

Ex 6

FISKERIDIREKTORATET
OSLO

FISKERI- DIREKTORATET

8 JUN. 1983

Rapporter og meldinger

Nr. 4/83

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

av

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

05
Rap

Nr. 4/83

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

av

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

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

av

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

SAMMENDRAG

Ubløgget og bløgget, rund småsei (*Pollachius virens*) ble lagret henholdsvis i kjølt sjøvann (RSW) og i is inntil 13 døgn. Prøver ble tatt ved 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 fryselagring. Den første del av undersøkelsen er beskrevet i rapport nr. 5/82 i Fiskeridirektoratets Rapporter og meldinger (1).

I denne undersøkelsen beskrives prøvene etter 1 års fryselagring. Den sensoriske bedømmelsen av kokte prøver viste en forholdsvis liten kvalitetsnedgang for fisk lagret i is. Fisken som hadde best kvalitet ved innfrysing har tapt mest kvalitet som følge av fryselagring.

Fisk lagret 6-9 døgn i tank har etter 1 års fryselagring en kvalitet som ligger på grensen eller er dårligere enn det som aksepteres til konsum.

Det ble ikke konstatert noen vesentlig kvalitetsforskjell på ubløgget og bløgget fisk.

De flyktige nitrogenforbindelsene ligger på et nivå som er i samsvar med det en har funnet før fryselagring.

Mengde dimetylammin, som brukes som indikator på frysebelastning, viser ingen reell stigning for noen av variantene.

Fiskens innhold av bakterier ligger også på det samme nivå som før fryselagringen, noe som indikerer at eventuelt frysedrap er uvesentlig.

INNLEDNING

Denne rapporten omhandler del 2 av et forsøk som tidligere er beskrevet i Rapport nr. 5/82 i Fiskeridirektoratets Rapporter og meldinger (1). Forsøket er det andre 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 OG METODER

Prøvefisken ble inndelt i 3 grupper etter behandlingsmåten:

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

Fisk A og B ble lagret i tank og i is i opp til 13 døgn, fisk C fungerte som referanse og ble bare lagret i is. Prøver ble tatt ut etter 1, 3, 6, 9 og 13 døgn. Etter hvert prøveuttak ble fisken hodekappet, filetert og skinnnet og deretter umiddelbart frosset inn. Før frysing ble filetene svøpt i plastfilm og pakket i voksete esker. En serie ble analysert rett etter forsøksslutt mens en serie ble lagret i 1 år ved ca. -25°C før analyse.

METODER

Analysemetodikken er beskrevet i rapporter fra Forsøk I (2) og II (1). I tillegg ble trimetylamin også analysert ved en kolorimetrisk metode (3). Analysemetoden for hypoxantin er endret ved at hypoxantin ble bestemt ved høytrykks væskrokromatografering av TCA-ekstrakt (4).

RESULTATER OG DRØFTING

Sensorisk analyse etter 1 års fryselagring

Den sensoriske vurderingen av kokte prøver ble foretatt 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.

Tabell 1. Kvalitetspoeng for kokte prøver

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

Ai = Rund, ubløgget fisk, islagret
At = Rund, ubløgget fisk, tanklagret
Bi = Rund, bløgget fisk, islagret
Bt = Rund, bløgget fisk, tanklagret
Ci = Sløyd, hodekappet fisk, islagret

Kvalitetspoengene i tabellen er gjennomsnitt for 6 dommere.

Det er forholdsvis liten nedgang i kvalitetspoeng med økende lagringstid for fisk lagret i is, mens nedgangen er noe større for fisk lagret i tank. Fisken som hadde best kvalitet ved innfrysing har hatt størst kvalitetsreduksjon som følge av fryselagring (1). Konsistensen ble bedømt tydelig lavere enn lukt og smak for islagret fisk og for fisk lagret i tank opp til 6 døgn. For fisk lagret i is har konsistensen fått opptil 1,3 poeng lavere enn lukt og smak. Fisk som har vært lagret 6 døgn i tank har en kvalitet som ligger på grensen eller er dårligere enn det som kan aksepteres for fisk til konsum.

Fisken ble i tillegg rangert etter total kvalitet.

Tabell 2. Rangering av prøvene

Lagringstid (døgn)	Rang nr.				
	1	2	3	4	5
1	<u>Bt</u>	<u>Ci</u>	<u>Ai</u>	<u>At</u>	<u>Bi</u>
3	<u>Ai</u>	<u>Ci</u>	<u>Bi</u>	<u>At</u>	<u>Bt</u>
6	<u>Ci</u>	<u>Bi</u>	<u>At</u>	<u>Ai</u>	<u>Bt</u>
9	<u>Bi</u>	<u>Ci</u>	<u>Ai</u>	<u>Bt</u>	<u>At</u>
13	<u>Bi</u>	<u>Ci</u>	<u>Ai</u>	<u>Bt</u>	<u>At</u>

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.

For fisk lagret 3 døgn ble rund, ubløgget fisk lagret i is (Ai) bedømt som signifikant bedre enn de øvrige prøvene. For fisk lagret 6 døgn ble sløyd, hodekappet fisk lagret i is (Ci) bedømt som signifikant bedre enn de øvrige prøvene, og for fisk lagret 13 døgn ble rund, ubløgget fisk lagret i tank (At) bedømt som signifikant dårligere enn de øvrige prøvene. For fisk lagret 1 og 9 døgn var det ingen signifikant forskjell.

Det er en tendens til at tanklagret fisk er rangert dårligere enn islagret. For fisk lagret 9 og 13 døgn er prøvene rangert i samme rekkefølge. Det er her overraskende at sløyet og hodekappet fisk lagret i is (Ci) ikke er rangert best, spesielt siden den ble bedømt som signifikant bedre enn de øvrige før fryselagring (1). Rangsummene til sløyet og hodekappet fisk (Ci) og rund, bløgget fisk lagret i is (Bi) er like for fisk lagret 9 døgn, og etter 13 døgn er forskjellen liten. Det er spesielt endringene i konsistensen som har gjort at det blir mindre forskjell mellom prøvene.

Dommerne var instruert om å se bort fra eventuell saltsmak ved bedømmelsen av kvaliteten. Saltsmaken ble vurdert separat.

Tabell 3. Saltsmak i fisken

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

Prøvebetegnelse er som for Tabell 1. Verdiene i tabellen er gjennomsnitt av resultatet fra 6 dommere. Saltsmaken ble bedømt etter følgende skala:

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

Saltsmak kan merkes etter 3 døgn i tank, og dette er i samsvar med resultatene før fryselagring. I undersøkelsen som ble foretatt før fryselagring fikk rund, ubløgget (At) og rund, bløgget fisk (Bt) omtrent samme karakter for saltsmak, mens i foreliggende undersøkelse er karakterene for saltsmak i rund, ubløgget fisk (At) lavere enn ventet. Dette skyldes spesielt én dommer som ga karakteren 0 for saltsmak i rund, ubløgget fisk og 2 eller 3 for saltsmak i rund, bløgget fisk.

Kjemiske og bakteriologiske analyser av fisken etter 1 års fryselagring

Tabell 4. TMAO-N og flyktige nitrogenforbindelser

Døgn i	Tank	Is	TMAO-N mg/100g			Tot.fl.N mg/100g			TMA-N mg/100g			DMA-N mg/100g			TMA-N (3) mg/100g		
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	0			31,5			17,4		1,9			2,9				0,6	
1	0		33,4	32,0		15,5	14,8	1,0	1,0		2,8	2,4			0,9	0,5	
3	0		29,8	31,5		16,6	14,3	0,8	0,6		3,6	2,8			0,7	0,4	
6	0		25,7	27,1		14,4	15,6	0,9	1,8		2,9	3,1			0,6	0,4	
9	0		26,8	23,2		14,2	12,1	1,1	0,8		2,4	2,7			0,9	0,4	
13	0		19,0	19,6		12,3	16,2	2,9	3,7		3,9	3,7			1,8	5,0	
0	1		29,1	30,9	32,5	16,8	14,7	15,3	0,7	0,4	0,4	2,8	2,1	1,8	0,4	0,6	0,5
0	3		26,0	28,9	27,5	15,5	15,9	14,5	0,7	0,7	0,5	3,5	2,8	2,4	0,5	0,4	0,4
0	6		27,1	28,1	29,6	15,6	15,0	12,8	1,3	0,6	0,8	3,2	2,5	2,4	0,8	0,7	0,4
0	9		25,3	27,2	27,9	16,5	15,5	12,5	2,0	0,8	0,3	4,2	3,5	1,9	0,9	0,9	0,4
0	13		20,6	29,0	22,6	16,2	17,5	16,6	1,8	1,1	2,4	6,0	3,4	2,8	1,3	1,7	1,1

Tabell 4 viser innholdet av de flyktige nitrogenforbindelsene samt TMAO-N i fisken etter 1 års fryselagring.

Det er kun skjedd små endringer i innholdet av TMAO-N, Tot.fl.N og TMA-N i forhold til det som ble funnet før fryselagringen (1).

TMA-N bestemt etter Bullard og Collins (3) viser lavere verdier for de fleste varianter enn det en finner ved laboratoriets vanlige metode. Dette tyder på at innvirkning av DMA-N er effektivt redusert. Resultatene for begge metoder er tatt med for å sammenligne med forsøk I, II og III (2, 1, 5). Innholdet av DMA-N er lavt og viser liten endring etter 1 års fryselagring.

Tabell 5. Hypoxantin

Døgn i		Hypoxantin mg/100g		
Tank	Is	A	B	C
0	0		10,9	
1	0	13,5	11,2	
3	0	18,9	16,0	
6	0	21,0	19,3	
9	0	24,6	21,9	
13	0	21,7	22,4	
0	1	15,6	16,9	16,7
0	3	21,8	16,5	17,9
0	6	30,0	28,3	23,5
0	9	26,2	29,4	23,1
0	13	27,7	31,0	29,2

Innholdet av hypoxantin er høyere i islagret enn i tanklagret fisk. Dette er i samsvar med tidligere funn.

Tabell 6. Drypp- og pressvann

Døgn i		Drypp- og pressvann ^{*)} g/100g								
Tank	Is	A			B			C		
		D	P	D+P	D	P	D+P	D	P	D+P
1	0	15	27	42	17	27	44			
3	0	24	23	47	21	25	46			
6	0	16	19	35	14	23	37			
9	0	11	17	28	10	18	28			
13	0	10	21	31	5	21	26			
0	1	15	25	40	15	27	42	18	28	46
0	3	18	29	47	19	26	45	19	25	44
0	6	20	21	41	20	20	40	21	24	45
0	9	18	20	38	19	23	42	21	26	47
0	13	22	22	44	19	22	41	28	24	52

*) D = dryppvann
P = pressvann

Mengde dryppvann avtar med lagringstid i tank. Noe tilsvarende finner en ikke for de variantene som er lagret på is.

Tabell 7. Bakteriologisk undersøkelse av filet

Døgn i Tank	Is	Totalt antall levende bakterier/g ved 20°C		
		A	B	C
0	0		30.000	
1	0	25.000	38.000	
3	0	42.000	7.000	
6	0	37.000	15.000	
9	0	30.000	34.000	
13	0	175.000	375.000	
0	1	7.000	20.000	15.000
0	3	26.000	10.000	52.000
0	6	39.000	25.000	103.000
0	9	29.000	31.000	24.000
0	13	57.000	49.000	210.000

Tallene for totalt antall levende bakterier i filetene gir mer et bilde på hygienen under opparbeidningen enn på forskjell i kvalitet mellom tank- og islagret fisk. Etter 1 års lagring har ikke bakterieinnholdet endret seg i vesentlig grad.

HENVISNINGER

1. 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.
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. Bullard, F.A. og Collins, J.: An improved method to analyze trimethylamine in fish and the interference of ammonia and dimethylamine. Fishing Bulletin, vol.78, no 2, 1980.
4. Gjerstad, K.O.: Bestemmelse av hypoxantin. Hermetikkindustriens Laboratorium, Stavanger, 11.6.82.
5. 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.