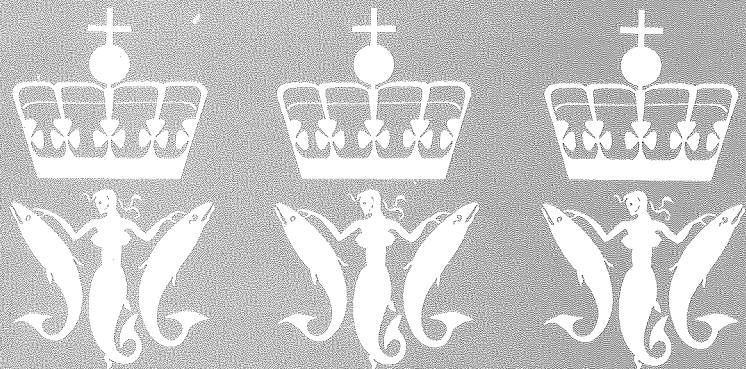


# Rapporter og meldinger

Nr. 4/84

UNDERSØKELSE OVER KVALITET AV FISK  
LAGRET I KJØLT SJØVANN OG I IS. IVb

# FISKERIDIREKTORATET



FISKERIDIREKTORATET  
MØLLENDALSV. 4, BERGEN

Nr. 4/84

UNDERSØKELSE OVER KVALITET AV FISK  
LAGRET I KJØLT SJØVANN OG I IS. IVb

av

Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.

FISKERIDIREKTORATET  
BERGEN, Mai 1984

UNDERSØKELSE OVER KVALITET AV FISK  
LAGRET I KJØLT SJØVANN OG I IS. IV b

av

Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.

SAMMENDRAG

Ubløgget rund småsei (*Pollachius virens*) ble lagret i kjølt sjøvann (RSW) og i is inntil 13 døgn.

Prøver ble tatt ved fem forskjellige lagringstidspunkter og undersøkt ved sensoriske, kjemiske og bakteriologiske metoder. Det ble tatt ut prøver for analyse umiddelbart etter at forsøket var avsluttet og etter 1 års frysing. Den første del av undersøkelsen er beskrevet i rapport nr. 6/83 i Fiskeridirektoratets Rapporter og meldinger (1).

I denne undersøkelsen beskrives prøvene etter 1 års frysing.

Den sensoriske bedømmelse av kokte prøver viser en relativ stor kvalitetsnedgang for den fisken som hadde best kvalitet ved innfrysing.

For den tanklagrede fisken er det funnet liten forskjell i kvalitet mellom de forskjellige lagringstidene.

Dimetylamin, som vanligvis brukes som indikatorer på frysebelastning, viser en kraftig stigning etter 1 års frysing for de fleste variantene.

Fiskens innhold av bakterier har minnet radikalt etter frysingen, dette må forklares med at det har funnet sted et frysedrap av bakterier under lagringsperioden.

## INNLEDNING

Denne rapport omhandler del 2 av et forsøk som tidligere er beskrevet i Rapport nr. 6/83 i Fiskeridirektoratets Rapporter og meldinger (1). Forsøket er det fjerde i en serie med sikte på å belyse forskjellige faktorer som har betydning for kvaliteten av fisk under lagring i is og i RSW.

I denne rapporten blir fisken vurdert etter 1 års fryselagring etter kjemiske, bakteriologiske og sensoriske kriterier.

## MATERIALE

Prøvefisken ble inndelt i 2 grupper etter behandlingsmåtene:

- A. Ubløgget, rund
- C. Sløyd, hodekappet

Fisk A ble lagret i tank og i is inntil 13 døgn. Fisk C, som er behandlet etter gjeldende forskrifter, er kun lagret i is og fungerer som referanse gjennom hele forsøksserien.

Prøvene ble tatt ut etter 1, 3, 6, 9 og 13 døgn. Etter hvert prøventak ble fisken hodekappet, filetert og skinnnet og deretter umiddelbart frosset inn. Før frysing ble filetene svøpt i plastfolie og pakket i voksete esker. En serie ble analysert rett etter forsøksslutt mens en serie ble lagret i 1 år ved ca.  $-25^{\circ}\text{C}$  før analyse.

## METODE

Analysemetodikken var som beskrevet i tidligere forsøksrapporter (2,3).

I tillegg ble trimetylammin også analysert ved en kolorimetrisk metode (4).

Analysemetoden for hypoxantin er endret ved at hypoxantin ble bestemt ved høytrykks væskrokromatografering av TCA-ekstrakt (5).

## RESULTATER OG DRØFTING

### Sensorisk analyse etter 1 års fryselagring

Den sensoriske bedømmelse av kokte prøver ble utført av et testpanel med 6 dommere. Det ble gjennomført 5 testomganger, en for hver lagringstid. I tillegg til de lagrete prøvene ble det hver gang servert prøve av fisk som var frosset inn helt fersk.

Tab. 1. Kvalitetspoeng for kokte prøver

Lagringstid (døgn)	Prøver		
	Ai	Ci	At
0		5,2	
1	5,2	5,1	5,3
3	5,3	5,7	5,5
6	5,8	6,0	5,3
9	4,8	5,0	5,3
13	3,8	3,8	5,2

Ai = Rund, ubløgget fisk, islagret  
At = Rund, ubløgget fisk, tanklagret  
Ci = Sløyd, hodekappet fisk, islagret.

Tabellen viser totalinntrykk som gjennomsnitt for 6 dommere.

Det var stor spredning mellom dommerne. En viktig årsak til dette var at prøven som var frosset inn helt fersk hadde svært trå konsistens og den mørke muskelen på overflaten av blokken var blitt sterkt harsk. Prøven var derfor dårlig egnet som standard. Også de andre prøvene i dette forsøket fikk lave poeng for konsistens.

De høyeste kvalitetspoeng ble gitt for fisk som hadde vært lagret i is i 6 døgn, mens laveste kvalitetspoeng ble gitt for fisk som hadde vært lagret i is i 13 døgn. For denne fisken var det lukten som trakk ned totalinntrykket. For den tanklagrete fisken var det liten forskjell i kvalitetspoeng mellom de ulike lagringstidene.

I tillegg til kvalitetsvurderingen ble fisken rangert etter total kvalitet.

Tab. 2. Rangering av prøvene

Lagringstid (døgn)	Rang. nr.		
	1	2	3
1	At	Ai	Ci
3	Ci	Ai	At
6	Ci	Ai	At
9	At	Ai	Ci
13	At	Ci	Ai

Prøvebetegnelse er som for Tabell 1. Prøvene er ordnet etter stigende rangsum, dvs. fallende kvalitet. Prøver som ikke er signifikant forskjellige ( $p < 0,05$ ) er understreket med samme linje.

Det var kun for fisk lagret 13 døgn at det ble funnet signifikante forskjeller, idet rund fisk lagret i tank ble rangert signifikant bedre enn variantene lagret i is. Det var for lukt og smak det var størst forskjell i kvalitetspoeng.

For lagring i 3 og 6 døgn er rekkefølgen lik den som har vært vanlig i tidligere forsøk (3, 6, 1, 7, 8, 9, 10), dvs. at islagret fisk blir rangert bedre enn tanklagret fisk og at sløyd fisk blir rangert bedre enn rund fisk. Fisk lagret 9 og 13 døgn avvek imidlertid fra dette mønsteret også før frysning (1). Det ble ikke funnet noen rimelig forklaring på dette forholdet.

Eventuell saltsmak skulle ikke tas i betraktning ved kvalitetsvurderingen, men bedømmes separat.

Tab. 3. Saltsmak i fisken

Lagringstid (døgn)	Prøver		
	Ai	Ci	At
0		0,14	
1	0,00	0,40	0,00
3	0,00	0,33	0,67
6	0,33	0,00	1,80
9	0,17	0,00	1,67
13	0,00	0,00	2,67

Salt ble bedømt etter følgende skala:

- 0 - ingen saltsmak
- 1 - antydning til saltsmak (litt tvil)
- 2 - Svak saltsmak (ingen tvil)
- 3 - Tydelig saltsmak

Tallene i tabellen er gjennomsnitt for 6 dommere. Prøvebetegnelse er som for tabell 1.

Saltsmaken i den tanklagrete fisken samsvarer med det som ble oppnådd før fryselagring, bortsett fra at fisk som var lagret 9 døgn har fått lavere poeng. Alle de fire karakterene fra 0 til 3 ble gitt til denne prøven.

Kjemiske og bakteriologiske analyser av fisken etter 1 års fryselagring

Tab. 4. TMAO-N og flyktige nitrogenforbindelser

Døgn i Tank Is	TMAO-N		Tot.fl.N		TMA-N		DMA-N		TMA-N (4)	
	mg/100g A	C	mg/100g A	C	mg/100g A	C	mg/100g A	C	mg/100g A	C
0 0	26,6		17,8		2,7		7,2		0,5	
1 0	28,0		18,0		2,5		6,6		0,6	
3 0	30,0		13,2		2,5		5,1		0,3	
6 0	28,0		16,7		4,4		3,0		0,4	
9 0	24,0		15,4		1,3		2,6		0,7	
13 0	21,5		13,5		5,7		5,4		1,1	
0 1	26,5	24,5	22,0	18,0	1,2	2,0	7,0	6,7	0,5	0,3
0 3	26,5	32,0	16,0	12,0	1,1	0,9	7,0	2,0	0,5	0,4
0 6	22,0	25,0	21,5	14,6	5,2	2,7	4,6	3,4	0,5	0,2
0 9	21,0	24,6	18,5	18,3	2,0	2,7	8,7	5,6	0,9	0,3
0 13	17,5	19,0	20,0	23,0	3,0	9,2	5,4	5,2	2,3	3,7

Tabell 4 viser verdiene for de flyktige nitrogenforbindelsene samt TMAO-N etter 1 års fryselagring.

TMA-N bestemt etter Bullard og Collins (4) viser som tidligere lavere verdier enn det en finner ved laboratoriets vanlige metode. Dette tyder på at DMA-N i liten grad medbestemmes ved denne metoden. Resultatene for begge metodene er tatt med for å kunne sammenligne med tidligere forsøk I, II, III (2, 3, 6). TMA-N bestemt etter denne metode har ikke undergått merkbare forandringer under fryselagringen. DMA-N derimot har for endel lagringspunkters vedkommende øket betydelig. Dette gjør seg spesielt gjeldende for fisken som er lagret 0 og 1 døgn i is eller tank. Dette betyr at fisken har hatt dårligere betingelser under fryselagringen enn i tidligere forsøk. Den lave kvaliteten for den prøven som var frosset inn helt fersk viser også at dette kan ha vært tilfelle.

Tab. 5. Hypoxantin og drypp- og pressvann

Døgn i Tank	Is	Hypoxantin, mg/100g		Dryppvann og pressvann <sup>x)</sup> , g/100g					
		A	C	A			C		
				D	P	D+P	D	P	D+P
0	0	8,4		16	36	52	16	36	52
1	0	15,0		13	34	47			
3	0	17,2		14	38	52			
6	0	16,1		13	38	51			
9	0	14,6		9	24	33			
13	0	21,4		3	26	29			
0	1	11,9	13,4	15	34	49	9	32	41
0	3	13,9	10,6	15	34	49	14	28	42
0	6	17,5	13,4	14	32	46	18	23	41
0	9	21,8	20,4	16	34	50	16	33	49
0	13	25,4	30,3	14	32	46	15	29	44

x) D = dryppvann  
P = pressvann

Hypoxantininnholdet er, som før innfrysing, høyest i islagret fisk etter 13 døgns lagring. I tillegg har en fått en økning spesielt i prøvene som en lagret kort tid i tank og i is. Erfaringsmessig utvikles hypoxantin ved høye frysetemperaturer. Resultatene tyder derfor på at prøvene har vært eksponert for høye temperaturer kortere eller lengre tid under lagringsperioden.

Dryppvann og pressvann viser en markert nedgang etter 9-13 døgns lagring i tank. Dette kan ha sammenheng med saltinntrengning under lagring i tank.

Tab. 6. Bakteriologiske undersøkelser av filet

Døgn i Tank	Is	Totalt antall levende bakterier/g ved 20°C	
		A	C
0	0		<100
1	0	< 100	
3	0	200	
6	0	1 500	
9	0	700	
13	0	1 000	
0	1	300	< 100
0	3	1 000	5 000
0	6	4 700	6 000
0	9	900	4 000
0	13	2 700	115 000

Tallene for totalt antall levende bakterier gir mer et bilde på hygienen under opparbeidningen enn på forskjell i kvalitet mellom tank- og islagret fisk. Det generelt lavere innhold av bakterier i prøvene etter 1 års fryselagring må sannsynligvis skyldes frysedrap.

#### HENVISNINGER

1. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelser over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IV. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 6/83.
2. Tertnes, G., Xu, X.L., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. I. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 6/81.
3. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. II. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 5/82.
4. Bullard, F.A. og Collins, J.: An improved method to analyze trimethylamine in fish and the interference of ammonia and dimethylamine. Fishing Bulletin, 78, (2),465 (1980).
5. Gjerstad, K. O.: Bestemmelse av hypoxantin. Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger, 11.6.82.
6. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. III. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 6/82.
7. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. V. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 8/83.
8. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. VI. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 9/83.
9. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelser over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IIb. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 4/83.
10. Tertnes, G., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelser over kvalitet av fisk lagret i kjølt sjøvann og i is. IIIb. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 5/83.