

Rapport nr. 4303/121

Korttidskonservering av torskehoder og andre biprodukter beregnet for konsum

RAPPORTTITTEL

Korttidskonservering av torskehoder og andre biprodukter beregnet for konsum

RAPPORTNUMMER	4303/121	PROSJEKTNUMMER	4303
UTGIVER	RUBIN	DATO	september 2004

UTFØRENDE INSTITUSJONER

Norway Seafoods Hammerfest AS

P.O. Box 305
9615 HAMMERFEST

Kontaktperson: Jan Vidar Olsen, tlf. 78406600, mail: jan.vidar.olsen@norsea.no

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

For å bedre holdbarheten av biprodukter ombord i ferskfisktrålere, som ofte er ute på sjøen opp til 8 dager uten frysemuligheter, kan det være aktuelt å tilsette konserveringsmidlet FishForm som hemmer den mikrobielle nedbrytingen i fisk og fiskebiprodukter. FishForm, som er basert på kaliumdiforamt (et salt av maursyre) - tilsatt antioksidant - produseres av Norsk Hydro.

RUBIN har, sammen med Innovasjon Norge, delfinansiert et prosjekt ved Norway Seafoods Hammerfest, for å teste ut anvendbarheten og effekten av tilsetning av FishForm til fiskehoder, lever og mager, som i etterkant ble kjølt. Undersøkelsene har foregått ved Fiskeriforskning. Hydro Formates har også deltatt i prosjektet.

Resultatene viser at utseendet på ferske torskehoder dyppet i ulike konsentrasjoner Fishform ble endret ved at skinnet ble blakket og gjellene brune, samt at blodet i hodene ble brunt. Endringene i utseende, som skjedde rett etter konservering, behøver ikke å være negative, avhengig av hva hodene skal brukes til. Kjaker og tunge som skjæres ut rett etter konservering, ble ikke påvirket utseendemessig. Lagringsforsøk viser at Fishform øker holdbarheten på hodene med ca 2-3 dager avhengig av konsentrasjon og konserveringstid.

Ubehandlet lever lagret på is ble raskt forringet, og tilsetning av Fishform forlenget ikke lagringstiden. Torskemager konserverert med Fishform syntes å tåle konserveringen godt. Magene - både tømte og ubehandlede - ble hvite/blakket etter konservering, men hovedinntrykket er at behandlingen ikke påvirket kvaliteten på magene nevneverdig. Forsøket omfattet ikke lagringsforsøk av torskemagene.

Melke syntes å tåle konservering med Fishform, men hinnen rundt melken ble noe svekket. Dette har imidlertid liten betydning dersom melken skal brukes til utvinning av "finkjemikalier". Det ble registrert en svak nedgang i pH, noe som indikerer at konserveringen i liten grad vil skade proteiner i melken. Fishform kan derfor ha en konserverende effekt ved at den dreper bakterier i overflaten av melken. Det ble imidlertid ikke gjennomført lagringsforsøk.

Før Fish Form kan tas i bruk i kommersielt til humant konsum, vil det kreves godkjenning. Det vil også trengs lagringsforsøk av mager og melke, undersøkelser av restkonsentrasjoner i konserverte produkter og ytterligere optimalisering av bruken.

Siden Norway Seafood har besluttet å satse på industriell tørking av hoder, som i utgangspunktet ikke krever konservering ombord, er det ingen umiddelbare planer om å gå videre med konserveringsforsøk i større skala.

RAPPORT

<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen	<i>Rapportnr.:</i>	<i>ISBN:</i>
<i>Tittel:</i> Konservering av kjølte torskehoder beregnet for konsum	<i>Dato:</i> 12.01.04	
Innledende forsøk med Fishform som konserveringsmiddel	<i>Antall sider og bilag:</i> 47	
<i>Forfatter(e):</i> Bjørkevoll, Tobiassen, Dahl, Akse	<i>Forskningssjef:</i> Even Stenberg	
<i>Avdeling:</i> Sjømat og industriell foredling	<i>Prosjektnr.:</i> 8590	
<i>Oppdragsgiver:</i> Norway Seafoods Hammerfest, Hydro Formates, RUBIN	<i>Oppdragsgivers ref.:</i>	
<i>3 stikkord:</i> Kjølte torskehoder, konservering, konsumprodukter		
<i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i> Ferske hoder av oppdrettstorsk ble i et innledende forsøk dyppet i ulik tid i et konserveringsbad som inneholdt forskjellige konsentrasjoner av Fishform, før videre lagring på is. Basert på resultatene i det innledende forsøket ble torskehoder i et gjentak konserverert i 0,5 % Fishform i 2 minutter. Utseende på hodene ble påvirket av konserveringsmidlet, skinnen ble blakket, gjellene ble litt brune og blodet ble også brunt. Tunger og kjaker som ble skjært ut ble ikke nevneverdig påvirket utseendemessig av konserveringen. Både ut fra sensorisk analyse, ved bruk av QIM, og mikrobiologiske analyser ble det dokumentert en forlengelse av holdbarhet ved bruk av Fishform på rundt 2-3 dager for både hele hoder, kjaker og tunger. Konserverte hoder begynte å bli dårlige etter rundt 12 døgns lagring på is, noe som er en relativ lang lagringstid i forhold til andre forsøk. Dette kan være på grunn av at hodene kommer fra oppdrettstorsk, med dertil god behandling og kvalitet. Forsøkene som ble utført på lever viste at lever ikke bør lagres lenge på is fordi kvaliteten forringes veldig fort. Fishform medførte ikke en forlenget holdbarhet på lever. Det avgrensede forsøket som ble gjort på torskemager viste at mager sannsynligvis tåler konserveringen godt. Det som kan bli en utfordring i industriell sammenheng er den manuelle bearbeidingen som tømning av magene og atskillelse fra tarmene vil medføre.		
<i>Engelsk Sammendrag: (maks 100 ord)</i> Preservation of fresh heads from farmed cod by dipping in 0,5% Fishform for 2 minutes gave an extension in shelf life of 2-3 days, determined both by sensory (QIM) and microbiological analysis. The total storage time on ice was approximately 12 days for preserved heads, tongue and cheek muscle. Both skin, gills and blood were however discoloured by the treatment, while tongue and cheek muscle cut out from the heads were not negatively affected by the preservation. Trials carried out on liver indicated that liver has a very short shelf life on ice. Dipping in 0,5% Fishform for 1 minute did not enhance the shelf life of ice stored liver.		

INNHold

1	INNLEDNING.....	2
1.1	Utnyttelse av kjølte torskeshoder og andre biprodukter til konsum...	2
1.2	Målsetning.....	2
2	MATERIALER OG METODER.....	3
2.1	Innledende konserveringsforsøk.....	3
2.1.1	Råstoff.....	3
2.1.2	Forsøksoppsett for konservering.....	3
2.1.3	Analyser.....	3
2.2	Hovedforsøk med konservering av hoder.....	5
2.2.1	Råstoff.....	5
2.2.2	Forsøksoppsett.....	5
2.2.3	Analyser.....	5
2.3	Konservering av lever.....	6
2.3.1	Råstoff.....	6
2.3.2	Forsøksoppsett.....	6
2.3.3	Analyser.....	6
2.4	Konservering av mager.....	6
2.4.1	Råstoff.....	6
2.4.2	Forsøksoppsett.....	6
2.4.3	Analyser.....	6
3	RESULTATER OG DISKUSJON.....	7
3.1	Innledende konservering av ferske hoder.....	7
3.1.1	QIM evaluering.....	7
3.1.2	pH målinger.....	12
3.1.3	Mikrobiologiske analyser.....	13
3.1.4	Restkonsentrasjon formiat i muskel.....	16
3.2	Konservering av hoder lagret 5 døgn på is.....	17
3.2.1	QIM evaluering.....	17
3.2.2	pH målinger.....	17
3.2.3	Mikrobiologiske analyser.....	17
3.3	Hovedforsøk konservering av ferske torskeshoder.....	20
3.3.1	QIM evaluering.....	20
3.3.2	Mikrobiologiske analyser hovedforsøk.....	29
3.3.3	TVN analyser.....	31
3.3.4	Restkonsentrasjon formiat.....	31
3.4	Lever og olje.....	32
3.5	Konservering av torskemager.....	34
3.5	Konservering av melke.....	35
4	OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	36
5	REFERANSELISTE.....	37
6	APPENDIKS.....	38

1 INNLEDNING

Norway Seafoods Hammerfest, som utelukkende baserer sin produksjon på fersk råstoff, har i samarbeid med Hydro Formates og Fiskeriforskning gjennomført et forprosjekt og utarbeidet en forsøksplan for et hovedprosjekt som fokuserer på kjøling og eventuelt konservering av hoder og andre biprodukter med konserveringsmiddelet Fishform. Disse biproduktene kan videre tenkes benyttet i tilvirking av ulike produkter på land eller båt.

I dette prosjektet har konservering av biproduktene torskehoder, lever og mager blitt gjennomført ved Fiskeriforskning i samarbeid med Norway Seafoods Hammerfest AS, Hydro Formates og RUBIN.

1.1 Utnyttelse av kjølte torskehoder og andre biprodukter til konsum

I dag landes fisk fersk eller frossen, sløyd og hodekappet. Slog og hode blir som regel kastet på havet mens resten av råstoffet bringes til land. Foredlingsindustrien på land har derfor liten tilgang på råstoff som hoder, gonader og slog til prosessering av høyverdige produkter.

I andre land som Island og Færøyene blir all fisk landet sløyd med hode. Dette har ført til langt bedre utnyttelse av biprodukter i disse landene, enn hva tilfelle er i Norge i dag.

Årsaker til at biprodukter som hoder, gonader og slog ikke bringes på land er mellom annet lav pris/dårlig lønnsomhet, manglende krav om landing (som på Island og Færøyene) samt begrenset holdbarhet på ferske/ kjølte biprodukter (Stoknes og Hellevik 2000). Sist men ikke minst er en stor andel av fartøyene ikke beregnet for å håndtere store mengder biprodukter om bord. Dette er faktorer som reduserer mulighetene for utnyttelse av biprodukter på land.

Foredlingsindustrien på land kan potensielt få levert fisken rund med hode, sløyd med hode, eller så kan hoder og andre biprodukter leveres separat. Ved prosessering av kjølt råstoff vil industrien kunne ha tilgang til fisken som er 1 til 8 dager gammel. Kystbåter leverer ofte fangsten innen ett til to døgn, mens trålere leverer 3-8 dager etter fangst.

I et forprosjekt er mulighetene for håndtering av biprodukter om bord på en av Norway Seafoods ferskfisktrålere undersøkt. Også mulighetene for å gjennomføre konserveringsforsøk om bord på tråler ble kartlagt. Dette har dannet grunnlag for et spesifisert forsøksopplegg for konservering- og kjølelagring av biprodukter fra torsk.

1.2 Målsetning

Målet er å finne ut hvordan Fishform som konserveringsmiddel påvirker biprodukter fra torsk. I det innledende konserveringsforsøket var målet å fremskaffe kunnskaper om konserveringsmiddelet Fishform, med tanke på å øke lagringstiden til torskehoder, både om bord og på land. Det ble her testet ulike konsentrasjoner og behandlingstider. I hovedforsøket ble beste konsentrasjon og tid prøvd ut på nytt for å se om resultatene var mulig å gjenfinne. I dette forsøket ble det også undersøkt hvordan lever og mage fra torsk ble påvirket av konserveringsmiddelet.

2 MATERIALER OG METODER

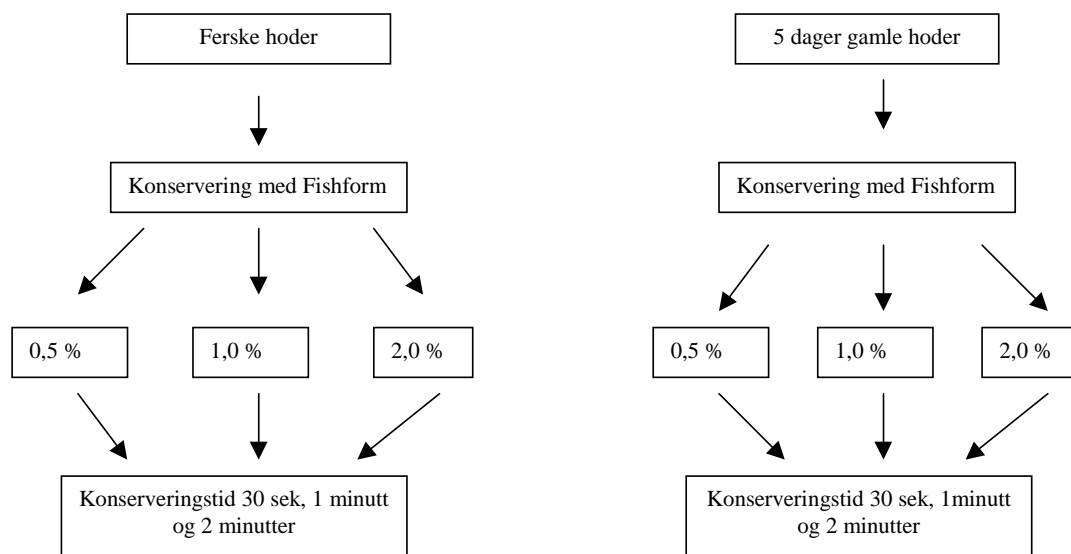
2.1 Innledende konserveringsforsøk

2.1.1 Råstoff

Ferske hoder fra oppdrettstorsk, totalt 160 stykker, ble levert iset i kasser fra Norfra AS sitt slakteri i Torsvåg, Vanna.

2.1.2 Forsøksoppsett for konservering

Hodene ble delt inn i 2 grupper. Gruppe 1 var ferske hoder som ble konserverert 10 timer etter at fisken ble slaktet. Gruppe 2 var hoder som ble lagret 5 døgn på is før konservering. Forsøksoppsettet er vist i figur 1. For hver gruppe ble hoder konserverert i vannbad tilsatt 0,5%, 1,0% og 2,0% Fishform i 30 sekunder, 1 minutt eller 2 minutter, totalt 9 prøvevarianter per gruppe. Hodene ble lagret på is ved 2-4 °C i totalt 10 døgn med uttak for gruppe 1 0, 3, 5, 7 og 10 dager etter konservering og uttak for gruppe 2 0, 2 og 5 dager etter konservering. En kontrollgruppe av hoder lagret på is ble analysert for hvert uttak.



Figur 1 Flytskjema for konservering av torskeshoder med Fishform

2.1.3 Analyser

Rett etter konservering ble hodene lagt på et bord til sensorisk vurdering ved bruk av QIM (Quality index method). For evaluering av kvalitet/ferskhet på torskeshodene ble QIM skjema for sløyd torsk benyttet (se vedlegg 1). De fleste av parametrene i QIM skjemaet kunne benyttes siden disse vurderes på hodet. Vurdering av skinnen, fiskekjøttet og rigor ble tilpasset for hodet. Skinnen ble vurdert på selve hodet, mens fiskekjøttet ble vurdert i nakkekuttet. Rigor ble vurdert utifra hvor stive kjevne var. QIM metoden ble brukt for å evaluere den sensorisk kvaliteten basert på lukt, farge og muskel, og om hodene var sensorisk akseptabel

ved uttakene utover i lagringsperioden. De parametrene i fra QIM som beskrev råstoffet og forskjellene best ble vurdert/kommentert under resultat delen. Dette vil si at QIM ikke ble vurdert for å finne ut hvor lang lagringstid de ulike gruppene hadde igjen, men for å beskrive eventuelle forskjeller mellom gruppene. For best å kunne vise forskjellene mellom gruppene presenteres en del bilder i resultat delen. Det ble tatt ut prøver av kjaker og tunger til mikrobiologisk analyse. Bakterieinnholdet i muskelen ble bestemt ved bruk av Jern Agar, der både totalt kimtall og mengde sulfidredusernde bakterier ble analysert. Inkubering av plater ble gjort ved 12°C og platene ble avlest etter 5 døgns inkubering. Prøver ble også tatt ut til til bestemmelse av restkonsentrasjon formiat i muskel. og i konserveringsbadet. pH ble målt i konserveringsbadene og i muskelen på hodene før og etter konservering, samt etter hvert uttak(to hoder per gruppe). pH ble målt med et WTW pH- Meter 330, ved bruk av en Hamilton elektrode med dobbel membran av glass.

Muskelprøver fra kjaker og tunger ble tatt ut til analyser av restkonsentrasjon Fishform (kun ved dag 0) og totalt kimtall (alle uttak). Hele kjaker og tunger ble også tatt ut og fotografert. Hoder ble også tatt bilde av etter hvert uttak, både av oversiden av hodet og av gjellene.

Analysene som er beskrevet over ble gjennomført ved uttak beskrevet i 2.1.2.

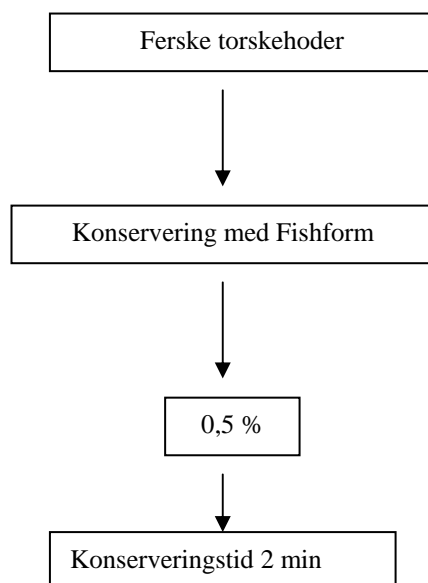
2.2 Hovedforsøk med konservering av hoder

2.2.1 Råstoff

Totalt ble 60 ferske hoder fra oppdrettstorsk levert iset i kasser fra Norfra AS sitt slakteri i Torsvåg, Vanna.

2.2.2 Forsøksoppsett

Samme råstoff som i det innledende konserveringsforsøket ble brukt i hovedforsøket med konservering av torskeshoder. 30 hoder lagret 4-6 timer på is etter slakting ble konservert i 0,5% Fishform i 2 minutter (forsøksoppsett vist i figur 2). En tilsvarende mengde hoder ble brukt som ubehandlet kontroll og kun lagret på is. For hver av de 2 gruppene ble 5 hoder analysert per uttak. Hodene ble lagret på is i totalt 15 dager med uttak etter 0, 3, 7, 9, 13 og 15 dagers lagring. Konserveringsforsøkene foregikk ved 2-4 °C og temperaturen i laken var 3,3 °C rett før konserveringen og 3,4 °C etter at hodene var tatt opp av badet.



Figur 2 Flytskjema for konservering av torskeshoder med Fishform

2.2.3 Analyser

I dette forsøket ble samme analyser benyttet som i det innledende konserveringsforsøket, se 2.1.3. Det som var forskjellig fra innledende konserveringsforsøk var for TVN analyse og analyse av restkonsentrasjon formiat.

2.3 Konservering av lever

2.3.1 Råstoff

Fersk lever ble tatt ut fra samme oppdrettstorsk som det ble tatt hoder fra. Denne ble levert i isoporkasser fra Norfra AS sitt slakteri i Torsvåg, Vanna.

2.3.2 Forsøksoppsett

Leveren ble lagret på is i 24 timer før konservering i 0,5% Fishform. Det ble brukt en sil som levrene lå i da de ble dyppet i et bad, oppholdstiden var 1 minutt. En plastsekk lå mellom levra og isen slik at ikke smeltevannet kom i kontakt med levra under lagring på is. Ved hvert uttak ble det laget olje av levra ved at den etter homogenisering ble varmet opp og så kjølt ned igjen. Deretter ble oljefasen skilt fra resten. Bedømmelse av lukt ble gjort ved hvert uttak av både olje laget av lever samme dag og olje lagret ved 2-4°C fra tidligere uttak. 3 konserverte lever ble analysert per uttak og sammenlignet med en ubehandlet gruppe lagret på samme måte som konservert gruppe.

2.3.3 Analyser

Lever ble analysert for utseende, lukt og konsistens etter 1, 5, 7 og 9 døgn på is.

2.4 Konservering av mager

2.4.1 Råstoff

Ferske mager ble tatt ut fra oppdrettstorsk som var to år gammel. Helt fersk fisk ble bragt inn i isoporkasser fra Norfra AS i Skiboten, denne fisken var bare bløgget og ikke sløyd. Mager ble konservert 6 timer etter at fisken ble slaktet.

2.4.2 Forsøksoppsett

Fisken ble sløyd og 10 mager ble tatt vare på. Disse ble delt inn i to grupper hvor den ene (nr 1) ikke ble skilt fra tarmene og hvor disse magene ikke ble tømt. Den andre gruppen, nr 2, ble magen avdelt fra resten av innvollene og mageinnholdet ble fjernet. De to gruppene ble lagt i 0,5% konservering i 1 min. Etterpå ble magene lagt opp på en rist slik at vesken rant av.

2.4.3 Analyser

Magene ble etter konservering vurdert utsendemessig. Dette var for å se hvordan magene med og uten innhold og tarm tålte konservering. Torskemagene ble ikke lagret.

3 RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Innledende konservering av ferske hoder

For hver prøvevariant ble det konserverert 10 hoder, der 2 hoder ble analysert ved hvert av de 5 uttakene. Konserveringsforsøkene foregikk ved 2-4 °C og temperaturen i laken var 3,3 °C rett før konserveringen og 3,4 °C etter at hodene var tatt opp av badet.

3.1.1 QIM evaluering

QIM ble vurdert på helt ferske torsk hoder (se bilde 1). Som nevnt i avsnitt 2.1.3 ble QIM benyttet som et utgangspunkt for å vurdere kvalitetsparametre hos torsk hodene, men bare noen kvalitetsegenskaper blir kommentert under resultatdelen. Farge, lukt og fiskekjøtt var som forventet for ferske hoder. Unntaket var øynene som fikk trekk fordi cornea var mørk. Dette er imidlertid et vanlig fenomen hos oppdrettstorsk.



Bilde 1 Ferske torsk hoder (dag 0)

Kontroll dag 3

Bildet nr 2 viser hvordan gjellene til den ubehandlede kontrollen ser ut ved dag 3. Gjellene har en jevn fin farge og hodet ser generelt bra ut.



Bildet 2 Gjeller til ubehandlet kontroll ved uttak dag 3.

Gruppe 2% 2 minutt, dag 0

Sensorisk vurdering etter konservering av ferske hoder. Det som kjennetegnet denne gruppen var at hodene og øyne var veldig blakket. Samtidig som gjellene var blitt gråbrun. Produktene, altså tunge og kinnmuskel så grei ut, tunge hadde en mer hvit/blakket overflate enn kontrollen. Nakkekuttet var denaturert, det så melkaktig, nesten kokt ut. Se bilde nr 3.



Bilde 3 Hoder konservert i 2 % Fishform i 2 minutter (dag 0)

2% 1 minutt, dag 0

Denne gruppen (Se bilde nr 4) var mindre blakket en de hodene som var konservert i 2 minutter. Når det gjelder tunge og kinnmuskel var det ingen store forskjeller fra hodene som var konservert i 2 minutter. Nakkekuttet for denne gruppen var også kraftig denaturet. Gjellene var også her grå/brun.



Bilde 4 Hoder konservert i 2 % Fishform i 1 minutt, dag 0

2% 0,5 minutt

Denne gruppen (Se bilde nr 5) var minst blakket av hodene konservert i 2% Fishform. Men som vi ser av bildene vises blakkingen likevel for det. På denne gruppen var også nakkekuttet denaturert, mens øynene var mindre påvirket av konserveringsmidlet.



Bilde 5 Hoder konservert i 2 % Fishform i 30 sekunder

2% 2 minutter, dag 3

Bildet viser hvordan hodene i gruppen 2% 2 minutt så ut etter 3 dagers lagring. Lysforholdene var forskjellige, men bildene viser at det var stor forskjell på gjellene mellom konservert og kontrollgruppe (bilde 2). Gjellene på de hodene som ble konservert ble brun/grå.



Bilde 6 Hode konservert i 2 % i 2 minutter (dag 3)

1% 2 minutt/1minutt og 0,5 minutt, dag 0

Gruppen av hoder som ble konserverert med 1% Fishform plasserte seg sensorisk mellom gruppene konserverert med 2% og 0,5%. Forholdet mellom konsentrasjon konserveringsmiddel og behandlingstid var likt med 2% gruppen. Se bilde nr 6, 7 og 8 for gruppene av hoder som ble konserverert i 1% Fishform i hhv. 2, 1 og et halvt minutt.



Bilde 6 Hoder konserverert med 1 % Fishform i 2 minutt (dag 0)



Bilde 7 Hoder konserverert i 1 % Fishform i 1 minutt (dag 0)



Bilde 8 Hoder konserverert i 1 % Fishform i 30 sekunder (dag 0)

0,5% 2 minutt/1minutt og 0,5 minutt, dag 0

Hodene som ble konservert med 0,5% FishForm var tilnærmet lik kontrollgruppen. Hodene var flekkvis blakket. Øynene så mye bedre ut en hodene som var konservert i 2%. Nakkekuttet var litt denaturet, men det var lite i forhold til 2% gruppen. Gjellene var ikke like brun/grå som 2%.



Bilde 9 Hoder konservert i 0,5 % Fishform i 2 minutter (dag 0)



Bilde 10 Hoder konservert i 0,5 % Fishform i 1 minutt (dag 0)



Bilde 11 Hoder konservert i 0,5 % Fishform i 30 sekunder (dag 0)

Vurdering av produkter "kjaker og tunge"

Det ble ikke funnet store forskjeller sensorisk mellom produktene fra de ulike gruppene ved uttak dag 0. Produktene så ikke ut til å bli påvirket av konserveringsmidlet. Det ble heller ikke observert større avvik i forhold til kontroll gruppen.



Bilde 12 Kjaker og tunge konserverte i 2 % Fishform (uttak dag 0)

Oppsummering av sensorisk vurdering etter konservering av ferske hoder

Etter konservering fikk alle hodene et blakket hvitt utseende, avhengig av konsentrasjon og konserveringstid: Desto sterkere konsentrasjon og lengre tid jo mer blakket var hodene. Hodene ble lagret på is og etter 3 dager var mesteparten av blakkingen borte, hodene hadde da fått mer slim utenpå. Konserveringen hadde medført at hodene ble noe matte og mistet noe av glansen. Øynene på torskehodene ble også grå/hvit av konserveringen. Gjellene på alle hodene ble i tillegg grå/brune, graden av dette var avhengig av konsentrasjon og tid. Dette forandret seg ikke utover i lagringsperioden. Fiskekjøttet på hodene/nakkekuttet ble denaturert etter konservering, dette gjaldt for alle gruppene av hoder. Blodet som var igjen i hodene ble brunt i motsetning til kontrollen. De konserverte hodene og da spesielt de som var konserverte med 2 % og 1 % Fishform hadde en annen og mindre lukt i gjellene en kontroll gruppen. Hodene som var konserverte med 0,5 % Fishform fikk en lukt som ble mer lik kontrollen utover i lagringen. Denne reduserte og endrede lukten ble vurdert som positiv i forhold til kontrollen.

Det første konserveringsforsøket kan kort oppsummeres slik; Konservering med Fishform førte til blakking og redusert glans og skinnfarge. Gjellene ble grå/brune, fiskekjøttet ble denaturert og det medførte en annen og redusert lukt. Dette er forandringer som ikke behøver å være negativ, men som kan påvirke hva hodene kan benyttes til. Hvis hodene skal benyttes "rund fersk" anbefales konservering i 0,5 % Fishform i 2 minutter. Hvis det derimot bare skal benyttes produkter av hodene (kjaker og tunge) eller hodene skal tørkes, kan det tenkes at utseende er av mindre betydning og at det dermed kan benyttes en høyere konsentrasjon Fishform.

I det første forsøket ble ikke tunger og kjaker tatt ut og vurdert ved hvert uttak. Dette ble derimot gjort i hovedforsøket. Dette for bedre å kunne dokumentere hvor lenge produktene er anvendelig/holdbar siden det tidligere har blitt observert at kjøttet i tungene og kjakene blir rødlig under lagring

3.1.2 pH målinger

pH i badene var helt lik for de ulike konsentrasjonene av Fishform. For alle variantene ble pH i konserveringsbadet målt til 3,7 både før og etter konservering av torskehodene. Som

Vedlegg III viser, lå pH på 7 ved dag 0 for den ubehandlede kontrollen, den sank ned i mot 6,3 ved måling dag 3 og den steg opp til tett under 6,7 etter 10 dagers lagring på is.

Hoder konservert med 2% Fishform hadde en pH på 6,7 rett etter behandling. Ved neste uttak var pH-verdien på 6,5 og holdt seg rundt denne verdien resten av lagringsperioden. Hodene som ble konservert i 1% hadde ved første måling (rett etter konservering) en pH tett under 6,8, denne falt ned til under 6,4 og ved de neste målingene varierte pH verdiene rundt denne verdien. Hodene som ble konservert 0,5% hadde en pH rundt 6,8, denne falt ved dag 3 ned til 6,4 hvor den så økte til 6,5 og videre til 6,6. Det ble ikke registrert større forskjeller i pH mellom de forskjellige behandlingstidene for de ulike konsentrasjonene av FishForm. Resultatene viser at konserveringen medførte en pH senkning i fiskemuskel fra 7,0 til 6,7-6,8 rett etter konserveringen. pH etter 10 dagers lagring på is var også ca 0,2-0,3 lavere for den konserverte gruppen sammenlignet med slutt pH for kontrollgrupn som var 6,7.

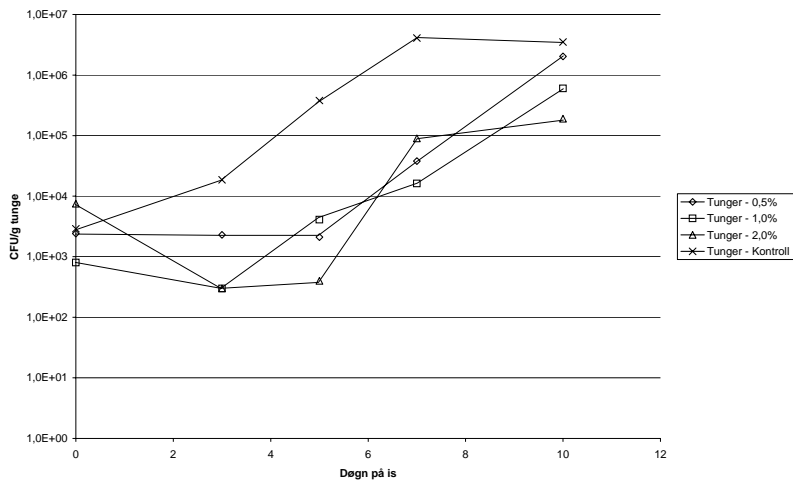


Bilde 12 pH måling av torskehoder

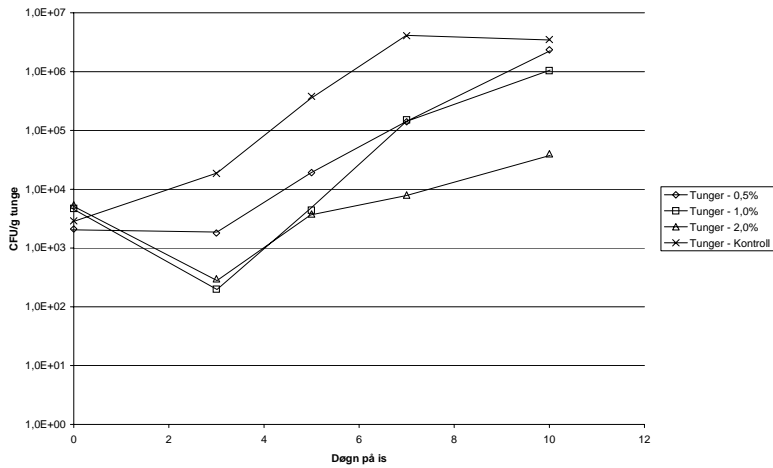
3.1.3 Mikrobiologiske analyser

Uttak av prøver uten skinn ble gjort ved bruk av sterilteknikk. Prøver ble homogenisert i peptonvann, fortykning 1:10. Prøver ble platet ut på Jern Agar plater (Gram *et al.*, 1987) som ble inkubert ved 12 °C i 5 dager før avlesning. Kimtallsutviklingen er vist i figur 4-6 for tunger og i figur 7-9 og kjaker. For alle gruppene ble det registrert et lavere kimtall i konserverte prøver enn i kontrollgruppen. Bakterieinnholdet i prøvene steg raskt fra dag 3 og utover til dag 7 for kontrollgruppen. Deretter flatet kimtallet ut på rundt 1×10^6 CFU/g etter 10 dagers islagring. For de konserverte gruppene ble det registrert en tidvis varierende effekt av konserveringsmidlet på totalt kimtall. Likevel var der en tendens til at dess høyere konsentrasjon av Fishform og lengre konserveringstid jo lavere kimtall, spesielt ved de 2 siste uttakene etter 7 og 10 dagers lagring på is. For konservering med 1% eller 2% Fishform i 1 eller 2 minutter var kimtallet 1-2 log enheter lavere enn for kontrollgruppen ved uttak etter dag 10. Det ble registrert mindre forskjeller i bakterieinnhold mellom kjaker og tunger.

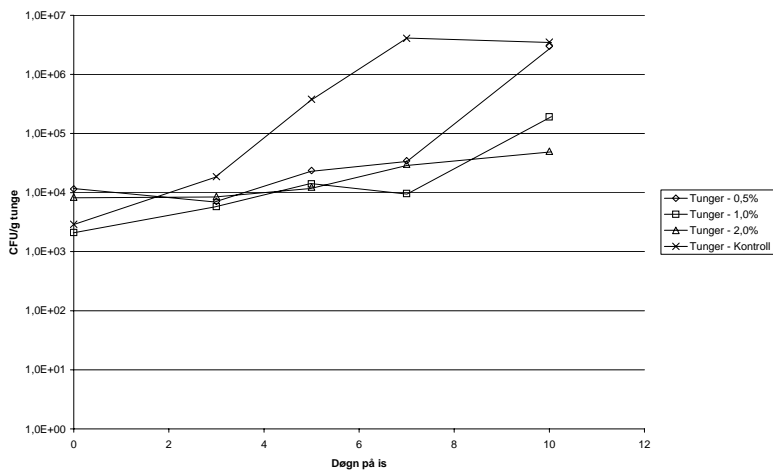
Det ser dermed ut til at konserveringsmidlet reduserer bakterieveksten med rundt 1-2 log enheter dersom en bruker 1% eller 2% Fishform i 1 eller 2 minutter. Etter 10 dagers lagring på is var kimtallet fortsatt under 1×10^5 CFU/g for de fleste prøvevariantene. Uttakene stoppet ved dag 10 fordi kontrollgruppen begynte å bli sur. Konserverte prøver var ikke sur, men hadde en avvikende lukt. Ut fra kimtallsmålingene vil holdbarheten, ved bruk av de konserveringsmetodene nevnt ovenfor i avsnittet, kunne økes. For å anslå dette må lagringsforsøk i 14 dager eller mer gjennomføres.



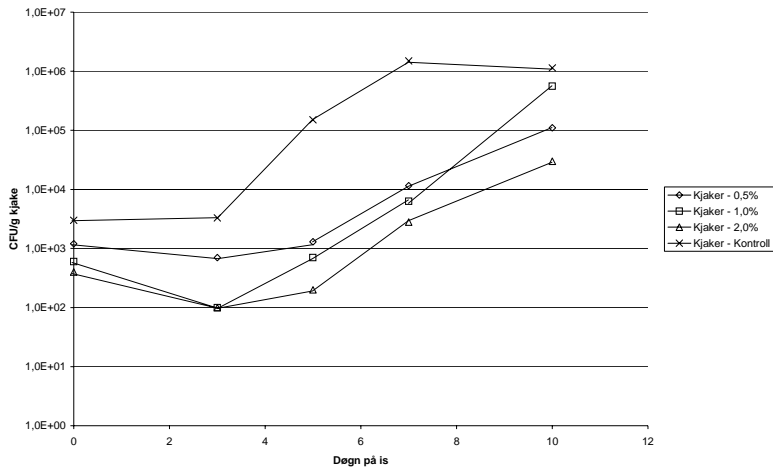
Figur 4 Bakteriekoncentration i tunger tatt fra ferske hoder konserverte med Fishform. Behandlingstid i laken var 30 sekunder



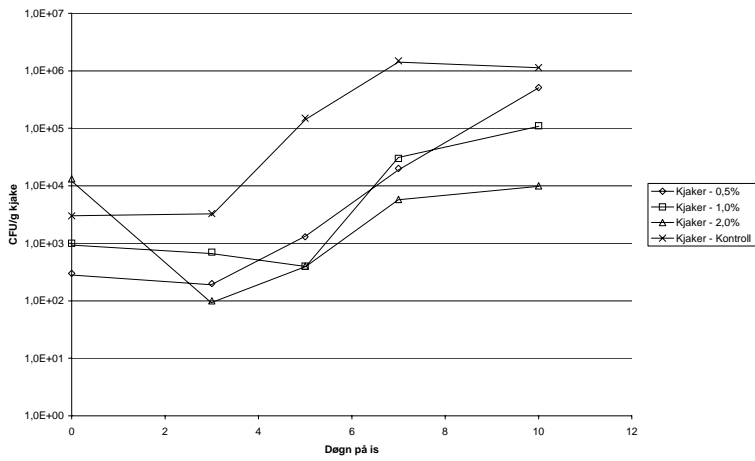
Figur 5 Bakteriekoncentration i tunger tatt fra ferske hoder konserverte med Fishform. Behandlingstid i laken var 1 minutt



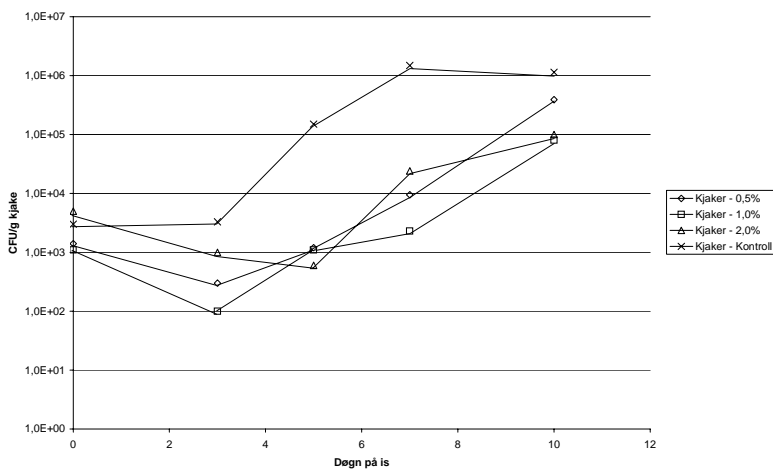
Figur 6 Bakteriekoncentration i tunger tatt fra ferske hoder konserverte med Fishform. Behandlingstid i laken var 2 minutter



Figur 7 Bakterieneinnhold i kjaker tatt fra ferske hoder konserverert med Fishform. Behandlingstid i laken var 30 sekunder



Figur 8 Bakterieneinnhold i kjaker tatt fra ferske hoder konserverert med Fishform. Behandlingstid i laken var 1 minutt



Figur 9 Bakterieneinnhold i kjaker tatt fra ferske hoder konserverert med Fishform. Behandlingstid i laken var 2 minutter

3.1.4 Restkonsentrasjon formiat i muskel

Prøver til analyse av restkonsentrasjon formiat ble analysert ved Hydro Formates. Innholdet formiat i konserveringsbad tilsatt 0,5 %, 1,0 % og 2,0 % Fishform var etter konserveringen henholdsvis 0,35 %, 0,47 % og 1,2 %. Behandlingstiden innvirket i liten grad på sluttkonsentrasjonen formiat. Muskelprøver tatt rett etter konservering av hoder konservert i 0,5 % og 1,0 % Fishform inneholdt henholdsvis 17 og 29 ug formiat/g muskel. Ingen større forskjeller ble registrert mellom behandlingstidene for disse to gruppene. Muskelprøver tatt fra hoder konservert i 2 % Fishform i 30 sekunder, 1 minutt og 2 minutters behandlingstid gav en restkonsentrasjon av formiat på respektive 53, 272 og 1021 ug formiat/g muskel noe som tilsvarer 0,053, 0,272 og 1,02 %. Kontrollgruppen inneholdt 16 ug formiat/g muskel.

3.2 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is

Hoder lagret på is i 5 døgn ble konserverert som for helt ferske hoder i det innledende konserverings forsøket, kontroll gruppen var 5 døgn gamle hoder (se avsnitt 2.1.2)

3.2.1 QIM evaluering

Når det galdt ytre trekk fikk gruppene de samme trekkene som ved første konservering. Resultatene fra dette forsøket viser at det ikke var så mye å hente på å konservere hodene etter 5 døgn lagring. Det kan virke som om nedbrytningen av hodene var kommet så langt at konserveringen ikke kunne kompensere for dette. Det vil si at konserveringen ikke medførte den ekstra lagringstiden som den gjorde i det første forsøket.

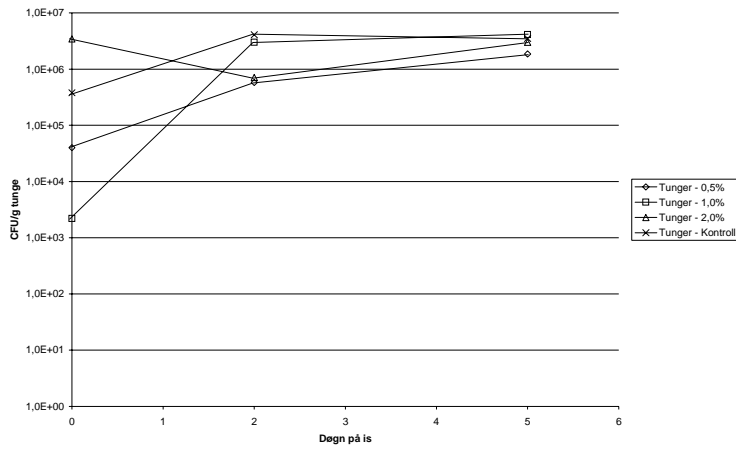
3.2.2 pH målinger

pH i badene var helt lik for de ulike konsentrasjonene av Fishform. For alle variantene ble pH i konserveringsbadet målt til 3,7 både før og etter konservering. Rett etter konservering hadde den ubehandlede kontrollen en pH på 6,5, mens 2% gruppen lå på 6,5, 1% på 6,4 og 0,5% på 6,5. Resultatene viser at konservering av fem døgn gamle hoder ikke medfører den pH senkningen som den gjorde med ferske hoder. Ved neste uttak hadde pH steget litt for alle gruppene og den fortsatte å stige svakt til siste uttak.

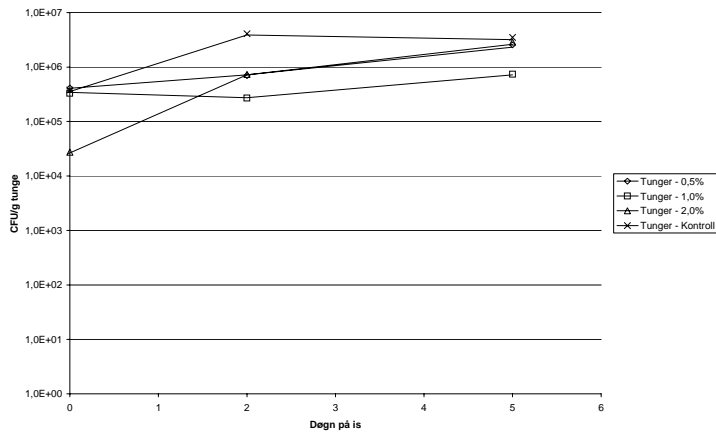
3.2.3 Mikrobiologiske analyser

Hodene som ble brukt i dette forsøket hadde blitt lagret 5 døgn på is før konservering. det som blir definert som dag 0 er antall dager etter konservering. Kontroll dag 5 er da hoder som er lagret 10 døgn på is. Uttak av prøver uten skinn ble gjort ved bruk av sterilteknikk. Prøver ble homogenisert i peptonvann, fortynning 1:10. Prøver ble plattet ut på Jern Agar plater som ble inkubert ved 12 °C i 5 dager før avlesning. Kimtallsutviklingen er vist i figur 10-12 for tunger og i figur 13-15 og kjaker. Det ble registrert stor variasjon i kimtall mellom gruppene rett etter konservering. Ved de fleste uttakene inneholdt kontrollgruppen mest bakterier, der kimtallet for kjaker økte fra 1×10^5 CFU/g til 1×10^6 CFU/g fra dag 0 til dag 5. For tunger steg bakterieinnholdet fra 5×10^5 CFU/g til 5×10^6 CFU/g i samme periode. Ved uttak 2 dager etter konserveringen inneholdt konserverte prøver, både for kjaker og tunger, log 1-2 mindre bakterier enn kontrollgruppen. Her ble det ikke funnet noen sammenheng mellom kimtall og konserveringstid og konsentrasjon Fishform. Fem dagers lagring på is etter konserveringen gav 0,5 – 1 logenhet lavere kimtall for konserverte prøver av kjaker inn for kontrollgruppen. For konserverte tunger var kimtallet mindre enn 0,5 logenhet lavere enn kontrollgruppen.

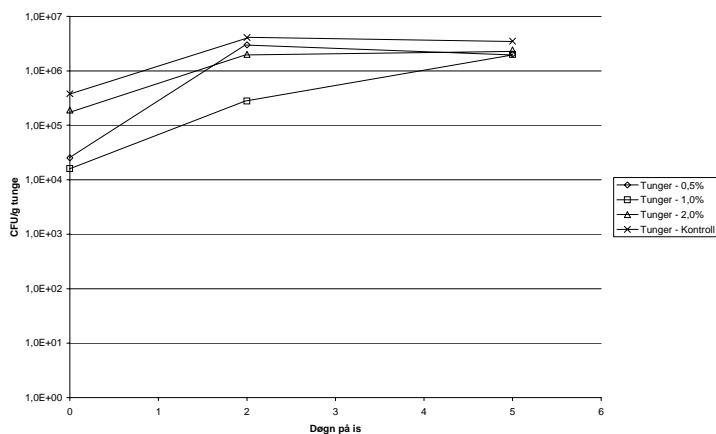
Analysen av bakterieinnholdet i hoder konserverert etter 5 døgn lagring på is før videre islagring viser at behandlingen hadde mindre effekt enn for konservering av ferske hoder. Etter 5 døgn lagring (10 dager gamle hoder) har konserverte hoder omtrent samme bakterieinnhold som kontrollgruppen. Det ser dermed ut til hoder må konserveres rett etter fangst dersom hodene skal få økt lagringstid ved videre islagring.



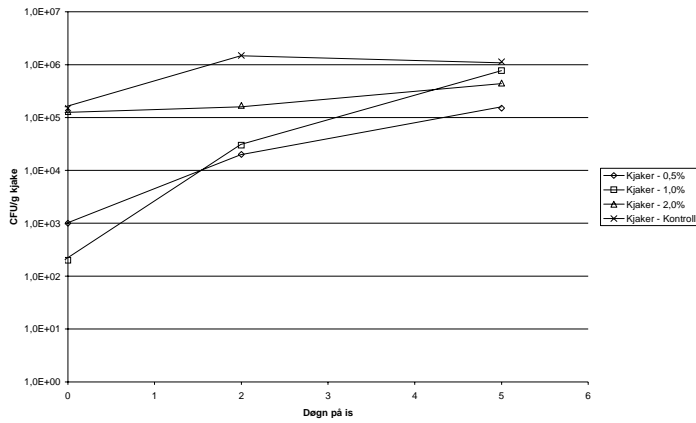
Figur 10 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for tunger etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 30 sekunder



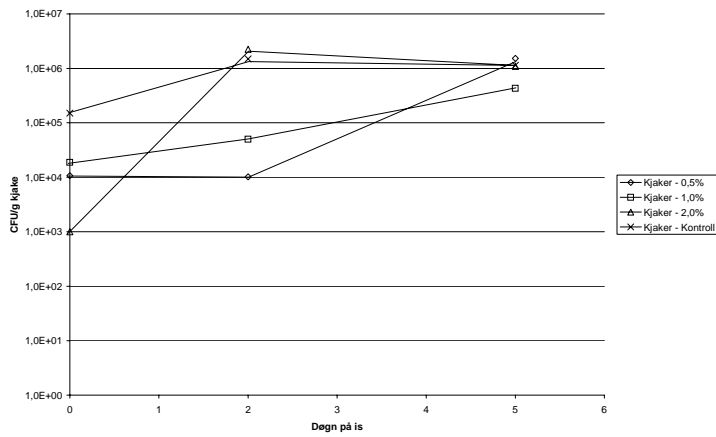
Figur 11 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for tunger etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 1 minutt



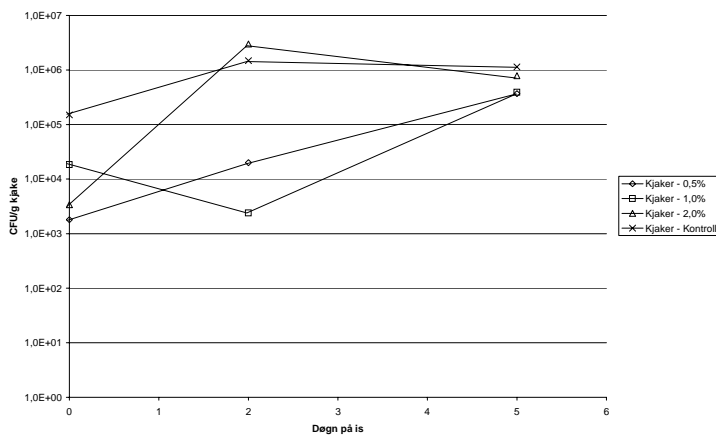
Figur 12 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for tunger etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 2 minutter



Figur 13 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for kjaker etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 30 sekunder



Figur 14 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for kjaker etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 1 minutt



Figur 15 Konservering av hoder lagret 5 døgn på is før konservering med Fishform. Kimtallsutviklingen for kjaker etter konservering og videre lagring på is i 5 døgn. Behandlingstid i laken var 2 minutter

3.3 Hovedforsøk konservering av ferske torsk ehoder

Basert på innledende forsøk ble ferske hoder konserverert i 0.5% Fishform i 2 min sammenlignet med ubehandlede hoder. For begge gruppene ble 5 hoder analysert ved hvert uttak.

3.3.1 QIM evaluering

QIM på hodene ble vurdert på samme måte som ved det innledende forsøket (se avsnitt 2.1.3).

Kontroll

Den ubehandlede kontrollen av ferske torsk ehode var ved dag 0, slik som forventet. Fargen på skinnen, fiskekjøttet, gjeller og øynene hadde de kvalitetsegenskapene som var forventet. Skinnen hadde en klar regnbueskinnende pigmentering. Cornea rundt øynene var klar, pupillen var svart. Gjellene hadde en klar, frisk jevn farge og de luktet friskt. Slimet var klart og gjennomsiktig. Fiskekjøttet i snittflatene var gjennomsiktig og perlemoraktig. Blodet hadde en naturlig rød farge.



Bilde 13 Ubehandlede torsk ehoder ved dag 0.

Etter dag 3 var hodene fortsatt av god kvalitet. Det som skilte dem fra dag 0 var skinnfargen på noen av hodene og at gjellene hadde en nøytral lukt. Fiskekjøttet var gått fra å være gjennomsiktig til å være voksaktig, noe som er naturlig.



Bilde 14 Ubehandlede torsk ehoder etter 3 døgns lagring på is.

Etter 7 døgnslagring på is var skinnfargen hos flere hoder blitt matt. Pupillene på hodene var blitt ugjennomsiktig. Fargen på gjellene var blitt litt avfarget, itillegg var det blitt mer lukt. Blodet var blitt mørkt rødt. Generelt hadde hodene en god kvalitet etter 7 døgns lagring.



Bilde 15 Ubehandlede torskeshoder som har vært lagret på is i 7 døgn.

Skinnfargen var etter 9 døgn hos alle ubehandlede hoder blitt avfarget, pupillene var ugjennomsiktig, gjellene var litt avfarget, men lukten var ikke så sterk. Slimet var blitt melkaktig. Fiskekjøttet var blitt ugjennomsiktig, men hadde ikke gule og brune flekker. Blodet var blitt brunt.



Bilde 16 Ubehandlede torskeshoder som er lagret 9 døgn på is.

Etter 12 døgnslagring på is var skinnet blitt mer matt, men det var fortsatt noen hoder som hadde en blank overflate. Cornea var litt hvitaktig og pupillene var grå. Gjellene var blitt mer brun og litt misfarget. Lukten var blitt sterkere og det luktet veldig "surt". I tillegg var slimet blitt melkaktig. Fiskekjøttet var blitt ugjennomsiktig og litt misfarget, blodet var brunt.



Bilde 17 Ubehandlede torsk ehoder etter 12 døgslagring på is.

Fiskeskinnet var blitt matt og hadde tydelig redusert glans og farge på de hodene som var lagret 15 døgn på is. Cornea var blitt melkaktig, mens pupillen var grå. Gjellene var blitt brune og luktet råttent, slimet var melkaktig. Fiskekjøttet var ugjennomsiktig og enkelte steder misfarget.



Bilde 18 Ubehandlede torsk ehoder etter 15 døgns islagring.

Konserverte hoder

De konservative hodene virket rett etter konservering lite påvirket av konserveringsmidlet. Noen hoder var flekkvis blakket. Gjellene var litt påvirket, flekkvis blakket. Fiskekjøttet var lite påvirket, mens blodet var blitt litt brunt. Øynene var litt blakket.



Bilde 19 Torskehoder rett etter konservering (0,5 % i 2 minutter).

Det mest tydelige forskjellen mellom kontrollen og de konservative hodene var at gjellene til den konservative gruppen var blitt noe avfarget. Fiskekjøttet var voksaktig, mens blodet var mørke rødt.



Bilde 20 Konserverte torskehoder lagret 3 døgn på is.

Etter 7 døgn på is var fargen på skinnen litt matt, pupillene var gråe, gjellene var avfarget, men de luktet ikke så mye. Slimet var begynt å bli melkaktig. Fiskekjøttet var blitt voksaktig og litt ugjennomsiktig. Blodet var på noen hoder begynt å bli brunt.



Bilde 21 Konserverte torskohoder som er lagret 7 døgn på is.

Konserverte torskohoder hadde etter 9 døgn på is matt utsende, cornea var begynt å bli regnbuefarget og pupillene var grå. Gjellene var avfarget, med brune flekker, men luktet ikke så mye. Slimet på gjellene var melkaktig. Fiskekjøttet var blitt ugjennomsiktig og blodet var blitt brunt.



Bilde 22 Konserverte torskohoder lagret 9 døgn på is.

Etter 12 døgns lagring på is hadde konserverte fiskehoder en tydelig redusert glans og farge. Cornea var blitt melkaktig, pupillene var blitt gråe. Mange av gjellene var brune og misfargede. Lukten var litt lik gjær og sur melk. Fiskekjøttet var ugjennomsiktig.



Bilde 23 Konserverte hoder etter 12 døgn på is.

Konserverte hoder som var blitt lagret 15 døgn på is var matt i fargen, cornea var melkaktig, pupillene var grå. Gjellene var brune misfarget og luktet meget dårlig. I tillegg var slimet melkaktig og fiskekjøttet var misfarget.



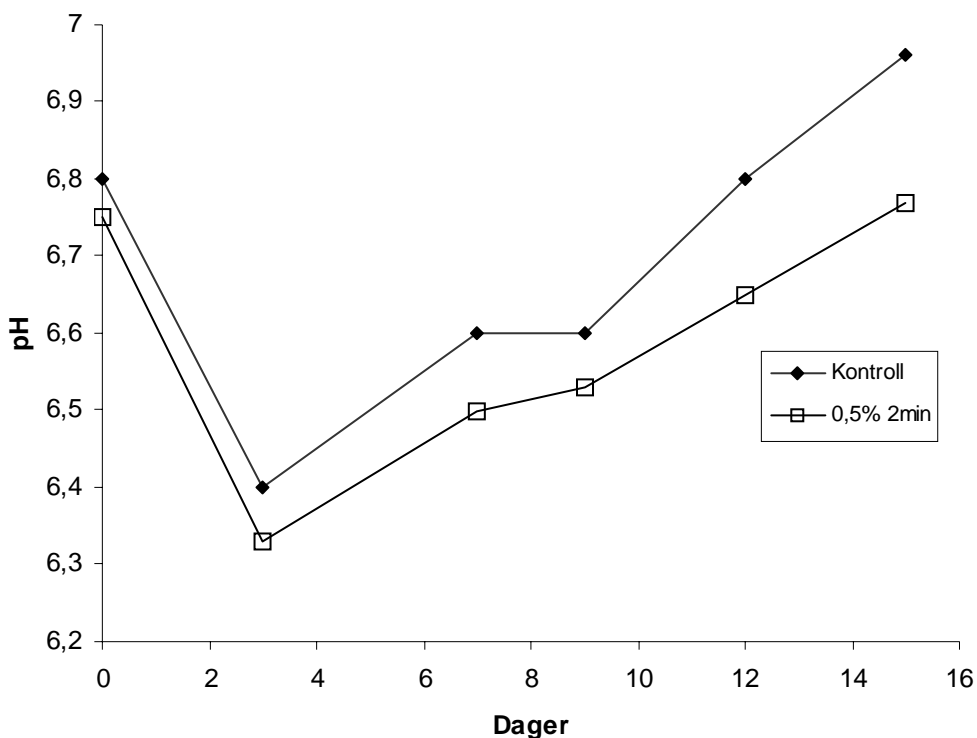
Bilde 24 Konserverte hoder etter 15 døgn på is.

pH

Fishform ble lagret i 20 liters plastkanner ved 2-4 °C i rundt 2 måneder. Under denne lagringsperioden ble det registrert en fargeforandring på konserveringsmidlet. Rett etter levering var fargen blank og gjennomsiktig. Fargen endret seg først til grønnlig og senere til en mørkere rød/lilla farge. pH ble målt på samme måte som i det innledende forsøket. pH ble i konserveringsbadet målt til 3,8 både før og etter konservering. Som figur 16 viser lå pH på 6,8 ved dag 0 for den ubehandlede kontrollen, den sank ned i mot 6,4 ved måling dag 3. pH utviklingen var videre i lagringsforsøket lik det som ble registrert for den samme gruppen i den innlede konserveringen. Etter 15 døgns lagring på is var pH kommet opp mot 7,0.

pH for hodene som ble konserverert med 0,5% Fishform hadde en pH rundt 6,7 ved dag 0, denne falt ved dag 3 ned til 6,3 hvor den så økte til 6,5 og videre opp mot 6,8 etter 15 døgns.

Resultatene viser at konserveringen medførte en pH senkning på 0,05 pH enheter i fiskemuskel i forhold til 0,2-0,3 i den innledende konserveringsforsøket. pH etter 15 dagers lagring på is var også ca 0,2-0,3 lavere for den konserverte gruppen sammenlignet med slutt pH for kontrollgruppen som var 7,0.



Figur 16 Utvikling av pH i torsk ehoder konserverert med 0,5 % Fishform i 2 minutter og hoder som var ubehandlet.

Vurdering av produktene "kjaker og tunger"

Produktene kjaker og tunger fra dag 0, ble skåret ut fra hodene i de to gruppene ved hvert uttak. Produktene ble vurdert opp mot hverandre for å registrere eventuelle forskjeller. Produktene som vises på bilde 25 er kjaker og tunger fra ubehandlede torskohoder. De ble vurdert som helt ferske og hadde gode kvalitetsegenskaper. Konsistensen og lukten var naturlig.



Bilde 25 Produkter fra ubehandlede torskohoder ved dag 0

Produktene fra den konserverte gruppen ble skåret ut rett etter konservering. Det ble ikke funnet forskjeller i forhold til den ubehandlede kontrollen ved dag 0.



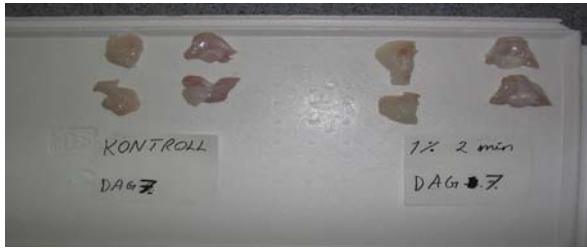
Bilde 26 Produkter fra konserverte torskohoder ved dag 0

Produktene fra kontroll og den konserverte gruppen ble vurdert som veldig gode ved dag 3, se bilde 27. Konsistens og farge var helt naturlig for begge gruppene. Lukten var frisk og god. Blodet som kan ses på bilde er bare overfladisk.



Bilde 27 Produkter fra ubehandlede (t.v.) og konserverte torskohoder etter 5 døgns islagring.

Etter 7 døgnslagring på is, se bilde 28, var produktene fra både de ubehandlede og de konserverte torsk hodene av god kvalitet. De luktet nøytral og konsistensen var god.



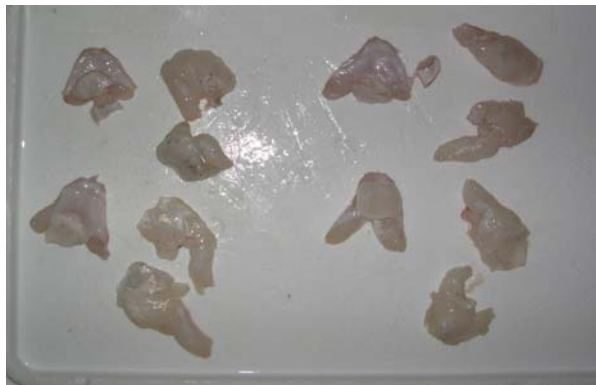
Bilde 28 Produkter fra ubehandlede (t.v.) og konserverte torsk hodene etter 7 døgnslagring.

Etter 9 dager på is (se bilde 29) ble begge produktene fra begge gruppene vurdert til å ha god kvalitet i forhold til hva som kan forventes. Dette vises på produktene ved at de ikke er blitt røde, altså ingen tegn til blodgjennomslag. Produktene luktet i tillegg lite.



Bilde 29 Produkter fra ubehandlede (t.v. og konserverte torsk hodene etter 9 døgnslagring.)

Produktene fra 12 døgnslagrede torsk hodene begynte å lukte. Produktene fra ubehandlede torsk hodene luktet litt surt, mens produktene fra den konserverte gruppen luktet litt mindre surt. Innholdet av blodgjennomslag var lite til å være dag 12.



Bilde 30 Produkter fra ubehandlede (t.v.) og konserverte torsk hodene etter 12 døgnslagring.

15 døgns lagring på is av torskeshoder medførte at produktene var blitt dårligere. Produktene fra kontrollen luktet surt, flyktig nitrogen. Produktene i den konserverte gruppen luktet syrlig surt, men ikke så mye flyktig nitrogen som kontrollen.

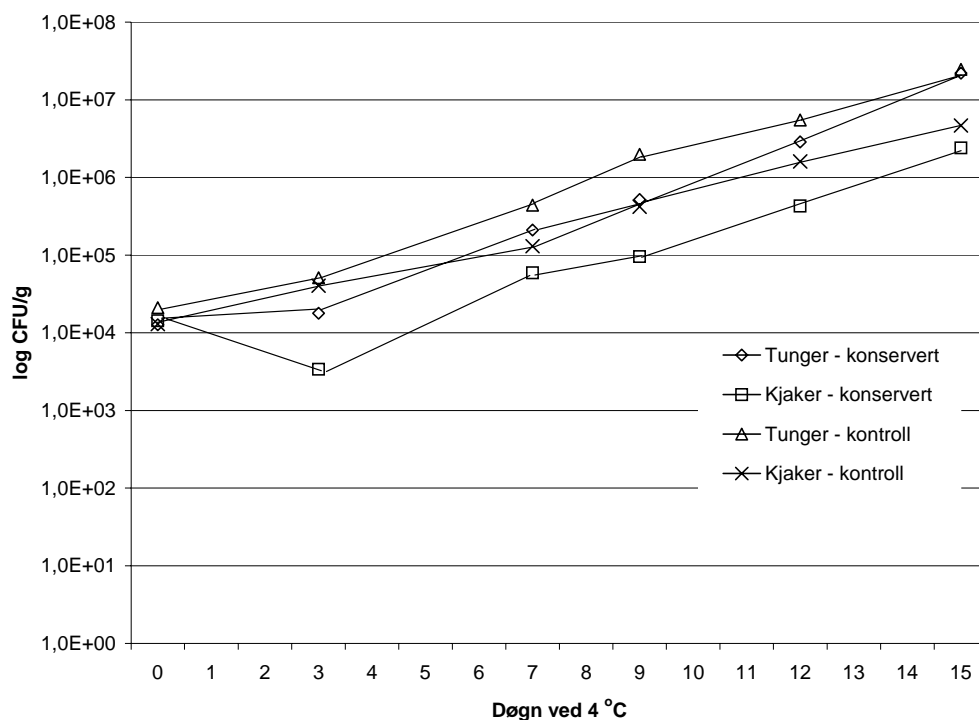


Bilde 31 Produktene fra ubehandlede og konserverte torskeshoder etter 15 døgns islagring.

3.3.2 Mikrobiologiske analyser hovedforsøk

Muskelprøver til mikrobiologisk analyse ble tatt ut på samme måte som i det innledende forsøket. Kimtallsutviklingen var lik utviklingen i bakterieinnhold som ble registrert for produkter fra hoder behandlet med samme metode (0,5 % Fishform i 2 minutter) i den innledende konserveringen. Figur 17 viser kimtallsutviklingen for konserverte og kontrollprøver av kjaker og tunger opp til 15 dagers lagring av hodene på is. Konserverte kjaker når 1×10^6 CFU/g etter 13 dager mens kontrollprøver når samme bakterieinnhold etter rundt 10 dager. Tilsvarende for tunger er 10 dager for konservert prøve og 8 dager for kontrollprøven. Det ser dermed ut til at konserveringsmetoden som er utprøvd gir en forlengning av holdbarheten på 2-3 dager for tunger og kjaker fra hoder fra dette råstoffet av oppdrettstorsk.

Mengde sulfidproduserende bakterier er vist i tabell 1. En ser at mengden varierer relativt mye utover i lagringsperioden. Da hodene ble vurdert som sure (rundt dag 12) inneholdt både tunger og kjaker rundt 2-9% av denne bakterietypen. I filet av fersk villfanget torsk er rundt 10% av totalt kimtall sulfidproduserende bakterier idet fisken blir sur (Herbert *et al.*, 1977). Mikrobiologiske analyser av muskel fra oppdrettstorsk har vist stor variasjon i mengde sulfidproduserende bakterier (pers med). Våre resultater er i samsvar med disse analysene. Det ble ikke registrert entydige forskjeller mellom kjaker og tunger eller mellom konservert og kontrollgruppe med hensyn på mengde sulfidproduserende bakterier.



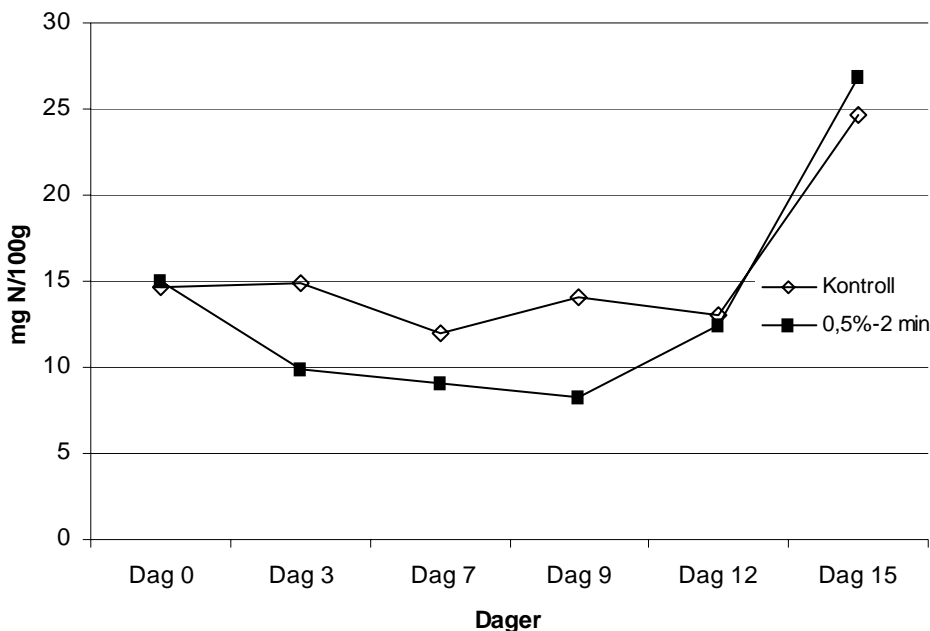
Figur 17 Utvikling i bakterieinnhold i kjaker og tunger skoret ut fra hoder konservert med 0,5% Fishform i 2 minutter. Hoder ble lagret hele på is i 15 dager og produkter skjært ut ved hvert uttak

Tabell 1 Andel (%) sulfidproduserende bakterier av totalt kimtall i tunger og kjaker skoret fra hoder av oppdrettstorsk lagret på is. Hoder konservert med 0,5% Fishform i 2 min ved dag 0.

Dager på is	Tunger - konservert	Kjaker - konservert	Tunger - kontroll	Kjaker - kontroll
0	0,5	0,0	2,0	0,0
1				
2				
3	2,2	2,0	6,8	5,5
4				
5				
6				
7	11,1	9,1	13,8	8,0
8				
9	9,7	4,0	7,6	1,6
10				
11				
12	2,2	3,9	8,5	2,6
13				
14				
15	11,9	20,3	6,8	12,4

3.3.3 TVN analyser

TVN ble målt på fiskemuskel som ble tatt ut ved hvert enkelt forsøk. Resultatene viser at ved dag 0 var det ingen forskjeller mellom den ubehandlede kontrollen og de konserverte hodene. For uttakene etter 3, 7 og 9 døgn lagring på is lå konserverte hoder lavere enn kontrollen. Begge gruppene lå lavere enn grenseverdien på 30 mg TVN/100g (Connell, 1975). Etter 12 døgns lagring var det ikke noen forskjell mellom gruppene, mens etter 15 døgn var verdien noe høyere for de konserverte hodene enn for kontrollen. Verdien lå rundt 25 mg TVN/100g.



Figur 18 Utviklingen av TVN under 15 døgns kjølelagring på ubehandlede og konserverte torskehoder.

3.3.4 Restkonsentrasjon formiat

Hoder konservert med 1 % Fishform i 2 minutter hadde en restkonsentrasjon av formiat på 28 ug/ g muskel rett etter konservering. Tilsvarende for kontrollgruppen var 11 ug/g muskel. Etter 12 dager på is var restkonsentrasjonen formiat i konservert og kontrollgruppe respektive 74 og 87 ug/g muskel.

Lever konservert med 1 % Fishform i 1 minutt inneholdt 104 ug formiat/g lever rett etter konservering. Kontrollgruppen hadde en restkonsentrasjon formiat på 9 ug/g lever.

3.4 Lever og olje

Leveren ble konservert etter 1 døgnslagring på is. Bilde 31 viser hvordan leverene ble konservert, de ble lagt i et trau for så å bli senket ned i et kar med konserveringsmiddel av 0,5% i 1 minutt.



Bilde 31 viser hvordan leveren ble konservert etter 1 døgn lagring på is.

Den ubehandlede leveren (kontrollen) hadde en naturlig hvit/brun farge. Kvaliteten på leveren var god. Den konserverte leveren var hvitere/blakket og i tillegg ble hinnen på leveren svekket.

Etter konservering ble det registrert mye grums i konserveringsbadet. Etter sensorisk vurdering ble det laget olje av leverene fra de to gruppene, denne oljen ble også vurdert med hensyn på lukt. Oljen fra ubehandlede kontrollen luktet nøytral, slik som tran/olje skal gjøre. Oljen fra de konserverte leverne luktet "litt mer stikkende" (litt mer kokt fisk)



Bilde 32 Ubehandlede (t.v.) og konserverte lever som har vært lagret et døgn på is.

Leveren fra kontroll gruppen hadde ved dag 5 en syrlig lukt, nesten som sur melk, leveren var mer grå enn ved dag 1 og den var gått "i oppløsning". Leverne fra den konserverte gruppen var svak syrlig og luktet litt malt, de var også mer grå enn ved dag 1. Hinnen på leverne var svakere enn hos kontrollen og selve leveren var gått i oppløsning.

Oljen fra kontroll gruppen luktet sterkere tran og litt avvikende, mens de konserverte luktet mindre og litt syrlig/stikkende. Oljen fra disse gruppene luktet sterkere enn oljen produsert ved dag 1.



Bilde 33 Ubehandlede (t.v.) og konserverte lever som har vært lagret 5 døgn på is

Samtidig ble oljen som hadde blitt lagret 4 dager ved 4 °C vurdert. Både kontrollen og oljen fra de konserverte luktet lite, kontrollen hadde kanskje en antydning til avvikende lukt.

Leveren fra kontroll gruppen hadde ved dag 7 en sur lukt. Konsistensen var bløt, men hinna var intakt, den tålte trykk før den gikk i stykker. Leveren fra den konserverte gruppen var gått i oppløsning, hinna var ødelagt, men de luktet mer nøytral en kontrollen. Konsistensen var bløt. Oljen fra kontroll gruppen luktet sterkest av sur/eddik, mens den konserverte luktet mer nøytral



Bilde 34 Ubehandlet (t.v.) og konserverte lever som har vært lagret 7 døgn på is.

Leveren fra kontroll gruppen som var lagret 9 døgn på is luktet veldig surt, den var fullstendig oppløst, nesten smør aktig, men hinna tålte litt mer enn hos de konserverte. Oljen fra kontrollen luktet surt



Bilde 35 Ubehandlet lever som har vært lagret 9 døgn på is

Leveren i den konserverte gruppen luktet ved dag 9 syrlig, men bedre enn kontrollen, luktet litt malt, hinnen var ikke så strek. Oljen luktet litt surt.



Bilde 36 Konserverte lever som har vært lagret 9 døgn på is.

Alle oljene fra tidligere uttak var lagret på 4 °C, disse ble vurdert ved dag 9.

Dag 1: Kontrollen hadde en mer intens lukt av olje, mens konserverte gruppen luktet svakere.

Dag 5: Her var det større forskjell enn ved dag 1. Kontrollen luktet intens tran/olje, mens konserverte prøve luktet tydelig svakere en kontrollen.

Dag7: Her luktet alle oljene sterkere enn for foregående utakk, men også her hadde konserverte olje svakere lukt.

Konklusjonen på forsøkene med konservering av lever med Fishform er at produktet generelt er lite holdbart og egner seg ikke til konsum etter 5 dagers lagring på is. Basert på våre analyser ser det dermed ut til at lever ikke egner seg til lengre lagring på is. Konserveringsmidlet Fishform medførte ikke en mer lagringsstabil lever, snarere tvert om. Fishform egner seg ut fra våre resultater ikke til konservering av lever.

Ut fra tilgjengelige ressurser har det ikke vært mulig å gjennomføre analyser av fettsyreprofil i dette prosjektet.

3.5 Konservering av torskemager

Konservering av torskemager var et lite forsøk for å se hvordan magene ble påvirket av konserveringen. Magene ble delt i to grupper, hvor hos den ene gruppen ble magene tømt og skilt fra tarmen før konservering, mens magene i den andre gruppen ble direkte konserverte uten noen bearbeiding. Magene lå 1 minutt i 0,5% Fishform, de ble tatt ut og lagt til avrenning. Etterpå ble det gjort en sensorisk vurdering av magene. Begge gruppene av mager ble hvite/blakket etter konservering, det virket ikke som om konserveringsmiddelet påvirket kvaliteten på magene nevneverdig. Det som må vurderes i en slik sammenheng er graden av bearbeiding som magene må igjennom før de konserveres. Tøming av magene og adskillelse

fra tarmen er tidkrevende. Dette er prosesser som er tidskrevende, men sannsynligvis helt nødvendig for at råstoffet skal kunne benyttes/lagres.

Basert på sensoriske undersøkelser ser Fishform dermed ut til å ha et potensiale for konservering av mager. Det bør derimot kjøres mer omfattende analyser av hvilke kvalitetsforringende prosesser som foregår i mager under lengre tids lagring og hvordan Fishform påvirker disse. Dette var det ikke ressurser til i de innledende studiene av effekten av Fishform på biprodukter fra torsk.

3.6 Konservering av melke

Torskemelke fra skrei ble konservert etter samme prosedyre som beskrevet for lever, ved 0,5% Fishform i 1 minutt, for videre lagring i 4 døgn på is. pH i konservert melke var 7,0 - 7,1. Sensoriske analyser viste at kontrollgruppen luktet sjøfriskt, den konserverte gruppen luktet mer nøytralt og svakt syrlig. Det var derimot ingen synlige forskjeller mellom konservert melke og kontrollgruppen. Innbyrdes i gruppene var det noen fargeforskjeller muligens grunnet ulik modningsgrad. Hinnen rundt melken virket noe mer svak på den konserverte gruppen enn på kontrollgruppen. Den registrerte variasjonen i styrken på hinnen kan i tillegg til konserveringen (lav pH) komme av modningsgraden til melken.

Konserveringen ser ikke ut til å redusere den sensoriske kvaliteten og kun en svak reduksjon i pH indikerer at konserveringen i liten grad vil skade proteiner i melken. Fishform kan derfor ha en konserverende effekt ved at den dreper bakterier på overflaten av melken, som registrert for hoder. Mikrobiologiske analyser ble ikke gjennomført fordi det ikke finnes mikrobiologiske retningslinjer å forholde seg til. Men, som registrert for lever, ser hinnen til melken ut til å bli svekket. Dette medfører at konservert melken skades lettere ved håndtering. I hovedmarkedene til melke, Japan og Korea, er konsistensen til melken den viktigste kvalitetsfaktoren. Dermed er tidspunktet for når fisken blir fanget avgjørende.

Sensoriske analyser viser at melke tålte konserveringen, men at hinnen ser ut til å bli noe svekket. Dersom melken skal prosesseres videre til utvinning av "finkjemikalier" synes konserveringsmetoden å være egnet siden pH i liten grad blir påvirket. Videre bør det kjøres analyser av hvordan melke blir forringet under kjølelagring og hvordan Fishform påvirker disse prosesser.

4 OPPSUMMERING OG KONKLUSJON

Ferske hoder ble dyppet i ulik tid i konserveringsbad som inneholdt forskjellige konsentrasjoner av Fishform. Utseende på hodene ble påvirket av konserveringsmidlet, skinnen ble blakket og gjellene ble litt brune, og blodet i hodene ble brunt. Disse forandringene i utseende på torskehodene, som skjedde rett etter konservering, behøver ikke å være negative, men det vil være avhengig av hva hodene skal benyttes til. Resultatene viser at Fishform øker holdbarheten med ca 2-3 dager avhengig av konsentrasjon og konserveringstid. Skal produkter som tunge og kjaker skjæres ut, viser resultatene at disse ikke blir nevneverdig påvirket utseendemessig av konserveringen, men at konserveringen medfører økt holdbarhet. Skal hodene distribueres ferske kan konserveringsmidlets påvirkning være negativ siden det medfører utseendemessige forandringer. Resultatene viser at konserverte hoder begynner å bli dårlig etter 12 døgn lagring på is. Kontrollgruppen ble vurdert som ikke akseptabel etter rundt 10 dagers lagring, noe som er en relativ lang lagringstid i forhold til andre forsøk (referanse). Dette kan være på grunn av at hodene kommer fra oppdrettstorsk, med dertil god behandling og kvalitet.

Forsøkene som ble utført på lever viste at lever ikke bør lagres lenge på is fordi kvaliteten forringes veldig fort. Fishform medførte heller ikke at leveren fikk lengre lagringstid.

Det avgrensede forsøket som ble gjort på torskemager viste at de sannsynligvis tåler konserveringen godt, men magene ble kun analysert sensorisk rett etter konservering. Det som kan bli et problem er den manuelle bearbeidingen som tømning av magene og adskillelse fra tarmene vil medføre.

Sensoriske analyser viser at melke tålte konserveringen, men at hinnen ser ut til å bli noe svekket. Dersom melken skal prosesseres videre til utvinning av "finkjemikalier" synes konserveringsmetoden å være egnet siden pH i liten grad blir påvirket. Videre bør det kjøres analyser av hvordan melke blir forringet under kjølelagring og hvordan Fishform påvirker disse prosessene.

5 REFERANSELISTE

- Connell, J. J., 1975. Control of Fish Quality. Fishing News (Books) Ltd., London.
- Gram, L., Trolle, G., Huss, H. H., 1987. Detection of spoilage bacteria on fish stored at high (20 °C) and low (0 °C) temperatures. International Journal of Food Microbiology, **4**, 65-72
- Herbert, R. A., M. S. Hendrie, D. M. Gibson & j. M. Shewan., 1971. Bacteria active in the spoilage of certain sea foods. J. Appl. Bact. 34(1), 41-50.
- Pers. kom. Grete Lorentzen, 2003. Fiskeriforskning
- Stoknes, I. S. og Hellevik, A. H., 2000. Bearbeiding og utnyttelse av fiskehoder. Kvalitet og holdbarhet an tunger, kinn og "medaljonger". Innledende analyser av komponenter i "resthodet". Møreforskning rapport nr. Å0002.

6 APPENDIKS

Vedlegg I Kvalitetsindeksmetoden (QIM) skjema for hel torsk

QIM-Parameter		Beskrivelse	Score
UTSEENDE	SKINN	0: Klar, regnbueskinnende pigmentering. 1: Heller uklar/matt, begynner å bli avfarget. 2: Matt/uklar (tydelig redusert glans og farge).	
	Rigor (stivhet)	0: I rigor. 1: Fast men elastisk (bøyelig). 2: Myk. 3: Svært myk.	
ØYNE	Cornea (rundt pupillen)	0: Klar. 1: Regnbuefarget (Opal-skinnende). 2: Melkeaktig.	
	FORM (hele øyet)	0: Utstående / konveks (normale). 1: Flate, litt innsunket. 2: Innsunket / konkav.	
	PUPILL	0: Svart (klar, gjennomsiktig). 1: Ugjennomsiktig (opak). 2: Grå (gråhvit, matt).	
GJELLER	FARGE	0: Klar, frisk (jevn) farge. 1: Noe avfarget / begynnende misfarging. 2: Avfarget, brune flekker. 3: Brun og misfarget.	
	LUKT	0: Frisk, tang-aktig, metallisk. 1: Nøytral, gressaktig, muggen. 2: Gjær, brød, øl, sur melk. 3: Eddiksyre, svovelaktig, meget sur.	
	SLIM	0: Klart. 1: Melkeaktig. 2: Melkeaktig, mørkt, ugjennomsiktig.	
FISKEKJØTT (Fileter)	FARGE	0: Gjennomsiktig, blålig/perlemor. 1: Voksaktig, melkaktig. 2: Ugjennomsiktig (opak), gulaktig, brune flekker.	
BLOD	FARGE	0: Rød (frisk naturlig blodfarge). 1: Mørk rød. 2: Brunt.	
Kvalitetsindeks (0-23)			SUM:

Dato: _____

Prøve: _____

Dommer: _____

QIM

Vedlegg II QIM analyser, innledende konservering av ferske torskehoder

KONTROLL Dag 0

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0	0	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1	1	1	1	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	0	0	0	0	0	
	Lukt	0	0	0	0	0	
	Slim	0	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	0	0	0	0	0	
BLOD	Farge	0	0	0	0	0	
	SUM	1	1	1	1	1	1

KONTROLL Dag 3

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0,5	0	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0,5	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	0	0	0	0	0	
	Lukt	1,5	0	0	0	0	
	Slim	0	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	0	0	0	0	
BLOD	Farge	0,5	0	0	0	0	
	SUM	3,5	0	0	0	0	3,5

DAG 3 2 %

06.10.2003

		2 min	1 min	,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	0,5	0,5	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0,5	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	1	1,5	1	0	0	
	Slim	1	2	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	9,5	10	8,5	0	0	9,33

DAG 3 1 %

		2 min	1 min	,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0	0,5	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0,5	0	0,5	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0,5	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	2	2	2	0	0	
	Lukt	0,5	0,5	0,5	0	0	
	Slim	0	1	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	6,5	7	7	0	0	6,83

DAG 3 0,50 %

		2 min	1 min	,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0	0,5	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0,5	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0,5	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	2	2	2	0	0	
	Lukt	0,5	0,5	0,5	0	0	
	Slim	0	1	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	6,5	7	6,5	0	0	6,67

DAG 5 Kontroll

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	1	1	
	Rigor	1	1	0	1	0,5	
ØYNE	Coronea	0	0	0,5	0	1	
	Form	1	1	0	1	0	
	Pupill	0	1	0	0	0	
GJELLER	Farge	0	1	1	1	1	
	Lukt	2,5	2	2	2	2	
	Slim	1	1	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	0,5	2	1,5	2	2	
BLOD	Farge	1	1	1	1	1	
	SUM	8	11	9	11	10,5	9,9

DAG 5 2 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2,5	2	2	0	0	
	Rigor	0	1	1	0	0	
ØYNE	Coronea	1	0	1	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	1	0,5	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	13,5	14	14,5	0	0	14

DAG 5 1 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	0	0	
	Rigor	0	0	1	0	0	
ØYNE	Coronea	0	1	0,5	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	2	2	2	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	2	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	9	11	10,5	0	0	10,17

DAG 5 0,50 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1	1	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	1	0	0	
GJELLER	Farge	2	1	1	0	0	
	Lukt	0,5	1	1	0	0	
	Slim	2	1	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	9,5	8	9	0	0	8,83333333

DAG 7 Kontroll

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	0	0	0	0	
	Rigor	2	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	1	0	0	0	0	
	Form	0,5	0	0	0	0	
	Pupill	1	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	3	0	0	0	0	
	Lukt	2	0	0	0	0	
	Slim	2	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	0	0	0	0	
BLOD	Farge	2	0	0	0	0	
	SUM	17,5	0	0	0	0	17,5

DAG 7 2 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	1	1	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	1	0,5	0,5	0	0	
	Form	0	0	0,5	0	0	
	Pupill	1	1	1	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	16	14,5	15	0	0	15,1666667

DAG 7 1 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	2	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	0,5	0	1	0	0	
	Form	0,5	0	0,5	0	0	
	Pupill	0	0	1	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	13	12	15,5	0	0	8,1

DAG 7 0,50 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	2	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1	1	0	0	
	Form	0,5	0,5	0,5	0	0	
	Pupill	0	0	0,5	0	0	
GJELLER	Farge	2	2	2	0	0	
	Lukt	2	2	2	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	13,5	13,5	15	0	0	8,4

Dag 10 Kontroll

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1,5	0	0	0	0	
	Rigor	2	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	1,5	0	0	0	0	
	Form	1,5	0	0	0	0	
	Pupill	1	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	3	0	0	0	0	
	Lukt	2	0	0	0	0	
	Slim	2	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	0	0	0	0	
BLOD	Farge	2	0	0	0	0	
	SUM	18,5	0	0	0	0	18,5

Dag 10 2 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	2	2	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1,5	1,5	0	0	
	Form	1	1	1	0	0	
	Pupill	1	1,5	1,5	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	2	2	2	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	18	19	19	0	0	18,6666667

Dag 10 1 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1,5	2	1	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1	1	0	0	
	Form	1	1,5	1,5	0	0	
	Pupill	1	1	1	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	2	1,5	2	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	17,5	16,5	17,5	0	0	17,1666667

DAG 10 0,50 %

		2 min	1 min	0,5 min			Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	1	1	1	0	0	
	Form	0,5	1	1	0	0	
	Pupill	1	1	1	0	0	
GJELLER	Farge	3	3	3	0	0	
	Lukt	2	2	2,5	0	0	
	Slim	2	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	2	0	0	
	SUM	16,5	17	17,5	0	0	10,2

Vedlegg III pH i torskehoder, innledende konserveringsforsøk

Dag 0	Kontroll	2% 2 min	2% 1 min	2% 0,5 min	1% 2 min	1% 1 min	1% 0,5 min	0,5% 2 min	0,5% 1 min	0,5% 0,5 min
	7	6,63	6,86	6,63	6,79	6,97	6,59	6,79	6,54	6,7
	7,18	6,79	6,46	6,95	6,45	6,93	6,82	6,63	6,75	7
	6,8	6,82	6,81	6,68	6,92	6,65	6,95	6,89	7,04	6,69
	7,08	6,34	6,44	6,72	6,87	6,57	6,69	6,9	6,87	6,82
		6,7	6,94	6,67	6,92	6,97	6,58	6,45	6,92	6,8
Snitt	7,02	6,66	6,70	6,73	6,79	6,82	6,73	6,73	6,82	6,80

DAG 3

Kontroll	2% 2 min	2% 1 min	2% 0,5 min	1% 2 min	1% 1 min	1% 0,5 min	0,5% 2 min	0,5% 1 min	0,5% 0,5 min
6,39	6,48	6,56	6,46	6,52	6,31	6,38	6,33	6,39	6,45
6,27	6,44	6,58	6,4	6,39	6,33	6,21	6,33	6,49	6,33
6,33	6,46	6,57	6,43	6,46	6,32	6,30	6,33	6,44	6,39

DAG 5

Kontroll	2% 2 min	2% 1 min	2% 0,5 min	1% 2 min	1% 1 min	1% 0,5 min	0,5% 2 min	0,5% 1 min	0,5% 0,5 min
6,49	6,42	6,4	6,5	6,4	6,61	6,44	6,46	6,48	6,5
6,42	6,38	6,46	6,51	6,6	6,41	6,54	6,52	6,34	6,61
6,57									
6,3									
6,47									
6,45	6,40	6,43	6,51	6,50	6,51	6,49	6,49	6,41	6,56

DAG 7

Kontroll	2% 2 min	2% 1 min	2% 0,5 min	1% 2 min	1% 1 min	1% 0,5 min	0,5% 2 min	0,5% 1 min	0,5% 0,5 min
6,56	6,43	6,65	6,41	6,5	6,37	6,38	6,48	6,44	6,65
6,75	6,46	6,47	6,46	6,61	6,43	6,53	6,5	6,6	6,47
6,66	6,45	6,56	6,44	6,56	6,40	6,46	6,49	6,52	6,56

DAG 10

Kontroll	2% 2 min	2% 1 min	2% 0,5 min	1% 2 min	1% 1 min	1% 0,5 min	0,5% 2 min	0,5% 1 min	0,5% 0,5 min
6,6	6,63	6,43	6,6	6,6	6,65	6,65	6,66	6,61	6,57
6,74	6,52	6,48	6,53	6,44	6,45	6,56	6,41	6,58	6,65
6,67	6,58	6,46	6,57	6,52	6,55	6,61	6,54	6,60	6,61

Vedlegg IV QIM resultater, hovedforsøk med konservering av ferske torskehoder

KONTR Dag 0

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0	0	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	0	0	0	0	0	
	Lukt	0	0	0	0	0	
	Slim	0	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	0	0	0	0	0	
BLOD	Farge	0	0	0	0	0	
	SUM	0	0	0	0	0	0

KONTROLL Dag 3

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	0	1	1	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	0	0	0	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	0,33
	Slim	0	0	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	1	0	
BLOD	Farge	0	0	0	0	0	
	SUM	2	3	4	1	0	2

Konserverte Dag 3

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	0	0	0	
	Rigor	0	0	0	0	0	
ØYNE	Coronea	0	0	0	0	0	
	Form	0	0	0	0	0	
	Pupill	0	0	0	0	0	
GJELLER	Farge	1	1	1	1	1	
	Lukt	1	1	0	0	0	0,4
	Slim	0	0	0	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	1	1	0	
BLOD	Farge	1	1	1	1	1	
	SUM	5	5	3	3	2	3,6

kontroll Dag 7

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	0	0	
	Rigor	1	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	0	0	0	0	0	
	Form	0	0	1	0	0	
	Pupill	1	1	1	0	0	
GJELLER	Farge	1	1	2	0	0	
	Lukt	2	1	2	0	0	1,67
	Slim	1	1	1	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	1	1	2	0	0	
BLOD	Farge	2	2	1	0	0	
	SUM	10	10	13	0	0	11

konservert Dag 7

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	0	0	
	Rigor	2	2	2	0	0	
ØYNE	Coronea	0	1	0	0	0	
	Form	0	0	1	0	0	
	Pupill	1	1	1	0	0	
GJELLER	Farge	1	2	2	0	0	
	Lukt	1	1	1	0	0	1
	Slim	1	2	2	0	0	
FISKEKJØTT	Farge	2	1	1	0	0	
BLOD	Farge	2	1	2	0	0	
	SUM	11	12	13	0	0	12

Kontroll Dag 9

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	1	1	
	Rigor	3	3	3	3	3	****
ØYNE	Coronea	1	2	1	1	1	
	Form	1	0	1	1	1	
	Pupill	2	2	1	1	2	
GJELLER	Farge	2	2	2	2	2	
	Lukt	2	1	1	1	1	1,2
	Slim	2	2	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	1	2	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	18	17	16	15	17	16,6

Konservei Dag 9

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	1	1	1	
	Rigor	3	3	3	3	3	
ØYNE	Coronea	1	2	1	2	1	
	Form	1	1	1	1	1	
	Pupill	1	2	1	1	1	
GJELLER	Farge	2	2	2	2	2	
	Lukt	1	1	1	0	1	0,8
	Slim	2	2	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	2	1	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	16	18	16	16	15	16,2

Kontroll Dag 12

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	1	1	2	1	2	
	Rigor	3	3	3	3	3	
ØYNE	Coronea	1	2	1	2	1	
	Form	1	2	2	2	1	
	Pupill	2	2	2	2	2	
GJELLER	Farge	3	2	2	3	2	
	Lukt	2	3	3	3	2	2,6
	Slim	2	2	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	1	2	2	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	19	21	20	22	19	20,2

Konservert dag 12

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	1	2	2	1	
	Rigor	3	3	3	3	3	
ØYNE	Coronea	2	1	1	2	1	
	Form	1	2	1	2	2	
	Pupill	2	1	2	2	2	
GJELLER	Farge	3	3	2	3	2	
	Lukt	2	2	2	2	2	
	Slim	2	2	2	2	2	F
FISKEKJØTT	Farge	2	2	1	2	2	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	21	19	18	22	19	19,8

Kontroll

Dag15

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	1	2	2	2	
	Rigor	3	3	3	3	3	
ØYNE	Coronea	2	2	2	2	2	
	Form	2	2	1	2	2	
	Pupill	2	2	2	2	2	0
GJELLER	Farge	3	2	3	3	3	
	Lukt	3	3	3	3	3	
	Slim	2	2	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	2	2	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	23	21	22	23	23	22,4

Konservert

Dag 15

							Snitt
UTSEENDE	Skinn/farge	2	2	2	2	2	
	Rigor	3	3	3	3	3	
ØYNE	Coronea	2	2	2	2	2	
	Form	2	1	2	2	2	0
	Pupill	2	2	2	2	2	
GJELLER	Farge	2	3	3	3	3	
	Lukt	3	3	3	3	3	
	Slim	2	2	2	2	2	
FISKEKJØTT	Farge	2	2	2	2	2	
BLOD	Farge	2	2	2	2	2	
	SUM	22	22	23	23	23	22,6