

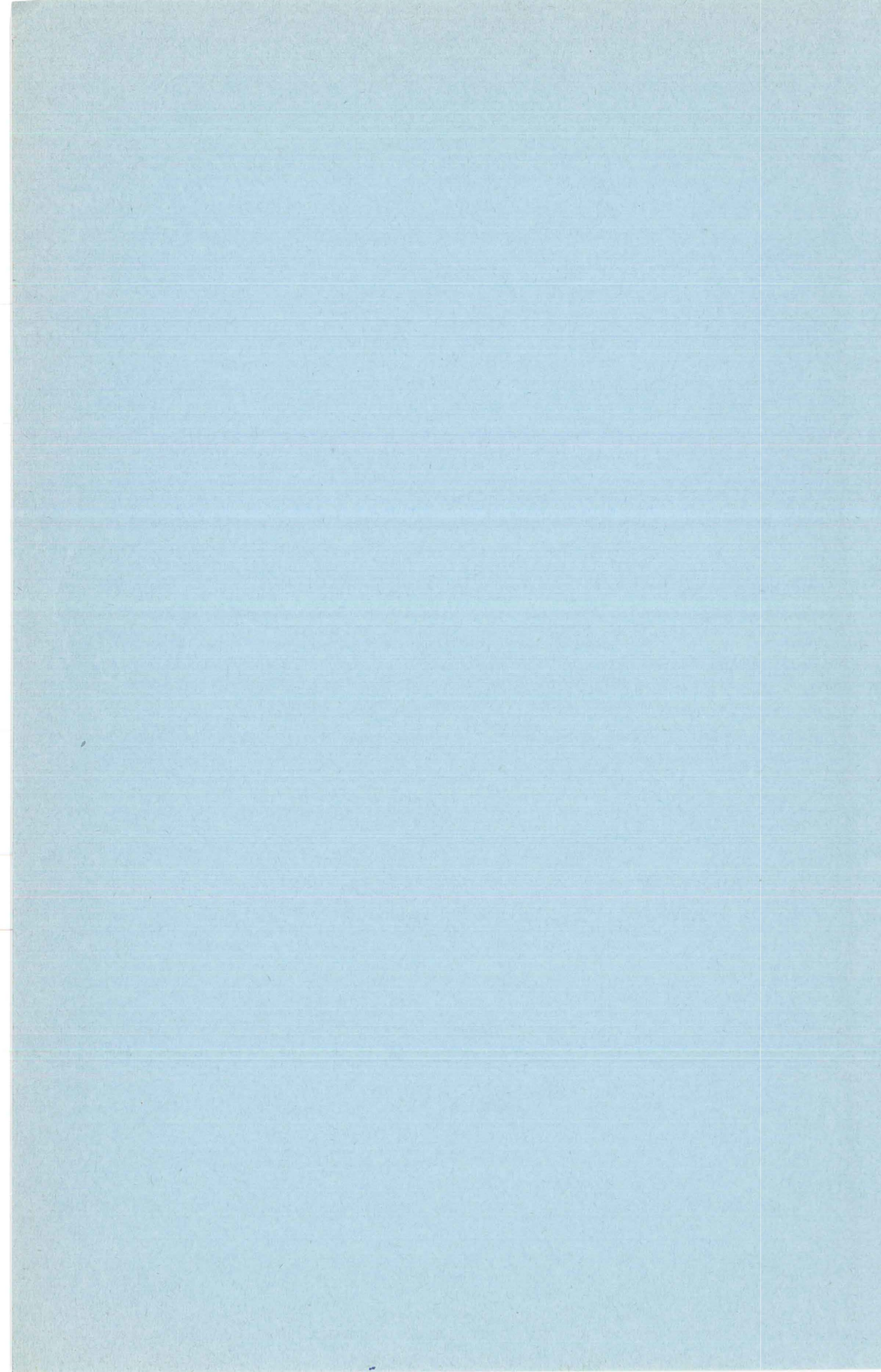
ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1964 NR. 3

ÅRSMELDING 1964

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1966



ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1964 NR. 3

ÅRSMELDING 1964

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1966

INNHOOLD

	Side
Metodologiske undersøkelser	5
Bestemmelse av harskheth	5
Metode til kvalitetskontroll av råstoff til sildolje- og sildemelindustrien	5
Syrebindingskapasitet (S) som indikator på post mortem forandringer i fisk ...	6
Kvalitetsbedømmelse av fisk ved hjelp av dr. Hennings' Fish Tester	6
Konsistensforandring i frossen fisk	7
Metode til prøvetaking ved hygienisk kontroll	7
Bestemmelse av fiskens vannbindingsevne	7
Dirigert interforestring	8
Kjemisk-biologiske undersøkelser	8
Holdbarhetsundersøkelser	8
Makrellens holdbarhet i relasjon til fangsttid	8
Kvalitet av lagret torsk bedømt etter forskjellige kriterier	8
Krystalldannelse i fiskesera ved pH 10	9
Dannelse av aldehyder fra peroksyder	9
Proteinundersøkelser	9
Proteinundersøkelsene over vedlikeholdsbehovet hos unge rotter	9
Frysedenaturering av fiskemuskel	10
Fiskemuskelens vannbindingsevne	10
Kontraksjon i fiskefilet	11
Vitamin-undersøkelser	11
Vitamin A-undersøkelsene	11
Vitamin D-undersøkelsene	12
Vitamin E-undersøkelsene	12
Vitamin B-undersøkelsene	12
Fett-undersøkelser	13
Fettsyresammensetningen i herdet fett av marin opprinnelse	13
Undersøkelser over fettsammensetningen i organer fra forskjellige fiskearter .	13
Innflytelsen av diettfett på depot-fett (organfett) hos rotter	13
Nitrit-undersøkelser	14
Reduksjon av nitrat til nitrit ved kryddersalting av sild	14
Undersøkelser over naturlig forekommende nitrit i sild	14
Teknologiske undersøkelser og forsøk	15
Tining av frossen fisk	15
Tining i fuktig luftstrøm	15
Tining i vann	15
Elektrisk motstandstining	16
Behandling av laks før frysing	16
Lagring av ferskfisk i kjølt sjøvann	16

	Side
Frosne produkter av sild	17
Kronsardinen og Sauerlappen fremstilt av småsild	17
Holdbarhetsundersøkelser	17
Råstoffkvalitetens betydning for kvalitet og holdbarhet av det endelige produkt	17
Betydningen av årstiden for fangst	18
Fremstilling av Kronsardinen på basis av frosset råstoff	18
Kryddertilsetning til Kronsardinen og Sauerlappen	18
Sammenlikning av to kryddertyper brukt ved kryddersalting	18
Salteforsøk med feitsild	18
Lagringsforsøk med vakuumpakket feitsildfilet	19
Kaviar av silderogn	19
Lutfisk i plastpakninger	19
O-skjell i plastpakninger	20
Bekjempelse av makkfluen på tørrfisk	20
Konservering og annen spesialbehandling	21
Antibiotikabehandling av råstoff til frossen filet	21
Melkesyrebehandling av filet	21
Quartasept som konserveringsmiddel	21
Kamouflering av lukt	22
Emballasjeforsøk	22
Plastdunk til salting av sild	22
«Filmpakking»	22
Maskiner og metoder i fiskeforedlingen	23
Fullmekanisering av klippfisktørkingen	23
Kontinuerlig blokkfrysing	23
Filetering av fisk	24
Hodekapping og sløyving av fisk	24
Mekanisk sortering av sild	24
Mekanisk mating av sildebearbeidingsmaskiner	24
Skinning av sildefilet og annen filet	25
Egne- og agnkuttemaskin	25
Fjerning av bein i sildefilet	26
Modellanlegg for foredling av feitsild	26
Råvare- og produktkontroll	26
Handels- og oppdragsanalyser	26
Tang- og taremel	27
Frosne produkter	27
Bakteriologisk kontroll	27
Kontrollen med råstoff til sildolje- og sildemelfabrikken	27
Statens Trankontroll	28
Administrasjon	28
Instituttets råd	28
Spesialrådet for Avdeling for vitaminundersøkelser	28
Avdelinger og personale	28
Reiser	30
Biblioteket, publikasjoner og foredrag	31

METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

BESTEMMELSE AV HARSKHET

Ved de tidligere undersøkelser over metoden til bestemmelse av aldehyder med 2,4-dinitrofenylhydrazin var overensstemmelsen mellom parallelle prøver mindre god. Etter Henicks analysemetode (1954) fjernes ikke oksygen fra reaksjonskolben under analysen. De videre undersøkelsene har vist at selv små mengder oksygen over eller i reaksjonsblandingen påvirker nedspaltingen av peroksydene. Etter fullstendig fjerning av oksygen ved gjennomledning av rent nitrogen ble reproduserbarheten betydelig forbedret og meget tilfredsstillende.

Metoden har vært anvendt på et parti fjordsild lagret ved -16° . Gjennomsnittsprøver på 5–8 silder ble smaksbedømt og analysert hver uke. Det ble funnet mest praktisk å bruke 30 g prøve til analyse, ikke 40 g som angitt tidligere. Standard kokebetingelser ble anvendt for sildeprøver til smaksbedømmelse. Silden inneholdt ca. 20 % fett med jodtall ca. 135.

Resultatene viste at både smaksharskhet, peroksydtall og ekstinksjon (Henick) øket proporsjonalt med lagringstiden. Det er derfor en lineær sammenheng mellom harskhetssmaken og de harskhetstall som er bestemt kjemisk eller fotometrisk. Ved lave harskhetsgrader og for nøyaktige analyser er 2,4-dinitrofenylhydrazinmetoden å foretrekke fremfor peroksydtall i frosne varer.

METODE TIL KVALITETSKONTROLL AV RÅSTOFF TIL SILDOLJE- OG SILDEMELENDUSTRIEN

Instituttet har arbeidet med en slik metode til kvalitetskontroll basert på fri fettsyre i sildefettet. Det vises til 6 spesialrapporter over de undersøkelsene som er utført. Et departementalt utvalg er forøvrig nedsatt for å gjennomgå det materiale som instituttet har skaffet til veie når det gjelder kvalitetsgradering av råstoff til sildolje- og sildemelindustrien.

SYREBINDINGSKAPASITET (S) SOM INDIKATOR PÅ POST MORTEM
FORANDRINGER I FISK

Generelt kan S-verdien defineres som den mengde syre eller base som medgår til en vilkårlig valgt pH-endring av en gitt mengde pufferholdig substrat. For fisk og kjøtt kan en utlede en S-verdi for den vannløselige fraksjon som er befridd for de oppløselige eggehvitestoffene. Denne fraksjon må antas å være det primære substrat for de tilstedeværende enzymene. Selve eggehvitestoffene nedbrytes relativt sent under lagring. De fleste komponentene i løsningen har sure eller basiske egenskaper. Fisk og kjøtt inneholder vanligvis 3–3,5 g «serum»-stoffer pr. 100 g, hai-arter og størje har nær den dobbelte mengde.

Hovedprosessene når fisk taper i kvalitet er at trimetylaminoxid (TMAO) omsettes til trimetylamin, karbondioksyd, eddiksyre og vann. Dette skjer under reaksjon med melkesyre, som også er en av komponentene i fisk.

Våre undersøkelser har godtgjort at S-verdien, målt i pH-området 3,0–6,4, synker med lagringstiden og at kurven er rettlinjet. Når kvaliteten har sunket så mye at fisken ikke lenger ansees brukbar, har S-verdien sunket med over 40% for rødspette, ca. 30% for torsk, vel 20% for storsild og ca. 10% for makrell. Erfaringsmessig er rødspette mest og makrell minst holdbar.

Bestemmelse for S-verdien tar liten tid sammenliknet med mange andre metoder som er bragt i forslag for kvalitetsbestemmelse av fisk.

KVALITETSBEDØMMELSE AV FISK VED HJELP AV
DR. HENNINGS' FISH TESTER

Som meddelt i forrige årsmelding, kan en med dr. Hennings' Fish Tester peke ut fisk som er beskadiget ved slag eller støt. Beskadigelse av denne art vil ellers i mange tilfeller først komme til syne når fisken åpnes. Under de fortsatte forsøk med Testeren har målinger vært foretatt i brosme, makrell, bløgget og ubløgget torsk.

Tre enkeltfangster brosme lagret i is viste en gjennomsnittlig Q-verdi på 87, som tilsier en utmerket kvalitet, noe som var i overensstemmelse med den organoleptiske bedømmelse. Hos makrell ble det funnet stor variasjon fra fisk til fisk innen samme fangst. Dette henger sammen med at makrell kanskje mer enn annen fisk er utsatt for slag og støt, og at den har en særlig livlig egenbevegelse før den dør. Q-verdiene er lavere enn hos torskefiskene. Ved de foretatte målingene viste gjennomsnittstallene en jevn tilbakegang med tiden. Bløgget og ubløgget torsk fra samme fangst har vært lagret i is og

testet over en periode på 10 dager. Bortsett fra siste måling lå verdiene for bløgget torsk noe lavere. Det er for tidlig å si om Testeren generelt kan anvendes med fordel på bløgget fisk.

KONSISTENSFORANDRING I FROSSEN FISK

I samarbeid med dr. Love har en av instituttets medarbeidere, under et opphold ved Torry Research Station, gjennomgått en metode for bestemmelse av konsistensforandring i frossen fisk. Metoden og forskjellige modifikasjoner av metoden ble prøvet på en rekke fiskeslag med sikte på forenkling og tilpasning til industrielle forhold. Instituttet har nå anskaffet utstyr slik at metoden kan praktiseres ved våre laboratorieundersøkelser over fryse- og lagringsforandringer i fisk.

METODE TIL PRØVETAKING VED HYGIENISK KONTROLL

Ved hygienisk kontroll i råfiskbedrifter søker en å påvise eventuelle patogene bakterier som *Staphylococcus aureus* og *Clostridium botulinum* som er i stand til å forårsake matforgiftning. Salmoneller har også evne til å gi interne infeksjoner men er lite sannsynlige under disse forhold. I første omgang nøyer en seg med å undersøke på coliforme arter som ofte opptrer sammen med ovennevnte bakterier.

Undersøkelser er gjort med sikte på å finne frem til en enkel metode for prøvetaking. Et blindstempel av plastic med plan flate og et areal på 4 cm² trykkes mot den overflate en vil undersøke. Stemplet trykkes deretter mot et næringssubstrat. Her kan en ta flere fortløpende avtrykk og derved oppnå en slags fortynningsrekke. Det kan anvendes forskjellige substrater etter ønske. Substratet bør inneholde 2 % agar for at det skal yte god motstand mot stemplet.

Metoden er enkel og synes godt anvendelig etter de praktiske forsøk som er gjort.

BESTEMMELSE AV FISKENS VANNBINDINGSEVNE

En spesiell undersøkelsesteknikk for bestemmelse av vannbindingsevne i fisk har vært prøvet og sammenliknet med den vanlige drypp og press standard-metode. Metoden er basert på sentrifugering av fiskemuskel i gradert sentrifugeglass.

Metoden syntes praktisk og hurtig. Verdien en fant ved de to metodene var proporsjonale.

DIRIGERT INTERFORESTRING

Eckey's metode med dirigert interforestring har vært prøvet med sikte på å få utfelt mer mettete glycerider. Prosessen ble utført ved forskjellige temperaturer ned til 0°, med eller uten aceton-tilsetning til tranen under selve forestringen. Natriummetylat dispergert i i xylol ble funnet mest tjenlig som katalysator. Fettsyre- og peroksyd-fri torsketrans ble tilsatt 0,2–0,4% natriummetylat og «randomiser-tes» ved 50° i ca. $\frac{2}{3}$ time før henstand under nitrogen i flere døgn i roterende kolbe ved gitt temperatur. Resultatet var, selv ved 0°, ikke oppmuntrende. Den utfelte fraksjon som bare utgjorde 14 % av tranmengden, hadde et jodtall på 143, mens utgangstranen hadde jodtallet 172. De beste resultatene ble oppnådd uten aceton-tilsetning, og da ved en temperatur mellom 15 og 18°. Her utgjorde utfellingen 18 % med et jodtall på 112. I forhold til opprinnelig tran var polyensyrene i det utfelte redusert til ca. 60 %, monoensyrene til ca. 80 %, og de mettete syrer øket med ca. 200 %. Heller ikke dette resultatet er tilfredsstillende for praktiske formål.

KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

HOLDBARHETSUNDERSØKELSER

MAKRELLENS HOLDBARHET I RELASJON TIL FANGSTTID

En serie undersøkelser er utført med makrell fanget i mai, juni, august, september og oktober. I løpet av lagringstiden ble det foretatt en rekke kjemiske analyser, organoleptisk bedømmelse, fysiske målinger og bakteriologiske undersøkelser.

Det ble funnet tendens til øket holdbarhet for makrell fanget i den senere årstid, til tross for at denne makrellen hadde betydelig større bakteriebelastning på det tidspunktet holdbarhetsgrensen var nådd.

KVALITET AV LAGRET TORSK BEDØMT ETTER FORSKJELLIGE KRITERIER

Ved en serie lagringsforsøk har en søkt å bedømme kvaliteten av torsk etter forskjellige kriterier. Bedømt organoleptisk var fisken såvidt brukbar etter 12 døgn lagring i is. Syrebindingstallet var kommet ned på 10,1, mens en regner at tall ned til 9,5 er antagbart. Tallet for trimetylaminn ga ingen indikasjon på at fisken hadde nådd grensen for brukbarhet. Q-verdien målt med dr. Hennings' Fish Tester lå på 51 og viste dermed en godt brukbar fisk, idet Hennings angir 20 som grensetall.

KRYSTALLDANNELSE I FISKESERA VED pH 10

Syrebindingskapasiteten i sera bestemmes ved titrering, vanligvis til pH 10. Når de titrerte løsningene henettes, dannes det velutviklede krystaller som ofte forekommer i bunter. Foreløpig har dette stoffet vært undersøkt ved å bestemme dets titerkurve. Det lot seg lett løse i saltsyre, og ved titrering med lut fremkom to pufferoptima, henholdsvis ved pH 6.9 og 9.7 i pH-området 1,4 til 11,0. Stoffet forekommer i flere fiskesorter.

DANNELSE AV ALDEHYDER FRA PEROKSYDER

Ifølge litteraturen har det hersket tvil om i hvilken grad peroksydene nedspaltes til aldehyder. Ved våre undersøkelser på dette feltet har vi derfor fjernet aldehydene fra harsk tran ved intens rysting med sterk hydroksylaminoppløsning (pH 8.5) natten over ved 0°, med påfølgende utvasking av oksimenes alkalialter ved lav temperatur. Under nevnte forhold var peroksydene stabile. Ved Henick-analyse av aldehydfrie men peroksydholdige traner fant en:

$$\frac{\text{Peroksydtall (m.ekv./kg) (Wheeler)}}{9.4} = E \frac{10 \text{ g tran/l}}{430 \text{ m}\mu}$$

I analysen nedspaltes således peroksydene til en ekvivalent mengde aldehyd. Nedspaltes tranens peroksyder ved lav temperatur (30 til 40°) uten oksygenpåvirkning utenfra, finner en den samme ekstinksjon før og etter spaltingen. Dette viser at peroksydspaltingen i selve tranen og i analysen forløper etter samme skjema. Dette muliggjør en beregning såvel av den aktuelle som den potensielle aldehydharskhet i tran når ekstinksjon og peroksydtall er kjent.

PROTEINUNDERSØKELSER

PROTEINUNDERSØKELSENE OVER VEDLIKEHOLDSBEHOVET HOS UNGE ROTTER

Undersøkelsene ble avsluttet i 1964. Ved 22° ble det funnet at 2 % eggalbumin eller sildemel, 2 til 3 % casein, ca. 3 % soya- eller linfrømel, ca. 3,5 % gluten og ca. 5 % ertemel ga vedlikehold. Disse verdiene var lavere enn vanlig funnet. Temperaturen kan tenkes å være en faktor bestemmende for vedlikeholdsprosenten. Forsøk med parallelle grupper ved 22 og 28° viste at vedlikeholdsprosenten for egg-albumen var den samme. Forinntaket var imidlertid mindre ved den høyere temperatur, slik at vedlikeholdsbehovet synes å være lavere ved den høyeste temperatur. Ved 22°, som er den temperatur vi vanligvis ar-

beider ved, synes vedlikeholdsbehovet for protein å være 190 mg N/W^{0.73} pr. dag, der W er kroppsvekten angitt i kg.

Undersøkelser over benproteinenes næringsverdi er påbegynt, basert på kjemiske metoder i de orienterende forsøk.

FRYSEDENATURERING AV FISKEMUSKEL

Under fryselagring av fisk øker konsentrasjonen av alkalialter i den del av muskelens vannfase som ikke fryser til is. Denne «fri vannfase» vil øke i volum om fisken får tilført stoffer som nedsetter frysepunktet. Dette ble søkt oppnådd ved dypping av fileten i saltlaker av forskjellig styrke, i 50 % glycerin, i 50 % sukkerløsning, dessuten i rent vann til sammenlikning. Hensikten var å se om disse ulike fysikalske forhold medførte endringer i ekstraherbart protein. Filetene ble lagret ved -25° i ett år og ekstraherbart protein bestemt med mellomrom.

Tallene for ekstraherbart protein var etter 3 dager uvanlig lave i alle prøver, bortsett fra sukkerbehandlet fileten. Sistnevnte prøve sammen med glycerinbehandlet fileten og blindprøve hadde de høyeste tall etter 2 måneder. Etter ett år lå ekstraherbart protein på samme nivå i samtlige prøver.

Det uvanlig lave tall for blindprøven ved start kan tilskrives fiskens kondisjon som synes å ha forårsaket en form for agglutineringsav actomyosinet. Dette spesielle forholdet gjør det vanskelig å trekke noen konklusjon. I forhold til blindprøven ser det ut til at sukkerbehandling raskt opphever dette forholdet, videre at selve frysedenatureringen sterkt hemmes. Det nevnte spesielle forhold synes å bli mer langsomt opphevet av saltbehandling.

Undersøkelser over frysedenaturering omfatter også forsøk med torsk i prerigor, rigor og postrigor. Forandringer såvel ved nedfrysing som ved opptining er søkt belyst. Det er foretatt fraksjonert sentrifugering for å følge actomyosinet. Videre er ekstraherbart protein bestemt.

Forsøkene viste at under lagring ved 0° steg proteinenes oppløselighet i rigor for så igjen å avta. Under selve nedfrysingsprosessen ble det for prerigor, rigor og postrigor funnet henholdsvis stigende, konstant og avtagende løselighet for proteinene. Løseligheten avtok for samtlige under fryselagring.

FISKEMUSKELENS VANNBINDINGSEUNE

Innen husdyrforskningen har det i de senere år vært arbeidet atskillig for å øke kjennskapet til de faktorer som innvirker på mus-

kelens vannbindingsevne. I vårt arbeid har vi søkt å overføre disse metoder til studiet av fiskemuskel.

Resultatene viste at i fiskemuskel lagret ved 37° utgjorde pressvæsken 5 og 30 % ved lagring i henholdsvis 1 og 3 timer. Tilsvarende tall for lagring ved 20° var 4 og 10 %. Disse tallene er i godt samsvar med de som er funnet for kjøtt. En annen undersøkt metode er sentrifugering av muskelen under bestemte betingelser. Filet lagret ved 0° viste ingen forandring i utskilt mengde væske (17 g/100 g muskel) i løpet av 5 timer. Etter nedfrysing steg væskemengden til nær 27 g/100 g muskel. Et annet forsøk med filet lagret ved 18° viste at væskemengden steg fra 17 til 40 g/100 g muskel i løpet av 3 timer.

KONTRAKSJON I FISKEFILET

Målinger har vært gjort for å bestemme kontraksjonen i fiskefilet i relasjon til lagringstemperatur og lagringstid, videre om kontraksjonen er den samme overalt i fileten.

I filet som var lagret ved 18 til 20° ble det etter 1, 2, 3 og 4 timer funnet henholdsvis 4, 12, 24 og 31 % kontraksjon. Det var liten forskjell på filet med og uten skinn. Filet lagret ved 0° og påfølgende frysing viste en kontraksjon på 13 % under kjølelagringen, 3,5 % kontraksjon under frysingen og ingen kontraksjon under tiningen. Under lagring ved 0° hadde filetstykket nærmest hode en kontraksjon på 28,8 %, midtstykket 23,8 % og halestykket 14,0 %. Ved påfølgende nedfrysing var det ingen kontraksjon og heller ikke under tineprosessen.

VITAMIN-UNDERSØKELSER

VITAMIN A-UNDERSØKELSENE

Vitamin A har vært ansett som en viktig faktor i forbindelse med avgiftninger hvor glukuronidkonjugasjon synes å danne hovedprinsippet. Det skulle derfor være rimelig å anta at vitamin A-mangel innvirker på de enzymesystemer som er involvert i konjugering og hydrolyse av glukuronider.

Virkningen av orale doser av natriumbenzoat, menthol og fenoltalein på glukuronsyre-utskillelsen hos rotter med vitamin A-mangel og på kontrollrotter gitt samme mengde for, er blitt undersøkt. Natriumbenzoat og menthol ga øket utskillelse av glukuronsyre i urinen, mens fenoltalein syntes å gi en senkning. Vitamin A-mangelen var uten virkning på den basale glukuronsyreutskillelsen, og virkningen etter inngift var ikke utpreget eller entydig. Leverhomogenisat fra rotter med vitamin A-mangel viste høyere β -gluku-

ronidase-aktivitet enn tilsvarende tall fra kontrollrotter. Tilsvarende forskjeller ble ikke påvist i milt, nyrer eller tarmen. I forsøk med leversnitt førte vitamin A-mangel ikke til forandring i evnen til konjugering avo-amino-fenol med glukuronsyre.

I forbindelse med øket interesse for oppføring av fisk fant vi det av interesse å undersøke vitamin A-opptak hos torsk. De høye vitamin A-reserver i torskeleveren må ha sin opprinnelse i føden. Zooplankton inneholder utelukkende vitamin A₁, og planktonets β -karotin regner man vanligvis bare omdannes til vitamin A₁. Torskens vitamin A-reserve består av 20 % vitamin A₂, og dette kan tenkes dannet fra vitamin A₁, β -karotin, astaxanthin eller et hittil ukjent provitamin. Forsøkene ble lagt opp med sikte på å studere torsken som forsøksdyr. Ulike former for foring ble forsøkt. Selv etter 4 måneders foring med ren filet, var vitamin A-reservene vesentlige, men sterkt varierende. Etter en rekke forsøk ble sondeforing funnet best for vitaminresorbsjons-forsøk. Sikre konklusjoner krever videre forsøk. De foreløpige funn indikerte at β -karotin ble avleiret som sådan i leveren. Ved foring med vitamin A₁ sank prosenten vitamin A₂, og dette tyder på opptak uten omdannelse av vitamin A₁.

UITAMIN D-UNDERSØKELSENE

Disse har vært begrenset til biologiske bestemmelser på rotter og kyllinger.

UITAMIN E-UNDERSØKELSENE

I marine oljer har vi funnet en forbindelse som synes nær beslektet med α -tokoferol. Den lar seg ved hydrering omvandle til α -tokoferol. Vi har forsøkt å identifisere denne forbindelsen, et arbeide som fortsatt pågår.

UITAMIN B-UNDERSØKELSENE

En undersøkelse over joniserende bestrålings-innflytelse i pasteuriserende (0,3 Mrad) og steriliserende (3,0 Mrad) doser på vitaminene i fersk torskefilet og pigghåfilet og i vakuumpakket, røket torsk og sild er foretatt. En del forskjeller i ømfintligheten for bestråling ble observert for de forskjellige vitaminer i de ulike prøver. Thiamin ble mest destruert, riboflavin noe mindre, mens niacin og vitamin B₁₂ viste uforandrete verdier. Undersøkelsene omfatter også de fettløselige vitaminene A og E. Vitamin A var mest ustabil i røkte produkter. Vitamin E var overraskende nok ikke gått tapt i noen av prøvene. Resultatene er bearbeidet og publisert.

Resultatene fra undersøkelsene over biotin og vitamin B₆ i forskjellige organer fra torskefisker er bearbeidet. Hvit og rød muskel inneholdt omtrent like store mengder vitamin B₆, men biotin forekom i 6 til 10 ganger høyere konsentrasjoner i den røde muskel. For øvrig ble det påvist forskjell mellom for-nyrer og bak-nyrer, med omtrent fire ganger mer av begge vitaminene i de bakre deler.

FETT-UNDERSØKELSER

FETTSYRESAMMENSETNINGEN I HERDET FETT AV MARIN OPPRINNELSE

Undersøkelsene på dette området er ført frem til avslutning med fullstendig analyse av fem representative prøver, nemlig en prøve lavherdet fett (sm.p. 30–32°) fra hver av herdingsfabrikkene, en prøve med sm.p. 38–40° og en spesiell prøve med sm.p. 36°. I forbindelse med disse undersøkelsene har tynnskiktkromatografi vært benyttet for gruppeoppdeling av fettsyrene for gasskromatografi. Denne metoden går nå helt utmerket og er av vesentlig betydning for identifisering av minimumskomponenter. Resultatene er under bearbeidelse og vil bli publisert i 1965.

UNDERSØKELSER OVER FETTSAMMENSETNINGEN I ORGANER FRA FORSKJELLIGE FISKEARTER

I forbindelse med disse undersøkelsene er det utarbeidet en rutinemetode for atskillelse av triglycerider og fosfolipider. Dette var påkrevet da det viste seg at fettsyrene fra fosfolipidene kunne influere meget på den totale fettsyresammensetning. Lagret fett består vesentlig av triglycerider, og variasjonene i denne fraksjonen er av særlig interesse både fra biologisk og teknisk synspunkt. Forsøkene er lagt opp med det formål å skaffe en bred og pålitelig belysning av fettsyresammensetningen i fett av marin opprinnelse, idet forholdet mellom forskjellige arter, forskjellige organer innen hver art og fettene i fiskenes ernæring er tatt opp. Et stort analysemateriale er etter hvert samlet og blir for tiden bearbeidet. Beregningene er tidkrevende, og resultatene vil først kunne publiseres mot slutten av 1965.

INNFLYTELSE AV DIETTFETT PÅ DEPOT-FETT (ORGANFETT) HOS ROTTER

Rottene ble foret med to fett-typer: et herdet fett av marin opprinnelse og en smult/olivenolje-blanding av samme smeltepunkt. Parallelt ble en gruppe foret med fettfri kost. Disse tre dietter ble gitt til rotter i 20 uker, og prøver av muskelfett, innvollsfett og leverfett

tatt ut hver femte uke. Andre grupper skiftet fetttilskudd hver femte uke. Det kan som eksempel på analysenes art nevnes at materialet krever beregning av ca. 10.000 enkle fettsyretopper registrert i gasskromatografen. Resultatene er under endelig bearbeiding for publisering.

NITRIT-UNDERSØKELSER

REDUKSJON AV NITRAT TIL NITRIT VED KRYDDERSALTING AV SILD

Innledende forsøk (årsmelding 1963) viste at betraktelige mengder nitrit kan akkumuleres i laken. Forsøkene viste videre at det var uten betydning hvordan silden var ganet, om det ble anvendt reduserende eller ikke-reduserende sukker eller at krydder ble tilsatt. Ved de videre forsøkene er det undersøkt om sukker er nødvendig for nitratreduksjonen, eventuelt om vakuum eller tilsetning av ascorbinsyre gjør samme nytten.

Som råstoff ble anvendt hodekappet, magedradd sild. En serie prøver som alle inneholdt 14 % salt og 0,1 % nitrat med eller uten sukker, med eller uten ascorbinsyre, ble satt opp i dubletter. Prøvene i den ene serien ble hver for seg malt og vakuumpakket etter at silden var salttrukken.

Det lar seg vanskelig gjøre å trekke endelige slutninger av disse forsøkene da samtlige prøver hadde bemerkelsesverdig lave nitrittall både absolutt og sammenliknet med tallene for 1963-forsøkene. Lagringstemperaturen var atskillig høyere ved forsøkene i 1963, noe som kan ha vært utslagsgivende. Av resultatene sett under ett kan det spores en tendens til at akkumulering av nitrit når et maksimum etter ca. 20 dager. Hverken sukker- eller ascorbinsyretilsetning medførte noen relativ økning i nitritinnholdet på noe stadium.

UNDERSØKELSER OVER NATURLIG FOREKOMMENDE NITRIT I SILD

Bakgrunnen for disse undersøkelsene er at det nesten alltid kan påvises spor av nitrit (størrelsesorden 30 p.p.m.) i sildemel som er hevdet å ha vært fremstilt av ukonservert sild.

Ti sildeprøver ble innkjøpt på fisketorget med ca. en ukes mellomrom og analysert på nitrit. Etter opplegget ble sildekjøtt, tarm og magesekk analysert hver for seg for eventuelt å klarlegge hvilken betydning sildens føde måtte ha.

Ved sildemelproduksjon ligger p.p.m. nitrit i melet erfaringsmessig på samme nivå som i det råstoffet en går ut fra. I relasjon til tallet 30 p.p.m. som ble nevnt innledningsvis var nitritinnholdet i de ana-

lyserte prøvene meget lavt. En fikk ikke belyst betydningen av sildens føde da all analysert sild var å regne for åtefri. Det kan muligens registreres som en tendens at nitritinnholdet i magesekk jevnt over lå noe høyere enn i tarm og sildekjøtt.

TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

TINING AV FROSSEN FISK

TINING I FUKTIG LUFTSTRØM

Resultatene av våre tidligere forsøk er omtalt i forrige årsmelding. I de videre forsøkene har det vært av interesse å klarlegge detaljer ved metodikken og de nærmere betingelser. Forsøkene har dels vært gjort i laboratorie- dels i industriell målestokk.

Til laboratorieforsøkene ble det konstruert et mindre apparat for tining av enkeltfisker eller blokker opp til 40 kg. Det består av en tunnel med varmeelement og en vifte for luftsirkulasjon. Lufthastigheten reguleres ved et spjell i tilbakeløpskanalen. Temperaturen er termostatregulert, og for å oppnå ønsket fuktighet, kan det tilføres varmt vann eller steam.

Forsøkene som ble utført med torsk, viste at det ikke var vesentlig kvalitetsforskjell på fisk tint i vanddampmettet luft og ved direkte vannpåføring. Tinetider lengre enn 4–5 timer ga redusert kvalitet. Det kunne videre trekkes den slutning at lufttemperaturen må holdes under 20°, lufthastigheten over 5 m/sek. og fuktigheten må være nær 100 %.

De industrielle forsøk i Honningsvåg omfattet et større parti frosne blokker av sei og endel blokker av hyse og torsk. Fisken var ca. et halvt døgn gammel ved frysingen. Av forandringer fra tidligere tineforsøk kan nevnes bruk av sterkere viftemotor og av reol i stedet for vogner i tinetunnelen. Resultatene er omtalt i rapport nr. 88/64, dessuten er det gitt en oversikt i rapport nr. 85/64. Det kan her nevnes at det ble oppnådd tinetider på 4¹/₂–5¹/₂ timer. Kvaliteten var varierende.

TINING I VANN

Laboratorieforsøk ble utført i et apparat med pumpe for vannsirkulasjon og varmekolbe for temperering av vannet. Det ble sørget for god fordeling av vannet med regulerbar væskestrøm. Temperaturen var termostatstyrt.

Torsk frosset før eller etter rigor ble forsøkt tint i ferskvann, i

kunstig sjøvann og i en svakere saltoppløsning («Ringer»-oppløsning). Kvaliteten ble vurdert før og etter tining og refrysing og resultatene sammenliknet med de tilsvarende resultater etter tining i fuktig luft.

Vannopptaket under tining var størst når ferskvann ble anvendt. Saltoppløsning hadde gunstig innflytelse på vannbindingsevnen. De lavere tinetemperaturer ga noe bedre kvalitet enn de høyere.

Ved industrielle forsøk på tining av fisk i en lakefryser ble laken byttet ut med henholdsvis ferskvann og en blanding av sjøvann og ferskvann (1:2). Kassene med fiskeblokker ble plassert i en reol under rørstussene i lakefryseren, og tiningen foregikk ved overrisling. Vannets hastighet og temperatur var regulerbare.

Det ble oppnådd en tinetid på $3\frac{1}{2}$ –4 timer. Ved tining i ferskvann ble det et vannopptak på ca. 1,2 %, i sjøvann + ferskvann et vekttap på ca. 1,4 %. Den tinte fisken var nokså bløt, men ved organoleptisk bedømmelse fant en kvaliteten brukbar. Også ved disse forsøkene ble det presset noe vann ut i emballasjen under refrysingen.

ELEKTRISK MOTSTANDSTINING

Et lite laboratorieforsøk tillot plassering av fiskeblokkene i et elektrisk felt mellom kontaktplater som lot seg senke ned i vann under tineprosessen. Hensikten med å bruke vann var å unngå overoppheting og dermed oppnå jevne tineresultater. Oppvarmingen viste seg likevel å være ujevn, og resultatene var ikke i noe tilfelle tilfredsstillende.

BEHANDLING AV LAKS FØR FRYISING

Forsøket med bløgging og sløyning av laks før frysing er ført videre i 1964. Etter 9 måneders lagring av prøvene viste analyseverdiene og resultatene av smaksbedømmelse ingen avgjort forskjell, men bløgget fisk hadde i de fleste tilfeller et litt penere utseende enn ubløgget. Ved ny bedømmelse etter 10 måneders lagring syntes denne oppfatningen å bli styrket.

Det kan konkluderes med at effekten av bløgging og sløyning ikke var fremtredende i alle tilfeller. Ser en derimot på gjennomsnittet av tallkarakterene for filetenes utseende, kommer det til uttrykk en klar forskjell mellom den filet som var bløgget og sløyd og den som var ubløgget, rund.

LAGRING AV FERSKFISK I KJØLT SJØVANN

Spørsmål angående lagring av fersk fisk i kjølt sjøvann fikk en bred plass på møtet i OECD, holdt i Scheveningen i 1964. Etter

henvendelse fra interesserte i Norge har instituttet påtatt seg å utføre supplerende undersøkelser for å komme frem til en mer begrunnet oppfatning av de muligheter metoden byr på. Forsøksutstyr er stilt til disposisjon av et kjølefirma, men undersøkelsene må utstå til 1965.

FROSNE PRODUKTER AV SILD

Det har vært arbeidet videre med disse produktene på mer industriell basis. Forskjellige fryserier har vært kontaktet med sikte på forsøksproduksjon, og forskjellig utstyr har vært prøvet for å finne frem til hensiktsmessige metoder for bearbeiding av silden. Arbeidet har imidlertid ikke ført til de ønskete praktiske resultater, og uten medvirkning på salgssiden med bearbeidelse av markeder med videre må en regne med liten fremgang.

KRONCARDINEN OG SAUERLAPPEN FREMSTILT AV SMÅSILD

HOLDBARHETSUNDERSØKELSER

Småsild av størrelse 30 stk. pr. kg og med fettinnhold på 12,4 g /100 g ble nedlagt i lake som inneholdt 13,3 g salt og 6,7 g eddik pr. 100 g lake. Forholdet sild/lake var 2 : 1. Prøveserier ble lagret ved 0 og 6°. Foruten råstoffanalyse ble prøvene analysert og smaksbedømt etter 3, 11 og 23 uker. Smaksmessig holdt prøvene seg gode etter 23 uker. Prøver lagret ved 0° var avgjort de beste. Det ble funnet lave tall for totalt flyktig N med svak stigning i løpet av forsøksperioden. Det kan komme på tale å foreta en ny vurdering av prøvene en gang i 1965. Likevel kan en allerede trekke den slutning at produktene hadde tilfredsstillende lagringsdyktighet, selv om konsistensen ikke sto fullt på høyde med de smaksmessige egenskaper i siste del av forsøksperioden.

RÅSTOFFKVALITETENS BETYDNING FOR KVALITET OG HOLDBARHET AV DET ENDELIGE PRODUKT

To porsjoner à 10 kg småsild fra samme fangst, den ene porsjonen helt fersk, den andre oppbevart 3 døgn ved 10–15°, ble opparbeidet til Kronsardinen. Prøveserier ble lagret ved 0 og 6°. Kjemiske analyser og organoleptisk bedømmelse av produktene ble foretatt etter 3, 11½ og 24 uker. Av resultatene skal nevnes at prøver av fersk råstoff gjennom hele forsøket hadde lavere innhold av totalt flyktig N og av protein i lake. Det ble funnet gunstigere tall for prøver lagret ved 0° enn ved 6°. Smaks- og konsistensmessig sto prøver av gammelt råstoff fullt på høyde med prøvene av fersk råstoff etter 3 ukers

lagring, men var etter 11½ uke sterkt forringet i kvalitet. Prøvene av fersk råstoff var fortsatt gode etter 24 uker. Forsøket viste at det kan lages brukbare Kronsardinen av ikke helt fersk råstoff, men produktet har liten holdbarhet.

BETYDNINGEN AV ÅRSTIDEN FOR FANGST

For sammenlikning med foregående forsøk ble det startet et nytt forsøk med sikte på å undersøke fangsttidens betydning. Forsøksbetingelsene ble ellers holdt like. Resultatene vil foreligge neste år.

KRONSARDINEN PÅ BASIS AV FROSSET RÅSTOFF

Denne mulighet er tatt opp til undersøkelse.

KRYDDERTILSETNING TIL KRONSARDINEN OG SAUERLAPPEN

Hensikten med dette forsøket var å finne frem til gunstige smaksvarianter av disse sildeproduktene. Som tilsetninger til en basislake med 2 % salt og 0,5 % eddik ble dels nyttet selvkomponerte krydderblandinger, dels innkjøpte krydderaromaer. Etter vår vurdering fremkom flere gode smaksvarianter.

SAMMENLIKNING AV TO KRYDDERTYPER BRUKT VED KRYDDERSALTING

I samarbeid med Statens Sildkontroll er det gjort forsøk med kryddersalting av feitsild for å sammenlikne et tysk krydderprodukt med det vanlig anvendte norske krydder. Ved smaksbedømmelse oppnådde norsk-krydret sild de beste karakterer. Sild krydret med tysk krydder hadde ikke så utpreget smak og lukt av krydder. Både lake og sild minnet mye om vanlig sukkersaltet sild med bare en liten tanke krydder tilsatt.

SALTEFORSØK MED FEITSILD

En forsøksserie med salting av feitsild ble startet høsten 1964 med sikte på en undersøkelse av de faktorer som influerer på modningsforløp, kvalitet og holdbarhet.

Forsøket omfattet 84 halv-tønner sild nedsaltet i Trøndelag og en mindre del i Harstad. Etter saltmodning i 14 dager ved 8–10° ble silden inndelt i partier som ble satt til lagring ved forskjellige temperaturer fra –5 til 5°. Foruten lagringstemperatur ble også gane-metodene variert. Etter opplegget skulle også åteinholdets innflytelse

undersøkes. Prøver av silden er med mellomrom tatt ut for organoleptisk bedømmelse og for analyse på vann, fett, aske og flyktig N. Lakeprøver skal undersøkes på frie aminosyrer ved hjelp av papirkromatografi. En bearbeidelse av forsøksmaterialet kan først skje når forsøkene avsluttes en gang i 1965.

LAGRINGSFORSØK MED VAKUUMPAKKET FEITSILDFILET

De forsøkene som startet i 1963 er nå avsluttet. Som råstoff ble nyttet sild fanget i juli—august. På tidspunktet for filetering og pakking i plastposer hadde silden skutt mye fett, men hadde pent utseende og var god på smak. Konsistensen var noe bløt. De vakuumpakkete prøvene ble delt i to partier, lagret ved henholdsvis 0 og -25° og bedømt etter 4, $7\frac{1}{2}$, 11 og 13 måneder. Etter resultatene må en konkludere med at vakuumpakket feitsild har vist seg meget holdbar lagret ved 0° eller lavere. Frysing hadde ingen uheldig virkning på konsistens og fettskyting. Lagring ved -25° var ikke vesentlig fordelaktig fremfor lagring ved 0° . Noen økning i fri fettsyre i løpet av lagringstiden ble ikke konstatert.

KAVIAR AV SILDEROGN

Godt utviklet silderogn har vært fremstilt til kaviar for å få undersøkt dens muligheter og egenskaper. Rognen ble tilsatt 12 % salt og 6 % sukker. Etter modning ble rognen røkt og deretter malt i kjøttkvern, men rognkornene ble ikke knust. Etter tilsetning av soya-olje og pepper ble kaviaren satt til modning og deretter analysert. For sammenlikningens skyld ble en porsjon torskerogn behandlet på samme måte. Silderogn-kaviaren var skarp og frisk på smak, og sammenliknet med torskerogn-kaviaren virket de større rognkorn hos silderogn fordelaktig. Holdbarheten var god. Selv om dette forsøksmaterialet er noe begrenset, gir det en pekepinn om at kaviar av silderogn kan ha noe for seg og at et større forsøksopplegg kunne være på sin plass.

LUTEFISK I PLASTPAKNINGER

Etter anmodning fra et firma er det foretatt en serie undersøkelser av lutefisk pakket i plastposer for markedsføring. Instituttet mangler eksakte opplysninger om posekvaliteter og forbehandling av lutefisken før pakking. Første prøveserie omfattet tre forskjellige forpakkingsmetoder: Vakuumpakking, pakking i luft- og i nitrogenatmosfære. Ved

neste prøveserie ble lutefisk vakuumpakket i forskjellige posekvaliteter og lagret ved 6°. Den siste forsøksserien omfattet prøver vakuumpakket i en bestemt posetype og lagret ved 0 eller 6°. Produktene ble vurdert på grunnlag av bakteriologiske undersøkelser og organoleptisk testing. Sett under ett ble det funnet stor variasjon i holdbarhet. Det er vanskelig å avgjøre i hvor stor grad dette skyldtes posekvaliteten, da råstoffet var forskjellig ved de ulike serier. Det synes rimelig å anta at lutefiskens kondisjon før pakking spiller en avgjørende rolle. Vakuumpakking ga avgjort lenger holdbarhet enn pakking i luft eller nitrogen. Med vakuumpakking og lagring ved 0° kan det oppnås en meget tilfredsstillende holdbarhet av lutefisk, forutsatt at råstoffet er godt.

O-SKJELL I PLASTPAKNINGER

O-skjell er etter oppdrag forsøkt marinert i plastposer med sikte på å få undersøkt skjellenes holdbarhet og kvalitet som konsumprodukt. Skjellene ble porsjonsvis dampkøkt i 15 og 25 minutter eller køkt i vann i 10 minutter, rensket, pakket i poser og tilsatt laker med fra 4,6–6,9 % eddiksyre og 8,8–13,5 % salt. Vektforholdet skjellmat/lake var 3 : 1 og lagringstemperaturen 10–15°. Siste organoleptiske bedømmelse ble foretatt etter 6 måneder. Her viste det seg at dampkøking i 25 minutter ga et mer holdbart produkt enn dampkøking i 15 minutter. Med hensyn til konsistens ga køking i vann det beste resultat, men utseende var mindre bra.

BEKJEMPELSE AV MAKKFLUEN PÅ TØRRFISK

Resultatene av de undersøkelser og forsøk som har vært utført inntil 1964 med sikte på å bekjempe makkfluen på tørrfisk er meddelt i rapport nr. 84/64. Rapporten viser at det er mulig å oppnå en betydelig reduksjon av makkskaden ved insekticidbehandling av fisken. Nye forsøk ble utført i 1964 med sikte på å føre undersøkelsene til en endelig avslutning (rapport nr. 89/65). Retningslinjene ble trukket opp i avtale med Norges Tørfiskeeksportørers Landsforening. Fiskerier næringens Forsøksfond stilte til disposisjon de nødvendige midler. Hovedhensikten var å få undersøkt mulighetene for å redusere behandlingsomkostningene, dels ved en mer økonomisk utnyttelse av badet, dels ved å nytte et svakere synergistisert preparat, eventuelt ved å sprøyte i stedet for å dyppe fisken.

Av resultatene skal nevnes: Behandling reduserte makkskadene, til dels betydelig, ved samtlige enkeltforsøk. Dårlig råstoff syntes å bli sterkere angrepet enn godt råstoff. Med hensyn til makkskade ble det

oppnådd gunstigere resultater ved dypping enn ved sprøyting, men begge metoder ga tilfredsstillende beskyttelse. Det synergistiserte preparat 1 : 2 (pyrethrum/piperonylbutoksyd) hadde like god effekt som det sterkere synergistiserte preparat 1 : 10. De utførte restmengdeanalyser viste at behandling ikke skulle innebære helsemessige betenkeligheter. Behandlingsomkostningene var betydelig lavere ved sprøyting enn ved dypping, henholdsvis ca. 5 og ca. 13 øre pr. kg tørrfisk.

På bakgrunn av de positive resultater som er oppnådd er det rimelig grunn til å tro at tørrfisknæringen vil være interessert i å ta i bruk pyrethrumbehandling av fisk. Behandlingsomkostningene må ansees å være akseptable.

KONSERVERING OG ANNEN SPESIALBEHANDLING

ANTIBIOTIKABEHANDLING AV RÅSTOFF TIL FROSSEN FILET

Undersøkelse av frossen filet av trålfisk som var behandlet med antibiotika før filetering, frysing og lagring er utført etter anmodning av Industrilaboratoriet A/S, Kristiansund N. Forutsetningene var at prøvene skulle holdes fryselagret i ett år. Ved bedømmelse etter et halvt år var kvaliteten allerede redusert så mye at den ikke tilfredstilte kvalitetskravene. Prøvematerialet ga det inntrykket at fisken måtte ha vært for dårlig som råstoff for frossen filet, og at antibiotikabehandling ikke var i stand til å forhindre en videre kvalitetsforringelse.

MELKESYREBEHANDLING AV FILET

Ved orienterende forsøk er det søkt å finne hvilke pH-forskyvninger som finner sted når torskefilet behandles med melkesyre, og om slik behandling påvirker utseende i positiv retning. Fileter fra helt fersk torsk ble dyppet i 0,4 % melkesyre (pH 2,3). Dyppetiden ble variert. Filetene fikk renne av seg, og pH ble målt etter henholdsvis 1 og 24 timers henstand i kjøleskap. Dypping i 6 minutter eller mer ga lysere filet. Som ventet avtok pH med dyppetiden, fra 7,2 til 6,3 for henholdsvis blindprøve og filet dyppet i 30 minutter. I samtlige prøver steg pH noe med oppbevaringstiden.

QUARTASEPT SOM KONSERVERINGSMIDDEL

Etter oppfordring fra et firma er det gjort konserveringsforsøk med Quartasept. Sild ble lagret i is som inneholdt 0,1 % Quartasept. Bak-

teriologiske undersøkelser, kjemiske analyser og organoleptisk bedømmelse ble lagt til grunn ved vurderingen. Det kunne konstateres at bakterietallet lå noe lavere i Quartasept-behandlet enn i ubehandlet prøve, at sildelukten ikke var så fremtredende, men at silden ble flekkvis guldfarget.

KAMUFLERING AV LUKT

Etter henvendelse fra et firma ble et desinfeksjonsmiddel prøvet på fiskekasser. Stoffet var virksomt, men satte lukt som vanskelig lot seg fjerne fra kasser og fisk. Firmaet oversendte et kamufleringsmiddel som ble prøvet uten gunstig resultat.

EMBALLASJEFORSØK

PLASTDUNK TIL SALTING AV SILD

Fra Statens Sildkontroll fikk vi oversendt en type plastdunk for undersøkelse av dens anvendelighet til salting av sild. Dunken hadde trykklokk og rommet ca. 25 kg sild. Etter isalting og forlaking ble dunken stilt med bunnen opp. Dette måtte gjøres forsiktig for at lokket ikke skulle presses av. Rulling av dunken kunne av samme grunn ikke komme på tale. Etter henstand natten over med bunnen opp ble det konstatert at noe lake hadde lekket ut. Smaksbedømmelse av silden ble foretatt etter to måneder. Det ble godtgjort at dunken ikke satte fremmed smak på produktet. På grunnlag av de iakttagelser som er gjort kan en si at den undersøkte type plastdunk neppe kan få praktisk industriell anvendelse ved salting av sild, men for detaljomsetning kan den by på fordeler.

«FILMPAKKING»

Dette er en forpakkingsmetode der varen plasseres i en skål av plast eller papp. Skål med innhold emballeres i en plastfilm som varmeforsegles. Ved en kort varmebehandling krymper filmen og slutter tett omkring skål med innhold. Våre forsøk har vist at skiver eller filet av fisk vil etter pakking og lagring få en noe grålig overflate forårsaket ved luftpåvirkning og/eller uttredende blodvann. Ved pakking av fiskeskiver med rygghvirvel er det fare for at benet kan stikke hull på filmen. Væske fra fisken har tendens til å trekke inn langs kantene og bløte opp skålen. Selve pakningene virker tiltalende, men metoden egner seg kanskje bedre for andre produkter enn fisk.

MASKINER OG METODER I FISKEFØREDLINGEN

FULLMEKANISERING AV KLIPPFISKTØRKINGEN

Før demontering av forsøktørken på Florvåg ble det gjort en serie avsluttende forsøk med lofotfisk, grønlandsfisk og skinnfri saltfilet for å få kontrollert hvilken innflytelse pressetrykk og pressehyppighet har på tørkehastighet og produktkvalitet. Konklusjonen på alle disse forsøkene er at for lofotfisk synes ikke trykkvariasjoner fra 0,25 til 1,0 kg/cm² å ha nevneverdig innflytelse på tørkehastigheten. Uten trykk i valsene blir tørketiden atskillig lenger. Tørkehastigheten øker med hyppigheten av pressingene, men større hyppighet enn 1 pressing/time synes ikke å gi vesentlige fordeler. Kvaliteten på grønlandsfisk synes å bli lite influert av pressetrykket.

Forsøksanlegget for utprøving av et hydraulisk transportsystem for rammene gjennom tørken ble montert, men ikke helt utprøvet i 1964. Det er ingen tvil om at dette systemet vil bli en atskillig bedre løsning enn kjedetrekk. Prinsippet vil forhåpentlig være ferdig utprøvet i 2. halvår av 1965. Det vil deretter bli søkt bygget en tørke i industriell målestokk for å få prinsippet praktisk utprøvet og alle drifts- og varmeøkonomiske forhold fastlagt. I den forbindelse er inngått et samarbeid med De Norske Klippfiskeeksportørers Landsforening og Industrilaboratoriet A/S i Kristiansund N.

KONTINUERLIG BLOKKFRYSING

Forsøkene med lommefryseren og båndfryseren for kontinuerlig blokkfrysing er videreført. Arbeidet med lommefryseren har gått ut på å undersøke hvordan blokkene blir ved forskjellige filettyper. Et fryseforsøk med palefilet ga meget pene og regulære blokker med vektvariasjon på $\pm 0,16\%$. Overflaten var imidlertid noe småporet. Filetene var blodferske ved frysing og derfor elastiske og vanskelige å trykke ut i alle hulrom. Fryselommen i forsøksfryseren har ikke helt plane sider. Vektvariasjon på renskårne og ikke-renskårne blokker var henholdsvis $\pm 1,4$ og $\pm 2,1\%$. En fryselomme med plane flater vil gi blokker med glattere overflater og jevnere vekter, og blokkene vil sannsynligvis løsne hurtigere ved tining. Det er derfor besluttet å lage en ny fryselomme som forhåpentlig vil være ferdig i løpet av 1965.

Båndfryseren er kjørt med forskjellige filettyper. Med palefilet ble resultatet meget godt. Langs-ordnet filet ga penest kanter på blokken, men ellers var det liten forskjell på langsordnet og tvers-ordnet filet. Småfallen torskfilet av iset fisk ga også et godt resultat, spesielt når den ble flolagt på tvers av båndet. Blokken ble da meget tett, med pen overflate. Med større torskfilet gikk det ikke så godt.

Årsaken til dette ligger i at høyden på frysekanalen ikke er mer enn vel 30 mm. Tykkere fileter har da lett for å sprenges fra hverandre, og det kan føre til sprekker og huller i blokkene. Oppsplitting av filetene i ca. 1 cm plater eller flak, ga meget kompakt og pen blokk med glatt overflate.

Resultatene av forsøkene med båndfryseren synes meget lovende med hensyn til den frosne blokkens egenskaper. Eventuell oppsplitting av filetene kan gjøres samtidig med skinningen hvis en bruker den skinnemaskinen vi har utviklet og utstyret den med en ekstra kniv i større avstand fra fryserullen enn skinnekniven.

FILETERING AV FISK

Den fileteringsmaskinen for stor fisk som Trio Maskinindustri arbeider med har gjennomgått en del forbedringer, men er ennå ikke helt tilfredsstillende. Det har vist seg at piggremmer ikke kan anvendes på fisk med større skjell. Piggene punkterer skinnet og tar med seg skjell inn i fiskekjøttet. Det arbeides nå med å finne en annen trekkanordning.

HODEKAPPING OG SLØYING AV FISK

Ved Trio Maskinindustri arbeides det med utvikling av en hodekappemaskin for fisk. Maskinen, som er nødvendig i forbindelse med fileteringsmaskinen, er ennå på forsøksstadiet. Den løsningen en foreløpig er kommet til synes meget lovende og innebærer visse muligheter for videre utvikling til også å omfatte sløyning. En sløyemaskin vil i alle fall søkes utviklet, eventuelt som en egen maskin.

MEKANISK SORTERING AV SILD

Prøvemaskinen for lengdesortering av sild har vært i drift ved A/S Iglo. Svakheter ved maskinen kom tydelig frem når råstoffet var helt blodfersk, stiv sild. Fremdriften av sild i kanalene viste seg da å bli dårligere og utfallsprosenten utenom lommene større enn vanlig. En må regne med at det vil ta litt tid å finne frem til en tilfredsstillende løsning, og dette vil forsinke den sorteringsmaskinen for feitsild som er under arbeid.

MEKANISK MATING AV SILDEBEARBEIDINGSMASKINER

Det har vært nødvendig å forbedre den mekaniske materen for sildebearbeidingsmaskiner. For mating av fileteringsmaskiner viste bukvendingen seg altfor usikker ved magetykk sild. Det faktum at hodets tverrsnitt alltid har dråpeform ser ut til å kunne brukes som

grunnlag for en bukvendeinnretning. Det arbeides også med en forbedring av overføringen fra materen til fileteringsmaskinen. Disse forhold har forsinket den materen som er forutsatt til forsøksanlegget i Svolvær, slik at denne sannsynligvis ikke vil være ferdig før utpå høsten 1965.

SKINNING AV SILDEFILET OG ANNEN FILET

Denne maskinen har vært videreprøvet. Det er foretatt undersøkelser over temperaturforholdene i fryserullens overflate når maskinen kjøres med full kapasitet ved forskjellig rullhastighet, lakehastighet og laketemperatur. Ved omdreiningstidene 4 og 6 sekunder steg overflatetemperaturen med henholdsvis 2,5 og 4° når laketemperaturen var -27° i påfrysingsperioden. Etter skinnavskrapningen sank overflatetemperaturen igjen, men atskillig langsommere, slik at den etter hvert ble en god del høyere enn ved start. Når likevekt hadde innstilt seg etter 20–30 omdreininger var differansen mellom lake- og overflatetemperatur ca. 11° både ved 4 og 6 sek./omdr. Lakehastigheter fra 37 til 62 l/min. syntes ikke å influere på denne differansen. Det er også foretatt belastningsprøver for å bringe kuldebehovet ved full belastning på det rene. Dette ble beregnet til 2.430 kcal/time. Maskinen var ikke isolert og tomgangsbehovet var 420 kcal/time.

Ved stor og tykk sildefilet sitter det ofte igjen en skinnstripe langs ryggsiden. Med en annen trykkanordning med parallelle, løse Alskiver opphengt på felles aksel ble det oppnådd godt resultat. Maskinen er nå overlatt Trio Maskinindustri til eventuell markedsføring.

Fastfrysing av filetene til rullen betyr en komplikasjon og fordyrelse, men kan neppe unngås når det gjelder sildefilet. Større filet med tykkere skinn kan tenkes skinnet ved skyvning over en båndkniv. En slik metode vil ha den fordel at den ikke setter igjen kjøtt på skinnets ved halepartiet. Det var av interesse å få undersøkt dette prinsippet nærmere. Forsøkene som har vært gjort har ikke gitt så gode resultater. Videre arbeid med denne skinnemetoden er derfor innstilt.

EGNE- OG AGNKUTTEMASKIN

Mekanisering av trekking, egning og setting av liner er tatt opp i hele sin bredde. I første omgang vil en søke å perfektionere egne-maskinen som er konstruert av Alvestad. Maskinen synes lovende, men lider av en del konstruksjonsmessige svakheter. Det er også tatt kontakt med oppfinneren av en trekke-maskin som i prinsippet ser lovende ut, men som også bør kunne forbedres. Prosjektet er under bearbeidelse ved Trio Maskinindustri.

Fiskeridepartementet har anmodet om å finne frem til en agn-kuttemaskin. Det har vært sendt ut spørreskjema til alle fiskarlag i landet. De innkomne svar viser at det er behov for en slik maskin, og kravene til den er ganske store. Da Trio er sterkt belastet med andre oppgaver, har vi selv måttet påta oss dette utviklingsarbeidet.

FJERNING AV BEIN I SILDEFILET

Selv etter filetering og renskjæring er det mye bein igjen i fileten. Ved mikrocutting eller behandling i passermaskin kan disse findeles eller fjernes. Dette gir en mer eller mindre eltet og strukturløs masse med begrenset anvendelsesmulighet. En grovkornet, ubearbeidet beinfri masse ville være mer anvendelig. Vi har gjort en del forsøk som synes å vise at dette er mulig ved rolig pressing av filetene gjennom en perforert plate. Kjøttet presses da gjennom mens bein og skinn blir liggende igjen. Det vil bli laget en prøvemaskin for nærmere utprøving av dette prinsippet.

MODELLANLEGG FOR FOREDLING AV FEITSILD

Det er avgjort at dette anlegget skal plasseres i Nord-Norge. Det synes helt klart at et mottaks-, sorterings- og helst også fileteringsanlegg bør legges til sildoljefabrikker som kan levere sortert sild eller filet til foredlingsanlegg på stedet eller i distriktet. Av de steder som har vært vurdert har en festet seg ved Svolvevær, som har god beliggenhet i forhold til fangstområdene. Her er det sildoljefabrikk, hermetikkfabrikk og fryserier.

Det er utarbeidet plan og kostnadsoverslag for bygging av anlegget, og det er søkt om midler for å få prosjektet realisert. Selve anlegget er kostnadsberegnet til ca. kr. 710.000. Nærmere beskrivelse og begrunnelse foreligger stensilert.

RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL

HANDELS- OG OPPDRAGSANALYSER

Instituttet har i løpet av året analysert et betydelig antall prøver som handels- og oppdragsanalyser for fiskerinæringen. En rekke spesielle undersøkelser har vært satt i gang i forbindelse med reklamasjoner på forskjellige produkter. I andre tilfeller har organoleptisk bedømmelse, kjemiske analyser og bakteriologiske undersøkelser vært utført med sikte på en vurdering av innkjøpte eller tilsendte produkter.

TANG- OG TAREMEL

Tang- og taremelmilindustrien hadde vansker med å få god nok tørk i det usedvanlig fuktige klimaet langs hele kysten våren og sommeren 1964. Dette førte til mindre produksjon av berg- og hesjetørket tang, mens den kunstigtørkede andel øket.

FROSNE PRODUKTER

Fra Statens Ferskfiskkontroll har instituttet mottatt en rekke prøver av frosne reker fra reklamerte partier. Blant de undersøkte reker ble det funnet kvaliteter fra uspiselige til delikatessereker. Et stort antall prøver av frossen fisk er i løpet av året mottatt fra Ferskfiskkontrollen og forskjellige fryserier. Etter analyse og bedømmelse blir resultatene meddelt Ferskfiskkontrollen som treffer endelig avgjørelse overfor produsentene.

BAKTERIOLOGISK KONTROLL

På bakgrunn av Vest-Tysklands fremtidige kontroll av importerte fiskevarer har en av instituttets medarbeidere besøkt Frionor A/S i Düsseldorf. Denne kontrollen tar blant annet sikte på å gardere mot varer som inneholder coli, stafylokokker og mugg. Instituttet har på oppfordring fra et norsk firma undersøkt de generelle bakteriologiske forhold ved et par fiskeanlegg med foredlingsavdeling for eksport av frosne varer.

KONTROLLEN MED RÅSTOFF TIL SILDOLJE- OG SILDEMELFABIKKENE

I 1964 ble det levert ca. 1,5 millioner hl feit- og småsild til fabrikkene. Silden ble klassifisert og prøvetatt for analyse av fett og fettfritt tørrstoff. Gjennomsnittlig fettinnhold var 8,9 %.

Det ble levert ca. 28.000 hl brisling til fabrikkene. Fettinnholdet lå på 12,0 %.

Kvantum Nordsjø- og Skagerak-sild var ca. 2 millioner hl, en meget stor økning fra foregående år. Klassifisering og prøvetaking for fett og fettfritt tørrstoff ble utført. For gruppene I, II og III lå det gjennomsnittlige fettinnhold på henholdsvis 19,0, 11,7 og 5,8 %.

Ifølge årets prisavtale ble stor- og vårsild nord for Sklinnabanken fettregulert. Kvantumet var ca. 1,5 millioner hl, med et fettinnhold sett under ett på ca. 7,5 %.

Karakteristisk for loddefisket var tidlig innsig. Fettprosenten var normal, ca. 5,4, og samlet kvantum ca. 200.000 hl.

Som i tidligere år var det ingen tvungen fettregulering av islandsild til fabrikkene. Etter henstilling fra de interesserte parter dekket

staten utgiftene til prøvetaking og analyse av et representativt antall prøver. Ca. 930.000 hl ble levert til fabrikkene, og fettinnholdet lå på 23,5 %.

Nytt av året var at prisen på makrell til fabrikkene ble fastsatt på basis av fettinnholdet. Ca. 346.000 hl ble prøvetatt for analyse. Gjennomsnittlig fettprosent var ca. 21,0.

STATENS TRANKONTROLL

Antall analyserte og bedømte prøver medisintran, tran/olje utenom medisintran, innført tran/olje og frivillig analyserte prøver var henholdsvis 390, 2.115, 184 og 3.418, tilsammen 6.107 prøver. Det er gjort opptil 10 enkeltbestemmelser av en del av prøvene. Trankontrollstasjonen i Bergen har dessuten analysert 36 innsamlete produksjonsprøver fra Svolvær, Øst-Finnmark, Troms, Vesterålen og Lofoten. Hertil kommer prøver innsendt til forhåndsbedømmelse, lagringskontroll, produksjons- og emballasjekontroll som er utført ved de forskjellige kontrollstasjoner.

ADMINISTRASJON

INSTITUTTETS RÅD

Møte i instituttets råd ble holdt 19. juni 1964.

Rådet behandlet og ga sin tilslutning til budsjettforslag for 1965 fra instituttets direktør.

Melding fra avdelingslederne om virksomheten i 1963 og et notat om pågående og planlagte arbeider ble gjennomgått.

SPECIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Spesialrådet var sammenkalt til møte 18. juni 1964.

Budsjettforslag for avdelingen for 1965 ble gjennomgått og godkjent. Videre ble gjennomgått melding fra avdelingens leder om virksomheten i 1963 og et notat om pågående og planlagte arbeider i 1964.

AVDELINGER OG PERSONALE

Direktør

Eirik Heen

KJEMISK AVDELING:

Vitenskapelig konsulent I

Lars Aure

Vitenskapelig konsulent II

Jens W. Jebsen

Leder for analyselaboratoriet

Fredrik Villmark

Vitenskapelig assistent I	Hans Kløkstad
Vitenskapelig assistent I	Ivar Ottesen
Konstruktør II	Algot Aaberg
Teknisk assistent	Kirsten Finne
4 praktikanter	

MIKROBIOLOGISK AUDELING:

Vitenskapelig konsulent I	Sverre Hjorth-Hansen
Konstruktør II	Marie Walderhaug
Teknisk assistent	Guttorm Haugdal
1 praktikant	

AUDELING FOR KJØLING OG FRYSSING:

Vitenskapelig konsulent I	Olaf Karsti
Vitenskapelig assistent I	Rolf Ruud
1 praktikant	

AUDELING FOR INDUSTRIELL TILVIRKNING:

Vitenskapelig konsulent I	Kåre Bakken
Vitenskapelig konsulent II	Norvald Losnegard
Vitenskapelig assistent I	Dagfinn Hakvåg
Inspektør	Walther Jacobsen
Inspektør	Einar Kvikstad (Tromsø)
Forsøksleder	Arne Kalhagen
Teknisk assistent	Gunnar Tertnes
2 praktikanter	

AUDELING FOR ANLEGG OG APPARATUR:

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

AUDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER:

Vitenskapelig konsulent I	Olaf R. Brækkan
Vitenskapelig konsulent II	Georg Lambertsen
Vitenskapelig konsulent II	Leif Rein Njaa
Vitenskapelig konsulent II	Finn Utne

Vitenskapelig assistent I	Jan Andresen
Vitenskapelig assistent II	Gjermund Boge
Konstruktør II	Hakon Myklestad
Laborant	Erling Unger
Laborant	Gunnar Gundersen
6 praktikanter	

KONTORER OG BIBLIOTEK:

Konsulent I	Hilmar Jacobsen
Bibliotekar	Conny Holmboe
Regnskapsfører	Herbert Heldal
Kontorfullmektig	Edith Totland
Kontorassistent	Esther-Margrethe Fotland
Kontorassistent	Marta Meling
Kontorassistent	Audny Rundhovde
Bibliotekassistent	Sigrid Askeland
Vaktmester	Jørgen Tertnes

REISER

Direktør Heen deltok i et samarbeidsmøte for lederne av de fire fiskerilaboratorier i Danmark, Island, Sverige og Norge. Sammen med konsulentene Brækkan, Hjorth-Hansen og Jebsen var han deltaker i FAO Symposium on the Significance of Fundamental Research in the Utilization of Fish og IV Symposium on Food Microbiology, holdt i Husum, Schleswig-Holstein. Videre deltok direktør Heen og konsulentene Bakken og Karsti i OECD Meeting of Fish Technologists i Scheveningen, Holland. Konsulent Bakken besøkte ved samme reise F. Hoffman-La Roche, Basel, for å konferere om aktuelle konserverings spørsmål.

Konsulent Brækkan deltok i 2nd Session of Codex Alimentarius Commission, Geneve.

Konsulent Karsti oppholdt seg i en måned ved Torry Research Station, Aberdeen, for å bli orientert om en metode som stasjonen har utviklet for bestemmelse av «toughness» i frossen fisk.

Konsulent Losnegard besøkte Tropical Products Institute, London, for å sette seg inn i en gaskromatografisk bestemmelse av restmengder pyrethrum i tørrfisk behandlet med dette insekticid.

Konsulent Sola besøkte Achema, Frankfurt, europeisk utstilling av kjemisk apparatur for industri og forskning.

Konsulent Hjorth-Hansen deltok i Fourth International Symposium on Food Microbiology i Gøteborg.

Konsulentene Aure og Lambertsen var deltakere i en fettkjemisk verdenskongress i Hamburg arrangert av International Society for Fat Research.

Leder for analyselaboratoriet, Villmark, besøkte 5. Internasjonale fiskerimesse i København.

Bibliotekar Holmboe besøkte Svenska Institutet för Konserveringsforskning, Gøteborg, for å bli orientert om instituttets omfattende kartotek inneholdende de forskjellige lands lover og bestemmelser for tilvirkning og omsetning av næringsmidler.

Instituttets funksjonærer har dessuten foretatt ca. 40 reiser innenlands.

BIBLIOTEKET, PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

I 1964 øket bibliotekets bestand med 420 nummer, og var ved årets utgang kommet opp i 11.760 nummer.

Antall løpende periodika var 210, derav 121 som instituttet får som gave eller i bytte med egne publikasjoner.

PUBLIKASJONER

BRÆKKAN, O. R.: Fisk som råvare. Foredrag på Stiftelsen Svensk ernæringsforsknings symposium v/ SIK, Gøteborg 3.11.1964. Fra: Fiskets Gang 50 (1964) No 5, s. 68—72.

Growth inhibitory effect of extracts from milt (Testis) of different fishes and of pure protamine on microorganisms. Bergen 1964. 22 s. Fiskeridir. Skr. Serie Teknol. Unders. IV No. 6.

HJORTH-HANSEN, S.: Mikrobiologi. Pensum for Statens lærebruk i Vardø. Fiskeridirektoratet.

— & HAUGDAL, G.: Brukbarheten av Intelectron fish tester V. Fra: Fiskets Gang 50 (1964). No. 36, s. 538—540.

KARSTI, O.: Om dobbeltfrysing. Frysing av fiskeråstoff, lagring, tining og re-frysing av filet. Fra: Kjøleteknikk og fryserinæring 16 (1964). No. 5/6, s. 2—7.

LAMBERTSEN, G., MYKLESTAD, H. & BRÆKKEN, O. R.: The determination and contents of α - and γ -tocopherols in margarine. Fra: J. Food Sci. 29 (1964). s. 164—167.

MAMEESH, M. S., BOGE, G., MYKLESTAD, H. & BRÆKKAN, O. R.: Studies on the radiation preservation of fish. I. The effect on certain vitamins in fresh fillets of cod and dogfish and in smoked fillets of cod and herring. Bergen 1964. 10 s. Fiskeridir. Skr. Serie Teknol. Unders. IV, No. 10.

STENSILERTE SPESIALRAPPORTER

JEBSEN, J. W.: Post mortem changes in fish muscle from the viewpoint of cell structure research. R. Nr. 83/64.

KARSTI, O.: Thawing of frozen fish in moist air. R. Nr. 86/64.

LOSNEGARD, N.: Bekjempelse av makkfluen på tørrfisk. I. Om makkfluene og deres biologi, v/L. Sømme. II. Insekticid-behandling av fisk mot makkfluen, 1—3, v/L. Sømme, E. Gjessing & N. Losnegard. R. Nr. 84/64.

- RUUD, R.: Dobbelfrysing av fisk. Forsøk ved Fi-No-Tro, Honningsvåg. R. Nr. 88/64.
 SOLA, E.: Vurdering av kapasitetsforhold, varmeøkonomi, etc. ved forskjellige drifts-
 måter ved limvannsinndamping. R. Nr. 87/64.
 VILLMARK, F.: Analyser utført ved kjemisk-analytisk avdeling 1963. R. Nr. 85/64.

FOREDRAG

- BRÆKKAN, O. R.: Prøveforelesninger for den filosofiske doktorgrad 5. og 6. mars 1964 ved Universitetet i Oslo: 1. Vitamin B₁₂ og analoger, kjemi og biosyntese. 2. Tokoferolenes betydning i stoffskiftet.
 HEEN, E.: Havets bidrag til verdens matforsyning. Rogaland Akademi, Stavanger, februar 1964.
 — Kjemisk-tekniske problemer ved utnyttelse av fisk. Norsk ingeniørforening, Oslo, november 1964.
 HJORTH-HANSEN, S.: Measurement of fish quality by the Intelectron fish tester V. FAO-symposium on the significance of fundamental research in the utilization of fish. Husum, Vest-Tyskland, 26.—30. mai 1964.
 JEBSEN, J. W.: Post mortem changes in fish muscle from the view point of cell structure research. FAO-symposium on the significance of fundamental research in the utilization of fish. Husum, Vest-Tyskland, 26.—30. mai 1964.
 KARSTI, O.: Experiments and results in thawing of frozen fish. OECD-meeting on fish technology. Scheveningen, Holland, 14.—17. september 1964.
 NJAA, L. R.: Prøveforelesninger for den filosofiske doktorgrad 4. og 5. juni 1964 ved Universitetet i Oslo: 1. Methionin, en aktuell aminosyre. 2. Betydningen av essensielle fettsyrer i ernæringen.

