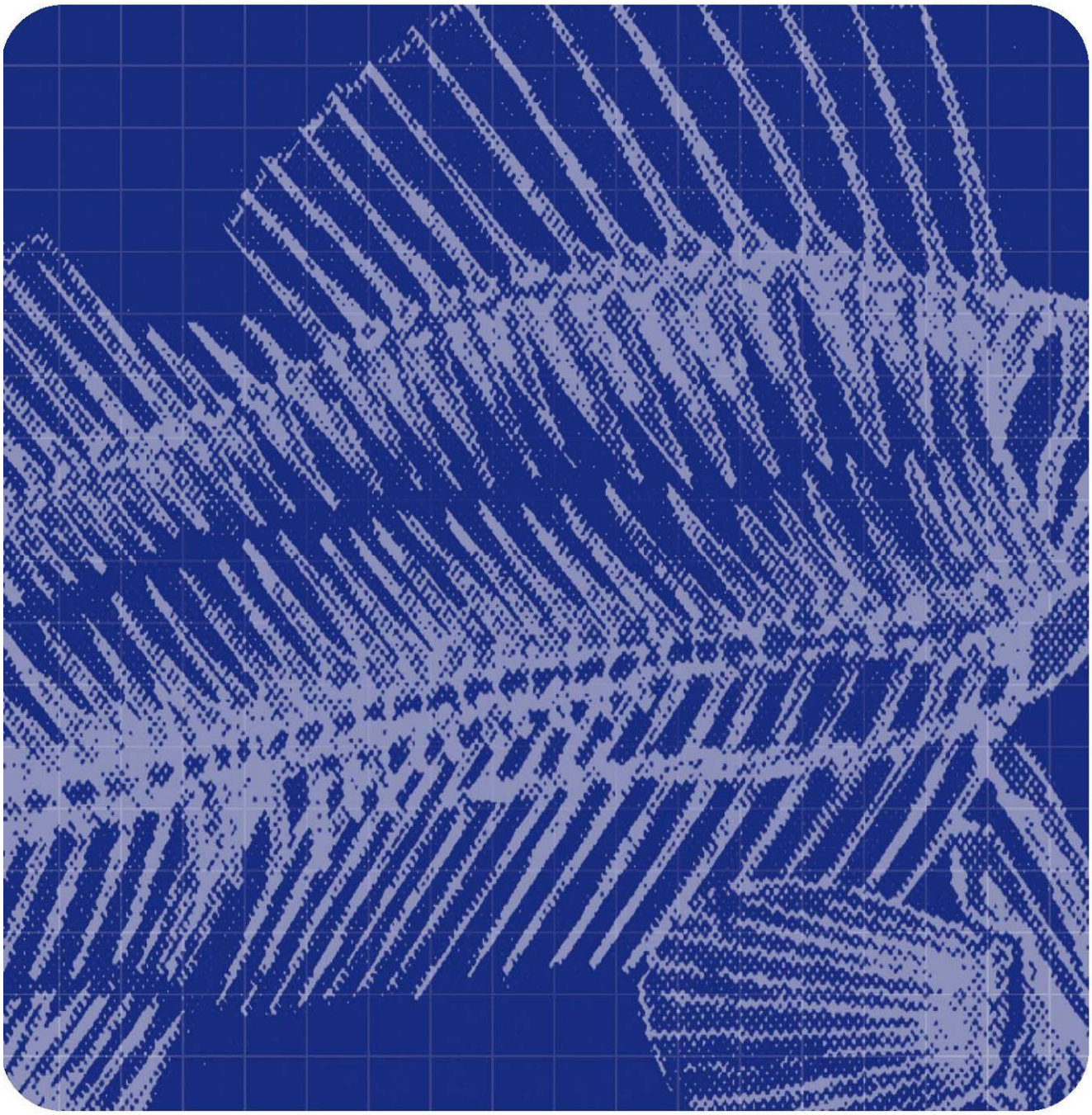
Fiskeriforskning

RAPPORT 20/2007 • Utgitt desember 2007

Effekt av ulike typer råstoffhåndtering på mucoso i tørrfisk

Ingebrigt Bjørkevoll, Sjúrður Joensen og Torbjørn Tobiassen



Fiskeriforskning

Fiskeriforskning (Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS) utfører forskning og utvikling for fiskeri- og havbruksnæringen.
Gjennom strategisk næringsrettet forskning og utviklingsarbeid, i samarbeid med næringsaktører og det offentlige, skal Fiskeriforsknings arbeid bidra til utvikling av
- etterspurt sjømat
- aktuelle oppdrettsarter
- bioteknologiske produkter
- teknologiske løsninger
for dermed å gi konkurransedyktige virksomheter.
Fiskeriforskning har ca. 170 ansatte fordelt på Tromsø (120) og Bergen (50). Fiskeriforskning har velutstyrte laboratorier og forsøksanlegg i Tromsø og Bergen. Norconserv i Stavanger med 30 ansatte er et datterselskap av 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

Norsk institutt for fiskeri- og havbruksforskning AS
Hovedkontor: Postboks 6122, 9291 Tromsø
Besøksadresse: Muninbakken 9-13,
Tlf.: 77 62 90 00, faks: 77 62 91 00
E-post: post@fiskeriforskning.no

Avd. Bergen: Kjerreidviken 16, 5141 Fyllingsdalen
Tlf.: 55 50 12 00, faks: 55 50 12 99
E-post: office@fiskeriforskning.no

Internett: www.fiskeriforskning.no

Organisasjonsnr.: NO 964 441 898 MVA

RAPPORT

ISBN:	*Rapportnr:*	*Tilgjengelighet:*
978-82-7251-626-9	20/2007	**Åpen**

Tittel:
Effekt av ulike typer råstoffhåndtering på mucoso i tørrfisk

Dato: 13.12.07
Antall sider og bilag: 39
Forskningssjef: Even Stenberg

Forfatter(e):
Ingebrigt Bjørkevoll, Sjúrður Joensen og Torbjørn Tobiassen

Prosjektnr.: 20280
Oppdragsgiver: Norges forskningsråd og Tørrfiskforum
Oppdragsgivers ref.: 174023/I10 og 452012-2
Tre stikkord:
Tørrfisk, råstoffhåndtering og mucoso

Sammendrag: (maks 200 ord)
Gjennom en større satsing på mucoso i tørrfisk har en av målsettingene vært å studere effekten av forskjellige typer råstoff håndtering på graden av mucoso. Mucoso er en kvalitetsfeil i tørrfisk der deler av fiskemuskelen blir oppløst og slimaktig. Dette må skjæres bort under bløtingsprosessen. Hovedfokus var å registrere hvordan tørrfiskkvaliteten ble påvirket av oppbevaring av sløyd eller usløyd fisk i sjøvann eller i tørr konteiner i 24 timer. Også andre forsøk med kortere oppholdstid av sløyd råstoff i sjøvann, fjerning av svømmeblæren før henging, forlenging av sløyesnittet samt ulike effekter av ulike fangstredskaper ble studert.
Resultatene har vist at *råstoff til tørrfiskproduksjon ikke bør oppbevares sløyd i sjøvann fordi dette vil øke graden av mucoso i fisken.* I hovedsak har vi studert effekter av 24 timers oppbevaring, men resultatene indikerer at så kort oppholds tid som 1 time av sløyd fisk i sjøvann vil øke graden av mucoso i tillegg til mengde makk. Den mest *optimale måten å lagre fisk på ut fra grad av mucoso vil være oppbevaring i usløyd tilstand i tørr konteiner*. Likevel er det små forskjeller mellom denne metoden og oppbevaring av usløyd fisk i sjøvann i 24 timer. Oppbevaringsmetoden kan dermed i stor grad tilpasses hva som er mest optimalt om bord i ulike fiskefartøy og for kjøperen som tar imot råstoffet. Både fjerning av svømmeblære og forlenging av sløyesnittet før henging reduserer mengde mucoso i ferdig tørrfisk, men om gevinsten er stor nok til å dekke utgifter med økt bearbeiding må undersøkes nærmere.

English summary: (maks 100 ord)
Mucoso is a quality error in stockfish were special parts of the muscle tissue become slimy and mucus-like, and therefore not suitable for consumption. Mucoso can occur when fish is dried during unfavourable weather conditions. Other parameters as types of storage, storage time and handling/treatments are also thought to play an important role. The aim of this trial has been to study the effects of various types of handling and storage of the raw material on the degree of mucoso in stockfish.
The results showed that raw material for stockfish production should not be stored in gutted state in seawater after being caught because this will enhance the level of mucoso. The most optimal way to store the raw material in this trial was storage of whole fish in dry container. Storage of whole fish in seawater also gave good quality concerning mucoso. There were also found favourable effects when removing the swimming bladder and lengthening the gutting cut on the degree of mucoso. However, whether the gain is large enough to cover the increased expenses due to more handling must be investigated more thoroughly.

INNHOLD

1 Bakgrunn 1

2 Gjennomføring av hengeforsøk 3

2.1 Hengeforsøk sesongen 2006 3

2.1.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS på Værøy 3

2.1.2 Hengeforsøk ved GLEA AS på Røst 3

2.1.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS på Ballstad 3

2.2 Hengeforsøk sesongen 2007 3

2.2.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS på Værøy 4

2.2.2 Hengeforsøk ved GLEA AS på Røst 5

2.2.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS på Ballstad 6

2.3 Utvanningsforsøk 6

3 Resultater for 2006 – Vraking av tørrfisk 7

3.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS 7

3.1.1 Værforhold under hengeperioden 7

3.1.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging 8

3.1.3 Forsøk med linefisk og fisk fanget med snurrevad 9

3.2 Hengeforsøk ved GLEA AS 11

3.2.1 Værforhold under tørkeperioden 11

3.2.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging 11

3.2.3 Forsøk med garnfisk stukket opp ved nakkebeinet og bløgget mot ubløgget fisk 13

3.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS 14

3.3.1 Værforhold under tørkeperioden 14

3.3.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging 14

4 Resultater for sesongen 2007 – Vraking av tørrfisk 17

4.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS 17

4.1.1 Værforhold under tørkeperioden 17

4.1.2 Snurrevadfisk lagret i 12 før henging 18

4.1.3 Stor fisk med eller uten svømmeblære 19

4.1.4 Lagring sløyd i sjø i 1, 3, 6 eller 12 timer før henging 20

4.1.5 Forlenget sløyesnitt til 5 cm bak gattåpning 21

4.1.6 Snurrevad fisk lagret i 24 timer før henging 22

4.2 Hengeforsøk ved GLEA AS 23

4.2.1 Værforhold under tørkeperioden 23

4.2.2 Forlenget sløyesnitt og fisk med og uten åte 24

4.2.3 Oppsnitting av svømmeblæren før henging 25

4.2.4 Direkte sløying av juksafisk og ubløgget mot bløgget garnfisk 26

4.2.5 Garnfisk lagret i 24 timer før henging 27

4.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS 28

4.3.1 Værforhold under tørkeperioden 28

4.3.2 Oppbevaring sløyd i sjøvann i 1, 3, 6, 12 eller 24 timer før henging 29

4.3.3 Lagring av garnfisk i 24 timer før henging på hjell 30

4.4 Utvanningsforsøk 31

4.5 Forlenget sløyesnitt 31

4.6 Fjernet svømmeblære på stor fisk 32

4.7 Garnfisk lagret 24 timer før henging – Fisk fra GLEA AS 33

5 Diskusjon 35

5.1 Hengeforsøk i 2006 35

5.2 Hengeforsøk i 2007 35
6 Konklusjon 37
7 Referanser 39

1 Bakgrunn

De senere år har en registrert en økning i kvalitetsfeilen mucoso i tørrfisk. Mucoso kan beskrives som fiskemuskel som mer eller mindre har gått i oppløsning og derfor er uegnet for konsum. Kvalitetsfeilen medfører store tap for bløyteriene i Italia fordi områder med mucoso må skjæres bort.

Hva som er grunnen til økningen i mucoso er noe usikkert, men andelen fisk med mucoso og graden av mucoso ser ut til å henge sammen med tørkeforholdene. Gode tørkeforhold gir vanligvis lite mucoso. Derfor er de senere års milde vintrer en viktig forklaring på problemene med mucoso. Likevel er det også andre endringer i tørrfiskproduksjonen som kan ha medført denne økningen. Mer og mer av fisken ser ut til å bli oppbevart i sløyd tilstand i sjøvann spesielt blant snurrevadbåter. Et annet problem er bulktransport av råstoff fra ett sted til et annet, der fisken blir ført sløyd i sjøvann. Resultater fra et innledende forsøk (Bjørkevoll *et al.*, 2006) og erfaringer fra næringen tyder på at dette ikke er heldig for tørrfiskkvaliteten.

Prosjektet "Reduksjon av kvalitetsfeilen mucoso i tørrfisk" har to innfallsvinkler. Den ene er å studere prosesser under tørking av tørrfisk som kan være med på å forklare hvordan og hvorfor mucoso dannes. Den andre tilnærmingen er å gjennomføre industriforsøk der en varierer ulike parametre under fangst og håndtering før henging av tørrfisk for å se om dette påvirker graden av mucoso på ferdig tørket tørrfisk. Denne rapporten tar for seg industriforsøk gjennomført i hengesesongen 2006 og 2007.

2 Gjennomføring av hengeforsøk

2.1 Hengeforsøk sesongen 2006

Som for 2005 ble fisk fanget med ulike redskapstyper og med forskjellig oppbevaring og håndtering før henging studert som ferdig tørrfisk. For hver gruppe ble 30 fisk veid og vurdert for blodinnhold for eventuelt videre lagring og henging på hjell. Hver fisk ble individmerket med et sauemerke i buken før videre oppbevaring og henging på hjell. Etter endt tørking ble fisken sendt til Tromsø og Fiskeriforskning. Ved Fiskeriforskning ble hver fisk vraket 3 ganger av 3 vrakere og gjennomsnittsverdien for hver gruppe blir vist i resultatkapitlet. Et utvalg av gruppene ble så vannet ut for videre analysering av fisken. Dette ble gjort fordi mucoso ikke alltid er enkelt for vrakere å kvantifisere og ved å vanne ut fisken er det lettere å bedømme mucoso-graden.

2.1.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS på Værøy

Hengeforsøkene på Værøy ble gjennomført 6.–8. mars 2006 hos bedriften Brødrene Berg AS i Sørvågen. Totalt 17 ulike grupper torsk ble brukt i forsøkene. For hver gruppe var det 30 fisk, så totalt ble det hengt 510 fisk. Det ble fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. I tillegg ble det hengt fisk som i sløyd tilstand hadde fra 0,5 time til 12 timers oppholdstid i sjøvann. Fisk ble lagret sløyd i sjøvann med eller uten hode på samt at for stor fisk (snittvekt sløyd hodekappet på rundt 6,0 kg) ble svømmeblæren fjernet på en gruppe. Tilslutt ble sløyd fisk med hode lagret i sjøvann sammenlignet med usløyd fisk lagret i sjøvann. Under hele hengeforsøket ble været logget med en liten værstasjon lokalisert 15 meter fra hjellen der all prøvefisken hang samlet.

2.1.2 Hengeforsøk ved GLEA AS på Røst

På Røst ble det gjennomført hengeforsøk i perioden 9.–12. mars 2006 hos bedriften GLEA AS. Her ble det totalt hengt 11 grupper med 30 fisk i hver gruppe. Det ble også her fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. I tillegg ble det hengt fisk som i sløyd tilstand hadde 3 timer og 9 timers oppholdstid i sjøvann. Det ble også gjort forsøk med å stikke opp nakken på stor fisk (snittvekt på 6,5 kg sløyd hodekappet) før henging samt å studere bløgget versus ikke bløgget fisk fra samme fangst. Værdata for hengeperioden ble hentet fra værstasjonen på Røst.

2.1.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS på Ballstad

Her ble det gjennomført forsøk i perioden 3.–6. april 2006. Ved Jentoft Ballstad AS ble det hengt totalt 8 grupper og dermed totalt 240 fisk. Det ble fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. I tillegg ble det hengt fisk som i sløyd tilstand hadde fra 3 til 10 timers oppholdstid i sjøvann. For denne forsøksfisken ble værdata hentet frå værstasjonen på Leknes.

2.2 Hengeforsøk sesongen 2007

Som for 2005 og 2006 sesongen ble fisk fanget med ulike redskapstyper og med forskjellig oppbevaring og håndtering før henging kvalitetsvurdert som ferdig tørrfisk. For hver gruppe ble 30 fisk veid og vurdert for blodinnhold for eventuelt videre lagring og henging på hjell. Hver fisk ble individmerket med et sauemerke (Bilde 1) i buken før videre oppbevaring og henging på hjell. Etter endt tørking ble fisken sendt til Tromsø og Fiskeriforskning. Ved

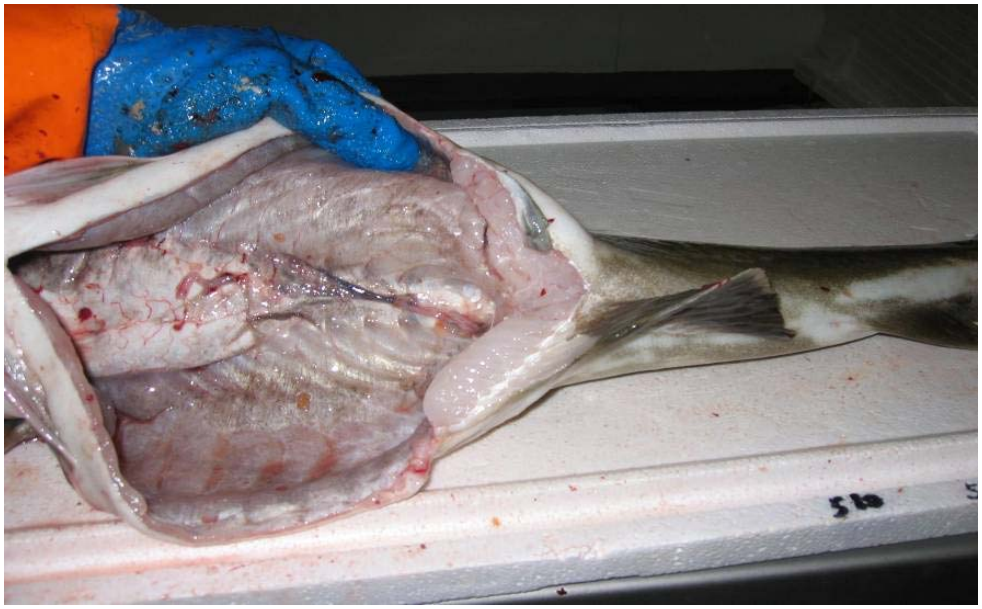
Fiskeriforskning ble hver fisk vraket 3 ganger av 3 vrakere og gjennomsnittsverdien for hver gruppe blir vist i resultatkapitlet. Et utvalg av gruppene ble så vannet ut for videre analysering av fisken. Dette ble gjort fordi mucoso ikke alltid er enkelt for vrakere å kvantifisere og ved å vanne ut fisken er det lettere å bedømme mucoso-graden.

Bilde 1 Merking av fisk før eventuell videre lagring/håndtering og henging på hjell

2.2.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS på Værøy

Hengeforsøkene på Værøy ble gjennomført 19.–22. mars 2007 hos bedriften Brødrene Berg AS i Sørvågen. Totalt 21 forskjellige grupper ble hengt i forsøkene. I hver gruppe var det 30 fisk. Det ble fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 12 eller 24 timer før henging på hjell. I tillegg ble det hengt fisk som i sløyd tilstand hadde fra 1 time til 12 timers oppholdstid i sjøvann. For stor fisk ble et forsøk gjennomført der svømmeblæren ble fjernet (Bilde 2) og sammenlignet med en ubehandlet kontrollgruppe. Det ble også gjort forsøk med forlenget sløyesnitt der fisken ble sløyet ca 5 cm lenger bak enn vanlig (5 cm forbi gatt-åpningen) (Bilde 3). Under hele hengeforsøket ble været logget med en liten værstasjon lokalisert 15 meter fra hjellen der all prøvefisken hang samlet. I tillegg ble det satt opp en værlogger på hjellen der fisken ble hengt som logger temperatur og luftfuktighet under hele tørkeperioden.

Bilde 2 Fisk der svømmeblæren er fjernet



Bilde 3 Forlenget sløyesnitt til ca 5 cm bak gattåpningen.

2.2.2 Hengeforsøk ved GLEA AS på Røst

På Røst ble det gjennomført hengeforsøk i perioden 22.–25. mars 2007 hos bedriften GLEA AS. Her ble det totalt hengt 13 grupper med 30 fisk i hver gruppe. Det ble også her fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. Andre forsøk som ble gjennomført var å henge fisk med og uten åte, med feil sløyesnitt (forlenget sløyesnitt), bløgget mot ubløgget fisk, stor fisk med åpnet svømmeblære (15 cm langt snitt fra nakken og bakover) (Bilde 4) samt direkte sløyd fisk lagret enten i sjøvann eller i tørt kar. Fisk ble også hengt til prosjektet på modning av tørrfisk samt til mikrobiologiske analyser. Værdata for hengeperioden ble hentet fra værstasjonen på Røst.

Bilde 4 Åpning av svømmeblæren ved å gjøre et snitt ca 15 cm bakover fra nakken

2.2.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS på Ballstad

Her ble det gjennomført forsøk i perioden 26.–27. mars 2007. Ved Jentoft Ballstad AS ble det hengt totalt 10 grupper og dermed totalt 300 fisk. Det ble fokusert på lagring sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. I tillegg ble det hengt fisk som i sløyd tilstand hadde fra 1 til 12 timers oppholdstid i sjøvann. For denne forsøksfisken ble værdata hentet frå værstasjonen på Leknes (85540/85560). I tillegg ble det hengt opp en værlogger på hjellen der forsøksfisken ble hengt for å logge temperatur og luftfuktighet gjennom hele tørkeperioden.

2.3 Utvanningsforsøk

De 2 gruppene som hadde forlenget sløyesnitt ble vannet ut sammen med 2 respektive kontrollgrupper. Det samme galdt for de 2 gruppene med fjernet svømmeblære. Fisken ble delt inn i 2 like store grupper (120 fisk i hver) og vannet ut i 1000 liters kar ved 2–4 °C med is i vannet. Vannet ble byttet annenhver dag. Etter 5 døgn ble fisken tatt ut og splittet langs ryggbeinet med en båndsag. Ryggbeinet ble så fjernet på fisken etter totalt 7 dagers utvanning. Analyse av grad av mucoso ble gjort etter 10 dagers utvanning. Vurderingene som ble gjort for hver fisk var grad av mucoso langs ryggbeinet og i gatt samt grad av mørk farge/muskel langs ryggbeinet. To personer med erfaring innen vurdering av kvalitet på tørrfisk gjorde en felles vurdering av utvannet tørrfisk.

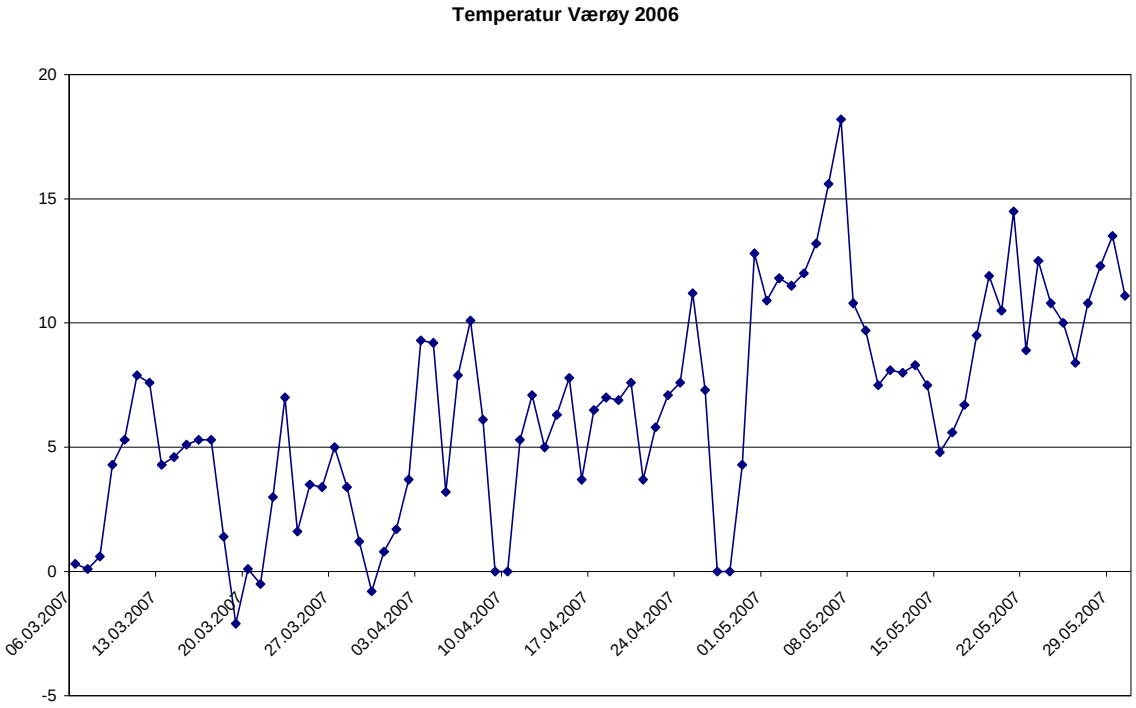
3 Resultater for 2006 – Vraking av tørrfisk

Resultatene som vises er for tørrfisk og er basert på 3 vrakere som har vraket hver enkelt fisk uavhengig av hverandre. De 3 vrakerne sine vurderinger av hver gruppe (gjennomsnitt av 30 fisk) har blitt samlet og gjennomsnittet av disse 3 resultatene igjen blir vist i rapporten som mucoso-verdien for en gitt gruppe. Det samme gjelder for vurderingen av makkfisk.

3.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS

3.1.1 Værforhold under hengeperioden

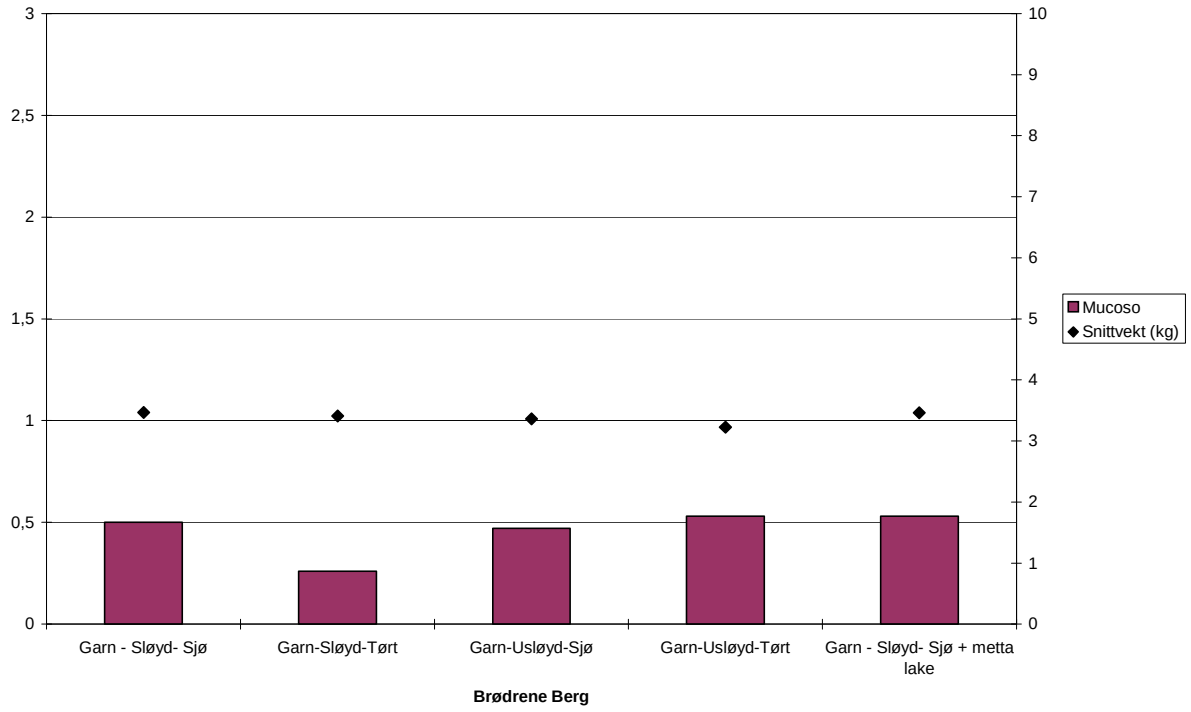
Siden det ikke finnes værstasjon på Værøy ble data for værforholdene registrert med en værstasjon plassert på bruket til produsenten. Her fikk vi ikke gode data på nedbør, derfor blir kun temperatur registreringene vist (Figur 1). Fisken ble hengt 6–8 mars og tatt ned igjen i begynnelsen av juni. For mars måned lå temperaturen stort sett under 5 grader men over null. I april måned lå temperaturen på under 5 grader den første uka og mellom 5 og 10 grader den andre uka. For resten av april lå temperaturen på 4–7 grader. Etter en kald start på mai lå temperaturen den første uken på over 10 grader. Den andre uken var noe kaldere (5-10 grader). Siste uken av mai var mild med temperaturer mellom 10 og 15 grader. Temperatur-messig var mars relativt gunstig mens april og mai var muligens noe varm. Likevel ble tørkesesongen god fordi det kom lite nedbør og luften var tørr.



Figur 1 Temperatur ved anlegget til Brødrene Berg AS i perioden 6. mars til 30. mai 2006

3.1.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging

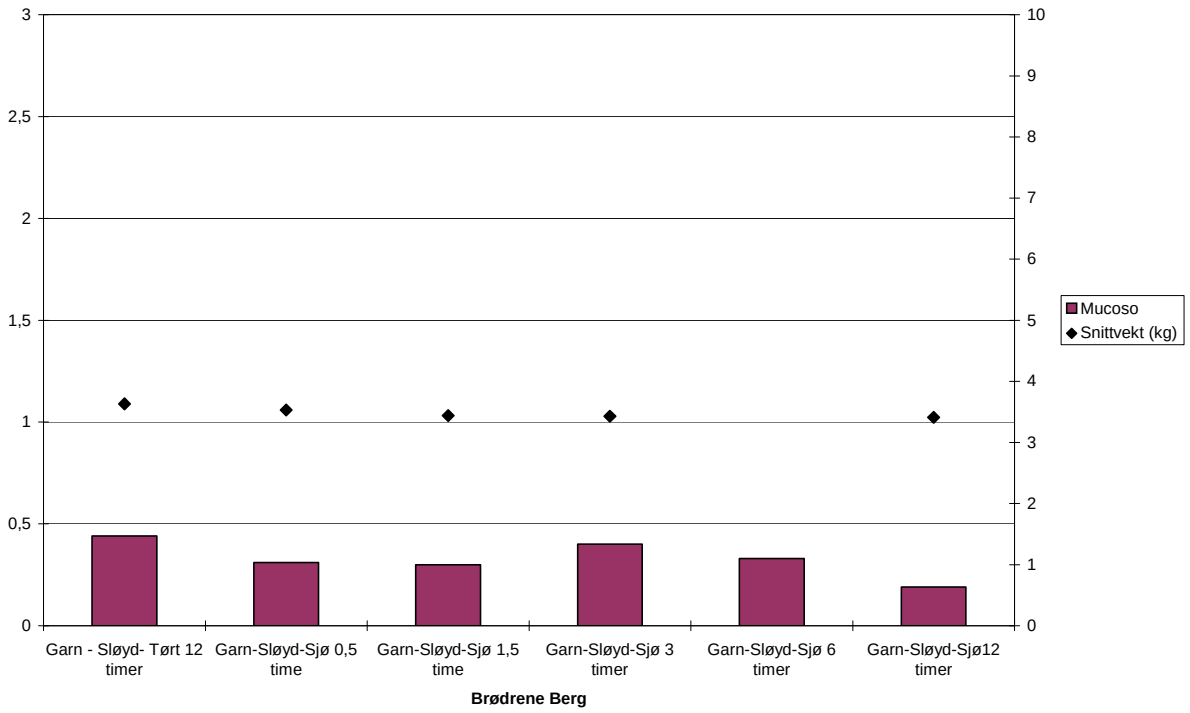
Her ble 4 grupper garnfisk lagret på 4 forskjellige måter i 24 timer før henging. Fisk ble lagret sløyd eller usløyd enten i sjøvann eller i tørt kar.



Figur 2 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 4 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

I Figur 2 ser vi at mucoso-verdien er lavest for gruppen lagret sløyd og tørt (0,26) mens de andre gruppene ligger likt rundt 0,5. Andelen makkfisk var 0 % for alle gruppene utenom gruppen lagret usløyd i sjø som hadde 2,3 % makkfisk.

I et annet forsøk ble garnfisk laget sløyd i sjøvann i opp til 12 timer. Det ble tatt ut fisk etter 0,5, 1,5, 3, 6, og 12 timer som ble sammenlignet med fisk som kun hadde ligget tørt før henging (Figur 3).

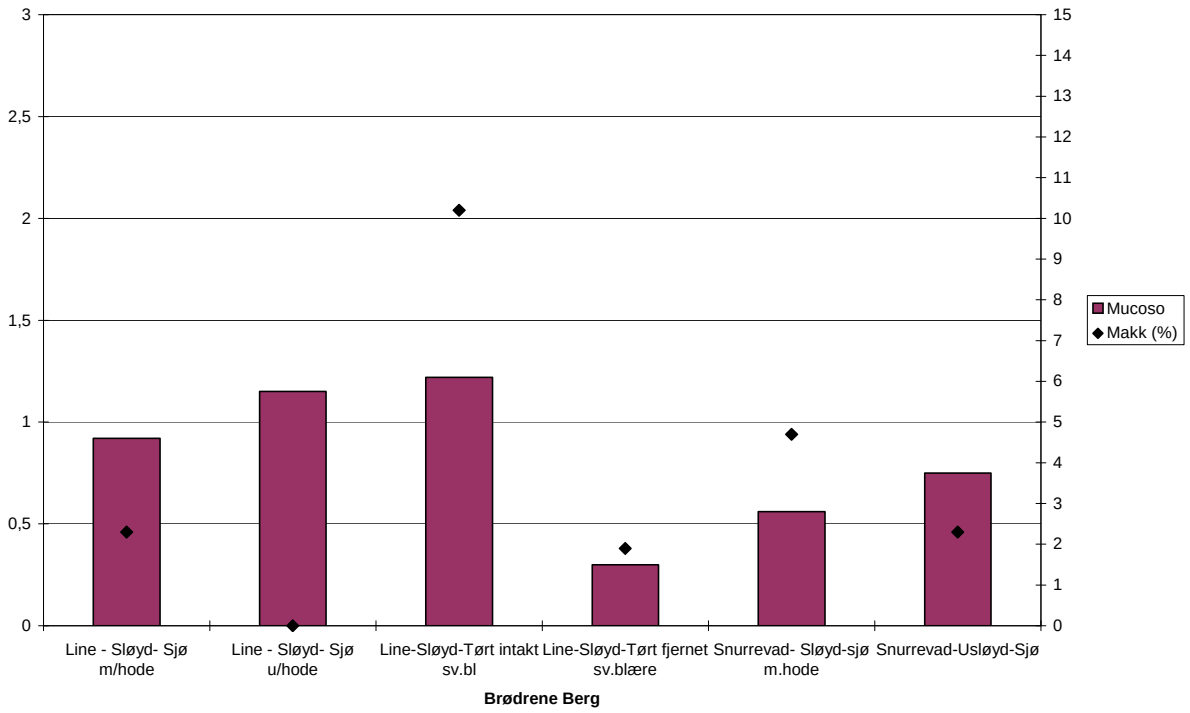


Figur 3 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 6 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Gruppen med lavest mucoso-verdi er den som ble lagret 12 timer i sjøvann før henging (0,19) mens lagret tørt i 12 timer gav mest mucoso (0,44). Også for de andre gruppene ligger mucoso-verdien lavt og på et nivå rundt 0,3-0,4. Andel makkfisk var 0 % for alle gruppene utenom fisk lagret 6 timer i sjøvann som hadde 1,1 % makkfisk.

3.1.3 Forsøk med linefisk og fisk fanget med snurrevad

Linefisk fra samme fangst ble delt inn i 2 grupper der en gruppe ble lagret sløyd med hode på og den andre sløyd og hodekappet i sjøvann i 19 timer før henging på hjell. Resultatene fra forsøket er vist i Figur 4. Her er også vist resultatene fra et forsøk der storfisk (6,0 kg i snittvekt) fikk fjernet hele svømmeblæren før henging. Gruppen ble sammenlignet med fisk fra samme fangst av nøyaktig samme størrelse, og der svømmeblæren var normal. Det ble også sammenlignet 2 grupper av fisk fanget med snurrevad der fisken i den ene gruppen ble lagret sløyd i sjøvann med hode på mens fisken i den andre gruppen ble lagret usløyd i sjøvann. Lagringstiden for begge gruppene var 12 timer.



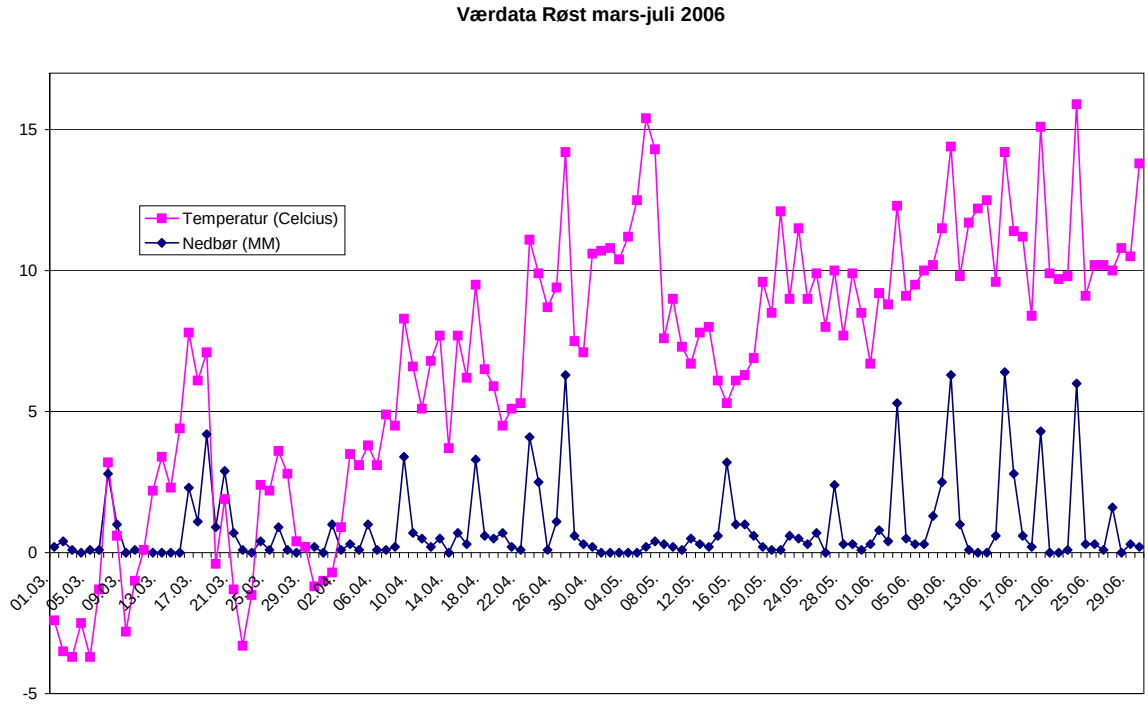
Figur 4 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 4 grupper linefisk og 2 grupper fisk fanget med snurrevad. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Linefisk oppbevart sløyd i sjøvann gav litt mindre mucoso dersom hode var på (0,92) sammenlignet med sløyd og hodekappet fisk (1,15). På den andre siden gav førstnevnte gruppe 2,3 % makkfisk mens det ikke ble registrert makkfisk for sløyd hodekappet linefisk. Gjennomsnittsvekten for disse 2 gruppene var begge på 3,7 kg. Fisken som fikk svømmeblæren fjernet hadde vesentlig mindre mucoso (0,30) enn kontrollgruppen der svømmeblæren var uberørt (1,22). Også andel makk var høyere for den ubehandlede gruppen (10,2 %) sammenlignet med gruppen der hele svømmeblæren var fjernet (1,9 %). For begge disse to gruppene var gjennomsnittsvekten 6,0 kg. Snurrevadfisken lagret i sjøvann sløyd med hode gav noe mindre mucoso (0,56) enn samme råstoff lagret usløyd i sjøvann (0,75), men førstnevnte gruppe hadde større andel makkfisk, 4,7 mot 2,3 %. Gjennomsnittsvekten var 3,5 kg for gruppen lagret sløyd med hode og 3,3 kg for gruppen lagret usløyd.

3.2 Hengeforsøk ved GLEA AS

3.2.1 Værforhold under tørkeperioden

Fisken på Røst ble hengt i perioden 9.–13. mars 2006 og fisken ble tatt ned i juni. Figur 5 viser værdata for nedbør (døgnnedbør) og temperatur (kl 13) i denne perioden. Dataene ble hentet fra Røst værstasjon (nr 85891).

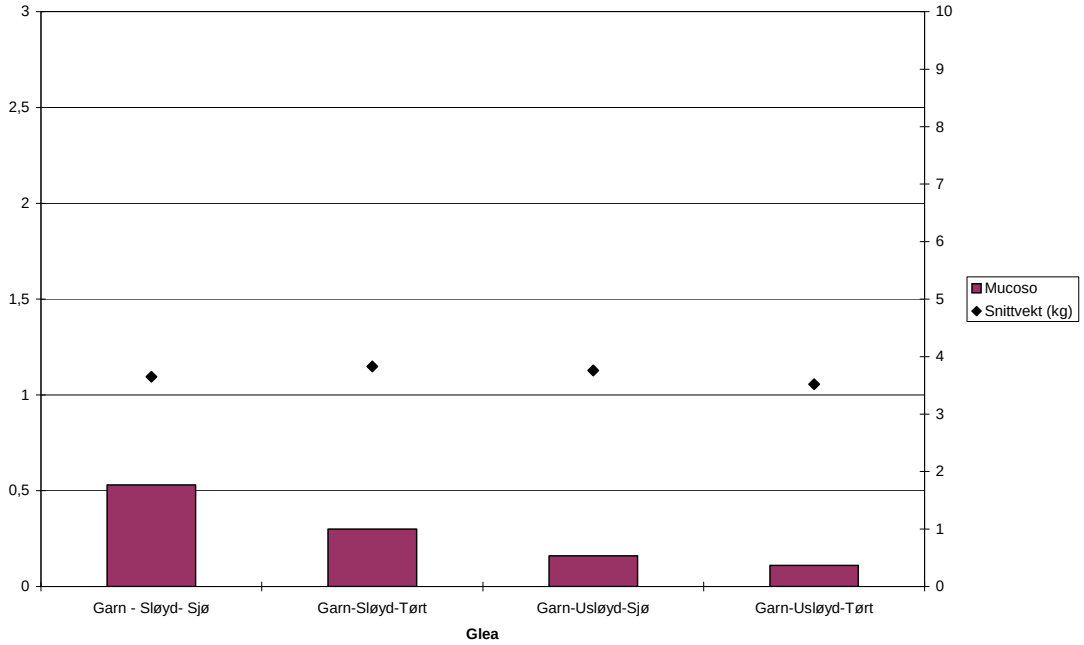


Figur 5 Værdata under henging av tørrfisk på Røst

I mars måned svingte temperaturen fra -4 til +8 °C med litt nedbør midt i perioden. I april var det 4 døgn med noe medbør (4–6 mm) og temperaturer på 4–10 °C, for mai ble det registrert lite nedbør og temperaturene lå mellom 5 og 15 °C og i juni lå temperaturen mellom 8 og 1 °C, med en del regn. Først i perioden var temperaturen så lav at det var fare for frostfisk. Rett etter at fisken vår ble hengt steg temperaturen. Videre i mars svingte temperaturen og med noen nedbør var det ikke helt optimale tørkeforhold, men heller ikke dårlige. I april var temperaturen gunstig og det var heller ikke spesielt mye nedbør. Mai gav veldig gunstig tørk, med meget lite nedbør og bra temperaturer. I juni ble det en del regn, men på dette tidspunkt er fisken såpass tørr at den tåler en god del regn.

3.2.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging

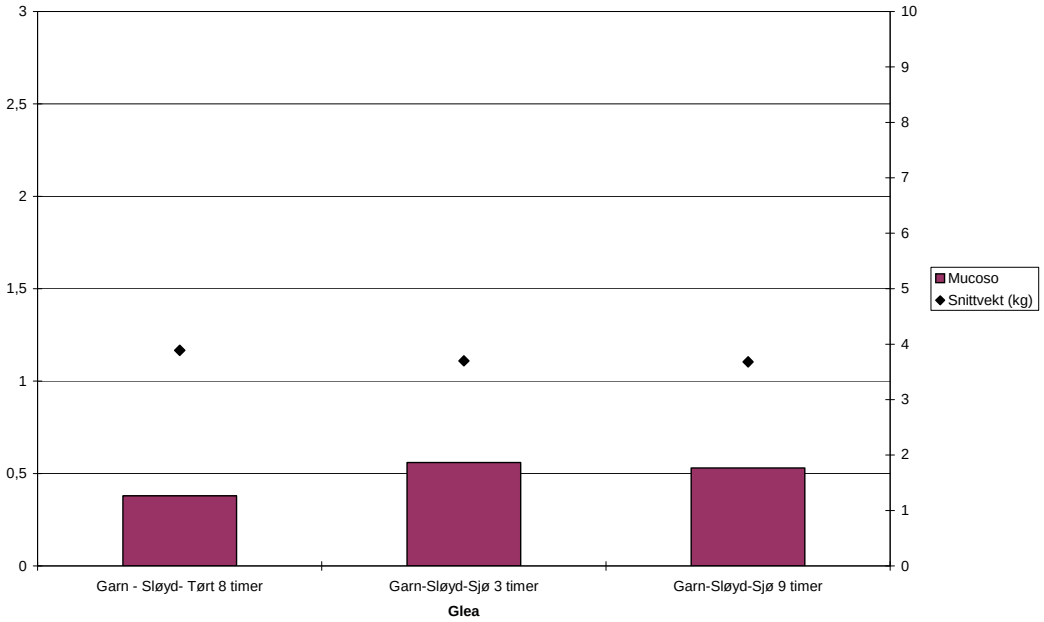
Også her ble 4 grupper garnfisk lagret på 4 forskjellige måter i 24 timer før henging. Fisk ble lagret sløyd eller usløyd enten i sjøvann eller i tørt kar.



Figur 6 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 4 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

I Figur 6 ser vi at mucoso-verdien er lavest for gruppen lagret usløyd og tørt (0,11) mens gruppen lagret sløyd i sjøvann gav den høyeste mucoso-verdien (0,53). Andelen makkfisk var 0 % for alle gruppene. Gjennomsnittsvekten lå på 3,5 til 3,8 kg for alle gruppene.

I et annet forsøk ble fisk lagret sløyd i tørt kar sammenlignet med fisk lagret i 3 og 9 timer sløyd i sjøvann (Figur 7).

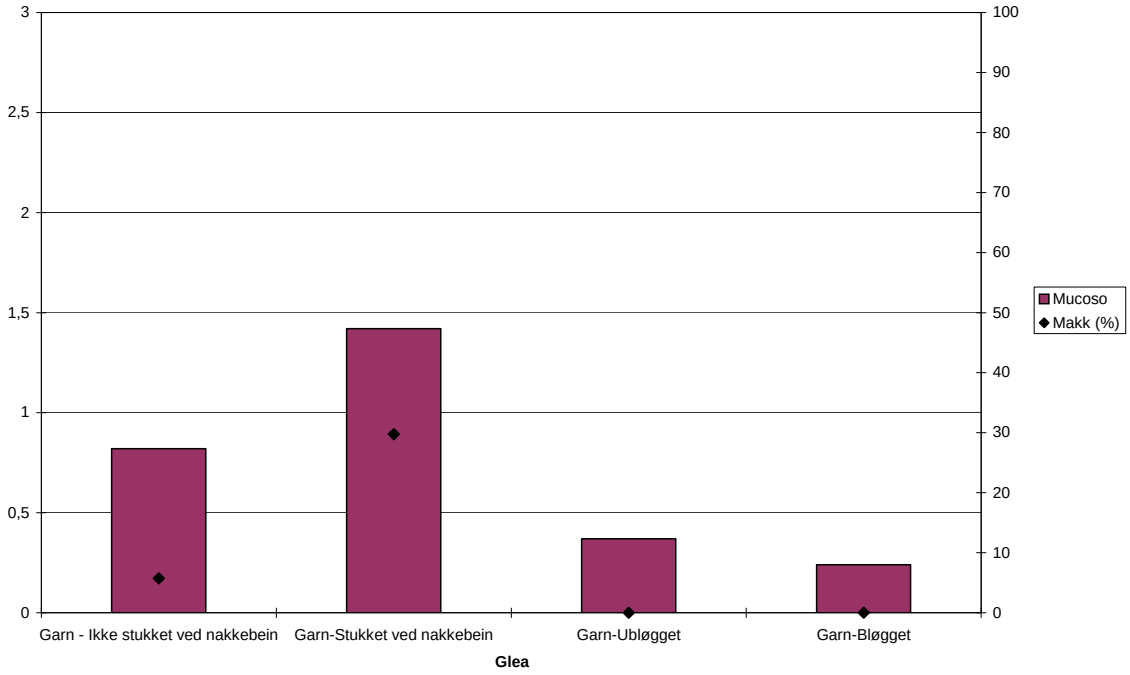


Figur 7 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 3 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

I Figur 7 ser vi at mucoso-verdien er lavest for gruppen av fisk som ble lagret tørt i sløyd tilstand (0,38) mens de to gruppene lagret henholdsvis 3 og 9 timer sløyd is sjøvann hadde begge en mucoso-verdi på litt over 0,5. Gjennomsnittsvekten for alle 3 gruppene var på 3,7 til 3,9 kg. Ingen av gruppene inneholdt makkfisk.

3.2.3 Forsøk med garnfisk stukket opp ved nakkebeinet og bløgget mot ubløgget fisk

Noen bedrifter bruker å stikke en kniv eller lignende opp rundt nakkebeinet på stor fisk for å forbedre tørken av fisken. I et forsøk ble stor garnfisk med gjennomsnittsvekt på 6,5 kg delt i 2 grupper. En gruppe ble stukket opp rundt nakkebeinet mens den andre gruppen var ubehandlet kontroll. I et annet forsøk med bløgget garnfisk sammenlignet med ubløgget garnfisk. Den ubløggede fisken hadde vesentlig kortere oppbevaringstid i båten enn den bløggede fisken noe som gjorde at de 2 gruppene ikke var fullstendig sammenlignbare.



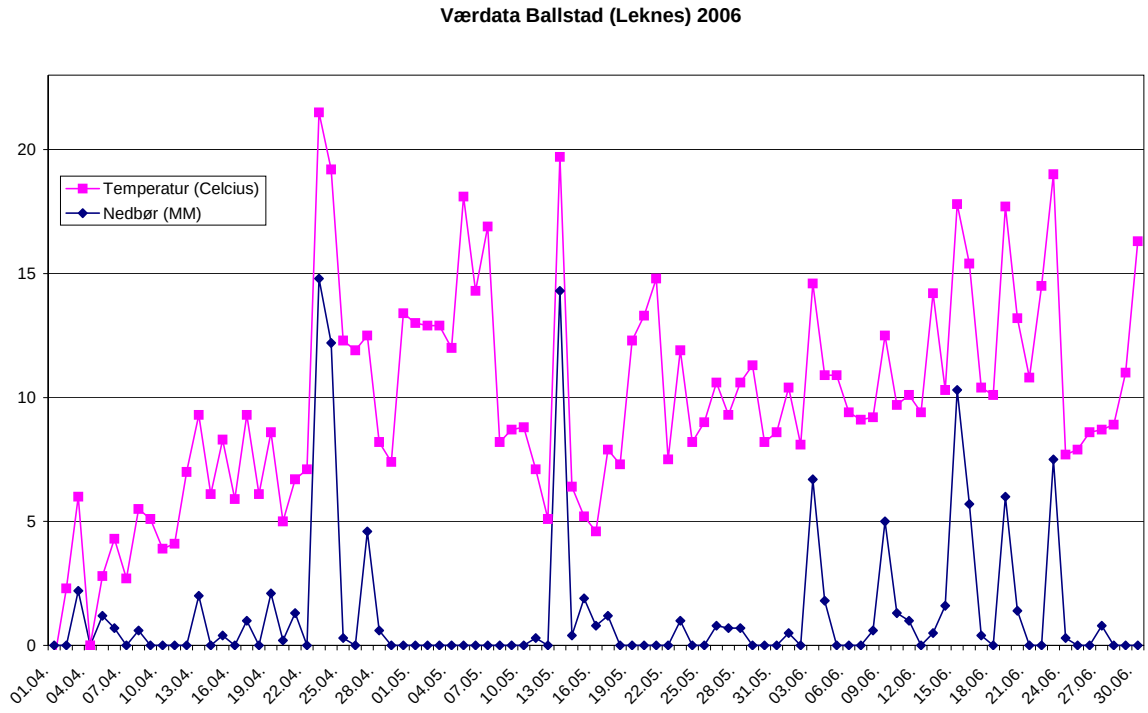
Figur 8 Mucoso-verdi og gjennomsnittsvekt på tørrfisk for 4 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Fisk som ikke var stukket opp ved beinet fikk mindre makk (5,8 % mot 29,8 %) og mindre mucoso (0,83 mot 1,42) enn fisken som ble stukket opp ved nakkebeinet (Figur 8). Dette var motsatt av det en kunne forvente. Resultatet kan delvis skyldes at vrakere tolker løs nakke som et tegn på makk og eller mucoso. Når det åpnes opp i nakken kan det også medføre en økt misfarging noe som kan tolkes som mucoso. Dette vil bli undersøkt nærmere ved at fisken vannes ut og analyseres i utvannet tilstand. Ubløgget fisk hadde noe mer mucoso (0,37) enn bløgget fisk (0,24). Ingen av disse 2 gruppene inneholdt makkfisk og gjennomsnittsvekten for begge gruppene var 3,4 til 3,5 kg.

3.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS

3.3.1 Værforhold under tørkeperioden

Fisken på Ballstad ble hengt i perioden 4.–6. april 2006 og fisken ble tatt ned i juni. Figur 9 viser værdata for nedbør (døgnnedbør) og temperatur (kl 13) i denne perioden. Dataene ble hentet fra Leknes Lufthavn (temperatur) og Leknes værstasjon nr 85540 (nedbør).

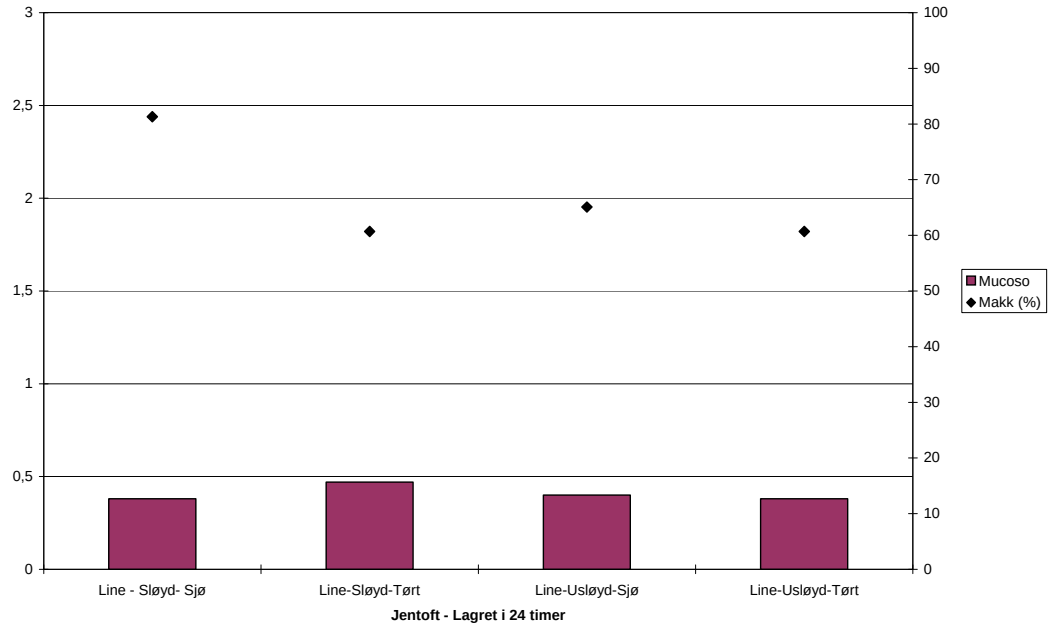


Figur 9 Værdata for Ballstad (Leknes) våren 2006

Av figuren ser vi at frem til slutten av april var det relative gode tørkeforhold med temperaturer rundt 5–8 °C og lite nedbør. I neste periode frem til 12. mai er temperaturen høyere, i snitt rundt 12–13 °C og kun nedbør i første del av perioden. Mellom 1. og 13. mai blir det ikke registrert nedbør. Fra 13. mai til 3. juni ble det registrert kun lave nedbørsmengder og temperaturer rundt 10 °C. I resten av juni var det en del regn og temperaturer stort sett mellom 10 og 15 °C. Sett under ett kan en beskrive våren 2006 på Ballstad som god med tanke på tørking av tørrfisk. Temperaturen har vært gunstig samtidig som det var lite regn frem til juni måned.

3.3.2 Garnfisk lagret opp til 24 timer før henging

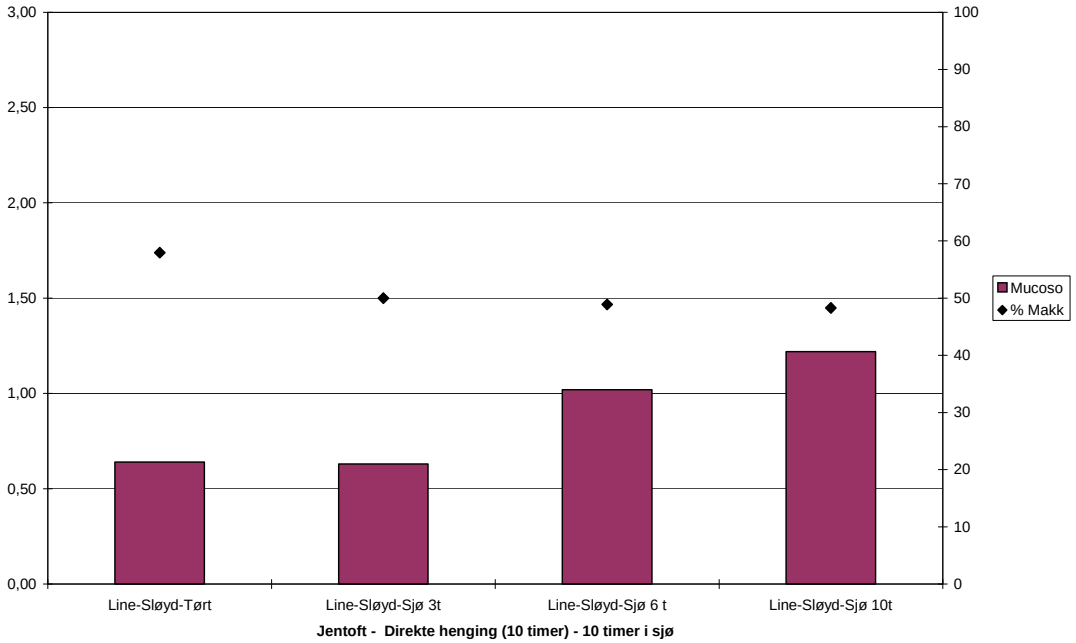
Også på Ballstad ble 4 grupper linefisk lagret på 4 forskjellige måter i 24 timer før henging. Fisk ble lagret sløyd eller usløyd enten i sjøvann eller i tørt kar.



Figur 10 Mucoso-verdi og mengde makk for tørrfisk for 4 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

I Figur 10 ser vi at mucoso-verdiene er relativt like, og lave, for alle gruppene, med et nivå på rundt 0,4–0,5. Gjennomsnittsvekten lå på 3,5 til 3,6 for alle gruppene. Det ble registrert meget høye andeler av makkfisk på dette anlegget. Gruppen sløyd-sjø gav mest makk (81,3 %) mens de 3 andre gruppene hadde relativt likt nivå makkfisk på 61–65 %.

I et annet forsøk ble fisk lagret sløyd i tørt kar sammenlignet med fisk lagret i 3, 6 og 10 timer sløyd i sjøvann (Figur 11).



Figur 11 Mucoso-verdi og mengde makk for tørrfisk for 3 grupper garnfisk. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

I Figur 11 ser vi at mucoso-verdien er lavest for gruppene sløyd-tørt og sløyd i sjø 3 timer, med verdier på henholdsvis 0,64 og 0,63. Gruppene der fisk ble lagret sløyd i sjø 6 og 10 timer hadde mucoso-verdier på respektive 1,02 og 1,22. Gruppen sløyd-tørt hadde mest makk (58 %) mens de 3 andre gruppene hadde tilnærmet samme mengde makkfisk (48–50 %). Gjennomsnittsvekten for gruppen lå mellom 3,3 og 3,6 kg

4 Resultater for sesongen 2007 – Vraking av tørrfisk

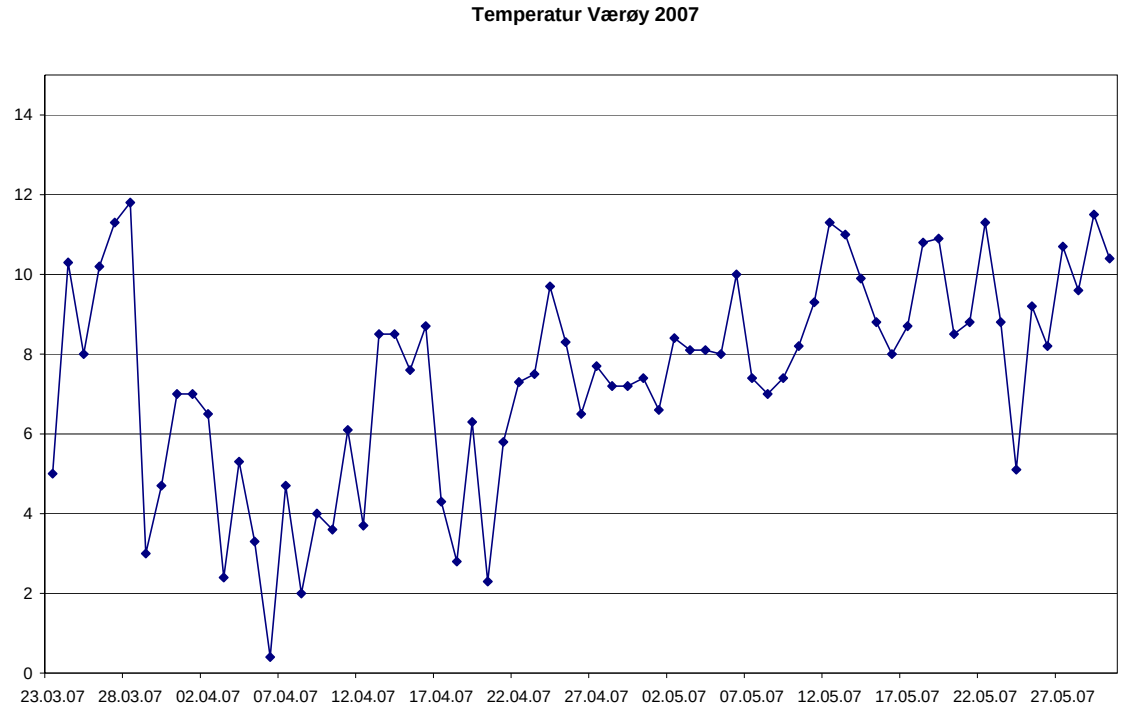
Resultatene som vises er for tørrfisk og er basert på 3 vrakere som har vraket hver enkelt fisk uavhengig av hverandre. De 3 vrakerne sine vurderinger av hver gruppe (gjennomsnitt av 30 fisk) har blitt samlet og gjennomsnittet av disse 3 resultatene igjen blir vist i rapporten som mucoso-verdien for en gitt gruppe. Det samme gjelder for resultatene med hensyn på makkfisk.

4.1 Hengeforsøk ved Brødrene Berg AS

Fisken på Værøy ble hengt 19.–21. mars og tatt inn i begynnelsen av juni.

4.1.1 Værforhold under tørkeperioden

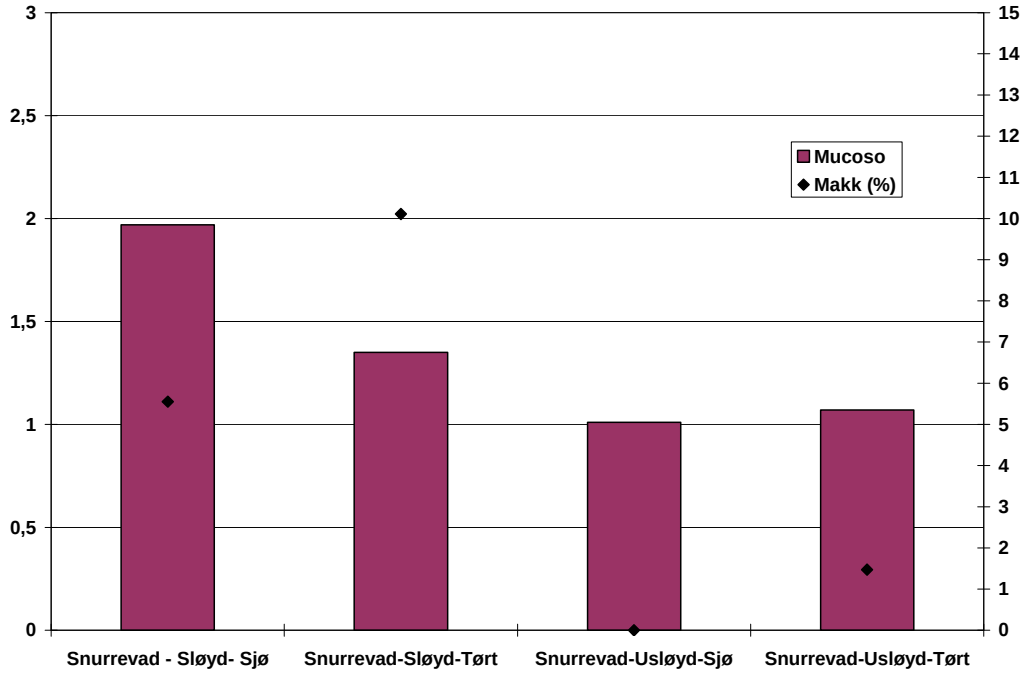
Data på temperatur ble hentet fra Værøy heliport (85840), men det ikke finnes nedbørsdata for Værøy. I den første uken var temperaturen høy for årstiden, med temperaturer fra 5-12 grader (Figur 12). Neste uke var temperaturer under 4 grader for så å øke igjen til 4-8 grader uka etter. Midt i april var temperaturen igjen noe lavere for så å ligge mellom 6 og 10 grader til midt i mai. Ut mai svingte temperaturen mellom 8 og 12 grader. Spesielt først i perioden var temperaturen høy, men også utover i hengeperioden var temperaturen høyere enn normalt.



Figur 12 Temperatur under tørkeperioden ved Brødrene Berg AS på Værøy

4.1.2 Snurrevadfisk lagret i 12 før henging

I det første forsøket ble snurrevadfisk levert usløyd studert. Fisken hadde blitt lagret i sjø om bord i ca 6 timer og så pumpet på land. Fisken ble så lagret sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 12 timer. Så ble fisken lagret i ytterligere 12 timer sløyd og i tørt kar før henging Resultatene for disse 4 gruppene er vist i Figur 13.

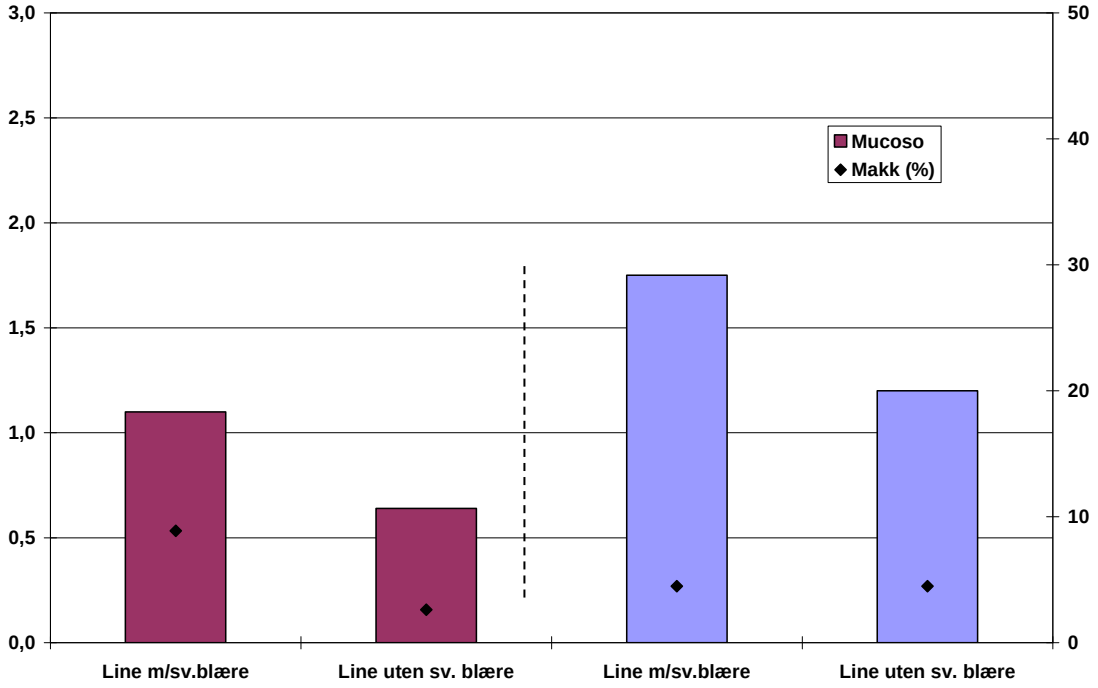


Figur 13 Grad av mucoso og mengde makk for snurrevad fisk lagret 12 timer usløyd eller sløyd henholdsvis i sjøvann eller i tørt kar før henging på hjell. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Gruppen som ble oppbevart i sløyd tilstand i sjø hadde mest mucoso, med en verdi på rett under 2,0. De 2 gruppene som ble lagret usløyd (i sjøvann eller tørt) hadde minst mucoso med en verdi på rundt 1,0. De 2 gruppene som ble lagret sløyd skilte seg ut ved å ha noe makk, henholdsvis 5 og 10 % for lagring i sjø og lagring tørt.

4.1.3 Stor fisk med eller uten svømmeblære

For 2 ulike linefangster ble det tatt ut den største fisken. Deretter fikk 30 fisk svømmeblæren fullstendig fjernet mens 30 andre var ubehandlet kontroll. All fisk ble så lagret tørt i kar til henging på samme hjell.

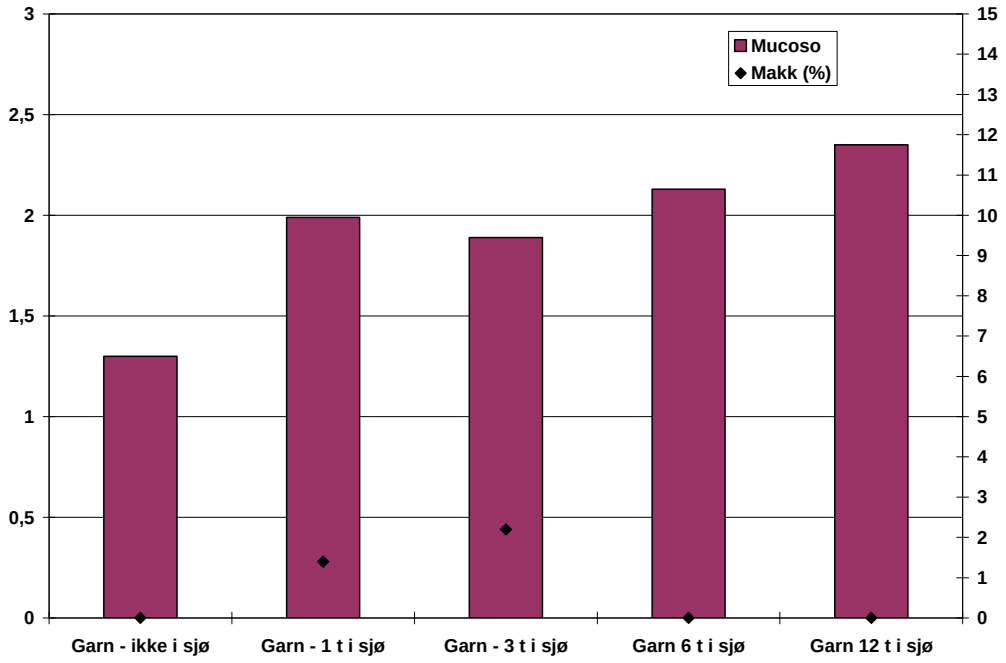


Figur 14 Grad av mucoso og mengde makk for line fisk der fisken har fått fjernet svømmeblæren for henging på hjell De 2 røde søylene er fisk fra samme fangst med snittvekt på 4,–4,1 kg. De 2 blå sløylene viser fisk fra en annen linefangst med snittvekt på 5,4–5,5 kg. Verdi 0 er mucoso-fri fisk og verdi 3 er kraftig mucoso. N=30 for alle grupper.

For begge gruppene ble det registrert en reduksjon i graden av mucoso i gruppen der svømmeblæren ble fjernet (Figur 14). For gruppen med lavest snittvekt (4,–-4,1 kg) var mengden mucoso lavest der graden av mucoso var 1,2 for kontroll og 0,6 for gruppen der svømmeblæren ble fjernet. Mengden makkfisk ble også redusert fra 8,9 til 2,6 %. For gruppen med høyest snittvekt (5,4–5,5 kg) ble mucoso-graden redusert fra 1,75 til 1,2 for henholdsvis kontroll og gruppe der svømmeblæren var fjernet.

4.1.4 Lagring sløyd i sjø i 1, 3, 6 eller 12 timer før henging

I dette forsøket ble det brukt garnfangst oppbevart sløyd i tørr konteiner om bord i 6 timer før levering. Fangsten ble delt inn i 5 forskjellige grupper der fisken ble oppbevart i sjøvann i 1, 3, 6 eller 12 timer før henging på hjell. Kontrollgruppen var fisk som ble oppbevart 12 timer sløyd i et tørt kar.

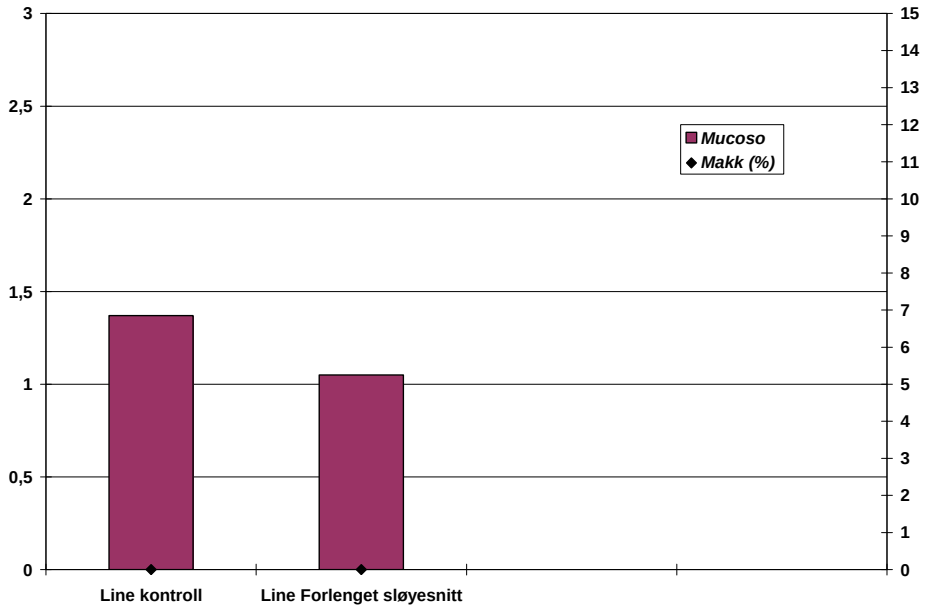


Figur 15 Grad av mucoso og mengde makk for garnfisk lagret 1, 3, 6 eller 12 timer sløyd i sjøvann før henging på hjell. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Gruppen som ble oppbevart tørt hadde lavest grad av mucoso med 1,3 og ikke makk (Figur 15). Allerede etter 1 times oppbevaring i sjøvann får vi en betydelig økt mucoso grad (2,0). Videre ser vi at mucoso-graden øker med økt oppbevaringstid i sjøvann (utenom gruppe 3 timer i sjøvann). Gruppen lagret 12 timer i sjøvann har 2,35 i mucoso-grad.

4.1.5 Forlenget sløyesnitt til 5 cm bak gattåpning

Linefisk som ble oppbevart usløyd i tørr konteiner i 6 timer før levering ble delt inni 2 grupper der den ene ble kuttet opp ca 5 cm lengre bak enn normalt (forbi gattåpningen) mens den andre var ubehandlet kontroll.

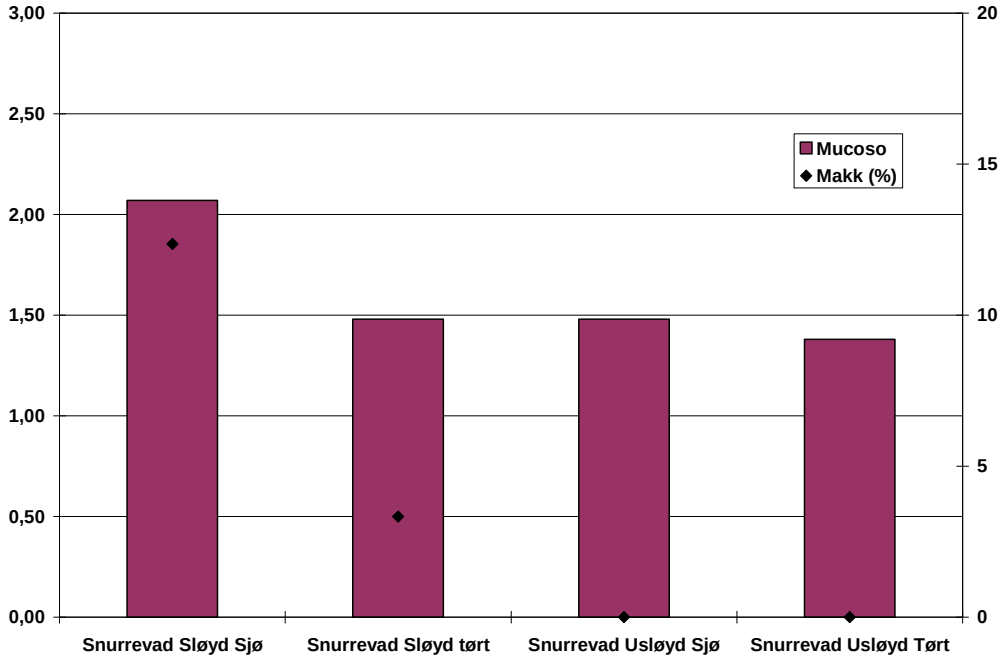


Figur 16 Grad av mucoso og mengde makk for linefisk der sløyesnittet ble forlenget med ca 5 cm bak gattåpningen. Fisken ble så lagret tørt i kar frem til henging på hjell. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 er kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Vi ser av Figur 16 ta kontrollgruppen har noe høyere mucoso grad (1,37) enn gruppen med forlenget sløyesnitt (1,05). Hovedhensikten med forsøket var å se om graden av mucoso i gatt ble redusert og derfor måtte fisken bløytes før effekten av denne metoden kunne avklares (se avsnitt 4.5).

4.1.6 Snurrevad fisk lagret i 24 timer før henging

I dette forsøket ble det brukt snurrevadfisk som råstoff. Fisken ble lagret usløyd i sjøvann i ca 6 timer før levering. Videre ble fisken delt inn i 4 grupper der 2 ble lagret henholdsvis sløyd og usløyd i sjøvann og tilsvarende for tørr lagring.



Figur 17 Grad av mucoso og mengde makk for snurrevad fisk lagret 24 timer usløyd eller sløyd henholdsvis i sjøvann eller i tørt kar før henging på hjell. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

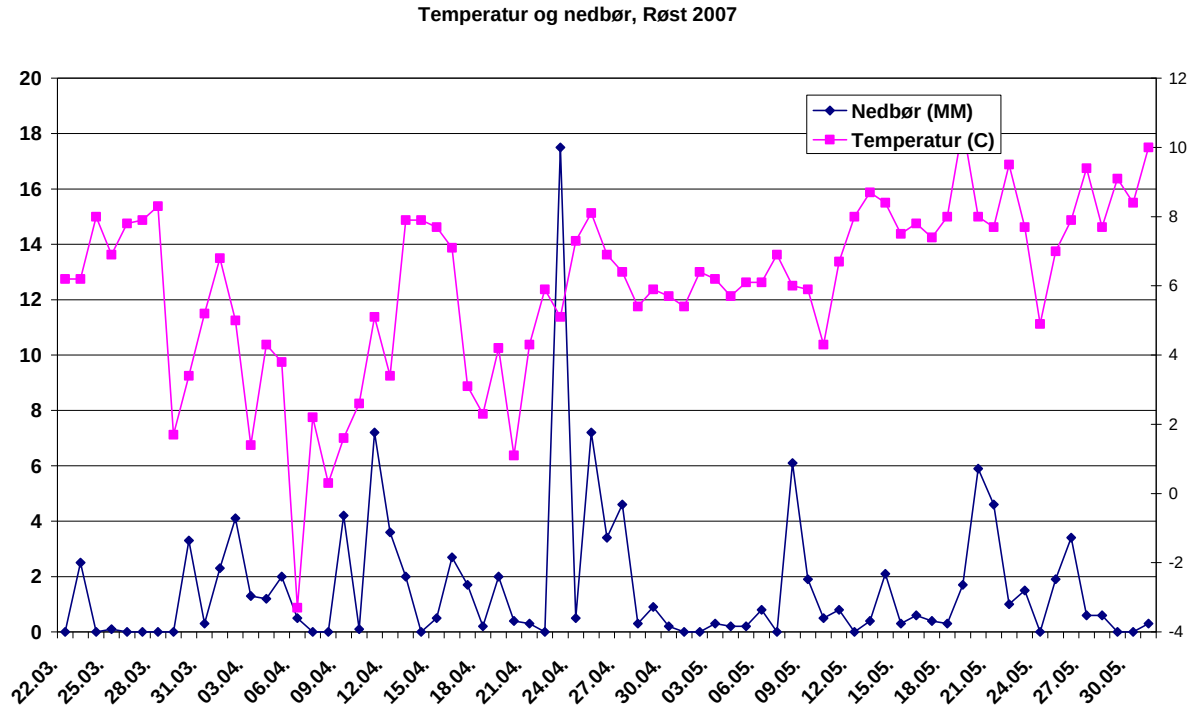
Gruppene lagret sløyd kan ikke sammenlignes direkte med gruppene lagret usløyd fordi gjennomsnittsvektene var for ulike, henholdsvis 4,6–4,7 kg for de 2 sløyde gruppene og 3,6–3,8 kg for de usløyde gruppene. Gruppen sløyd i sjøvann i 24 timer gav høyest mucoso-verdi med 2,07 sammenlignet med gruppen sløyd tørt på 1,48 (Figur 17). Resultatene for makkfisk viste at gruppen sløyd sjø var dårligere enn sløyd tørt gruppen, med henholdsvis 12,4 % mot 3,3 % makk. Gruppene lagret usløyd var like med en mucoso grad på 1,4 til 1,5 og uten makkfisk.

4.2 Hengeforsøk ved GLEA AS

På Røst ble hengeforsøkene gjennomført i perioden 22.–25. mars. Fisken ble tatt ned fra hjell og inn på lager i slutten av juni.

4.2.1 Værforhold under tørkeperioden

Figur 18 viser nedbør og temperaturforløp i perioden 22. mars til 31. mai 2007. Figuren viser værdata for nedbør (døgnnedbør) og temperatur (kl 13) i denne perioden. Dataene ble hentet fra Røst værstasjon (nr 85891/85890).



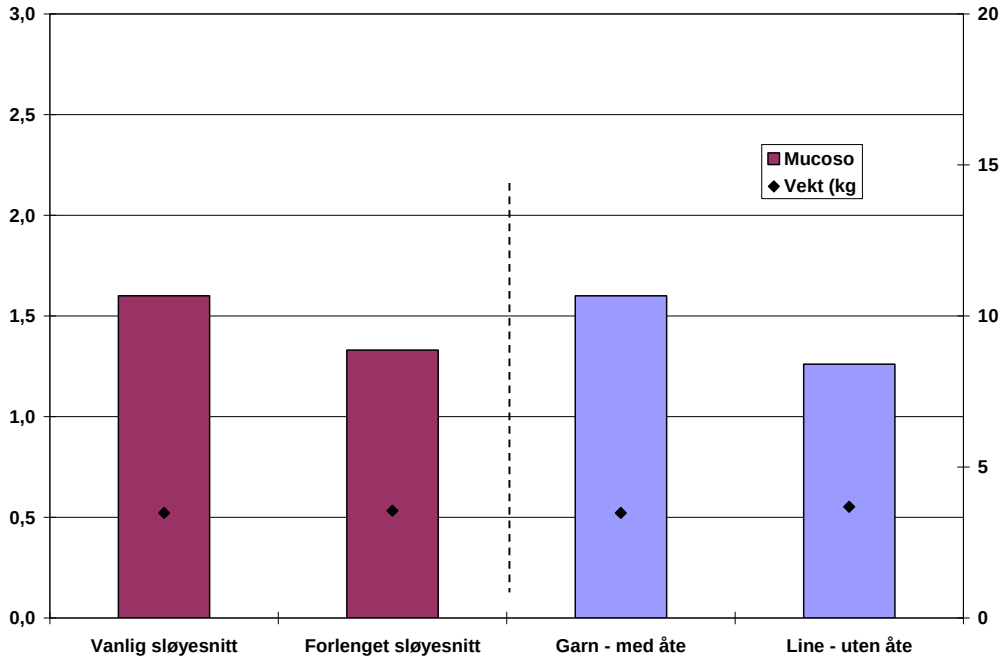
Figur 18 Værdata for hengeperioden på Røst. Nedbør i MM er vist på y-aksen til venstre og temperatur i grader celsius er vist på sekundær y-aksen til høyre

Første uken i hengeperioden var temperaturen høy, mellom 6 og 8 °C. Den neste uken svingte temperaturen mellom 2 og 6 grader før en fikk en kort perioden med minusgrader. Så steg temperaturen gradvis opp til 8 °C for så å synke ned mot 0-1 grader. I siste uka i april steg temperaturen igjen opp til 8 °C. De første 10 dagene av mai lå temperaturen stabilt rundt 6 grader og for resten av mai lå temperaturen og svingte mellom 8-10 °C. Det kom nedbør stort sett i hele perioden, men ikke i store mengder.

Ut fra disse værdataene kan det se ut som om temperaturen har vært noe høy, spesielt først i hengeperioden og midt i april. Ellers ser det ut til at det har kommet regn jevnt og trutt som kan ha forsinket tørkeprosessen.

4.2.2 Forlenget sløyesnitt og fisk med og uten åte

For forsøket med forlenget sløyesnitt ble det brukt garnfisk som ble oppbevart usløyd i sjø i 4 timer før levering. Kontrollgruppen var ubehandlet fisk fra samme fangst som også ble brukt som gruppe fisk med åte og sammenlignet med linefisk som ikke hadde åte. Garnfisken hadde mye sild i seg mens linefisken var uten mageinnhold.

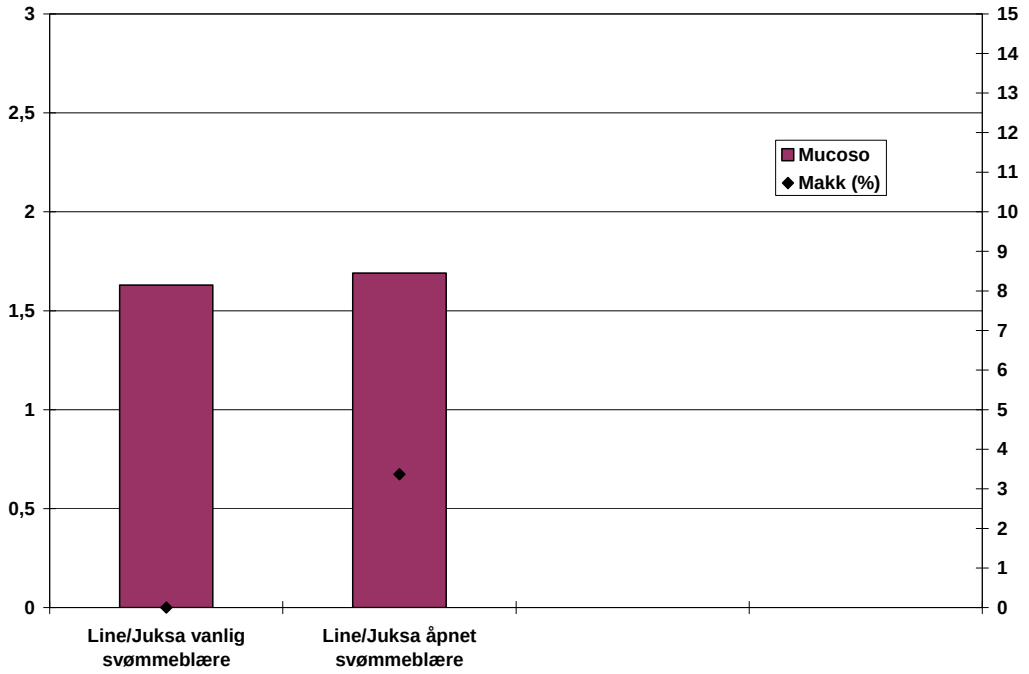


Figur 19 Grad av mucoso og snittvekt for garnfisk med forlenget sløyesnitt samt garnfisk med åte sammenlignet med linefisk uten åte. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Som vi ser i Figur 19 gir gruppen med forlenget sløyesnitt noe lavere mucoso-verdi (1,33) enn kontrollgruppen (1,60). Gruppen uten åte (linefisk) fikk noe lavere mucoso-verdi enn garnfisken med åte, henholdsvis 1,60 mot 1,26. Gjennomsnittlig vekt var lik for alle 4 gruppene og lå på 3,5 til 3,7 kg.

4.2.3 Oppsnitting av svømmeblæren før henging

I dette forsøket ble stor fisk med snittvekt på 5,6–5,7 kg hentet fra 2 linefangster og 2 juksa fangster. En gruppe fikk svømmeblæren snittet opp ca 15 cm bak fra nakken mens den andre gruppen var ubehandlet kontroll.



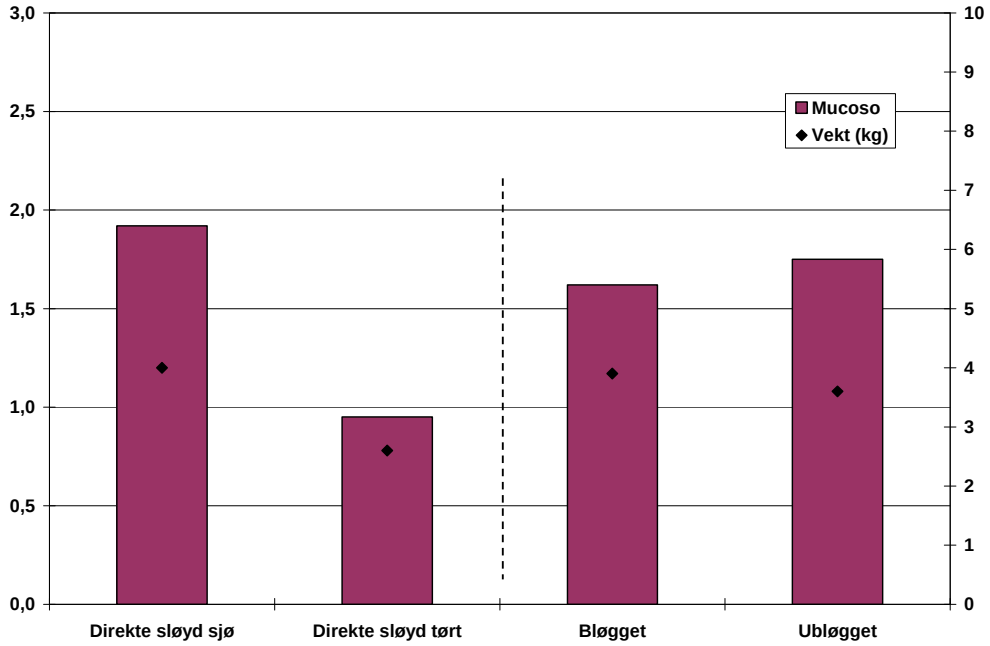
Figur 20 Grad av mucoso og snittvekt for linefisk og juksafisk der svømmeblæren ble snittet åpen 15 cm bakover fra nakken. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Gruppen som fikk svømmeblæren åpnet har både høyere grad av mucoso og større andel makkfisk enn kontrollen selv om forskjellene er små (vist i Figur 20).

4.2.4 Direkte sløying av juksafisk og ubløgget mot bløgget garnfisk

Fisk fra en juksafangst ble delt inn i 2 grupper om bord. Den ene gruppen ble lagt i vann etter direkte sløying, den andre ble lagt tørt til utblødning etter direkte sløying. For dette forsøket var det 20 fisk per gruppe. Når fisken ble vurdert for utblødning etter levering fikk samtlige fisk av gruppen direkte sløyd med påfølgende lagring tørt høyeste score når det gjaldt blod i nakke og buk (dårlig utblødning). Det motsatte var tilfellet for gruppen som ble lagret i vann etter direkte sløying. I denne gruppen fikk nesten alle fisken score 0 som indikerer godt utblødd fisk.

For garnfangsten ble 30 fisk bløgget på vanlig måte mens 30 fisk fra samme fangst ikke ble bløgget. Den ubløggede fisken ble lagret 5 timer før sløying (direktesløying), like lenge som kontrollgruppen ble lagret sløyd i sjøvann. Den bløggede fisken hadde jevnt over noe blod med score på rundt 1 i snitt (noe dårlig bløgget), mens den ubløggede fisken ble vurdert til å ha mye blod (score 2) i nakke og buk.

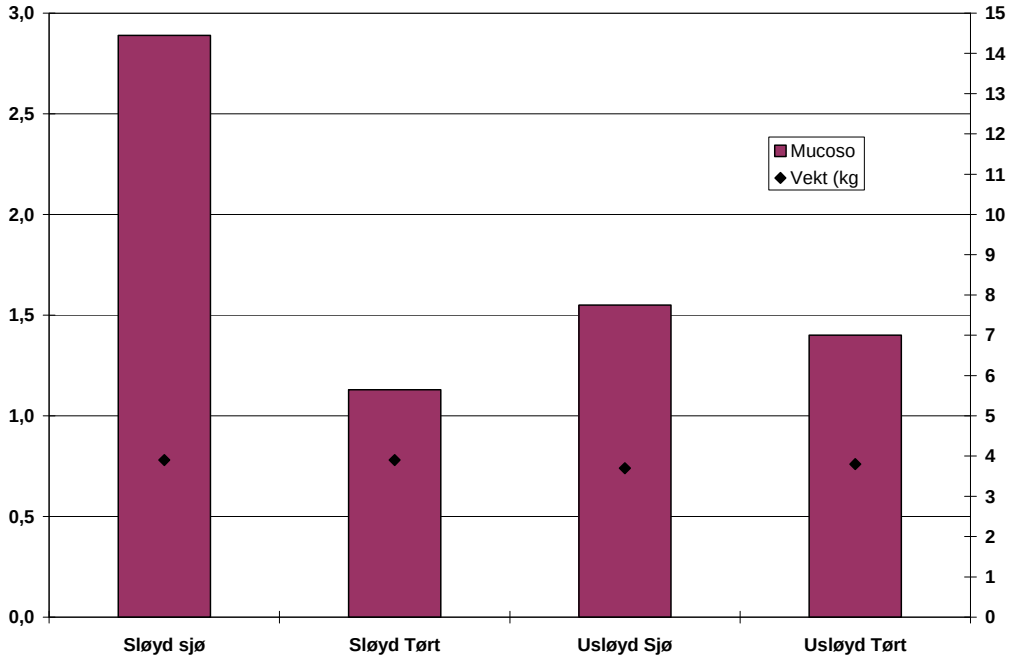


Figur 21 Grad av mucoso og snittvekt for juksafisk der en gruppe ble lagret i sjøvann etter direktesløying, men andre ble lagret tørt etter direktesløying (vist i de 2 søylene til venstre). I de 2 søylene til høyre vises grad av mucoso for bløgget eller ubløgget garnfisk Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N=20 for de 2 gruppene til venstre, N= 30 for de 2 gruppene til høyre.

Figur 21 viser at mucoso-graden var nesten 2 for gruppen lagret i sjøvann etter direktesløying mens gruppen lagret tørt etter direkte sløying hadde i underkant av 1. Dette kan nok i stor grad forklares ut fra den betydelige forskjellen i snittvekt mellom gruppene (4,0 kg mot 2,6 kg). For de 2 gruppene med garnfisk fikk ubløgget fisk litt høyere mucoso grad enn bløgget fisk, men forskjellene var små. Her var det liten forskjell i snittvekt mellom gruppene.

4.2.5 Garnfisk lagret i 24 timer før henging

Til dette forsøket ble en garnfangst delt inn i 4 grupper. To grupper ble lagret sløyd, enten i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging. De 2 andre gruppene ble lagret på tilsvarende måte usløyd. Før levering hadde fisken blitt oppbevart usløyd i sjøvann i 2 timer.



Figur 22 Grad av mucoso og snittvekt for 4 grupper av garnfisk lagret sløyd eller usløyd i sjøvann eller tørt. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

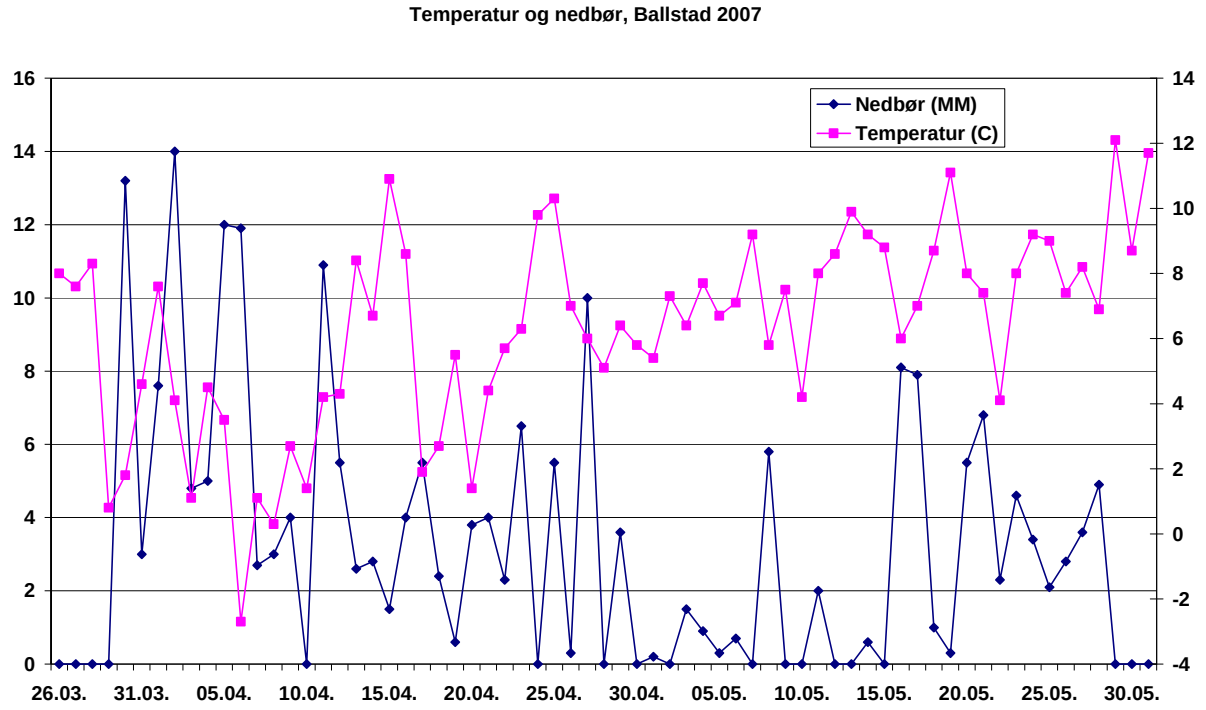
Gruppen som ble lagret sløyd i sjøvann fikk meget høyt nivå av mucoso, med en score på 2,89 (Figur 22). Gruppen som fikk lavest score var lagring av sløyd fisk i tørr konteiner, med en mucoso-grad på 1,13. De 2 siste gruppene la rundt 1,5 i mucoso-grad. Gjennomsnittlig vekt for de 4 gruppene var meget lik, fra 3,7 til 3,9 kg (Figur 22).

4.3 Hengeforsøk ved Jentoft Ballstad AS

Fisken på Ballstad ble hengt i perioden 26.–28. mars og ble tatt ned i juni for videre tørking innendørs.

4.3.1 Værforhold under tørkeperioden

Figur 23 viser nedbør og temperaturforløp i perioden 26. mars til 31. mai 2007. Værdata for nedbør (døgnnedbør) og temperatur (kl 13) i denne perioden ble hentet fra værstasjonen på Leknes (85540) samt Leknes Lufthavn (85560).



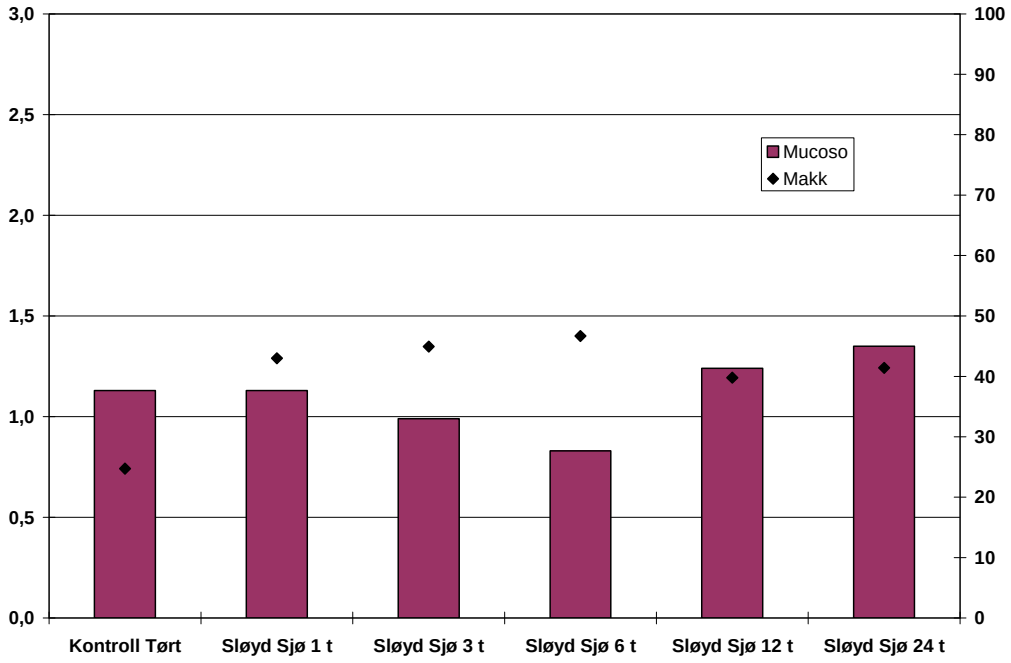
Figur 23 Værdata for hengeperioden på Ballstad. Nedbør i MM er vist på y-aksen til venstre og temperatur i grader celsius er vist på sekundær y-aksen til høyre

Slutten av mars og hele april var preget av kontinuerlige svingninger i temperatur fra noen plussgrader og opp til 8–10 °C (Figur 23). Mot slutten av april stabiliserte temperaturen seg mer med en stigning fra rundt 6 til 10 grader frem til 15. mai. Ut mai svingte temperaturen på nytt mellom rundt 6 grader og 10–12 °C. Det var få dager i perioden fra 22. mars og til 31.mai det ikke kom nedbør. Det kom en god del nedbør i slutten av mars, men også gjennom hele april. Første halvdel av mai ble tørrere, men med mer nedbør igjen i 2. halvdel av mai.

Temperaturen var generelt noe høy i første del av hengeperioden og kombinert med en god del regn gav dette dårlige tørkeforhold. I april svingte temperaturen med 2 temperaturtopper på over 10 °C samtidig som det også i denne perioden kom en del nedbør. Perioder med høy temperatur kombinert med nedbør i store deler av hengeperioden ser ut til å ha gitt relativt dårlige tørkeforhold på Ballstad i 2007.

4.3.2 Oppbevaring sløyd i sjøvann i 1, 3, 6, 12 eller 24 timer før henging

Her ble garnfisk fra 2 ulike fangster brukt. Den ene fisken ble levert usløyd mens den andre fisken ble levert sløyd i sjøvann med oppbevaringstid på 3 timer. Der denne fisken ble brukt la en til oppbevaringstiden på 3 timer om bord med tiden på land for å få total oppbevaringstid sløyd i sjøvann.

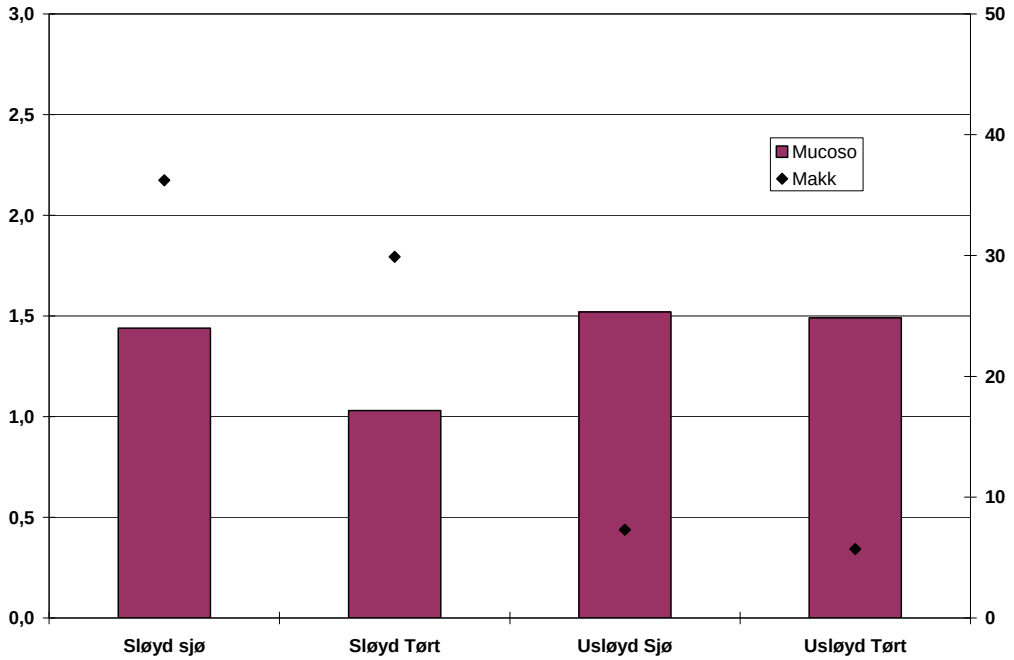


Figur 24 Grad av mucoso og mengde makkfisk (i %) for 6 grupper av garnfisk lagret sløyd i sjøvann i 1, 3, 6, 12 eller 24 timer før henging på hjell. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Figur 24 viser at kontrollgruppen lagret sløyd i tørt kar hadde minst makk (25 %) mens gruppa lagret sløyd i sjøvann i 6 timer hadde mest makk (47 %). Denne gruppa hadde også minst mucoso med en score på 0,83. En kan ikke bruke resultatene fra analysen av mucoso når det er så mye makk i fisken. Dette er fordi fisk med mye makk ofte får mye mucoso også. Når fisken har makk blir det vanskelig for vrakerne å avgjøre om fisken også har mucoso og derfor vil mucoso-graden bli for lav i grupper med mye makk. Likevel kan vi se en effekt av lagring i sjøvann med hensyn på makk. Bare 1 times oppbevaring øker innslaget av makk fra 25 % (kontroll) til 43 %. For resten av gruppene lagret sløyd i sjø ligger makk andelen på over 40–47 %.

4.3.3 Lagring av garnfisk i 24 timer før henging på hjell

Garnfisk til dette forsøket ble levert usløyd etter oppbevaring i sjøvann i rundt 6 timer. For dette forsøket ble denne garnfangst delt inn i 4 grupper der sløyd fisk ble lagret enten i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. Usløyd fisk ble oppbevart på tilsvarende måte.



Figur 25 Grad av mucoso og mengde makkfisk (i %) for 4 grupper av garnfisk lagret sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Sløyd fisk hadde vesentlig større andel makk enn den usløyde fisken (Figur 25). Høyest andel makk hadde gruppen lagret sløyd i sjø med 36 % makkfisk. Gruppen lagret usløyd og tørt hadde bare 5,7 % makkfisk. Som for de andre gruppene med mye makk er det ikke mulig å dra sikre resultater ut av mucoso-verdiene. Dette fordi makkfisken kan skjule mucoso og dermed blir mucoso-graden lavere for grupper med mye makkfisk enn for grupper med lite makkfisk, der en i utgangspunktet hadde forventet motsatt resultat.

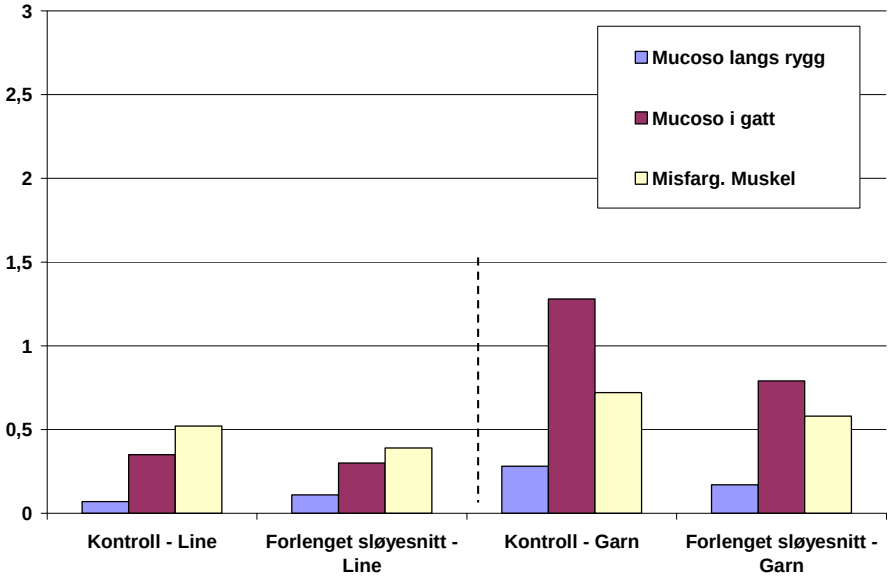
4.4 Utvanningsforsøk

4.5 Forlenget sløyesnitt

Før utvanningen ble all forsøksfisken vurdert med hensyn på sløyesnitt. For de 60 fisk som hadde forlenget sløyesnitt hadde 8 sammenklemt snitt der det ikke var åpning bak gattet. Nummeret på disse fiskene ble notert, For kontrollfisken (60 fisk) hadde 5 fisk noe lengre sløyesnitt enn normal og nummeret på disse fiskene ble også notert til den senere vurderingen av mucoso etter endt bløyting. Bilde 5 viser de ulike variantene av sløyesnitt.

Bilde 5 Tørrfisk med ulike typer sløyesnitt. Fisken til venstre har forlenget sløyesnitt til ca 5 cm bak gattbor, fisken i midten har forlenget sløyesnitt som har klistret seg sammen og fisken til høyre har normalt sløyesnitt

Resultatet fra vurderingen av mucoso og misfarging for utvannet fisk er vist i Figur 26.



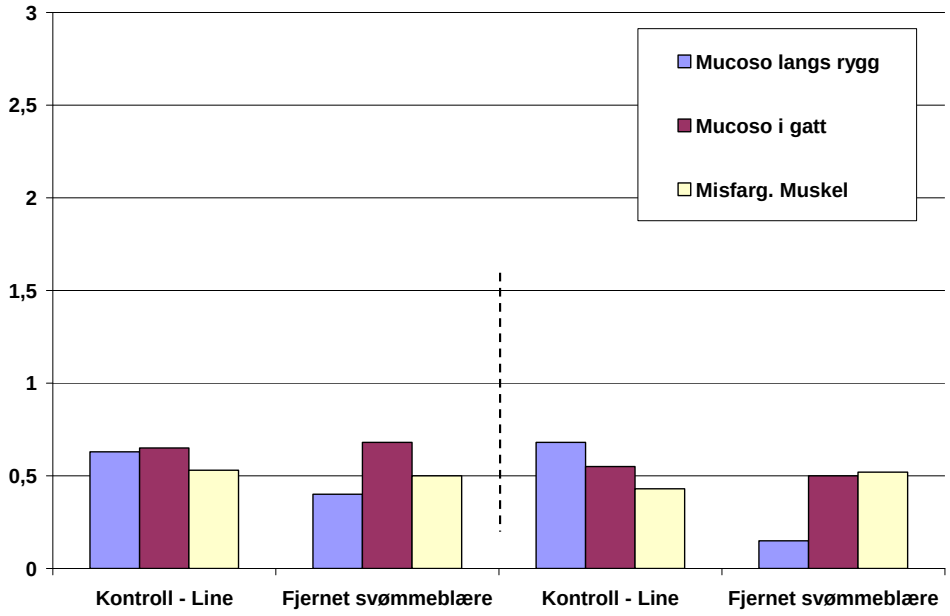
Figur 26 Grad av mucoso i gatt og i muskel langs ryggbein samt misfarging av muskel langs ryggbein. 0 er ingen musoco/misfarging og 3 er betydelig mucoso/misfarging. De 2 søylene til venstre er fra garnfisk og de 2 søylene til høyre er linefisk, n=30 per gruppe.

For begge gruppene har kontrollprøvene noe høyere verdier enn gruppene med forlenget sløyesnitt. Unntaket er mucoso langs rygg for linefisken. Vi ser at gattet har noe mer mucoso enn muskel langs ryggbeinet. Garn gruppen har vesentlig mer mucoso enn linegruppen. Dette er interessant fordi en skulle forvente det motsatte ut fra at linegruppen har snittvekt på 3,7–3,9 mens garngruppene har en snittvekt på 3,5–3,6 (dess større fisk dess mer mucoso). En forklaring på dette resultatet kan være åte innhold i fisken. Linefisken hadde rundt 10 % åte mens garnfisken hadde opp mot 100 % åte. Hos disse gruppene var kondisjonsfaktoren 0,94-1.01 for linefisken og 1,00–1,01 for garnfisken. Siden kondisjonsfaktoren er så å si lik mellom gruppene kan dette ikke forklare forskjellen i mucoso mellom garn og linefisk. Når en studerte enkeltfisk som skilte seg ut med høy eller lav kondisjonsfaktor, så var det ingen entydig sammenheng mellom kondisjonsfaktor og grad av mucoso for disse 4 gruppene.

Når det galdt sammenklistring av sløyesnittet hos noen av fiskene med forlenget sløyesnitt, så ble det ikke registrert systematiske forskjeller i mucoso/misfarging resultater sammenlignet med fisken som ikke hadde sammenklistret, forlenget sløyesnitt.

4.6 Fjernet svømmeblære på stor fisk

Etter utvanningen ble all fisken vurdert for mucoso i muskel langs ryggbeinet, mucoso i gattområde og misfarging. For misfarging ble det gitt en samleverdi for brun og rød misfarging. Resultatene av vurderingen av mucoso i den utvannede fisken er vist i Figur 27.



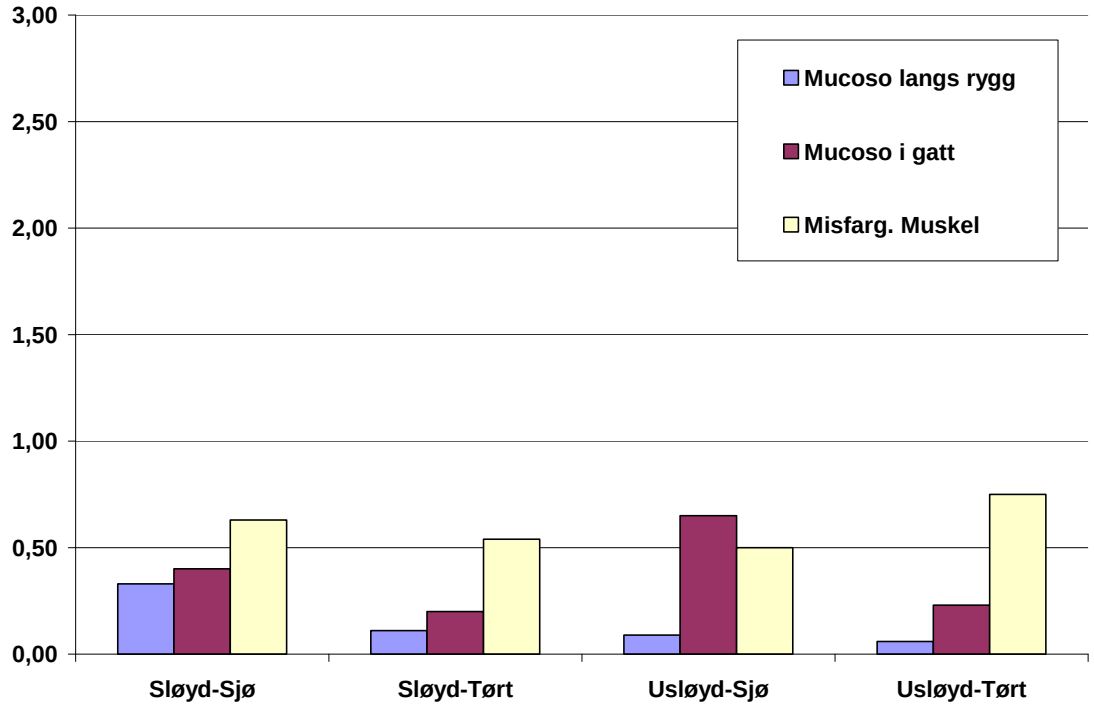
Figur 27 To ulike grupper av linefisk der halvparten fikk svømmeblæren fjernet før henging og den andre halvparten var ubehandlet kontroll. De 2 gruppene til venstre kom fra samme fangst og hadde en gjennomsnittsvekt på 4,0–4,1 kg. De 2 gruppene til høyre i figuren, som var en annen line fangst, hadde en gjennomsnittsvekt på 5,4–5,5 kg. N= 30 fisk per gruppe

For begge linefangstene som ble undersøkt ble det registrert høyere grad av mucoso i muskel langs ryggbein for kontrollgruppene enn for gruppene der svømmeblæren hadde blitt fjernet før tørking. Reduksjonen i mucoso-grad var på henholdsvis fra 0,63 til 0,40 og fra 0,68 til

0,15. For mucoso i gatt og misfarging lå verdiene på 0,4–0,7 for alle gruppene. Her var det ingen systematiske forskjeller mellom gruppene.

4.7 Garnfisk lagret 24 timer før henging – Fisk fra GLEA AS

For forsøkene med lagring av sløyd eller usløyd fisk i sjøvann eller i tørr konteiner i 24 ble fisken fra Røst vannet ut fordi denne ikke inneholdt makkfisk.



Figur 28 Grad av mucoso i gatt og i muskel langs ryggbein samt misfarging av muskel langs ryggbein. 0 er ingen musoco/misfarging og 3 er betydelig musoco/misfarging. Garnfisk lagret sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørr konteiner i 24 timer før henging på hjell på GLEA AS. N= 30 fisk per gruppe

Figur 28 viser at vi har samme trend for mucoso i muskel langs ryggbein etter utvanning som indikert under vrakingen av tørrfisken (før utvanning). Også i utvannet tilstand hadde råstoff lagret sløyd i sjøvann mest mucoso (0,33) og råstoff lagret usløyd i tørr konteiner minst mucoso (0,06). Nivåene registrert i utvannet fisk var lave for alle gruppene, og vesentlig lavere enn det som var resultatet av vrakingen av tørrfisken (Figur 22).

For mucoso i gattområdet ble det registrert en lignende tendens. Unntaket var råstoff lagret usløyd i sjøvann som hadde mest mucoso i gatt (0,65). Likevel er nivåene lave for alle grupper. For misfarging var nivåene også lave (rundt 0,5) for alle gruppene foruten gruppen usløyd-tørt som hadde litt høyere verdi (0,75).

5 Diskusjon

5.1 Hengeforsøk i 2006

Generelt ble det for de fleste forsøkene registrert lave nivå av mucoso sammenlignet med forsøk gjort i 2005 (Bjørkevoll *et al.*). Det samme gjaldt for andel makkfisk. Unntaket her var Ballstad som hadde en høy andel makkfisk i alle grupper.

Det ble ikke registrert samme tydelige forskjeller mellom lagring sløyd i sjø og lagring usløyd sløyd/tørt. For alle gruppene lagret 24 timer var mucoso-verdiene under 0,5 og ganske lik for alle 4 variantene. Det var kun på Røst at tilsvarende trend som ble sett i fjor ble registrert. Lave mucoso-verdier var forventet siden fisken ble hengt tidlig i mars og fordi 2006 ble betegnet som et år med til dels meget gode tørkeforhold for tørrfisken.

Når det gjaldt kortere enn 24 timers oppholdstid av sløyd råstoff i sjøvann så viste ikke resultatene noen entydig trend. De fleste gruppene var relativt like når en sammenlignet lagring av sløyd råstoff i tørt kar og oppbevaring av sløyd råstoff i 12 timer i sjøvann. Også har var mucoso-verdiene lave for alle forsøkene. Unntaket var forsøket på Ballstad der en så en tydelig økning i mucoso-verdiene ved økt lagring i sjøvann. Her ble mucoso-verdien doblet fra rundt 0,6 før lagring av sløyd råstoff tørt til 1,2 for råstoff oppbevart 10 t sløyd i sjøvann.

Størst utslag på mucoso fikk vi i forsøket der stor fisk ble hengt med og uten svømmeblære. For gruppen der svømmeblæren var fjernet var mucoso-verdien nesten 1,0 lavere enn kontrollen der svømmeblæren var intakt. Også makk-andelen ble redusert fra 10 til 2 % ved å fjerne svømmeblæren på stor fisk. En fikk altså en mucoso-verdi på 0,3 og en makk-andel på under 2 % ved å fjerne svømmeblæren til storfisk som hadde en gjennomsnittsvekt på 6,0 kg sløyd hodekappet. Dette forsøket bør følges opp med nye forsøk neste år.

Det ble registrert små forskjeller mellom fisk oppbevart sløyd i sjø med og uten hode. For begge gruppene var mucoso-verdiene rundt 1 der oppbevaring med hode gav noe mindre mucoso, men litt mer makkfisk enn gruppen uten hode. Oppbevaring sløyd med hode sammenlignet med usløyd fisk gav heller ikke vesentlige forskjeller. Gruppen sløyd med hode gav litt mindre mucoso og litt mer makk enn gruppen lagret usløyd.

Oppsummert ble det ikke registrert vesentlige forskjeller mellom grupper lagret usløyd og grupper lagret opp til 24 timer sløyd i sjøvann. Der det var forskjeller kom gruppene lagret sløyd i sjø dårligst ut.

Siden tørkeforholdene var gode under hengingen ble det lite innslag av mucoso i de fleste grupper. Dette viser at dersom tørkeforholdene er gode så vil en ikke se den samme økningen i mucoso for råstoff lagret sløyd i sjøvann som dersom fisken får dårlige tørkeforhold.

5.2 Hengeforsøk i 2007

Nivåene av mucoso var vesentlig høyere i 2007 enn det som ble registrert i 2006 for resultatene fra vrakingen av tørrfisk. Dette kan nok i hovedsak forklares med tørkeforholdene som var meget gode i 2006 mens de var litt dårligere i 2007.

Samme trend som for 2005- og 2006-forsøkene har blitt registrert i forsøkene i 2007. For alle forsøkene kommer gruppene som blir lagret sløyd i sjøvann dårligst ut når det gjelder

mucoso. Dette gjelder også for mengde makkfisk der bare i 1 time i sjøvann ser ut til å øke mengde makk med nesten 20 %. Resultatene indikerer det samme for mucoso, at kvaliteten reduseres betydelig selv ved bare 1 times oppbevaring av råstoff sløyd i sjøvann før henging sammenlignet med tørr lagring. Dette kan by på et problem fordi mange bedrifter bruker sjøvann i tankene når de skal frakte fisken ut på hjell. Denne transporttiden ser dermed ut til å måtte reduseres til et minimum. Likevel er det behov for mer dokumentasjon på dette området.

Fjerning av svømmeblære gir som i fjor redusert grad av mucoso, men det ser ut til at effekten blir mindre jo mer mucoso fisken har. I utvanningsforsøket fikk vi bekreftet at fjerning av svømmeblæren gir en reduksjon i mucoso i muskel langs ryggbeinet, men ikke i gattområdet. For oppsnitting av svømmeblæren så vi motsatt effekt, nemlig at både mucoso-grad og makkandel økte, selv om forskjellene var små. At man ikke får samme effekt som ved å fjerne svømmeblæren helt kan komme av at svømmeblæren blir et hulrom der fuktighet vil samles når damp stiger opp og inn i svømmeblæren. Dermed vil ikke fisken tørke så raskt som om hele svømmeblæren blir fjernet.

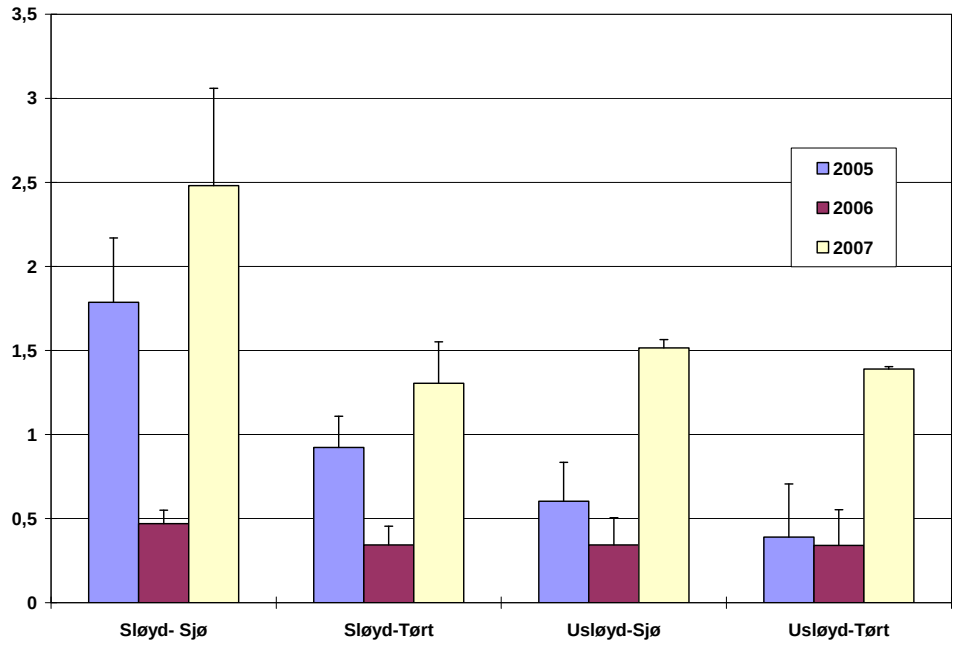
I begge forsøkene med å forlenge sløyesnittet gav dette en svak reduksjon av mucoso-grad bedømt av vrakerne. Hensikten med dette forsøket var å undersøke hvordan denne behandlingen påvirket grad av mucoso i gatt som bare kunne avdekkes etter bløyting. I utvanningsforsøket ble tendensen bekreftet. Mucoso-graden i gatt, men også misfarging ble redusert som følge av forlenget sløyesnitt. Spesielt for gruppen med høyest mucoso-grad i gatt ble mengde mucoso redusert.

Forsøk med ubløgget fisk viste at fisken som forventet fikk mer blodfeil som tørrfisk, men fisken fikk ikke mer mucoso enn kontrollgruppen som var bløgget på vanlig måte. Fisk med åte (garnfisk) fikk noe mer mucoso enn fisk uten åte (linefisk) selv om begge gruppene hadde lik gjennomsnittsvekt. Om dette kommer av åte innholdet hos fisken eller av andre forskjeller mellom line og garnfisk som for eksempel kondisjonsfaktor er uklart.

6 Konklusjon

Resultatene av arbeidet med å studere hvilke effekter ulike typer oppbevaring og bearbeiding av råstoff før henging har på tørrfiskkvaliteten har vist at *råstoff til tørrfiskproduksjon ikke bør oppbevares sløyd i sjøvann fordi dette vil øke graden av mucoso i fisken*. I hovedsak har vi studert effekter av 24 timers oppbevaring, men resultatene indikerer at så kort oppholdstid som 1 time av sløyd fisk i sjøvann vil øke graden av mucoso i tillegg til mengde makk. Som vi ser i Figur 29 vil den mest optimale måten å lagre fisk på ut fra grad av mucoso være oppbevaring i usløyd tilstand i tørr konteiner. Likevel er det små forskjeller mellom denne metoden og oppbevaring av sløyd fisk i tørr konteiner eller usløyd fisk i sjøvann i 24 timer. Når vi sammenligner mucoso resultatene med andel makkfisk i de samme forsøkene (Tabell 1) så ser vi at lagring av usløyd fisk i tørr konteiner også gir minst makkfisk. Her kommer lagring av usløyd fisk bedre ut enn oppbevaring av sløyd fisk (i sjøvann eller tørt).

Dersom en ser samlet på resultatene for både makk og mucoso, bør råstoff til tørrfiskproduksjon oppbevares usløyd etter fangst, enten i tørr konteiner eller i sjøvann fordi dette gir både lavest andel makkfisk og minst mucoso. Dersom fisken må sløyes om bord må den lagres tørt med god drenering fra konteineren der fisken lagres. På land må fisken oppbevares minst mulig i sjøvann fordi bare 1 times oppbevaring av sløyd råstoff i sjøvann ser ut øke mengden av mucoso i fisken. Oppbevaringsmetoden kan dermed også tilpasses hva som er mest optimalt om bord i ulike fiskefartøy og for kjøperen som tar imot råstoffet.



Figur 29 Grad av mucoso for 4 grupper råstoff av samme fangst lagret sløyd eller usløyd i sjøvann eller i tørt kar i 24 timer før henging på hjell. Resultatene viser gjennomsnittsverdier av 3 ulike forsøk for hvert av årene 2005–2007. Verdi 0 er fisk uten mucoso og verdi 3 tilsvarer kraftig mucoso. N= 30 for alle grupper.

Tabell 1 Andel makkfisk (%) fordelt på lagringsmåtene sløyd råstoff i sjøvann (SS), sløyd i tørr konteiner (ST), usløyd i sjøvann (US) og usløyd i tørr konteiner (UT) for de 3 lokalitetene røst, Værøy og Ballstad i perioden 2005-2007.

	2005				*2006*				*2007*			
	SS	*ST*	*US*	*UT*	*SS*	*ST*	*US*	*UT*	*SS*	*ST*	*US*	*UT*
Røst	4	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Værøy	25	17	0	0	1	0	2	0	12	3	0	0
Ballstad	43	33	13	28	---	---	---	---	41	30	7	6

Forsøk har også vist at en ved å fjerne svømmeblæren på stor fisk reduserer mengden mucoso og makk i tørrfisk. Om gevinsten er stor nok til å dekke de ekstra kostnadene med å fjerne svømmeblæren må undersøkes nærmere. Utfordringen blir blant annet å utvikle et effektivt redskap for fjerning av svømmeblæren. Forlenget sløyesnitt gir også reduksjon i mucoso-graden, spesielt i gattområdet. Også her må det undersøkes nærmere om gevinsten står til de økte kostnadene med å forlenge sløyesnittet på fisken.

7 Referanser

Bjørkevoll, I. & S. Joensen (2006). Mucoso i tørrfisk – Effekt av ulik oppbevaring av råstoff før henging. Rapport nr 16/2006, Fiskeriforskning, Tromsø

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 978 82-7251-629-9
ISSN 0806-6221