen fileten av uer som var:

1. Iset i ubløgget, rundt stand umiddelbart etter fangsten.

2. Bløgget straks etter fangsten og derpå iset i rund stand, og
3. Bløgget straks etter fangsten og derpå sløyet etter at fisken hadde ligget kort tid til utblødning og derpå var blitt vasket og iset.

Behandlingen av fisken var utført om bord i forsøkstråleren «Peder Rønnestad» på bankene utenfor Vesterålen, og frysingen ble utført etter at fisken var lagret i ulike tider i is.

Det viste seg at det var noe forskjell på fargen av fiskekjøttet alt etter behandlingsmåten. Tilsynelatende var prøver som hadde vært lagret i 4 og 7 døgn i is penere enn prøver lagret kun ett døgn, og prøver frosset av 14 døgn gammelt råstoff var mørkere enn de øvrige. Kjemiske analyser viste som ventet også høyere verdier for trimetylamin-N i 14 døgnprøvene enn i de øvrige.

Forsøk med brisling.

Det har i 1953 vært arbeidet videre med å komme fram til en framgangsmåte for frysing av brislingråstoff som mer tilfredstillende kravene ved industriell frysing. Frysing av brislingen i blokker i omtalte «Atlas» forsøksfryser, samt i massivpappkasser er prøvet. Omkostningene ved frysingen skulle derved bli lavere enn ved den framgangsmåte som forsøksvis er brukt tidligere, hvor forholdsvis kostbare former ble anvendt.

I forsøksfryseren ble brislingen frosset med og uten emballering i plastikkbelagte kraftpapirsekker. Ved hjelp av en løs skillevegg midt i hver av fryselommene arrangerte vi det slik at blokkene kun ble ca. 5 cm tykke. Dette ble gjort for at tiningen av blokkene skulle kunne foregå hurtigere og mer skånsomt. Det viste seg at frysing i papirsekkene var å foretrekke framfor emballering etter frysingen, idet brislingen i siste tilfelle var mer utsatt for mekanisk skade ved uttining av fryseren og harskning under lagringen. Prinsippet med frysing i vertikale former ser ut til å være brukbart også ved frysing av brisling, men en må komme fram til en mer praktisk framgangsmåte vedrørende dosering og fylling m. v. enn den som forsøksvis er brukt.

Ved forsøk med frysing av brisling i massivpappkasser (65 × 40 × 10,5 cm) ble brislingen lagt i to lag med polyetylenfolie mellom. En gikk fram på den måten at en først fylte kassen halvfull med brisling, derpå fylte en opp med ferskvann til brislingen så vidt var dekket. En la så på et ark med polyetylenfolie, og fylte den resterende del av kassen opp med brisling og deretter med vann til et stykke under kanten av kassen. Noen kasser ble pålagt lokk, andre ble dekket med et ark polyetylenfolie som ble stukket ned langs kanten mellom brislingen og kassen. Kassene ble så satt til frysing i spesielt frysestativ og under

kraftig luftstrøm. Deretter ble de stablet på fryselageret ved \div 30°C, hvor noen av prøvene ble lagret i 1 måned og noen i 3 måneder før de ble tinet og pakket som brislingsardinere til sammenlikning med tilsvarende prøve pakket av ufrosset råstoff.

Tiningen av brislingen ble foretatt etter at den var overført til hermetikkfabrikken. De frosne blokkene ble først tømt ut av pappkassene. Deretter reiste en blokkene på høykant og ga dem et slag slik at de delte seg der hvor polyetylenfolien lå. En fikk derved to stykker ca. 5 cm tykke blokker som lot seg tine hurtigere og mer skånsomt. Tiningen ble foretatt i luft i løpet av ca. 8—10 timer og det lot til å gå bra. Ved lufttining unngikk en at brislingen ble så utvasket som den blir ved tining i vann.

Kvaliteten av brislingen etter tiningen var tilfredsstillende, og arbeidet med treding og pakking gikk uten større utsortering enn vanlig.

Ved kvalitetsbedømmelse av brislingsardinene viste det seg også at råstoffet hadde holdt seg tilfredsstillende under lagringen. Ingen av prøvene var harske.

Kontroll og kvalitetsbedømmelse av produksjonsprøver m. v. av frossen fisk.

Det er blitt utført et stort tall bedømmelser av frossen fisk. De fleste prøver ble innsendt av Ferskfiskkontrollen, og arbeidet i forbindelse med disse kontrollprøver har i 1953 vært mer omfattende enn tidligere. Prøvene er blitt kvalitetstestet ved smakbedømmelse av kokeprøver og bestemmelse av drypp og press. De av prøvene som tydet på å være frosset av dårlig råstoff er også blitt analysert for innhold av amoniakk og trimetylamin. Prøver innsendt av Ferskfiskkontrollen kom opp i et antall av 174 stykker og omfattet følgende fiskeslag: torsk, hyse, uer, sei, pigghå, størje, steinbit, blåkveite og torskerogn. Resultatene av bedømmelsene er meddelt ved særskilte skriv.

Noen prøver er også mottatt til kvalitetsbedømmelse fra fryserianlegg og andre. Disse prøver har vesentlig omfattet frossen sild og pigghå.

Forsøk med laks.

Laks som var behandlet på følgende måter: bløgging og sløyning like etter fangsten, bløgging og sløyning ved mottaket før den ble frosset, samt rund ubløgget og usløyet laks, er blitt sammenliknet før og etter fryselagring i ca. 7 måneder ved \div 27°C for å konstatere hvilken framgangs-
måte som gir best resultat. Forsøkene ble utført i samarbeid med firma

Petersen & Giertsen, som blant annet sto for avtale med fiskeren om behandling av fisken.

Resultatet av bedømmelse foretatt før frysingen viste at fisk som var bløggjet og sløyet like etter fangsten ikke var synlig bedre eller penere i buken enn fisk som ble sløyet ved ankomsten til fryseri. Etter fryselagringen var det imidlertid forskjell i utseendet av buken på laks som hadde vært frosset rund og laks som hadde vært frosset sløyet. Rundfrosset laks var til dels mørkere og noe flekket i buken. Dette var spesielt merkbart før fisken ble røket, men også etter at den var røket var det synlig, om ikke så framtrede.

Samtlige fisk var godt glasert under fryselagringen. En av fiskene var glasert med 1 % oppløsning av ascorbinsyre (vitamin C) for om mulig å hemme harskning. Beskyttelsen var imidlertid så god i alle tilfelle at ingen av fiskene var harske etter 7 måneders lagring, heller ikke de laksene som var sløyet.

Tiningen ble foretatt i vann, men da dette tilsynelatende medfører at fisken blir utsatt for mekanisk skade slik at fileten får sprekker, bør det prøves om tining i luft er mer skånsomt. Det antas dessuten at det vil være fordelaktig at fisken fileteres før den er helt tinet.

Spesielle oppdrag.

Det er utført en del forsøk i forbindelse med utprøving av et spesielt prinsipp for blokkfrysing av filet under press. Arbeidet fortsettes i samarbeid med avdeling for anlegg og apparatur, etter oppdrag og spesiell avtale mellom Norsk Frossenfisk A/L og Instituttet, og blir foreløpig ikke nærmere omtalt i årsmeldingen.

Det samme er tilfelle med forsøk i forbindelse med spesialbehandling av filet utført etter oppdrag og avtale mellom A/S Marina Næringsmiddelfabrikk og Instituttet.

Andre arbeider.

Forsøk med sløyet og usløyet makrell frosset med og uten alginat er påbegynt, og med fersk makrell er det utført lagringsforsøk i is ved 0°C. Prøvene ble iset og frosset ved Kristiansand Fryseri og Kjøleanlegg A/S under besøk der. De isete prøvene ble omgående overført til Instituttet for å bli analysert og videre lagret ved forsøksanlegget. Prøvene av frossen makrell ble lagret i Kristiansand S., og ble overført til Instituttet etter lagring i 3 måneder ved ca. \div 22°C. Forsøkene fortsetter, og prøvene vil bli bedømt og analysert etter ulike lagringstider og vil bli prøvet som råstoff for røket makrell.

En har videre stått for prøvetrysing av størjefilet og bukskjært hel størje som forutsettes brukt som eksportprøver til U.S.A. og Italia. Filet av henholdsvis ryggkjøttet og bukkjøttet ble frosset hver for seg. Frysing ble utført i ca. 25 kg pappkasser, hvor overflaten ble glasert med vann etter frysing.

Det er eksperimentert en del i forbindelse med framstilling av griljerte fishsticks og utført forsøk i forbindelse med oppdeling av frosne filetblokker.

Pappkasser framstillet av Sarpsborg Papp- & Papirindustri og tilhørende frysestativ framstillet av firma Erling Hansen, Minde, er etter anmodning prøvet ved frysing av sild og brisling.

Avdeling B—3. Avdeling for industriell tilvirkning.

Ved vitenskapelig konsulent *Kåre Bakken*.

Saltede produkter.

De resultater en tidligere var kommet fram til angående modning og holdbarhet av lettsaltede sildetyper (se Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser, Vol. II, No. 10, 11 og 12) ble i 1953 ytterligere bekreftet ved saltforsøk med storsild. Der ble framstilt tre sildetyper: eddikbehandlet, matjesbehandlet og sukkersaltet, og modning og holdbarhet ble fulgt ved kjemiske analyser, vesentlig ved bestemmelse av trimetylamin og ammoniakk i laken. Det riktige modningstrinn som også gir den mest holdbare sild skulle etter disse undersøkelser kunne angis ved lakens innhold av flyktig N, og synes å ligge innen følgende grenser:

	Trimetylamin	Ammoniakk
Eddikbehandlet	5— 8 mg N/100 ml	23—28 mg N/100 ml
Matjesbehandlet	5— 8 —»—	23—28 —»—
Sukkersaltet	12—15 —»—	25—30 —»—

Maksimal holdbarhet av modne produkter i originallake ble funnet å være 2—3 uker ved + 16°C. Ved tilsetning av konserveringsmidler kunne holdbarheten ved + 16°C fordobles. Av konserveringsmidler som ble prøvd var de mest virksomme 0,1 % Nipakombin-H eller 0,2 % av en blanding av 21 % hexametylentetramin, 54 % magnesiumbensoat og 25 % kalsiumklorid. Disse konserveringsmidler tillates brukt i de fleste land.

Forsøkene med å pakke slike modne eller nesten modne saltsildtyper i evakuerte, lufttette poser etter tilsetning av egnede konserveringsmidler er blitt ført videre, og en har oppnådd god holdbarhet av produktene. Det samme gjelder for ferskfisk, konservert og emballert på denne måte.

En har hatt til undersøkelse et parti islandssild som var blitt rødfarget. Da samme fenomenet i følge litteraturen syntes å være nokså alminnelig på hollandsk sild har en søkt kontakt med *Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek, T. N. O., Utrecht*, for å utveksle erfaringer. Årsaken til rødfargingen er ennå ukjent.

Da det kan være ting som tyder på at trimetylaminoksyd kan virke inn på modningsforløpet av saltsild ble innhold av tri-+triox i lake og sild undersøkt i en del partier saltet islandssild fanget fra slutten av juli til september. Trimetylaminoksydinnholdet varierte lite i de undersøkte prøvene og årsak til eventuell forskjellig modningshastighet av denne silden må derfor tilskrives andre forhold.

Tørkede produkter.

Etter henstilling fra en privatmann er det i laboratoriet gjort en del forsøk med å kombinere tørke- og presseoperasjonene for klippfisk, slik at fisken kan tørkes ferdig uten å måtte tas ut av tørken for stabling. Forsøkene viste at hva kvalitet og utseende av produktet angår synes en slik kombinert operasjon mulig.

Andre fiskeprodukter.

Framstilling av billige produkter, spesielt av sild, beregnet for omsetning i underutviklede områder med mangel på protein har vakt en del interesse innen industrien, og laboratoriet har vært behjelpelig med framstilling av noen slike produkter. Da røking og tørking av sild etter de vanlige metoder er lite mekanisert vil arbeidsomkostningene i uforholdsmessig grad fordyre produktene. Framstilling av et nøytralt silde-mel eller fiskemel beregnet til matmel blir det eksperimentert med i flere land, og laboratoriet har også drevet en del med slike forsøk. Bare ekstraksjon synes ikke å føre fram. En forbehandling av melet eller råstoffet synes å være nødvendig for å spalte de forbindelser som er årsaken til den typiske sildemelsmak.

En kontrollert avbygging av proteinet ved hjelp av enzymer gir produkter av forskjellig karakter etter hvor vidtgående nedbrytningen har vært.

En oppløsning av fiskekjøttet ved hjelp av enzymer f. e. fra torskeslo

for å frigjøre oljen kan ha teknisk interesse for vanskelig pressbart råstoff. En har i laboratoriet forsøkt metoden på blåkveiteavfall og pigghå. Metoden er også prøvd på størjelever som har for lavt fettinnhold til at oljen kan utvinnes ved den vanlige dampemetode. Utbyttet av olje etter enzyemetoden var god, og innholdet av vitamin A tilsvarte det beregnede.

En videre avbygging av proteinene fører til produkter av buljongkarakter. En har fortsatt de tidligere påbegynte forsøk med framstilling av slike produkter, og har søkt å følge prosessen ved kjemiske analyser. Især åteholdig tidlig-makrell synes å være et egnet råstoff for framstilling av fiskebuljong ad denne vei. Vanlig sildemel synes også å kunne brukes som råstoff når egnede enzymer tilføres ved å blande melet med spesielle fiskeslag. Dette skulle gi muligheter for at den stedlige «nuoc-mam»-industri i f. e. Thailand og Indo-Kina kunne nyttiggjøre sildemel på denne måte.

Mel- og oljeproduksjon.

Etter anmodning fra 2 fabrikker som framstiller helmel, den ene ved innblanding av limvannskonsentrat i presskaken, den andre etter Lysøysundmetoden, ble produksjonen kontrollert med henblikk på å få konstatert i hvilken grad de vannløselige vitaminer bevares under prosessen. Rapport over forsøkene er sendt de respektive fabrikker. I det ene tilfellet var råstoffet åteholdig småsild og analysene kan tyde på at slik åteholdig sild kan være spesielt rik på B-vitaminer, særlig niacin og pantotensyre. Resultatene bekrefter videre at kvaliteten av helmel i vesentlig grad vil avhenge av tørkebetingelsene.

Som nevnt i beretningen fra avdeling for anlegg og apparatur ble opparbeidelse av pigghå, pigghå-lever og -grakse samt sild gjennomført ved Harburger Eisen- und Bronze-werke's forsøksanlegg i Harburg. Avdelingens leder deltok i disse forsøk samt i demonstrasjonen av «Supra-tonator»-maskinen i Düsseldorf. Det gis i dag en rekke forskjellige «hmel-metoder» som i vesentlig grad er forskjellige hva angår anleggsomkostninger, produksjonsomkostninger, produktenes kvalitet samt muligheter for å opparbeide råstoff av forskjellige typer og friskhet. En er av den oppfatning at produktenes kvalitet bør komme mer inn i billedet slik at benevnelsen «hmel» også skal være en viss garanti for kvaliteten.

Konservering av fabrikk-sild med nitrit er blitt mer og mer alminnelig, og de erfaringer en sitter inne med er blitt meddelt industrien bl. a. på Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt's kurs for konservering i januar 1953. Laboratoriet har hatt den løpende kontroll med skipningspartier av mel av nitritkonservert råstoff. Kontrollen har vært

basert på stikkprøver uttatt av offentlig prøvetaker under skipningen. Ingen av de analyserte prøver har ligget over 0,2 mg nitrit pr. g. Gjennomsnittlig lå innholdet av nitrit på 0,04 mg/g. Resultatet viser at fabrikkene fører en pålitelig kontroll med produksjon av nitritkonservert råstoff, og at det er lite sannsynlig at det kan bli markedsført mel med over 0,2 mg/g nitrit.

Det vil selvsagt forekomme at lagret konservert sild må opparbeides før den tilsiktede lagringstid og at melet derfor uten særlige foranstaltninger ville inneholde for meget nitrit. Som nevnt i forrige årsberetning har laboratorieforsøk vist at tilsetning av syre under produksjonen vil spalte mesteparten av nitriten i råstoffet. For å utprøve denne metoden i teknisk målestokk ble syretilsetning forsøkt under helmelproduksjon ved Ulvesund Formelfabrikk A/S under produksjon av vintersild som var konservert med 100 g nitrit pr. hl og lagret bare i 6 døgn. Produksjonen foregikk etter Lysøysundmetoden. Syren ble tilsatt silden i kokeren ved hjelp av en syrefast doseringspumpe forbundet med mateapparatet. 600 ml fortynnet svovelsyre (tilsvarende 200 ml konsentrert syre) ble tilsatt pr. hl sild. Nitritinnholdet i melet 3 døgn etter produksjonen var:

Uten syre	0,31 mg/g
Med »	0,02 »

pH i limvannet etter syretilsetning var ca. 5,5 og der kunne ikke merkes noen korrosjon på apparaturen. Syretilsetningen hadde også en utpreget gunstig virkning på pressbarheten, idet fettinnholdet i melet sank med ca. 2 %.

Undersøkelser av råstoff til mel- og oljeproduksjon.

Fet- og småsild. «Sildoljekontrollen», som administreres av avdelingen, har den daglige ledelse av kontrollen med den fet- og småsild som leveres sildoljefabrikkene. Der ble i 1953 levert ca. 2,3 mill. hl fet- og småsild til fabrikkene, hvorav ca. 1,6 mill. hl ble prøvetatt for analyse av fettinnhold. I en stor del av prøvene ble også fettfritt tørrstoff undersøkt. Der ble i alt utført ca. 4.400 fettanalyser. Gjennomsnittlig fettinnhold i all fet- og småsild tilført fabrikkene (inkludert den silden som ikke ble analysert) var:

Fabrikker i Trøndelag og Nord-Norge:	Gruppe I:	10,5 g/100 g
—»—	» II:	6,5 »
—»—	» III:	4,3 »
	Gjennomsnittlig:	6,8 g/100 g
Fabrikker sønnenfor Trøndelag	»	8,9 »

Brisling. Der ble i juli 1953 levert ca. 62.000 skjepper brisling til sildoljefabrikkene. Mesteparten av denne brislingen ble analysert, og gjennomsnittlig fettinnhold lå på 4,8 g/100 g (variasjoner: 1,6—6,1 g/100 g).

Lodde. Der ble også i forløpne år utført en del analyser av lodde, tilført fabrikkene. Gjennomsnittsanalysene viste:

	Fett	Fettfritt tørrstoff
Mars	4,0 g/100 g	16,7 g/100 g
April	3,1 »	15,5 »
Mai	2,8 »	14,9 »

Fakslodde viste gjennomgående noe lavere fett- og tørrstoffinnhold enn sillodde.

Makrellstørje. Etter henstilling fra Salsstyret for Størjeomsetningen ble utført en del analyser av makrellstørje for å få en vurdering av denne fiskens verdi som råstoff for mel- og olje-produksjon. Da prøvetaking av slike store fisker er vanskelig for en gjennomsnittsvurdering og materialet er noe begrenset, må de anførte analysedata tas med forbehold om muligheter for store variasjoner fra fisk til fisk og fra år til år. De prøver som ble undersøkt viste i gjennomsnitt:

	Fett	Protein	Aske
Kjøtt fra nakkeparti	13,1 g/100g	22,5 g/100g	1,1 g/100g
» » ryggparti	8,7 »	24,6 »	1,2 »
» » haleparti	10,5 »	23,9 »	1,2 »
» » bukklapp	41,0 »	16,9 »	1,0 »
Hode	14,8 »	18,0 »	6,6 »
Innvoller	10,6 »	16,8 »	1,2 »

Skjønt analyse materialet er for lite til å kunne dekke de individuelle variasjoner og variasjonene i løpet av en fiskesesong, kan anføres at makrellstørjen etter de utførte analyser hadde et gjennomsnittlig fettinnhold på 12—13 g/100g og tilsvarer omtrent storsild av verdi som råstoff for mel- og oljeproduksjon. En annen sak er at visse organer av makrellstørjen er spesielt vitaminrike og at produktene derfor vil være mer verdifulle enn mel og olje av storsild.

Avdeling for anlegg og apparatur
(Teknisk Avdeling).

Ved vitenskapelig konsulent *Einar Sola*.

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

Der er i løpet av året 1953 utført en del forsøk ved nevnte fabrikk. Den korte sildesesong gjorde imidlertid forsøksarbeidet mindre omfattende enn en hadde tenkt. I korthet er følgende arbeider utført:

Tørkeforsøk med bruk av avgass fra tørken som sekundærluft til ovnen. Ved fyrgasstørking med vanlige gjennomfyringstørker må der som kjent brukes rikelig tilførsel av sekundærluft til ovnen for å få rimelige innløpstemperaturer til tørken. Det er en kjent sak at innløpstemperaturene til tørken bør være lavest mulig, for å få best mulig melkvalitet. Ved bruk av alminnelig atmosfæreluft til sekundærluft vil imidlertid varmeøkonomien ved tørkingen bli dårligere jo lavere innløpstemperaturen til tørken er. Varmeøkonomisk er det derfor ingen fordel å bruke lave innløpstemperaturer til tørken hvis der brukes luft utenfra som sekundærluft.

For å bedre på dette forhold kunne det tenkes at der kunne brukes avgass fra tørken som sekundærgass til ovnen. Rent teoretiske betraktninger viser da at en vil få samme varmeøkonomi som om tørkingen foregikk med bare fyrgass uten sekundærluft (hvis en forutsetter adiabatisk tørkeforhold). Hvis en altså f. eks. har en temperatur på 1400°C i brennkammeret, og tilsetter så mye returgass fra tørken at gasstemperaturen foran tørken blir f. eks. 500°C, vil den adiabatisk metnings-temperatur for denne blanding bli den samme som for fyrgassen uten sekundærluft, altså ca. 82°C (for fyrgasstemperatur ca. 1400°C). Ved bruk av bare luft utenfra for å oppnå en temperatur foran tørkeinnløpet på 500°C vil den adiabatisk metningstemperatur i tørkeutløpet bli ca. 65°C. Bruken av returgass fra tørken vil for nevnte eksempel gi en besparelse i oljeforbruket på 8—10 % i forhold til bruk av luft utenfra.

Best varmeøkonomi vil en oppnå med minst mulig luftoverskudd til forbrenningen. Forbrenningstemperaturen vil da bli svært høy, men dette behøver ikke spille noen praktisk rolle da en uten å forandre varmeøkonomien kan regulere innløpstemperaturen til tørken som en vil med returgass.

Fuktigheten i gassen til tørken vil imidlertid stige ganske betraktelig

ved bruk av returgass. Hvorvidt dette vil ha noen praktisk innflytelse på tørkeforløpet er vanskelig å kunne avgjøre uten ved forsøk. Det kan tenkes at fordampingshastigheten fra stoffet nedsettes.

For muligens å få fastlagt eventuelle fordeler og mangler ved bruk av returgass som sekundærgass ble der ved fortørken ved Ulvesund Formelfabrikk laget et arrangement som vist i vedlagte fig. 1. Under sesongen 1953 fikk en forsøkt dette arrangementet i den utstrekning det var mulig uten å hindre produksjonen. Dessverre ble der ikke høve til å drive forsøkene over tilstrekkelig lang tid til å få en helt pålitelig vurdering av prinsippet. Prøvingen av arrangementet viste også en del tekniske svakheter som bør rettes på for å kunne gi et godt resultat. På grunn av luftlekasjer omkring begge ender på tørken og i stoffnedløp og -utløp, melstøv som etter hvert la seg til i rurrøret og tettet dette igjen, samt vanskeligheten med å få regulert forbrenningsluften til et minimum uten å få for stor temperaturpåkjenning i brennkammeret, fikk en ikke brukt så store returgassmengder i forhold til frisk luft som en ønsket, og virkningen av returgassen ble derfor mindre merkbar.

Totaltilførselen av atmosfæreluft til brenner og ovn ble redusert med ca. 35 % og erstattet med returgass til noenlunde samme innløps-temperatur til tørken (730°C før og 780°C etter returgasstilførsel). Våtkuletemperaturen i utløpet av tørken steg da med ca. 5,0°C. Stigningen i innløpstemperaturen fra 730 til 780°C skulle ha bevirket ca. 1°C stigning i våtkuletemperaturen. Returgassen synes altså i dette tilfelle å ha bevirket en stigning på ca. 4,0°C i metningstemperaturen.

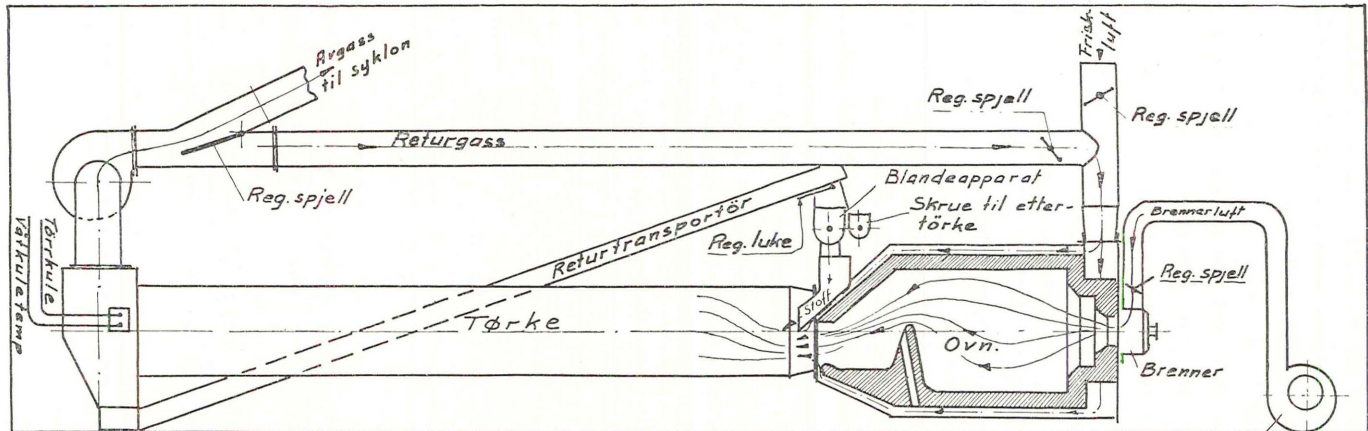
Noen tydelig forandring i oljeforbruket kunne ikke merkes, og noen innflytelse av returgassen på tørkeforholdene kunne heller ikke merkes.

Der bør til neste sesong gjøres nye forsøk etter å ha foretatt de nødvendige forandringer ved arrangementet for å kunne øke tilførselen av returgass til ovnen.

Produksjonsforsøk med syretilsats for å redusere nitritinnholdet i mel av konservert sild. For å få konstatert hvilken praktisk betydning tilsats av syre under produksjonen med konservert sild kan ha med hensyn til reduksjon av nitritinnholdet i melet, ble der i sesongen konservert et mindre parti sild med 100 g nitrit pr. hl og produsert bare etter 6 døgn lagring.

Produksjonsforsøket ble gjennomført i samarbeid med konsulent Bakken, og resultatet viste at nitritinnholdet i melet kan reduseres ganske vesentlig ved senkning av pH med syre eller lignende under produksjonen.

Ved dette forsøket ble brukt fortynnet H_2SO_4 (1 del kons.syre +



Lengdesnitt av fortørke
(skjematisk)

Vifte for luft til
forbrenning

Fig. 1.

Skisse av arrangement for forsøk med
returgass fra tørke til ovn.

2 deler vann). Tilsatsen var ca. 250 ml kons. H_2SO_4 pr. hl. Doseringen foregikk i kokeren med regulerbar doseringspumpe på en slik måte at syren ikke kom i kontakt med jern før den var blandet med silden.

Kontroll med Lyphan-papir under produksjonen viste at pH i limvannet sank fra 6,5 ved produksjon uten syretilsats til 5,5 ved produksjon med syretilsats. Nitritinnholdet i melet gikk ned fra gjennomsnitt 0,32 mg/g ved produksjon uten syretilsats til gjennomsnitt 0,02 mg/g ved produksjon med syretilsats, altså en ganske vesentlig reduksjon. Fettinnholdet i melet sank tilsvarende fra gjennomsnitt 9,9 % til 7,4 % (10 % fuktighet) på grunn av bedre press og separering ved syretilsatsen.

Etter forsøket var ferdig ble kokeren omhyggelig kontrollert, særlig ved innløpet, men noen merkbar korrosjon på grunn av syre kunne ikke konstateres. Antakelig er syren blitt hurtig avbunnet i sildemassen.

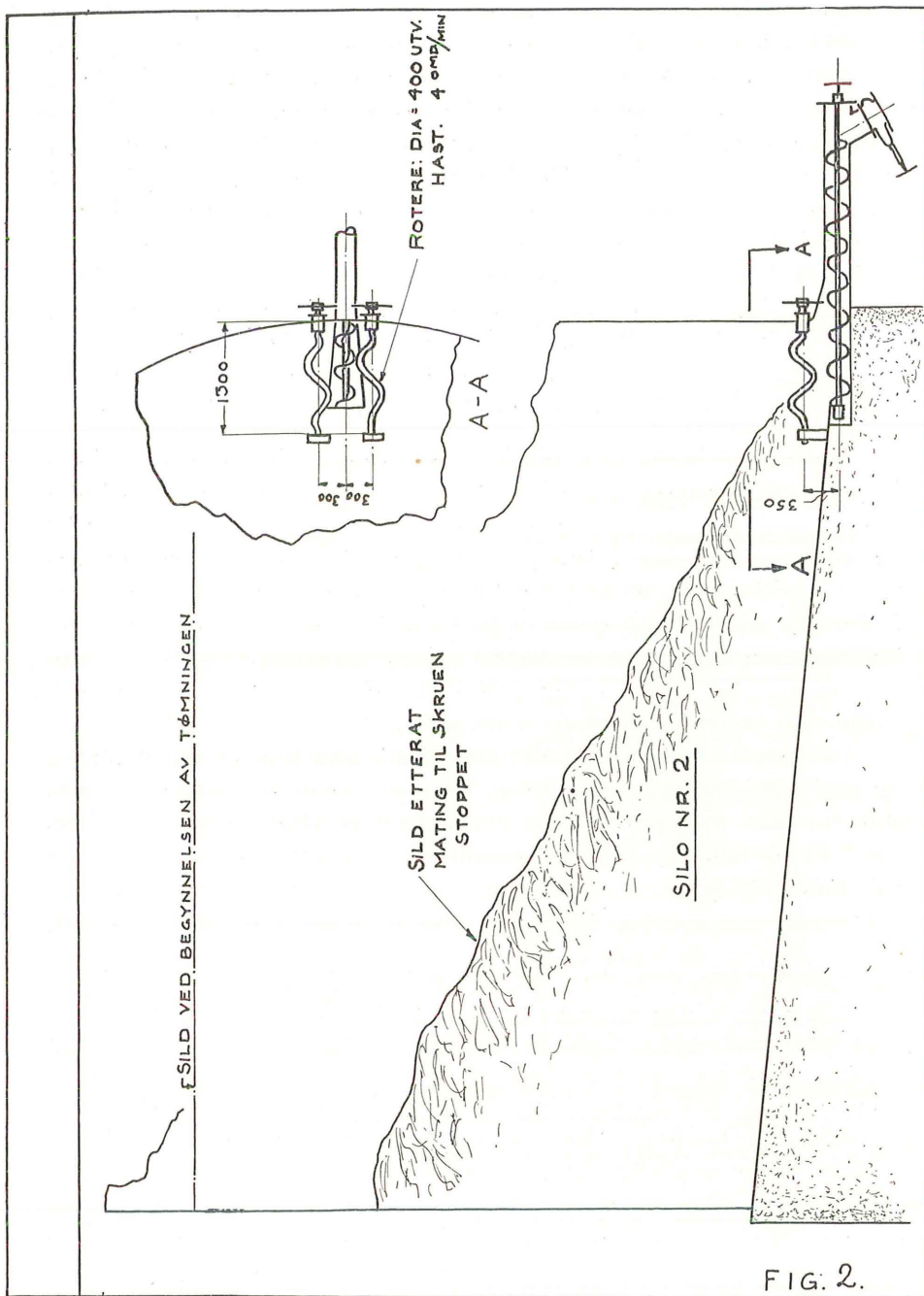
Produksjonsforsøk med pigghå. Der er også gjort et produksjonsforsøk med konservert pigghå (uten lever), men forsøket falt mindre heldig ut. Håen var tørrkonservert på fat med 200 g nitrit pr. 100 kg og oppbevart i 25 dager. Den luktet da sterkt NH_3 og viste sterkt varierende nitritinnhold. Presset ble forholdsvis bra, men separeringen ble fullstendig mislykket på grunn av partikler i pressvæsken som var lettere enn vann og derfor ikke ble fjernet i slamsentrifugen (S—D—C) foran separatoren som derfor stadig gikk tett. Med rystesil etter slamsentrifugen ville muligens resultatet blitt bedre.

Der burde ha vært gjort fortsatte forsøk med lakekonservert pigghå og med rystesil som ovenfor nevnt. Men på grunn av manglende interesse fra fiskesalgslagetets side og avviklingen av samarbeidet med Ulvesund Formelfabrikk, ser en seg nødt til å avslutte forsøkene, i hvert fall inntil videre.

Samlet rapport fra alle hittil utførte forsøk foreligger stensilert.

Pumpeforsøk med sild. Der ble gjort nye pumpeforsøk med forfangstsild. Resultatet ble imidlertid mindre vellykket på grunn av luft som tilførtes pumpen sammen med silden og som ved pumping over lengere avstander og derav følgende stor motstand, komprimertes på trykksiden og ved låsens videre rotasjon ekspanderte mot sildemassen i trakten og hindret silden fra å fylle pumpekamrene. Kapasiteten minket derfor betydelig når motstanden øket.

Eventuelt videre arbeid med denne pumpen må ta sikte på en anordning til å blåse av overtrykket før kamrene åpner seg mot trakten. Der skulle da være gode muligheter for å få pumpen til å virke bra med hel sild også ved større motstander.



Pumpeforsøk med malt pigghå. Som ledd i arbeidet med å finne en rasjonell transport- og lagringsmetode for pigghåavfall og annet fiskeavfall, ble gjort forsøk med pumping av malt pigghå.

Slik masse lar seg uten vanskeligheter pumpe, men for pigghå og pigghåavfall blir vanskeligheten å kunne finne en innretning til fordelingen som ikke generes eller ødelegges av alle anglene som spesielt forekommer ved dette råstoff. (Vanligvis regner en med en angel i 3. hvert hode).

Røret fra pumpen var 40 m langt og hadde en stigning på i alt 10 m. Diameteren var 20 cm. Totalmotstanden i røret var 4,2—4,8 kg/cm², altså ren friksjonsmotstand 3,2—3,8 kg/cm², ved en strømningshastighet på ca. 19,5 cm/sek. (ca. 220 hl/h).

Så sant en kan finne en brukbar oppdelingsinnretning for dette vanskelige råstoff, var det meningen å forsøke et transport- og lagringsystem bestående av pumping av malt råstoff fra kai til silo eller annen beholder og videre pumping fra siloen til fabrikken ved produksjon. Derved skulle en kunne redusere produksjonsomkostningene ganske betraktelig.

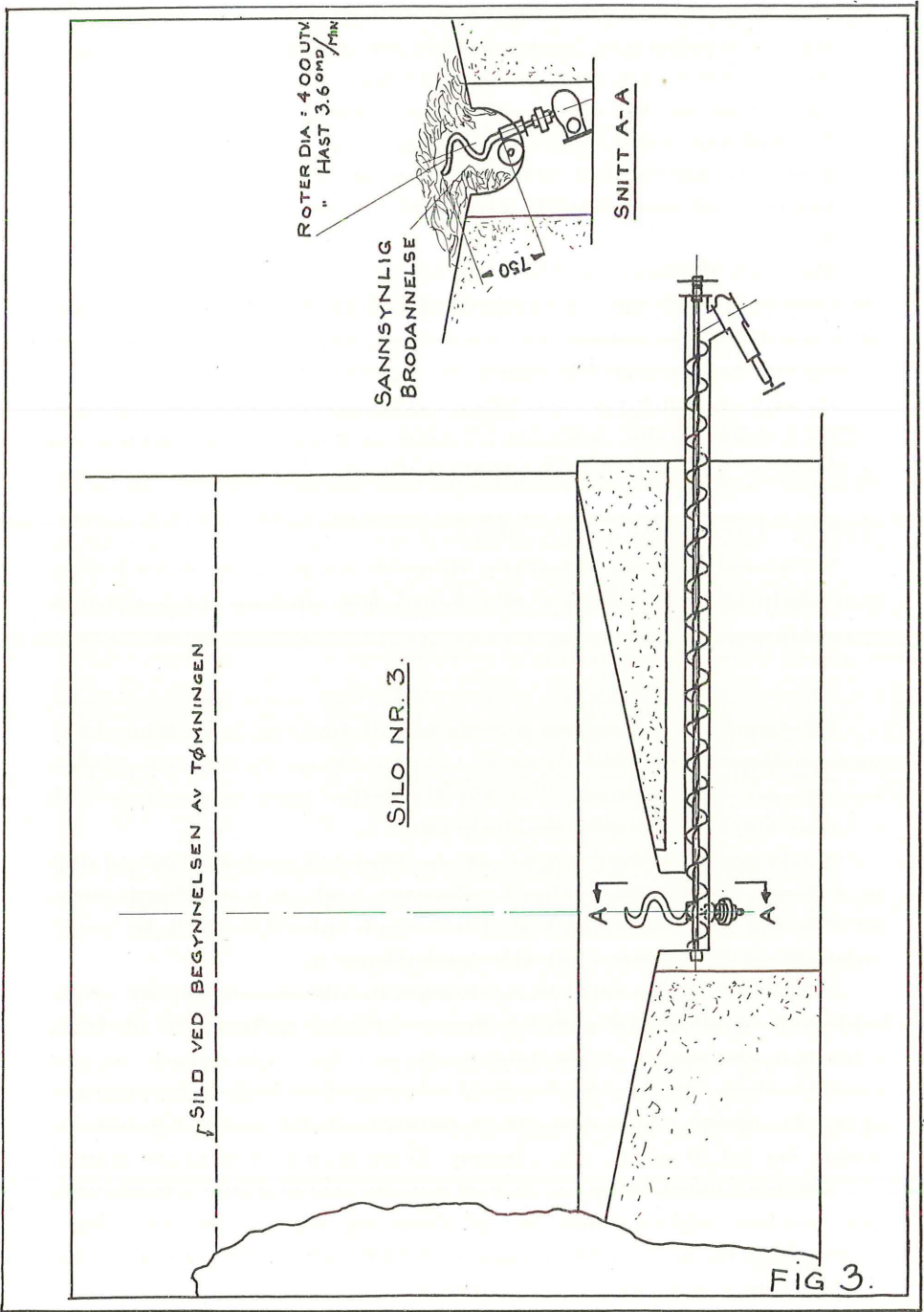
På grunn av foran nevnte avvikling av samarbeidet med Ulvesund Formelfabrikk, vil også videre arbeid med dette problem måtte innstilles inntil videre.

Siloforsøk. Forsøkene under sesongen i fjor (se årsmelding 1952) viste at silden har lett for å danne bro over skruer og liknende tømmeinnretninger. Til sesongen 1953 ble der derfor laget innretninger i de to siloer for å hindre slike brodannelse.

I *silo nr. 2* ble lagt inn to spiraler over tømmeeskruen og parallelt med denne slik som vist i fig. 2. Roterne hadde en utvendig diameter på 400 mm og omdreiningshastighet 4 omdr./min. De ble laget av 2" akselstål, og driften var en 4 HK tannhjulsmotor.

Siloen ble påfylt 5.250 hl og høyden av sildemassen var da 5,8 m. Silden ble ikke drenert under lagringen, men ansamlingen av blodvann i bunnen ble tappet av før tømningen begynte. Tømningen begynte etter 14 dagers lagring, og foregikk i begynnelsen uten å ha roterne i gang. På denne måten foregikk tømningen inntil nivået i siloen var sunket fra 5,8 til 4,2 m. Senkningen var da jevn over hele tverrsnittet.

Uttaket minket da av så mye at roterne måtte startes. Tømningen gikk deretter jevnt og sikkert helt til siloen var tømt slik som vist i fig. 2. Med helling på bunnen tilsvarende hellingen på den gjenværende sildestabbe, ville siloen tømt seg fullstendig.



Med plasing av startutstyret til tømme-skruer og rotere i koke-rommet, ville tømningen kunne foregå uten manuell betjening.

Silo nr. 3 ble utstyrt med en korketrekkerroter som vist i fig. 3. På grunn av hunnens form og uttakets plasing, kunne en ikke få til annet rotearrangement.

Siloen ble påfylt 3.600 hl sild, og tømningen begynte etter 4 ukers lagring uten drenering. Blodvann som hadde samlet seg over den koniske del av siloen, ble tappet av før tømningen begynte.

Tømningen gikk forholdsvis bra til å begynne med, men minket etter hvert av, og stoppet nesten helt etter at der var tatt ut et kvantum omtrent tilsvarende volumet av den koniske del av siloen. Senkningen i siloen var jevn over hele tverrsnittet. Gjenstående lake i den koniske del kunne ikke tappes av før tømningen begynte, og dette kan være årsak til at tømningen gikk bra i begynnelsen og stoppet opp da det opprinnelige innhold i den koniske del var tømt.

Korketrekkerroteren var altså ikke tilstrekkelig til å hindre bro-dannelse over uttaket i dette tilfelle.

Ut fra de oppnådde resultater med silo nr. 2, anser en imidlertid vanskelighetene i forbindelse med automatisk tømning av lagringsbeholdere for sild for løst. Tømningen blir jevn og sikker og lett å styre. Tømmearrangementet blir enkelt og billig i forhold til nytten, og kraftforbruket ubetydelig. Arrangementet virker like bra uansett om silden er tørr- eller våtkonservert og uansett om blodvann og lake dreneres av før tømningen eller ikke.

Avvikling av samarbeidet med Ulvesund Formelfabrikk A/S. Fabrikken var opprinnelig beregnet på opparbeiding av fiskeavfall til mel og olje, og ble derfor anlagt med forholdsvis beskjeden kapasitet. Imidlertid er der det siste år kommet til enda en fiskemel-fabrikk for avfall på samme sted, og derav følgende konkurranse om avfallet.

Grunnlaget for en lønnsom fiskemelproduksjon er derfor blitt sterkt forskjøvet, og en fant det derfor best å utbygge fabrikken til en lønnsommere kapasitet for produksjon av sild.

Det vil da bli vanskeligere å drive forsøksvirksomhet ved anlegget på det opprinnelige grunnlag, og da en stort sett har utført det forsøksarbeid som opprinnelig var planlagt, fant en det best samtidig som fabrikken ble utbygget og omorganisert, å avvikle det opprinnelige samarbeidsforhold mellom instituttet og fabrikken. Dette er da gjort i løpet av høsten 1953, og fabrikken har da overtatt det av instituttets utstyr som den kan bruke, og som instituttet ikke vil beholde.

Forholdet til fabrikken i framtiden er likevel slik at instituttet vil kunne få utført forsøk etter nærmere avtale i hvert enkelt tilfelle.

En samlet detaljert rapport fra de forsøk som har strukket seg over flere år (siloforsøk, pumpeforsøk, produksjonsforsøk med pigghå) vil bli utarbeidet og stensilert.

Annen virksomhet.

Konservert sild lagret under forskjellig trykk. Som nevnt i årsmelding for 1952, var det ønskelig å få utført nye forsøk med lagring av konservert sild under forskjellig trykk på en slik måte at utviklet gass kunne unnslipe. Slike forsøk er utført med trykk tilsvarende 0, 10, 20 og 30 m vannsøyle.

Resultatet av forsøkene er at trykket ikke synes å ha noen betydning for mengde og tørrstoffinnhold av utskilt blodvann og lake under lagringen. Nitritinnholdet i laken viste heller ingen regelmessig variasjon med trykket, mens derimot nitritinnholdet i silden viste tydelig stigning med økende trykk. Forsøkene bør imidlertid gjentas et flertall ganger for å kunne dra noen sikker konklusjon, men alt synes å tyde på at lagringshøyden ved sild uten drenering ikke har noen utpreget innflytelse på lakemengde og laketørrstoff. Derimot kan store lagringshøyder virke gunstig på konserveringen.

Pilot-ekstraksjonsanlegg. Der er i det forløpne år nedlagt et betydelig arbeid med detaljutformingen av dette anlegget, og der er innhentet tilbud på en del av utstyret. Det finansielle er ordnet og utstyret vil bli satt i bestilling med det første.

Der er også arbeidet videre med laboratorieforsøk av betydning for utformingen av anlegget.

Avdelingens leder har foretatt en reise til Holland og Tyskland for å se på ekstraksjonsanlegg og diskutere forskjellige problemer i forbindelse med pilot-ekstraksjonsanlegget med Philips Roxane i Amsterdam.

Besøket i Tyskland gjaldt nærmere undersøkelser av Suprator-metoden for utvinning av fett og fettholdig materiale. Metoden gikk i prinsippet ut på frigjøring av fett fra vevet i kald tilstand ved sprenging av cellene i en «Supratorator», en meget god desintegrator, antakelig ved en kombinert virkning av mekanisk oppkutting og ultralyd. Ved tilførsel av et ekstraksjonsmiddel sammen med råstoffet (i dette tilfelle perkloretylen) opptas fett av dette og miscellaen skilles ut i etterfølgende sentrifuge. En fikk ikke se noe anlegg i drift, og fikk inntrykk av at det hele var lite gjennomprøvt.

Et annet formål med reisen var våtekstraksjonsforsøkene som er omtalt nedenfor.

Våtekstraksjonsforsøk med forskjellig råstoff. Der er i de siste år utviklet en såkalt «våtekstraksjonsmetode» for fete råstoffer. Tørking og ekstraksjon av fett kombineres. Vannet kan fjernes azeotropisk ved lave temperaturer og en skulle ha mulighet for ved denne metode å få et fettfattig og skånsomt tørket mel og en lysere og bedre olje enn ved ekstraksjon av tørt mel.

Metoden skulle kunne brukes med hell for alle slags råstoffer, også slike vanskelige råstoffer som lever og levergrakse. En fant det av så stor betydning å få prøvt metoden for forskjellige råstoffer at en fikk i stand et samarbeid med et tysk firma, og fikk foretatt forsøk med sild, hel pigghå, lever og levergrakse.

Forsøkene ga en hel del verdifulle erfaringer, og viste at metoden spesielt kan bli av stor betydning for framstillingen av et fettfattig og vitaminrikt levermel, med samtidig utvinning av en fullverdig tran med større vitamininnhold enn damptran. Det kan nevnes at analysen ble for

mel av grakse:

Vann..	10,0 %
Fett	3,5 »
Vitamin B ₂	16,1 γ /g
Vitamin B ₁₂	0,56 »
Pantotensyre..	74,6 »

Ekstrahert olje fra samme grakse viste 2.140 I.E. vitamin A., mens damptran av tilsvarende lever viste 1.960 I.E. vitamin A.

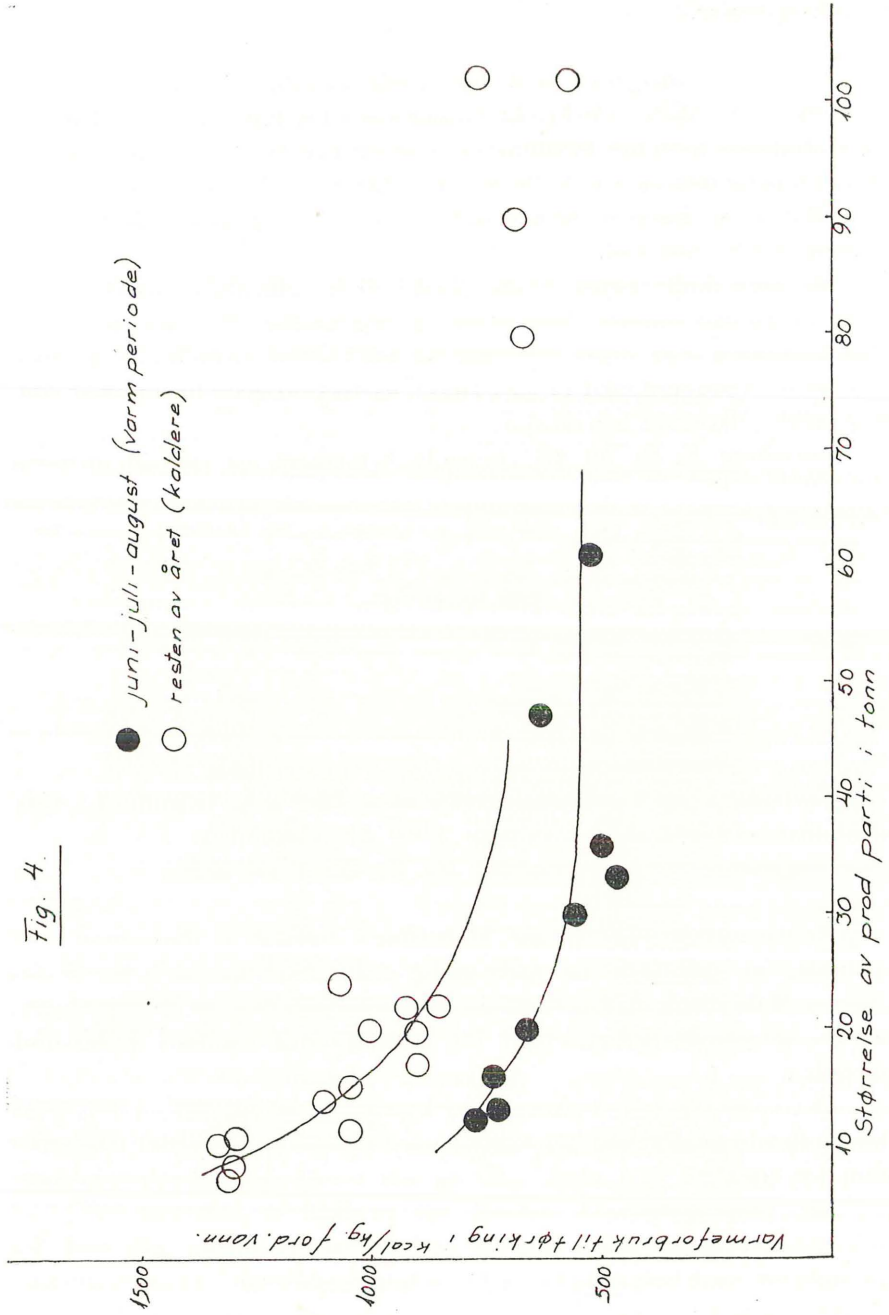
Omfattende stensilert rapport fra forsøkene foreligger.

Driftsanalyser ved Norges Makrellag's fabrikk i Randesund. På grunnlag av detaljerte og omhyggelig førte produksjonsrapporter fra Norges Makrellag's fiskemelfabrikk i Randesund, har en kunnet foreta ganske inngående driftsanalyser for helmelproduksjon etter Lysøysundmetoden.

Det viser seg at ved omhyggelig kjøring gjenvinner en ca. 98 % av tørrstoffet i råstoffet ved produksjon med trawl-sild. Av fett i råstoffet fant en igjen 97 % i oljeutbytte og fett i mel ved helmelproduksjon.

For produksjon med makrell har en ikke så pålitelige tall, men utbyttetallene synes her å ligge en god del lavere enn for sild, både for produksjon med limvannstap og for helmelproduksjon. Årsaken til dette er ikke enda brakt på det rene, men kan komme av at makrellen auto-

Fig. 4.



lyserer svært fort, og at en derfor kan få forholdsvis store svinn i blodvann selv om tiden mellom innveing og produksjon er ganske kort.

Der er også ført nøye kontroll med oljeforbruket til tørkingen, og på grunnlag av det er varmemeforbruket til fordamping av vannet beregnet.

Produksjonen foregår periodevis med større og mindre råstoffpartier. Partienes størrelse vil influere på varmemeforbruket pr. enhet på grunn av oppfyrings- og tømmeperiodens størrelse i forhold til den totale driftstid for hvert parti. Fig. 4 viser hvordan varmemeforbruket til tørking varierer med produksjonspartienes størrelse. Det er også verdt å legge merke til hvilken betydning årstiden og atmosfære-temperaturen har for varmemeforbruket til tørkingen. I de varme månedene juni, juli og august vil tilført varme til tørkingen ved større partier ligge på 500—550 Kcal/kg fordampet vann mens en for den kaldere del av året vil få tilsvarende ca. 700 Kcal/kg fordampet vann.

Mekanisering av klippfisktørkingen. Ved avdeling B—3 (konsulent Bakken) er der gjort en del undersøkelser omkring en ny rasjonell metode for klippfisktørking, foreslått av en privatmann. På grunnlag av disse laboratorieforsøk har en utarbeidet to forslag til teknisk løsning av problemet. En har også fått tildelt penger til å bygge et mindre forsøksanlegg, og dette vil bli gjort så snart en har fått en ordning med de private interessenter.

Mekanisering av frossenfiletproduksjonen. I samarbeid med direktør Heen og avdeling B—1 (konsulent Karsti) er der utarbeidet diverse utkast og forslag til en mekanisert blokkfrysing av fiskefilet i blokker som egner seg for senere oppdeling i regelmessige stykker av bestemt form og vekt.

Konsultasjonsvirksomhet for industrien.

Der har vært en rekke henvendelser fra industrien som har forårsaket mer og mindre arbeid med utarbeidelse av planer og betenkninger. De største arbeider har vært i forbindelse med utvidelsesplaner for Norges Makrellag's fabrikk i Randesund, gjenoppbyggingen av sildoljefabrikken «Neptun» og byggingen av Vadsø Sildoljefabrikk. Der er også levert planer og forslag til ombygging og modernisering av et større røkeri for sild.

Publikasjoner.

Der er utarbeidet rapporter fra de forskjellige forsøk og reiser, og disse foreligger stensilert og kan fåes ved henvendelse til instituttet.

Avdeling for vitaminundersøkelser.

Ved vitenskapelig konsulent *Olaf R. Brækkan*.

Virksomheten ved Vitaminlaboratoriet viser i 1953 en økning i forhold til 1952. Dette gir seg bl. a. uttrykk i antallet utførte vitaminbestemmelser som øket fra 1.543 til 1.920 totalt, og fra 660 til 1.085 for handelsanalysenes vedkommende.

Av kjemiske arbeider har særlig vitamin A vært gjenstand for analyser og undersøkelser. Det ble i 1953 utført 713 handelsanalyser, mot 544 forrige år. For øvrig har arbeidet med vitamin A's kromatografi fortsatt, da med sikte på en kritisk vurdering av vitamin A's bestemmelsesmetode. En orienterende rapport som omhandlet fiskoljers analyse i 1953 ble sendt ut. Den foreslåtte nye Nordiska Farmakopö-metode er også inngående behandlet, og foreløpig imøtegåelse av visse punkter ved metoden tilstillet den Norske Farmakopö-kommisjon. Særlig er det her funnet ønskelig å skaffe mer utførlige data for fiskeleveroljers forskjellige komponenter, og da særlig vitamin A₁, neovitamin A, vitamin A₂ og vitamin E. Disse undersøkelser går tilfredsstillende, og resultatene vil foreligge i løpet av 1954. Selve problemet kromatografisk vitamin A-analyse vil så bli sluttbehandlet med hensyn på disse resultater. Det kan allerede anføres at torskelevertran holder uventet meget vitamin A₂, vanligvis fra 20—25 % i forhold til total vitamin A. Videre er innholdet av vitamin E på ca. 20 mg pr. 100 g stort nok til å influere på resultatene ved metoder som benytter vanlig geometrisk korreksjon over det uforståelige. En videre undersøkelse av tilstedeværelsen av omdannelsesprodukter som vitamin A epoksyd etc. ved hjelp av papirkromatografi pågår.

Undersøkelsene over vitamin D i grønnlandstran fortsetter, og resultatene vil bli samlet behandlet og publisert høsten 1954. Det kan anføres at Grønnlandstorsketrans prosentvis holder meget mindre vitamin D i forhold til vitamin A enn Lofottorsketrans.

Det har vist seg av betydning å klarlegge forholdet mellom vitamin D₂ og D₃ i fiskeleveroljer, og disse undersøkelser er satt i gang, foreløpig vesentlig med torskelevertran. Grunnen til denne undersøkelse er bl. a. reklamasjon fra utenlands kjøper hvorved fremkom at det var en tydelig forskjell i resultatene ved vitamin D-bestemmelser på rotter og kyllinger av en del veterinærtraner.

Mikrobiologiske vitamin B-analyser har i det forløpne år hatt et stort omfang, så vel i forbindelse med handelsanalyser som spesielle undersøkelser. Mens antallet handelsanalyser i 1952 var 47 var antallet i 1953 øket til 287. Fordelingen på de enkelte vitaminer fremgår av

oversiktstabellen. Det kan nevnes at mikrobiologiske bestemmelsesmetoder for thiamin (vitamin B₁) for tiden blir prøvet. Videre blir på oppfordring av den Norske Farmakopø-kommisjon den foreslåtte bestemmelsesmetode for vitamin B₁₂ undersøkt i sammenligning med andre metoder.

Undersøkelsene over vitaminer i fisk fortsetter, og det foreligger i manuskript en undersøkelse av makrellstørje. Videre vil torskefiskene i nær fremtid være bearbeidet. Det er i disse undersøkelser lagt vekt på å gi data som skaper muligheter for en vurdering ved eventuell teknisk utnyttelse av enkelte organer så vel som hele fisken.

Foringsforsøkene med sildemel fremstillet av nitritkonservert sild har fortsatt. Resultatene hittil vil bli trykt i en felles publikasjon for undersøkelsene ved Landbrukshøgskolen, Veterinærhøgskolen, Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt og Fiskerilaboratoriet. Videre forsøk med lagrete forblandinger er for tiden i gang.

Oversikt over analyser ved Vitaminlaboratoriet 1953.

Vitamina og metode	Handelsanalyser	Andre analyser	Sum
Vitamin A:			
a) Direkte i oljen	262		262
b) Over det uforsåpbare	172	30	202
c) U.S.P. XIV metode	79		79
d) B.P.Add 51-metode	31		31
e) Kromatografisk-Gridgeman	113		113
f) — Bolding & Drost	31	74	105
g) — Hjarde	5		5
h) Karotin, kromatografisk	20		20
Vitamin D.			
a) Røntgenmetoden på rotter	56	28	84
b) — på kyllinger	21		21
Vitamin C:			
kjemisk	8		8
B-vitaminer:			
a) Thiamin (thiokrom-metoden)	25		25
b) Nikotinsyre (Mikrobiologisk)	12	124	136
c) Riboflavin (Mikrobiologisk)	98	121	219
d) Pantoteussyre (Mikrobiologisk)	77	133	210
e) Vitamin B ₁₂ (Mikrobiologisk)	75	325	400
Sum	1085	835	1920

PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

Følgende publikasjoner er utgitt i serien Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Teknologiske Undersøkelser.

- Vol. II, nr. 10. GILBERG, YNGVAR: Undersøkelser over modning av sild konservert med eddik.
- » II, » 11. GILBERG, YNGVAR: Undersøkelser over holdbarhet av lettsaltet sild behandlet med eddik.
- » II, » 12. GILBERG, YNGVAR: Undersøkelse over holdbarhet av lettsaltet sild uten eddik.
- » II, » 13. BRÆKKAN, O. R. og PROBST, ADA: Vitaminer i norsk fisk. I. Nikotinsyre-, riboflavin-, pantotensyre-, vitamin B₁₂- og vitamin A-innholdet i hel fisk og forskjellige organer fra fersk sild (*Clupea harengus*) og makrell (*Scomber scombrus*).
- » II, » 14. NJAA, L. R. og BRÆKKAN, O. R.: Foring av rotter med natriumnitrit og sildemel av sild konservert med natriumnitrit.

Publisert annet steds:

- AURE, LARS: Noen undersøkelser over hærskning av tran; i *Hærskning. Nordisk Symposium om hærskning i Halmstad 11.—13. september 1952. Del II.*
- GILBERG, YNGVAR: Kjemisk konservering i fiskeindustrien; i *Tidsskrift for Næringsmiddelindustrien*, nr. 12, 1952 og nr. 1, 1953.
- Næringsmiddelovens bestemmelser om anvendelse av konserveringsmidler i fiskeprodukter. *Ibid.* nr. 2 (1953).
- HJORTH-HANSEN, SVERRE: Fish processing. Artikkel trykt i *Industries of Norway*, Oslo 1953.
- og KARSTI, OLAF: Fish and fish products; utgitt av Home Economic Committee of Norway.

Følgende publikasjoner forelå i manuskript i 1953:

- AURE, LARS og GAUSLAA, ALF: Molekulardestillasjon av traner.
- BRÆKKAN, O. R.: Vitaminer i norsk fisk. II. Vitaminer i forskjellige organer fra makrellstørje (*Thunnus thynnus*) fanget utenfor Norges vestkyst.
- HEEN, EIRIK: Recent advances in fish-freezing technique and pending scientific problems. Foredrag holdt ved Internasjonalt Fiskerisymposium, Göteborg, 16.—20. november 1953.

HJORTH-HANSEN, SVERRE: Norwegian studies on the bacteriology of semi-preserved herrings. Foredrag holdt ved Internationalt Fiskerisymposium, Göteborg, 16.—20. november 1953.

JEBSEN, J. W.: En oversikt over fiskemelke. Sammensetning, isoleringsmetoder for protaminer, pharmacologiske egenskaper, nucleinsyrer og enzymer.

Instituttets personale har holdt følgende andre foredrag:

BRÆKKAN, O. R.: Alkalisk fosfatase fra fisketarmer. Seksjonsforedrag på Det 8. Nordiske Kjemikermøte, Oslo 14—17. juni 1953.

HJORTH-HANSEN, SVERRE: Om seiglakedannelse i kryddersild. I Hauge-sund Handelsforening, 23. november 1953.

— Om generell mikrobiologi.

Ved kurset Den høyere fiskeriundervisning våren 1953.

RAMBECH, ULF: Postmortale endringer i fiskemuskel. 1. Nedbryting av labile fosfater. Seksjonsforedrag ved Det 8. Nordiske kjemikermøte, Oslo 14.—17. juni 1953.

RÅDSMØTER OG ADMINISTRASJON

Møter i rådet for instituttet ble holdt 9. juni og 30. november. Av spørsmål som ble behandlet kan nevnes: Oppdragsforskning — kontrakter med A/S Nordfisk, A/L Norsk Frossenfisk og A/S Marina. Normalkontrakt for instituttets forskere vedrørende oppfinnelser. Disponering av patent vedrørende konservering av fabrikk-sild med nitrit. Instituttets organisasjonsform. Utsendelse av meldinger fra instituttet.

Årsmelding for 1952 ble gjennomgått og godkjent. På møtet i november ga instituttets direktør en oversikt over igangværende og planlagte arbeider.

På grunnlag av budsjettforslag fra instituttets direktør ga rådet innstilling om budsjettet for instituttet for 1954/55.

L o k a l e r.

De ominnredningsarbeider i 6. etasje som er nevnt i instituttets årsmelding for 1952 ble fullført i løpet av våren 1953. Avdeling for anlegg og apparatur har nå fått eget konsulentkontor og tegnerom, og Avdeling for industriell tilvirkning, Den fettkjemiske avdeling, Analyselaboratoriet og Laboratorium for spesielle undersøkelser har fått større og mer tilfredsstillende lokaler. Ominnredningen har også gitt plass for et sekretærrom.

Reiser.

Instituttets direktør besøkte Holland, Sveits, Tyskland og Danmark i anledning diverse konferanser. Videre deltok direktøren i International Standardization Organization's møte i London i anledning emballasje for frossen fisk samt i International Fish Symposium i Gøteborg. Konsulentene Aure og Brækkan foretok en reise til Holland for å konferere med Philipskonsernet. Konsulent Bakken og vitenskapelig assistent Gilbert besøkte England i anledning møte i F.A.O. Interim Committee on Fish Handling and Processing. Videre besøkte konsulentene Bakken og Sola Holland og Tyskland for å studere diverse nye maskiner og metoder for fiskemelproduksjon og røking. Konsulent Hjorth-Hansen var til stede ved åpningen av Svenska Institutet for Konserveringsforskning og det følgende Internationale Symposium for fisk. Videre deltok han i VI. Internasjonale Kongress for Mikrobiologi i Rom og i F.A.O.'s gruppe-møter for standardisering og kjøling av ferskfisk i Rom. Han besøkte dessuten Institut für Mikrobiologie, Göttingen, og Institut de Laiterie d'Etat, Bern—Liebefeld.

For øvrig har instituttets personale foretatt ca. 50 reiser innenlands.

Vitenskapelig assistent Rambech oppholdt seg et par måneder ved Universitetets Institut for Cytofysiologi i København for å studere post mortale forandringer i fiskemuskel.

Personale.

Instituttet hadde pr. 31. desember 1953 følgende stillinger:

	Antall	
	Faste	Midl.
Direktør	1	—
Vitenskapelig konsulent I	5	—
—»— II	3	—
Avdelingsingeniør	1	—
Leder av analytisk avdeling	1	—
Vitenskapelig assistent I	5	—
Teknisk assistent i særklasse	1	1
—»— I	1	—
—»— II	3	3
Laborant	2	—
Sekretær I	1	—
— II	1	—

	Antall	
	Faste	Midl.
Bibliotekar	1	—
Bibliotekarassistent (halvdagsstilling)	—	1
Kontorassistent I	1	—
— II	1	1
Vaktmester	1	—
Bud og laborant	—	2
Praktikanter	—	13
	29	22

Personalet ved instituttet pr. 31. desember 1953 var som følger (i oversikten er ikke medtatt bud og laboranter og praktikanter):

Direktør: EIRIK HEEN.

Avd. A-1: Leder F. VILLMARK.

Teknisk assistent I W. JACOBSEN.

Teknisk assistent II O. LARSSON.

Avd. A-2: Vitenskapelig konsulent I S. HJORTH-HANSEN.

Vitenskapelig assistent I E. BRÅTÅ.

Teknisk assistent II M. WALDERHAUG.

Avd. A-3: Vitenskapelig konsulent I L. AURE.

Vitenskapelig assistent I A. GAUSLAA.

Spesielle undersøkelser:

Vitenskapelig konsulent II J. W. JEBSEN.

Vitenskapelig assistent I U. RAMBECH.

Avd. B-1: Vitenskapelig konsulent II O. KARSTI.

Teknisk assistent i særklasse D. HAKVÅG.

Avd. B-3: Vitenskapelig konsulent I K. BAKKEN.

Vitenskapelig assistent I D. OMLAND.

Teknisk assistent II A. TVEDT.

Avdeling for anlegg og apparatur:

Vitenskapelig konsulent I. E. SOLA.

Avdelingsingeniør E. BAGGE-LUND.

Teknisk assistent i særklasse M. DALVANG.

Avdeling for vitaminundersøkelser:

Vitenskapelig konsulent I O. BRÆKKAN.

Vitenskapelig konsulent II L. R. NJAA.

Vitenskapelig assistent I G. LAMBERTSEN.

Vitenskapelig assistent I F. UTNE.
Teknisk assistent II T. SKOGLAND.
Teknisk assistent II K. HANSEN.
Teknisk assistent II E. REIMERS.
Laborant R. JOHANNESSEN
Laborant P. MIDTUN.
Kontorassistent B. KLOHS.

Bibliotek:

Bibliotekar C. HOLMBOE.
Bibliotekarassistent T. SUNDT.

Kontor:

Sekretær I H. JACOBSEN.
Regnskapsfører A. RASMUSSEN.
Kontorassistent I Å. LILLEHEIL.
Kontorassistent II E. BERG.
Vaktmester J. TERTNES

