

etc. 6

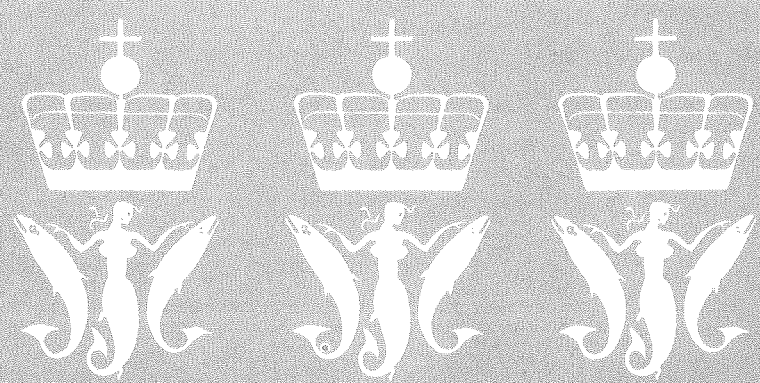
FISKERIDIREKTORATET
BIBLIOTEKET

5 JUNI 1991

Rapporter
og meldinger
NR. 3/91

FAKTORER SOM INNVIRKER PÅ KVALITET AV SALTFISK OG KLIPPFISK

FISKERIDIREKTORATET



FAKTORER SOM INNVIRKER PÅ KVALITET AV SALTFISK OG KLIPPFISK

I. SALTFISK OG KLIPPFISK AV TORSK

II. RYGGBEINSEI

III. SALTFISK OG KLIPPFISK AV LANGE OG BROSME

AV

T.KVANDE-PETTERSEN OG N.LOSNEGARD

BERGEN MAI 1991

R792

INNHold

I. SALTFISK OG KLIPPFISK AV TORSK

	SIDE
SAMMENDRAG	1
INNLEDNING	5
OVERSIKT OVER SALTEFORSØKENE	7
BESKRIVELSE AV SALTEFORSØKENE	8
MATERIALER OG METODER	10
RESULTATER	11
VRAKERS VURDERING AV SALTFISKEN	11
VRAKERS VURDERING AV KLIPPFISKEN	14
DRØFTING OG KONKLUSJONER	15
BETYDNINGEN AV FANGSTTID OG -STED	16
BETYDNINGEN AV FERSKT/ISET RÅSTOFF	19
FIG.1. FORDELING AV VANN I TYKKFISKSNI TT	22
SALTEMETODENS BETYDNING	25
FIG.2. LAKEAVGANG FRA NOEN AV SALTEPARTIENE	26
BETYDNINGEN AV ULIKE SALTTYPER	27
BETYDNINGEN AV UBRUKT/BRUKT SALT	32
SALTFORBRUK OG SALTBEHOV	33
BETYDNINGEN AV EKSTRA STABLEPRESS	33
BETYDNINGEN AV TIDEN FRA SALTING TIL OMLEGGING	35
BETYDNINGEN AV ANTALL DØGN I LAKE/STABEL	37
BETYDNINGEN AV VASKEVANNETS RENHET	37
"EKSPERT"-TILVIRKNING/"KOMMERSIELL" TILVIRKNING	38
HENVISNINGER	38
TABELLER :	
1. SALTENES KJEMISKE SAMMENSETNING	41
2. SALTENES KORNSTØRRELSE	41
3. SLØYE- OG FLEKKEUTBYTTE	42
4. UTBYTTE AV SALTFISK OG KLIPPFISK. TØRKESVINN	43
5. VRAKERESULTAT, SALTFISK OG KLIPPFISK	44
6. SALTFORBRUK	45
7. SALTTAP	46
8. VANN, SALT OG SALTMETNING I TYKKFISKEN	47
9. VANN, SALT OG SALTMETNING I DEN HELE FISKEN	48
10. ENDRINGER I VANN- OG SALTINNHold VED VASKING OG ETTERSTABLING AV SALTFISK	49
11. TØRRSTOFF I VASKEVANN	49
12. FLYKTIGE AMINER OG TRIOKS I FISK	50
13. LAKEAVGANG FRA TØRRSALTEPARTIENE	51
14. ANALYSER AV LAKE FRA PARTIENE 1-4	52
15. ANALYSER AV LAKE FRA PARTIENE 5-8	53

II. RYGGBEINSEI

	SIDE
SAMMENDRAG	54
INNLEDNING	55
MATERIALER OG METODER	56
OVERSIKT OVER SALTEPARTIENE	57
RESULTATER OG DRØFTING	58
TRIMETYLAMINOKSYD OG FLYKTIGE AMINER	63
SMAKSPRØVING	65
TABELLER:	
1. BAKTERIEBELASTNING PÅ LAGRET RÅSTOFF FØR FLEKKING. VEIEDATA	58
2. BAKTERIEBELASTNING UNDER LAGRING UTEN IS	59
3. FISKENS KVALITET VED SALTING	59
4. UTBYTTER FLEKKET FISK, SALTFISK OG KLIPPFISK	61
5. VANN- OG SALTINNHold I FLEKKET FISK, SALTFISK OG KLIPPFISK	62
6. TRIMETYLAMINOKSYD OG TOTALT FLYKTIG NITROGEN	63
7. TRIMETYLAMIN OG AMMONIAKK	66
HENVISNINGER	66

III. SALTFISK OG KLIPPFISK AV LANGE OG BROSME

SAMMENDRAG	67
INNLEDNING	68
MATERIALER OG METODER	69
RESULTATER OG DRØFTING	71
SALTANALYSER	71
SALTFORBRUK	71
UTBYTTER	72
KVALITETSGRADERING AV SALTFISK OG KLIPPFISK	74
VRAKERS MERKNADER TIL SALTFISKEN	75
KJEMISKE KRITERIER FOR KVALITETSVURDERING AV RÅSTOFF OG PRODUKTER	76
SENSORISK VURDERING AV KLIPPFISKEN	79
SLUTTKOMMENTARER	79
TABELLER:	
1. BRUKTSALT, KJEMISK SAMMENSETNING	71
2. SALTFORBRUK	72
3. UTBYTTE AV FLEKKET FISK OG SALTFISK	73
4. VRAKE-RESULTAT, SALTFISK OG KLIPPFISK	74
5. VANN, SALT OG METNING I TYKKFISK	75
6. VANN, SALT OG METNING I HEL FISK	76

7. TRIMETYLAMINOKSYD OG FLYKTIGE AMINER	77
8. KVALITETSVURDERING AV RÅSTOFF OG PRODUKTER	80
9. FORSKRIFTENS KRAV, RÅSTOFFKVALITET OG PRODUKTKVALITET	81

FIGURER:

1. TOT.FL.N I LANGE	78
2. TMA-N I LANGE	78
3. TOT.FL.N I BROSME	78
4. TMA-N I BROSME	78

I. SALTFISK OG KLIPPFISK AV TORSK

SAMMENDRAG

Faktorer som kan innvirke på kvalitet av saltfisk og klippfisk er søkt belyst gjennom serier av salteforsøk med torsk.

Råstoff I: Linefanget høsttorsk, Finnmark
Råstoff II: Lofottorsk
Råstoff III: Vårtorsk, Finnmark
Råstoff IV: Linefanget høsttorsk, Finnmark
Råstoff V: Linefanget torsk, jan.-febr., Finnmark

Undersøkelsene har gitt opplysninger om en del av de kvalitets-påvirkende faktorene.

Fangsttid og -sted. Råstoff V har gitt spesielt lite flekkeavfall og derved også høyt utbytte flekket fisk. Vektutbytte saltfisk og klippfisk er også høyest for råstoff V. Utbytte saltfritt tørrstoff er høyest hos råstoffene II og III. Råstoff II har minst tørkesvinn. Råstoff I har gitt det beste vrake-resultatet bedømt som saltfisk. Råstoffene I og IV har gitt best kvalitet som klippfisk.

Ferskt/iset råstoff. Ferskt og iset råstoff gir omtrent like mye flekkeavfall, men ferskt råstoff gir 1,1 kg mer flekket, vasket fisk pr. 100 kg sløyd fisk.

Iset råstoff gir det høyeste vektutbytte saltfisk. Vektutbytte klippfisk er likevel mindre for iset enn for ferskt råstoff når 44 % vanninnhold regnes som basis. Forklaringen er at saltfisk fra iset råstoff har høyere innhold av salt og vann, mens saltfisk fra ferskt råstoff har vesentlig høyere innhold av saltfritt tørrstoff. Tapet av saltfritt tørrstoff fra iset fisk nærmer seg 8%.

Ved fremtørking til klippfisk må det i gjennomsnitt fjernes 3,4 kg mer vann fra saltfisk av iset råstoff når basis er 100 kg sløyd fisk.

Kvalitetssortering viser entydig at ferskt råstoff gir de beste produktene både av saltfisk og klippfisk.

Saltforbruket synes uavhengig av om råstoffet er ferskt eller iset.

Stabiliseringen av salt/vann-forholdet går raskere hos iset enn hos fersk fisk i tiden frem til omlegging. Etter omleggingen går vannavgivelsen raskest hos ferskt råstoff.

Ferdig saltfisk av iset råstoff har høyest vann- og saltinnhold og saltmetning. Disse forholdene tolkes slik at den raske vannavgivelsen og det raske saltopptaket i iset råstoff før omlegging medfører en denaturering av overflatevevet. Dette fører til en viss blokkering av vannavgangen under den videre

stabiliseringen.

Det er ingen klar forskjell i saltmetning mellom ferskt råstoff og råstoff iset 6 døgn (partiene 1-8). Dette oppfattes slik at 6 døgn i is ikke gir de typiske isafisk-reaksjonene.

Innholdet flyktige aminer er på alle punkter høyest for iset råstoff og dets produkter.

Lakeavgangen stopper praktisk talt opp etter 28 døgn, og den siste avbalansering i forholdet salt/vann synes å foregå internt i fisken. Det totale laketapet er gjennomgående større for ferskfiskpartiene enn for partiene av iset fisk, i gjennomsnitt 56,7 og 53,0 kg pr. 100 kg sløyd fisk.

Tørresalting/lakesalting. Lakesalting gir betydelig høyere vektutbytte saltfisk enn tørresalting, i gjennomsnitt henholdsvis 67,6 og 61,8 kg pr. 100 kg sløyd fisk. Til tross for dette gir tørresalting 0,8 kg mer saltfritt tørrstoff pr. 100 kg sløyd fisk. Tørkesvinnet er 4,4 kg høyere for lakesaltet enn tørrsaltet fisk. Det betyr at 4,4 kg mer vann må tørkes bort for å få klippfisk med 44 % vann.

Lakesalting av ferskt råstoff gir bedre kvalitetssortering enn tørresalting både av saltfisk og klippfisk og bedre saltfisk enn tørresalting når råstoffet er iset.

Tørresalting og lakesalting kommer noenlunde likt ut når det gjelder klippfisk av iset råstoff.

Tørrsaltet fisk har klart lavere vanninnhold og noe lavere saltinnhold enn lakesaltet fisk. Dette er mer uttalt i hel fisk enn i tykkfisk. Saltmetningen er høyest i tørrsaltet fisk.

Lakesaltet og tørrsaltet fisk viser ingen markante forskjeller i innhold flyktige aminer eller Triox. Med noen unntak stiger innholdet fra fersk/iset til saltfisk til klippfisk. Utlakingen av flyktige aminer under salteprosessen vil trolig kunne variere betydelig. Flyktige aminer antas derfor lite egnet som kvalitetskriterium for saltfisk og klippfisk.

Ulike salttyper. Vektutbytte saltfisk og klippfisk fra ferskt råstoff avtar generelt med stigende innhold av Ca og Mg i saltet. Det motsatte er tilfelle for iset råstoff.

Trapanisalt med middels høyt innhold av Ca og Mg har gitt tørrsaltepartier med det beste vrake-resultat for saltfisk, både av ferskt og iset råstoff.

Partier saltet med vakuumsalt kommer dårligst ut. Dette skyldtes at fisken ikke ble bedømt saltmoden, noe som synes å ha klar sammenheng med saltets mangel på Ca og Mg. Vakuumsalt tilsatt 0,19 % Ca har imidlertid gitt saltmoden fisk etter 28 døgn.

Vakuumsalt gir økende utbytte bestekvalitet fra saltfisk til klippfisk, både for ferskt og iset råstoff. Bortsett fra Tunis iset, der utbytte er uforandret, viser alle partiene fallende utbytte ved fremtørking til klippfisk.

Vakuumsalt gir klippfisk av fin kvalitet og med sorteringsutbytter blant de beste.

Ibiza-partiene har et hvitt, skjemmende belegg. Årsaken synes å være saltets høye innhold av Ca. For videre produksjon til klippfisk har belegget ingen betydning, da det fjernes ved vask.

Resultatene viser at saltet må inneholde en viss mengde Ca og Mg for at fisken som saltfisk skal få den rette farge og fasthet som preger vår handelsvare, men Ca og Mg er ikke avgjørende for å oppnå en tilfredsstillende handelskvalitet av klippfisk. Optimalt Ca-nivå for fremstilling av saltfisk av god kvalitet ligger rundt 0,20 % i saltet.

Vektutbytte saltfisk er stort sett det samme uansett salttype, når ferskt og iset råstoff sees under ett.

I den utstrekning saltmengdene har vært tilstrekkelige, gir vakuumsalt den beste "saltøkonomi".

Ved tidspunkt for omlegging er det generell tendens til avtagende vanninnhold, økende saltinnhold og økende saltmetning med økende Ca- og Mg-innhold i saltet, med unntak for hel fisk saltet med Ibiza.

Vakuumsalt har gitt noe mindre lakeavrenning enn de øvrige saltene. Det kan ha sammenheng med at totalforbruket vakuumsalt var betydelig mindre.

En velegnet kornstørrelses-fordeling i saltet skulle være: Hele saltet bør passere sikt nr.6. På sikt 8 bør det maksimalt være 20 % av saltet, og på siktene 10, 12 og 16 ca. 70 %,noenlunde likt fordelt,eller kanskje med overvekt på sikt 10. Resten av saltet bør fordele seg med fallende mengder på de finere fraksjonene.

Ubrukt / brukt salt. Brukt salt avviker markant fra ubrukt i sammensetning. Kloridnivået er intakt, men innholdet Ca og Mg, og også andelen store krystaller, er betydelig redusert, mens mellom-fraksjonene øker. Også mengden organiske forurensninger øker.

Bruktsalt har gitt lavere vektutbytte klippfisk og saltfritt tørrstoff, høyere tørkesvinn og dårligere kvalitetssortering for saltfisk. Som klippfisk kommer partiene likt ut.

Bruktsaltparti har større lakeavrenning frem til omlegging, men ender likevel opp med høyest vanninnhold og lavest saltinnhold og derved også lavest saltmetning.

Bruktsalt har ikke gitt noe utslag med hensyn til flyktige aminer og Trioks.

Saltforbruk og saltbehov. Noen saltepartier har, etter vrakers mening, fått for lite salt. Det totale saltforbruket har i disse tilfellene variert i området 30,5-46,3 kg pr. 100 kg sløyd fisk. Som generelt saltbehov skal derfor antydes en mengde på 50 kg sjøsalt til 100 kg sløyd fisk. Av vakuumsalt trengs noe mindre.

Ekstra stablepress. Økningen i stablepresset gir generell nedgang i vanninnhold, lavere vektutbytte saltfisk og lavere tørkesvinn. Utslagene er størst for iset råstoff. Tallene for innhold av salt, saltfritt tørrstoff i saltfisk og vektutbytte klippfisk er jevne.

Partiene med minst stablepress kommer best ut ved kvalitetssorteringen.

Det kan ikke utledes noen sammenheng mellom stablepress og innhold av flyktige aminer og Trioks.

Det største stablepresset gir størst akkumulert lakeavgang på alle tidspunkt.

Tiden fra salting til omlegging. riktig tidspunkt for omstabling er viktig når salting foregår i den varme årstiden og dersom fisken har fått for lite salt ved førstegangssaltingen.

Omlegging etter 4 døgn har gitt lavere vektutbytte saltfisk, lavere vanninnhold, høyere utbytte saltfritt tørrstoff og høyere saltmetning enn omlegging etter kortere tid. Når tiden fra salting til omlegging blir kortere enn 4 døgn, øker tørkesvinnet markant. Ingen omlegging gir mer enn 50 % høyere tørkesvinn enn omlegging etter 4 døgn.

Omlegging og tilføring av nytt salt bevirker øket væskeavgang. Kortere tid før omlegging enn 4 døgn gir mindre saltfritt tørrstoff og forsinket saltmetning. Vrakers fargebedømmelse går i favør av 4 døgn.

Antall døgn i lake/stabel. 7 døgn i lake og påfølgende 21 døgn i stabel har gitt samme vann- og saltinnhold i fisken som 21 døgn i lake med påfølgende 7 døgn i stabel. høyeste verdier gir 14 døgn i lake med påfølgende 14 døgn i stabel. Selv 7 døgn i lake gir en saltmetning i tykkfisk på 98,6 %.

Kvalitetsmessig kommer lake/stabel-variantene relativt likt ut. Det betyr at innenfor det undersøkte vaiasjonsområdet, er tiden i lake/stabel ikke kritisk. Lakesalteprosessen vil eventuelt kunne standardiseres til 10 døgn i lake med påfølgende 10 døgn i stabel.

Vaskevannets renhet. Fersk fisk vasket i rent vann har gitt bedre kvalitetssortering både av saltfisk og klippfisk enn fersk fisk vasket i brukt vaskevann. For iset råstoff har ikke de undersøkte vaskevariantene gitt seg utslag. Innhold av flyktige aminer synes upåvirket av vaskevannets renhet.

"Ekspert"-tilvirkning / "kommersiell" tilvirkning. Eksperttilvirkete partier har lavere vann- og saltinnhold og høyere innhold av saltfritt tørrstoff enn kommersielt tilvirkete partier. Av dette følger at tørkesvinnet er størst for kommersielt tilvirket fisk. Eksperttilvirket fisk kommer klart best ut ved kvalitetssorteringen.

Frem til omlegging er lakeavgangen 3 kg høyere hos eksperttilvirket fisk. Etter 28 døgn er forskjellen bare 1,5 kg.

INNLEDNING

I årene 1969-73 ble det utført en rekke forsøk med fremstilling av saltfisk og klippfisk for å klarlegge betydningen av forskjellige faktorer.

Opptakten ble gjort av dr. Ole Devik, SINTEF, Trondheim, og disponent T.Kvande-Pettersen, Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund. Et forsøksprosjekt ble innvilget økonomisk støtte fra Fiskerieringens Forsøksfond. Fondets formann, Fiskeridirektør Claus Sunnanå, oppnevnte i brev av 23.6.69 et utvalg til å lede forsøkene. Utvalget hadde følgende sammensetning:

Dr. Ole Devik, Chr. Michelsens Institutt, Bergen, formann
Rektor Knut B. Jørgensen, Statens Fagskole for Fiskeindustri, Vardø
Disponent T. Kvande-Pettersen, Kristiansund
Avdelingsleder Kåre Bakken, Fiskeridirektoratet, Bergen
Sjefsinspektør F.J. Grahl, Fiskeridirektoratet, Bergen
Distriktsinspektør G. Kulø, Fiskeridirektoratet, Kristiansund
Disponent Harald Jensen, Jens Grytten A/S, Ålesund
Skipper Reidar Uggedal, Grytestranda, m/ Harold Davik, Brattevåg, som varamann.

Knut B.Jørgensen gikk senere ut av Utvalget, og i hans sted ble oppnevnt rektor Torbjørn Pedersen, Statens Fagskole for Fiskeindustri, Vardø. For Kåre Bakken ble vit.kons. Norvald Losnegard oppnevnt som varamann. Harald Jensen avgikk ved døden, og i hans sted ble oppnevnt disponent Kristoffer Sperre, Ellingsøy. R.Uggedal og hans varamann H.Davik trakk seg fra Utvalget, og det ble ikke oppnevnt nye representanter.

Utvalget fikk følgende mandat:

- " 1. Fastlegge foreløbige spesifikasjoner for salt til fiskeriformål. Spesifikasjonene revideres når resultatene av de planlagte forsøk foreligger.
2. Gjennomgå gjeldende forskrifter for fremstilling av saltfisk og klippfisk med sikte på å gjøre dem mer spesifikke og egnet som arbeidsforskrifter for de forskjellige forhold.
3. Sørge for å gjennomføre forsøk med henblikk på å sikre grunnlaget for de forskjellige forskrifter som foreslås, spesielt å fastslå betydningen av de forskjellige komponenter i fiskerisalt.
4. Arbeidet legges slik an at det tas hensyn til rødmiddinfeksjonen ved bruk av sjøsalt."

Fondet har fått oversendt halvårs-rapporter over Utvalgets arbeider, i alt 5 stk., den første for 1. halvår 1970 og den siste for 1. halvår 1973.

Spesifikasjoner for salt til fiskeriformål, mandatets punkt 1, ble utarbeidet som forslag fra Utvalget på et tidlig tidspunkt. Forslaget er senere, med noen redaksjonelle endringer, tatt inn i "Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer" (13), Fastsatt av Fiskeridepartementet 1. juli 1986. Forslaget omfattet også forslag til prøvetaking og analyse av salt til fiskeriformål.

Som hovedmålsetting vil det gjennom 3 delrapporter bli søkt gitt en samlet og komprimert oversikt over de forsøkene som ble utført for å dekke inn mandatets punkt 3. Delrapport I vil omfatte alle forsøk med torsk som råstoff. Delrapport II vil omfatte forsøkene med ryggbeinsei og delrapport III forsøkene med lange og brosme.

De praktiske feltforsøkene med tilhørende analysearbeid ble ledet av Utvalgets sekretær, T.Kvande-Pettersen. Det er også han som løpende har utarbeidet arbeidsrapporter etterhvert som forsøksseriene ble avsluttet, dessuten en sammenfattende sluttrapport (8) som ble oversendt Fiskeridirektøren oktober 1974.

Forsøksfondets styre ønsket at materialet måtte bli bearbeidet med henblikk på offentliggjøring, slik at resultatene kunne bli tilgjengelige for næringen.

I tillegg til feltforsøkene har Industrilaboratoriet dessuten utført følgende laboratorie-forsøk:

1. Sammenligning mellom tørrsalting og lakesalting av hel fisk .
2. En studie over salteforløpet ved lakesalting av fiskestykker.
3. Undersøkelse av salting av rund og flekket fisk i på forhånd tilberedt lake.
4. Laboratorieforsøk med utlaking av Ca og Mg i salt.

Disse laboratorieforsøkene er beskrevet i arbeidsrapporter (9, 11).

Analyser av Ca og Mg i fiskerisalt ble utført ved SINTEF.

Ved Fiskerilaboratoriet ble det arbeidet med standardisering og etterprøving av metodikk for analyse av jern og kopper i fiskerisalt. Dessuten ble det utviklet en metode for å avgjøre om et salt har vært brukt (14).

Som ved Industrilaboratoriet, ble det også ved Fiskerilaboratoriet utført forsøk som viste at et ubrukt fiskerisalt er rikere på kalsium og magnesium enn et brukt salt.

OVERSIKT OVER SALTEFORSØKENE

Serie	Parti	Rå- stoff	Døgn i is	Salte- metode	Salttipe	Døgn før omlegg.	Døgn i alt	Ekstra stable- press,kg
	1		0	T	Compacted	4	28	
	2	Line-	6	T	vac.salt	4	28	
	3	fanget	0	T	Tunis	4	28	
I	4	høst-	6	T	"	4	28	
	5	torsk	0	T	Trapani	4	28	
	6	Finn-	6	T	"	4	28	
	7	mark	0	T	Ibiza	4	28	
	8		6	T	"	4	28	
	9	Lofot-	0	T	Trapani	4	29	
II	10	torsk	8	T	"	4	29	
	11		15	T	"	4	29	
	12	Vår-	0	T	Trapani	4,5	21	
	13	torsk	12	T	"	4	21	
III	14	Finn-	0	L	"	21	28	
	15	mark	12	L	"	21	28	
	16		0	T	Bruktsalt	4,5	21	
	17		0	T	Trapani	4	28	0
	18		0	T	"	4	28	500
	19	Line-	0	T	"	4	28	1000
	20	fanget	10	T	"	4	28	0
	21	høst-	10	T	"	4	28	500
	22	torsk	10	T	"	4	28	1000
IV	23	Finn-	0	T	"	2	28	
	24	mark	0	T	"	3	28	
	25		0	T	"	*	28	
	26		0	L	"	*	21	
	27		0	L	"	21	28	
	28		10	L	"	*	21	
	29		10	L	"	21	28	
	30		0	T	Compacted	4	28	
	31	Line-	12	T	vac.salt**	4	28	
	32	fanget	0	T	Cagliari	4	28	
V	33	torsk	0	T	"	4	28	
	34	jan.-	0	T	"	4	28	
	35	febr.	0	L	"	7	28	
	36		0	L	"	14	28	
	37		0	L	"	21	28	

T = Tørrsalting, L = Lakesalting

* = Ingen omstabling

**= Tilsatt 0,19 % kalsium

BESKRIVELSE AV SALTEFORSØKENE

Salteforsøkene hadde som formål å fremskaffe et grunnlag for vurdering av ulike faktorerers innflytelse på salteprosessen og på kvalitet og utbytte av den ferdige saltfisken og klippfisken.

Generelt for forsøkene. Denne Delrapport I beskriver 5 separate forsøksserier som i alt omfatter 37 saltepartier av torsk.

Viktige variable størrelser har vært gjenstand for sammenlignende undersøkelser: Ferskt eller iset råstoff, forskjellige salttyper, spesielt deres variable innhold av kalsium og magnesium, saltemetodene tørrsalting og lakesalting, forsøk med ubrukt og brukt salt, variable omleggingstider av stabel, variabel tid i lake, variabelt press på stabel, forskjellige vaskeprosedyrer.

Til de sammenlignende forsøkene med ferskt og iset råstoff ble brukt fisk fra samme fangst.

Ved omlegging av stabel ble løssaltet slått av og nytt salt tilført.

I tillegg til opplysningene gitt i "Oversikt over salteforsøkene", side 7, skal nevnes forhold som er spesielle for de enkelte forsøksseriene.

Serie I, Vardø 1969 (3). Saltepartiene ble vrakermessig bedømt etter 21 og 28 døgn i salt. Den ferdige saltfisken ble satt i stabel og senere fremtørket til klippfisk.

Forsøkene ble utført ved Statens Fagskole for Fiskeindustri og ved hjelp av skolens fagpersonale.

Serie II, Lofoten, 1970 (4). Opparbeiding og salting av den ferske fisken ble utført av næringens folk i Svolvær. Islagret fisk ble sendt Kristiansund for videre bearbeiding. Fisken ble vrakermessig bedømt etter 29 døgn.

Serie III, Vardø 1971 (10). Forsøkene ble utført i nært samarbeid med Statens Fagskole for Fiskeindustri. Ferskfisken ble opparbeidet og saltet i Vardø. Den øvrige prøvefisken ble iset og sendt Kristiansund for videre behandling. All fisk ble fremtørket til klippfisk i Kristiansund.

Av praktiske grunner ble partiene 12 og 16 lagt om etter 4,5 døgn istedet for etter 4 døgn. Alle partiene ble bedømt som saltfisk etter 21 døgn, lakepartiene også etter 1 uke i stabel.

Serie IV, Vardø, 1971-72 (12). Råfisken ble vasket i et Søren Larsen-kar. Som forsøksvariant ble tatt med et vaskeopplegg der vaskekaret ble fylt helt opp med rent vann. Deretter ble vanntilførselen stengt. 2 x 50 kg fersk, sløyd fisk ble skyllet

i karet. Denne fisken ble benyttet til salteparti nr. 17. En ny porsjon fisk på 2 x 50 kg ble så vasket i samme vannet, og denne fisken ble benyttet til salteparti nr. 18.

Til slutt ble enda en porsjon av samme størrelse vasket i samme vannet og brukt til salteparti nr. 19.

Skyllevannet ble deretter tappet ut, og samme prosess ble gjentatt til en hadde nok fisk for de tre saltepartiene av ferskfisk. Samme vaskeprosedyre ble benyttet for fisk til saltepartiene 20, 21, og 22 (iset fisk).

Ønskete stablevarianter ble oppnådd ved å plassere ekstra vekt oppå stabelen. "Normal" stabelhøyde var ca. 70 cm. Partiene 18 og 21 fikk en ekstra vekt på 500 kg, og partiene 19 og 22 fikk 1000 kg. Dette svarte henholdsvis til en dobling og en tredobling av "normal" stabelhøyde.

Det ble ikke foretatt omlegging av tørrsalteparti nr. 25. Partiene 23 og 24 ble omlagt etter henholdsvis 2 og 3 døgn. De øvrige tørrsaltepartiene ble omlagt etter 4 døgn.

Lakepartiet av fersk fisk ble tatt opp av laken etter 18 døgn. Da ble den ene halvparten oppstrødd og satt i stabel (parti nr. 26), den andre gikk direkte til tørking etter skylking i egen lake (parti nr. 27) Lakepartiet av islagret fisk ble på tilsvarende måte delt i partiene 28 og 29.

Serie V, Vardø, 1973. Serien omfatter 8 saltepartier. Partiene 30 og 31 ble saltet med Compacted vacuum salt tilsatt 0,19 % kalsium (i form av Ca-klorid). Til de øvrige 6 partiene ble brukt Cagliari-salt, da Trapani ikke var å oppdrive.

Det ble lagt opp til en sammenligning mellom "kommersielt" tilvirket og "ekspert"-tilvirket fisk. Ved den kommersielle tilvirkningen ble alle prosedyrer, vasking, flekking, legging og salting, utført som vanlig for den angjeldende bedrift. Tidspunktet for omlegging og vurdering av fiskens saltmodning var felles. Eksperttilvirkningen foregikk i nøye samsvar med forskriftens anvisninger.

Industrilaboratoriets folk hadde ansvaret for prøvetakinger og registreringer. Parti 32 ble som usaltet, flekket fisk vasket i Skeide-vasker. De øvrige partiene er vasket i Søren Larsen-kar.

For de tre lakepartiene 35, 36, og 37 ble anvendt forskjellige laketider, henholdsvis 1, 2 og 3 uker. Det anvendte Vakuumsaltet inneholdt mindre andel store partikler enn det som ble benyttet til saltepartiene 1 og 2.

Parti nr. 34 er saltet og opparbeidet ved et kommersielt anlegg, de øvrige ved Statens Fagskole for Fiskeindustri.

Fisken ble stående 14 dager utover de 28 døgn før den ble vasket. Analyser ble tatt før og etter vasking og etter ca. 1 ukes stabling før tørking.

MATERIALER OG METODER

Råstoff. Anvendt råstoff vil fremgå av oversikt, side 7.

Anvendte salt. I forsøkene inngikk følgende salt:

Salt

nr.

1. Compacted vacuum salt
2. Tunis-salt
3. Trapani-salt
4. Ibiza-salt
5. Trapani-salt
6. Trapani-salt
7. Trapani, restsalt
8. Ubrukt salt
9. Brukt salt
10. Restsalt
11. Trapani-salt
12. Compacted vacuum salt, tilsatt 0,19 % kalsium (som Ca-klorid)
13. Cagliari-salt

Forskriftene. Når ikke annet er anført, ble forsøkene utført i samsvar med Fiskeridirektoratets dagjeldende forskrifter.

Tørresalting. Flekket fisk stables med salt mellom fiskene. Dannet lake renner av stabelen, som hele tiden står tørt. Vanligvis foretas omlegging av fisken etter 4-6 døgn, slik at den fisken som var øverst kommer nederst og omvendt. Samtidig tilføres nytt salt. Fisken står så urørt i ca. 3 uker og vil da være ferdig saltfisk.

Lakesalting. Flekket fisk stables i tett kar med salt mellom fiskene. Dannet lake vil etter hvert fylle karet og omgi fisken. Til vanlig ligger fisken 14 dager i laken. Tiden kan variere med noen dager, avhengig av forskjellige forhold og praksis. Fisken stables deretter i tørre stabler, med nytt salt mellom fiskene, og står slik i 1 til 2 uker for avrenning av lake.

Glassfiberarmerte containere, type "Norseman", ble brukt ved lakesaltingen. Containerne var forsynt med lokk og lot seg lett transportere. Karene med fisk og lake ble sendt fra forsøksstedene i Nord-Norge til Kristiansund uten at fisken behøvde røres.

Saltmengde. De som utførte saltingen bestemte selv den saltmengden som skulle benyttes, alt etter erfaring og praksis.

Uttak av prøver. Prøver av fisk og lake til analyseformål ble uttatt ved forsøksstart og senere på ønskete tidspunkter under saltmodningen. Nødvendige veieanalyser ble utført.

Vann og salt i fisk. Analysetallene representerer gjennomsnittet av to fisker tatt henholdsvis oppe og nede i stabelen. Prøvetaking for analyse ble utført etter snittmetoden, senere beskrevet som metode nr. 8 i Sentrallaboratoriets Metodesamling 1979 (15).

Saltmetning er beregnet fra formelen:

$$\% \text{ saltmetning} = \frac{\% \text{ saltinnhold} \times 100 (100 - 26,4)}{\% \text{ vanninnhold} \times 26,4}$$

Kopper og jern i salt ble bestemt etter metoder senere beskrevet som henholdsvis nr. 16 og 17 i Sentrallaboratoriets Metodesamling 1979 (15).

Øvrige analyseparametre for de anvendte salt, som klorider, vann, sulfat, kalsium, magnesium uløselige bestanddeler og organiske forurensninger, er utført etter metoder beskrevet av T.Kvande-Pettersen (2).

Flyktige nitrogenforbindelser er bestemt etter modifisert metode av Conway og Byrne (1).

Vraking av saltfisk og klippfisk er foretatt av Fiskeridirektoratets inspektører.

RESULTATER

Forsøksresultatene er nedfelt i 15 tabeller, som er samlet til slutt i rapporten. Når det gjelder kvalitetssorteringen av saltfisk og klippfisk, Tab.7, skal gjengis vrakers merknader, noe forkortet.

VRAKERS VURDERING AV SALTFISKEN :

Parti 1, 28 døgn i salt: Fisken var noe slapp og manglet den fasthet som kreves for eksportpakking. Ansees ikke saltmoden. Fisken hadde gulgrønt skjær. Mange fisker var skadet av kleppsår og slag og ble av den grunn nedsortert i kvalitet. Fisken virket avbleket som om den hadde ligget et par dager i is eller for lang tid i vann under vaskingen.

Parti 2, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Fiskekjøttet hadde gulgrønt skjær. Den var uten belegg fra saltet. Fisken hadde tydelige tegn på å være iset før tilvirkning.

Parti 2, 28 døgn i salt: Hverken fiskens farge eller stivhet har forandret seg fra besikt 21 døgn.

Parti 3, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Fargen var klar med litt mørkere, grønnlig skjær uten noe belegg på kjøttssiden. De fleste fiskene hadde sleipebelegg på skinnsiden. Det kan være tegn på at fisken er saltet helt fersk. Bruk av urent salt (bruksalt) kan også gi tilsvarende belegg.

Parti 3, 28 døgn i salt: Fisken var saltmoden og fastere, men fargen var uendret.

Parti 4, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Fargen var klar med noe mørkere, grønnlig skjær og uten belegg fra saltet. Råstoffet var ujevnt. Fisken var blank på skinnet og bar preg av å ha vært iset.

Parti 4, 28 døgn i salt: Fisken var saltmoden.

Parti 5, 28 døgn i salt: Noen få fisker var slappe, ellers var den bra saltmoden. Fargen var lys, naturlig, uten belegg. Råstoffet var bra, unntatt noen få spaltete fisker. Ingen tegn på at fisken har vært iset. Et godt parti saltfisk.

Parti 6, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Kvaliteten var ujevn på grunn av spaltning. Fargen var lys og naturlig. Fisken bar preg av å ha vært iset.

Parti 6, 28 døgn i salt: Fisken var saltmoden, ellers ingen særlige endringer fra forrige bedømmelse.

Parti 7, 28 døgn i salt: Fisken var saltmoden, tilvirket av bra råstoff, men et kvitt saltbelegg skjemmer, ingen tegn på å ha vært iset.

Parti 8, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Variabel råstoffkvalitet med tydelig preg av å ha vært iset. Et hvitt belegg skjemte fisken, slik at den neppe ville blitt godtatt for eksportpakking. Bruksalt kan gi tilsvarende fisk, men belegget vil da være mørkere.

Parti 8, 28 døgn i salt: Fisken var saltmoden med bra fasthet, men hadde fortsatt et hvitt belegg. I en generell kommentar til saltfiskpartiene 1-8 hevder vrakeren at råstoffkvaliteten har vært mest utslagsgivende for kvalitetsgraderingen innenfor de enkelte partiene. Det forekom fisker med kleppsår og merker etter slag og galle og innvollsskadde buker, dessuten bløt og spaltet fisk.

Parti 9, 29 døgn i salt: Fisken var saltmoden, godt bløgget og utblødd. En god del fisker hadde mørke soner, trolig forårsaket av

sleipe. Noen fisker hadde klepphull og rifter.

Parti 10, 29 døgn i salt: Fisken antas å være saltmoden, men burde vært bedre presset. Partiet var dårlig og ujevnt saltet. Fisken fikk derfor et blast utseende, var myk og løs. Klepphull og spaltning forekom.

Parti 11, 29 døgn i salt: Fisken var saltmoden, godt utblødd, jevnt og pent saltet, men bar preg av lang tids ising før salting, med tydelige , mørke isabuker. Det forekom en del løs og spaltet fisk , klepphull og rifter.
Partiene 9-11 ble ikke tørket frem til klippfisk.

Parti 12, 21 døgn i salt: Fisken mangler noe for å være saltmoden. Den var blass og hadde ikke fått nok salt. Det var mindre sprekker og svak blodrand langs ryggbenet på enkelte fisker. De mest fremtredende feil var sprukket og løs fisk og blodflekker etter bruk av klepp.

Parti 13, 21 døgn i salt: Partiet var ikke saltmodent. Fisken var til dels blass med fremtredende rødfarge på grunn av ising. Fisken var dårlig bløgget og hadde kleppsår. Helhetsinntrykket var mindre godt.

Parti 14, 21 døgn i lake: Fisken var saltmoden. Til dels lys og pen fisk, Noen fisker hadde svakt rødlig skjær og svak blodrand langs ryggbenet. Mangler av betydning var kleppsår, spaltning og revet øreben.

Parti 15, 21 døgn i lake: Saltmoden fisk med blast utseende, mindre sprekker og svakt rødlig skjær i bukene. Det forekom spaltning og blodflekker og en del rifter etter bruk av klepp.

Parti 16, 21 døgn i salt: Fisken var ikke saltmoden. Den var bløt og hadde blast utseende. Langs ryggbenet var det blodrand på enkelte fisker. Fisken var fint tilvirket, men det var brukt for lite salt. Noe nedsortering ble foretatt på grunn av spaltning, løs fisk og kleppsår.

Parti 17, 28 døgn i salt: Dårlig saltmodning, svakt gulskjær, slapp.

Parti 18, 28 døgn i salt: Saltmoden, svakt gulskjær, fast bunn. Et godt parti.

Parti 19, 28 døgn i salt: Som parti 18.

Parti 20, 28 døgn i salt: Noen fisker saltmodne, andre ikke, gulskjær, noe slapp. En del isabuker, litt spaltet.

Parti 21, 28 døgn i salt: Saltmoden, gulskjær, fast bunn, en del isabuker.

Parti 22, 28 døgn i salt: Som parti 21.

Parti 23, 28 døgn i salt: Ikke saltmoden, gulskjær, slapp. Det er benyttet for lite salt.

Parti 24, 28 døgn i salt: Som parti 23.

Parti 25, 28 døgn i salt: Fisken er ikke saltmoden, har mørkt gulskjær og er slapp. Det er benyttet for lite salt.

Parti 26 (og 27), 21 døgn i lake: Saltmoden fisk med fast bunn, meget lys og pen, fint behandlet.

Parti 28 (og 29), 21 døgn i lake: Saltmoden fisk, svakt rødlig skjær, fast bunn, mye stygg flekking, en del isabuker.

Lakepartiene 26-29 hadde et belegg på kjøttssiden. Belegget lot seg lett vaske av.

Parti 30, 28 døgn i salt: Svakt råstoff.

Parti 31, 28 døgn i salt: Fisken bar preg av å ha ligget lang tid i is og har derfor fått en del bukskade.

Partiene 32 og 33, 28 døgn i salt: Ingen merknader.

Parti 34, 28 døgn i salt: Partiet har vært ujevnt saltet, og fisken har fått mørke flekker. Utgangsråstoffet synes å ha vært noe svakt.

Partiene 35 og 36: Ingen merknader.

Parti 37, 21 døgn i lake: Nedsortering skyldes til dels kleppsår o.l.

VRAKERS VURDERING AV KLIPPFISKEN :

Parti 1: Behandlingsmessige feil, sunde øreben.

Parti 2: Lys og pen, men noe ru overflate.

Parti 3: Gulaktig.

Parti 4: Ekstra tørr, behandlingsmessige feil.

Parti 5: Ekstra godt tørr.

Parti 6: Litt sprukken, mørke glassbucker.

Parti 7: Glassbucker, hevdes å omfatte enkelte isabucker.

Parti 8: Glassbucker og mørk, iset fisk.

Partiene 9-29: Ingen merknader.

Parti 30: På tross av relativt svakt råstoff er fremgangen i kvalitet fra saltfisk betydelig. Dette skyldes vesentlig salttypens evne til å dekke over feil. Overflaten har imidlertid fått et noe uvant, kalkaktig utseende.

Parti 31: Fisken har preg av å ha ligget lang tid i is. Den dårlige råstoffkvaliteten forsterkes ved tørkingen. Fisken har sprekker i kjøttet. Saltets dekkende egenskaper har ikke maktet å skjule dette.

Parti 32: Jevn, pen overflate, lys bunn, naturlig utseende.

Parti 33: Jevn, pen overflate, ekstra lys bunn, naturlig utseende.

Parti 34: Feil grunnet ujevn salting var forsterket under tørkingen. Mørke flekker var blitt brunere og mer fremtredende. For øvrig hadde fisken en pen, lys bunn.

Parti 35: Ikke god blodtømming, litt "åpenhet" i kjøttet pga. lakesalting. Ikke det helt gode inntrykket av partiet.

Parti 36: God blodtømming og lys bunn ga et godt inntrykk. Noe "åpenhet" i kjøttet trekker helhetsinntrykket ned.

Parti 37: Lys bunn, ujevn overflate i tykkfisken. Partiet var i sterkere grad enn andre partier beheftet med feil som skyldtes dårlig behandling av råstoffet. For å få en riktigere kvalitetsvurdering av partiet er det sett bort fra åpenbare råstoff-feil. Dette ble dessverre ikke gjort ved vurderingen av partiet som saltfisk.

DRØFTING OG KONKLUSJONER

Tabeller over forsøksresultatene er, som tidligere nevnt, samlet til slutt i rapporten. Hver tabell omfatter resultater fra flest mulig av saltepartiene. Dette har gitt store "basis"-tabeller der bare en del av resultatene trenger være direkte sammenlign-

bare. Drøftingen vil derfor i stor utstrekning bli basert på utdrag fra disse basis-tabellene av resultater fra sammenlignbare saltepartier, ofte i form av små-tabeller over gjennomsnittstall.

De faktorene forsøkene søker å belyse kan listes opp slik:

Betydningen av

1. Fangsttid og -sted
2. Råstoffets ferskhets (ferskt/iset)
3. Saltemetode (tørresalting/lakesalting)
4. Ulike salttyper
5. Anvendelse av ubrukt/brukt salt
6. Saltforbruk og saltbehov
7. Ekstra stablepress
8. Ulike tider før omlegging
9. Antall døgn i lake/stabel
10. Vaskevannets renhet
11. "Ekspert"-tilvirkning/ "kommersiell" tilvirkning

BETYDNINGEN AV FANGSTTID OG -STED

Sløye- og flekkeutbytte. I denne rapporten er sløyd, uvasket fisk generelt brukt som basis. Når det gjelder sløye- og flekkeutbytte, er det gjort få registreringer som viser vektforholdet mellom rundfisk, hoder, innvoller, sløyd uvasket og sløyd vasket fisk (Tab. 3). Registreringene viser at vasking fører til en vektøkning på ca. 0,8 kg/100 kg sløyd, uvasket fisk. En påfølgende ising har i samtlige 10 registrerte tilfeller gitt en ytterligere vektøkning på ca. 0,3 kg/100 kg sløyd, uvasket fisk i gjennomsnitt.

Når summen av flekkeavfall og flekket fisk ikke er lik 100 skyldes det vektendring under vasking av fisken etter flekking.

Det går frem at råstoffet i serie V gir spesielt lite flekkeavfall. Denne fisken ble fanget januar-februar.

Flekkeutbyttet ser for øvrig ut til å variere uavhengig av om fisken er fersk eller iset. Vilkårlike variasjoner i flekketapet kan trolig forklare med at flekkingen har vært utført dels av trente dels av utrente flekkere. Generelt gir fersk fisk et høyere utbytte av flekket fisk enn iset. Dette har sammenheng med det høyere tørrstofftapet hos iset fisk.

Når ferskt og iset råstoff sees under ett, kan følgende gjennomsnittstall utledes fra Tab.3 :

Kg/100 kg sløyd, vasket fisk

	Flekkeavfall	Flekket, vasket fisk
Serie I, Høsttorsk, Finnmark	8,8	92,6
" II, Lofot-torsk	8,8	93,3
" III, Vårtorsk, Finnmark	8,6	93,4
" IV, Høsttorsk, "	8,2	92,2
" V, Vintertorsk, "	6,9	94,0
<u>Gjennomsnitt, totalt</u>	<u>8,3</u>	<u>93,1</u>

Torsk fanget jan.-febr. (råstoff V) har gitt høyest flekkeutbytte, dernest følger vårtorsk (råstoff III), lofottorsk (råstoff II) og høsttorsk (råstoff I og IV). Det angitte flekkeutbytte for fersk lofottorsk til parti 9 synes å ligge høyt i forhold til det angitte flekkeavfallet.

Utbytter og tørkesvinn. Når det gjelder å vurdere "utbytter" (Tab.4), kan dette gjøres på forskjellige måter, avhengig av hvilke praktiske interesser som er til stede. Det vanlige er å angi utbyttet som det antall kg saltfisk eller klippfisk en får av en viss mengde råstoff. Selgeren av saltfisk vil naturlig nok være interessert i høyest mulig vektutbytte saltfisk, selv om dette kan ha sin basis i høyt vann- og saltinnhold, bare fisken blir akseptert som saltmoden. Saltfiskkjøperen derimot vil være interessert i en fisk som gir høyt klippfiskutbytte, hvilket vil si at saltfisken bør ha lavest mulig vanninnhold. Den som produserer fra fersk til klippfisk ønsker høyest mulig klippfiskutbytte med rimelige kostnader, og vil ikke være så mye interessert i saltfisk-utbyttet alene.

Så lenge produktene betales pr. kg uansett innhold av næringsstoffer (protein), er det rimelig at tilvirkeren er mest interessert i et høyest mulig vektutbytte. En bør likevel ha for øye at slike økte utbytter som regel består av vann og salt, og at det relative innhold av næringsstoffer derfor synker. I svært mange tilfeller vil de produksjonsforhold som medfører økte vektutbytter sågar medføre ekstra tap av næringsstoffer.

Det er neppe urealistisk å vente at det i tiden som kommer blir mer spørsmål om faktisk innhold av næringsstoffer, spesielt protein, også for næringsmidler som saltfisk og klippfisk. En bør derfor være oppmerksom på slike tap og ikke stirre seg blind på de økte vektutbytter.

Utbytter i relasjon til saltemetode, ferskt/iset råstoff o.a., vil bli drøftet i senere avsnitt. Først skal vi se på utbytter i relasjon til fangsttid og -sted.

Forholdene kan illustreres ved å nytte de utbyttetall og analyser som fremkommer i Tab.4. Det er da nødvendig å poengtere at en ikke

hefter seg for sterkt ved de tallmessige størrelser som kommer til uttrykk. De angitte utbytter ligger høyere enn de en vanligvis regner med i praksis. Dette forholdet er kjent også fra tidligere forsøk. Da hvert forsøksparti består av flere hundre kg sløyd, hodekappet fisk, og for øvrig er behandlet likt, bortsett fra de angitte variasjonene, vil forholdene mellom tallene kunne gi grunnlag for sammenligninger.

Foruten vekt-utbytte av saltfisk og klippfisk angir Tab.4 også utbytte av "saltfritt tørrstoff". Selv om dette ikke er identisk med protein, skulle innholdet av saltfritt tørrstoff gi et godt uttrykk for innhold av næringsstoffer.

Utdrag fra Tab.4 viser følgende gjennomsnittsverdier, ferskt og iset råstoff sett under ett:

		Kg/100 kg sløyd fisk					
		Saltfisk				Klippfisk m/44%vann	Tørke- svinn
		Vekt	Vann	Salt	Saltfritt tørrstoff		
Serie	I	62,1	33,4	11,7	17,1	51,3	10,9
"	II	61,5	32,8	11,2	17,3	51,6	10,1
"	III	64,2	34,9	12,1	17,3	52,4	11,8
"	IV	61,4	33,1	11,5	16,8	50,6	10,9
"	V	66,4	35,8	14,0	16,6	54,7	11,8

I kolonnen for klippfisk er det sett bort fra de endringer som måtte ha skjedd under vasking og oppstrøing før tørking.

Vektutbyttene saltfisk og klippfisk er høyest for råstoff V, deretter følger III. Vektutbytte klippfisk skulle gi et godt sammenligningsgrunnlag i det alle utbytter refererer seg til klippfisk med samme vanninnhold, 44 %, mens saltinnholdet fortsatt varierer. Minst utbytte gir råstoff IV.

En vurdering av utbytte på grunnlag av saltfritt tørrstoff, som er fiskens egentlige verdier, gir følgende rangering etter fallende utbytte: Råstoff II og III, I, IV og V. Det er bemerkelsesverdig at råstoff V, som har det høyeste vektutbytte saltfisk og klippfisk, får det laveste utbytte saltfritt tørrstoff regnet i kg/100 kg sløyd fisk.

For øvrig er vektutbyttene for forsøkspartiene markant høyere enn det som oppnås i vanlig praksis. En vesentlig årsak til dette er den lave stablehøyden. Derved blir mindre lake med 25 % tørrstoff presset ut av fisken.

Ovenstående tall for tørkesvinn representerer de antall kg vann som saltfisk fra 100 kg sløyd fisk må avgi under fremtørking til

klippfisk med vanninnhold 44 %. Minst tørkesvinn har Lofottorsk (råstoff II), deretter følger høsttorsk (råstoff I og IV).

Vrake-resultatet (Tab.5) påvirkes av mange faktorer, så som behandlingen av råstoffet, mer eller mindre fagmessig utført sløyning og flekking, saltmodningen, tidsfaktoren på de enkelte trinn og andre forhold. Det lar seg derfor vanskelig gjøre å trekke ut betydningen av råstoffets fangsttid og -sted som egen, separat faktor. Sorteringsresultatet for serie I-partiene var bedre enn for serie II-partiene. I den aktuelle arbeidsrapporten antydes årsaken å ligge i at næringens utøvere ikke utfører arbeidet med tilstrekkelig nøyaktighet i samsvar med forskriftene. Fisken nedsorteres også på grunn av fiskerens behandling (kleppsår). Kvalitetsmessig har råstoff I, partiene 1-8, gitt det beste resultatet for saltfisk, deretter følger II. De øvrige partiene kommer relativt likt ut med en andel 3. sortering på 30-40 %. Ved fremtørring til klippfisk kommer råstoffene av høsttorsk, IV og I best ut.

BETYDNINGEN AV FERSKT/ISET RÅSTOFF

Sløye- og flekkeutbytte (Tab.3). Arbeidsrapportene nevner at ved enkelte forsøk var iset fisk vanskeligere å flekke enn fersk fisk. Det ble antydnet at dette ville medføre større flekketap. En slik generell slutning kan imidlertid ikke trekkes av det samlede tallmateriale.

Utdrag fra Tab.3 har gitt følgende gjennomsnittstall:

	Kg/100 kg sløyd, uvasket fisk			
	Flekkeavfall		Flekket, vasket fisk	
	Fersk	Iset	Fersk	Iset
Serie I Høsttorsk, Finnmark	9,0	8,6	92,9	92,2
" II Lofot-torsk	8,3	9,3	94,8	91,7
" III Vårtorsk, Finnmark	8,8	8,4	93,4	93,3
" IV Høsttorsk, "	7,9	8,5	92,6	91,7
" V Vintertorsk, "	6,9	6,8	94,5	93,5
<u>Gjennomsnitt, totalt</u>	<u>8,2</u>	<u>8,3</u>	<u>93,6</u>	<u>92,5</u>

I gjennomsnitt er flekkeavfallet fra fersk og iset fisk av samme størrelse. Utbytte av flekket fisk etter vasking er imidlertid noe høyere for ferskt enn for iset råstoff, henholdsvis 93,6 og 92,5 kg/100 kg sløyd, uvasket fisk. Ising av fisken har i samtlige 10 målte tilfeller gitt en vektøkning, om enn liten.

Utbytter og tørkesvinn (Tab.4). Partier av saltfisk og klippfisk fra ferskt og iset råstoff har i gjennomsnitt gitt følgende sammenlignbare utbytter og tørkesvinn:

		Kg/100 kg sløyd fisk					
		Saltfisk			Saltfritt tørrstoff	Klippfisk m/44% vann	Tørkesvinn
		Vekt	Vann	Salt			
<u>Ferskt råstoff:</u>							
Serie	I	60,6	32,0	11,2	17,3	50,9	9,7
"	II	60,4	30,7	10,2	19,2	53,4	7,0
"	III	64,4	34,6	11,8	18,1	53,4	11,0
"	IV	59,8	31,4	10,8	17,6	50,8	9,1
"	V	64,7	34,4	13,8	16,5	54,1	10,6
Gj.sn.		62,0	32,6	11,6	17,7	52,5	9,5
<u>Iset råstoff:</u>							
Serie	I	63,5	34,7	12,1	16,8	51,6	12,0
"	II	62,6	34,9	12,2	15,3	49,8	13,2
"	III	64,0	35,2	12,4	16,5	51,4	12,6
"	IV	62,9	34,7	12,2	15,9	50,3	12,6
"	V	68,1	37,2	14,2	16,7	52,2	14,2
Gj.sn.		64,2	35,3	12,6	16,2	51,7	12,9

Det går umiddelbart frem at iset råstoff gir det høyeste vektutbytte saltfisk. Vektutbytte klippfisk er likevel mindre for iset råstoff enn for ferskt når 44% vanninnhold regnes som basis. Forklaringen er å finne i at saltfisk fra iset råstoff har et høyere innhold av salt og vann, mens saltfisk fra ferskt råstoff på sin side har et høyere innhold av saltfritt tørrstoff. Tapet av saltfritt tørrstoff under isingen nærmer seg 8 %.

Det kan se ut som om saltfisk fra den ferske fisken lettere "slipper" vann under fremtørking til klippfisk. Som det går frem, må det i gjennomsnitt fjernes 3,4 kg mer vann fra saltfisk av iset fisk enn av fersk. Utgangskvantum råfisk er da 100 kg sløyd fisk. Dette bekrefter bransjens erfaring at saltfisk av iset råstoff er vanskeligere å fremtørke enn saltfisk av ferskt råstoff.

Vrake-resultatet. Følgende sammenlignbare verdier kan oppstilles, beregnet fra Tab.5:

	Saltfisk				Klippfisk			
	Fordeling, %							
	Kvalitetssortering:							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Tørresalting								
Ferskt råstoff	15,6	69,2	14,9	0,3	7,2	78,8	12,4	1,6
Iset "	8,4	54,1	36,2	1,3	0,1	52,8	34,3	12,8
Lakesalting								
Ferskt råstoff	52,1	41,8	6,1	0,0	22,3	67,3	8,9	1,5
Iset "	2,5	62,1	35,4	0,0	5,1	53,7	26,3	14,9

Tallene viser entydig at ferskt råstoff gir de beste produktene både av saltfisk og klippfisk. Dette er uttalt for tørresalting og i enda sterkere grad for lakesalting som saltemetode.

Ser en nærmere på Tab.5, gir parti 11 (15 døgn i is) overraskende nok rundt 10 % 1.sortering. Generelt må en likevel si at fisken ikke bør være over 8 døgn i is for å gi rimelig god kvalitets-sortering.

Saltforbruk. Tab.6 viser at det totale saltforbruket har variert betydelig fra rundt 36 til 70 kg/100 kg sløyd fisk for henholdsvis partiene 16 og 9. I gjennomsnitt har partiene av iset og ferskt råstoff fått omtrent like store saltmengder.

Vraker gjør spesielt oppmerksom på at partiene 12, 16, 23, 24 og 25 har fått for lite salt. Det samme kan sies om parti 14 (Tab.6), slik at samtlige 3 partier av ferskt råstoff, serie III, har fått for lite salt. Dette har influert på kvalitetsvurderingen på en negativ måte.

Vann, salt og saltmetning (Tab.8 og 9).

	Vann,kg		Salt,kg		Saltmetning,%	
	v/om- legg.	i ferdig saltfisk	v/om- legg.	i ferd. saltfisk	v/om- legg.	i ferd. saltfisk
Tykkfisk						
Ferskt råst.	68,8	53,4	7,3	18,3	29,6	94,8
Iset "	65,8	56,6	12,5	19,7	53,3	96,5
Hel fisk						
Ferskt "	63,8	52,6	10,5	18,8	46,3	97,1
Iset "	62,2	53,7	14,3	19,7	64,5	98,4

Ovenstående gjennomsnittsverdier ved tidspunkt for omlegging viser at stabiliseringen av salt/vann-forholdet har gått raskere i iset fisk enn i fersk. Det gir seg utslag i lavere vanninnhold og høyere saltmetning i iset fisk inntil omlegging. I den ferdige saltfischen er saltinnhold og saltmetning fortsatt høyest i iset fisk, mens vanninnholdet er klart lavere i fersk fisk. Vannavgivelsen går med andre ord raskest hos fersk fisk etter omstablingen.

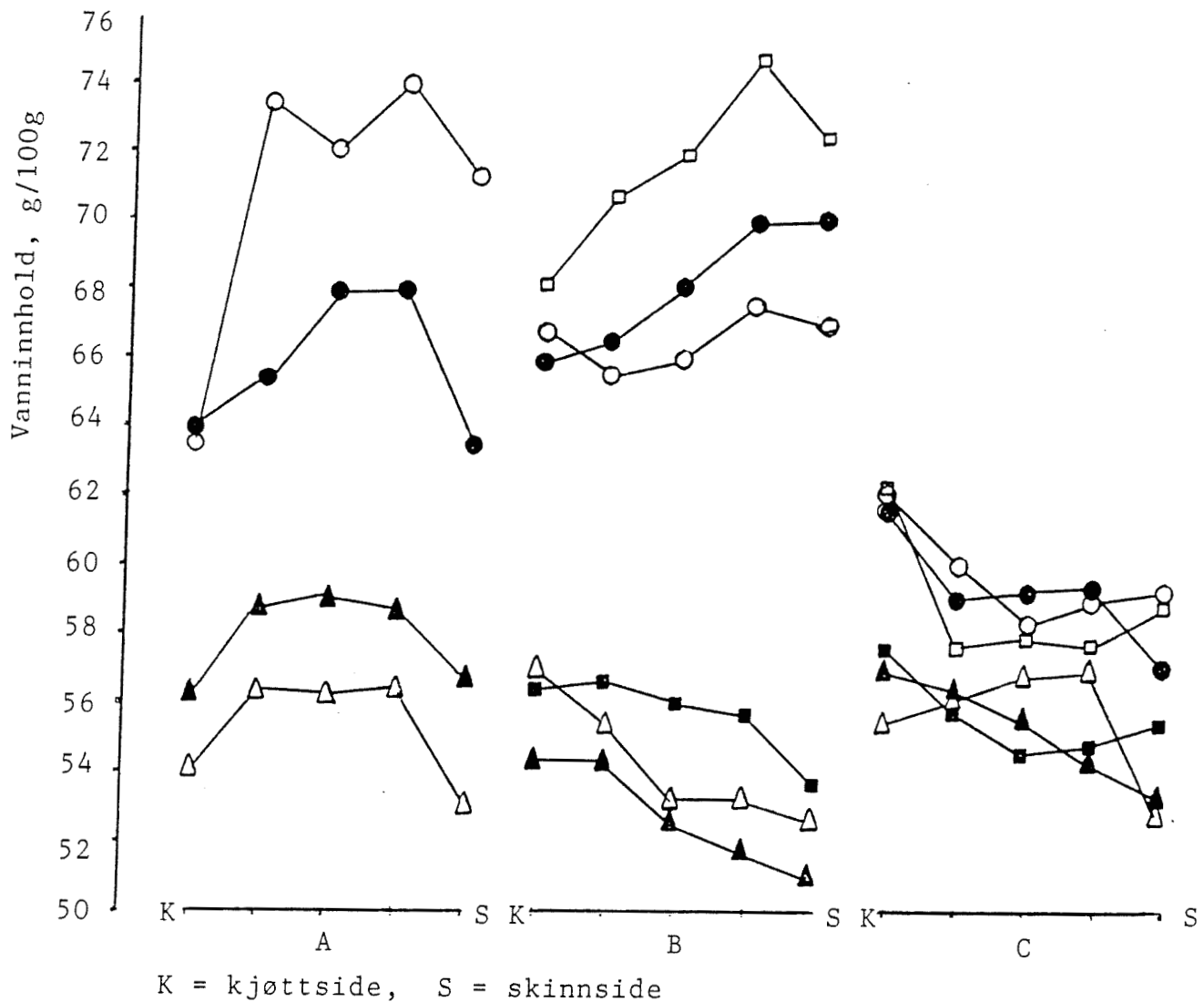


Fig.1. Fordeling av vann i tykkfisksnitt

	A	B	C
	Vakuumsalt, tørresalting	Sjøsalt, tørresalting	Sjøsalt, lakesalting
Parti:			
○—○ Ved omlegging	30 (fersk)	32 (fersk)	35 (fersk)
△—△ Ferdig saltfisk	30 "	32 "	35 "
●—● Ved omlegging	31 (iset)	33 "	36 "
▲—▲ Ferdig saltfisk	31 "	33 "	36 "
□—□ Ved omlegging		34 "	37 "
■—■ Ferdig saltfisk		34 "	37 "

En forklaring på disse forholdene kan være at den raske initiale vannavgangen og den tilsvarende raske saltinnngangen hos iset fisk medfører en denaturering av overflatevevet. Dette fører til en viss blokkering av vannavgangen under den videre stabiliseringen. Sluttresultatet blir et høyere vanninnhold i saltfisk av iset råstoff.

På Fig.1, foregående side, er vist vanninnholdet i forskjellige snitt av tykkfisken. Forskjellen mellom saltfisk av ferskt og iset råstoff er i så henseende anskueliggjort på figurens del A. Et hovedtrekk er at ferskt råstoff har betydelig lavere vanninnhold på kjøttssiden enn på skinnsiden ved tidspunkt for omlegging. Hos iset fisk er vanninnholdet en tanke lavere på skinnsiden.

Ser en på de ferdige saltepartiene 1-8 (Tab.9), er det ingen klar forskjell i saltmetning mellom ferskt og iset råstoff. Dette oppfattes slik at 6 døgn i is ikke gir de typiske isafisk-reaksjonene.

Vasking og etterstabling av saltfisk. De endringer som skjer under vasking og påfølgende stabling av saltfisk vil fremgå av Tab.10. Av de undersøkte partiene er det bare parti 31 som er av iset råstoff, de øvrige 7 partiene er av ferskt råstoff. Parti 31 har høyest salttap under vasking og høyest saltopptak under den påfølgende stabling. Endringene i vanninnhold hos fisk som har vært iset faller innenfor de variasjoner en finner hos saltfisk av ferskt råstoff.

Flyktige aminer og Trioks. Flyktige aminer blir generelt oppfattet som et rimelig godt kriterium for ferskhet av fisk, men har aldri vært regnet som kvalitetskriterium for fiskeprodukter som har gjennomgått en modningsprosess, for eks. under salting eller tørking.

Det går frem av Tab.12 at den ferske fisken har generelt god kvalitet bedømt etter innhold av flyktige aminer. Iset fisk har akseptabel kvalitet bortsett fra råstoffet til partiene 13 og 15. Etter gjeldende forskrifter pr. i dag, ville dette råstoffet ikke kunne brukes til produksjon av saltfisk.

Gjennomsnittstall beregnet fra Tab.12 viser:

	mg/100 g fisk								
	<u>Tot.fl.N</u>			<u>TMA-N</u>			<u>Trioks-N</u>		
	Rå- stoff	Salt- fisk	Klipp- fisk	Rå- stoff	Salt- fisk	Klipp- fisk	Rå- stoff	Salt- fisk	Klipp- fisk
Fersk	10	18	30	2	5	8	91	89	66
Iset	23	22	38	11	10	19	77	63	42

Tallene for tot.fl.N og TMA-N er på alle punkter høyest for iset råstoff og dets produkter. Spesielt skal bemerkes at iset råstoff er kommet opp i 11 mg TMA-N/100 g før salting, mens øvre grense er satt til 10 for råstoff til fullsalting.

Trioks-nivået ligger generelt høyere hos ferskt råstoff og dets produkter.

Lakeavgang (Tab.13). Ferskt og iset råstoff har følgende gjennomsnittstall for lakeavgang :

	Lakeavgang, kg/100kg sløyd fisk										
	Døgn :	0,5	1	2	3	4	4,5	5	6	10	28
Ferskt	17,2	23,3	30,6	34,6	38,5	43,2	45,8	49,7	54,4	56,7	
Iset	18,3	24,9	32,6	36,5	39,0	42,0	44,4	47,3	50,6	53,0	

Ovenstående tall bekrefter resultatene i tabellene 8 og 9 at iset råstoff raskere taper lake de første dagene etter saltingen. Allerede 1/2 døgn etter omleggingen har ferskt råstoff tatt igjen iset råstoff i total mengde avgitt lake.

Etter 28 døgn er lakeavgangen praktisk talt stoppet opp, og den siste avbalansering i forholdet salt/vann synes å foregå internt i fisken. Ved videre lagring ut over 28 døgn bør det være nok salt til stede, da fisken fortsatt kan ta opp noe salt. Det totale laketapet er gjennomgående større for ferskfiskpartiene enn for partiene av iset fisk, i gjennomsnitt 56,7 og 53,0 kg/100 kg sløyd fisk. Dette bekrefter det som er sagt tidligere at saltfisk fra ferskt råstoff har lavest vanninnhold.

Lakeanalyser (Tab.14 og 15). Gjennomsnittstall for ferskt råstoff omfatter saltepartiene 1, 3, 5 og 7 og for iset råstoff partiene 2, 4, 6 og 8.

	Pr. 100 kg sløyd fisk							
	Lake kg	Vann kg	Tørrstoff kg	Saltfr. tørrst. kg	Salt kg	Ca g	Mg g	Saltmetning %
Fersk	58,1	42,3	15,8	1,13	14,7	7,55	27,46	96,8
Iset	54,4	39,7	14,9	1,15	13,7	6,64	32,24	96,4

Total mengde avrent lake pr. 100 kg sløyd fisk er gjennomsnittlig 58,1 og 54,4 kg for henholdsvis ferskt og iset råstoff. Tapet av saltfritt tørrstoff er nær det samme for begge råstofftyper, og saltmetningen er også nær den samme.

Lakeavgangen er også illustrert i Fig.2, side 26, som viser typiske forløp når det gjelder lake fra henholdsvis salteparti av fersk og iset fisk, begge omstabet etter 4 døgn og et parti fersk uten omstabling.

SALTEMETODENS BETYDNING

Utbytter og tørkesvinn. Utdrag fra Tab.4 viser:

Kg/100 kg sløyd fisk

	Saltfisk			Saltfritt tørrstoff	Klippfisk m/44% vann	Tørkesvinn
	Vekt	Vann	Salt			
Tørrsaltet	61,8	33,1	11,7	17,0	51,3	10,7
Lakesaltet	67,6	38,2	13,3	16,2	52,5	15,1

Tallene forteller at lakesalting gir betydelig høyere vektutbytte saltfisk enn tørrsalting. Utbytte klippfisk er også høyest for lakesalting. Til tross for dette gir tørrsalting 0,8 kg mer saltfritt tørrstoff, fiskens egentlige verdier, pr. 100 kg sløyd fisk.

Tørkesvinnet er 4,4 kg høyere for lakesaltet enn tørrsaltet fisk, det betyr at 4,4 kg mer vann må tørkes bort for å få klippfisk med 44% vann.

Vrake-resultater. Fra Tab. 5 skal trekkes ut vrake-resultater for sammenligning av tørrsaltete og lakesaltete partier.

	Saltfisk			Klippfisk			
	Sortering:			Sortering:			
	1	2	3	1	2	3	4
Tørrsaltet							
Fersk	8,0	75,6	16,4	11,7	77,3	9,5	1,5
Iset	0,0	42,9	57,1	0,5	65,6	23,3	10,9
Lakesaltet							
Fersk	52,1	41,8	6,1	22,3	67,3	8,9	1,5
Iset	2,5	62,1	35,4	5,1	53,7	26,3	14,9

Ovenstående viser:

- Lakesalting av ferskt råstoff gir desidert bedre kvalitets-sortering enn tørrsalting både når det gjelder saltfisk og klippfisk.
- Lakesalting gir bedre saltfisk enn tørrsalting når råstoffet er iset.
- Tørrsalting og lakesalting kommer noenlunde likt ut når det gjelder kvalitet av klippfisk av iset råstoff.

Vann, salt og saltmetning. Fra tabellene 8 og 9 skal trekkes frem

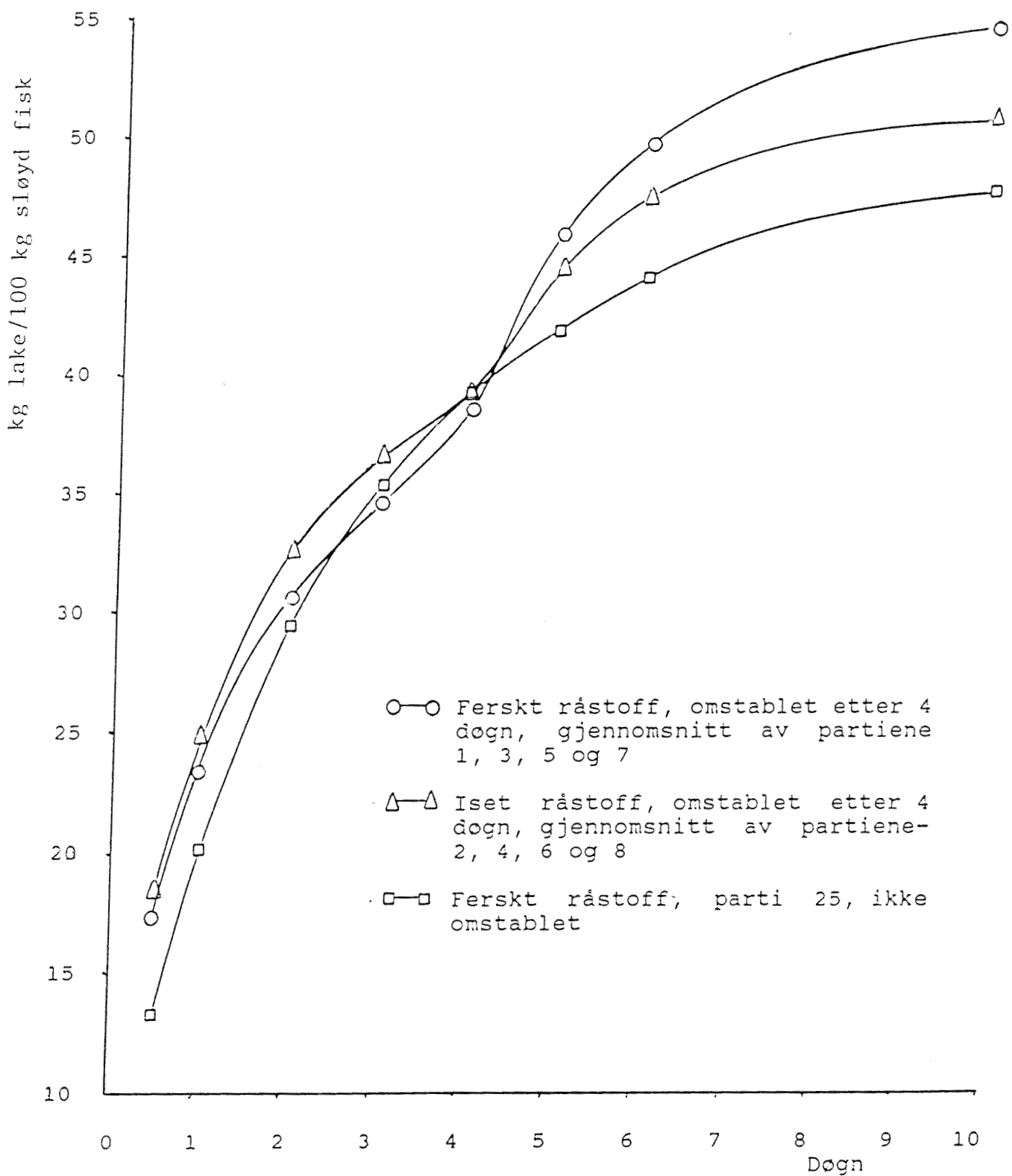


Fig.2. Lakeavgang fra noen av saltepartiene

gjennomsnittstall som grunnlag for sammenligning av tørrsalting og lakesalting. Tallene omfatter saltfisk både av ferskt og iset råstoff.

	Tykkfisk		
	% Vann	% Salt	% saltmetning
Tørrsalting	54,9	18,6	94,2
Lakesalting	56,8	18,8	92,3
	Hel fisk		
Tørrsalting	53,5	18,9	97,7
Lakesalting	56,8	19,3	93,6

Tørrsaltet fisk har klart lavere vanninnhold og noe lavere saltinnhold enn lakesaltet fisk. Dette er mer uttalt i hel fisk enn i tykkfisk. Slik vann/salt-forholdet er, blir saltmetningen høyest i tørrsaltet fisk.

Flyktige aminer og Trioks. Tab.12 viser ingen markante forskjeller i innhold av flyktige aminer eller Trioks enten fisken tørrsaltes eller lakesaltes. Med noen unntak stiger innholdet flyktige aminer fra fersk/iset fisk til saltfisk til klippfisk. Utlakingen av flyktige aminer fra fisken under salteprosessen vil høyst sannsynlig kunne variere betydelig. Flyktige aminer må derfor antas å være lite egnet som kvalitetskriterium for saltfisk og klippfisk.

BETYDNINGEN AV ULIKE SALTTYPER

Saltets kjemiske sammensetning og kornstørrelses-fordeling vil påvirke dets egnethet til fiskeriformål.

Kalsium og magnesium. Det er kjent fra litteraturen (16, 17, 18, 19, 20) at de relativt små mengdene kalsium og magnesium som finnes i salt har innflytelse på salteprosessen og på saltfiskens karakter, utseende, konsistens og smak. Det hevdes at kalsium påvirker utseende og konsistens, mens magnesium påvirker smak. Molekylar-forholdet Ca : Mg i saltet pleier ligge i området 1,5-3,0 (20). Noen hevder at Ca og Mg sinker saltinntrengningen i fisken, andre har ikke kunnet påvise denne effekten.

Tørrstoff/vann. Et salt kan variere betydelig i sammensetning. Innholdet NaCl kan gå fra 99,9 % til under 80,0 % (21). Med lavt NaCl-innhold kan det være fare for at saltbehovet ikke blir dekket når fisken saltes. Forskriften (13) stiller derfor krav om at saltets totale vanninnhold ikke skal overstige 6,0 vektprosent. Tørrstoffet må da følgelig være minst 94 %. Innholdet natriumklorid på

tørr-basis skal være minst 97,0 vektprosent.

Jern og kopper. Disse to sporstoffene kan, i små konsentrasjoner, forårsake gylden-gul-brun misfarging av fisken. Arnesen (22) fant at et salt som inneholder 0,2 - 0,4 ppm kopper vil føre til gulning av fisken. Som personlig meddelelse har Arnesen senere antydnet at grensen for Cu i salt bør settes til 0,1 ppm. Dette er også den grensen som er satt i Ferskfiskforskriften. Gunnarson og Dyer (23) hevder at saltets innhold av Fe må være lavere enn 30 ppm for å unngå misfarging. Her er det norske kravet 10 ppm.

Organiske og uorganiske forurensninger. Forskriften krever at salt til fiskeriformål skal være velegnet, rent og ubrukt. Grensetall for slike uspesifiserte forurensninger er ikke fastsatt. Saltet vurderes sensorisk, dessuten er det utarbeidet en spesiell metode for å avgjøre om et salt har vært brukt (14).

Kornstørrelses-fordeling. Et finkornet salt løses raskt i fiske-saften. Fiskevevet kan derved koagulere og hindre en ønsket salt-inntrengning (21). Videre kan et finkornet salt føre til sammenklebing av fisker. På den annen side kan et altfor grovt salt sette stygge kratere i fisken. Det er behov for større krystaller i sjøsalt enn i bergsalt, i det sjøsalt har mindre fast struktur og løses derfor lettere i fiskesaften.

Betydningen av saltenes kjemiske sammensetning og deres kornstørrelsesfordeling er i hovedsak søkt belyst gjennom salteparti-ene 1-8 og 30-31. De fire anvendte saltene ble valgt ut på grunnlag av Ca- og Mg-innholdet. Analysedata er gitt i tabellene 1 og 2.

Vakuumsaltet inneholder bare spor av Ca og Mg. Tunis-saltet har også små mengder, Trapani har middels og Ibiza har høyt innhold. De foretatte analysene viser at innholdet kopper og jern ligger lavere enn de konsentrasjoner som erfaringsmessig kan gi misfarging av saltfisk og klippfisk (22, 23).

Vakuumsalt brukes vanligvis ikke til salting av fisk i Norge, sannsynligvis av to grunner: Det er for finkornet, og det gir ikke saltfisk av ønsket karakter. Det anvendte vakuumsaltet til parti-ene 1 og 2 hadde imidlertid vesentlig mer av større partikler enn vanlig, dessuten hadde det stor interesse å ta med et spesielt rent salt. Vakuumsaltet anvendt til partiene 30 og 31 var mer finkornet enn det til partiene 1 og 2. Saltet gir hurtig og sterk lakedannelse. Det burde vært større tyngde av fraksjonene sikt 8 og 10.

Mer enn 50 % av det anvendte Ibiza-saltet har en kornstørrelse over 2,8 mm. Tilsvarende for Trapani er 37 %, for Tunis 33% og for Vakuumsalt 0,2 %.

Begrepet saltmoden fisk har en videre betydning enn den at fisken har tatt opp nok salt. Det omfatter stabilisering av vann-saltforholdet under tilgang på saltoverskudd og dessuten en vurdering av farge, utseende ellers og konsistens. Sistnevnte faktorer baseres på erfaring om hva som er markedskravene. I praksis regnes fisken som saltmoden etter 3-4 ukers tørrsalting.

Det skal i det følgende søkes avklart i hvilken utstrekning saltenes kjemiske sammensetning og kornstørrelsesfordeling kan ha påvirket forsøksresultatene.

Utbytter og tørkesvinn. Utdrag fra Tab.4 viser:

Salt	Kg/100kg sløyd fisk									
	Saltfisk						Klippfisk			
	Vekt		Vann + salt		Saltfritt tørrstoff		m/44%vann		Tørkesvinn	
Fersk	Iset	Fersk	Iset	Fersk	Iset	Fersk	Iset	Fersk	Iset	
Vak.salt	62,4	62,5	44,7	46,1	17,7	16,4	52,1	50,7	10,3	11,8
Tunis	60,7	63,4	42,7	47,0	18,0	16,4	52,0	51,1	8,7	12,3
Trapani	59,4	63,7	42,2	46,7	17,2	16,9	50,4	51,6	9,0	12,1
Ibiza	59,7	64,5	43,1	47,2	16,2	17,4	48,9	52,9	10,8	11,6

Som vist i Tab.1, er det stigende innhold av Ca og Mg fra vakuumsalt til Ibiza. Det går generelt frem at vektutbytte saltfisk og klippfisk fra ferskt råstoff avtar med stigende innhold Ca og Mg. Iset råstoff gir motsatt resultat: Vektutbytte øker med saltets innhold av Ca og Mg.

Vrake-resultater. Tørrsaltepartiene 1-8, Tab.5, viser at Trapani-saltet har gitt det beste vrakerresultatet for saltfisk, både når det gjelder ferskt og iset råstoff (partiene 5 og 6), dernest følger Ibiza (partiene 7 og 8) og Tunis (partiene 3 og 4). De to vakuumsaltene (til partiene 1 og 2, 30 og 31) kommer dårligst ut. For partiene 1 og 2 skyldtes dette at fisken ikke ble bedømt å være saltmoden, noe som synes å ha klar sammenheng med saltets mangel på Ca og Mg. Bruk av rent salt fører til jonebytting der Na fra saltet erstatter Ca og Mg i fisken. Dette gir en meget bløt saltfisk. Vakuumsalt med Ca-tilsats har gitt saltmoden fisk etter 28 døgn (partiene 30 og 31). Konklusjonen blir da at Ca-tilsats gjør vakuumsalt velegnet til salting og vil gi saltfisk av vanlig, god handelskvalitet. For øvrig gir vrake-resultatene ikke noe korrekt grunnlag for en rangering av saltene, i det råstoffkvaliteten synes å ha spilt en avgjørende rolle. Råstoffet til partiene 30 og 31, saltet med vakuumsalt, blir av vraker karakterisert som svakt.

Vakuumsalt gir økende utbytte av bestekvalitet fra saltfisk til klippfisk både for ferskt og iset råstoff (Tab.5). Bortsett fra

Tunis, iset, hvor det er uforandret utbytte, er det fallende utbytte av bestekvalitet fra saltfisk til klippfisk for alle øvrige partier. Det skal bemerkes at ifølge vraker ble vakuumsaltfiskens spesielt sterkt nedsortert på grunn av dårlig behandling før salting (kleppsår, slag o.a.).

Vakuumsalt gir klippfisk av fin kvalitet og med sorteringsutbytter blant de beste.

Ifølge vrakers kommentarer til Tab.5 karakteriseres fiskens farge som "mørk-grønn, gulgrønn, naturlig lys, lys" i takt med stigende innhold av Ca og Mg. Tilsvarende for konsistensen, heter det: "Mangler fasthet, noe slapp, enkelte slappe fisker, fast",- også denne utviklingen er i takt med økende Ca- og Mg-innhold.

Vrakerens kommentarer viser at selv 28 dagers tørrsalting med vakuumsalt ikke gir tilfredsstillende saltfiskkvalitet. De øvrige tre saltene har gitt saltmoden fisk etter 28 døgn, men ikke etter 21 døgn.

Ibiza-partiene har et hvitt, skjemmende belegg. Årsaken synes å være saltets høye innhold av Ca. Dette er i samsvar med Shewan (21) som sier at overskudd Ca vil kunne gi hvit utfelling, mens overskudd Mg vil gi bittersmak. For videre produksjon til klippfisk har belegget ikke noen betydning. Belegget fjernes ved vasking. Best saltfiskresultat gir Trapanisaltet, som har et middels høyt innhold av Ca. Vakuumsalt gir klippfisk med kvalitet blant de beste.

Konklusjonen blir da at Ca og Mg i høy grad påvirker saltfiskens karakter, men er ikke avgjørende for å oppnå tilfredsstillende handelskvalitet av klippfisk.

Saltforbruk. Tab.6 viser at innen forsøksserie I er det totale saltforbruket desidert minst for partiene 1 og 2, saltet med vakuumsalt. Også det totale salttapet er minst for disse to partiene.

I den utstrekning saltmengdene har vært tilstrekkelige gir vakuumsaltet den beste "saltøkonomi". Vektutbytte saltfisk er stort sett det samme uansett saltype.

Vann, salt og saltmetning. Sees ferskt og iset råstoff under ett, får vi følgende gjennomsnittstall for de ulike saltepartiene i forsøksserie I, beregnet fra tabellene 8 og 9 :

Salttype	Parti	% Vann		% Salt		% Saltmetning	
		ved om- legg.	ferdig salt- fisk	ved om- legg.	ferdig salt- fisk	ved om- legg.	ferdig salt- fisk

Tykkfisk

Vak.salt	1 + 2	70,3	54,9	7,7	19,0	30,5	96,2
Tunis	3 + 4	69,8	54,4	8,4	18,9	33,7	96,6
Trapani	5 + 6	67,7	54,6	8,9	18,8	36,7	96,0
Ibiza	7 + 8	67,1	54,8	10,2	19,1	42,6	97,1

Hel fisk

Vak.salt	1 + 2	67,0	53,8	10,7	18,9	44,7	97,6
Tunis	3 + 4	63,3	53,5	12,4	18,8	54,8	97,7
Trapani	5 + 6	61,2	53,6	13,8	18,7	63,0	97,4
Ibiza	7 + 8	64,2	54,0	12,1	18,9	52,4	97,6

Det skal erindres at ovennevnte salters Ca- og Mg-innhold er karakterisert ved : Spor, små mengder, middels og høyt for henholdsvis Vakuumsalt, Tunis, Trapani og Ibiza.

Tallmaterialet viser at ved tidspunkt for omlegging er det generell tendens til avtagende vanninnhold, økende saltinnhold og økende saltmetning med økende Ca- og Mg-innhold i saltet, med unntak for hel fisk saltet med Ibiza. Resultatene bekrefter Shewans utsagn (21) at Ca og Mg sinker inntrengning av NaCl.

Lakeavrenning. Av Tab.13 går det frem at vakuumsaltet (partiene 1 og 2) har gitt noe mindre lakeavrenning enn de øvrige saltene. Dette kan ha sammenheng med at totalforbruket av vakuumsalt var betydelig mindre.

Forsøkene har vist at det trengs Ca og Mg i en viss mengde for at fisken som saltfisk skal få den farge og fasthet som preger vår handelsvare.

De oppnådde resultatene gir grunnlag for å slutte at optimalt kalsium-nivå ligger på 0,18-0,20 % for fremstilling av saltfisk av god kvalitet. Når det gjelder fremstilling av kvalitets-klippfisk, synes derimot ikke kalsium å ha noen spesiell betydning.

Saltets kornstørrelsesfordeling har betydning for en jevn påføring av saltet på fisken og for selve saltforbruket. Vakuumsaltet fremhever seg på begge disse punktene. Dette saltet inneholder lite vann. Det "renner" lett fra hånden, noe som gir mulighet for jevn påføring og god "saltøkonomi". Forsøksserie I, som omfatter saltepartiene 1-8, viser et betydelig mindre saltforbruk og mindre salttap for vakuumsaltet enn for de øvrige saltene (Tab.6 og 7).

Forsøksresultatene gir grunnlag for å antyde en velegnet kornstørrelsesfordeling i saltet:

Hele saltet bør passere sikt nr.6. På sikt nr.8 bør det maksimalt være 20 % av saltet, og på siktene 10, 12, og 16 ca. 70 %, noenlunde likt fordelt, eller kanskje med en overvekt på sikt 10. Resten av saltet bør fordele seg med fallende mengder på de finere fraksjonene. Sikt nr. refererer seg til British Standard.

BETYDNINGEN AV UBRUKT/BRUKT SALT

Tab. 1 og 2 har også analysedata for bruksalt. Disse viser at brukt salt har et markant avvik i sammensetningen i forhold til ubrukt salt. Kloridnivået er intakt, men innholdet Ca og Mg og også andelen store krystaller er betydelig redusert mens mellomfraksjonene øker.

Analysene viser stigende verdier for organiske forurensninger. Bruksaltens vanninnhold varierer sterkt. Brukt bruksalt har høyt vanninnhold.

Utbytter og tørkesvinn. En sammenligning mellom partiene 12 (ubrukt salt) og 16 (brukt salt), Tab.4, viser at vektutbytte klippfisk (m/44 % vann) og utbytte saltfritt tørrstoff er høyest i parti 12. Dette resultatet avviker fra det som ble funnet for partiene 1, 3, 5 og 7, der ferskt råstoff ga fallende vektutbytte klippfisk med saltets stigende innhold av Ca og Mg. Det ubrukte saltet har høyere innhold av Ca og Mg og en større andel avstore saltkrystaller. Tørkesvinnet er noe høyere for bruksaltpartiet.

Vrake-resultater. Tab.5 viser at ubrukt salt (parti 12) har gitt saltfisk med klart bedre kvalitetssortering enn bruksalt (parti 16). Parti 16 synes å stå noe tilbake med hensyn til metning og modning. Det ble benyttet i minste laget med salt. Som klippfisk kommer partiene likt ut.

Vann, salt og saltmetning. Parti 12 har noe mindre vannavgivelse enn parti 16 (bruksalt) frem til omlegging, men ender likevel opp med lavest vanninnhold og høyest saltinnhold og derfor også høyest saltmetning i ferdig saltfisk (tabellene 8 og 9). Bruksaltparti nr. 16 henger også tilbake i saltmetning sammenlignet med de øvrige saltepartiene av ferskt råstoff.

Flyktige aminer og Trioks. Innholdet av disse komponentene ligger på samme nivå i partiene 12 og 16. Ubrukt/brukt salt har med andre ord ikke gitt noe utslag (Tab.12).

Lakeavgang. Tab.13 viser at lakeavgangen er størst for partiet saltet med ubrukt salt ved start og etter omlegging. I en periode

før omlegging går lakeavgangen hurtigst hos parti 16 saltet med bruktsalt.

Som konklusjon på bruktsaltforsøket, parti 16, kan sies at fiskens kvalitet ikke avviker vesentlig fra et "normalparti". Det bør nevnes at det anvendte bruktsalt inneholdt lite forurensninger av fiskerester og annet smuss. Det skal også erindres at når forskriftene ikke tillater bruk av bruktsalt til salting av fisk, er det vesentlig begrunnet ut fra ønske om å hindre rødmiddsmitte.

SALTFORBRUK OG SALTBEHOV

Vrakerens kommentarer viser at det må benyttes rikelig salt for å oppnå tilfredsstillende kvalitetssortering. Saltbehovet er også avhengig av salteprosessen: Lakesaltet fisk med mindre anvendt saltmengde dømmes lettere saltmoden enn tørrsaltet. Det må benyttes mer salt ved lakesalting enn ved 1.gangs tørrsalting for di hele saltbehovet skal dekkes ved en enkelt tilføring. Saltbehovet vil ytterligere avhenge av i hvilken utstrekning saltet påføres jevnt. I noen tilfeller er vrakerens kommentar "ujevnt saltet", og konkret for partiene 12, 16, 23, 24 og 25 er kommentaren "for lite salt".

For vurdering av den tilstrekkelige og nødvendige mengde salt kan det være på sin plass å ta utgangspunkt i det som av vraker blir karakterisert som "for lite salt". Partiene det gjelder har fått fra 30,5 til 46,3 kg/100 kg sløyd fisk. Erfaringsmessig trengs et visst overskudd av salt, ut over det som skal til for å gi saltmoden fisk. Når det gjelder sjøsalt, skulle derfor en gunstig saltmengde ved tørrsalting ligge nær 50 kg/100 kg sløyd fisk, ved lakesalting noe mindre. For vakuumsalt, som lettere lar seg fordele på fisken, vil saltbehovet generelt være noe mindre.

BETYDNINGEN AV EKSTRA STABLEPRESS

Vurderingen av stablepressets betydning vil være knyttet til saltepartiene 17, 18, 19 (ferskt råstoff) og 20, 21, 22 (iset). Seriene fikk som nevnt ekstra stablepress på henholdsvis 0, 500 og 1000 kg.

Utbytter og tørkesvinn. Gjennomsnittstall beregnet fra Tab.4 viser:

Ekstra stable- press,kg	Rå- stoff	Vekt	Kg/100 kg sløyd fisk					Tørke- svinn
			Vann	Saltfisk salt	Saltfritt tørrstoff	Klippfisk m/44%vann		
0	Ferskt	60,0	32,0	11,4	17,6	50,0	10,0	
500	"	59,8	31,3	11,1	17,4	50,9	8,9	
1000	"	59,7	30,9	10,9	17,9	51,4	8,3	
0	Iset	64,5	35,8	12,4	16,3	51,3	13,2	
500	"	62,8	34,5	12,3	16,0	50,5	12,5	
1000	"	61,3	33,8	12,0	15,5	49,1	12,2	

Tendensen i ovenstående tallmateriale er klar: Økning i stablepress gir generell nedgang i vanninnhold, lavere vektutbytte saltfisk og lavere tørkesvinn. Utslagene er størst for iset råstoff. Tallene for salt og saltfritt tørrstoff i saltfisk og vektutbytte klippfisk er jevne.

Vrake-resultater. Relasjonen mellom vrake-resultat og stablepress vil fremgå av nedenstående gjennomsnittstall beregnet fra Tab.5.

Vaske- vann, brukt	Ekstra stable, press	<u>Saltfisk</u>			<u>Klippfisk</u>			
		Sortering:			Sortering:			
		1	2	3	1	2	3	4
Fordeling, %								
0 ganger	0	8,7	61,2	30,1	9,7	81,8	8,2	0,3
1 "	500	2,0	57,2	40,8	6,0	82,0	11,5	0,5
2 "	1000	1,6	66,0	32,4	5,9	82,7	10,8	0,6

Partiene med minst stablepress kommer best ut ved kvalitetssorteringen. De to øvrige gruppene gir omtrent samme sorteringsresultat. Imidlertid er det usikkert i hvor stor grad stablepresset har påvirket resultatene. Det skal erindres at fiskepartiene før salting ble vasket dels i ubrukt, dels i brukt vaskevann. Det er ikke urimelig å tro at vaskevannets kvalitet vil influere på resultatene.

Vann, salt og saltmetning. Når ferskt og iset råstoff sees under ett, kan følgende gjennomsnittstall utledes fra tabellene 8 og 9 :

Tykkfisk

Ekstra stable-press	Vann, %		Salt, %		Saltmetning, %	
	v/om- legg.	i ferdig saltfisk	v/om- legg.	i ferdig saltfisk	v/om- legg.	i ferdig saltfisk
0	68,9	56,3	8,2	17,2	33,8	85,1
500	69,3	55,0	9,5	19,0	39,1	96,2
1000	66,5	54,8	10,1	18,9	42,7	96,0

Hel fisk

0	64,1	54,5	11,9	18,4	52,2	93,9
500	64,2	53,4	12,4	19,1	53,9	98,8
1000	63,3	53,5	13,0	18,9	57,5	98,6

Som ventet gir økende stablepress generelt fallende vanninnhold og økende saltinnhold og saltmetning både i tykkfisk og i hel fisk.

Flyktige aminer og Trioks. Det kan av Tab.12 ikke utledes noen sammenheng mellom innhold flyktige aminer og Trioks og stablepress.

Lakeavgang. Følgende relasjoner kan utledes fra Tab.13:

Ekstra stable-press	Kg/100kg sløyd fisk									
	Døgn: 0,5	1	2	3	4	4,5	5	6	10	28
0	16,3	23,3	30,3	34,2	38,9	42,3	45,3	47,9	50,1	52,2
500	16,2	22,5	29,6	34,2	38,7	42,6	45,6	48,3	52,0	54,7
1000	19,9	25,6	32,8	37,5	41,5	45,7	48,9	52,0	55,8	58,1

Det største stablepresset gir på alle tidspunkter den største lakeavgang. 0 og 500 kg ekstra press gir relativt lik lakeavrenning de første 6 døgn, deretter øker sistnevnte mest.

BETYDNINGEN AV TIDEN FRA SALTING TIL OMLEGGING

Betydningen av riktig omstablingstid er innlysende, spesielt i forbindelse med salting i den varme årstiden og også dersom fisken har fått for lite salt ved førstegangs-saltingen.

Utbytter og tørkesvinn. Et utdrag fra Tab.4 vil vise hvorvidt ulike omleggingstider vil influere på utbyttetallene:

Kg/100 kg sløyd fisk

Omlegg.- tid	Parti	<u>Saltfisk</u>				Saltfritt tørrstoff	<u>Klippfisk</u> m/44%vann	Tørke- svinn
		Vekt	Vann	Salt				
4 døgn	17	60,0	32,0	10,4	17,6	50,0	10,0	
3 "	24	61,4	33,6	10,9	16,9	49,6	11,8	
2 "	23	62,0	34,3	10,8	16,9	49,5	12,5	
0 "	25	64,8	37,1	11,3	16,4	49,5	15,3	

Tallene tilkjenner at omlegging etter 4 døgn har gitt lavere vektutbytte saltfisk, mindre vanninnhold og høyere utbytte av saltfritt tørrstoff enn omlegging etter kortere tid. Vektutbytte klippfisk på basis av 44% vanninnhold er høyest for omlegging etter 4 døgn, men tallene er relativt like.

Når tiden fra salting til omlegging blir kortere øker tørkesvinn markant. Ingen omlegging gir mer enn 50 % høyere tørkesvinn enn omlegging etter 4 døgn.

Vann, salt og saltmetning. Tendensen både etter Tab.8 og 9 er at lengre tid før omlegging gir lavere vanninnhold, relativt uendret saltinnhold og høyere saltmetning enn en kortere tid før omlegging.

Lakeavgang. Tab. 13 viser at omlegging og tilføring av nytt salt bevirker øket væskeavgang. Omlegging etter 4 døgn gir større total lakeavgang enn en kortere tid før omlegging. Frem til 3.-4. døgnet var det rent omtrent like store mengder lake fra partiene 17 og 25. Fra det øyeblikket parti 17 omlegges (mens parti 25 ikke omlegges idet hele tatt) blir lakeavgangen klart større for parti 17 enn for 25. Total avrenning ender opp med 57,5 og 51,9 kg lake pr.100 kg sløyd fisk for henholdsvis parti 17 og 25.

Alt i alt tyder resultatene på at kortere tid før omlegging enn 4 døgn ikke bør benyttes. Kortere omleggingstid gir mindre saltfritt tørrstoff og forsinket saltmetning. Vrakerens fargebedømmelse går også i favør av omlegging etter 4 døgn.

BETYDNINGEN AV ANTALL DØGN I LAKE/STABEL

Utbytter og tørkesvinn. For saltepartiene 35, 36 og 37 ble tiden i lake og i stabel variert. Gjennomsnittstall beregnet fra Tab.4 viser:

<u>Døgn i</u> lake stabel		Parti	Kg/100 kg sløyd fisk				Klippfisk m/44%vann	Tørke- svinn
			<u>Saltfisk</u>		Saltfritt			
		Vekt	Vann	Salt	tørrstoff			
7	21	35	64,1	34,7	12,9	16,4	52,5	11,6
14	14	36	65,9	36,0	13,5	16,4	53,4	12,5
21	7	37	63,1	34,7	12,9	15,5	50,7	12,4

Ovenstående tall gir ikke grunnlag for å trekke klare konklusjoner. 7 døgn i lake og påfølgende 21 døgn i stabel har gitt samme vann- og saltinnhold som 21 døgn i lake med påfølgende 7 døgn i stabel. Høyeste verdier for samtlige parametre har parti 36 med sine 14 døgn i lake og 14 døgn i stabel.

Vrake-resultater. Kvalitetsmessig kommer de tre partiene 35, 36 og 37 relativt likt ut (Tab.5). Når det gjelder saltfisk, har parti 36 (14 døgn i lake og 14 døgn i stabel) størst andel kvalitetssortering 1 og 2, deretter følger parti 35 (7 døgn i lake og 21 døgn i stabel). Parti 36 har også størst andel sortering 1 og 2 når det gjelder klippfisk, deretter følger parti 37 (21 døgn i lake og 7 døgn i stabel).

Dette betyr at innenfor det undersøkte variasjonsområdet er tiden i lake/stabel ikke kritisk. Lakesalteprosessen synes etter dette å kunne standardiseres til for eks. 10 døgn i lake og 10 døgn i stabel.

Vann salt og saltmetning. De kjemiske analysene av vann, salt og saltmetning i tykkfisk og hel fisk, tabellene 8 og 9, viser nær de samme verdier enten fisken har ligget 7 eller 21 døgn i lake. Selv 7 døgn i lake gir en saltmetning i tykkfisk på 98,6 %.

BETYDNINGEN AV VASKEVANNETS RENHET

De sammenlignbare saltepartiene er 17, 18, 19 (ferskt råstoff) og 20, 21, 22 (iset råstoff). Hver serie ble som tidligere nevnt vasket i henholdsvis rent vann, vann brukt 1 gang og vann brukt 2 ganger. De samme partiene ble også utsatt for variabelt stablepress. Hvilke faktorer som har vært utslagsgivende i de enkelte tilfellene, kan da være vanskelig å avgjøre.

Når vaskevannet brukes om igjen flere ganger, vil mengden forurensningskomponenter og også bakteriebelastningen øke. Eventuelle utslag måtte derfor forventes på kvalitetssorteringen, kanskje også på analysetallene for flyktige aminer.

Tab.5 viser at salteparti 17 av ferskt råstoff, vasket i rent vann, kommer klart best ut ved kvalitetssorteringen, både som saltfisk og klippfisk. For fisk av iset råstoff har ikke vaskevariantene gitt spesielle utslag.

Analysetallene for flyktige aminer, Tab.12, synes upåvirket av variasjonene i vaskevannets renhet.

BETYDNINGEN AV "EKSPERT"-TILVIRKNING/ "KOMMERSIELL" TILVIRKNING

De "ekspert"-tilvirkete partiene 32 og 33 skal her sammenlignes med det "kommersielt" tilvirkete partiet 34.

Utbytter og tørkesvinn. Eksperttilvirkete partier har lavere vann- og saltinnhold og høyere innhold saltfritt tørrstoff enn det kommersielt tilvirkete partiet. Vektutbytte klippfisk er det samme. Tørkesvinnet er størst for kommersielt tilvirket parti (Tab.4).

Vrake-resultater. Tab.5: Eksperttilvirkete partier kommer ut med en klart bedre kvalitetssortering enn det kommersielle partiet, både som saltfisk og klippfisk.

Vann, salt og saltmetning. Tabellene 8 og 9 viser at "Ekspert"-partiene har lavest vanninnhold både ved omlegging og i den ferdige saltfisken. Saltinnholdet er høyest hos ekspertpartiene ved omlegging, men det omvendte er tilfelle i den ferdige saltfisken. Saltmetningen i tykkfisk er høyest i partiene 32 og 33. I hel fisk har alle tre partiene en saltmetning på 100 %.

Lakeavrenning. Frem til omlegging er lakeavrenningen 3 kg større hos ekspert-partiene. Etter 28 døgn har forskjellen skrumpet inn til 1,5 kg (Tab.13).

HENVISNINGER

1. Conway, E.I. og Byrne, A.: An absorption apparatus for the micro-determination of certain volatile substances. Biochem.J. 27, 419-429, 1933.
2. Kvande-Pettersen, T: Undersøkelse av fiskerisalt. 2.Prøvetaking og analysemetoder. Industrielaboratoriet A/S, Kr.sund, 1964.
- 3 . " UNDERSØKELSE OVER KVALITETSFREMMENDE FAKTORER FOR SALT-FISK OG KLIPPFISK.

- Rapport 1. Salteforsøk utført i Vardø høsten 1969. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, April 1970.
4. " Rapport 2. Salteforsøk utført i Lofoten, Våren 1970. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, Mai 1971.
 5. " Rapport 7. Forsøk med fremstilling av ryggbeinsei. Kvalitetsvurderinger med bakgrunn i råstoffbehandling. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, September 1973.
 6. " Rapport 8. Salteforsøk i Ålesund og Kristiansund 1972-73. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, November 1973.
 7. " Rapport 9. Salteforsøk i Vardø og Kristiansund vinteren 1973. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, Desember 1973.
 8. " Sluttrapport til Fiskeridirektøren. Kristiansund, Okt.1974.
 9. " og Maur B.:
Rapport 3. Laboratorieforsøk for undersøkelser blant annet i forbindelse med tørrsalting og lakesalting. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, Mai 1972.
 10. " Rapport 4. Salteforsøk i Vardø og Kristiansund våren/sommeren 1971. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, August 1972.
 11. " Rapport 5. Laboratorieforsøk for undersøkelse av utlaking av Ca og Mg i salt og fordeling av Ca og Mg i salt i forhold til kornstørrelsen. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, Mars 1972.
 12. " Rapport 6. Salteforsøk i Vardø og Kristiansund 1971-72. Industrielaboratoriet A/S, Kristiansund, Mars 1973.
 13. Fiskeridirektoratet.: Kvalitetsforskrift for fisk og fiskevarer fastsatt av Fiskeridepartementet 1. juli 1986. A/S John Griegs forlag, Bergen, 1986.
 14. Losnegard,N.,Tertnes,G. og Larsen,J.:
Tilrettelegging av metode som kan avgjøre om et salt har vært brukt. Stensilert rapport nr. 136/74, Fiskeridirektoratets Kjemisk-Tekniske Forskningsinstitutt, 1974.
 15. Sentrallaboratoriets Metodesamling, Fiskeridirektoratet,Bergen, 1979.
 - 16* Tressler,D.K.: Some considerations concerning the salting of fish. U.S.Bureau of Fisheries, Doc. 884, 1920.

- 17* Taylor,H.F.: Principles involved in the preservation of fish by salt. U.S.Bureau of Fisheries, Doc. 919, 1922.
- 18* Sen,D.P. og Aitken,A.: J.Fd.Sci. 30, 286-287, 1965.
- 19* Mameren,J.van: Upublicerte resultater, 1957.
- 20* Soudan,F.: Rev.trav.Inst.sci.tech.peche maritime, 19, 129-306, 1955.
21. Shewan,J.: Common salt: Its varieties and their suitability for fish processing. World Fisheries Year Book, 1951.
22. Arnesen,G.: Kopar i salti veldur guluskemmdum i saltfiski Ægir 47, no.6, 98-103, 1954.
23. Gunnarsson,G.K. og Dyer,W.J.: Progr. Reports Atlantic Coast Stations, Fish. Res. Bd. Can. 5, 438 - 439, 1942.
- * Henvisning er hentet fra heftet "Fishery Salt Meeting Copenhagen 29 and 30 may 1969".

TABELLER

TAB.1. SALTENES KJEMISKE SAMMENSETNING

Salt nr.	Til parti	NaCl %	Vann tot. %	Sul-fat %	Ca mg/kg	Mg mg/kg	Fe mg/kg	Cu mg/kg	Uløs. i vann mg/kg	Org. forur. mg/kg
1	1- 2	99,4	0,1	0,14	14	3	1	0,02	spor	spor
2	3- 4	97,6	2,1	0,13	380	420	7	0,05	600	100
3	5- 6	95,8	3,3	0,48	1490	950	6	0,05	1020	spor
4	7- 8	96,2	2,1	1,01	3300	1470	8	0,05	600	80
5	9-11	95,2	4,0	0,59	1830	1050			170	19
6	12-15	94,0	4,5	0,72	2450	1580			1290	110
7	12-15	89,9	9,3	0,42	1930	160			2880	750
8	16	94,1	5,1	0,83	1910	2020			660	120
9	16	94,6	5,3	0,08	730	12			1670	980
10	16	92,8	8,9	0,04	780	4			1950	850
11	17-29	96,9	2,3	0,48	1720	380			1410	70
12	30-31	98,5	1,1	0,09	1950	10				
13	32-37	95,5	3,6	0,25	670	540			580	110

TAB. 2. SALTENES KORNSTØRRELSE

Sikt mm	Fordeling, %										
	6	8	10	12	16	18	30	36	60	72	<72
mm	2,830	2,057	1,680	1,410	1,000	0,840	0,500	0,420	0,250	0,210	
Salt nr											
1	0,2	27,4	17,3	18,6	21,8	10,6	3,8	0,1	0,2	spor	
2	33,2	29,9	19,0	9,5	5,4	0,9	1,8	0,2	0,2	spor	
3	37,6	32,1	18,1	5,3	4,7	1,1	0,9	0,1	0,1	spor	
4	50,9	18,2	8,1	12,2	6,0	2,0	2,4	0,2	spor		
5	42,8	24,9	9,7	10,8	8,2	0,7	2,0	0,1	0,1	spor	0,7
6	42,5	23,4	13,0	8,1	8,2	3,4	1,1	1,1	0,1	spor	
8	34,8	33,4	11,3	9,7	6,6	3,1	0,9	0,1	0,2	0,1	0,1
9	19,8	31,1	15,6	16,5	10,1	4,0	2,4	0,5	spor	0,1	0,1
11	40,6	19,2	9,4	8,4	10,4	5,6	5,7	0,6	0,1	spor	
12	spor	spor	4,3	18,3	33,2	8,5	14,0	3,7	10,1	1,1	6,9
13	35,6	28,0	29,0	3,3	2,7	0,5	0,7	0,2	0,1	spor	spor

TAB.3.SLØYE- OG FLEKKEUTBYTTE

Kg/100 kg sløyd, uvasket fisk

Par- ti	Døgn i is	Rund- vekt	Hoder	Inn- voll.	Sløyd, vasket	Etter ising	Flekk- avfall	Flekket, uvasket	Flekket, vasket
1	0	148,5	27,5	20,4	100,6		8,5	92,3	94,3
2	6					101,3	8,7	92,1	91,7
3	0	146,5	27,7	18,9	100,9		8,5	92,3	92,7
4	6					101,5	8,4	92,4	92,0
5	0						9,1	91,7	92,7
6	6					100,9	8,6	92,2	92,4
7	0						9,8	91,0	91,8
8	6					101,2	8,7	92,1	92,8
9	0						8,3	92,5	94,8
10	8						9,5	91,3	91,2
11	15						9,1	91,7	92,2
12	0						8,8	92,0	93,4
13	12					101,2	8,4	92,9	93,3
14	0						8,6	92,3	92,5
15	12	150,1	24,9	24,2	100,3	101,0	8,0	93,0	93,3
16	0						9,7	91,3	94,1
17	0						7,9		92,0
18	0						7,8		92,4
19	0						7,9		93,3
20	10					101,0	8,2		92,1
21	10					100,9	8,8		91,7
22	10					101,0	8,5		91,2
23	0						8,1		92,5
24	0						8,5		93,0
25	0						8,3		93,2
26	0						8,1		94,2
28	10					101,1	7,3		93,2
30	0						6,9		94,5
31	12				101,3		6,8		93,5
32	0						7,3		94,1
33	0						7,2		94,6
34	0						8,2		93,6
35	0						7,2		94,2
36	0						7,1		94,8
37	0						7,2		93,9
Gj.sn.		148,4	26,7	21,8	100,8	101,1	8,2	92,1	93,1
Ant.parti		3	3	3	4	10	35	16	35

TAB.4. UTBYTTE AV SALTFISK OG KLIPPFISK. TØRKESVINN

Parti	Døgn i is	Salte- metode	Døgn i salt/ lake	Kg/100 kg sløyd fisk				Tørke- svinn	
				Saltfisk			Salt- fritt tørrst.		Klipp- fisk m/44% vann
			Vekt	Vann	Salt				
1	0	T	28	62,4	33,2	11,5	17,7	52,1	10,3
2	6	T	28	62,5	34,1	12,0	16,4	50,7	11,8
3	0	T	28	60,7	31,6	11,1	18,0	52,0	8,7
4	6	T	28	63,4	34,8	12,2	16,4	51,1	12,3
5	0	T	28	59,4	31,2	11,0	17,2	50,4	9,0
6	6	T	28	63,7	34,7	12,0	16,9	51,6	12,1
7	0	T	28	59,7	31,9	11,2	16,2	48,9	10,8
8	6	T	28	64,5	35,0	12,2	17,4	52,9	11,6
9	0	T	28	60,4	30,7	10,2	19,2	53,4	7,0
10	8	T	28	61,7	35,4	12,1	15,2	48,8	12,9
11	15	T	28	64,1	34,4	12,2	15,3	50,7	13,4
12	0	T	21	64,4	34,6	11,8	18,1	53,4	11,0
13	12	T	21	64,0	35,2	12,4	16,5	51,4	12,6
14	0	L	28	64,0	34,4	12,5	17,2	52,9	11,1
15	12	L	28	67,3	37,3	13,8	16,2	53,6	13,7
16	0	T	21	63,6	34,7	11,5	17,5	51,8	11,8
17	0	T	28	60,0	32,0	10,4	17,6	50,0	10,0
18	0	T	28	59,8	31,3	11,1	17,4	50,9	8,9
19	0	T	28	59,7	30,9	10,9	17,9	51,4	8,3
20	10	T	28	64,5	35,8	12,4	16,3	51,3	13,2
21	10	T	28	62,8	34,5	12,3	16,0	50,5	12,3
22	10	T	28	61,3	33,8	12,0	15,5	49,1	12,2
23	0	T	28	62,0	34,3	10,8	16,9	49,5	12,5
24	0	T	28	61,4	33,6	10,9	16,9	49,6	11,8
25	0	T	28	64,8	37,1	11,3	16,4	49,5	15,3
26	0	L	21	71,5	43,1	11,4	17,0	50,7	20,8
27	0	L	28	68,3	39,0	13,5	15,8	52,3	16,0
28	10	L	21	74,6	44,2	14,3	16,2	54,3	20,3
29	10	L	28	69,7	40,5	14,5	14,7	52,1	17,6
30	0	T	28	64,7	34,4	13,8	16,5	54,1	10,6
31	12	T	28	68,1	37,2	14,2	16,7	55,2	12,9
32	0	T	28	62,0	32,6	12,2	17,2	52,5	9,5
33	0	T	28	58,8	29,9	10,9	18,0	51,6	7,2
34	0	T	28	62,5	33,3	12,2	17,0	52,1	10,4
35	0	L	28	64,1	34,7	12,9	16,5	52,5	11,6
36	0	L	28	65,9	36,0	13,5	16,4	53,4	12,5
37	0	L	28	63,1	34,7	12,9	15,5	50,7	12,4

T = Tørrsalting, L = Lakesalting

TAB.5. VRAKE-RESULTAT, SALTFISK OG KLIPPFISK

Par- ti	Døgn i is	Salte- metode	Fordeling, %							
			Saltfisk				Klippfisk			
			Kvalitetsgradering:							
1	2	3	4	1	2	3	4			
1	0	T	15,3	73,0	11,7			90,5	9,5	
2	6	T	22,8	59,1	18,1			92,3	7,7	
3	0	T	33,6	61,3	5,1			91,6	8,4	
4	6	T	36,7	57,5	5,8			94,4	5,6	
5	0	T	60,5	35,0	4,5			94,0	6,0	
6	6	T	45,3	45,2	9,5			74,7	25,3	
7	0	T	51,3	43,7	5,0			79,0	21,0	
8	6	T	23,1	57,2	19,7			29,2	69,8	1,0
9	0	T	16,8	78,0	5,2					
10	8	T	9,9	79,7	10,4					
11	15	T	9,9	73,8	16,3					
12	0	T	7,4	74,2	18,4		5,2	65,5	23,7	5,6
13	12	T		31,0	69,0			12,8	46,7	40,5
14	0	L	35,7	52,3	12,0		24,9	56,8	13,9	4,4
15	12	L	2,9	42,8	54,3			16,2	44,1	39,7
16	0	T		62,5	37,5		7,6	62,5	23,6	6,3
17	0	T	17,4	77,3	5,3		18,9	77,7	3,4	
18	0	T	4,0	75,3	20,7		11,4	82,5	5,7	0,4
19	0	T	3,2	75,5	21,3		11,3	83,4	5,3	
20	10	T		45,2	54,8		0,5	86,0	13,0	0,5
21	10	T		39,0	61,0		0,7	81,4	17,2	0,7
22	10	T		56,5	43,5		0,4	82,1	16,3	1,2
23	0	T	6,7	86,4	6,9		3,7	89,5	6,8	
24	0	T		46,9	53,1		1,3	92,2	6,5	
25	0	T		60,9	39,1		1,3	92,6	6,1	
26	0	L	59,7	35,2	5,1		19,5	76,7	3,8	
27	0	L	60,8	38,0	1,2		22,6	68,3	9,1	
28	10	L	4,7	67,3	28,0		4,5	67,1	26,0	2,4
29	10	L		76,1	23,9		10,7	77,9	8,8	2,6
30	0	T	5,3	64,9	28,5	1,3	9,7	79,9	9,7	0,7
31	12	T		60,9	32,6	6,5		42,4	47,9	9,7
32	0	T		74,2	23,0	2,8	4,1	78,9	15,2	1,8
33	0	T	4,3	82,3	13,4	2,4	56,9	69,3	7,2	
34	0	T		60,1	38,0	1,9		60,1	38,0	1,9
35	0	L	4,3	75,7	18,6	1,4	8,7	65,8	24,2	1,3
36	0	L	2,0	83,9	12,5	1,6	5,7	78,7	14,0	1,6
37	0	L	4,3	68,2	27,5		4,7	77,5	17,4	0,4

Saltfisk: 1=Ekstra, 2=Superior, 3=Universal, 4=Vrak

TAB.6. SALTFORBRUK

Kg/100 kg sløyd fisk

Parti	Saltforbruk:			Salt totalt
	1.salting	<u>Oppstrøing</u>		
		4.døgn	21.døgn	
1	16,9	17,1	6,3	40,3
2	22,1	17,5	8,1	47,7
3	28,6	22,5	10,9	62,0
4	32,3	27,3	7,4	67,0
5	31,6	16,8	7,1	55,5
6	28,6	28,2	6,5	63,3
7	27,6	23,0	5,4	56,0
8	24,2	26,2	6,3	56,7
9	46,5	25,5		72,0
10	36,1	14,4		50,0
11	35,7	28,3		64,4
12	23,6	16,4		40,0
13	38,9	11,9		50,8
14	26,9	13,1		40,0
15	34,9	14,5		49,4
16	21,7	15,6		37,3
17	25,4	19,8		45,2
18	23,2	15,8		39,0
19	25,8	16,9		42,7
20	25,9	16,5		42,4
21	28,1	17,8		45,9
22	27,3	17,8		45,1
23	28,3	18,0		46,3
24	29,9	16,4		46,3
25	30,5			30,5
30	28,5	22,6		51,1
31	33,7	25,0		58,7
32	37,6	29,7		67,3
33	38,0	26,2		64,2
34	34,5	23,8		58,3
35	43,5	32,7		76,2
36	30,2	30,7		60,9
37	31,6	31,1		62,7

TAB.7. SALTTAP

Kg/100 kg sløyd fisk

Parti	Salt avslått			Salt- spille	Salttap totalt
	4.døgn	21.døgn	28./29.døgn		
1	0,5	7,2	6,1	0,3	14,1
2	4,8	10,0	7,6	0,4	22,8
3	6,7	15,9	10,3	0,4	33,3
4	10,1	21,2	7,2	0,5	39,0
5	11,4	9,9	6,9	0,5	28,7
6	7,6	20,7	6,1	0,5	34,9
7	6,2	16,1	5,1	0,5	26,9
8	4,9	16,1	5,9	0,7	27,6
9	26,2		15,7	0,4	42,3
10	13,3		7,2	1,7	22,2
11	17,1		21,7	0,5	39,3
12	7,1	6,7		0,7	14,5
13	14,9	7,5		0,7	23,1
14			8,9	0,3	9,2
15			7,3	0,5	7,8
16	6,3	5,9		0,6	12,8
17	7,2		9,0	0,7	16,9
18	7,2		8,2	0,7	16,1
19	8,0		10,6	0,7	19,3
20	9,2		11,9	1,1	22,2
21	8,1		10,5	0,7	19,3
22	7,4		9,5	0,7	17,6
23	13,4		6,6	0,7	20,7
24	13,8		6,6	0,7	21,1
25			5,1	0,4	5,5
30	13,2		15,6	0,8	29,7
31	13,3		19,3	0,4	33,0
32	16,7		21,4	0,6	38,7
33	16,6		18,7	0,4	35,7
34	14,0		16,0	1,2	31,2
35			29,1	1,4	30,5
36			27,7	0,8	28,5
37			28,2	0,8	29,0

TAB.8. VANN, SALT OG SALTMETNING I TYKKFISKEN

Parti	Døgn før om- legg.i	Døgn i alt	Vann,%			Salt,%		Saltmetning,%	
			Ved start	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk
1	4	28	80,9	71,1	54,3	5,9	18,6	23,1	95,5
2	4	28	81,3	69,4	55,5	9,4	19,3	37,8	96,9
3	4	28	80,3	70,3	52,8	6,7	18,2	26,6	96,1
4	4	28	81,6	69,2	56,0	10,1	19,5	40,7	97,1
5	4	28	82,5	65,5	53,2	8,9	18,3	37,9	95,9
6	4	28	80,8	69,8	56,0	8,9	19,3	35,5	96,1
7	4	28	80,9	68,3	54,8	8,5	19,1	34,7	97,2
8	4	28	81,3	65,8	54,7	11,9	19,0	50,4	96,9
9	4	29	80,4	65,0	50,3	7,3	17,0	31,3	94,2
10	4	29	80,4	66,1	56,9	12,7	19,7	53,6	96,5
11	4	29	80,4	64,2	57,9	14,6	20,5	63,4	98,7
12	4,5	21	80,1	70,4	54,4	6,5	18,1	25,7	92,8
13	4,5	21	80,3	63,6	55,7	13,2	18,8	57,9	94,1
14	21	28	80,0		55,8		17,6		87,9
15	21	28	80,3		56,5		19,7		97,2
16	4,5	21	80,1	67,1	55,5	7,9	17,7	32,8	88,9
17	4	28	80,4	71,4	54,6	4,5	15,9	17,6	81,0
18	4	28	80,4	72,6	53,7	5,9	18,4	22,7	95,7
19	4	28	80,4	68,1	52,9	6,6	18,3	27,0	96,4
20	4	28	81,8	66,4	57,9	11,9	18,5	50,0	89,1
21	4	28	81,8	65,9	56,2	13,1	19,5	55,4	96,7
22	4	28	81,8	64,9	56,6	13,6	19,4	58,4	95,6
23	2	28	80,4	72,0	59,0	6,0	14,8	23,2	69,9
24	3	28	80,4	70,3	56,7	7,0	16,6	27,8	81,6
25		28	80,4		59,2		15,7		73,9
26		18	80,4		59,1		15,1		71,2
27	18	25	80,4		55,4		18,2		91,6
28		18	81,8		59,4		18,9		88,7
29	18	25	81,8		58,6		20,2		96,1
30	4	28	81,3	68,9	55,0	9,4	20,2	38,0	100,0
31	4	28	82,1	65,7	57,6	12,8	21,0	54,3	100,0
32	4	28	81,3	66,1	54,1	10,6	19,5	44,7	100,0
33	4	28	81,3	67,6	52,7	8,9	18,5	36,7	97,9
34	4	28	81,3	71,5	55,5	7,8	19,2	30,4	96,4
35	7	28	81,3	59,4	55,4	16,7	19,6	78,4	98,6
36	14	28	81,3	59,1	55,3	18,3	20,2	86,3	100,0
37	21	28	81,3	58,8	55,5	18,2	19,7	86,3	99,0

TAB.9. VANN, SALT OG SALTMETNING I DEN HELE FISKEN

Parti	Døgn før om- legg.	Døgn i alt	Vann,%			Salt,%		Saltmetning,%	
			Ved start	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk	Ved om- legg.	Ferdig salt- fisk
1	4	28	81,4	69,1	53,1	8,4	18,5	33,9	97,0
2	4	28	81,4	64,8	54,5	12,9	19,2	55,5	98,2
3	4	28	80,9	64,2	52,1	10,4	18,3	45,2	97,9
4	4	28	81,4	62,4	54,9	14,4	19,2	64,3	97,5
5	4	28	82,4	59,5	52,6	13,5	18,4	63,3	97,5
6	4	28	81,2	62,8	54,5	14,1	19,0	62,6	97,2
7	4	28	81,4	64,2	53,8	11,3	18,9	49,1	97,9
8	4	28	81,2	64,2	54,2	12,8	18,9	55,6	97,2
9	4	29	80,2	60,3	50,7	11,1	17,6	51,3	96,8
10	4	29	81,0	64,0	55,8	14,2	19,6	61,9	97,9
11	4	29	80,8	62,4	54,5	16,4	19,7	73,3	100,0
12	4,5	21	80,4	65,6	53,6	8,0	18,3	34,0	95,2
13	4,5	21	79,3	60,6	55,0	11,7	19,2	53,8	97,3
14	21	28	80,1		56,7		17,0		83,6
15	21	28	79,3		56,0		19,8		98,6
16	4,5	21	80,4	64,8	54,5	6,7	18,0	28,8	92,1
17	4	28	80,1	65,8	53,4	8,9	17,4	37,7	90,8
18	4	28	80,1	65,7	52,4	10,1	18,5	42,9	98,3
19	4	28	80,1	65,0	51,7	9,5	18,3	40,7	98,7
20	4	28	80,5	62,3	55,5	14,9	19,3	66,7	96,9
21	4	28	80,5	62,7	55,0	14,6	19,6	64,9	99,3
22	4	28	80,5	61,5	55,2	16,4	19,5	74,3	98,5
23	2	28	80,1	69,4	55,4	8,5	17,4	34,1	87,6
24	3	28	80,1	66,2	54,8	9,5	17,8	40,0	90,6
25	0	28	80,1		57,2		17,4		84,8
26	0	18	80,1		60,3		15,9		73,5
27	18	25	80,1		57,1		19,7		96,2
28	0	18	80,5		59,3		19,2		90,3
29	18	25	80,5		58,1		20,8		99,8
30	4	28	81,2	63,5	53,2	13,2	21,3	58,0	100,0
31	4	28	81,4	61,3	54,6	16,0	20,9	72,8	100,0
32	4	28	81,0	62,1	52,6	13,1	19,6	58,8	100,0
33	4	28	81,0	63,2	50,8	11,6	18,5	51,2	100,0
34	4	28	81,0	66,3	53,3	11,1	19,5	46,7	100,0
35	7	28	81,0	58,3	54,1	18,1	20,2	86,6	100,0
36	14	28	81,0	58,8	54,6	18,6	20,5	88,2	100,0
37	21	28	81,0	57,9	55,0	18,2	20,5	87,6	100,0

TAB.10. ENDRINGER I VANN- OG SALTINNHOOLD VED VASKING OG ETTER-STABLING AV SALTFISK

	Kg/100 kg saltfisk til vasking							
	Parti:							
	30	31	32	33	34	35	36	37
<u>Under vasking:</u>								
Vannopptak	4,6	4,7	4,4	3,2	4,0	5,4	5,2	2,9
-Salttap	4,4	4,6	1,8	3,0	2,8	3,1	2,8	3,7
Differens	0,2	0,1	2,6	0,2	1,2	2,3	2,4	-0,8
Reell endring	-0,5	0,8	2,2	-0,9	0,5	1,6	0,8	-1,1
<u>Under stabling:</u>								
Saltopptak	2,8	4,2	1,8	2,4	2,4	2,8	1,5	3,4
-Vanntap	2,8	3,3	3,4	3,0	4,0	6,5	5,4	3,2
Differens	0,0	0,9	-1,6	-0,6	-1,6	-3,7	-3,9	0,2
Reell endring	-1,1	-0,3	-2,0	-0,7	-1,3	-4,0	-3,6	0,3
<u>Endringer totalt:</u>								
Vann	1,8	1,4	1,0	0,2	0,0	-1,1	-0,2	-0,3
Salt	-1,6	-0,4	0,0	-0,6	-0,4	-0,3	-1,3	-0,3
Differens	0,2	1,0	1,0	-0,4	-0,4	-1,4	-1,5	-0,6
Reell endring	-1,6	0,5	0,2	-1,6	-0,8	-2,4	-2,8	-0,8

TAB.11. TØRRSTOFF I VASKEVANN

Parti	<u>Tørrstoff totalt</u>		<u>Salt</u>		<u>Saltfritt tørrstoff</u>
	% i vannet	kg/100 kg saltfisk	% i vannet	kg/100 kg saltfisk	kg/100 kg saltfisk
32	1,81	3,483	1,70	3,270	0,213
33	2,99	3,839	2,78	3,571	0,268
34	3,17	3,487	2,97	3,267	0,220
35	2,35	4,821	2,24	4,595	0,226
36	2,83	3,602	2,71	3,449	0,153
37	3,99	3,920	3,79	3,724	0,196

TAB.12. FLYKTIGE AMINER OG TRIOKS I FISK

Parti	<u>Tot.fl.N,mg/100g</u>			<u>TMA-N,mg/100g</u>			<u>TMAO-N,mg/100g</u>		
	fersk/ iset	salt- fisk	klipp- fisk	fersk/ iset	salt- fisk	klipp- fisk	fersk/ iset	salt- fisk	klipp- fisk
9	13	23		2	5		98	106	
10	13	15		2	5		101	79	
12	9	16	32	1	5	8	83	72	69
13	43	29	40	27	17	19	52	47	42
14	14	16	30	2	3	7	76	61	66
15	29	25	34	16	15	18	63	45	39
16	9	16	28	1	7	7	83	89	70
17	8	15	29	2	4	7			
18	8	18	27	2	5	7			
19	8	15	26	2	3	6			
20	14	25	35	5	14	18			
21	14	18	34	5	9	17			
22	14	19	35	5	5	18			
23	9	18	26	2	4	6			
24	9	17	21	2	3	5			
25	9	18	30	2	4	10			
26	9		24	2		5			
27	9	13	21	2	6	4			
28	14		28	5		13			
29	14	20	25	5	10	11			

TAB.13. LAKEAVGANG FRA TØRRSALTEPARTIENE

Parti	Kg lake/100 kg sløyd fisk									
	Døgn i salt:									
	0,5	1	2	3	4	4,5	5	6	10	28
1	17,4	23,5	29,1	31,4	33,2	42,6	46,3	49,6	53,4	56,2
2	17,3	22,9	29,4	32,4	34,8	39,7	43,4	46,3	49,9	52,7
3	18,3	25,0	33,1	38,0	42,2	47,4	50,7	53,1	57,5	58,9
4	19,3	25,5	33,0	34,5	40,2	43,9	46,7	49,6	52,6	55,0
5	16,0	26,0	35,3	40,7	44,2	48,6	52,5	53,8	56,5	58,3
6	19,8	24,6	31,7	36,0	38,9	41,9	45,8	48,6	52,1	55,1
7	19,4	24,9	36,1	37,3	40,7	48,7	50,5	53,2	57,6	59,0
8	17,6	22,7	29,6	32,1	35,1	37,5	44,0	48,3	52,4	55,9
9	18,4	25,2	35,0	40,6	43,8	52,8	54,2	56,6	62,2	62,8
10	20,8	25,5	33,7	38,3	39,2	42,0	44,3	48,7	51,6	54,6
11	19,5	26,6	33,3	37,1	38,0					53,9
12	18,5	23,6	26,0	27,3	29,1	30,9	34,1	41,6	47,8	50,6
13	19,9	27,5	35,9	38,5	40,7	43,8	45,7	47,6	51,3	54,1
16	13,6	18,8	24,6	28,7	31,2	32,3	35,3	41,0	46,0	48,7
17	16,3	22,3	30,0	34,5	41,0	44,5	47,2	51,0	54,3	57,5
18	18,3	22,6	29,7	34,3	40,5	45,8	48,9	51,8	56,0	59,0
19	18,7	23,3	30,4	35,2	40,5	46,9	50,7	54,3	58,3	61,4
20	16,3	24,2	30,5	33,9	36,7	40,0	43,3	44,5	45,9	46,8
21	14,7	22,3	29,5	34,0	36,9	39,4	42,0	44,8	47,9	50,4
22	21,1	27,9	35,2	39,8	42,5	44,4	47,0	49,6	53,3	54,7
23	15,4	19,9	28,7	37,4	42,3	43,8	45,3	47,5	50,5	53,3
24	14,6	19,8	29,1	35,6	43,1	45,1	46,4	48,1	52,0	54,1
25	13,2	20,2	29,3	35,2	39,1	40,6	41,9	44,0	47,6	51,9
30	13,0	20,2	28,8	33,7	36,9	38,9	41,7	45,4	49,6	52,6
31	15,4	22,1	31,1	36,5	39,5	41,2	43,1	45,8	49,1	51,1
32	14,9	22,0	30,8	37,8	42,2	44,6	47,2	50,2	53,8	54,9
33	12,7	20,4	32,6	39,1	43,1	45,9	48,1	50,8	54,6	55,6
34	14,9	21,9	30,8	35,6	39,6	42,0	48,7	50,3	52,9	53,8

TAB.14. ANALYSER AV LAKE FRA PARTIENE 1-4

Pr. 100 kg sløyd fisk

Par- ti	Døgn	Lake, kg	Vann, kg	Tørr- stoff, kg	Salt- fritt tørr- stoff kg	Salt, kg	Ca, g	Mg, g	Salt- metning %
1	0,0- 0,5	17,0	12,4	4,56	0,27	4,28	0,51	0,88	96,2
	0,5- 1,0	6,5	4,8	1,71	0,07	1,64	0,23	0,40	95,3
	1,0- 4,0	9,7	7,2	2,52	0,12	2,41	0,41	0,63	93,3
	4,0- 6,0	16,4	11,9	4,49	0,33	4,16	0,47	1,09	97,5
	6,0-28,0	6,4	4,6	1,81	0,17	1,64	0,31	0,89	99,4
Tot.	0,0-28,0	56,0	40,9	15,09	0,96	14,13	1,93	3,89	96,3
2	0,0- 0,5	17,1	12,5	4,63	0,31	4,32	0,50	0,89	96,3
	0,5- 1,0	8,7	6,4	2,34	0,14	2,20	0,27	0,46	95,8
	1,0- 4,0	9,0	6,6	2,42	0,13	2,29	0,32	0,59	96,7
	4,0- 6,0	10,0	7,3	2,75	0,19	2,56	0,35	0,99	97,8
	6,0-28,0	7,8	5,7	2,19	0,17	2,02	0,31	1,00	98,8
Tot.	0,0-28,0	52,6	38,5	14,33	0,94	13,39	1,75	3,93	97,0
3	0,0- 0,5	18,7	13,7	5,05	0,26	4,79	1,94	5,76	97,5
	0,5- 1,0	10,8	7,9	2,91	0,14	2,77	0,91	1,72	97,8
	1,0- 4,0	12,6	9,2	3,40	0,16	3,24	0,87	1,90	98,2
	4,0- 6,0	9,8	7,1	2,70	0,19	2,51	0,78	3,16	98,6
	6,0-28,0	6,9	5,0	1,94	0,18	1,76	0,41	1,61	98,1
Tot.	0,0-28,0	58,8	42,9	16,0	0,93	15,07	4,91	14,15	97,9
4	0,0- 0,5	16,3	11,9	4,38	0,26	4,12	1,50	6,36	96,5
	0,5- 1,0	10,6	7,8	2,84	0,18	2,66	0,83	2,15	95,1
	1,0- 4,0	13,2	9,6	3,56	0,20	3,36	0,75	2,49	97,6
	4,0- 6,0	10,4	7,5	2,87	0,23	2,64	0,77	3,78	98,1
	6,0-28,0	4,4	3,2	1,27	0,13	1,14	0,29	1,27	99,3
Tot.	0,0-28,0	54,9	40,0	14,92	1,00	13,92	4,14	16,05	97,0

TAB.15. ANALYSER AV LAKE FRA PARTIENE 5-8

Pr. 100 kg sløyd fisk

Par- ti	Døgn	Lake, kg	Vann, kg	Tørr- stoff, kg	Salt- fritt tørr- stoff, kg	Salt, kg	Ca, g	Mg, g	Salt- metning, %
5	0,0- 0,5	18,5	13,5	5,05	0,35	4,70	3,94	23,64	97,1
	0,5- 1,0	9,2	6,7	2,50	0,16	2,34	1,56	2,27	97,4
	1,0- 4,0	16,6	12,0	4,52	0,27	4,25	3,78	2,91	98,7
	4,0- 6,0	9,6	6,9	2,66	0,22	2,44	1,32	3,99	98,6
	6,0-28,0	4,5	3,3	1,29	0,14	1,15	0,48	2,78	97,2
Tot.	0,0-28,0	58,4	42,4	16,02	1,14	14,88	11,08	35,59	97,8
6	0,0- 0,5	17,6	12,8	4,77	0,42	4,35	2,59	27,03	94,7
	0,5- 1,0	5,7	4,2	1,53	0,12	1,41	1,04	1,78	93,6
	1,0- 4,0	15,5	11,3	4,19	0,34	3,85	2,77	3,30	95,0
	4,0- 6,0	10,8	7,8	3,00	0,35	2,65	1,83	15,14	94,7
	6,0-28,0	5,4	3,9	1,54	0,18	1,36	0,71	4,12	97,2
Tot.	0,0-28,0	55,0	40,0	15,03	1,41	13,62	8,94	51,37	94,9
7	0,0- 0,5	18,2	13,3	4,95	0,42	4,53	3,91	32,54	95,0
	0,5- 1,0	8,4	6,2	2,25	0,14	2,11	1,62	4,24	94,9
	1,0- 4,0	16,0	11,7	4,32	0,32	4,00	3,71	4,22	95,3
	4,0- 6,0	12,8	9,2	3,58	0,45	3,13	2,34	12,08	94,8
	6,0-28,0	3,6	2,6	1,03	0,15	0,88	0,68	3,14	94,4
Tot.	0,0-28,0	59,0	43,0	16,13	1,48	14,65	12,26	56,22	95,0
8	0,0- 0,5	14,8	10,8	4,04	0,27	3,77	2,23	25,49	97,3
	0,5- 1,0	10,4	7,6	2,80	0,18	2,62	1,67	4,74	96,1
	1,0- 4,0	9,8	7,2	2,62	0,20	2,42	2,50	2,62	93,7
	4,0- 6,0	11,7	8,4	3,26	0,33	2,93	2,50	18,01	97,2
	6,0-28,0	8,5	6,1	2,41	0,26	2,15	1,94	6,73	98,3
Tot.	0,0-28,0	55,2	40,1	15,13	1,24	13,89	10,84	57,59	96,6

II. RYGGBEINSEI

SAMMENDRAG

Prøveserier av sei for produksjon til ryggbeinsei ble lagret under forskjellige betingelser, dels i is dels uten is. Både lakesalting og tørrsalting ble benyttet som saltemetoder. Prøver av råstoff, av fisk under salteprosessen og av ferdigtørket fisk ble kvalitetsvurdert på grunnlag av sensoriske, mikrobiologiske og kjemiske undersøkelser.

Fisk islagret 11 døgn eller lenger har en tvilsom eller uakseptabel mikrobiologisk og sensorisk kvalitet. Konklusjonen blir den samme for fisk lagret 3 døgn eller lenger uten is. Sensorisk ble også 2 døgn gammel, dårlig iset, åtefull fisk funnet uegnet for fremstilling av ryggbeinsei på grunn av ødelagte buker.

Fisken øker i vekt de første 21 døgns lagring i is. Ytterligere lagring gir et større vekttap. Enda større er vekttapet når fisken lagres uten is. Her er vekttapet hele 16,6 kg/100 kg rundfisk etter 4 døgn.

Utbytte flekket fisk synes å øke den første del av råstoffets lagringstid i is, men er generelt fallende fra 11. lagringsdøgn. Spesielt lavt er utbyttet etter 24 døgns lagring.

Utbyttetallene for saltfisk er jevne, men faller mot slutten av råstoffets lagringstid i is.

Med basis i flekket fisk har råstoff lagret 14 døgn i is gitt spesielt høyt utbytte saltfisk.

Råstoff lagret 24 døgn gir lavest utbytte klippfisk med 30 % vann.

Tørrsalting av råstoff islagret henholdsvis 2 og 5 døgn har gitt lave vektutbytter. For alle andre partier har tørrsalting og lakesalting gitt vektutbytter på samme nivå.

Råstoff islagret 8 døgn eller lenger gir saltfisk og klippfisk med høyere vanninnhold og lavere saltinnhold enn råstoff lagret kortere tid. Fisk lagret 10 døgn eller mer i is blir nedsortert på grunn av typiske isafiskreaksjoner, mens fisk lagret 8 døgn i is bare får vage vraker-merknader i så måte.

Råstoff lagret uten is gir saltfisk og klippfisk der vanninnholdet stiger med lagringstiden. Dette har trolig sammenheng med lagringssvinnet. Saltinnholdet er noenlunde stabilt.

Trioks-innholdet faller med råstoffets lagringstid i is og går mot 0 etter 17 døgn. Det er også nedgang i Trioks-innhold fra råstoff til saltfisk. Trolig avgis noe til laken.

Råstoff som lagres uten is taper henimot alt sitt Trioks i løpet av 3 døgn.

Tørrsaltepartiene viser økning i Tot.fl.N fra råstoff til saltfisk til klippfisk. Verdiene stiger også med råstoffets lagringstid.

Lakesalting av et ferskere råstoff gir økning i Tot.fl.N fra råstoff til saltfisk til klippfisk. Råstoff lagret 8 døgn eller mer og råstoff lagret uten is har derimot høyere innhold enn den tilsvarende saltfisken, mens klippfisken fortsatt har høyest verdi.

Både råstoff, saltfisk og klippfisk har, i noen prøveserier, en forventet stigning i innhold Tot.fl.N med råstoffets lagringstid i is. Andre serier viser generell nedgang i Tot.fl.N hos saltfisken inntil råstoffets 8. lagringsdøgn, for deretter å stige med lagringstiden. Klippfisken gir ingen klar stigning i Tot.fl.N før råstoffets 24. lagringsdøgn. Disse funn gir grunnlag for å si at Tot.fl.N er et lite egnet kvalitetskriterium for saltfisk og klippfisk.

Bare råfisk lagret uten is viser en viss utvikling av TMA-N i samsvar med fiskens faktiske kvalitetstilstand. De øvrige oppnådde verdier for TMA-N er lite egnet for karakterisering av fiskens kvalitet, enten det nå gjelder råfisk, saltfisk eller klippfisk. Det skal likevel nevnes at maksimumsverdier for TMA-N opptrer noenlunde samtidig med at innholdet Trioks går mot 0. Den videre utviklingen viser et reelt fall i innhold TMA-N.

INNLEDNING

Delrapport I gjorde nærmere rede for "Saltfiskutvalgets" bakgrunn og de salteforsøkene som ble utført med torsk i dets regi.

En del av Saltfiskutvalgets videre arbeid skal beskrives i denne delrapport II, som omfatter salteforsøk med sei for fremstilling av ryggbeinsei.

Ryggbeinsei er flekket, saltet og tørket fisk med ryggbein. Til ryggbeinsei kan, etter forskriftene, benyttes sei som i rå tilstand er under 58 cm (totalmål). Ryggbeinet må så vidt mulig kløves på langs. Ryggbeinsei skal være saltmoden og skal vaskes og/eller skylles og være fri for overflatesalt før den bringes i tørken.

Ryggbeinsei skal merkes "Sei med helt ryggbein" på det aktuelle språk.

Arbeidet med salting og tørking av ryggbeinsei ble tatt opp av Utvalget etter forslag fra sjefsinspektør F.J.Grahl. En hovedhensikt var å få vurdert muligheten for å fastsette trimetylamingrense for saltfisk/klippfisk.

Salting, tørking og analyser ble utført ved Industrielaboratoriet. Ising og islagring ble foretatt ved Astra Fiskeindustri A/S, som også skaffet råstoffet, bortsett fra åtefisken. Den ble skaffet til veie av distriktsinspektør G.Kulø.

MATERIALER OG METODER

Råstoff. Til fremstilling av ryggbeinsei ble nyttet notfanget sei fra Mørekysten. Fisk til seriene I, II og III hadde stått i lås og var åtefri. Til serie IV ble benyttet åtefull sei direkte fra fisker.

Salt. Samtlige partier ble saltet med Trapanisalt. Dette er identisk med salt nr. 11, Delrapport I, hvor analysedata er gitt i tabellene 1 og 2, side 41. På grunn av små fiskemengder i de enkelte partiene (ca.9 kg) var det nødvendig å bruke uforholdsmessig store mengder salt for å oppnå tilfredsstillende salting. Total saltmengde varierte fra 1,5 til 2,5 kg/kg flekket fisk.

Analysermetoder. Det er foretatt veieanalyser. Kimtall er bestemt i råstoff før salting. Videre er bestemt vann, Trioks, Tot. fl.N og TMA-N i fisken før og etter salting og i klippfisken. Analysemetodene er som angitt i Delrapport I, side 11.

Opplegg og utførelse. De 4 utførte seriene omfattet i alt 20 forsøksvarianter, der fisken etter variable lagringstider i is, fra 0 til 24 døgn, ble flekket, saltet og fremtørket. Flekkingen ble utført som vanlig for ryggbeinsei, der hele ryggbeinet er med i fisken. Sløyning, hodekapping og flekking ble foretatt etter islagringen.

Serie I omfattet 10 partier. Fisken ble hodekappet, sløyd, vasket og lagret i is i kasser. Lagringstiden varierte fra 0 til 24 døgn, før lakesalting.

Serie II omfattet 4 partier. Rund, ubløgget fisk ble lagret i kasser uten is fra 1 til 4 døgn. Etter lagring ble fisken hodekappet, sløyd, flekket og lakesaltet.

Serie III omfattet 5 partier. Opparbeidingen var den samme som for

serie I, men partiene ble tørrsaltet.

Serie IV hadde bare 1 parti. Fisk med åte ble levert direkte fra fiskebåt 2 døgn etter fangst. Det hadde vært lite is ombord, og råstoffet kan betegnes som delvis iset. Fisken ble flekket og lakesaltet.

Lakesaltet fisk lå i lake i 14 døgn. Da ble den stablet og oppstrødd for 1 uke. Tørrsaltet fisk ble omlagt og saltstrødd etter 4 døgn og fikk total salttid på 4 uker.

Lagringstemperatur for serie II før salting var 11-13°. Laketemperaturen var 20-23°. Det samme var lufttemperaturen under tørrsaltingen.

OVERSIKT OVER SALTEPARTIENE

Se- rie	Parti	Råstoff	Før lagring:		Døgn i is	Døgn uten is	Etter lagring	Salte- metode
			kg	antall				
	1		8,90	15	0			L
	2		9,94	15	1			L
	3		9,75	15	2			L
	4	Lås-	9,35	15	5			L
I	5	stått	9,30	15	8		F	L
	6	sei,	9,90	15	11			L
	7	åtefri	9,40	15	14			L
	8		9,35	15	17			L
	9		8,90	15	21			L
	10		9,10	15	24			L
	11	Lås-	7,80	12	0	1		L
II	12	stått	9,64	15	0	2	HSF	L
	13	sei,	10,78	15	0	3		L
	14	åtefri	11,96	15	0	4		L
	15		8,85	12	2			T
	16	Lås-	8,58	12	5			T
III	17	stått	8,50	11	11		HSF	T
	18	sei,	8,09	12	17			T
	19	åtefri	6,73	12	24			T
IV	20	Åtefull	7,65	12	2		F	L

L = Lakesalting, T = Tørrsalting, F = Flekket, H = Hodekappet
R = Rund, S = Sløyd, U = Ubløgget, V = Vasket

RESULTATER OG DRØFTING

Tabellene 1 og 2 viser bakteriebelastningen på råstoffet til de ulike saltepartiene. Tallmaterialet viser at fisk lagret 11 døgn i is eller lenger (partiene 6-10 og 17-19), har en tvilsom eller uakseptabelt høy bakteriebelastning bedømt ut fra våre mikrobiologiske retningslinjer for råstoff til konsum. Det samme blir konklusjonen for fisk lagret 3 døgn eller mer uten is (partiene 13 og 14).

TAB.1. BAKTERIEBELASTNING PÅ LAGRET RÅSTOFF FØR FLEKKING. VEIEDATA

kg/100 kg rund, ubløgget, fisk

Parti	Døgn i is	Ant. bakt. pr. gram før flekking	Hodekappet fisk		Vektendring under ising B-A	Flekket etter ising		Flekkesvinn B-C
			Før ising A	Under ising B		etter ising C		
1	0	$4,0 \times 10^2$	71,9			71,9		
2	1	$1,8 \times 10^2$	73,3	73,4	0,1	72,6	0,8	
3	2	$9,0 \times 10^2$	73,6	75,1	1,5	73,9	1,2	
4	5		73,5	75,9	2,4	74,4	1,5	
5	8	$4,0 \times 10^3$	73,5	75,6	2,1	73,8	1,8	
6	11	$4,1 \times 10^6$	73,7	75,7	2,0	68,7	7,0	
7	14	$2,6 \times 10^7$	72,3	74,0	1,7	66,3	7,7	
8	17	$5,9 \times 10^7$	72,7	73,5	0,8	70,2	3,3	
9	21	$1,2 \times 10^8$	72,4	72,8	0,4	69,3	3,5	
10	24	$1,2 \times 10^8$	72,0	69,3	-2,7	65,9	3,4	
15	2	Som 3	74,4	74,4	0,0	74,6	- 0,2	
16	5	" 4	72,8					
17	11	" 6	72,9					
18	17	" 8	73,9					
19	24	" 10	71,3	69,7	2,8	66,9	2,8	
20	2*	$1,4 \times 10^7$	73,9			73,2		

* Mangelfull ising

Vektendringene (B-A), Tab.1, viser at fisken øker i vekt under lagring i is frem til og med 21. døgn, mens 24 døgns lagring gir et større vekttap. Enda større er vekttapet når fisken lagres uten is, slik det går frem av Tab.2. Her er vekttapet hele 16,6 kg/100 kg rundfisk med hode etter 4 døgn.

TAB.2. BAKTERIEBELASTNING UNDER LAGRING UTEN IS. VEIEDATA

Kg/100 kg rund, ubløgget, fisk m/hode					
Parti	Døgn uten is	Bakterier pr. gram	Rund, usløydt fisk m/hode	Vekttap under lagring	Sløyd, hodekapet, flekket
11	1	$1,0 \times 10^3$	98,6	1,4	70,3
12	2	$2,0 \times 10^3$	92,9	7,1	66,8
13	3	$2,5 \times 10^6$	90,0	10,0	63,1
14	4	$1,6 \times 10^7$	83,4	16,6	66,1

Etter hvert som råstoffet ble tatt fra lager for flekking og salting ble det foretatt kvalitetsvurdering, og resultatet er vist i Tab.3. Fisken i seriene I og III, partiene 1-10 og 15-19, har holdt seg godt i isen. Først etter 8 døgn merkes en svak konsistensendring, og etter 17 døgn angis lukten å ha karakter av forråtnelse. Dette skulle tyde på at et godt behandlet råstoff skulle kunne lagres rundt 2 uker i is og fremdeles være egnet til fremstilling av ryggbeinsei.

Den sensoriske vurderingen viser også at fisk lagret uten is, partiene 11-14, er uegnet til fremstilling av ryggbeinsei når lagringstiden er 3 døgn eller mer. Dette er i samsvar med konklusjonen fra de mikrobiologiske funn.

2 døgn gammel, dårlig iset, åtefull fisk (parti 20) viser tydelige tegn på at den er uegnet til produksjon av ryggbeinsei. Åteinnholdet har ødelagt bukene.

TAB.3. FISKENS KVALITET VED SALTING

Parti	Døgn i is	Døgn uten is	Kvalitetsvurdering
1	0		Fersk fisk
2	1		Som fersk
3	2		Som fersk, ingen kvalitetsforringelse
4	5		Som foregående
5	8		Litt bløtere konsistens, ellers ingen endring
6	11		Noe bløt, svak "fiskelukt"
7	14		Tydelig bløt, tydelig fiskelukt

TAB.2 forts.

8	17	Konsistens som foregående, antydning til forråtnelseslukt fra kjøtt og skinn
9	21	Bløtere konsistens enn foregående, tydelig forråtnelseslukt fra hele fisken
10	24	Meget bløt konsistens, sterk forråtnelseslukt
11	1	Delvis slimdannelse, svak blodutredelse i kjøttet, svak fiskelukt fra skinnside og buk
12	2	Markert slimdannelse. Innvollene delvis i oppløsning, kjøttet rødlig, sterk lukt fra buk, mindre grad av forråtnelseslukt fra skinnet
13	3	Innvollene i oppløsning, mindre grad av forråtnelseslukt fra kjøttet, sterkere fra skinnet
14	4	Samme konsistens som foregående, men sterkere forråtnelseslukt fra hele fisken
15	2	Som parti 3
16	5	Som parti 4
17	11	Som parti 6
18	17	Som parti 8
19	24	Som parti 10
20	2	Mangelfull ising. Åtefull, bukene gjennomtærte på de fleste fiskene, og innholdet i bukhulen luktet stygt. Bukene var overdekket med et slimlag med en utpreget, stygg lukt

Utbytter kan defineres noe forskjellig og kan påvirkes av flere faktorer. Vektendring under lagring kommer inn og svinn under flekking av islagret fisk. Når fisken er sløyd og hodekappet på forhånd, vil det være bagatellmessige svinn under flekkingen, da det ikke fjernes noe fra fisken. Muligheten er større for vektøkning, ettersom fisken kan dra med seg noe vaskevann.

Utbyttet flekket fisk, Tab.4, synes å øke den første tiden av islagringen, men er generelt fallende fra 11. lagringsdøgn. Spesielt lavt er utbyttet etter 24 døgns lagring. Tallene for utbytte saltfisk, Serie I, er relativt jevne, men faller mot slutten. Lavest utbytte gir råstoff islagret 24 døgn.

Åtefisken, parti 20, har gitt høyest utbytte saltfisk og klippfisk.

Råstoff lagret 24 døgn gir lavest utbytte klippfisk med 30 % vann. For øvrig gir utbyttetallene ikke grunnlag for å utlede klare tendenser.

Med basis i flekket fisk har åtefisk, parti 20, og råstoff lagret 14 døgn i is gitt spesielt høye utbytter saltfisk. Relativt høye utbytter klippfisk gir råstoff islagret henholdsvis 14 og 17 døgn.

Tørssalting av råstoff islagret henholdsvis 2 og 5 døgn, partiene 15 og 16, har gitt lave vektutbytter. For alle andre partier har tørssalting og lakesalting gitt vektutbytter på samme nivå.

TAB.4. UTBYTTER FLEKKET FISK, SALTFISK OG KLIPPFISK

Parti	Døgn i is	Salte- metode	Kg/100 kg rund, ubløget fisk			Kg/100 kg flekket fisk	
			Flekket fisk	Salt- fisk	Klippfisk m/30 % vann	Salt- fisk	Klippfisk m/30 % vann
1	0	L	71,9	51,3	33,1	71,3	46,0
2	1	L	72,6	51,0	33,8	70,3	46,6
3	2	L	73,9	52,4	34,8	70,9	47,1
4	5	L	74,4	51,4	33,7	69,1	45,3
5	8	L	73,8	51,9	33,7	70,3	45,6
6	11	L	68,7	48,3	31,0	70,3	45,1
7	14	L	66,3	52,4	32,4	79,0	48,9
8	17	L	70,2	49,9	34,2	71,1	48,7
9	21	L	69,3	49,5	32,8	71,5	47,4
10	24	L	65,9	47,8	30,4	72,6	46,1
11	1*	L	70,3	50,8	32,4	72,3	46,1
12	2*	L	66,8	48,7	31,7	72,9	47,4
13	3*	L	63,1	44,4	28,8	70,4	45,6
14	4*	L	66,1	48,1	31,1	72,8	47,1
15	2	T	74,6	48,0	32,4	64,4	43,4
16	5	T				61,4	42,6
17	11	T				69,2	46,0
18	17	T				70,9	48,1
19	24	T	66,9	47,6	30,8	71,1	46,1
20	2	L	73,2	59,4	33,7	81,2	46,0

* Lagring uten is

L = Lakesalting, T = Tørssalting

I Tab.5 Kommer det til syne en generell tendens: Råstoff islagret 8 døgn eller mer gir saltfisk og klippfisk med høyere vanninnhold og lavere saltinnhold enn råstoff lagret kortere tid. Delrapport I omtalte de såkalte isafisk-reaksjonene. Ved vrakerbedømmelse ble funnet at fisk lagret 6 døgn i is ikke ga disse typiske reaksjonene. Fisk lagret 8 døgn i is fikk usikre merknader om ising, og fisk lagret 10 døgn i is eller mer fikk klare merknader og ble nedsortert på grunn av isingen.

Råstoff lagret uten is, partiene 11-14, gir saltfisk og klippfisk der vanninnholdet stiger med lagringstiden. Dette har trolig sammenheng med lagringssvinnet. Saltinnholdet er noenlunde stabilt.

TAB.5. VANN OG SALTINNHold I FLEKKET FISK, SALTFISK OG KLIPPFISK

Parti	Døgn i is	Salte- metode	Gram/100 gram					
			<u>Flekket fisk</u>		<u>Saltfisk</u>		<u>Klippfisk</u>	
			Vann	salt	Vann	Salt	Vann	Salt
1	0	L	79,5	0,2	52,6	19,8	25,6	27,9
2	1	L	81,0	0,2	52,2	20,1	26,3	28,9
3	2	L	79,2	0,2	52,8	20,6	26,1	28,6
4	5	L	80,6	0,2	52,9	20,2	25,7	28,7
5	8	L	79,5	0,2	53,4	20,7	33,0	26,9
6	11	L	80,2	0,2	53,9	19,7	34,5	26,8
7	14	L	80,9	0,2	54,7	19,5	37,1	25,8
8	17	L	80,0	0,2	54,0	19,6	32,9	28,0
9	21	L	80,6	0,2	54,1	19,4	34,4	26,4
10	24	L	81,3	0,2	54,6	19,5	35,1	27,4
11	1*	L	78,8	0,2	53,3	20,3	33,8	26,4
12	2*	L	79,4	0,3	53,9	20,3	35,3	27,9
13	3*	L	78,7	0,3	54,0	20,7	35,7	27,9
14	4*	L	79,5	0,4	54,6	20,7	35,7	27,5
15	2	T	79,2	0,2	51,6	18,8	34,2	23,5
16	5	T	80,6	0,2	50,8	18,9	29,3	24,5
17	11	T	80,2	0,2	52,8	18,9	30,2	25,6
18	17	T	80,0	0,2	51,0	18,8	35,8	25,1
19	24	T	81,3	0,2	53,3	19,3	27,3	27,7
20	2	L	78,3	0,2	54,4	19,8	35,3	25,6

* Lagring uten is

L = Lakesalting, T = Tørrsalting

TRIMETYLAMINOKSYD OG FLYKTIGE AMINER

Et vesentlig siktemål med forsøkene med ryggbeinsei var å få vurdert flyktige aminer som mulig kvalitetskriterium for dette produktet. Av hensyn til helhetsbildet er TMAO-N fulgt analytisk, parallelt med de flyktige aminene. Analysedataene er samlet i tabellene 6 og 7, som skal søkes kommentert i det følgende. Det vil bli sett bort fra tall i parentes.

TAB.6. TRIMETYLAMINOKSYD OG TOTALT FLYKTIG NITROGEN

Parti	Døgn i is	TMAO-N			Tot.fl.N		
		F	S	K	F	S	K
1	0	25,8	12,2	16,8	13,5	24,3	42,6
2	1	(12,7)	11,6	12,6	(32,7)	24,5	39,6
3	2	(4,4)	9,6	15,5	(39,0)	21,3	44,6
4	5	19,2	6,6	11,8	20,5	20,4	43,5
5	8	7,8	5,7	6,4	27,6	19,1	40,6
6	11	5,7	1,6	1,4	27,3	24,4	38,9
7	14	2,3	0,1	0,3	33,9	25,7	38,0
8	17	0,7	0,0	0,0	34,8	28,1	44,6
9	21	0,0	0,2	0,4	38,7	28,1	47,9
10	24	0,0	0,0	0,0	46,3	36,4	54,0
11	1*	13,9	7,0	8,6	26,9	18,4	38,0
12	2*	5,4	2,4	0,0	34,7	25,8	46,0
13	3*	1,3	0,6	0,2	44,2	37,0	60,9
14	4*	0,0	0,4	0,0	53,2	42,5	69,8
15	2	(4,4)	19,6	29,0	(39,0)	26,4	43,8
16	5	19,2	13,0	21,9	20,5	25,7	50,1
17	11	5,7	1,8	5,6	27,3	32,7	55,6
18	17	0,7	0,0	0,0	34,8	40,2	59,8
19	24	0,0	0,0	0,0	46,3	54,2	69,2
20	2	20,1	1,4	3,6	32,5	34,9	57,8

* Lagring uten is

F = Flekket fisk, S = Saltfisk, K = Klippfisk

Tall i parentes er avvikende, trolig har prøvematerialet stått for lenge før analyse.

Det er veldokumentert i litteraturen at når den bakterielle omsetningen av Trioks til TMA stopper opp, for eksempel på grunn av

bestråling, salting (konservering), eller frysing, vil det kunne skje en enzymatisk spaltning av Trioks til dimetylamin og formaldehyd. Castell et al. (1) sier at dannelsen av dimetylamin i frossen fisk ikke foregår i alle fiskeslag, men er karakteristisk for torskefisk.

Hjorth-Hansen og Bakken (2) viser at monometylamin registreres som ammoniakk og at dimetylamin dels registreres som ammoniakk, dels som trimetylamin ved formoltitrering.

TMAO-N. Innholdet TMAO-N kan i seg selv indikere fiskens kvalitetstilstand. Nivåene kan imidlertid variere fra individ til individ, dertil kommer årstidsvariasjoner.

Tab.6 viser at Trioks-innholdet faller med råstoffets lagringstid i is og går mot 0 etter 17 døgn. Trioks-innholdet faller også fra råstoff til saltfisk. Det som bidrar mest til denne nedgangen er trolig at Trioks avgis til laken. For øvrig vil det også kunne skje en spaltning. Nominelt er innholdet noe høyere i klippfisk enn i saltfisk. Det lar seg forklare ved anrikning under tørking av klippfisken. Råstoff som lagres uten is taper henimot alt sitt Trioks i løpet av 3 døgn.

Tot.fl.N. For tørrsaltet fisk, partiene 15-19, er det økning i Tot.fl.N fra råstoff til saltfisk til klippfisk (Tab.6). Verdiene stiger også med råstoffets lagringstid.

For lakesaltet fisk gjør det seg gjeldende to ulike forløp. Et ferskere råstoff viser økning i Tot.fl.N fra råstoff til saltfisk til klippfisk, i likhet med tørrsaltepartiene. Råstoff lagret 8 døgn eller lenger har derimot høyere innhold Tot.fl.N enn den tilsvarende saltfisken. Høyest verdi har fortsatt klippfisken. Fisk lagret uten is, partiene 11-14, følger sistnevnte forløp.

Både råstoff, saltfisk og klippfisk har en forventet stigning i innhold Tot.fl.N med råstoffets lagringstid i is, så langt det gjelder seriene II og III, partiene 11-19. Serie I, partiene 1-10, gir derimot uryddige verdier for saltfisken og klippfisken. Saltfisken viser generell nedgang i Tot.fl.N inntil råstoffets 8.lagringdøgn, for deretter å stige med lagringstiden. Klippfisken kan neppe sees å gi klar stigning i Tot.fl.N før råstoffets 24.lagringdøgn. Dette må tolkes slik at Tot.fl.N er et lite egnet kvalitetskriterium for saltfisk og klippfisk.

En tilsvarende undersøkelse foretatt ved Fiskerilaboratoriet (3) viste at innholdet flyktig N i tørrfisk kan variere betydelig og er spesielt høyt i fisk der råstoffet har vært iset eller frosset. Tørrfiskmaterialet ga ikke grunnlag for å slutte at et høyt innhold av flyktig N var forbundet med dårlig kvalitet eller omvendt.

TMA-N. Bare råfisk lagret uten is, partiene 11-14, viser en viss logisk utvikling av TMA-N i samsvar med fiskens faktiske kvalitetstilstand. De øvrige oppnådde verdiene for TMA-N i Tab.6 er lite egnet for karakterisering av fiskens kvalitet, enten det nå gjelder råfisk, saltfisk eller klippfisk. Det kan imidlertid være grunn til å merke seg at maksimumsverdier for TMA-N opptrer noenlunde samtidig med at innholdet Trioks går mot 0. Den videre utviklingen viser et reelt fall i innhold TMA-N, som derfor vil være uegnet som kvalitetskriterium.

Ammoniakk. Innholdet ammoniakk i flekket fisk, saltfisk og klippfisk, serie I, er på det nærmeste konstant inntil det 17. døgn av råstoffets lagringstid i is. Deretter stiger verdiene. Fisk som lagres så lenge i is vil normalt ikke ha akseptabel råstoffkvalitet. Dette betyr i realiteten at ammoniakk som kvalitetskriterium skiller mellom kvaliteter først når grensen for akseptabilitet er passert.

Som det vil gå frem vil omsetningen av Trioks kunne ta forskjellige veier. En initial fase med bakteriell nedbrytning kan, ved endring i forholdene, bli erstattet av en fase med "modningsutvikling", der dannelse av DMA kan være et karakteristisk trekk. DMA er i dette arbeidet ikke tatt med som analyseparameter.

SMAKSPRØVING

Noen saltepartier ble prøvetatt for tilberedning og avsmaking. Fisk fra parti 20 (åtefisk) hadde gjennomtærte, frynsete buker. Videre ble konstatert at fiskens farge ble mørkere med råstoffets lagringstid i is.

Prøver av fisk med stor råstoffbelastning viste seg å komme bedre ut smaksmessig enn ventet. Dårligst inntrykk ga kokeprøve fra parti 14 av råstoff lagret 4 døgn uten is. Den ble karakterisert som nærmest råttent. Noe bedre ut kom prøver fra partiene 10 og 19, begge fra fisk iset i 24 døgn, henholdsvis lakesaltet og tørrsaltet. Begge kokeprøvene hadde en meget skarp smak som vel ikke forbindes med god kvalitet av norske ganer, men kunne neppe hevdes å være uspiselige.

TAB.7. TRIMETYLAMIN OG AMMONIAKK

mg nitrogen/100g fisk

Parti	Døgn i is	TMA-N			Ammoniakk-N		
		F	S	K	F	S	K
1	0	1,3	8,9	16,8	12,2	15,4	25,8
2	1	(19,7)	10,0	15,0	13,0	14,5	24,6
3	2	(27,0)	8,4	16,4	12,0	12,9	28,2
4	5	8,7	8,5	18,5	11,8	11,9	25,0
5	8	16,5	9,1	15,5	11,1	10,0	25,1
6	11	17,3	12,3	18,1	10,0	12,1	20,8
7	14	22,0	13,7	18,1	11,9	12,0	19,9
8	17	19,8	13,3	18,7	15,0	14,8	25,4
9	21	19,5	11,6	17,2	19,2	16,5	30,7
10	24	17,8	10,5	13,7	28,5	25,9	40,3
11	1*	13,9	7,3	17,3	13,0	11,1	20,8
12	2*	21,7	12,8	19,4	13,0	13,0	26,6
13	3*	28,5	18,9	24,4	15,7	18,1	36,5
14	4*	28,3	18,7	27,0	24,9	23,8	42,8
15	2	(27,0)	8,9	16,3	12,0	17,5	27,5
16	5	8,7	10,7	18,0	11,8	15,0	32,1
17	11	17,3	16,1	26,8	10,0	16,6	28,8
18	17	19,8	16,8	22,7	15,0	23,4	37,1
19	24	17,8	16,0	19,0	28,5	38,2	50,2
20	2	11,5	18,7	28,0	21,0	16,2	29,8

* Lagring uten is

F = Flekket, S = Saltfisk, K = Klippfisk

Tall i parentes er avvikende, trolig har prøvematerialet stått for lenge før analyse.

HENVISNINGER

1. Castell, C.H., Neal, W. og Smith, B.: Formation of dimethylamine in stored frozen sea fish. J. Fish. Res. Bd. Can. 27, 1685-90, 1970.
2. Hjorth-Hansen, S. og Bakken, K.: Undersøkelser over analysemetoder for ammoniakk og metylaminer i fisk. Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Undersøkelser ved Statens Fiskeriforsøksstasjon, Vol.I, No.6, 1947.
3. Losnegard, N.: Undersøkelser over tørrfisk. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger, Nr.2, 1979.

III. SALTFISK OG KLIPPFISK AV LANGE OG BROSME

SAMMENDRAG

6 partier linefanget bankfisk av lange og brosme, lagret henholdsvis 7, 14 og 22 døgn i is, er blitt lakesaltet og kvalitetsvurdert.

Alle partier ble saltet med Cagliari-salt. Saltforbruket varierte fra 46,7 til 49,5 kg/100 kg sløyd, vasket fisk.

Vektutbytte lange, flekket fisk såvel som saltfisk, faller med råstoffets lagringstid i is. Det samme gjør vann- og saltinnholdet i den ferdige lange-saltfisken. Også utbytte flekket brosme faller, mens saltet brosme øker i vekt og vanninnhold med råstoffets lagringstid i is.

Vektutbytte klippfisk øker med råstoffets lagringstid i is både for lange og brosme.

Vrakers vurdering viser at kvaliteten på saltfisken, både av lange og brosme, synker med råstoffets lagringstid i is. Det samme gjelder for klippfisk av brosme, mens de tre partiene av lange kommer relativt likt ut.

Etter 14 døgn i lake stiger saltmetningen i helfisk av lange med råstoffets lagringstid i is. Ytterligere 1 uke i stabel gir fallende metning med tiden i is. Tallene for brosme er ikke entydige. Også her gir 7 døgn islagring den laveste metningen ut av lake og høyest etter stabling.

Vann/salt-forholdet er ikke stabilisert etter 14 døgn i lake. I motsetning til tørrsaltet fisk har lakesaltet fisk alltid blitt bedømt som saltmoden etter 21 døgn i salt, selv om metningen kan være den samme. Lakesaltet fisk synes derfor å fremtre på en annen måte ved den sensoriske bedømmelsen.

Innholdet Trioks synker med lagringstiden i is og er praktisk talt lik 0 etter 22 døgn. Innholdet ammoniakk holder seg relativt konstant, men får en viss stigning i brosme etter 22 døgn.

Som normalt, stiger innholdet flyktige aminer med råstoffets lagringstid i is. Under lakesaltingen vil en del flyktige aminer "lekke" ut fra fisk til lake. Generelt har derfor råstoffet høyere innhold flyktige aminer enn den respektive saltfisken, men lange islagret 7 døgn følger ikke denne regelen.

Prøver av brosme, der råstoffet hadde vært lagret 22 døgn, ble ved smaksvurdering funnet uakseptable med hensyn til smak og lukt. Smaksprøver fra de øvrige partiene ble funnet akseptable.

Det er funnet relativt godt samsvar mellom den sensoriske beskrivelsen av råstoffet, dets kjemiske kvalitet karakterisert ved innhold av flyktige aminer, den vrakermessige bedømmelsen av saltfisken og til en viss grad også den endelige smaksbedømmelsen

av klippfisken.

Når det gjelder klippfisk, må det konstateres at hverken innhold flyktige aminer eller vrakermessige vurdering gir tilstrekkelig differensiering mellom gode og dårlige kvaliteter.

Et stort erfaringsmateriale tilsier at flyktige aminer er uegnet som kvalitetskriterium for produkter som har gjennomgått en modningsprosess. Forsøkene beskrevet i denne rapporten bekrefter dette.

Gjeldende ferskfiskforskrifter krever at innholdet TMA-N i råstoff til fullsalting ikke må overstige 10 mg/100 g i gjennomsnitt, og ingen enkeltprøve må overstige 15 mg/100 g. Forskriften krever videre at lagringstiden i is ikke skal overskride 15 døgn for lange og brosme. Det er også definert en del sensoriske kriterier som må oppfylles. Legges disse kravene til grunn, er det bare råstoffet til parti I, lange islagret 7 døgn, som er brukbart til fullsalting av fisk.

Forskriftens krav når det gjelder flyktige aminer slår strengest ut. Den sensoriske vurderingen av råstoffet og kravet om maksimalt 15 døgn islagring slår omtrent like strengt ut. Den mildeste bedømmelsen gir smaksvurderingen av klippfisk. Her er det bare parti 6, brosme, islagret 22 døgn, som faller ut.

De utførte forsøkene viser at råstoff, som ikke tilfredsstiller Forskriftens krav, kan gi produkter som aksepteres smaksmessig. Dette kan forklares med at uønskete spaltningsprodukter, som måtte være dannet i råstoffet, til en viss grad vil "lekke" ut i laken slik at sluttproduktet blir mindre belastet enn utgangsråstoffet.

Næringens utøver mener at kvalitetskravene til råstoffet er for strenge og at akseptable produkter kan oppnås selv om kravene lempes. Foregående avsnitt viser at dette argumentet ikke er helt uten hold.

Forskriftens intensjon er imidlertid klar: Det skal tas best mulig hånd om råstoffet, slik at videreforedlingen kan gi kvalitetsprodukter til best mulige priser.

INNLEDNING

I Delrapport I ble det gjort nærmere rede for "Saltfiskutvalgets" bakgrunn og de salteforsøkene som ble utført med torsk i dets regi. Saltfiskutvalgets arbeid med fremstilling av ryggbeinsei er beskrevet i Delrapport II.

Utvalgets avsluttende arbeid med fremstilling av saltfisk og klippfisk av lange og brosme er nedfelt i denne Delrapport III.

Til forsøkene med lakesalting av lange og brosme ble benyttet "bankfisk", landet i iset tilstand. Som forsøksvarianter tjente

forskjellige lagringstider i is.

Den praktiske del av forsøkene foregikk dels i Ålesund, dels i Kristiansund.

Saltingen ble foretatt ved Jens Grytten A/S sitt anlegg, med stor velvilje fra firmaet og med faglig assistanse fra dets formann, Arne Jensen.

Tørkingen ble utført i Kristiansund ved Rolfsen og Lossius sitt anlegg, med velvillig hjelp fra formannen, Adolf Arntzen.

Det daglige arbeidet med forsøkene ble utført av ingeniør Bjørn Maur. Analysearbeider og bearbeiding av materialet ble foretatt ved Industrielaboratoriet. Saltfiskutvalgets sekretær, disponent T. Kvande-Pettersen, har ledet forsøksarbeidet.

Vrakere fra Fiskeridirektoratets Kontrollverk i Kristiansund har foretatt bedømmelse av saltfisken og klippfisken.

MATERIALER OG METODER

Råstoff. Som råstoff til disse forsøkene er nyttet lange og brosme landet i Ålesund. Fisken ble levert av bankfisker i sløyd, hodekappet stand. På grunn av fangstturenes lengde er det ikke fersk fisk i forsøkspartiene. Alt råstoff er iset, og med forskjellige lagringstider i is, avhengig av turens lengde, fra en til tre uker.

Banklinefiskens kvalitet kan variere alt etter turens lengde og båtens utstyr. Lasterommet må være godt isolert.

Forsøksfisken ble levert av en båt med godt isolerte skott. Fisken hadde holdt seg godt avkjølt til tross for lite restis ved lossingen. Lasten ble karakterisert som over middels god kvalitet.

Forsøksvarianter

Parti	Råstoff	Døgn i is	Kvalitet	Kg vasket fisk Sløyd	Flekket	Salte- metode
1	Lange	7	Fin	600	548	L*
2	Lange	14	Bløtere enn parti 1	600	545	L
3	Lange	22	Bløt, til dels sterk sur eim	600	538	L
4	Brosme	7	Som parti 1	600	560	L
5	Brosme	14	Som parti 2	600	559	L
6	Brosme	22	Som parti 3, men kraftigere lukt	600	557	L

* L = Lakesalting

Som det går frem, ble det for alle partiene benyttet samme mengde råstoff = 600 kg sløyd, vasket fisk. Flekking av fisk ble utført på flekkemaskin. Flekkesvinnet varierer med fiskens størrelse. Spesielt for lange gjelder at stor fisk har minst svinn. Størrelsen på den anvendte langene varierte fra 2,5 til 3 kg/individ. Brosmens individuelle vekt er ikke oppgitt. Samtlige partier ble lakesaltet.

Salt. Alle partiene ble saltet med Cagliari-salt. Dette saltet er identisk med salt nr. 13, Delrapport I. Saltets kjemiske sammensetning og fordeling av kornstørrelse vil fremgå av tabellene 1 og 2, Delrapport I, side 41.

Trapanisalt var på det aktuelle tidspunktet ikke tilgjengelig, og Cagliari-salt kom derfor inn som en erstatning.

Analysene viser at Cagliarisaltet har tydelig lavere kalsium- og sulfatnivå enn Trapanisalt. Magnesiuminnholdet er omtrent likt. Cagliarisaltet er noe grovere enn Trapani og har et lavere nivå av uløselige bestanddeler, noe som indikerer et renere salt.

Arbeidsopplegg. Forsøksarbeidet fulgte Bedriftens vanlige, praktiske rutiner. Alle partiene ble tatt ut av lake etter 14 døgn. Fisken ble oppstrødd og sto i stabel i 7 døgn. Deretter ble den transportert til Kristiansund, hvor den sto i stabel med salt i 14 døgn før den ble renskåret, vasket, saltstrødd og tørket.

Analysemetoder. Alle analyser er utført som angitt i Delrapport I, side 10-11.

RESULTATER OG DRØFTING

SALTANALYSER

Bruktsalt fra lakekar og etter oppstrøing er blitt analysert med resultater som vist i Tab. 1. Disse bekrefter tidligere erfaring at kloridnivået endres lite. Vanninnholdet ligger høyt og varierer sterkt. Åpenbart har dette sammenheng med at saltprøvene ikke er likt drenert.

Resultatene for øvrig viser som ventet at innholdet kalsium og magnesium går ned mens organiske forurensninger øker.

TAB. 1. BRUKTSALT, KJEMISK SAMMENSETNING

Salt- prøve	Par- ti	Gram/kg totalt tørrstoff							
		Klo- rid	Kal- sium	Magne- sium	* Vann	Uløse- lig i vann	Løse- lig i syre	Organ. foru- rensn.	Gløde- rest
Ubrukt salt		60,2	0,070	0,056	3,6	0,60	0,03	0,11	0,46
Brukt salt fra lake	1	60,5	0,065	0,031	8,8	2,26	0,02	0,63	1,62
	2	60,9	0,069	0,031	9,7	2,31	0,53	0,02	1,77
	3	60,8	0,055	0,033	8,1	2,03	0,34	0,32	1,37
	4	60,9	0,052	0,033	14,2	1,29	0,49	0,20	0,59
	5	61,0	0,057	0,029	8,1	0,40	0,19	0,45	0,72
	6	60,8	0,046	0,030	14,5	1,66	0,37	0,36	1,04
Brukt salt fra stabel	1	60,7	0,044	0,023	5,4	1,97	0,23	0,01	1,73
	2	60,9	0,048	0,022	6,0	0,85	0,10	0,24	0,51
	3	60,8	0,047	0,026	6,1	1,09	0,08	0,50	0,50
	4	61,1	0,047	0,025	6,4	1,63	0,29	0,37	0,97
	5	61,0	0,051	0,025	5,4	1,25	0,51	0,29	0,45
	6	60,9	0,045	0,028	7,6	1,30	0,56	0,09	0,65

* Gram/100 g totalvekt

SALTFORBRUK

I Delrapport I ble drøftet hva som måtte være den nødvendige og tilstrekkelige mengde salt. Det skal erindres at mengden alene ikke er avgjørende, men også at saltet må fordeles jevnt på fisken. Tidligere forsøk har vist at ujevn fordeling av saltet kan gi mørke flekker på fisken, selv om saltmengden har vært stor nok.

Forutsatt jevn fordeling ble saltbehovet antydnet å ligge nær 50 kg pr. 100 kg sløyd fisk ved tørrsalting med sjøsalt. Behovet ved bruk av vakuumsalt vil ligge noe lavere, da dets

"saltøkonomi" er bedre. Videre må nevnes at lakesaltet fisk lettere bedømmes saltmoden enn tørrsaltet fisk, selv om den kan ha fått mindre mengder salt.

TAB. 2. SALTFORBRUK

Parti	Lange			Brosme		
	1	2	3	4	5	6
Døgn i is	7	14	22	7	14	22
	Kg/100 kg sløyd, vasket fisk					
Salt i lakekar	36,8	37,9	37,5	37,8	37,9	38,0
Salt i stabel	9,8	10,7	9,8	11,7	11,4	11,0
Saltforbruk i alt	46,7	48,6	47,3	49,5	49,3	49,0

Saltmengden til forsøkene med lange og brosme ble bestemt av salterne ved bedriften. Tab. 2 viser at alle partier har fått omtrent den samme saltmengde, varierende fra 46,7 til 49,5 kg. Saltbehovet skulle derved være rimelig godt dekket. Det er et moment ved lakesalting at den totale saltmengden må tilføres i en engang når fisken legges i saltkaret. Dette avviker fra tørrsalting, der noe salt tilføres ved førstegangs-saltingen og resten ved omleggingen.

UTBYTTER

Summen av flekkeavfall og flekket, vasket fisk, Tab. 3, overstiger 100 på grunn av at fisken holder på vaskevannet. Mengden flekkeavfall er størst hos lange.

TAB. 3. UTBYTTE AV FLEKKET FISK OG SALTFISK

Parti		Lange			Brosme		
		1	2	3	4	5	6
Døgn i is		7	14	22	7	14	22
Fiskeprøve	Analyse	Kg/100 kg sløyd, vasket fisk					
Flekkeavfall	Vekt	9,7	10,5	11,5	7,0	7,0	7,3
Flekket fisk	Vekt	91,3	90,8	89,7	93,3	93,2	92,3
	Vann	72,1	71,4	71,1	74,9	74,6	73,0
	Salt	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Saltfisk, 14 døgn i lake	Vekt	74,1	72,5	71,4	74,5	76,1	78,4
	Vann	42,6	41,1	40,6	43,6	42,7	45,0
	Salt	13,3	13,3	13,7	13,3	14,2	14,3
Saltfisk, stablet 1 uke	Vekt	74,0	72,5	71,6	73,6	74,9	74,9
	Vann	40,4	39,9	39,7	40,8	41,5	41,7
	Salt	14,4	13,8	13,0	14,0	13,2	13,5
	Saltfritt tørrstoff	19,2	18,4	18,9	18,8	20,2	19,7
Saltfisk til renskjæring (5 uker)		67,8	68,6	68,6	68,9	70,2	70,8
Saltfisk til vask		66,9	67,8	68,2	68,5	69,6	70,2
Saltfisk til tørk (1 uke etter vask)		66,4	67,1	67,3	63,4	64,3	65,4
Tørkesvinn:							
	1. gangs tørking	6,9	6,4	5,8	2,1	2,6	3,9
	2. gangs tørking	5,5	6,5	7,6	3,7	3,3	2,8
	3. gangs tørking	6,7	6,4	5,0	8,1	7,8	7,3
	Tørkesvinn totalt	19,1	19,3	18,4	13,9	13,8	14,0
Ferdig klippfisk	Vekt	47,3	47,8	48,9	49,5	50,5	51,4
	Vann	18,3	18,1	19,2	19,4	19,9	19,7
	Salt	10,9	12,0	11,8	11,8	12,3	12,4
Klippfisk med 40% vann, beregnet		48,3	49,6	49,5	50,0	51,0	52,8

Vektutbytte lange, flekket fisk såvel som saltfisk, faller med råstoffets lagringstid i is. Det samme gjør vann- og saltinnholdet i den ferdige lange-saltfisken. Også utbytte flekket brosmefaller, mens saltet brosmeføker i vekt med lagringstiden i is. Vektøkningen er spesielt sterk for brosmefø som har ligget 14 døgn i lake. Innholdet vann i brosmefø-saltfisken øker med råstoffets lagringstid i is, mens endringene i saltinnholdet ikke er entydige.

Saltfritt tørrstoff er beregnet for saltfisk stablet 1 uke. Det er vanskelig å utlede noen lovmessig sammenheng mellom disse

tallene. Det kan være flere årsaker til dette. Individuelle variasjoner fra fisk til fisk påvirker analyseresultatene. En annen viktig faktor er at fisken stammer fra ulike fangster der fiskens kondisjon og behandling kan ha vært forskjellig.

Salteforsøkene med torsk, Delrapport I, viste at iset fisk ga saltfisk med høyere innhold av salt og vann, lavere innhold saltfritt tørrstoff og høyere vektutbytte saltfisk, alt sammenlignet med ferskt råstoff. Dessverre inngår ikke referanseprøver av fersk fisk i forsøkene med lange og brosme. Hvilke vektendringer som vil gjøre seg gjeldende ved lang tids islagring fra 7 døgn og utover kan ikke uten videre forutsies. Forsøkene med ryggbeinsei, Delrapport II, viste maksimal vektøkning etter 5 døgn i is, mens videre islagring ga vekttap.

Når det gjelder vektutbytte klippfisk, er det økning med lagringstiden i is både for lange og brosme.

KVALITETSGRADERING AV SALTFISK OG KLIPPFISK

Tab. 4 viser vrakers kvalitetsgradering av saltfisken og klippfisken. Det går entydig frem at kvaliteten på saltfisken, både av lange og brosme synker med råstoffets lagringstid i is. Det samme gjelder også for klippfisk av brosme. Derimot kommer de tre partiene av lange-klippfisk relativt likt ut. Råstoffets til dels lange lagringstid i is synes med andre ord ikke å ha påvirket sluttproduktets kvalitet. Dette er overraskende og vil bli nærmere kommentert i tilknytning til innhold av flyktige aminer, Tab. 7, side .

TAB. 4. VRAKE-RESULTAT, SALTFISK OG KLIPPFISK

Parti Fisk	Døgn i is	Saltfisk				Klippfisk			
		Kvalitetsgradering:							
		1	2	3	4	2	3	4	
		Fordeling, %							
1		5,3	54,8	37,1	2,8	62,4	36,9	0,7	
2	Lange	1,5	50,1	44,9	3,5	67,7	32,3		
3			27,5	65,0	7,5	61,7	38,3		
4			63,5	33,8	2,7	84,3	14,3	1,4	
5	Brosme		40,9	51,0	8,1	70,5	29,0	0,5	
6			28,2	57,2	14,6	60,9	37,5	1,6	

VRAKERS MERKNADER TIL SALTFISKEN

- Parti 1: Moden. Små blodflekker på det meste av fisken. Tydelig tegn i bukene etter is.
- Parti 2: Moden. Sprukken fisk. Større blodflekker. Fremtredende isbuker.
- Parti 3: Moden. Preget av sprukket kjøtt og isbuker.
- Parti 4: Moden. Sprukken fisk. Små blodflekker på mesteparten av fisken. Større blodflekker på endel fisk. Isvannsflekker.
- Parti 5: Moden. Sprukken fisk. Omtrent som parti 2.
- Parti 6: Moden. Sprukken fisk. Omtrent som parti 3.

TAB. 5. VANN, SALT OG METNING I TYKKFISK

Parti	Døgn i is	Lange			Brosme		
		1	2	3	4	5	6
		7	14	22	7	14	22
Analyse	Fiskeprøve	g/100g tykkfisk					
Vann	Flekket, usaltet	79,5	78,7	81,0	80,4	79,3	80,5
	14 døgn i lake	58,2	56,5	56,9	58,7	57,3	57,4
	1 uke i stabel	54,7	54,1	55,4	57,0	56,0	56,2
	Fisk før vask	55,4	54,6	55,9	55,6	55,4	54,3
	Fisk før tørk	56,6	55,4	55,8	55,7	55,3	55,4
Salt	Flekket, usaltet	0,2	0,2	0,1	0,4	0,2	0,2
	14 døgn i lake	14,7	18,2	17,9	17,1	18,8	17,1
	1 uke i stabel	15,9	18,2	17,9	18,4	18,1	17,6
	Fisk før vask	19,2	18,9	19,2	19,3	19,3	18,9
	Fisk før tørk	18,2	18,9	19,1	16,8	15,8	18,2
Salt- metning	Flekket, usaltet	0,7	0,7	0,3	1,4	0,7	0,7
	14 døgn i lake	70,4	89,8	87,7	81,2	91,5	83,1
	1 uke i stabel	15,9	18,2	17,9	18,4	18,1	17,6
	Fisk før vask	96,6	96,5	95,8	96,8	97,1	97,0
	Fisk før tørk	89,6	95,1	95,4	84,1	79,7	91,6

Saltfiskens innhold av vann og salt og beregnete verdier for saltmetning er gitt både for tykkfisk (Tab. 5) og hel fisk (Tab. 6).

Saltmetning og saltmodenhet er begreper som hører sammen. Etter 14 døgn i lake stiger saltmetningen i helfisk av lange med råstoffets lagringstid i is. Ytterligere 1 uke i stabel gir fallende metning med tiden i is. Tallene for brosme er ikke så

entydige. Også her har 7 døgns islagring gitt lavest metning ut av lake og høyest etter stabling.

Metningen viser at vann/salt-forholdet ikke er stabilisert etter 14 døgn i lake og at også 21 døgn er i knappest laget. Tilsvarende forhold ble også registrert under tørrsalteforsøkene med torsk, der 21 døgn i salt ikke ga et stabilisert produkt. Ifølge vraker var fisken ikke saltmoden. Lakesaltet fisk er derimot alltid blitt bedømt som saltmoden etter 21 døgn i salt. Det er tydelig at lakesaltet fisk da fremtrer på en annen måte ved den sensoriske bedømmelsen enn tørrsaltet fisk. At de to saltemetodene har gitt noenlunde de samme metningsnivåene synes ikke avgjørende. Dette antyder at sensorisk bedømmelse av saltmodning influere av andre ting enn stabilisering av vann- og saltinnhold. Bare når avvikene fra det normale er tilstrekkelig store, vil vann- og saltinnholdet påvirke den sensoriske bedømmelsen.

TAB. 6. VANN, SALT OG METNING I HEL FISK

Parti	Døgn i is	Lange			Brosme		
		1	2	3	4	5	6
		7	14	22	7	14	22
Analyse	Fiskeprøve	g/100g helfisk					
Vann	Flekket, usaltet	79,0	78,6	79,9	80,5	80,0	78,7
	14 døgn i lake	57,5	56,7	56,9	58,5	56,1	57,4
	1 uke i stabel	54,6	55,0	55,4	55,4	55,4	55,7
	Fisk før vask	54,6	54,4	55,2	55,2	54,0	54,2
	Fisk før tørk	55,8	55,9	55,7	54,9	54,3	54,3
Salt	Flekket, usaltet	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
	14 døgn i lake	18,0	18,4	19,2	17,8	18,7	18,3
	1 uke i stabel	19,5	19,1	18,2	19,0	17,6	18,0
	Fisk før vask	19,4	19,7	19,3	19,7	19,5	18,3
	Fisk før tørk	19,4	19,1	19,7	17,7	18,5	18,5
Salt- metning	Flekket, usaltet	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
	14 døgn i lake	87,3	90,5	94,1	84,8	92,9	88,9
	1 uke i stabel	99,6	96,8	91,7	95,6	88,6	90,1
	Fisk før vask	99,1	100,0	97,5	99,5	100,0	94,1
	Fisk før tørk	96,9	95,3	98,6	89,9	94,8	95,0

KJEMISKE KRITERIER FOR KVALITETSVURDERING AV RÅSTOFF OG PRODUKTER

I forsøk med torsk har det vært mulig å følge endringer i mengde Trioks og flyktige aminer gjennom salteprosessen. Under forsøkene med ryggbeinsei kunne en dessuten følge endringene avhengig av råstoffets lagringstid med utgangspunkt i samme råstoff.

Til forsøkene med lange og brosme er nyttet råstoff med forskjellig lagringstid, men utgangspunktet er forskjellig, da fisken til

de enkelte partiene ikke er fanget samme dag.

Utviklingen av Trioks og flyktige aminer i lange og brosme under lagring og bearbeiding vil gå frem av Tab. 7.

TAB. 7. TRIMETYLAMINOKSYD OG FLYKTIGE AMINER

Parti	Døgn i is	Lange			Brosme		
		1	2	3	4	5	6
		7	14	22	7	14	22
Analyse	Fiskeprøve	mg/100 g					
TMAO-N	Usaltet	40	28	2	36	25	0
	14 døgn i lake	20	15	2	14	6	0
	1 uke i stabel	17	15	2	7	3	0
	Klippfisk	13	21	4	6	0	0
Tot.fl.N	Usaltet	19	37	55	46	57	100
	14 døgn i lake	28	30	42	37	42	62
	1 uke i stabel	29	32	40	40	41	61
	Klippfisk	48	35	48	48	54	68
TMA-N	Usaltet	8	23	43	34	43	67
	14 døgn i lake	15	18	30	28	31	42
	1 uke i stabel	14	22	30	31	31	41
	Klippfisk	32	20	34	35	40	45
NH ₃ -N	Usaltet	12	13	12	12	14	34
	14 døgn i lake	12	12	12	8	12	20
	1 uke i stabel	14	9	10	10	10	20
	Klippfisk	17	16	14	13	15	23

Ovenstående tabell viser at det bare er råstoffet til Parti I som oppfyller kvalitetskravene i Ferskfiskforskriften.

De funne verdiene for Tot.fl.N og TMA-N, Tab. 7, er også anskueliggjort i figurene 1-4, neste side. Figurene viser utviklingen av nevnte flyktige aminer i lange og brosme med råstoffets lagringstid i is, både når det gjelder det usaltete råstoffet og de avledete produktene saltfisk og klippfisk.

Fig. 1-2 viser at Tot.fl.N og TMA-N i islagret lange stiger med lagringstiden. Kurveforløpet er bortimot rettlinjet. Normalt vil nevnte komponenter øke raskere fra 8-10 døgn lagring og utover, slik at kurven får en sterk krumning. Tilsvarende kurver for brosme, Fig. 3-4, er mer i samsvar med et normalforløp.

Under lakesalting vil en del av de flyktige aminene som er dannet i fisken "lekke" ut i laken. Likevel går det frem at saltfisk-langen fra 7 døgn islagret råstoff har høyere innhold Tot.fl.N og TMA-N enn råstoffet selv. Forklaringen må da enten være at det dannes noe flyktige aminer under lakesaltingen eller at det er et resultat av individuelle variasjoner i den analyserte fisken.

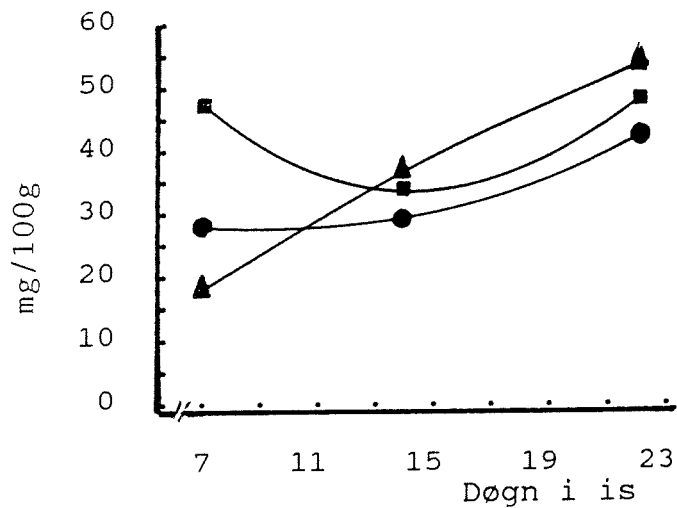


Fig.1. Tot.fl.N i lange

- ▲ Usaltet
- 14 døgner i lake
- Klippfisk

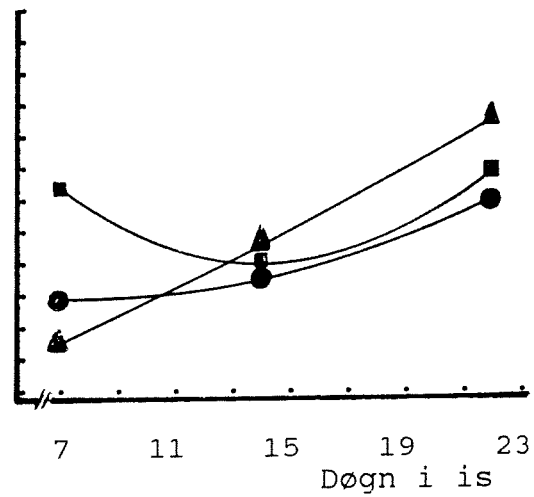


Fig.2. TMA-N i lange

- ▲ Usaltet
- 14 døgner i lake
- Klippfisk

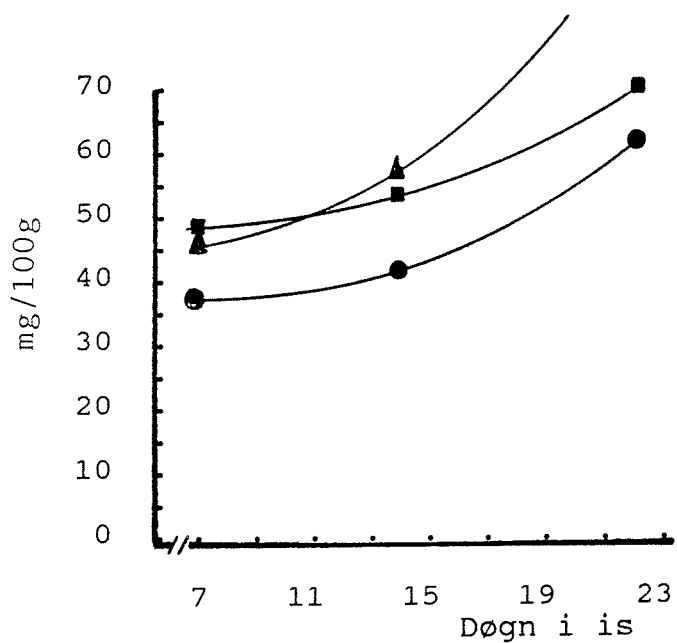


Fig.3. Tot.fl.N i brosme

- ▲ Usaltet
- 14 døgner i lake
- Klippfisk

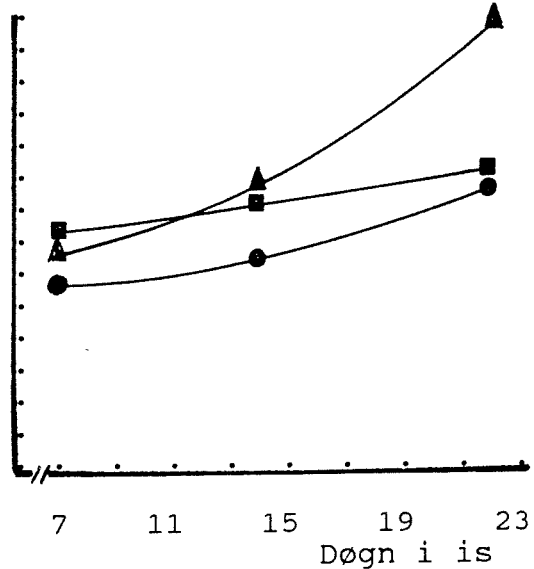


Fig.4. TMA-N i brosme

- ▲ Usaltet
- 14 døgner i lake
- Klippfisk

Alle øvrige punkter viser lavere tall for saltet enn for tilsvarende usaltet fisk.

Erfaring har vist at ved kontrollerte forsøk med torsk under forskriftsmessig behandling, ising og god etterfylling av is, vil Tot.fl.N og TMA-N henholdsvis ligge rundt 15 og 2 mg/100g etter 7 døgn i is. Tab. 7 viser at Parti 1, lange lagret 7 døgn i is, har et innhold Tot.fl.N og TMA-N på henholdsvis 19 og 8 mg/100g. Disse nivåene må kanskje ansees normale ved fangst, behandling, islagring og føring i praksis. Parti 4, brosme lagret 7 døgn i is, har urimelig høye tall for Tot.fl.N og TMA-N, henholdsvis 46 og 34 mg/100g. Her mangler opplysninger som kan forklare forholdet, men det er nærliggende å tro at isingen har sviktet.

SENSORISK VURDERING AV KLIPPFISKEN

Klippfisken fra de 6 partiene ble utvannet, kokt og vurdert sensorisk. Langepartiene hadde ensartet, markant gul farge. Det var lite smaksforskjell, men prøver fra parti 1 var de saftigste. Generelt var det lite smak på fisken. Brosmepartiene hadde større innbyrdes forskjeller. Parti 4 fra råstoff lagret 7 døgn hadde mørkest farge, mens parti 6 fra råstoff lagret 22 døgn var lysest. Alle undersøkte prøver hadde gummiaktig konsistens. Prøver fra Parti 4 var saftigst, mens de fra Parti 5 var tørre og ganske nøytrale i smak og lukt. Prøvene fra Parti 6, der råstoffet var lagret 22 døgn i is, skilte seg tydelig ut. Fisken bar preg av å være gammel, og den var uakseptabel med hensyn både til smak og lukt.

SLUTTKOMMENTARER

På side 70 er det foretatt en karakterisering og gradering av råstoffkvaliteten. Det kan være nyttig å sammenligne denne kvalitetsbeskrivelsen med de kvalitetsvurderingene av produktene som er gjort senere i rapporten med hensyn til vrakeresultat Tab. 4, flyktige aminer Tab. 7, og den sensoriske vurderingen av klippfisk ovenfor. For oversiktens skyld er et utdrag av aktuelle data stilt sammen i Tab. 8 nedenfor.

TAB. 8. KVALITETSVURDERING AV RÅSTOFF OG PRODUKTER

Par- ti	Råstoff- kvalitet	Vrakerresultat		Flyktige aminer		Smaks- bedømmelse klippfisk
		% Gradering Saltfisk	1+2 Klippfisk	mg/100g Usaltet	Klippf.	
1	Fin	60,1	62,4	19	48	Minst tørr, lite smak
2	Bløtere enn parti 1	51,6	67,7	37	35	Tørr, lite smak
3	Bløt, til dels sur eim	27,5	61,7	45	48	Tørr, lite smak
4	Som parti 1	63,5	84,3	46	48	Saftigst
5	Som parti 2	40,9	70,5	57	54	Tørr, nøytral
6	Som parti 3, men krafti- gere lukt	28,2	60,9	100	68	Dårlig lukt/smak, uakseptabel

Tab. 8 viser at det er relativt godt samsvar mellom den sensoriske kvalitetsbeskrivelsen av råstoffet, dets kjemiske kvalitet karakterisert ved innholdet av flyktige aminer, den vrakermessige bedømmelsen av saltfisk og til en viss grad også den endelige smaksbedømmelsen av klippfisk. Det er neppe grunn til å tvile på at disse kvalitetsvurderingene er i samsvar med fiskens faktiske kvalitet.

Når det gjelder klippfisk, må det konstateres at hverken innhold flyktige aminer eller vrakermessig vurdering gir tilstrekkelig differensiering mellom gode og dårlige kvaliteter. Vrakingen baserer seg i hovedsak på synsinntrykk og i mindre grad på luktinntrykk. Det går frem at Parti 2, lange, gir et bedre sorteringsutbytte enn Parti 1. Parti 3 gir sågar omtrent like godt resultat som Parti 1. For brosmepartiene er det tross alt en differensiering i kvalitet, men når vrakingen kan gi 60,9% sortering 1+2 av Parti 6, må noe være galt fatt. Det skal erindres at råstoffet ble karakterisert ved "kraftig sur eim" og kokte prøver av klippfisk ble funnet uakseptable med hensyn til lukt og smak.

I Delrapport I er det gitt uttrykk for at flyktige aminer, som er et anerkjent kriterium for vurdering av fiskens ferskhet, ikke egner seg til vurdering av produkter som har gjennomgått en modningsprosess, f.eks. salting eller tørking. Tab. 8 bekrefter dette.

Relasjonene mellom ferskfiskforskriftenes krav og kvaliteten på det anvendte råstoff og de ferdige produktene skal ytterligere søkes belyst gjennom Tab. 9.

TAB. 9. FORSKRIFTENS KRAV, RÅSTOFFKVALITET OG PRODUKTKVALITET

Parti	Råstoffets kvalitet bedømt			Klippfiskkvalitet Smaksvurdering
	Sensorisk	Lagringstid i is	Flyktig N	
1	A*	A	A	A
2	A	A	U	A
3	U*	U	U	A
4	A	A	U	A
5	A	A	U	A
6	U	U	U	U

* A = Akseptabel, U = Uakseptabel

Gjeldende ferskfiskforskrifter krever at innholdet TMA-N i råstoff til fullsalting ikke må overstige 10 mg/100g i gjennomsnitt, og ingen enkeltprøve må overstige 15 mg/100g. Tot.fl.N må ikke overstige 30 mg/100g. Forskriften krever videre at lagringstiden i is ikke skal overskride 15 døgn for lange og brosme. For øvrig er det i Forskriften også definert en del sensoriske kriterier som må oppfylles. Legges disse kravene til grunn, går det frem av Tab. 8 at bare råstoffet til Parti 1, lange som er islagret i 7 døgn, er brukbar til fullsalting av fisk.

Tab. 9 viser at Forskriftens krav når det gjelder råstoffets innhold av flyktige aminer slår strengest ut. Bare Parti 1, lange iset 7 døgn, blir akseptert. Råstoffet til partiene 3 og 6 er med sine 22 døgn i is uakseptabelt. De samme råstoffpartiene er også uakseptable ved den sensoriske vurderingen. Den mildeste bedømmelsen gir smaksvurderingen av klippfisk. Her er det bare parti 6, brosme, islagret 22 døgn, som faller ut.

De utførte forsøkene viser at råstoff, som ikke tilfredsstiller Forskriftens krav med hensyn til innhold flyktige aminer, lagringstid i is eller sensoriske kriterier, kan gi produkter som aksepteres smaksmessig. En forklaring på dette forholdet kan være at uønskete spaltningsprodukter, som måtte være dannet i råstoffet, til en viss grad vil "lekke" ut i laken under lakesaltingen. Slik sett kan sluttproduktet bli mindre belastet enn utgangsråstoffet.

Næringens utøvere mener at kvalitetskravene til råstoffet er for strenge og at akseptable produkter kan oppnås selv om kravene lempes. Som det gikk frem av foregående avsnitt er dette argumentet ikke helt uten hold.

Forskriftens intensjon er imidlertid klar: Det skal tas best mulig hånd om råstoffet, slik at videreforedlingen kan gi kvalitetsprodukter til best mulige priser.