

Eks 6

FISKERIDIREKTORATETS
BIBLIOTEKET

25 MAJ 1982

FISKERI- DIREKTORATET

Rapporter og meldinger

Nr. 5/82

Undersøkelse over kvalitet av fisk
lagret i kjølt sjøvann og i is. II.

av

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

05
Rap

Nr. 5/82

Undersøkelse over kvalitet av fisk
lagret i kjølt sjøvann og i is. II.

av

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

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

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 lagringstidspunkt og undersøkt ved sensoriske, kjemiske, fysikalske og bakteriologiske metoder. Som referanse fungerte sløyd, hodekappet fisk lagret i is.

Sensorisk bedømmelse av råfisken viste at det opp til 3 døgns lagring bare var små kvalitetsforskjeller mellom de forskjellige variantene. Etter 6 og 9 døgns lagring ble den islagrete fisken bedømt klart bedre enn den tanklagrete, vesentlig grunnet mindre lukt av innvoller. Den hodekappede, sløyde fisken kom hele tiden best ut, og var den eneste varianten som etter 13 døgns lagring ble bedømt å være av brukbar kvalitet. Det ble ikke konstatert noen vesentlig kvalitetsforskjell på bløgget og ubløgget, rund fisk.

Den sensoriske bedømmelsen av kokte prøver viste også liten kvalitetsforskjell mellom de forskjellige varianter de 3 første døgnene. Sløyd fisk u/hode lagret i is kom best ut. Islagret fisk kom bedre ut enn tanklagret fisk, mens det ikke var noen klar kvalitetsforskjell på ubløgget og bløgget, rund fisk.

Under lagring i RSW-tanken ble 30-50% av de dannede, flyktige aminer vasket ut i sjøvannet.

Under lagring i sjøvann vil fisken etter hvert oppta salt. Dommerne fant at fisken etter 3 døgns lagring i tank

hadde antydning til saltsmak. Etter 6 døgns lagring ble saltsmaken karakterisert som tydelig. Saltinnholdet i fisken etter 3 og 6 døgn var henholdsvis 0,26 og 0,54%.

Tanklagret fisk hadde mindre bakteriebelastning på skinnet enn islagret fisk. Dette antas å være en effekt av UV-bestrålingen av sjøvannet.

INNLEDNING

Forsøket som er beskrevet i denne rapporten er det andre i en planlagt serie med sikte på å belyse forskjellige faktorer som har betydning for kvaliteten av fisk under lagring i is og RSW. Flere avdelinger innen Fiskeridirektoratet bidrar til gjennomføringen av prosjektet: Teknisk avdeling, Avdeling for kvalitetskontroll og Sentrallaboratoriet.

R. Paulsen og M. Åkre var ansvarlige for det tekniske arrangementet og overvåkingen av dette. Den sensoriske bedømmelsen av fisken ved hvert prøveuttak ble utført av A. Lerøy og O. Johansen. F. Iversen hadde ansvaret for de bakteriologiske undersøkelsene.

P.D. Iversen deltok ved opparbeiding av fisken ved start, og M. Bueide og T. Larsen deltok ved den praktiske gjennomføring av forsøket. Prøvene ble opparbeidet ved anlegget til Hallvard Lerøy A/S i Sandviken. Det første forsøket i denne serien er beskrevet i rapport nr. 6/81 i Fiskeridirektoratets Rapporter og meldinger.

MATERIALE OG METODER

Teknisk opplegg og arrangement var som beskrevet i rapport fra det første forsøket i serien (1).

Vannet ble nedkjølt til ca. 0°C før fisken ble overført. Det sirkulerte med en hastighet på 33 l/minutt og passerte en UV-kilde for sterilisering gjennom hele forsøket.

Temperaturmålinger. Temperaturen i tanken ble termostat-regulert til rundt $-0,5^{\circ}\text{C}$. Temperaturen i vannet samt i fisk fra tank og kasser ble målt kontinuerlig under forsøket.

Forsøksfisk. Forsøket ble utført i tiden 13.10.-26.10.81 med nyslaktet småsei som var fri for åte og hadde mye lever. Størrelsen var ca. 800 g rund.

Fisken ble inndelt i 3 grupper etter behandlingsmåten:

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

Rundt 300 kg fisk fra hver behandlingsmåte A og B, tilsammen 600 kg fisk, ble lagret samtidig i en tank på ca. 1000 liter. Parallelt med tanklagringen ble fisk A, B og C iset i separate kasser. Fisk C er behandlet etter gjeldende forskrifter og fungerer som referanse gjennom hele forsøks-serien.

Prøvetaking. Prøver av islagret og tanklagret fisk ble uttatt ved bestemte tidspunkter. Det ble videre tatt prøver av tankvannet like før hvert uttak av fisk. Det ble fylt sjøvann på tanken etter hvert prøveuttak, slik at volumet av fisk + sjøvann ble holdt konstant. Det ble tatt sikte på å holde en konstant saltprosent i tankvannet på ca. 3,0%. Ved påfylling av vann etter prøveuttak ble saltprosenten justert ved tilsetning av havsalt. Ved hvert uttak ble ca. 30 fisk tatt ut av hver variant. Fisken ble overført til kasser, iset og kjørt til produksjonsanlegget til Hallvard Lerøy A/S i Storemøllen. Der ble A og B-variantene manuelt hodekappet, sløyd og vasket. All fisken ble deretter kjørt gjennom bedriftens linje for filetering og skinning. Filetene ble pakket i voksete esker svøpt i plastfilm, 2x5 kg i hver eske. Fiskeprøvene ble fryselagret inntil analysering.

METODER

Ninhydrinreaktive stoffer ble analysert som beskrevet i Sentrallaboratoriets metodesamling, metode nr. 18. Analysemetodikken var ellers som beskrevet i rapport fra Forsøk I (1).

Sensorisk bedømmelse av råfisk ble foretatt for hel fisk og filet ved hvert prøveuttak under forsøket.

De maskinfileterte filetene ble senere bedømt sensorisk på laboratoriet etter koking. Et testpanel på 6 dommere fikk servert 6 kodete prøver. Det ble gjennomført 5 testomganger. Hver gang fikk dommerne servert en prøve av hver av de ulike kombinasjonene av råstoffvariant og lagringsbetingelse, alle prøver med samme lagringstid. I tillegg ble det servert en prøve som var frosset inn helt fersk. Prøvene ble bedømt med hensyn på utseende, lukt, smak, konsistens og totalinntrykk, og dommerne ga karakter etter en 9-punkts skala. Dommerne fikk beskjed om å se bort fra eventuell saltsmak ved kvalitetsvurderingen. Saltsmak ble bedømt etter en egen 4-punkts skala. I tillegg til generell kvalitetsvurdering ble prøvene rangert etter synkende kvalitet.

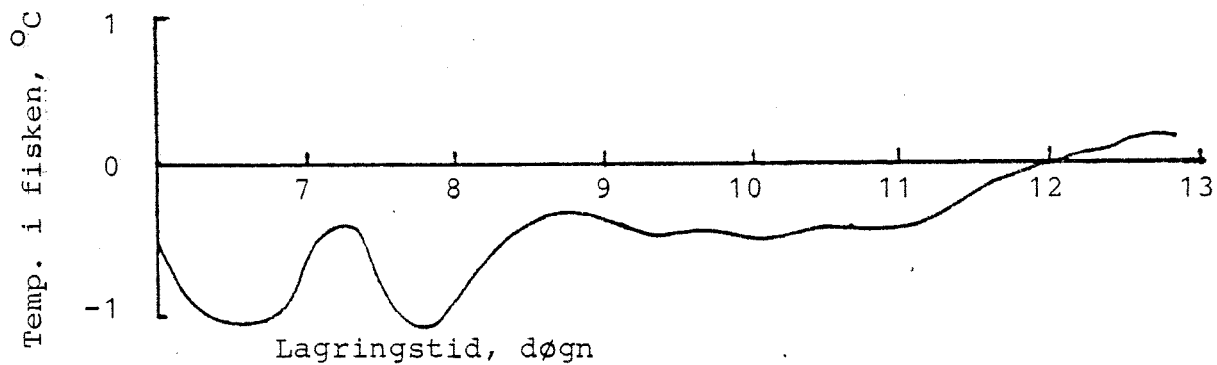
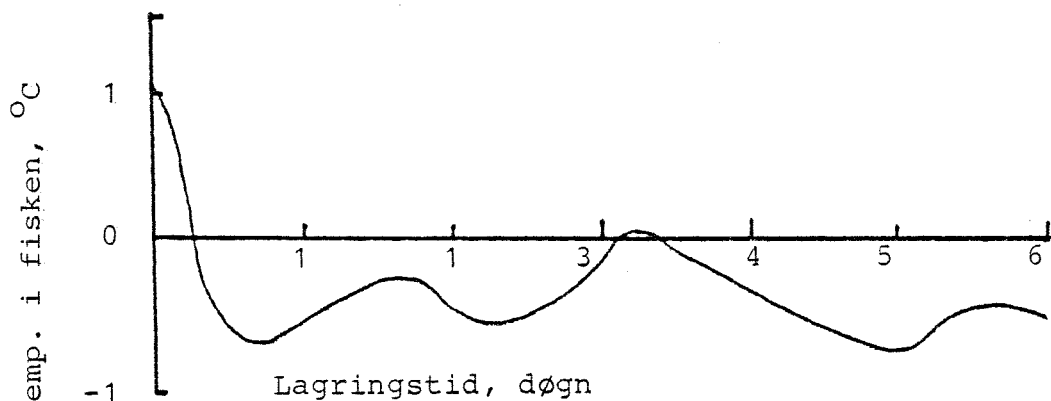
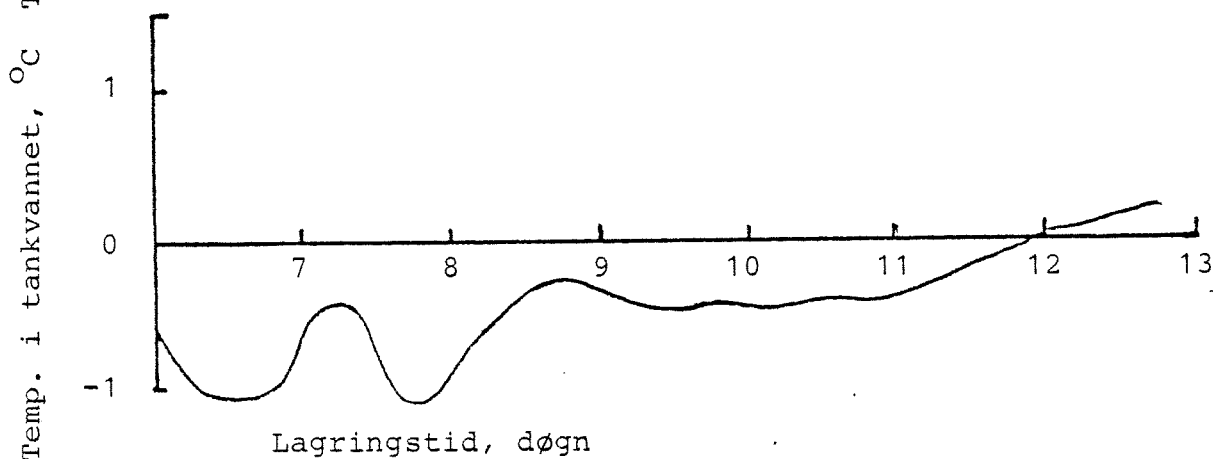
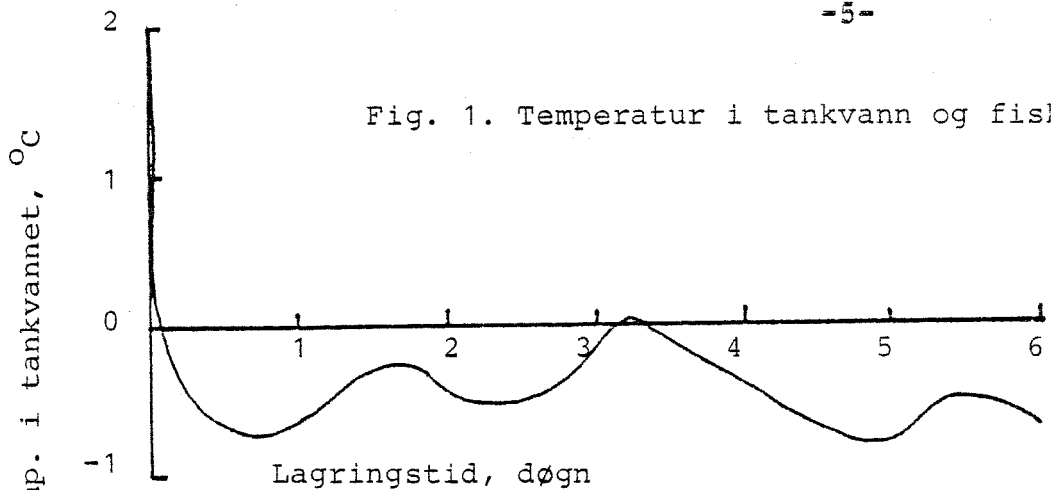
RESULTATER OG DRØFTING

Temperatur. Fig. 1 viser at temperaturen i tanken varierte mellom 0 og $-1,0^{\circ}\text{C}$ under lagringsperioden. Det går også frem av figuren at temperaturen stiger etter hvert prøveuttak der fisken blir erstattet med nytt vann.

Forskjellen mellom temperaturen på det vannet som gikk inn på tanken og det som gikk ut, var mindre enn $0,3^{\circ}\text{C}$. Dette tyder på god sirkulasjon i tanken. Temperaturen i fisken fulgte det samme forløpet som vannet i tanken.

På grunn av høy temperatur i forsøkshallen fikk en den siste delen av lagringsperioden en hurtig avsmelting av isen i kassene. Dette resulterte i at fisken som var iset i kasser fikk en stigning i temperaturen fra 0°C til $+0,5^{\circ}\text{C}$ mot slutten av forsøket.

Fig. 1. Temperatur i tankvann og fisk



Sensorisk analyse

Tab. 1. Sensorisk bedømmelse ved prøveuttak

Døgn i tank is	Kvalitetspoeng ¹⁾						Kommentar	
	A		B		C			
	H ²⁾	F ³⁾	H ²⁾	F ³⁾	H ²⁾	F ³⁾		
0	0	9	9	-	-	-	-	Fri for åte og med stor lever
0	1	9	9	9	9	9	9	
0	3	8	7-8	8	7-8	8	8	A, B: Såvidt merkbar lukt av slo. C: Nøytral lukt
0	6	7	7	7	7	7	7	A, B: Tiltakende lukt av slo. C: Nøytral lukt
0	9	6	5+	6	5+	7	7	A, B: Godt merkbar lukt av slo. C: Nøytral, men bløt
0	13	4	5	4	5	6	6	A, B: Godt merkbar lukt av slo, buktært filet. C: Nøytral lukt, meget bløt konsistens
1	0	8	9	8	9	-	-	
3	0	7	7	7	7	-	-	A, B: Såvidt merkbar lukt av slo
6	0	6	6	6	6	-	-	A, B: Tiltagende lukt av slo
9	0	5	5+	5	5+	-	-	A, B: Godt merkbar lukt av slo
13	0	4	5	4	5	-	-	A, B: Godt merkbar lukt av slo, buktært filet

1) Kvalitetspoengene er basert på en kvalitetsskala fra 9 til 1, der 9 indikerer toppkvalitet, mens 5 indikerer grensen for akseptabilitet.

2) H = Hel fisk

3) F = Filet

Når det gjelder Tab. 1 skal tilføyes at tanklagret fisk etter 3 til 6 døgn fikk gråfargete gjeller med sleipe, matt skinnside, svakt grålige og mindre utstående øyne. Den islagrete fisken var rød i gjellene og stiv med glansfull skinnside. Slolukten var tydeligere i den tanklagrete enn i den iskjølte fisken. Fisken som var lagret i is hadde også en fastere konsistens. Etter filetering var den tankkjølte fisken mindre spaltet i fiskekjøttet. Dette kan komme av at den bløte fisken blir utsatt for mindre mekanisk påkjenning i fileteringsmaskinene enn den som har dødsstivheten i

behold. Etter 9-13 døgns lagring var fremdeles førsteinntrykket dårligere for den tankkjølte fisken enn for den iskjølte. Innvollene var mer eller mindre gått i oppløsning og luktet sterkt. Filetene hadde en utpreget slo-lukt, og bukkjøttet var misfarget. Den hodekappete, sløyde fisken, som var lagret i is (C), hadde nøytral lukt og konsistensen var tilsvarende de andre variantene som var lagret i is (A, B).

Et testpanel på 6 dommere fikk servert 6 kokte prøver som ble bedømt med hensyn på utseende, lukt, smak, konsistens og totalinntrykk.

Det ble gjennomført 5 testomganger. Hver gang ble det servert prøver med lik lagringstid, men ulike råstoffvarianter og lagringsbetingelser. I tillegg ble det hver gang servert prøve av fisk som var frosset inn helt fersk.

Tab. 2. Kvalitetspoeng for kokte prøver

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

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

Tab. 2 viser avgitte kvalitetspoeng for totalinntrykk som gjennomsnitt for de 6 dommerne. Det er ingen jevn nedgang i poeng for totalinntrykk med lagringstiden for noen av variantene. Fisk lagret 0, 1, 3 og 6 døgn har vært opptint under fryselagring, og dette kan være årsak til forholdsvis lave karakterer for fisk lagret 0 og 1 døgn. Det er en tendens til at fisk lagret i tank har fått dårligere karakterer enn fisk lagret i is.

Fisken ble i tillegg rangert etter total kvalitet. (Tab. 3).

Tab. 3. Rangering av prøvene

Lagringstid, døgn	Rang nr.				
	1	2	3	4	5
1	Bi	Ci	Ai	Bt	At
3	Ci	Bt	Bi	At	Ai
6	Bi	Ai	Ci	At	Bt
9	Ci	Bi	Bt	Ai	At
13	Ci	Bi	Ai	Bt	At

Prøvebetegnelse er som for Tab. 2.

Prøvene er ordnet etter stigende rangsum, dvs. fallende kvalitet. Prøver som ikke er signifikant forskjellige ($p < 0,05$) er understreket med samme linje. Signifikante forskjeller er beregnet etter (3) og (4).

For fisk lagret 1 døgn ble rund, ubløgget fisk lagret i tank (At) bedømt som signifikant dårligere ($p < 0,05$) enn de øvrige prøvene. For fisk lagret 3 døgn ble sløyd fisk lagret i is (Ci) bedømt som signifikant bedre, og rund, ubløgget fisk lagret i is (Ai) bedømt som signifikant dårligere enn de øvrige prøvene. For fisk lagret 6 døgn var det ikke signifikant forskjell mellom variantene. For fisk lagret 9 døgn ble sløyd fisk lagret i is (Ci) bedømt som signifikant bedre enn de øvrige prøvene, rund bløgget fisk lagret i is (Bi) ble bedømt nestbest og signifikant bedre enn de øvrige, og rund, ubløgget fisk lagret i tank (At) ble bedømt som signifikant dårligere enn alle de øvrige variantene.

For prøver tatt etter 1, 3 og 6 døgn varierer rekkefølgen mye fra gang til gang, men det er liten variasjon i rekkefølgen for prøvene tatt etter 9 og 13 døgn. Islagret fisk ble rangert bedre enn tanklagret fisk ved 4 av de 5 lagringstidene.

Sløyd, islagret fisk (Ci) er 3 ganger rangert best, men ble etter 6 døgn rangert så dårlig som nr. 3. Rund, ubløgget fisk i tank (At) ble rangert som dårligst 3 ganger og nest dårligst 2 ganger.

Ved kvalitetsvurdering ble det ikke tatt hensyn til eventuell saltsmak. Saltsmaken ble vurdert separat etter en skala fra 0 til 3.

Tab. 4. Saltsmak i fisken

Lagringstid, døgn	Variant				
	Ai	Bi	Ci	At	Bt
0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
3	0,3	0,3	0,2	1,0	1,0
6	0,2	0,3	0,0	2,7	2,5
9	0,2	0,2	0,2	3,0	3,0
13	0,0	0,0	0,0	2,7	2,5

Prøvebetegnelseene er som for Tab. 2. 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

For helt fersk fisk var det 1-3 dommere (av 6) som noterte antydning til saltsmak, men når fisken hadde vært lagret 13 døgn i is var tydeligvis alt som kunne minne om saltsmak forsvunnet. Fisk som var lagret i sjøvann fikk antydning til saltsmak etter 3 døgn (alle dommerne ga samme karakter), mens ved lagring i 6 døgn og lenger var det ikke lenger tvil om at salt var til stede.

Analyser av fisken

Tab. 5. TMAO-N og flyktige nitrogenforbindelser i fisk under lagring

Døgn i tank is	TMAO-N mg/100g			Tot.fl.N mg/100g			TMA-N mg/100g			DMA-N mg/100g		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0 0	30,2			15,5			1,6			3,0		
1 0	32,7	30,8	-	10,2	5,8	-	0,2	0,4	-	2,2	1,8	-
3 0	28,3	29,7	-	15,7	11,1	-	1,5	1,4	-	3,2	2,8	-
6 0	25,5	26,8	-	12,9	14,5	-	1,2	1,9	-	2,6	2,9	-
9 0	22,6	25,9	-	5,9	11,3	-	1,6	0,9	-	2,8	3,0	-
13 0	12,6	16,9	-	11,5	14,9	-	2,7	2,7	-	2,4	3,5	-
0 1	29,4	29,0	30,5	14,6	13,1	21,5	0,5	0,8	1,3	2,3	3,2	2,7
0 3	28,5	26,3	30,0	14,4	12,0	13,7	1,4	0,8	0,9	3,0	1,9	2,3
0 6	27,1	29,7	26,9	18,6	15,1	10,5	3,2	1,5	1,6	2,6	2,9	2,5
0 9	25,5	19,7	26,4	10,9	13,8	9,2	2,2	1,9	1,4	3,3	2,9	1,6
0 13	21,9	28,2	25,3	17,3	16,5	13,2	2,7	1,6	2,1	5,7	3,8	2,8

Tab. 5 viser utvikling av de flyktige nitrogenforbindelsene samt TMAO-N i fisken under lagringsperioden.

Etter 13 døgns lagring er TMAO-N lavere i tanklagret fisk enn i iset fisk. Dette skyldes mest sannsynlig at TMAO-N fra fisken er lekket ut i tankvannet.

TMA-N-innholdet øker med lagringstiden både i tanklagret og iset fisk, mens det er liten endring i DMA-N-innholdet.

Tab. 6. Hypoxantin, Torrymetertall og salt i fisk under lagring

Døgn i tank	is	Hypoxantin mg/100g			Torrymetertall			Salt g/100g		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
0	0		7,9			11,6		0,11	0,13	-
1	0	11,7	9,3	-	-	-	-	0,26	0,26	-
3	0	10,7	13,2	-	-	-	-	0,52	0,56	-
6	0	17,0	18,5	-	-	-	-	0,80	0,72	-
9	0	16,2	17,2	-	-	-	-	0,74	0,98	-
13	0	17,7	17,7	-	-	-	-			
0	1	8,6	8,6	8,8	11,9	12,1	12,4	0,11	0,10	0,10
0	3	12,9	12,5	11,5	13,2	12,9	12,1	0,12	0,10	0,10
0	6	18,1	20,0	22,1	11,8	12,1	11,7	0,11	0,11	0,10
0	9	17,5	21,2	15,8	10,7	10,0	9,6	0,10	0,12	0,10
0	13	23,0	22,6	23,0	9,6	9,2	8,3	0,11	0,10	0,10

Hypoxantin-innholdet stiger raskest de 6 første lagringsdøgn både hos islagret og tanklagret fisk. Etter 13 døgns lagring er innholdet høyest i islagret fisk.

Torrymeter-måling er kun tatt på islagret fisk, da tidligere forsøk har vist at fisk lagret i RSW generelt viser lave verdier uten at dette har noen sammenheng med kvaliteten (2). Saltinnholdet i fisken øker med lagringstiden i tank, og saltsmaken er tydelig etter 6 døgn (Tab. 4). Dette indikerer at lagringstiden i RSW bør være begrenset for fisk som skal omsettes fersk eller frosset.

Tab. 7. Bakteriologisk undersøkelse av filet

Døgn i tank	is	Totalt antall levende bakterier/g ved 20°C		
		A	B	C
0	0		180.000	
1	0	13.500	17.700	-
3	0	96.000	24.500	-
6	0	34.700	75.000	-
9	0	165.000	100.000	-
13	0	35.000	135.000	-
0	1	19.700	12.000	125.000
0	3	60.000	14.000	10.500
0	6	11.500	73.000	47.000
0	9	-	15.000	100.000
0	13	140.000	320.000	350.000

Tallene for totalt antall levende bakterier i fiskekjøttet gir mer et bilde på hygienen under opparbeiding av filetene enn på forskjell i kvalitet mellom tank-og islagret fisk.

Tab. 8. Bakteriologisk undersøkelse av skinn

Døgn i tank	is	Totalt antall levende bakterier/ cm ² skinn ved 20°C		
		A	B	C
0	0		13.000	
1	0	0	0	-
3	0	0	1.000	-
6	0	2.500	0	-
9	0	10.000	0	-
13	0	0	0	-
0	1	68.000	<1.000	0
0	3	85.000	23.000	9.000
0	6	170.000	18.000	650.000
0	9	44.500	25.000	30.000
0	13	-	-	-

Tanklagret fisk har lavere bakterietall på skinnsiden enn islagret fisk. Det er grunn til å anta at dette skyldes UV-bestrålingen av vannet.

Analyser av tankvannet

Tab. 9. Trimetylaminoksyd og flyktige nitrogenforbindelser i tankvannet

Døgn fra start	mg/l sjøvann			
	TMAO-N	Tot.fl.N	TMA-N	DMA-N
1	0,2	0,8	0,1	0,3
3	4,4	5,5	1,2	1,0
6	9,6	15,1	1,8	5,3
9	11,4	20,7	6,9	11,0
13	2,1	44,0	17,9	13,8

Tab. 9 viser at innholdet av TMAO-N i tankvannet avtar sterkt fra 9 til 13 døgns lagring, noe som tyder på en omsetning til TMA og DMA. Alle øvrige verdier stiger med lagringstiden.

Tab. 10. Fordeling av flyktige nitrogenforbindelser mellom fisk og tankvann

Parameter	Døgn fra start:				
	1	3	6	9	13
<u>Tot.fl.N, mg/100g fisk:</u>					
- i fisk ¹⁾	8,00	13,90	13,70	8,60	13,20
- avgitt til tankvann ²⁾	0,05	0,44	1,45	2,30	6,05
- totalt	8,05	14,34	15,15	10,90	19,25
- avgitt til tankvann, % av totalt	1	3	10	21	31
<u>TMA-N, mg/100g fisk:</u>					
- i fisk ¹⁾	0,30	1,45	1,55	1,25	2,70
- avgitt til tankvann ²⁾	0,01	0,10	0,17	0,81	2,55
- totalt	0,31	1,55	1,72	2,06	5,25
- avgitt til tankvann, % av totalt	3	10	10	39	49
<u>DMA-N, mg/100g fisk:</u>					
- i fisk ¹⁾	2,00	3,00	2,75	2,90	2,95
- avgitt til tankvann ²⁾	0,03	0,09	0,53	1,29	1,85
- totalt	2,03	3,09	3,28	4,19	4,80
- avgitt til tankvann, % av totalt	1	3	16	31	39

1) Gjennomsnittstall beregnet fra Tab. 5

2) Tallene er beregnet fra Tab. 9, og det er tatt hensyn til de faktiske kvanta fisk og sjøvann som er i tanken ved de aktuelle prøvetakingspunktene.

Tab. 10 viser at det avgis betydelige mengder ekstraktivstoffer fra fisken til sjøvannet, henholdsvis 31%, 49% og 39% av totalt dannet N for Tot.fl.N, TMA-N og DMA-N, etter 13 døgn.

Tab. 11. Salt, tørrstoff og ninhydrinreaktive stoffer i vann fra tank

Døgn fra start	Salt g/100g	Tørrstoff g/100g	Ninhydrinreaktive stoffer µg serin/ml
0	0,92	0,93	16
1	1,55	1,96	27
3	0,97	1,08	78
6	3,35	4,39	308
9	1,22	1,31	229
13	3,66	4,45	789

Ninhydrinreaktive stoffer, uttrykt som µg serin/ml (Tab. 11), viser en økning med økende lagringstid og gir et bilde på den mengde frie aminosyrer, peptider og proteiner som er til stede i vannet.

Tab. 12. Transmisjon i tankvannet under lagring

Døgn fra start	Transmisjon 253,7 nm, 10 mm
0	99,25
1	50,50
3	21,75
6	<1
9	1,50
13	<1

Tab. 12 viser at transmisjonen etter hvert synker kraftig. Et spørsmål er da om man ved å skifte vann under lagringsperioden kan bedre effekten på anlegget.

Tab. 13. Bakteriologisk undersøkelse av vann fra tank

Døgn fra start	Totalt antall levende bakterier/ 100 ml/20°C	Koliforme bakterier/ 100 ml	Fekal koliforme bakterier/ 100 ml
0	150	0	0
1	900	3	0
3	<100	0	0
6	900	0	0
9	0	4	0
13	10	430	0

Tab. 13 viser at bakterieinnholdet i sjøvannet ligger lavt trolig grunnet UV-bestrålingen. Tidligere forsøk med lagring av torsk i RSW-tank uten UV-bestråling har vist en økning av bakterieinnholdet i vannet med økende lagringstid (2).

HENVISNINGER

1. Tertnes, G., Xu, X.L., Losnegard, N. og Langmyhr, E.: Undersøkelse over kvalitet av fisk lagret i sjøvann og i is. I. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 6/81.
2. Tertnes, G., Iversen, F. og Losnegard, N.: Forsøk med lagring av sløyd, hodekappet torsk i RSW-tank. Melbu, 6.2.-20.2.1978. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 9/78.
3. Kramer, A.: A rapid method for determining significance of differences from rank sums. Food Technol. 14, 576-581, 1960.
4. Kramer, A.: Revised tables for determining significance of differences. Food Technol. 17 (12), 124-125, 1963.