

*dubl.*

# Rapporter og meldinger

Nr. 12/86

OPPDRETTSTORSK, KVALITET OG ANVENDELSE

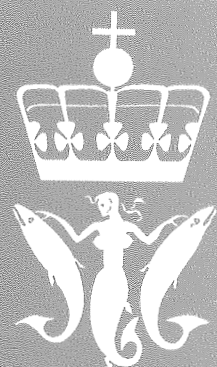
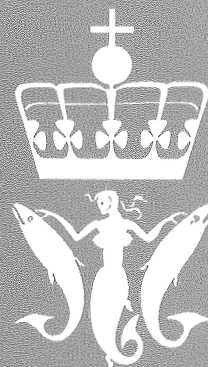
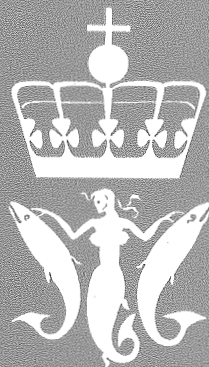
II. LAGRINGSDYKTIGHET I IS

NFFR - NR. V 709.001

AV

LOSNEGARD, N., LANGMYHR, E. OG MADSEN, D.

# FISKERIDIREKTORATET



OPPDRETTSTORSK, KVALITET OG ANVENDELSE

II. LAGRINGSDYKTIGHET I IS

NFFR - NR. V 709.001

AV

LOSNEGARD, N., LANGMYHR, E. OG MADSEN, D.

FISKERIDIREKTORATET  
AVDELING FOR KVALITETSKONTROLL  
SENTRALLABORATORIET

BERGEN, DESEMBER 1986

## INNHOOLD

	side
SAMMENDRAG	1
INNLEDNING	1
MATERIALE OG METODER	2
Prøvefisk	2
Islagring av fisk	2
Opparbeiding av prøver	2
Opparbeiding av ekstrakt	2
Analysemetoder	2
RESULTATER	5
DRØFTING	8
Kjemiske analyser	8
Fysikalske analyser	9
Sensoriske analyser	9
Mikrobiologiske undersøkelser	11
LITTERATUR	11

## SAMMENDRAG

Denne Rapport II, av en serie på 3 rapporter, tar for seg fiskens kvalitetsutvikling under islagring.

Fra de kjemiske, fysikalske, sensoriske og mikrobiologiske undersøkelsene kan utledes følgende:

- Trioksinholdet er på alle stadier høyest hos villtorsk. Det er ellers små forskjeller mellom prøvevariantene når det gjelder de kjemiske kvalitetskriteriene TMA, DMA, tot.fl.N og hypoxantin.
- pH stiger med lagringstiden hos samtlige prøver, men pH-nivåene er forskjellige. Villtorsk: pH 6,70-6,95, ikke-sultet oppdrettstorsk: 5,99-6,34, sultet oppdrettstorsk: 6,08-6,42.
- Ikke-sultet oppdrettstorsk har et lavere torrymetertall enn de øvrige prøvene etter 13 døgn i is. Dette skulle indikere en svakere kvalitet, men de kjemiske funn gir ikke grunnlag for en slik konklusjon.
- Det er små forskjeller mellom sultet og ikke-sultet oppdrettstorsk når det gjelder de kjemiske og fysikalske parametrene.
- Det er funnet klare forskjeller mellom villtorsk og oppdrettstorsk når det gjelder lukt, smak, farge og konsistens. Oppdrettstorskens avvik fra det som oppfattes som normalt for torsk karakteriseres ved syrlig lukt og smak, kalkaktig, gråhvit farge og en tråere konsistens. Den tråere konsistensen har sammenheng med oppdrettstorskens lave pH.
- Villtorskens total kvalitet bedømmes å være bedre enn oppdrettstorskens den første halvpart av lagringstiden, men dette utjevner seg den siste del av lagringen.
- Den mikrobiologiske tilstand under islagringen er likeverdig for samtlige prøve kategorier.
- Både de kjemiske, sensoriske og mikrobiologiske resultatene indikerer at lagringsdyktigheten i is er jevn god for alle prøvevariantene.

## INNLEDNING

Dette er Rapport II under prosjekt NFFR-Nr. V 709.001. Nærmere omtale av prosjektets bakgrunn og målsetting er gitt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986).

Rapport I beskriver kvalitetsutviklingen under islagring av ikke-sultet og sultet oppdrettstorsk i sammenlikning med villtorsk som

referanse. Utviklingen følges ved hjelp av kjemiske, fysikalske, bakteriologiske og sensoriske analyser av prøver uttatt etter henholdsvis 1, 3, 6, 9 og 13 døgns lagring i is.

Undersøkelsene er gjennomført med økonomisk støtte fra Norges Fiskeriforskningsråd.

## MATERIALE OG METODER

### Prøvefisk

Opplysninger om prøvefisk, fiskefor og prøveuttak er nærmere angitt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986). Som nevnt ble fisken sløyd ved uttak, iset i kasser og transportert til Sentrallaboratoriet. Fisken ble fordelt på en islagringsserie og en fryselagringsserie.

### Islagring av fisk

Kasser med iset fisk ble oppbevart på kjølerom ved 3°C, og is ble etterfylt etter behov.

### Opparbeiding av prøver

Prøver til analyse ble uttatt etter henholdsvis 1, 3, 6, 9 og 13 døgns lagring i is. Til hvert analysepunkt ble uttatt 3 fisker. Prøve til mikrobiologisk undersøkelse ble tatt ut før filetering av fisken. Deretter ble skåret ut en prøve på 50-100 g fra hver filet fra tykkfisk nærmest nakke til sensoriske undersøkelse. Resten av filetene ble malt sammen og brukt til kjemiske og fysikalske analyser.

### Opparbeiding av ekstrakt

Ekstrakt for bestemmelse av TMAO-N, flyktige aminer og hypoxantin ble fremstilt som angitt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986).

### Analysemetoder

pH, totalt flyktig nitrogen (Tot.fl.N) og trimetylaminoksyd-nitrogen (TMAO-N) er bestemt som angitt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986).

Dimetylamin-N (DMA-N). I prøver fra uttak S.2. ble DMA bestemt kolorimetrisk. Sentrallaboratoriets metode nr. 22. (Sentrallaboratoriet, 1979). I prøver fra de øvrige uttakene ble DMA bestemt ved Technicon Auto Analyser. (Ruiter og Weseman, 1976).

Hypoxantin: 20 ml ekstrakt er tilsatt 0,720 ml 30% KOH (til ca. pH 5) og fortynnet til 50 ml med vann. Hypoxantin er bestemt ved HPLC. Kolonne: RP-8, 25x4,6 mm. Partikkeldiameter: 10 um. Mobil fase: 85% 0,01M  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ , 8% MeOH og 7%  $\text{H}_2\text{O}$ , 1,2 ml/min. Romtemperatur.

Torrymetertall ble målt ved hjelp av GR Torrymeter som angitt av Jason og Richard (1975). Hvert tall representerer gjennomsnittet av måleverdiene for 3 individuelle fisker.

Trimetylammin-N (TMA-N) er bestemt ved Technicon AutoAnalyzer (Ruiter og Weseman, 1976).

Totalt antall levende bakterier er bestemt ved utsæd på Plate count agar og inkubasjon ved 30°C i ca. 72 timer. Sentrallaboratoriets metode nr. 41. (Sentrallaboratoriet, 1979).

Sensorisk analyse. Prøver av 50-100 g islagret fisk ble dampkokt i aluminiumsfolie i 15 minutter. Hver av de 6 dommerne fikk en prøve av hver variant. Prøvene var kodet. Dommerne ga poeng fra 1 til 9 for følgende 12 egenskaper samt for total kvalitet:

1. Fersk fisk: luktinntrykket som karakteriserer fisken som fisk, men fersk.
2. Gammel fisk. Islagret: Lukt av anløpen fisk. Nedbrytingsprodukter.  
Fryselagret: Lukt som forbindes med fryselagring.
3. Fremmed lukt er lukt som ikke regnes som typisk for torsk.  
Prøv å beskrive lukten.
4. Misfarge: Fargeavvik som skyldes behandling og/eller lagring.
5. Fersk fisk: Smaksinntrykket som karakteriserer fisken som fisk, men fersk.
6. Gammel fisk. Islagret: Smak av anløpen fisk.  
Fryselagring: Smak som forbindes med fryselagring.
7. Fremmed smak er smak som ikke regnes som typisk for torsk.  
Prøv å beskrive smaken.
8. Oppdeling: Graden av oppdeling når fisken manipuleres med tungen mot ganen.
9. Fasthet: Bitemotstand. Den kraften som trengs for å trykke sammen prøven ved bruk av jekslene ved første tygg.
10. Saftighet: Oppfatning av innholdet av væske under gjentatt tygging.
11. Tyggemotstand: Det totale tyggearbeid som trengs for å gjøre prøven klar til svelging.
12. Ettersmak: Vent gjerne litt før svar avgis.
13. Kvalitetspoeng: Bruk følgende karakterer:  
9 - svært god  
8 - meget god  
7 - god                      Tap av ferskhet, men ingen avvikende lukt/smak  
6 - mindre god  
5 - svært lite god        Største intensitet av avvikende lukt/smak som kan aksepteres ved konsum  
4 - dårlig  
3 - bedervet

RESULTATER

Tab. 1. Kjemiske og fysikalske analyser:

Analyse- parameter	Fisk	Døgn i is:				
		1	3	6	9	13
TMAO-N mg/100g	V	74	72	58	46	41
	O	44	53	44	38	33
	S	52	46	45	42	36
Tot. fl. N mg/100g	V	11	11	10	10	11
	O	11	11	11	11	12
	S	10	10	10	11	12
TMA-N mg/100g	V	0,07	0,11	0,14	0,24	1,43
	O	0,05	0,07	0,18	0,33	0,74
	S	0,09	0,08	0,14	0,30	1,28
DMA-N mg/100g	V	0,07	0,30	0,85	0,96	1,43
	O	0,04	0,15	0,52	1,11	1,41
	S	0,08	0,20	0,70	1,12	1,52
Hypoxantin mg/100g	V	6	10	14	15	21
	O	6	7	9	13	18
	S	4	8	9	10	22
pH	V	6,70	6,76	6,84	6,86	6,95
	O	5,99	6,13	6,21	6,28	6,34
	S	6,08	6,32	6,38	6,39	6,42
Torry- meter- tall	V	14,3	13,3	12,4	11,7	10,8
	O	13,8	14,0	12,0	11,7	9,0
	S	14,3	13,6	12,6	11,5	10,8

V = Villtorsk

O = Ikke-sultet oppdrettstorsk

S = Sultet oppdrettstorsk

Hvert tall i Tab. 1 representerer gjennomsnittet av samtlige prøveuttak. Alle variantene av sultet fisk er slått sammen til en gruppe.



Tab. 2. Sensoriske analyser

Parameter	Fisk	Døgn i is:				
		1	3	6	9	13
Fersklukt poeng	V	8,1	7,1	4,4	2,2	1,6
	O	7,4	6,0	3,7	1,9	1,3
	S	7,6	5,9	3,7	2,1	1,3
Gammel-lukt poeng	V	1,1	1,1	1,5	3,0	3,7
	O	1,1	1,1	1,6	3,3	4,1
	S	1,0	1,0	1,5	2,4	3,7
Fremmed-lukt poeng	V	1,2	1,0	1,3	1,3	1,3
	O	1,8	1,2	2,2	2,3	2,5
	S	1,5	1,9	1,9	2,1	2,5
Fersk-smak poeng	V	8,1	7,2	4,3	2,2	1,6
	O	7,1	5,9	3,4	1,9	1,4
	S	7,6	5,8	3,8	2,1	1,3
Gammel-smak poeng	V	1,1	1,1	1,6	3,4	3,6
	O	1,0	1,0	2,0	3,7	4,5
	S	1,0	1,1	1,6	2,5	3,9
Fremmed-smak poeng	V	1,2	1,1	1,4	1,5	1,6
	O	2,1	2,2	2,1	2,6	2,6
	S	1,7	2,1	1,9	2,2	2,7
Misfarging poeng	V	1,2	1,4	1,7	2,1	2,5
	O	1,4	1,6	2,0	2,6	2,9
	S	1,3	1,9	1,6	2,2	2,6
Oppdeling poeng	V	7,8	7,6	6,9	6,6	7,0
	O	3,8	4,5	3,7	3,6	3,9
	S	4,6	4,9	4,3	4,2	4,5
Fasthet poeng	V	3,4	3,3	3,1	3,9	2,9
	O	7,2	6,8	7,2	6,6	7,0
	S	6,8	6,2	5,9	6,1	5,7
Saftighet poeng	V	7,2	7,4	6,2	5,7	5,2
	O	3,9	5,3	4,5	4,1	3,6
	S	5,4	5,4	5,2	4,4	4,0
Tyggemotstand poeng	V	3,1	2,9	2,9	3,8	3,0
	O	6,6	6,3	6,7	6,7	6,6
	S	6,7	6,4	5,9	6,2	5,7
Ettersmak poeng	V	3,0	2,5	2,5	3,0	3,1
	O	3,1	3,2	2,9	3,6	3,6
	S	3,2	3,6	3,0	2,9	3,5
Totalkvalitet poeng	V	8,2	7,7	6,8	6,0	5,4
	O	7,3	6,8	6,3	5,5	5,2
	S	7,5	7,0	6,6	6,1	5,4

V = Villtorsk  
 O = Ikke-sultet oppdrettstorsk  
 S = Sultet oppdrettstorsk

Hvert tall i Tab. 2 representerer gjennomsnittet av de 6 dommerens poengsettinger ved samtlige 6 prøveuttak. Prøvevariantene av sultet oppdrettstorsk er slått sammen til en gruppe.

Mikrobiologiske undersøkelser

Tab. 3. Totalkim/g fiskemuskel

Slakte- dato	Fisk	Døgn i is:				
		1	3	6	9	13
5.2.85	V			<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>
	O			<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>
4.9.85	V	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,6 · 10 <sup>4</sup>	2,7 · 10 <sup>4</sup>
	O	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,8 · 10 <sup>3</sup>	3 · 10 <sup>3</sup>
	S <sup>1)</sup>	<10 <sup>3</sup>	5 · 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1,3 · 10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>
4.6.85	V					2 · 10 <sup>3</sup>
	O					2,5 · 10 <sup>4</sup>
6.8.85	V				<10 <sup>3</sup>	2,2 · 10 <sup>5</sup>
	O			<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	3 · 10 <sup>4</sup>
	S <sup>2)</sup>			<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	6 · 10 <sup>3</sup>
1.10.85	V		<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	5 · 10 <sup>3</sup>
	O		<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	4 · 10 <sup>3</sup>
3.12.85	V		<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	9,5 · 10 <sup>3</sup>
	O		<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,7 · 10 <sup>4</sup>
	S <sup>3)</sup>		<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,5 · 10 <sup>5</sup>

V = Villtorsk  
 O = Ikke-sultet oppdrettstorsk  
 S = Sultet oppdrettstorsk

1) Sultet 4 uker  
 2) Sultet 7 uker  
 3) Sultet 12 uker

Tab. 4. Totalkim/cm<sup>2</sup> skinn

Slakte- dato	Fisk	Døgn i is:				
		1	3	6	9	13
5.2.85	V			3,8.10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	2.10 <sup>6</sup>
	O			<10 <sup>3</sup>	10 <sup>4</sup>	9.10 <sup>4</sup>
9.4.85	V	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,5.10 <sup>3</sup>	3,9.10 <sup>4</sup>	9.10 <sup>5</sup>
	O	<10 <sup>3</sup>	<10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	4,3.10 <sup>3</sup>	1,2.10 <sup>4</sup>
	S <sup>1)</sup>	<10 <sup>3</sup>	1,8.10 <sup>4</sup>	6.10 <sup>3</sup>	4,1.10 <sup>4</sup>	5,4.10 <sup>4</sup>
4.6.85	V				2.10 <sup>4</sup>	2,1.10 <sup>5</sup>
	O				5.10 <sup>4</sup>	3,8.10 <sup>5</sup>
6.8.85	V				<10 <sup>3</sup>	3,5.10 <sup>3</sup>
	O			8.10 <sup>3</sup>	1,1.10 <sup>5</sup>	4,4.10 <sup>5</sup>
	S <sup>2)</sup>			6.10 <sup>3</sup>	3,5.10 <sup>4</sup>	1,0.10 <sup>6</sup>
1.10.85	V		<10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1,5.10 <sup>3</sup>	5,2.10 <sup>5</sup>
	O		5.10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	1,3.10 <sup>4</sup>	1,9.10 <sup>6</sup>
3.12.85	V		<10 <sup>3</sup>	1,3.10 <sup>5</sup>	1,7.10 <sup>5</sup>	3,8.10 <sup>6</sup>
	O		2.10 <sup>3</sup>	4.10 <sup>3</sup>	2.10 <sup>4</sup>	5,4.10 <sup>5</sup>
	S <sup>3)</sup>		10 <sup>3</sup>	10 <sup>3</sup>	6.10 <sup>3</sup>	1,7.10 <sup>6</sup>

V = Villtorsk  
 O = Ikke-sultet oppdrettstorsk  
 S = Sultet oppdrettstorsk

1) Sultet 4 uker  
 2) Sultet 7 uker  
 3) Sultet 12 uker

## DRØFTING

### Kjemiske analyser

Tab. 1 viser resultatene som et gjennomsnitt av alle uttakene. Trioksinholdet er på alle stadier høyest hos villtorsk. Som nevnt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986) varierte innholdet av trioks sterkt fra uttak til uttak, men endringen TMAO-N under islagring var normal for alle variantene.

Innholdet totalt flyktig nitrogen økte lite i løpet av lagringen og lå på samme nivå for alle variantene.

TMA-N viste en liten men jevn stigning med lagringstiden. Fisk slaktet i juni hadde en noe raskere utvikling av TMA-N enn fisk fra de øvrige uttakene. Når Tab. 1 viser lavere tall for oppdrettstorsk lagret 13 døgn i is, skyldes det at denne prøven mangler analysetall for juni.

Også DMA-N-innholdet økte med lagringstiden. Alle prøvevariantene hadde minst økning i desember og sterkst økning i april til august.

Tab. 1 viser at innholdet av hypoxantin øker med lagringstiden og ender opp på et nivå rundt 20 mg/100 g for samtlige prøver. Nivået er nær opp til grensetallet for akseptabel kvalitet.

De kjemiske undersøkelsene har ikke avslørt avgjørende kvalitetsforskjeller mellom villtorsk og oppdrettstorsk under lagring i is. Lagringsdyktigheten synes likeverdig for samtlige tre prøvevariantene.

#### Fysikalske analyser

Normalt synker pH i fiskemuskel etter slakting. Dette skyldes omsetning av karbohydrat til melkesyre uten tilgang på oksygen. Etter en viss tid, avhengig av døds-kamp, behandling og lagringsbetingelser vil pH igjen stige. Tab. 1 viser at alle prøvevariantene har lavest pH i det første målepunktet etter et døgns islagring. pH stiger deretter med lagringstiden hos samtlige prøvevarianter. Villtorskens pH varierer fra 6,70 til 6,95 og ligger på alle punkter klart høyere enn oppdrettstorskens. Tilsvarende tall for ikke-sultet oppdrettstorsk er 5,99-6,35 og for sultet oppdrettstorsk 6,08-6,42. Som vi skal se har oppdrettstorskens lave pH betydelige konsekvenser for dens konsistens. Årstidsvariasjonene er gitt i Rapport I (Losnegard, Langmyhr, Madsen, 1986).

For etablering av et Torrymetertall er det tilrådd å ta gjennomsnittet av 16 individuelle fisker (Jason og Richards, 1975). Våre tall (Tab. 1) representerer som nevnt gjennomsnittet av 3 individer. Når ikke-sultet oppdrettstorsk har et noe lavere Torrymetertall enn de to øvrige prøvevariantene etter 13 dagn i is, kan dette derfor indikere tilfeldige variasjoner. Hvis det lavere Torrymetertallet skulle indikere en reelt svakere kvalitet, burde dette vært bekreftet ved de kjemiske funn, men det var ikke tilfelle.

#### Sensoriske analyser

Vurdering av rå fisk. Kvalitetsendringene under lagring i is var stort sett lik hos alle variantene og ved alle uttak. Etter 9 dagn var det svak fiskelukt av muskelen, og etter 13 dagn var den blitt noe tydeligere.

Ikke-sultet og sultet oppdrettstorsk hadde mer gråfarget muskel enn villtorsk. Ved uttakene i februar, april og juni var oppdrettstorskens muskel mye løsere enn villtorskens. Ved uttakene i august og desember var derimot oppdrettstorskens muskel fastere enn villtorskens, et forhold som holdt seg under hele islagringen. Oppdrettstorsken var vanskeligere å filetere. Fiskemassen fra oppdrettstorsk slapp lettere vann under oppmaling enn fiskemassen fra villtorsk.

Vurdering av kott fisk. Tab. 2 gir gjennomsnittspoeng for de ulike sensoriske parametrene. Poengene er fremkommet som gjennomsnitt av de 6 dommerens avgitte poeng ved samtlige prøveuttak. Oppdrettstorskens lukt karakteriseres hyppig som

"syrlig". Andre karakteristikk er "som rå potet", "som sei" og "smørliknende". Villtorskens lukt ble bare kommentert i et par tilfeller og da som "nøtteliknende" og "som tørrfisk".

Dommerne har få merknader når det gjelder fremmedsmak hos villtorsk, men beskrivelsen "nøtteliknende" forekommer flere ganger. Oppdrettstorsken, både ikke-sultet og sultet, beskrives hyppig som "syrlig". Andre uttrykk som går igjen flere ganger er "beisk", "som sei", "som rå potet" og "tørrfisk". Smakskarakteristikkene for villtorsk og oppdrettstorsk faller ikke på noe punkt sammen. Villtorskens "ettersmak" er bare beskrevet i et par tilfeller, og da som "emmen" eller "vammel". Når det gjelder ettersmak hos oppdrettstorsk er det to uttrykk som går igjen flere ganger, nemlig "beisk", som forekommer hyppigst og "syrlig".

De sensoriske vurderingene (Tab. 2) viser at oppdrettstorsken har en lukt og smak som avviker fra den en forbinder med torsk. Avvikene vil, med rette eller urette, oppfattes som negative og gir seg utslag i lavere poeng for ferskhet de første dagene i lagringsperioden. Etter 9 døgn i is begynner lukt og smak av nedbrytningsproduktene å gjøre seg gjeldende hos samtlige prøvevariantene, og det er liten forskjell i bedømmelsen av ferskhet.

Poenggivningen for misfarging er lite differensiert. Derimot kommer det frem klare forskjeller i dommernes merknader når det gjelder type misfarging. Villtorskens misfarge beskrives nesten utelukkende som nyanser av gult: "gul", "svakt gul", "gullig" og "gulskjær". Oppdrettstorsken på sin side karakteriseres i hovedsak som "grå", "kalket", "kalkaktig", "kalkhvit", "gråhvit" og "som sei".

Det ble valgt 4 parametre for å karakterisere konsistensen. Dette ble gjort for å kunne beskrive små forskjeller mellom prøvene. Forskjellen mellom villtorsk og oppdrettstorsk var imidlertid stor, slik at saftighet og tyggemotstand hadde vært tilstrekkelig til å karakterisere fisken. Dette hadde også forenklet dommernes oppgave.

Oppdrettstorsken hadde fastere og seigere konsistens og var mindre saftig enn villtorsken. Sultet oppdrettstorsk var litt mindre fast og litt saftigere enn ikke-sultet oppdrettstorsk.

Totalkvalitet. Villtorskens blir bedømt som beste prøve de 6 første døgn i is. Etter 9 og 13 døgn har poengene jevnet seg ut. Oppdrettstorsk sultet 7 og 12 uker blir på sin side bedømt å være bedre enn ikke-sultet fisk. Lagringsdyktigheten synes jevngod for alle prøvevariantene.

Resultatene fra den sensoriske vurderingen viser at det er klare og entydige forskjeller mellom villtorsk og oppdrettstorsk både når det gjelder lukt, farge, smak og konsistens. Dommerne har åpenbart ikke hatt problemer med å gjenkjenne prøvevariantene, selv om disse ble servert som kodete prøver.

I bedømmelsesskjemaets siste punkt blir dommeren bedt om å sette karakter for total kvalitet. Det er her godt mulig at alle avvik fra det dommeren oppfatter som referanseprøver kan påvirke karaktersettingen i negativ retning, selv om avviket ikke nødvendigvis har noe med kvaliteten å gjøre.

Som kanskje den vesentligste forskjellen mellom oppdrettstorsk og villtorsk, må nevnes oppdrettstorskens tråere konsistens som åpenbart har sammenheng med dens lave pH (Tab. 1).

Selv om individuelle preferanser kan være ulike med hensyn til en løser eller fastere fiskemuskel, vil en fremtredende tråhet måtte regnes som en minusfaktor.

Som hovedkonklusjon kan sies at den undersøkte oppdrettstorsken avviker sensorisk fra "normal" villtorsk men er fullt tjenlig til fersk eller iset anvendelse. Den har samme lagringsdyktighet i is som villtorsken.

#### Mikrobiologiske undersøkelser

Resultatene av de mikrobiologiske undersøkelsene, Tabellene 3 og 4, viser at ingen av prøvevariantene peker seg ut som mer, respektive mindre bakteriebelastet enn de øvrige i løpet av lagringstiden i is. Ettersom variasjonene i bakteriebelastning ikke slår ut i noen bestemt retning må prøvevariantene regnes som mikrobiologisk likeverdige. Dette bekrefter de kjemiske og sensoriske indikasjoner at villtorsk og oppdrettstorsk har samme lagringsdyktighet i is.

#### LITTERATUR

- Losnegard, N., Langmyhr, E. og Madsen, D. 1986. Oppdrettstorsk, kvalitet og anvendelse. I. Kjemisk sammensetning som funksjon av årstiden. Fiskeridirektoratet, Rapporter og meldinger nr. 11/86.
- Ruiter, A. og Weseman, J.M. 1976. The automated determination of volatile bases (Trimethylamine, dimethylamine and ammonia) in fish and shrimp. J.Fd. Technol. 11, 59-68.
- Jason, A.C. og Richard, J.S.C. 1975. The development of an electronic fish freshness meter. J. Phys. E. 8, 826-830.
- Sentrallaboratoriets Metodesamling 1979. Metode nr. 41.