

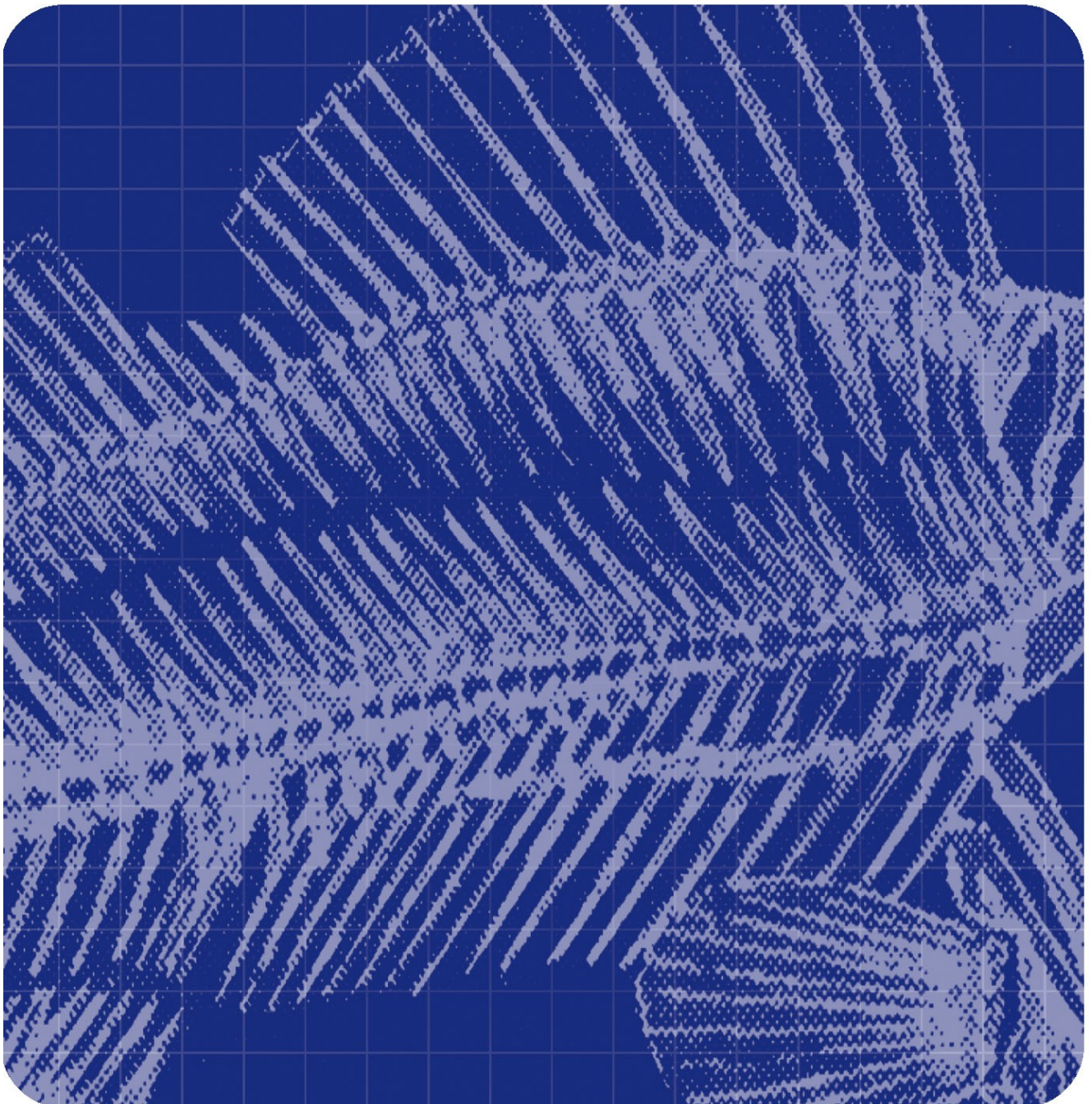


Fiskeriforskning

RAPPORT 8/2004 • Utgitt mars 2004

Mikroflora i oppdrettstorsk

Grete Lorentzen





Norut Gruppen er et konsern for anvendt forskning og utvikling og består av morselskap og seks datterselskaper. Konsernet ble etablert i 1992 – fundamentert på daværende FORUTs fire avdelinger og Fiskeriforskning.

Konsernet består i dag av følgende selskaper:

Fiskeriforskning, Tromsø

Norut IT, Tromsø

Norut Samfunnsforskning, Tromsø

Norut Medisin og Helse, Tromsø

Norut Teknologi, Narvik

Norut NIBR Finnmark, Alta

Konsernet har til sammen vel 240 ansatte.



Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen innen

- sjømat og industriell foredling
- marin bioteknologi og fiskehelse
- fôrutvikling og marin prosessering
- havbruk
- økonomi og marked

Fiskeriforskning har ca. 160 ansatte fordelt på Tromsø (110) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen.

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

RAPPORT

<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Rapportnr.:</i> 8/2004	<i>ISBN:</i> 82-7251-539-3
<i>Tittel:</i> Mikroflora i oppdrettstorsk	<i>Dato:</i> 31 mars 2004	<i>Antall sider og bilag:</i> 8
	<i>Forskningssjef:</i> Even Stenberg	
<i>Forfatter(e):</i> Grete Lorentzen	<i>Prosjektnr.:</i> 3034	
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeriforskning, GB finansiering	<i>Oppdragsgivers ref.:</i>	
<i>3 stikkord:</i> Oppdrettstorsk, mikroflora, holdbarhet		
<i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i> I prosjektet "Lett konservering av produkter fra nye oppdrettsarter" ble det utført et forsøk hvor mikrofloraen ble undersøkt mhp spesifikke patogener og kvalitetsforringere. Det ble avdekket at sulfidproduserende bakterier (SPB) var fraværende i oppdrettstorsken. Dette var såpass oppsiktsvekkende at det ble satt av interne midler for å undersøke dette nærmere. I september ble det tatt ut oppdrettstorsk fra NORFRAs anlegg i Storfjord. Prøver av torsk med og uten skinn ble analysert mhp SPB, <i>P.phosphoreum</i> og totalkim. Det ble i tillegg gjort en enkel sensorisk analyse, med 4 interne dommere. Forsøket ble gjentatt i desember 2003. Denne gangen ble det tatt mikrobiologiske prøver og foretatt pH målinger. Sulfidproduserende bakterier ble påvist i det første uttaket, og ikke påvist i det andre uttaket. Det er ingen opplagt forklaring på hvorfor dette skjer. Forklaringen på dette kan ligge i miljøet (for, vannkvalitet, tetthet osv.) for oppdrettstorsken, og samtidig være årstidsavhengig. Lærdommen å trekke så langt er at oppdrettstorsk bør analyseres for totalt antall bakterier når restholdbarhet og kvalitetsforringelse skal fastsettes.		

INNHOLD

1	INNLEDNING.....	1
2	METODER	1
3	RESULTATER	2
	3.1 Mikrobiologi.....	2
	3.2 pH målinger	3
	3.3 Sensorikk.....	4
4	OPPSUMMERING OG VIDEREFØRING	6
	4.1 Mikrobiologi.....	6
	4.2 pH.....	6
	4.3 Sensorikk.....	6
	4.4 Konklusjon	7

1 INNLEDNING

I prosjektet "Lett konservering av produkter fra nye oppdrettsarter" ble det utført et forsøk hvor mikrofloraen ble undersøkt mhp spesifikke patogener og kvalitetsforringere. Det ble avdekket at sulfidproduserende bakterier (SPB) var fraværende i oppdrettstorsken. Dette var såpass oppsiktsvekkende at det ble satt av interne midler for å undersøke dette nærmere.

I september 2003 ble det tatt ut oppdrettstorsk fra NORFRA's anlegg i Storfjord. Prøver av torsk med og uten skinn ble analysert mhp SPB, *P.phosphoreum* og totalkim. Det ble i tillegg gjort en enkel sensorisk analyse, med 4 interne dommere. I denne analysen ble lukt, farge, utseende og tekstur vurdert. Det er frosset ned prøver til kjemiske analyser dersom det er av interesse å undersøke nivået av TMAO, TMA, DMA eller TVN.

Forsøket ble gjentatt i desember 2003. Denne gangen ble det tatt mikrobiologiske prøver og foretatt pH målinger.

2 METODER

Prøvene var lagret ved 2-4 °C. Prøver ble tatt ut etter 2, 4, 6, 8 og 10 dager. Følgende analyser ble utført.

Mikrobiologiske analyser

Prøver på ca 10 gram ble overført til sterile stomacherposer og tilsatt sterilt peptonvann i forholdet 1:10. Prøvene ble deretter homogenisert i stomacher i 2 minutter. Prøvene ble analysert mhp *Photobacterium phosphoreum* på Malthus, SPB og totalantall bakterier på jernagar.

I tillegg ble pH målt ved hvert uttak.

En enkel sensorisk vurdering ble utført av oppdrettstorsken som ble tatt ut i september. I denne analysen ble lukt, farge, utseende og tekstur vurdert. De sensoriske egenskapene ble vurdert etter en tredelt skala for de ulike sensoriske egenskapene, se vedlegg.

3 RESULTATER

3.1 Mikrobiologi

Tabell 1. Vekst av kvalitetsforringende bakterier i prøver av oppdrettstorsk fra Storfjord, NORFRA AS. Oppdrettstorsken er fanget i september 2003. Antall bakterier er oppgitt i log enheter (cfu/g).

Status	Kvalitetsforringende bakterier	Lagring ved 4 °C (dager)				
		2	4	6	8	10
Med skinn	Sulfidproduserende bakterier	nd	2,65	2,30	6,54	6,74
	P.phosphoreum	2,11	4,30	6,58	7,28	na
	Total antall bakterier	3,36	4,54	5,91	7,76	8,76
Uten skinn	Sulfidproduserende bakterier	nd	2,78	3,39	5,15	na
	P.phosphoreum	1,90	4,78	6,67	7,23	na
	Total antall bakterier	4,32	4,58	6,33	7,96	8,80

nd – ikke påvist

na – ikke analysert

Tabell 1 viser forekomst av sulfidproduserende bakterier i oppdrettstorsk under lagring ved 4 °C. Utvikling og forekomst av *P.phosphoreum* og totalantall bakterier er som forventet.

Tabell 2. Vekst av kvalitetsforringende bakterier i prøver av oppdrettstorsk fra Storfjord, NORFRA AS. Oppdrettstorsken er fanget i desember 2003. Antall bakterier er oppgitt i log enheter (cfu/g).

Status	Kvalitetsforringende bakterier	Lagring ved 4 °C (dager)				
		2	4	6	8	10
Med skinn	Sulfidproduserende bakterier	nd	nd	nd	nd	nd
	P.phosphoreum	5,48	6,97	6,97	7,15	6,97
	Total antall bakterier	3,83	5,30	8,50	9,48	na
Uten skinn	Sulfidproduserende bakterier	nd	nd	nd	nd	nd
	P.phosphoreum	4,43	6,88	6,45	6,27	7,15
	Total antall bakterier	3,52	5,72	8,36	9,60	na

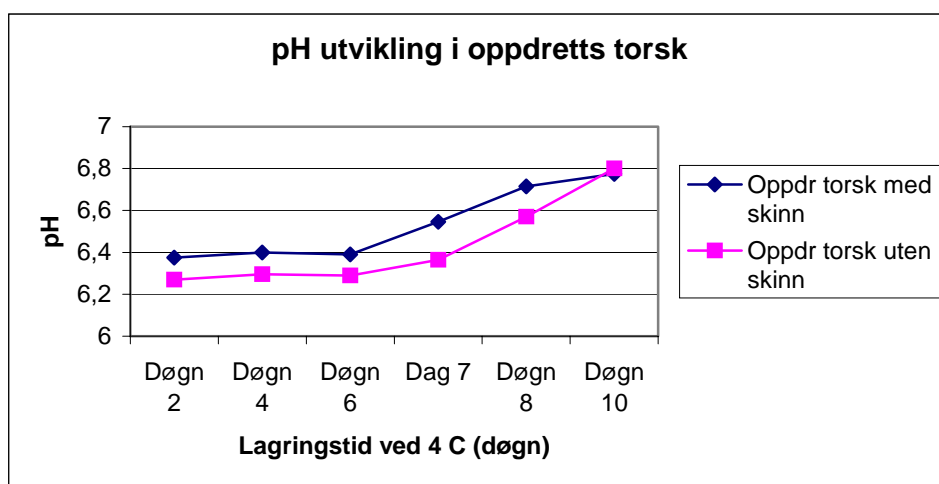
nd – ikke påvist

na – ikke analysert

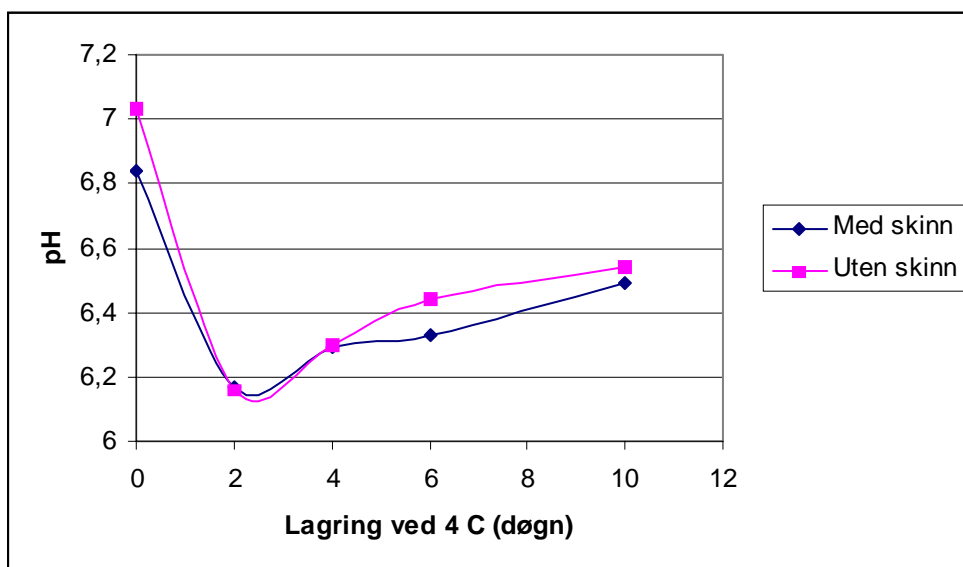
I tabell 2 sees det at kimtallet var relativt høyt allerede etter 4 døgn. Ingen sulfidproduserende bakterier ble påvist i noen av uttakene. I prøver tatt ut etter 2 og 4 døgn er antall *P.phosphoreum* høyere enn det totale antall bakterier. Antall *P.phosphoreum* er neppe høyere enn det totale antallet bakterier. Vi har ingen opplagt forklaring på hva som er årsaken til dette. Det ble i tillegg tatt slimprøver av 4 fisk. Sulfidproduserende bakterier ble ikke påvist i noen av disse prøvene.

3.2 pH målinger

I figur 1 og figur 2 vises utvikling av pH i oppdrettstorsk tatt ut i september og desember 2003.



Figur 1. Utvikling av pH i oppdrettstorsk tatt ut i september 2003.



Figur 2. Utvikling av pH i oppdrettstorsk tatt ut i desember 2003.

I figur 2 vises pH i torsken på dag 0. Fallet i pH fra ca 7 til i underkant av 6,2 i løpet av de to første døgnene på is er i samsvar med det vi registrerer i villfanget torsk.

Begge figurene viser en stigning i pH verdien i løpet av lagringsperioden på 10 døgn. Dette skyldes at det dannes basiske forbindelser som en følge av mikrobiell vekst. I det første uttaket er pH høyere enn i det andre uttaket etter 2 døgn. Etter 10 døgn lagring er forskjellen i pH tilsvarende forskjellig mellom det første og andre uttaket. I figur 1, kan det tyde på at pH i prøver med skinn er høyere enn i prøver uten skinn. Denne forskjellen kan vi ikke observere i figur 2.

3.3 Sensorikk

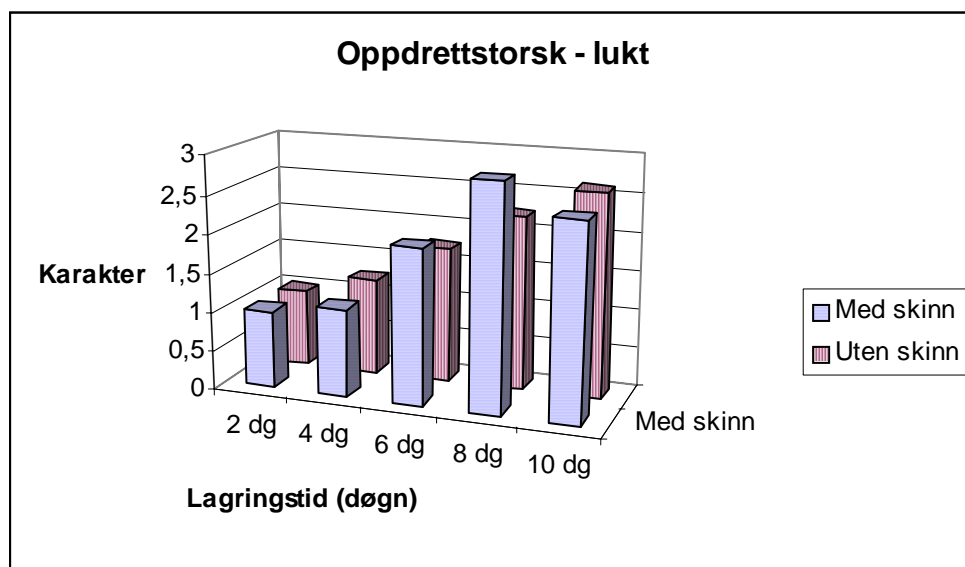
Oppdrettstorsk tatt ut i september gjennomgikk en enkel sensorisk test.

Etter slakting ble fisken filetert. Den ene fileten ble skinnnet. Begge filetene ble lagret ved 2-4 °C i 10 døgn. Prøver til sensorisk vurdering ble tatt ut etter 2, 4, 6, 8 og 10 døgn. Vurderingen ble gjort på rå filet. Som underlag for vurderingen brukte vi skjema som er vedlagt.

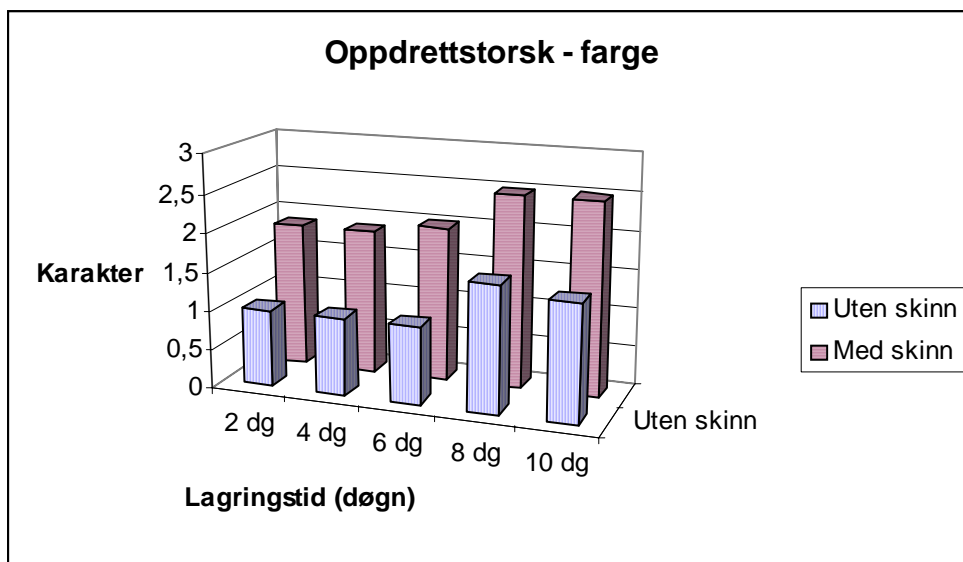
Etter hvert uttak, ble prøver til sensorisk analyse frosset ned på -80 °C. Etter alle uttakene etter 10 døgn, ble alle prøvene tint på 4 °C over natten, og vurdert den påfølgende dag av 4 interne dommere. Den sensoriske vurderingen er en sterk forenkling av hva som gjøres med et trent dommerpanel.

Resultatene er fremstilt med likheter og forskjeller mellom prøver med og uten skinn. Skalaen som er brukt er tredelt, dvs. det gis karakterene 1,2 og 3. Karakterer opp til 2 er sensorisk akseptabelt, karakterer over 2 er ikke sensorisk akseptabelt.

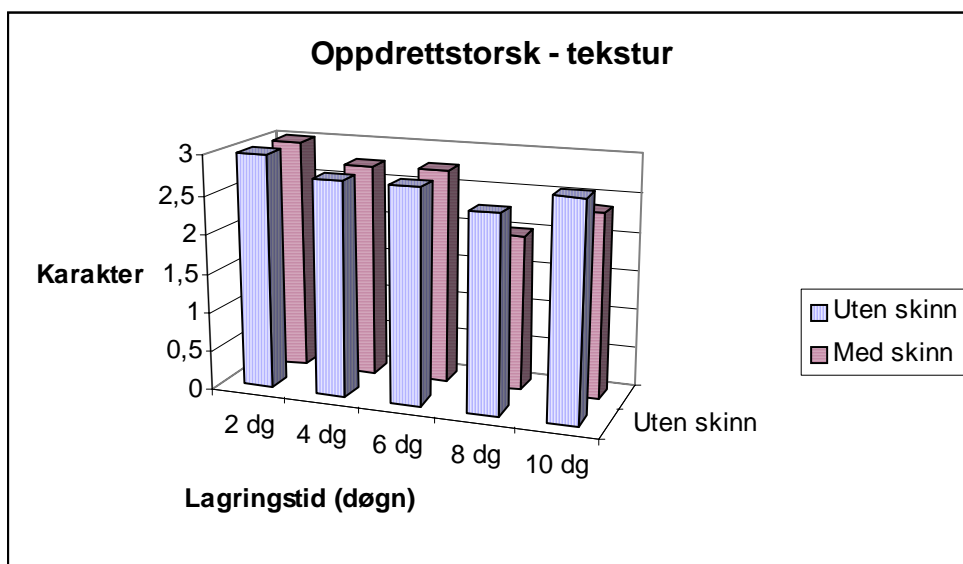
Resultater fra de sensoriske analysene er fremstilt i figurene 2, 3, 4 og 5.



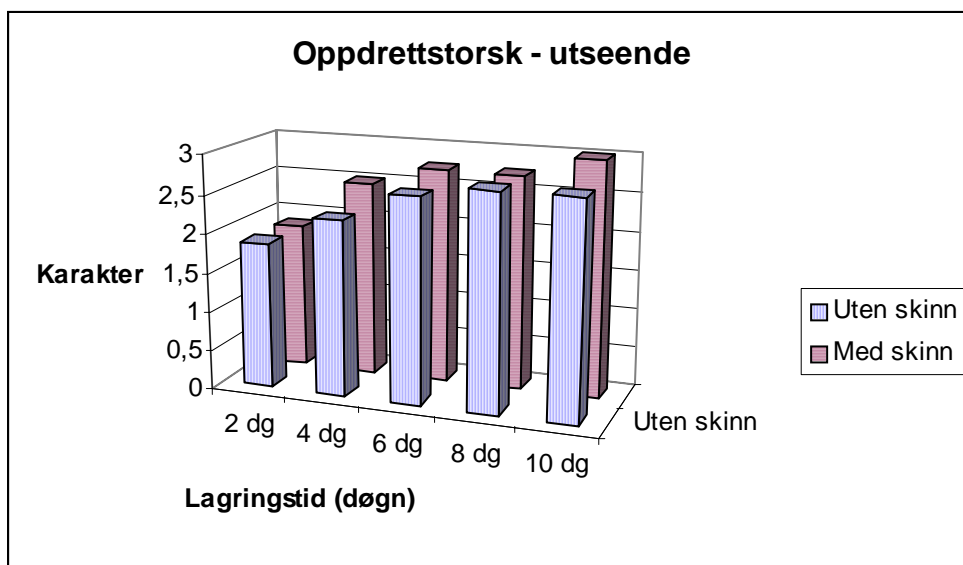
Figur 3. Utvikling av lukt i oppdrettstorsk gjennom lagringsperioden på 10 døgn ved 2 – 4 °C.



Figur 4. Utvikling av farge i oppdrettstorsk gjennom lagringsperioden på 10 døgn ved 2 – 4 °C.



Figur 5. Utvikling av tekstur i oppdrettstorsk gjennom lagringsperioden på 10 døgn ved 2 – 4°C.



Figur 6. Utvikling av utseende i oppdrettstorsk gjennom lagringsperioden på 10 døgn ved 2 – 4°C.

4 OPPSUMMERING OG VIDEREFØRING

4.1 Mikrobiologi

Sulfidproduserende bakterier

I det første uttaket ble sulfidproduserende bakterier påvist etter 4 døgn på 4 °C. I det andre uttaket ble ikke sulfidproduserende bakterier påvist i noen av uttakene. Resultatene viser ingen forskjell mellom prøver med og uten skinn.

P.phosphoreum

I begge uttakene har vi påvist en eksponentiell vekst av *P.phosphoreum* i oppdrettstorsken gjennom hele lagringsperioden. Resultatene viser ingen forskjell i prøver med og uten skinn. Resultatene samsvarer godt med tilsvarende analyser som er gjort på villfanget torsk.

Total antall bakterier

Begge tabellene viser en jevn økning i totalantall bakterier gjennom hele lagringsperioden. På lagringsdøgn 8 i det andre uttaket er verdiene over 10^9 cfu/g. Kimtallet i prøver av fisk overstiger sjelden denne verdien, og det er uvisst hva dette skyldes.

4.2 pH

Endring i pH følger mønsteret som er normalt for villfanget torsk; først en nedgang til ca 6,2 og deretter en jevn stigning gjennom lagringsperioden.

4.3 Sensorikk

Lukt

I figur 3 vises en naturlig utvikling av lukt gjennom lagringsperioden. Antydning til syrlig / eddik lukt på slutten av lagringsperioden. Det var ingen tydelige forskjeller mellom prøver med og uten skinn.

Farge

Prøvene var tatt ut av muskelen nært spord stykket. Her er det en del mørk muskel (naturlig), som påvirket resultatet fra fargevurderingen. I prøver der skinnet var fjernet var det gitt en bedre karakter for farge. Og tilsvarende dårligere karakterer i prøver det skinnet var intakt.

Tekstur

Tekstur i fiskemuskel påvirkes av fryselagring. Derfor må tekstur resultatene som er vist i figur 5 vurderes deretter. En muskel som er elastisk, dvs. at et trykk på muskelen ikke vedvarer, vurderes som god. I prøver som hadde vært lagret lengst hadde bedre elastisitet sammenlignet med prøver som hadde vært lagret i kort tid.

Utseende

Ved vurdering av utseende er gjennomsiktighet, melkefarge og matthet faktorer som er viktig. Resultatene viser en gradvis økt matthet gjennom lagringsperioden. Resultatene i figur 6, viser ingen klare forskjeller mellom prøver med og uten skinn.

4.4 Konklusjon

Denne rapporten underbygger til dels det vi tidligere har observert; fravær av SPB i oppdrettstorsk. SPB ble påvist i fisk fra det første uttaket, men ikke påvist i fisk fra det andre uttaket. Det er ingen opplagt forklaring på hvorfor dette skjer. Forklaringen på dette kan ligge i miljøet (fôr, vannkvalitet, tetthet osv.) for oppdrettstorsken, og samtidig være årstidsavhengig.

Den praktiske konsekvensen av disse resultatene er at oppdrettstorsk bør analyseres for totalt antall bakterier når restholdbarhet og kvalitetsforringelse skal fastsettes. Fiskeriforskning vil i 2004 fortsette å ta ut prøver av oppdrettstorsk og studere forekomst av sulfidproduserende bakterier. Disse resultatene vil bli sammenholdt med biologiske data som registreres i forbindelse med prosjektet "Oppdrettstorsk, foring, vekst og kvalitet".

VEDLEGG

Skjema for sensorisk bedømmelse av rå torsk

KATEGORI	LUKT	FARGE	UTSEENDE	TEKSTUR
1	(lav intensitet) Sjøfrisk, Karakteristisk for arten	Hvit, perlemor	Glansaktig, gjennomsiktig	Hard, elastisk
2	(middels intensitet) Godt merkbar fiskelukt. Emmen til svakt syrlig (TMA, NH3)	Gulhvit, grålig	Noe melkefarget, mindre gjennomsiktig	Noe bløt (merke kommer langsomt opp)
3	(høy intensitet) Frastøtende stikkende (TMA, NH3, H2S)	Gulaktig, brun, misfarget	Melkefarget, matt	Bløt (varig merke)



Fiskeriforskning

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9-13

Postboks 6122

N-9291 Tromsø

Telefon: 77 62 90 00

Telefaks: 77 62 91 00

E-post: post@fiskeriforskning.no

Avdelingskontor Bergen:

Kjerreidviken 16

N-5141 Fyllingsdalen

Telefon: 55 50 12 00

Telefaks: 55 50 12 99

E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

ISBN 82-7251-539-3

ISSN 0806-6221