

ARSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1970 NR. 3

ÅRSMELDING 1970

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1971

ÅRSBERETNING VEDKOMMENDE NORGES FISKERIER 1970 NR. 3

ÅRSMELDING 1970

fra

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNING SINSTITUTT

FISKERIDIREKTØREN
BERGEN 1971

INNHold

	Side
METODOLOGISKE UNDERSØKELSER	5
Koagulase-positive stafylokokker	5
Hypoxanthin og vekst av mikrober	5
Strålingsforsøk	5
Gjennomlysning av tørfisk	6
Bestemmelse av chitin i reker	6
Kolorimetrisk bestemmelse av rest-isopropanol i FPC	6
Analysemetode for sorbinsyre	7
Volumkontraksjon av blandinger isopropanol/vann	7
Diverse	7
KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER	7
<i>Holdbarhetsundersøkelser</i>	7
Lagringsforsøk med makrell	7
Bakteriebelastning i frossen fisk	8
Rekelake	8
Kalcium-ioners innflytelse på reker	9
Hyse som råstoff for fiskemat	9
Fiskekaker i plastposer	9
«Ta-Fi»-mel	9
Skageraksild	10
Plastbehandlede og ubehandlede trekasser	10
<i>Proteinundersøkelser</i>	10
Postmortale forandringer i fisk nedkjølt i sjøvann	10
Effektiviteten av ulike bløggingsmetoder	11
Fiskeproteinets sammensetning og egenskaper	12
<i>Vitaminundersøkelser</i>	12
Vitamin A-undersøkelser	12
Vitamin E-undersøkelser	12
Vitamin D-undersøkelser	13
Vitamin B-undersøkelser	13
<i>Fettundersøkelser</i>	13
Lagring av presskake for fremstilling av FPC	13
Oppløste stoffer i isopropanol-miscella	13
Fjerning av kortkjedete N-forbindelser fra anvendt isopropanol	13
Nitritkonservert sild som råstoff for FPC	14
Fettsyre-undersøkelser	14
TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK	15
<i>Kjøling og frysing</i>	15
Effekt av hjelpestoffer — CO ₂ og K-sorbat — ved lagring av sild og pale i kjølt sjøvann	15

	Side
Effekten av forskjellige K-sorbat konsentrasjoner og pH ved lagring av makrell i kjølt sjøvann	16
Transport av torsk i kjølt sjøvann	17
«Superkjøling» og undersøkelser over fryseskade, saltopptak og kvalitet ved lagring av makrell i lake og luft ved $-3,5^{\circ}\text{C}$	17
Diverse	18
<i>Produktutvikling</i>	18
Sterkt sukret sildeprodukt	18
Kaviar av silderogn	18
Marinert makrell	19
Fraksjonerte avfallsreker	19
Tørrfisk-kvaliteter	19
Kvalitetsfaktorer for saltfisk og klippfisk	19
<i>Maskiner og metoder i fiskeforedlingen</i>	20
Teknologisk forsøksstasjon Skålevik	20
Forsøksanlegget i Svolvær	20
Automatisk klippfisk-tørke	20
Skånsom lossing av sild	20
Tanksalting av sild	20
Ekstrahert fiskeproteinkonsentrat — FPC	21
<i>Samarbeidsprosjekter</i>	21
Bedre utnyttelse av fiskeråstoff til edlere produkter	21
Linefiskemaskin	21
RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL	22
Tangmel	22
Råstoff til sildemelindustrien	22
Feit- og småsild	22
Nordsjøfisket	22
Stor- og vårsild	22
Lodde	22
ADMINISTRASJON	23
Instituttets råd	23
Spesialrådet for Avdeling for vitaminundersøkelser	23
Reiser	23
Personale pr. 31. desember 1970	24
Biblioteket	25
Publikasjoner og foredrag	26

METODOLOGISKE UNDERSØKELSER

KOAGULASE-POSITIVE STAFYLOKOKKER

I siste årsmelding ble omtalt et medium til påvisning av patogene, koagulase-positive stafylokokker. 65 forskjellige rekeprøver er nå blitt undersøkt ved hjelp av dette medium. Uten oppformering kunne stafylokokkene ikke påvises. En oppformering medfører imidlertid at analysen bare gir kvalitativt begrep om nærvær av disse bakterier. Det viste seg at de var vidt utbredt og vanskelig å unngå som infeksjon etter at kokeprosessen i sterk lake formentlig har «sterilisert» rekene. Vi har utarbeidet detaljer både for fremstilling av oppformerings- og dyrkningsmedier og for fremgangsmåte ved bruk av metoden. Ved sammenlikning med Baird-Parkers medium er vi alltid kommet til samme resultat med hensyn til nærvær av stafylokokker.

HYPOXANTHIN OG VEKST AV MIKROBER

Når muggsoppen *Plycomyces blakesleeanus* dyrkes i Coons medium med asparagin som N-kilde og med tilsetning av en liten mengde hypoxanthin øker spireevnen av sporene enormt, og veksten av myceliet påvirkes slik at maksimal biomasse blir nådd allerede etter 7 døgn. På coliforme arter synes derimot stoffet å ha en tydelig hemmende virkning. Ved et forsøk med *Escherichia coli* og *Aerobacter aerogenes* såvel på nutrient agar alene som på mediet med tilsetning av hypoxanthin ble det på agar uten hypoxanthin dannet kolonier av vanlig størrelse, mens koloniene ved nærvær av hypoxanthin var mindre og veksten langsommere.

STRÅLINGSFORSØK

Bestråling synes å by på muligheter til konservering av fisk. Instituttet har foretatt inngående litteraturstudier, hvoretter bestrålingsforsøk ble satt i gang i samarbeid med Sentralinstitutt for Industriell Forskning og Institutt for Atomforskning, Kjeller. En har hittil konsentrert seg om mager fisk, da fet fisk har lettere for å harskne. De strålingsdoser som gir minst mulig skade på produktene, og som allikevel er konserverende, ligger mellom 100—200 krad. Som emballasje ble benyttet en kullsyre- og oksygen-tett Mylothene 58/S. Prøver ble undersøkt ukentlig med hensyn til lukt,

smak og konsistens, videre ble undersøkt endringer i pH, proteolytiske forandringer, flyktig N og TMA. Ved Avdeling for mikrobiologi ble også tallet på aerobe bakterier bestemt for forskjellige strålingsdoser. Forsøkene er ikke avsluttet og vil fortsette i 1971.

GJENNOMLYSING AV TØRRFISK

Røntgengjennomstråling er blitt foreslått som en mulig metode til kvalitetsbedømmelse av tørrfisk. Ved surhet og andre former for indre skader kan det nemlig være vanskelig, selv for en erfaren vraker, å vurdere riktig. Instituttet søkte kontakt med Bergen Helseråd, med sikte på å få gjennomført praktiske gjennomlysningsforsøk. Forsøksmaterialet omfattet prima fisk og sur fisk. De gjennomlysninger og røntgenfotos som ble tatt viste imidlertid ingen karakteristisk forskjell mellom de to kvalitetene. Konklusjonen må derfor bli at røntgengjennomlysning ikke gir noe grunnlag for utsortering av beskadiget tørrfisk. De høye strålingsdoser som skulle til for å gi gode bilder ville dessuten innebære helsemessige betenkeligheter.

BESTEMMELSE AV CHITIN I REKER

Skall hos reker og andre skalldyr inneholder som karakteristisk komponent chitin, en acetyleret glukosamin--polymer. En bestemmelse av chitininnholdet skulle derfor gi et mål for innholdet av skall i rekefraksjoner — småreker, rekeavfall etc. Flere forskere har undersøkt metoder til analyse av chitin. Basert på modifikasjoner av flere foreliggende metoder er vi kommet frem til en analyseteknikk som har gitt reproducerbare verdier for chitin. Metoden er nærmere beskrevet i spesialrapport nr. 117/70.

KOLORIMETRISK BESTEMMELSE AV REST-ISOPROPANOL I FPC

De vanlige gasskromatografiske metoder til bestemmelse av små mengder isopropanol krever kostbart utstyr og spesialkunnskaper. Instituttet har derfor utarbeidet en metode basert på oksydasjon av isopropanol til acetone, etter avdestillasjon fra melet, som først må tilsettes vann og natrium bisulfit for å binde tilstedeværende karbonyler. Etter destillasjon og oksydasjon av destillatet med kaliumbikromat overføres acetonen i karbonylfri bensen hvor den bestemmes spektrografisk etter Henick som rødfarget (alkalisk) 2,4 dinitrofenylhydrasin.

Analysene viser at gjenvinningsgraden av isopropanol avviker lite fra en middelverdi på 79 % ved forskjellige tilsetninger. Dette tyder på at ca. 20 % av den tilsatte isopropanol absorberes så sterkt til melet at den ikke avdestilleres ved ca. 100°C. Det er sannsynlig at metoden — med denne korreksjon — kan anvendes til bestemmelse av rest-isopropanol i industrielt produsert FPC med lavt fettinnhold, når bestemmelsen foretas umiddelbart etter deodoriseringen.

ANALYSEMETODE FOR SORBINSYRE

Ved konservering med K-sorbat vil det være aktuelt å kunne registrere innholdet av sorbinsyre. En modifikasjon av tiobarbitursyremetoden er prøvet og viste seg å være godt egnet for formålet. Sorbinsyre isoleres fra fiskefarsen ved vanndampdestillasjon. Den oksyderes så med kalium dikromat, hvorved blant annet dannes malon dialdehyd. Denne reagerer med 2-tiobarbitursyre med dannelse av en rødfarge som måles spektrofotometrisk. En må være oppmerksom på at diverse harskningsprodukter kan interferere, og det anvendes en teknikk som eliminerer disse. Metoden er foreløpig benyttet på sild, makrell og pale, og den er funnet å være relativt pålitelig.

VOLUMKONTRAKSJON AV BLANDINGER ISOPROPANOL/VANN

Til volummåling og beregning av materialbalanser ved destillasjon av isopropanol fra vannholdige oppløsninger må en kjenne kontraksjonsforholdene. Dette spiller også inn ved omregning av alkoholkonsentrasjon fra vektprosent til volumprosent. For praktisk bruk er resultater fra våre målinger utarbeidet i tabellform.

DIVERSE

En har forsøkt å finne frem til objektive, fysikalsk-kjemiske metoder for å avgjøre hvorvidt en tørrfisk er frostskaadet. Bestemmelse av TMA-N og TMA-ox-N synes peke seg ut, men et større statistisk materiale er nødvendig for å kunne fastslå metodens anvendelighet og begrensning.

Som nevnt annet steds har Vitaminlaboratoriet tatt opp til kritisk vurdering mikrobestemmelse av vitamin A i biologisk materiale. Likeså er metodikken for vitamin E-analyser gjennomgått.

Det er arbeidet med analyseteknikk for cholin og for aminosyren tryptofan.

Standardisering av metoder for kontrollanalyser pågår jevnt.

En metode til fremstilling av kolloid svovel, som trenges ved merkaptanbestemmelser er modifisert.

KJEMISK-BIOLOGISKE UNDERSØKELSER

HOLDBARHETSUNDERSØKELSER

LAGRINGSFORSØK MED MAKRELL

Forsøk er utført med lagring av rund makrell i kjølt 3%-ig saltlake, såvidt mulig under $\frac{1}{2}$ atm. CO₂-trykk. Makrellen ble fylt i transportpann for meieriindustrien, med påloddete ventiler for tilledning av karbondioksyd

og for manometer. Fisken ble dekket med lake, og under forsøket ble det ofte ledet inn CO₂. Samtidig ble startet blindforsøk uten CO₂. Makrellen hadde etter skylling en høy bakteribelastning, og en pH over det vanlige, nemlig 6,5. Etter 8 døgn hadde blindprøven så dårlig lukt at den ikke lenger var salgsvare. Etter 15 døgn (og sikkert også før den tiden) hadde den CO₂-konserverte prøven merkbar bedervet lukt, og viste også muggvekst, noe blindprøven var forskånet for. Bestemmelse av aerobt kimtall, T-verdi, pH og flyktig N viste at CO₂ har en tydelig konserverende virkning, men fisken som ble benyttet ved forsøkene hadde ikke den friskhetsgrad som var nødvendig for at et konserveringsmiddel skulle utfolde sin maksimale virkning.

BAKTERIEBELASTNING I FROSSEN FISK

Fra Fiskeridirektoratets kontrollverk er en rekke prøver av frossen fisk motatt til undersøkelse av bakteriebelastningen. I 4 prøver av bløgget, usløyet notsei fant en etter opptining fra 29.000—72.000 bakterier/g. Etter 12 døgns lagring var kimtallet for én prøves vedkommende kommet opp i 6,4 millioner, i 2 andre prøver henholdsvis 300.000 og 360.000, mens den opprinnelig sterkest infiserte prøven bare viste en økning fra 72.000 til 86.000. Noen forskjell på prøvene i organoleptisk henseende kunne ikke merkes. Heller ikke var der nevneverdig forskjell i utvikling av flyktige N-baser og ingen forskjell i pH, som i hele forsøktiden — 12 døgn — lå rundt 6,65—6,75 for alle prøvene.

Heller ikke i prøver av frossen hyse av forskjellig kvalitet — en av prøvene tatt fra et parti stoppet av kontrollen — var det større forskjell i aerobt kimtall. Hyseprøvene inneholdt ikke coliforme bakterier.

REKELAKE

Tidligere er fremstilt en rekelake (omtalt i årsmelding 1968, side 8) som tillot lagring av skallreker i 4 uker og pillete reker i 6 uker ved 2—4°C. Laken inneholdt sorbinsyre og hadde dessuten en så lav pH = 3,3 så den var sterkt bakteriehemmende. Videre virker tilsatt ascorbinsyre beskyttende mot harskning. En ny, billigere lake er nå fremstilt der mengden av den kostbare ascorbinsyren er betydelig nedsatt. Organoleptisk bedømmelse viste at den nye laken var praktisk talt like effektiv, den konserverte skallreker helt tilfredsstillende i 3 uker, og pillete reker ville formentlig, slik som tidligere, hatt enda større holdbarhet.

Den tidligere laken syntes altså å ha vært vel rik på ascorbinsyre, den nye bør kanskje endres ved igjen å øke ascorbinsyren noe, gis en noe lavere pH og kanskje en noe høyere sorbinsyrekonsentrasjon. Dette vil bli gjenstand for videre undersøkelse. Sammenliknet med vanlig lagring — tørt i spann i is — må denne lakekonserveringen by på fordeler, f.eks. ved iland-

bringelse av reker overhelt med lake i plastspann umiddelbart etter avkjøling til lufttemperatur ombord.

KALCIUM-IONERS INNFLYTELSE PÅ REKER

Det er tidligere, allerede i 1933, funnet at kalciumioner har en viss innflytelse på skallet av reker. Det ble den gang under kokingen tilsatt kalciumacetat i liten mengde. Rekene utmerket seg da ved en særlig glans og de hadde også en bedre rødfarge enn «blindprøven». Smaken var imidlertid ikke så bra, på grunn av eddiksyren. Nyere forsøk med tilsetning av kalciumsulfat har gitt de samme fordelene, og et produkt som var blindprøven overlegent i organoleptisk henseende. Holdbarheten var også upåklagelig, noe som tydelig fremgikk av bestemmelsene for de forskjellige former for flyktig N.

HYSE SOM RÅSTOFF FOR FISKEMAT

Vanligvis fremstilles ikke fiskemat av nydrept hyse, fisken bør «henge» minst et halvt døgn. Under denne lagringstiden synker pH som følge av melkesyredannelsen. Laveste verdi målt i laboratoriet er $\text{pH} = 6,28$. Etter å ha «rundet» en viss laveste pH-verdi, stiger igjen pH og ved verdier over $\text{pH} = 6,6$ er fisken neppe lengre brukbar. Etter henvendelse fra et par firmaer er forsøk gjort på å måle holdbarheten som funksjon av pH. Innen området $\text{pH} = 6,3\text{--}6,7$ synes T-verdien for fersk hyse å følge formelen $T = -6 \times \text{pH} + 51,4$. Men der trengs større materiale for å komme frem til en så sikker formel at holdbarheten av hyse, lagret i is kan beregnes. Sikkert må da også årstid og breddegrad for fangsten tas med i betraktning.

FISKEKAKER I PLASTPOSER

Orienterende undersøkelser er utført for å bestemme holdbarheten av fiskekaker, pakket i plastposer, enten med varme-«sterilisering» i evakuert tilstand, eller fylt med CO_2 . Ferdigbehandlede prøver ble mottatt fra forhandler, og posene ble lagret ved $+2^\circ\text{C}$. Etter 21 døgn hadde vakuump prøven sur lukt, etter 28 døgn også CO_2 -prøven. De «sterile» prøvene holdt best, etter 35 døgn var utseendet riktig nok noe forandret, men varen var fri for lukt. Disse resultater ble bekreftet ved måling av T-verdi, pH samt innhold av flyktige N-forbindelser.

«TA-FI»-MEL

Tidligere er der utført forsøk for å prøve virkningen av forskjellige syrer i relativt høy konsentrasjon på holdbarheten av Ta-Fi-mel (se årsmelding 1967). I nyere forsøk, 1969—1970, er virkning av maursyre undersøkt, og de tidligere resultater kunne bekreftes. Det ble videre konstatert at maur-

syre i lavere konsentrasjoner enn 1% ikke hindrer utvikling av mugg. Med 1,5% maursyre ble det ikke dannet mugg selv etter 6 måneders lagring ved +1°C. Etter så lang lagringstid ble det påvist et beskjedent bakterietall selv med 2% syre. Ved 25°C undergikk prøvene en fargeforandring fra grågrønn til brun, men den opprinnelige lukt ble bibeholdt, i samsvar med tidligere iakttagelser.

SKAGERAKSILD

Som nevnt i forrige årsmelding viste endel prøver av saltet skageraksild dårlig kvalitet. Da det er blitt hevdet at partier av denne silden, som fremdeles er på lager, skulle ha bedret seg — den ubehagelige lukten skulle ha avtatt — ble nye undersøkelser foretatt. Disse ga samme resultat som sist, både ved organoleptisk og kjemisk prøving. Silden var ytterligere forringet, og kunne overhodet ikke komme på tale til menneskeføde.

PLASTBEHANDLETE OG UBEHANDLETE TREKASSER

Torsk som var vasket i sjøvann ble pakket i is og lagret, både i vanlige trekasser og i plastkasser. Kassenes bunn og vegger ble etter hvert overtrukket med en bakterieflora, som festet seg. Skulle en vurdere eventuelle fordeler ved bruk av kasser med glatt overflate måtte disse etter spyling, desinfisering og ny spyling, vise et vesentlig forskjellig bilde med hensyn til restbakterier. Fisken som ble pakket luktet svakt etter 8 døgn, tydelig etter 12 døgn, og var kondemnert etter 15 døgn.

Den aerobe belastning ble bestemt med jevne mellomrom, og nådde etter 15 døgn henholdsvis 33 millioner, 31 millioner og 28 millioner pr. gram for trekasser, for grå og for hvit plast. Forskjellen var altså meget liten hva bakteriebelastning angår, og om mulig enda mindre for data fra kjemiske analyser av fisken i de tre kassetypene.

Etter grundig spyling med desinfisering og ny spyling for å fjerne desinfeksjonsmidlet ble der på flere steder i kassens bunn anbragt smeltet næringsagar (kjølt til 50°C), dekket med sterile petriskållokk. Etter 1—1½ døgn var det rik vekst i agaren i trekassene, men bare få kolonier i plastkassene. Dette kom særlig godt frem ved oversprøyting med en tetrazoliumoppløsning som farger de fleste koloniene. Plastens porefri overflate viste seg altså her å være treets overflate helt overlegen, noe som for øvrig bekrefter resultater fra tilsvarende utenlandske forsøk.

PROTEINUNDERSØKELSER

POSTMORTALE FORANDRINGER I FISK NEDKJØLT I SJØVANN

Ved lagring i nedkjølt sjøvann oppnås en hurtigere kjøling og lavere temperatur enn ved lagring i is. Ved måling av fiskemuskelens innhold av

adenosin trifosfat (ATP) er det til en viss grad mulig å følge de postmortale forandringer i fisken de første døgn etter fangsten. Således følger muskelstivheten parallelt med nedbrytningen av ATP. Våre forsøk viste at innholdet av ATP varierte sterkt fra fisk til fisk, med verdier rundt 250 mg ATP/100 g muskel. Når «ATP-speilet» synker under en kritisk verdi, til ca. 20—30 mg % av det opprinnelige, inntre dødssstivheten. Senkningen av ATP medfører også dyptgripende forandringer i muskelens og muskelmembranens egenskaper. Den hurtigere og sterkere avkjøling i sjøvann fører da til å forlenge fiskens holdbarhet. Ikke bare konsistensen forlenges ved å forlenge tiden før dødssstivheten inntre og tiden dødssstivheten varer, men nedkjølingen bevirker også en smaksforbedring ved at omsetningen av nukleotidene blant annet inosinsyre (IMP) til hypoxanthin hemmes. Inosinsyre bidrar til å gi fisken en god og kjøttaktig smak.

En viktig form for post mortal forandring i fisk er «kløyving», eller som det på engelsk kalles «gaping», dvs. at musklene faller fra hinannen langs muskellamellene (myotomene) og langs muskelhinnene. En rekke forsøk er utført både med sløyet og usløyet fisk, lagret i is i forskjellige tider før nedfrysing til -25°C . Til vurdering av kløyvingen ble benyttet en skala fra 0 til 5, foreslått av Torry Research Station. En fant at kløyvingsgraden stort sett øker med lagringstiden før nedfrysing, og den er betydelig større for usløyet fisk. Fisk i tilstand «pre rigor» såvel som i «rigor» og «post rigor» viste liten kløyving når den ikke fryses etterpå. Kløyving er særlig sterk når fisken ises 24 timer eller mer før den fryses. Når fisken fryses ned helt fersk («pre rigor») viste den liten kløyving, mens usløyet pale viste meget høy kløyving, også når den ble frosset «pre rigor».

Kløyvingsfenomenet var særlig fremtredende i velforet, uthvilt fisk, med høyt innhold av ATP. Årsaken til kløyving skyldes sannsynligvis at den vekselvise kontraksjon som fisken foretar under svømming, under dødssstivheten går over i vedvarende kontraksjon. Når så samtidig bindevevet svekkes ved nedfrysing vil spenningen få muskelen til å kløyves langs membranene (myocommata).

EFFEKTIVITETEN AV ULIKE BLØGGINGSMETODER

I forbindelse med utvikling av sløyemaskiner har spørsmålet «bløgging» fått ny aktualitet. Forsøk er utført med sikte på å måle utskilt blodmengde ved vanlig bløgging (overskåret kverk), ved fjerning av gjellene og med fjerning av sporen. Forsøkene viste store variasjoner i uttappet blodmengde. Størst utskilling av blod fås ved fjerning av gjellene, men alle de tre undersøkte metodene ga hvit og blodfri filet.

Ved bløgging eller umiddelbar sløyning ombord på trålere skulle det også være av betydning hvor lang tid fisken senere må ligge i vann. Øyeblikkelig sløyning med utbløding i vann ved 0°C viste seg imidlertid å være like

effektiv som bløgging, en økning av utblødningstiden i vann fra 1/2 time til 1 og 2 timer ga ingen økning i utskilt blodmengde.

Ved behandling av fisken ombord på en tråler er ikke alltid iskaldt vann tilgjengelig. Det viste seg imidlertid at vanntemperaturen på 0°C og 20°C hadde liten betydning for effektiviteten av bløggingen, men ved høyere temperatur nedsettes selvsagt holdbarheten av fisken.

FISKEPROTEINETS SAMMENSETNING OG EGENSKAPER

I forbindelse med en større undersøkelse som er satt igang ved Sildolje- og Sildemelindustriens Forskningsinstitutt over proteinets egenskaper i forskjellige typer sildemel, er der utført en lang rekke aminosyrebestemmelser. Aminosyresammensetningen i protein fra loddemel er også undersøkt. En mangel ved alle disse bestemmelser er at den essensielle og ofte begrensede syren tryptofan har vært vanskelig å bestemme nøyaktig. En ny metode er forsøkt og innarbeides nå med adekvat utbygging av spesiell analytisk apparatur. Resultater fra tidligere undersøkelser over proteinet i haikjøtt vil også bli publisert når de kan kompletteres med nøyaktige tryptofanbestemmelser i prøvene.

VITAMINUNDERSØKELSER

Analysevirksomheten når det gjelder vitaminer var i 1970 av omtrent samme omfang som i 1969. Handelsanalysene viste en liten økning, men det totale antall analyser utgjorde 1215 mot 1206 det foregående år. Avdelingen har dessuten utført en rekke aminosyrebestemmelser og fettsyreanalyser, som ikke inngår i arbeidsstatistikken.

VITAMIN A-UNDERSØKELSER

Disse har helt vesentlig vært konsentrert om oppdragsanalyser. Innledende arbeider med en mere nøyaktig metodikk for mikrobestemmelse i biologisk materiale er tatt opp. Prinsippet bygger på fluorescens-spektrofotometri og arbeidet vil bli intensivert når laboratoriet får et mere avansert måleinstrument.

Analysemetoden for astaxanthin er blitt ferdig utarbeidet og publisert sammen med de første resultater fra en rekke produkter. Det gjelder i første rekke pigmentkonsentrasjoner for reke, krill og rauåte. Endel rødfarget loddeolje viste også et uvanlig høyt innhold av astaxanthin, sannsynligvis var oljen blitt produsert av et sterkt åtefylt råstoff.

VITAMIN E-UNDERSØKELSER

Disse har vært begrenset til et økt antall oppdragsanalyser. Problemer med hensyn til metodikk ved spesielle prøver har gjort nødvendig en rekke undersøkelser som for tiden pågår.

VITAMIN D-UNDERSØKELSER

Disse viser samme omfang som foregående år. Fra tid til annen forekommer forespørsel om vitamin D-innhold i forskjellige fiskeoljer, og endel kommersielle prøver er blitt undersøkt. Forskjellige sildoljer har gitt verdier fra 10—20 IE vit. D/g (feitsild og nordsjøsild) med opp til 90—110 IE/g for vintersildolje. Dette tyder på at vitamin D-innholdet hos sild totalt øker med alderen. Makrellolje viste 15—20 og loddolje ca. 20 IE/g.

VITAMIN B-UNDERSØKELSER

Bestemmelse av B-vitaminer har omtrent utelukkende omfattet rutineanalyser, men spesielle bestemmelser av cholin i sildemel er tatt opp. Undersøkelser på dette området pågår.

FETTUNDERSØKELSER

Den fettkjemiske avdeling har fortsatt de undersøkelser som ble startet i 1969 med henblikk på ekstraksjon av fisk med isopropanol og fremstilling av et fiskeprotein-konsentrat — FPC.

LAGRING AV PRESSKAKE FOR FREMSTILLING AV FPC

Skal en FPC-fremstilling kunne bli lønnsom må råstoffet (eventuelt halvfabrikata) kunne lagres over lengre tid, så kontinuerlig drift kan sikres. Å lagre fet fisk i så lang tid, uten at det harskner synes ikke å være økonomisk gjennomførlig. Forsøkene har derfor tatt sikte på lagring av presskake eller dekantermasse, oppslemmet i miscella fra selve ekstraksjonsprosessen. Laboratorieforsøk har vist at der til overskiktning medgår ca. 100 ml miscella pr. 100 g masse, og dette ville gi 55% isopropanol i konserveringsvæsken. Etter 6 måneders lagring ved vanlig temperatur var massen helt frisk, med meget lav harskningsgrad. Det er nå planer om å utføre forsøk i større målestokk for å studere praktiske problemer i forbindelse med tømning av store konserveringstanker, i et påtenkt forsøksanlegg i Skålevik.

OPPLØSTE STOFFER I ISOPROPANOL-MISCELLA

Forsøk viser at miscellaen i de ovenfor beskrevne konserveringsforsøk tilføres mere lipider fra ekstraksjonsprosessen enn den mengde som kan løses i 55 vol % isopropanol. Endel av dette merfettet vil imidlertid sannsynligvis falle ut, og da det har større spes. vekt enn miscellaen, vil det synke ned og unndra seg luftoksydasjon. De oppløste lipider viser seg hovedsakelig å bestå av fosfatider og frie fettsyrer.

FJERNING AV KORTKJEDETE N-FORBINDELSER FRA ANVENDT ISOPROPANOL

Ved gjentatt anvendelse av regenerert isopropanol-miscella til ekstraksjon av fiskemateriale har man vært redd for at miscellaen kunne bli for-

urenset som følge av opphoping av flyktige N-forbindelser. Dette forholdet er blitt undersøkt i tanklagret miscella, tilsendt fra Brødr. Hetlands ekstraksjonsanlegg, Bryne. Etter avdestillering ble denne miscellaen underkastet ekstraktiv avvanning, og totalt flyktig N og TMA-N ble bestemt i fraksjonene. Undersøkelsene viste at den alt overveiende del, ca. 95 % av det flyktige N, blir holdt tilbake i destillasjonskolben som salter av N-baser når miscellaens surhetsgrad ikke overskrider $\text{pH} = 6$. Flyktig N avtar ytterligere ved avvanning av isopropanolen, slik at mengde og konsentrasjon av N-baser i ferdig regenerert isopropanol reduseres til ca. 3—4 % av den opprinnelige mengde. Det skulle således ikke være mulig for særlig opphoping av flyktige N-forbindelser ved regenerering og gjentatt bruk av isopropanolen.

NITRITKONSERVERT SILD SOM RÅSTOFF FOR FPC

I forrige årsmelding ble beskrevet laboratorieforsøk for fremstilling av FPC av nitritbehandlet sild. Fortsatte forsøk bekrefter at isopropanol-ekstraksjon ikke tilstrekkelig fjerner TMA-ox og nitrit fra den konserverte sildemassen. Når hensikten er å produsere FPC som menneskeføde kan silden heller ikke holdes lagret så lenge at nitritinnholdet går ned til f.eks. 0,15%, da dette ville gi utilfredsstillende råstoff. Ved videre opparbeiding av ekstrahert sildemasse til mel eller til FPC vil tilstedeværende nitrit og DMA gi mulighet for dannelse av DMNA, noe som også synes å ha funnet sted i de fremstilte FPC-prøvene.

FETTSYRE-UNDERSØKELSER

Ved avdeling for vitaminundersøkelser er arbeidet fortsatt med oppklaring av den naturlige forekomst av lipide komponenter.

Tidligere er funnet en ganske nær overensstemmelse i sammensetning av oljer fra forskjellige arter. En undersøkelse av tidligere ledd i næringskjeden er nå tatt opp, i første rekke med rautåte som det mest karakteristiske plankton i nord-norske farvann. 25% av tørrstoffet i rauåte er lipider og av disse viste ca. 80% seg å være estere av fettsyrer med høyere alkoholer (voks). Fettalkoholene ble analysert parallelt med syrene, og meget tyder på at nettopp disse alkoholer ved oksydasjon hos fisken overføres til de karakteristiske fettsyrer i fiskeoljen. Stimpfisk fra andre verdenshav, med annet næringsgrunnlag, viser da også ofte lavere innhold av tilsvarende monoensyrer. Fettsyrene i rauåte var gjennomgående sterkt umettet, særlig de som var bundet til astaxanthin med syrer 18:4, 20:5 og 22:6. Frie fettsyrer i det ekstraherte fett hadde en sammensetning nær tilsvarende sammensetningene for fosfolipid-fraksjonen. Resultatene av disse undersøkelser bearbeides nå for publikasjon.

Fisk fanget i nordlige farvann i sommertiden viser høyt innhold av uforsåpbare komponenter. Fra tidligere har herdningsindustrien satt en lav grense for «uforsåpbart». Forholdet er tatt opp til undersøkelse. Hittil er funnet at når det uforsåpbare stiger til over 2 % skyldes dette en økning av fettalkoholer, og da oljene ofte har rød pigmentering er det naturlig å anta en sammenheng med lipidene i rauåten. Undersøkelser pågår for å nå frem til en full oppklaring av dette spørsmålet.

Herdningsindustrien har vist særlig interesse for lavt-herdet fett med smeltepunkt 30°C. Polyensyre-innholdet i slikt fett er gjort til gjenstand for undersøkelse. Resultatene kan oppsummeres som følger: I motsetning til fett som er herdet til høyere temperatur forblir her monoensyrenes andel noenlunde uforandret, mens polyenfettsyrene avtar etter hvert som den mettede fraksjonen stiger. Der dannes svært lite mettede syrer av kjedelengde 20 og 22. Polyenfraksjonen utgjøres vesentlig av diener og triener. Forekomsten av tetraener og pentaener er liten, bemerkelsesverdig er det dog at den lett oksyderbare 22:5 syren forekommer som tydelige spor.

Biologiske undersøkelser over herdet fett har fått økt aktualitet og utgjorde en vesentlig del av forskningsvirksomheten i 1970. Rotter foret med hydrogenert marint fett, som dekket ca. 50% av kaloribehovet, vokste langsommere enn når de fikk seg tilført smult og sildolje. Det ble påvist en sikker sammenheng mellom tilvekst og leverprosent, og en klar forbedring av utnyttelsen av marint fett ved tilsetning av vegetabilisk olje med høyt linolsyreinnhold.

TEKNOLOGISKE UNDERSØKELSER OG FORSØK

KJØLING OG FRYSING

EFFEKT AV HJELPESTOFFER — CO₂ OG K-SORBAT — VED LAGRING AV SILD OG PALE I KJØLT SJØVANN

Ved videre forsøk med lagring og transport av fisk i kjølt sjøvann har en undersøkt spørsmål i sammenheng med den innflytelse som innføring av kullsyre og tilsetning av kalium sorbat har på de forandringer som finner sted ved lagring ved 0°C, og dermed muligheten for å oppnå bedre kvalitet og holdbarhet.

Det er utført ett forsøk med sild og ett med pale, begge omfattet lagring i 3% saltvann, i 3% saltvann mettet med CO₂ (1/2 atm.) og i saltvann til satt 0,67% K-sorbat. Vannets innhold av CO₂ og K-sorbat og fiskens vektøkning, opptak av NaCl og K-sorbat, ble registrert etter forskjellige lagringstider. Kvalitet og holdbarhet ble bestemt ved organoleptisk vurdering og analyse av TMA, totalt flyktig N, fett og fri fettsyre. Resultatene, er referert i egen rapport, R.nr. 119/70.

Forsøket med sild viste at en oppnådde bedre holdbarhet ved lagring i kjølt saltvann, mettet med CO₂ eller tilsatt K-sorbat enn ved lagring i kjølt sjøvann uten tilsetning. Lukten fra vann og sild var vesentlig bedre, og forskjellen i fiskens smak ble mere merkbar etter hvert. Kjemiske analyser av TMA-N og totalt flyktig N begreftet dette. Verdiene for fri fettsyre var noe varierende, men sild lagret i saltvann alene viste den hurtigste stigning.

Resultatene fra forsøket med pale ga tilsvarende inntrykk. Kvalitetsforskjellen mellom prøvene ble større etter hvert. Pale lagret i saltvann med K-sorbat holdt seg best, mens pale lagret uten tilsetning holdt seg dårligst. Det var stor forskjell i verdiene for TMA-N og totalt flyktig N og verdiene for fri fettsyre viste hurtigere stigning for pale uten tilsetning. Det fremgikk imidlertid at pale lagret i kjølt saltvann pluss CO₂ etter hvert fikk en svampet konsistens, og ved skjæring av fisken ble det presset ut vann og gass fra fiskekjøttet. Dette gjorde fisken lite anvendelig som ferskfisk eller som råstoff for frossen filet. Ved forsøkene med fet sild var konsistensforandringene som følge av CO₂-tilsetningen lite merkbar.

EFFEKTEN AV FORSKJELLIGE K-SORBAT KONSENTRASJONER OG pH VED LAGRING AV MAKRELL I KJØLT SJØVANN

Ved forsøk med tankkjøling av makrell har en prøvet effekten av forskjellige K-sorbat konsentrasjoner og pH-verdier for å finne frem til de fordelaktigste betingelser. Ved ett forsøk ble fisken lagret i 3% saltvann, tilsatt fra 0—0,8% K-sorbat. I et annet forsøk ble den lagret i 3% saltlake, 0,2% K-sorbat og pH-verdi korrigert med HCl, trinnvis fra 4,0 til 7,0. Resultatene er gitt i rapport R.nr. 120/71. Det fremgår at fiskens opptak av K-sorbat og NaCl tiltok under lagringen. På grunn av buksprengning med tap av innmat, som fløt ut i vannet fikk en imidlertid ikke noe tilfredsstillende mål for hvor meget vann fisken tok opp under lagringen.

Forsøkene med makrell bekreftet at der oppnås bedre holdbarhet ved lagring av makrell i kjølt sjøvann tilsatt K-sorbat enn i saltvann uten sorbat. Men smaksmessig var det ikke stor forskjell mellom fisk lagret i saltvann med 0,2, 0,5 og 0,8% K-sorbat. Analyse av TMA og totalt flyktig N viste derimot tydelig forskjell. Det konkluderes med at tilsetning av K-sorbat har en positiv virkning, og at denne virkningen tiltar noe ved heving av K-sorbat konsentrasjonen fra 0,2 til 0,8%, dog mindre enn ventet.

Forsøket med forskjellige pH-verdier viser at pH-verdiene i vannet steg endel under lagringen, og etter 6—8 døgn var ikke forskjellen så stor som tilsiktet. Resultatene gjenspeiler dette. Ved vurdering av prøvene etter koking fant en at kvaliteten holdt seg relativt godt. Bortsett fra buksprengning var fisken brukbar selv etter et par ukers lagring. Innhold av TMA-N og totalt flyktig N var til å begynne med nokså konstant, men tiltok litt etter 5—8 døgn lagring. Analyseverdiene bekrefter at det var liten kvalitetsfor-

skjell mellom seriene, og resultatene indikerer at den senkning av pH-verdien i saltvann som ble oppnådd ikke influerte merkbart på den holdbarheten som ble oppnådd ved lagring av makrell i kjølt saltvann, tilsatt K-sorbat.

Totalt sett vil opptak av sorbat og den effekt som oppnås bero endel på fiskeslaget, lagringstiden i vannet og mengdeforholdet vann/fisk. Analysene viser at ved bruk av 0,5% sorbat i vannet vil innholdet i fisken etter hvert stige til noe under 0,1%. Den maksimalt tillatte verdi ifølge Helseforskriftene er oppgitt til 0,2%.

TRANSPORT AV TORSK I KJØLT SJØVANN

I samarbeid med fryserier i Rørvik og Brønnøysund, Ferskfiskkontrollen og Fiskerilaboratoriet er der utført i alt 5 transporter med henholdsvis 33, 44, 51, 45 og 14 tonn fisk, fanget med garn, line og juksa. Innlastingen ble foretatt i Lofoten og føringen ble utført med to brønnbåter, utstyrt med tanker for transport i kjølt sjøvann. Forholdene under transport og produksjon ble registrert, og prøver av råstoff og frossen filet ble undersøkt ved instituttet. Sjøvannet ble nedkjølt med is. Under transporten var temperaturen i tankene fra -1 til $+2^{\circ}\text{C}$. I de fleste tilfeller tok lossingen noe tid, tiden fra innlastning til lossing varierte fra 2 til 6 døgn, slik at kvaliteten ble noe mere redusert enn strengt tatt nødvendig. Fisken begynte å bli bløt etter 4—5 døgn, og i ett tilfelle bidro værforholdene og bruk av for lite is til at kvaliteten ble noe redusert. I ett tilfelle ble fisken utsatt for lav temperatur før innlastingen, og noe av fisken ble frostskejmt. I ett tilfelle var en utsatt for at endel av fisken spaltet seg etter filetering og skinning. Det viste seg videre at det var uheldig å bruke hov under lossingen, og en bør finne frem til en mere skånsom metode.

Undersøkelser viste at den frosne filet var fullt tilfredsstillende, omtrent på samme nivå som det en erfaringsmessig får ved produksjon av iset råstoff. Innhold av flyktig N i filetene var tilfredsstillende. Det ble heller ikke påvist unormalt høye verdier for drypp og press, og organoleptisk bedømmelse av kokeprøver bekreftet at kvaliteten var god.

«SUPERKJØLING» OG UNDERSØKELSER OVER FRYSESKADE, SALTOPPTAK OG KVALITET VED LAGRING AV MAKRELL I LAKE OG LUFT VED $-3,5^{\circ}\text{C}$

I det forløpne år er det blitt utført fortsatte forsøk med superkjøling, for å undersøke virkningen av lagringen og den betydning som eventuelle fryseskader har ved videreproduksjon av fisken ved filetering og frysing. Makrell, lagret i 8%-ig lake og i luft ved 0° og ved $-3,5^{\circ}\text{C}$ ble sammenliknet. Som ventet ble det funnet stor forskjell i kvaliteten. Makrell lagret ved 0°C var bare holdbar i ca. 12 døgn, mens den fremdeles var brukbar etter 28 døgn ved lagring ved $-3,5^{\circ}\text{C}$. Her var det imidlertid tegn til frost-

skade i snittflatene, men sprengningen i vevet skilte seg ikke vesentlig fra makrell frosset ved -26°C . En merket seg videre at lagring av råstoffet i lake ga bedre beskyttelse mot harskning enn luft.

Ved vurdering av fiskens kvalitet etter videreproduksjon av 7 døgn superkjølt råstoff ved frysing og lagring i $1\frac{1}{2}$ måned ved -26°C fant en at den fryseskaden som tidligere ble påvist, nå praktisk talt ikke var merkbar. Det var heller ingen synlig forskjell mellom frossen filet produsert fra lake- og luftkjølt råstoff. Dette gjaldt også ved vurdering etter 3 måneders lagring. Kvaliteten var fremdeles god, men varen var litt harsk. Totalt sett har forsøkene vist at superkjøling av makrell ved $-3,5^{\circ}\text{C}$ gir vesentlig bedre holdbarhet enn vanlig kjøling.

DIVERSE

Det er utført forsøk med frysing og lagring av kokte krabber oppført etter en ny metode. Krabberåstoffet ble tilsendt instituttet, ferdig tilberedt, pakket og frosset. Etter kvalitetsvurdering ved starten er prøvene nå fryselagret, de vil senere bli undersøkt og en konklusjon av forsøksresultatene vil bli gitt når dette er utført.

Som nevnt i forrige årsmelding er forsøkene med tining og refrysing av fisk ført frem til et avsluttende stadium. Resultatene er nå videre bearbejdet og publisert i Fiskeridirektoratets Småskrifter, nr. 7/1970. Det gjøres rede for hvordan dobbeltfrysing kan gjennomføres i praksis, og endel økonomiske forhold drøftes.

I det forløpne år har det pågått et fortsatt arbeid i sammenheng med kvalitetskontroll og analysevirksomhet av forskjellige frosne produkter.

PRODUKTUTVIKLING

STERKT SUKRET SILDEPRODUKT

Under fremstilling av slike produkter ble forskjellige skinnemetoder gjort til gjenstand for sammenlikning. Storsild, ved overgang til vårsild, ble maskinfiletert og nedlagt i eddiklake, endel med skinn, endel maskinskinnet. Etter 3 måneder ble filetene overført til sterkt sukret lake og de uskinnete filetene ble skinnet for hånd. Ved organoleptisk bedømmelse etter 8 måneder ble det konstatert at hos maskinskinnet filet hadde kjøtt- og skinnside samme utseende. Skinnsiden hos de håndskinnete filetene var derimot sølvaktig og delikat. Maskinskinnet filet hadde dessuten en tråere konsistens.

KAVIAR AV SILDEROGN

Ved tidligere undersøkelser av sildekaviar har harskning under lagring vært en faktor av betydning. Nye porsjoner er nå blitt opparbeidet, med og uten tilsetning av antioksydanter: Nipanox, Progallin P og ascorbinsyre, men ingen av disse produktene ga beskyttelse mot harskning.

MARINERT MAKRELL

Som råstoff for slike produkter ble benyttet filet av stor og fet makrell, nedlagt som «Sauerlappen» 11 måneder før overføring til krydderlake. Til tross for denne lange lagringstid ble de ferdige produkter helt tilfredsstillende, både med hensyn til smak, konsistens og utseende. Uvesentlige endringer i lakens sammensetning kan komme på tale.

FRAKSJONERTE AVFALLSREKER

Som allerede nevnt er bestemmelse av chitin-innholdet i reker gjort til gjenstand for undersøkelse. I forbindelse med dette er rekemateriale blitt behandlet i passermaskin og strainer, og de fremkomne fraksjoner ble undersøkt på chitin som et mål for skallinnholdet. Resultatene viste at denne fraksjoneringen ikke tilfredsstillende fjerner rekeskall fra bløtdelsfraksjonene. Den fremkomne rekefarse kan derfor neppe anvendes som tilsetning, f.eks. til supper, sauser og oster.

TØRRFISK-KVALITETER

Fra Norges Fiskkontroll ble oversendt prøver av tørrfisk, som ifølge kontrollør hadde ligget altfor lenge før henging. Fisken ble analysert, videre bløtet og lutet etter laboratoriets standard-metode. Slik fisk ble funnet å være brukbar som menneskemat, selv om den ikke kunne sies å være av førsteklasses kvalitet.

Et firma har i den senere tid gjort forsøk med fremstilling av «banket» tørrfisk. Slik behandling skulle eventuelt føre til en raskere svelling under lutingen, og derfor kanskje gi grunnlag for nye produkttyper. Analyse av varen viste at flyktig N lå på et normalt nivå, vanninnholdet var noe høyt, men svellingen foregikk ikke spesielt hurtig, og de ferdige produkter avvek ikke fra det en er vant til.

På foranledning er der utført endel undersøkelser over «aroma-tett» emballasje for tørrfisk. Aromatetthet må ansees som en forutsetning for at tørrfisk i det hele tatt kan omsettes i moderne dagligvareforretninger. En posekvalitet sammensatt av lakkert polyester og polyolefin viste seg å være helt aromatett, mens rene polyetylen-posere var utilfredsstillende. En tredje posekvalitet synes å slippe igjennom noen luktkomponenter, mens andre ble holdt tilbake. Forsøkene vil bli ført videre, idet det nå er søkt kontakt med plastemballasje-bransjen.

KVALITETSFAKTORER FOR SALTFISK OG KLIPPFISK

Instituttet er representert i det utvalget som arbeider med å klarlegge de faktorer som innvirker på kvaliteten av saltfisk og klippfisk. Blant annet er saltforsøk utført ved Statens Fagskole for Fiskeindustri. De salttyper som kom til anvendelse atskilte seg endel med hensyn til innhold av kalsium og

magnesium, som varierte fra spor til et relativt høyt innhold, samt ved sitt innhold av jern og kopper. Resultatene av de innledende forsøk vil nå søkes bekreftet ved videre forsøk etter et fastlagt program.

MASKINER OG METODER I FISKEFØREDLINGEN

TEKNOLOGISK FORSØKSSTASJON SKÅLEVIK

Ominnredningen av stasjonen som følge av Norbest Cannings overtakelse av endel av lokalene har gått langsomt, tross stadig påtrykk. Forsøksstasjonens personale måtte derfor selv delta endel i flytting og installeringsarbeidet, noe som i betydelig grad hindret den normale virksomheten. Praktisk talt hele året gikk før forsøkshallen kunne tas i bruk til sitt formål. Nyttan av verkstedet ble også redusert mens ominnredningen pågikk.

FORSØKSANLEGGET I SVOLVÆR

Alt utstyret fra dette anlegget er nå flyttet til Bergen, og lagret der i påvente av endelig avgjørelse med hensyn til plassering. Ingen bestemmelse om dette ble tatt i løpet av 1970.

AUTOMATISK KLIPPFISK-TØRKE

Avtale er inngått med Raufoss Ammunisjonsfabrikker om fremtidig produksjon og markedsføring av den automatiske klippfisktørken som en har funnet frem til. Forutsetningen for ombyggingen av tørken i Ålesund til korrosjonsfri utførelse, var at vår teknologiske avdeling skulle være behjelpelig med detaljkonstruksjon, montering og igangsetting. Dette har medført betydelig belastning på avdelingen. Montering kunne begynne i oktober 1970, og tok mer tid enn beregnet, slik at prøvekjøring ikke kunne foretas før utgangen av året.

SKÅNSOM LOSSING AV SILD

Av grunner som nevnt ovenfor kunne ikke forsøk med lossing av sild komme igang i 1970. Forskjellige forbedringer ved det eksisterende anlegg er imidlertid utført, slik som bedre sileanordning og sikring mot blokkering av tankutløpet. Forhåpentlig kan disse forsøkene avsluttes i løpet av 1971.

Av samme grunner er også prosjektet med overlastering fra not eller tank blitt forsøkt.

TANKSALTING AV SILD

Forsøk med salting av sild ombord i snurpere i store tanker byr på forskjellige problemer. Blant annet setter silden seg i kompakt kake opp mot tanktoppen før den har tatt opp salt. Herved hindres lagesirkulasjonen og kvaliteten av saltsilden blir ujevn. En gjennomslukt forsøkstank er nå blitt

konstruert, utstyrt med regulerbare sirkulasjonsmuligheter. En håper på den måten å få større klarhet omkring forholdene i en slik lagringstank.

EKSTRAHERTE FISKEPROTEINKONSENTRAT — FPC

I omtalen foran av fettundersøkelser er nevnt det grunnleggende arbeide som er gjort med ekstraksjon av fiskeråstoff (presskake, sildemel) med isopropanol. Med henblikk på industriell utnyttelse er der inngått samarbeid med Brødr. Hetland, Bryne. Den metoden som vil bli prøvet bygger på ekstraksjon av varmekoagulert og delvis avvannet og avfettet billig råstoff som sild, makrell, lodde, o.a. Massen befris også for ben. I første omgang tas sikte på utvikling og utprøving av utstyr som lages av Brødr. Hetland og utprøves ved forsøksstasjonen i Skålevik. Siste del av ekstraksjonen må gjennomføres med sterkt konsentrert oppløsningsmiddel. Omfattende undersøkelser er foretatt for å finne frem til en effektiv og økonomisk «absolutering» av isopropanol, og en mener å være kommet frem til et brukbart resultat.

SAMARBEIDSPROSJEKTER

Som i tidligere år har instituttet fortsatt samarbeidet med private maskinfirmaer med hensyn på løsning av en rekke mekaniske problemer.

BEDRE UTNYTTELSE AV FISKERÅSTOFF TIL EDLERE PRODUKTER

Arbeidet med utnyttelse av fiskeråstoff til edlere produkter har fortsatt. Den rense- og splittmaskinen som er under utvikling hos Th. Klosters Eftf. er nå ført så langt at den må ansees fullt tilfredsstillende for sei. For torsk og hyse er der enda endel detaljer som må endres. Forsøk viser at kjøttsvinnet i resemaskinen er ubetydelig. Ved samtidig anvendelse av Bibunseparator utvinnes så meget ren fiskemasse at det er høyst tvilsomt om utbyttet kan bli høyere.

LINEFISKEMASKIN

Ingeniør Vartdals trekke- og splittesystem er blitt videre utprøvet. Trekkingen synes å gå jevnt og sikkert. Snurløserprinsippet synes brukbart, men automatisk regulering etter snurantall og snurretning er ønskelig. Agnfjeringen går bra for sild, men må videre forbedres for makrellagn. Med et linetrekkesystem som dette sammen med egnemaskin skulle en vanlig banklinebåt kunne klare seg med 5 manns besetning, mot 8 som ellers er vanlig. Dette betyr en besparelse på 100—150 000 kr/år foruten at arbeidet ikke lenger er slitsomt.

Trio Maskinsindustri's egnemaskin er utviklet så langt at den er ferdig for produksjon og salg. Den opprinnelige hastighet var 2 agn/sek. men videre arbeid med maskinen har ført til at den nå kan egne 3—3,5 agn

pr. sek. Spørsmålet er bare hvor stor line- og kroktgangshastighet som tåles før egnesheten nedsettes for meget.

En rekke utviklingsprosjekter bearbeides fortsatt av Trio Maskinindustri med støtte av Fiskerinæringens Forsøksfond. Instituttet fører en viss kontroll med dette arbeidet.

RÅVARE- OG PRODUKTKONTROLL

I 1970 har analysevirksomheten ved den kjemisk-analytiske avdeling vært noe mindre enn i de foregående år. Dette skyldes blant annet et begrenset vintersildfiske og stopp i nordsjøfisket etter sild og makrell til industrien.

Foruten det vanlige analysearbeid er der også utført forsøk med nye analysemetoder og forskjellig annet forsøksarbeid. Således er arbeidet fortsatt med standardisering av analysemetoder som brukes ved de laboratorier som er underlagt Fiskeridirektoratet. Avdelingen sender som vanlig ut sin egen stensilerte oversikt over utførte analyser.

TANGMEL

I 1970 er samtlige tangmelprodusenter besøkt, i enkelt tilfeller to til tre ganger. I alt er trukket 74 prøver som er blitt analysert for vanninnhold og mugg. Råstofflagrene er også inspisert.

RÅSTOFF TIL SILDEMELINDUSTRIEN

Sildolje- og sildemelindustrien mottok i 1970 19,9 mill. hl råstoff. Til tross for total svikt i vintersildfisket, må derfor tilgangen betegnes som god. Dette skyldes i første omgang det store loddekvantum. I alt ble analysert ca. 10 000 prøver, som representerer ca. 18 mill. hl mot henholdsvis 11 000 prøver og 15 mill. hl foregående år.

Feit- og småsild. Det ble i 1970 levert ca. 271 500 hl feit- og småsild til fabrikkene mot ca. 200 000 hl foregående år. Gjennomsnitt fett lå på 19,8%.

Nordsjøfisket. Det ble levert ca. 2,8 mill. hl makrell og ca. 2 mill. hl nordsjø- og skageraksild til fabrikkene i 1970. De tilsvarende tall for 1969 var henholdsvis 6,8 mill. og 1,2 mill. hl. Videre ble levert ca. 75 000 hl hestmakrell og 1 400 hl pir. I 1969 levertes henholdsvis 42 900 og 3 400 hl av disse fiskeslag. Gjennomsnittlig fettinnhold var: For nordsjø- og skageraksild 19,4%, for makrell 27,2%, for hestmakrell 15,6% og for pir 8,1%.

Stor- og vårsild. Herav ble levert til fabrikkene ca. 7 700 hl. Tre laster ble prøvetatt. Gjennomsnitt fett viste 9,0%.

Lodde. 13,4 mill. hl lodde ble levert til fabrikkene i 1970 mot 6,8 mill. hl

i 1969. Av det leverte kvantum var ca. 3,1 mill. hl sommerlodde. I alt ble 5871 partier prøvetatt og analysert. Gjennomsnittlig fettinnhold lå på 8,4%.

Videre ble det i 1970 til sildolje- og sildemelfabrikken levert ca. 92 000 hl polartorsk, ca. 6 000 hl tobis, 1,1 mill. hl øyenpål og 170 000 hl annet råstoff.

ADMINISTRASJON

INSTITUTTETS RÅD

Møte i Rådet for instituttet ble holdt 4. og 5. juni 1970.

Rådet behandlet og godkjente budsjettforslag for 1971 fra instituttets direktør.

Melding fra avdelingslederne om virksomheten i 1969 og notat om pågående og planlagte arbeider ble gjennomgått.

Innstilling fra Utvalget til utredning av den fiskeriteknologiske forskning ble behandlet.

SPELIALRÅDET FOR AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Spesialrådet hadde møte 29. mai 1970.

Budsjettforslag for avdelingen for 1971 ble gjennomgått og godkjent. Videre ble gjennomgått avdelingslederens melding om virksomheten i 1969 og et notat om pågående og planlagte arbeider.

Spesialrådet behandlet innstilling fra Utvalget til utredning av den fiskeriteknologiske forskning.

REISER

Direktør Heen deltok i møte i FAO Expert Group for Codes of Practice holdt i Rom i mai. I august deltok han på den 12. nordiske fiskerikonferanse på Visby. Sammen med vitenskapelig konsulent Hjorth-Hansen og vitenskapelig assistent Grønmyr var han deltaker i et samarbeidsmøte mellom europeiske fiskerilaboratorier i IJmuiden, Holland, i september. Han deltok i Working Group on the potential of fish protein concentrate for developing countries i London i november.

Avdelingsleder Brækkan deltok i et symposium arrangert av European Group of Nutritionists i Chancano Terme, Italia, i mai. På samme reise hadde han konferanser i FAO, Rom, i anledning det forestående møte i Codex Committee on Fish and Fishery Products i Bergen i oktober. Han deltok i FAO Second World Food Congress i Haag i juni.

Vitenskapelig konsulent Sola besøkte Alfa-Laval, Stockholm, i januar og

juni for å se på apparatur og diskutere forsøksopplegg i forbindelse med opparbeidelse av fersk lodde til fettfattig mel.

Vitenskapelig konsulent Karsti var deltaker på et samarbeidsmøte mellom nordiske fiskerilaboratorier i København i desember.

Vitenskapelig konsulent Utne deltok i møter arrangert av Nordisk Jordbruksforskeres Forening og Landøkonomisk Forsøkslaboratorier i København i oktober. Programmet omfattet blant annet pelsdyrforing med formidler fra fiskeriene.

PERSONALE PR. 31. DESEMBER 1970

Direktør Eirik Heen

KJEMISK-ANALYTISK AVDELING

Leder	Fredrik Villmark
Konstruktør I	Algot Aaberg
Konstruktør II	Kirsten Finne
Laboratorieassistent	Torolf Larsen
Laboratorieaspirant	Jarle Adolfson

AVDELING FOR MIKROBIOLOGI

Vitenskapelig konsulent I	Sverre Hjorth-Hansen
Konstruktør I	Marie Walderhaug
Konstruktør II	Guttorm Haugdal
Bud og laborant	Jarle Stølsbotn

DEN FETTKJEMISKE AVDELING

Vitenskapelig konsulent I	Lars Aure
Vitenskapelig assistent I	Hans Kløkstad

SPESIELLE UNDERSØKELSER

Vitenskapelig konsulent II	Jens W. Jebsen
Praktikant	Tom Andreassen

AVDELING FOR KJØLING OG FRYSING

Vitenskapelig konsulent I	Olaf Karsti
Vitenskapelig assistent I	Olav Grønmyr
Praktikant	Jan Nordaas

AVDELING FOR INDUSTRIELL TILVIRKING

Avdelingsleder	Kåre Bakken
Vitenskapelig konsulent II	Norvald Losnegard

Vitenskapelig assistent I	Dagfinn Hakvåg
Inspektør	Walther Jacobsen
Inspektør	Einar Kvikstad (Tromsø)
Konstruktør II	Gunnar Tertnes
Laboratorieassistent	Robert Fredheim

AVDELING FOR ANLEGG OG APPARATUR

Vitenskapelig konsulent I	Einar Sola
Avdelingsingeniør I	Einar Bagge-Lund
Konstruktør I	Erling Rongevær
Mekaniker	Malvin Bueide
Mekaniker	Reidar Paulsen
Snekker	Nils Solbakken

AVDELING FOR VITAMINUNDERSØKELSER

Avdelingsleder	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 Bøge
Konstruktør II	Hakon Myklestad
Teknisk assistent	Ingrid Martinussen
Teknisk assistent	Jorun Otteren
Teknisk assistent	Inger Ottesen
Laborant	Erling Unger
Laborant	Nils Skjerve
Laboratorieassistent	Elisabeth Groth
Laboratorieassistent	Eirin Skaale
Praktikant	Frida Daae

KONTOR OG BIBLIOTEK

Konsulent I	Hilmar Jacobsen
Regnskapsfører	Herbert Heldal
Kontorfullmektig i særklasse	Edith Totland
Kontorfullmektig II	Esther-Margrethe Olsen
Kontorfullmektig II	Marta Meling
Kontorfullmektig II	Audny Rundhovde
Bibliotekassistent	Maria Segadal
Vaktmester	Jørgen Tertnes

BIBLIOTEKET

Bibliotekets bestand øket i 1970 med 320 nummer og var ved årets utgang kommet opp i 13 340 nummer.

Antall løpende periodika var 182, derav 90 som biblioteket fikk som bytte eller gave.

PUBLIKASJONER OG FOREDRAG

PUBLIKASJONER

- BRÆKKAN, O. R., og L. R. NJAA: Some recent developments in the field of estimations of B-vitamins. In «Nutrition», Ed. Masek, Osankova & Cutlebertson. Excerpta Medica Intern Congr Ser No 213, pp 160—164
- KARSTI, O.: Industriell frysing og tining av brisling. Fiskets Gang 56 (1970), s. 553—556.
- LORENTZEN, G., K. JØRGENSEN, O. KARSTI og A. STRØMME: Dobbelfrysing av fisk Fiskeridir. Småskr. No 7, 1970, 38 s.

STENSILERTE SPESIALRAPPORTER

- KARSTI, O. og O. GRØNMYR: Forsøk med lagring av sild og pale i kjølt sjøvann. R.nr. 119/70.
- LOSNEGARD, N., G. TERTNES og T. STORAAS: Bestemmelse av chitin i reker. R.nr. 117/70.
- SOLA, E: Forsøk med linesvivel, nylongut forsyn og kunstig agn. R.nr. 118/70.
- SOLA, E.: Metode for tørking og avskalling av reker. R. nr. 113/70.
- SOLA, E.: Teknisk/økonomisk analyse av tørrfiskbransjen. R.nr. 114/70.
- TERTNES, G. og N. LOSNEGARD: Undersøkelser av kunstig tørket lange. R.nr. 116/70.
- VILJ MARK, F.: Analyser utført ved kjemisk-analytisk avdeling 1969. R nr. 115/70.

FOREDRAG

- BRÆKKAN, O. R.: Nytt innen vitaminforskning. Statens Lærerskole i Heimkunnskap, Bergen, mai 1970.
- BRÆKKAN, O. R.: Verdens matvareproblemer. Statens Lærerskole i Heimkunnskap, Bergen, mai 1970.
- HAKVÅG, D.: 1. Om salting og saltinntrenging i sild. 2. Om konserveringsmidler og andre tilsetningsstoffer. Kurs i tilvirkning av saltsild m.v. i Rørvik 26.—28.10.1970.
- HEEN, E.: Konserveringsmidler i næringsmiddelindustrien. Norsk Kjemisk Selskap. Bergen Avd., april 1970.
- HJORTH-HANSEN, S.: A titrimetric method of assessing the keeping qualities of fish. Symposium of Resarch Workers from Western European Fish Technology Institutes IJmuiden september 1970.
- HJORTH-HANSEN, S.: A new medium for isolation of bacteria from fresh and stored shrimps, coagulase-positive Staphylococci in particular. Symposium of Research Workers from Western European Fish Technology Institutes. IJmuiden september 1970.
- JEBSEN, J. W.: Nye former for fiskeprotein-konsentrater. International Biological Programme. Nordisk proteinsymposium. Hurdalsjøen 7.—10.5. 1970.
- JEBSEN, J. W.: Protein-underernæring og dets innflytelse på de enkelte organer og enzymssystemer i legemet. Biokjemisk Kollokvium, 29.5. 1970.
- LAMBERTSEN, G.: Studies on Monoene Fatty Acid Isomers in Hydrogenated Fish Oils. World Congress on Fat. 10. Biennial Congress ISF, Chicago, 27.9—1.10. 1970.
- NJAA, L. R.: Aminer i tørrfisk og lutefisk og deres biologiske verdi. Nordisk Protein-symposium (IBP). Hurdalsjøen, 7.—10.5. 1970.

NJAA, L. R.: Feilkilder i bestemmelse av nitrogenbalanse hos unge rotter. Nordisk Proteinsymposium (IBP). Hurdalsjøen, 7.—10.5. 1970.

NJAA, L. R.: Kjemisk og biologisk vurdering av proteinkvalitet. Norsk Kjemisk Selskap, Rogaland Avd. 29.1.1970.

Serie om fisk i «Hverdagen» på Riksprogrammet, NRK, i januar og februar 1970:

BRÆKKAN, O. R.: Fisk som fettkilde i kosten.

BRÆKKAN, O. R.: Vitaminer i fisk.

NJAA, L. R.: Fisk som proteinkilde.

NJAA, L. R.: Mineraler i fisk.

