

Hodekapping av hvitfisk

Vanninnhold og mikrobiell vekst i torsk når den lagres i is/vannblanding med og uten hode

Margrethe Esaiassen, Gustav Martinsen, Guro Eilertsen, Bjørn Gundersen, Reidun Dahl og Mette Wesmajervi





Nofima er et næringsrettet forskningskonsern som sammen med akvakultur-, fiskeri- og matnæringen bygger kunnskap og løsninger som gir merverdi. Virksomheten er organisert i fire forretningsområder; Marin, Mat, Ingrediens og Marked, og har om lag 470 ansatte. Konsernet har hovedkontor i Tromsø og virksomhet i Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Averøy.

Hovedkontor Tromsø
Muninbakken 9–13
Postboks 6122
NO-9291 Tromsø
Tlf.: 77 62 90 00
Faks: 77 62 91 00
E-post: nofima@nofima.no

Internett: www.nofima.no



Nofimas samfunnsvitenskapelige forretningsområde tilbyr økonomiske analyser, perspektiv- og foresight-analyser, forbrukerforskning, markedsanalyse og strategisk rådgivning. Videre arbeides det med informasjonslogistikk og sporbarhet. I tillegg til å betjene industrien vil området jobbe tett opp mot de naturvitenskapelige forretningsområdene i Nofima.

Nofima Marin AS
Nofima Marked
Muninbakken 9–13
Postboks 6122
NO-9291 Tromsø
Tlf.: 77 62 90 00
Faks: 77 62 91 00
E-post: marked@nofima.no

Internett: www.nofima.no

Rapport

ISBN: 978-82-7251-772-3 (trykt)
 ISBN: 978-82-7251-773-0 (pdf)

Rapportnr.:
 18/2010

Tilgjengelighet:
Åpen

<p><i>Tittel:</i> Hodekapping av hvitfisk Vanninnhold og mikrobiell vekst i torsk når den lagres i is/vannblanding med og uten hode</p>	<p><i>Dato:</i> 18. mai 2010</p>
<p><i>Forfatter(e):</i> Margrethe Esaiassen, Gustav Martinsen, Guro Eilertsen, Bjørn Gundersen, Reidun Dahl og Mette Wesmajervi</p>	<p><i>Antall sider og bilag:</i> 11</p> <p><i>Prosjektnr.:</i> 20918</p>
<p><i>Oppdragsgiver:</i> FHF/Bacalaoforum</p>	<p><i>Oppdragsgivers ref.:</i> Lorena Gallart Jornet</p>
<p><i>Tre stikkord:</i> Hodekapping, bakterier, vanninnhold</p>	
<p><i>Sammendrag (maks 200 ord):</i> I dag føres om lag 140.000 tonn hodekappet fisk i is og vann eller kjølt vann (RSW) om bord i norske fiskefartøy. I henhold til EUs hygieneregelverk (hygienepakken) vil det ikke bli tillatt å oppbevare hodekappet fisk i is og vann. Det vil således ikke være tillatt å føre hodekappet fisk i is og vann eller i kjølt vann ombord i fiskefartøy. Det argumenteres med at det er mindre sjanse for bakteriell kontaminering av fisken og mindre vannopptak dersom fisken føres med hodet på. Dette er imidlertid ikke dokumentert.</p> <p>Formålet med dette prosjektet er å undersøke om det er mikrobiologiske forskjeller på fisk som er lagret med og uten hode i blanding av is og vann den første tiden etter fangst.</p> <p>Torsk ble delt i to grupper kort tid etter fangst. Gruppe A ble hodekappet, og gruppe B ikke. Fisken ble overført kar (1000 l) med is og sjøvann. Det ble benyttet ca 250 l sjøvann og 100 l is. Etter lagring i sjøvann og is i henholdsvis 0, 24, 48, 72 og 96 timer ble det tatt ut ti fisk fra hver gruppe. Disse ble overført til videre lagring i kasser på is inntil total lagringstid på 7 og 12 dager.</p> <p>Det er ikke påvist signifikante forskjeller i vanninnhold og bakterietall mellom fisk fra gruppe A og B selv etter 96 timer lagring i sjøvann/is før videre lagring på is.</p>	
<p><i>Summary (max. 100):</i> It has been claimed that headed fish is more exposed to hygienic contamination than whole fish or fish that has been gutted, and that headed fish will be more susceptible to uptake of water than whole fish that has only been gutted when stored in ice slurry.</p> <p>In this project fish has been stored “head-on” or “head-off” for 0 -96 hours in ice slurry after catch. After the ice slurry storage, fish were stored in ice boxes until a total storage period of 7 and 12 days, when effects on microbiology and water content were measured.</p> <p>No significant differences were found between cod stored head-off or head-on after storage for 0-96 hours in ice-water, with regard to water content, total viable count, sulphide producing bacteria, trimethylamine (TMA) when measured after 7 or 12 days.</p> <p>There is no significant differences in total volatile bases (TVB-N) between cod stored headed or head-on after storage for 0-96 hours in ice/water when measured 7 days after catch.</p> <p>There is a small, but significantly higher TVB-N-content in fish stored headed in ice/water for 96 hour compared to fish stored with head on when measured after 12 days.</p>	

Innhold

1	Innledning	1
2	Gjennomføring.....	2
2.1	Råstoff.....	2
2.2	Forsøksoppsett	2
2.3	Mikrobiologiske analyser.....	3
2.4	Kjemiske analyser	4
2.4.1	Vanninnhold.....	4
2.4.2	Totalt flyktig nitrogen (TVN).....	4
2.4.3	Trimetylamin og trimetylaminoksid	4
2.5	Statistiske analyser	4
3	Resultater.....	5
3.1	Vanninnhold	5
3.2	Mikrobiologi	5
3.3	Trimetylamin (TMA).....	7
3.4	Totalt flyktig nitrogen (TVN)	8
3.5	Bilder	9
3.6	Konsekvenser for produktkvalitet og videre arbeid	10
4	Referanser.....	11

1 Innledning

I dag føres om lag 140.000 tonn hodekappet fisk i is og vann eller kjølt vann (RSW) om bord i norske fiskefartøy. Det gjelder snurrevadbåtene med lagring av hodekappet fisk i RSW og kystbåtene som lagrer hodekappet fisk i containere med is/vann slurry. Mye av fisken leveres få timer etter fangst (innen 12 timer) og 99 % er levert innen 24 timer.

I henhold til EUs hygieneregelverk (hygienepakken) vil det ikke bli tillatt å oppbevare hodekappet fisk i is og vann. Det vil således ikke være tillatt å føre hodekappet fisk i is og vann eller i kjølt vann ombord i fiskefartøy. Føring av hodekappet fisk i is er tillatt etter hygienepakken, så trålerne som lagrer fisk om bord på is i kasser blir ikke berørt.

EU argumenterer med at det er mindre sjanse for bakteriell kontaminering av fisken og mindre vannopptak dersom fisken føres med hodet på. Dette er imidlertid ikke dokumentert. Sitat fra "Reflection Paper rev 5": "During these discussions it became clear that headed fish is more exposed to hygienic contamination than whole fish or fish that has been gutted. Headed fish will also be more susceptible to uptake of water than whole fish that has only been gutted. Data showing what happens during chilling and storage of headed fish in water has not been provided."

Norsk fiskeindustri, gjennom FHL, sier at de ikke opplever mikrobiologisk forskjell mellom fisk som er ført med og uten hode. Fiskeindustrien har heller ingen dokumentasjon for sitt syn.

Formålet med dette prosjektet er å undersøke om det er mikrobiologiske forskjeller på fisk som er lagret med og uten hode i blanding av is og vann den første tiden etter fangst.

2 Gjennomføring

2.1 Råstoff

Det ble benyttet torsk som ble fanget med garn utenfor Kvaløya i Troms. Torsken ble levert sløyd med hode i Tromvik ca 4 timer etter fangst. Fisken var lagret i is og sjøvann før levering. Størrelsen varierte fra 3,0 til 6,5 kg, snittvekten var 4,0 kg. Etter levering ble ca 120 torsk (500 kg) delt på to grupper. I tillegg ble det tatt ut 7 torsk for analyse av startverdier.

Gruppe A

Fisken ble merket, hodekappet og veid før den ble videre lagret i kar (1000 l) med is og sjøvann. Det ble benyttet ca 250 l sjøvann og 100 l is. Etter lagring i sjøvann og is i henholdsvis 0, 24, 48, 72 og 96 timer ble det tatt ut ti fisk (totalt 50) som ble overført til videre lagring på is i kasser.

Gruppe B

Fisken ble merket og veid før den ble videre lagret i kar (1000 l) med is og sjøvann. Ca 250 l sjøvann og 100 l is. Etter lagring i sjøvann og is i henholdsvis 24, 48, 72 og 96 timer ble det tatt ut ti fisk (totalt 50) som ble hodekappet og overført til videre lagring på is i kasser. Dette er i forhold til vanlig praksis i industrien.

2.2 Forsøksoppsett

Forsøksplanen er illustrert i Figur 1. Målingene ble gjennomført ved forsøksstart, samt etter total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager. Årsaken til at målingene ble gjennomført etter 7 og 12 dagers lagring er at bakterieveksten er under deteksjonsgrensen de første døgn etter fangst.

Lagringstid i is/vann og lagringstid på is ble som følger for fisk med lagringstid 7 dager:

0 timer is/vann + 7 dager is;

24 timer is/vann + 6 dager is;

48 timer is/vann + 5 dager is;

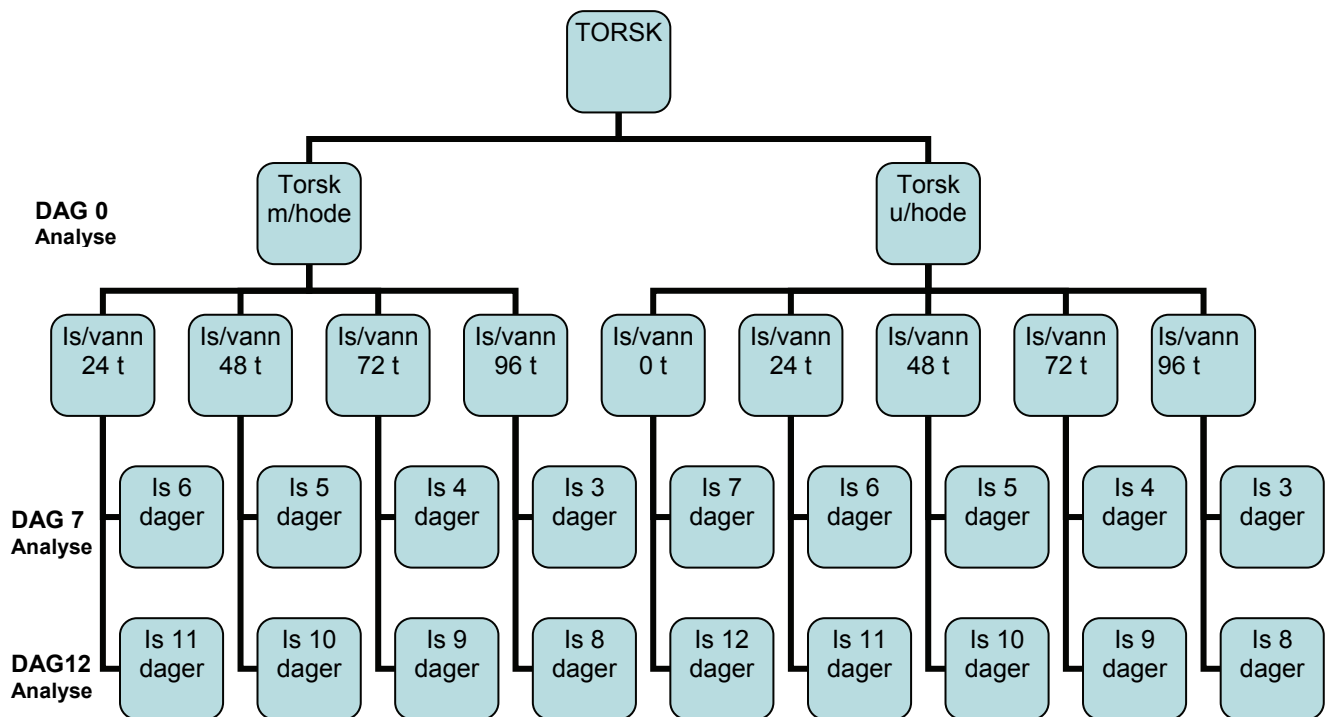
72 timer is/vann + 4 dager is;

96 timer is/vann + 3 dager is.

Tilsvarende oppsett for fisk som var lagret totalt 12 dager.

Målinger gjennomført ved forsøksstart (dag 0): vanninnhold, totalt flyktig nitrogen (TVN), trimetylamin/trimetylaminoksid (TMA/TMAO), totalkim og sulfidproduserede bakterier på 7 fisk.

Målinger dag 7 og 12: vanninnhold TVN, TMA/TMAO, totalkim og sulfidproduserede bakterier på 5 fisk med fra hver gruppe (9 grupper). I tillegg ble det tatt bilder av nakken på fisken.



Figur 1 Forsøksoppsett

2.3 Mikrobiologiske analyser

Prøver ble hentet ut ved hjelp av sterilteknikk etter total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager fra de gruppene som er vist i Figur 1. Det ble tatt individuelle prøver fra fem fisker i hver gruppe. Prøvene var på om lag 30 g, og ble tatt 2–3 cm fra nakkekuttet på venstre side av fisken. Prøvene ble i første omgang fortynnet 1:10 i stomacher-poser med fysiologisk saltvann, og homogenisert i 2 minutter.

Ved dag 0 ble det laget en fortynningsrekke opp til 10^{-3} , ved dag 5 til 10^{-4} og ved dag 12 opp til 10^{-6} . Det ble plattet ut (på jernagar med cystein) to paralleller fra hver av fortynningene. Platene ble inkubert ved 12°C , og avlest etter 5 dager.

Sulfidproduserende bakterier gir svarte kolonier på platen. Totalt antall kolonier på platene ble telt, og det ble beregnet et gjennomsnitt av resultatene på de to parallelle platene. Plater som inneholdt mellom 30 og 300 kolonier ble valgt ut, og resultatet oppgis i antall CFU (colony forming unit) per gram prøve.

2.4 Kjemiske analyser

2.4.1 Vanninnhold

Vanninnhold ble bestemt etter oppvarming av oppmalt filet i varmeskap ved 105 °C i 18 timer.

2.4.2 Totalt flyktig nitrogen (TVN)

Totalt flyktig nitrogen (TVN) ble bestemt ved bruk av Tecator Kjeltec Auto Sampler System 1035 Analyser (FOSS A/S, Hillerød, Danmark) som beskrevet av Tecator (1992).

2.4.3 Trimetylamin og trimetylaminoksid

TMA-N og TMAO-N ble bestemt i et 6 % trikloreddiksyre-ekstrakt med mikrodiffusjon og titrering (Conway & Byrne, 1933)

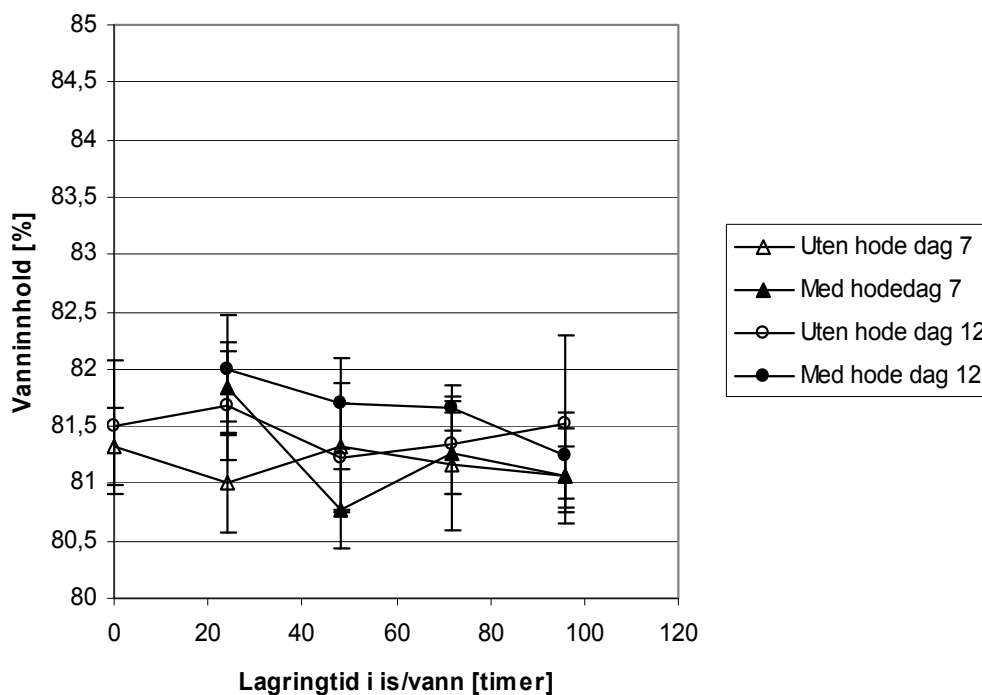
2.5 Statistiske analyser

For å undersøke om det er signifikante forskjeller mellom fisk som er lagret med eller uten hode i is/vannblanding er det gjennomført to ulike statistiske analyser; Student T-test (tosidig heteroskedastisk test gjennomført i Excel) og Martens Uncertainty test (Unscrambler, CAMO Process AS).

3 Resultater

3.1 Vanninnhold

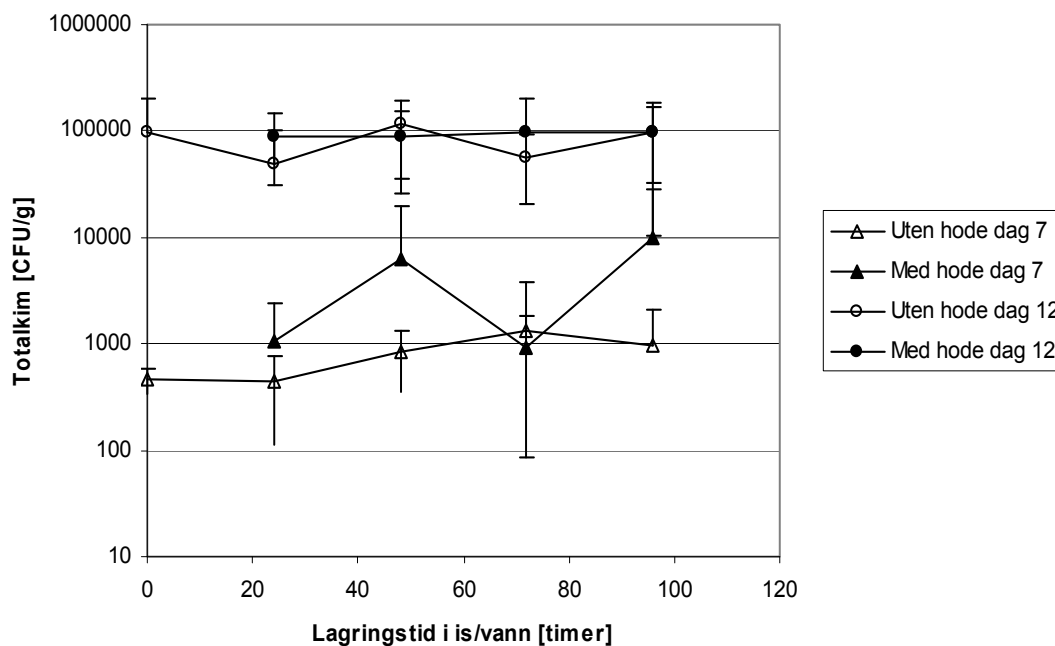
Figur 2 viser vanninnholdet i torsk som er lagret med/uten hode 0–96 timer i is/vannblanding før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager. Det er ikke påvist signifikante forskjeller i vanninnhold i fisk avhengig av om den er lagret med eller uten hode i is/vannblanding. Vanninnholdet i fisken var $81,2 \pm 0,9$ % ved forsøksstart.



Figur 2 Vanninnhold i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager

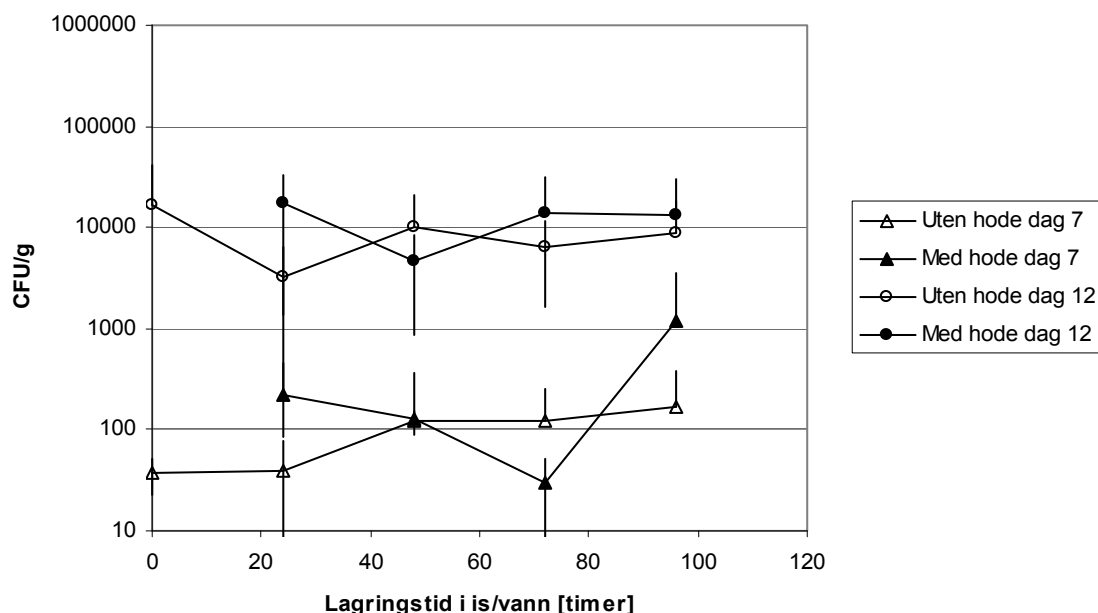
3.2 Mikrobiologi

Resultatene fra totalkimsmålingene er vist i Figur 3. Som ventet er det høyere kimtall i fisk som er lagret i 12 dager sammenlignet med fisk som er lagret i 7 dager. Det er imidlertid ikke signifikante forskjeller mellom fisk som er lagret med og uten hode i is/vannblanding inntil 96 timer etter fangst. Det ble ikke påvist vekst av bakterier i fisken ved forsøksstart.



Figur 3 Totaltallim i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager.

Resultatene fra måling av sulfidproduserende bakterier er vist i Figur 4. På samme måte som for totaltallim er det høyere kintall i fisk som er lagret i 12 dager sammenlignet med fisk som er lagret i 7 dager. Det er heller ikke her signifikante forskjeller mellom fisk som er lagret med og uten hode i is/vannblanding inntil 96 timer etter fangst.

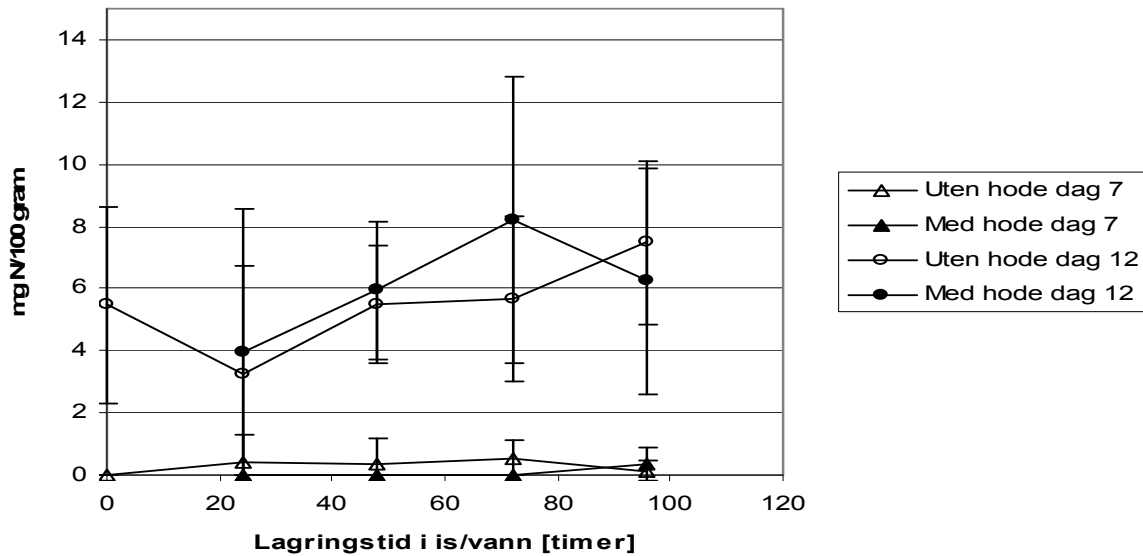


Figur 4 Sulfidproduserende bakterier i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager.

3.3 Trimetylammin (TMA)

Innholdet av TMA i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager er vist i Figur 5. Det var ikke målbar TMA i fisken ved forsøksstart.

Som forventet er det langt lavere innhold av TMA i torsk som er lagret 7 dager sammenlignet med torsk som er lagret 12 dager. Det er imidlertid ingen signifikant forskjell i TMA-innholdet på torsk som er lagret med/uten hode, og med ellers lik behandling.



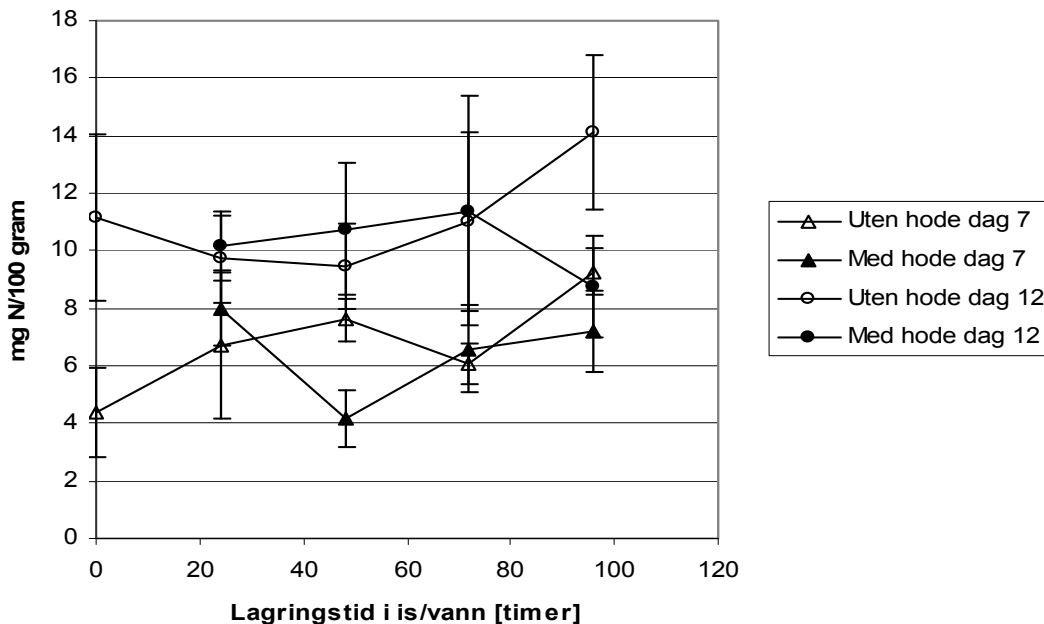
Figur 5 TMA-innhold i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager.

3.4 Totalt flyktig nitrogen (TVN)

Innholdet av TVN i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager er vist i Figur 6. TVN-innholdet i fisken ved forsøksstart var $4,4 \pm 1,5$ mg N/100 g.

Det er ikke signifikante forskjeller i TVN-innhold for fisk som er lagret med eller uten hode i 0–96 timer i is/vannblanding når målingene ble gjennomført 7 dager etter fangst.

For fisk som er lagret totalt 12 dager etter fangst er det ikke funnet signifikante forskjeller i TVN innhold avhengig av om de er lagret med eller uten hode timer i is/vannblanding de første 0–72 timer. Det er et lite, men signifikant høyere innhold av TVN i fisk som er lagret uten hode i is/vannblanding de første 96 timer etter fangst, sammenlignet med fisk lagret med hode.



Figur 6 TVN-innhold i torsk som er lagret med/uten hode i is/vannblanding 0–96 timer før videre lagring på is inntil total lagring på henholdsvis 7 og 12 dager.

3.5 Bilder

Figur 7 og Figur 8 viser bilder av fisk som er lagret totalt 7 døgn etter fangst. De første 3 døgn er fisken lagret i is/vannblanding henholdsvis med (Figur 7) og uten (Figur 8) hode. Det ble ikke observert systematiske forskjeller i nakkens utseende som følge av om fisken var lagret med eller uten hode i is/vannblanding verken etter 24, 48, 72 eller 96 timer. De samme observasjoner ble gjort når fisken ble vurdert 12 dager etter fangst.



Figur 7 Torsk lagret med hode 72 timer i is/vann, og 4 døgn i is



Figur 8 Torsk lagret uten hode 72 timer i is/vann

3.6 Konsekvenser for produktkvalitet og videre arbeid

Det finnes lite dokumentasjon på hva hodekapping av hvitfisk medfører for kvaliteten på ferdige produkter. I 1996 ble det gjennomført en undersøkelse ved Fiskeriforskning som viste at saltfisk som ble produsert av torsk som var lagret med hode ble mindre gul i nakken enn om fisken var lagret hodekappet før salting (Helgason, Akse og Joensen, 1996). I disse forsøkene var torsken lagret på is 7 dager før salting. For å kunne konkludere hva hodekapping medfører for kvaliteten til ulike produkter er det imidlertid nødvendig med flere forsøk.

4 Referanser

- Tecator (1992). Kjeltec Auto 1035/38 Sampler System manual. Part no 1000 4305 Rev 1.0
Tecator AB Sweden.
- Conway, E.I. & A. Byrne (1933). An absorption apparatus for the micro determination of
certain volatile substances. *Biochem. J.* **27**, pp. 419–429.
- Helgason J.G., L. Akse & S. Joensen (1996). Biprodukter i saltfiskproduksjonen – Utnyttelse
av hoder og rygger. Rapport 10/1996, Fiskeriforskning, Tromsø.



ISBN 978-82-7251-772-3 (trykt)
ISBN 978-82-7251-773-0 (pdf)
ISSN 1890-579X