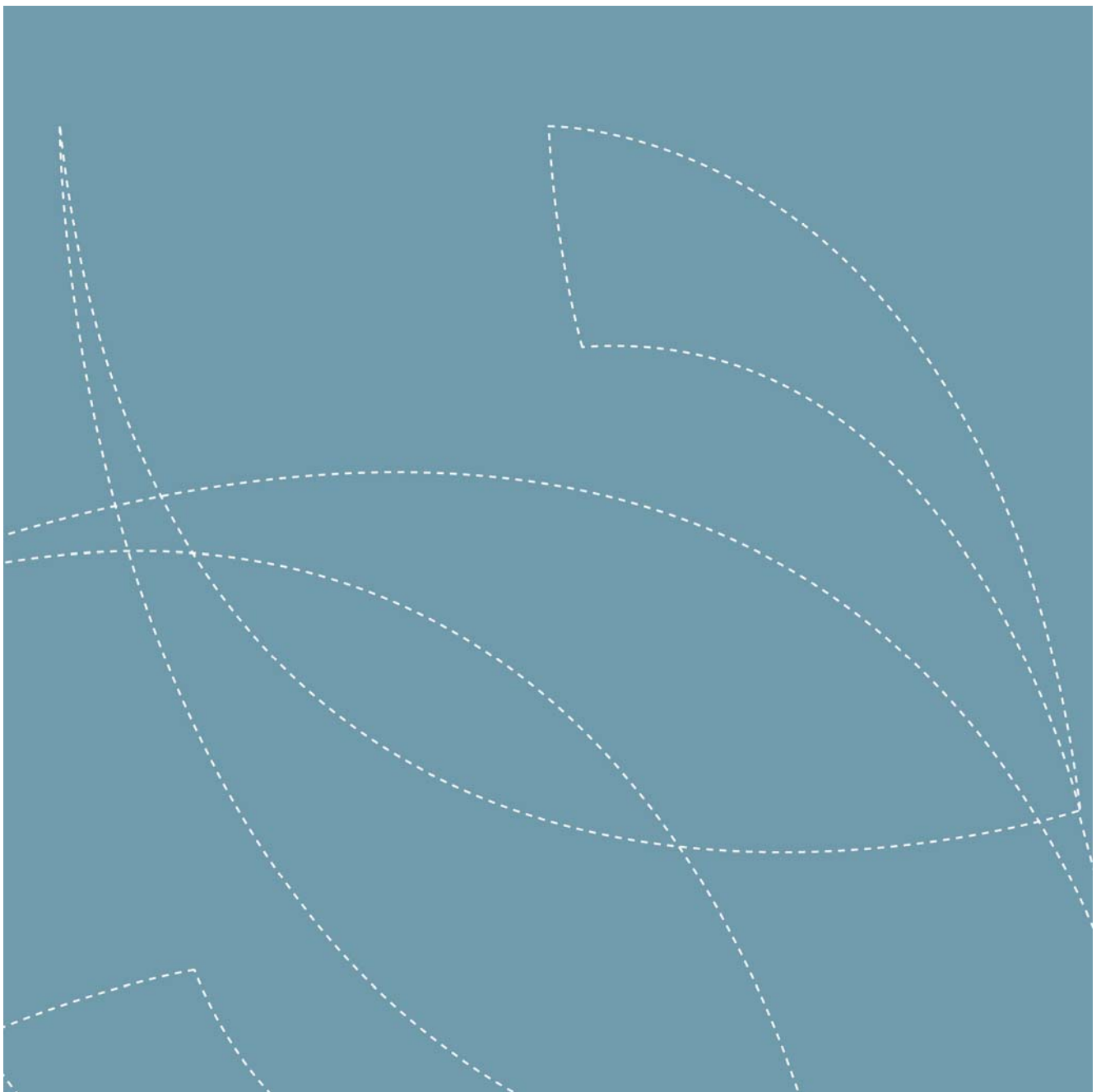


Lagring av saltfisk

Kortfattet informasjon om hvordan saltfisk skal lagres

Sjúrdur Joensen





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

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

Internett: www.nofima.no



Vi driver forskning, utvikling, nyskaping og kunnskapsoverføring for den nasjonale og internasjonale fiskeri- og havbruksnæringa. Kjerneområdene er avl og genetikk, fôr og ernæring, fiskehelse, bærekraftig og effektiv produksjon samt fangst, slakting og primærprosessering.

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

Internett: www.nofima.no

Rapport

ISBN: 978-82-7251-694-8 (trykt)
 ISBN: 978-82-7251-695-5 (pdf)

Rapportnr.:
 26/2009

Tilgjengelighet:
Åpen

<p><i>Tittel:</i> Lagring av saltfisk Kortfattet informasjon om hvordan saltfisk skal lagres</p>		<p><i>Dato:</i> 16. 06.2009</p>
		<p><i>Antall sider og bilag:</i> 6</p>
<p><i>Forfatter(e):</i> Sjúrdur Joensen</p>		<p><i>Prosjektnr.:</i> 20842</p>
<p><i>Oppdragsgiver:</i> Bacalaoforum og FHF</p>		<p><i>Oppdragsgivers ref.:</i> Finn-Arne Egeness</p>
<p><i>Tre stikkord:</i> Lagring, saltfisk og kjøling</p>		
<p><i>Sammendrag: (maks 200 ord)</i></p> <p>Etter oppdrag fra FHF og Bacalaoforum er det laget en kortfattet sammenfatning av hvordan saltfisk bør lagres. Bakgrunnen for oppdraget er at eksporten av saltfisk til nå i år har vært lav, slik at saltfiskprodusentene ligger inne med mye saltfisk på lager. Det er derfor ønskelig med en oppfrisking av kunnskapen om hvordan saltfisken bør lagres.</p> <p>Vi har valgt å fokusere på fire faktorer som er viktige for å ivareta saltfiskens vekt og kvalitet under lagringen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagring ved lav temperatur. Det anbefales en jevn temperatur så nært 0 °C som det er praktisk mulig. Temperaturer over 10 °C bør ikke forekomme. • Det bør benyttes tilstrekkelig med grovt salt. Ved langtids lagring kan saltet vaskes bort, slik at fiskene kan bli liggende uten salt. • Fisken bør beskyttes med en heldekkende og tett emballasje. En god emballasje reduserer vekttap og bevarer kvaliteten bedre. • Saltfisken bør lagres slik at den ikke utsettes for høyt fysisk press fra annen fisk. Det er gunstig med lave la høyder og lave paller. Paller med saltfisk bør ikke stables oppå hverandre. Fysisk trykk vil presse ut vann fra fisken slik at den taper mye vekt. <p>Informasjonen i denne rapporten er basert på forskningsresultat og erfaringskunnskap som er innhentet på relativt kort tid (3-4 dager). Det ser ut som det er gjort svært lite forskning med langtidslagring av saltfisk. Mange forhold vedrørende lagring er ubesvart og sannsynligvis er det gode muligheter for å kunne redusere både utbyttetap og kvalitetstap, som er de store utfordringene ved langtidslagring av saltfisk.</p>		

Innhold

1	Innledning	1
2	Hva kan gå galt når saltfisk lagres lenge?	2
2.1	God kjøling er viktig ved lagring saltfisk	2
2.2	Beskytt saltfisken	3
3	Oppsummering av relevante tiltak for god lagring av saltfisk.	5
4	Litteraturliste	6

1 Innledning

I vinter ble det produsert opp mot samme mengde saltfisk som har vært produsert de siste årene. Til nå i år (juni 2009) har eksporten av saltfisk vært betydelig lavere enn de siste års eksport. Resultatet er at flere av saltfiskprodusentene har store lager av saltfisk som til nå har vært lagret i 3-5 måneder. I tillegg til ferdig pakket saltfisk har også noen av produsentene fisk som ikke er pakket, men ligger i "salteprosessen" enten i kar pickelsaltet med lake, i kar uten lake eller omlagt på pall.

For 10-15 år siden var det ikke uvanlig med langtidslagring av saltfisken. Saltemetodene som da ble benyttet var tilpasset langtidslagring, og den praktiske erfaringskunnskapen om hvordan fisken skulle håndteres var god. For de fleste av dagens saltfiskprodusenter er langtidslagring av saltfisk en uvanlig situasjon. Saltemetodene som benyttes i dag gir også en saltfisk med betydelig høyere vanninnhold enn hva som var vanlig for 10-15 år siden. Dette stiller trolig større krav til optimal lagring for å bevare vekt og kvalitet. Dersom fisken ikke håndteres riktig, kan det være fare for betydelige kvalitetsreduksjon og vektreduksjon av den lagrede fisken. Det kan derfor være på sin plass å oppsummere og formidle eksisterende kunnskap om hva som er viktig å ta hensyn til når saltfisk langtidslagres.

Informasjonen i denne rapporten er basert på forskningsresultat og erfaringskunnskap som er innhentet på relativt kort tid (3-4 dager). Det eksisterer veldig lite forskningsbasert kunnskap om hva som innvirker på kvalitet og utbytte under langtidslagring (1- 12 måneder) av saltfisk. Ved å sette inn målrettet forskning på lagring av saltfisk er det sannsynligvis gode muligheter for å kunne redusere både utbyttetap og kvalitetstap, som er de store utfordringene ved langtidslagring av saltfisk.

Selv om den forskningsbaserte kunnskapen om lagring av saltfisk er begrenset, ønsker vi å benytte denne kunnskapen sammen med erfaringskunnskap til å formidle noen retningslinjer for lagring av saltfisk.

2 Hva kan gå galt når saltfisk lagres lenge?

Når saltfisk langtidslagres er de mest vanlige problemene vekttap og kvalitetsreduksjoner.

Kvalitetsutviklingen er avhengig av flere faktorer, mellom annet lagertemperaturer, mengde salt, type emballasje, tilgang på luft og lys, samt råstoff og prosesshåndtering før lagring. Det klart viktigste er å holde fisken kjølt, helt ned mot 0 °C. Ved økende temperatur øker faren for at fisken blir mørk og gul. Ved lagring over 8-10 °C vil det være fare for rødmidd. Ettersom en i dag produserer en våtere fisk enn for 10-15 år siden, er det viktig å benytte nok grovt salt når fisken skal lagres. Saltet har lett for å renne bort med vannet fra fisken. Gulning av fisken skyldes ofte harskning. Derfor bør saltfisken pakkes godt inn slik at den beskyttes mot lys, trekk og kortvarige temperatursvingninger.

Vekttapet under lagring er avhengig av tre hovedfaktorer, fysisk press og temperatur og relativ luftfuktighet. Høyt fysisk press på fisken, ved å ha høye la, gir betydelig mer vekttap under lagringen sammenlignet med fisk som ikke utsettes for fysisk press. Temperaturen er svært viktig for hvor stort vekttapet blir. Høye lagringstemperaturer gir store vekttap. Et forsøk med godt saltmodnet fisk som ble lagret i 4 måneder viste en vektreduksjon på 10 % lagret ved 12-18 °C, mens vektreduksjonen kun var 3 % når fisken var lagret ved 4 °C.

2.1 God kjøling er viktig ved lagring saltfisk

Temperaturen på kjølelageret er den viktigste enkeltfaktoren som innvirker på fiskens kvalitet og vektutvikling. Det er best å holde temperaturen jevn og lav, helt ned mot 0°C, men ikke under 0°C. En mett saltlake har et frysepunkt på +3,3°C. Vi kan derfor ikke anbefale lavere lagringstemperaturer enn 0 °C, ettersom vi ikke har gode nok kunnskaper om variasjoner i saltfiskens frysepunkt, effekten på vekt etter temperaturheving og effekten på kvaliteten ved eventuell delvis frysing. Sommermånedene når temperaturen går over 10°C er i praksis de mest kritiske for fisk som ikke står på kjølelager. Kvalitetsforringelsen kan bli betydelig og i verste tilfelle kan fisken få synlig rødmiddangrep. Saltfisken sin evne til å holde på vannet i muskelen blir lavere ved økende temperaturer. Det betyr at ved å holde fisken kjølt ned mot 0°C under lagring vil fisken tape mye mindre vekt, sammenliknet med fisk lagret ved 5 – 10 grader. Det finnes ikke gode data på hvor store utbytteforskjellene er, men de data som er tilgjengelige tyder på at økningen i utbyttetapet over 3-4 måneder er mellom 0,5-1 % for hver grad temperaturen økes. I tillegg til temperaturen er det også viktig å ha høy luftfuktighet, slik at fisken ikke tørker. Likevektsfuktigheten for saltfisk er RH 76 %. Således bør lagrene med saltfisk ha en relativ luftfuktighet tilnærmet dette.

Når fisken lagres i pallereoler, bør det sjekkes om luftsirkulasjonen er god nok. Varm luft stiger. Dersom en ikke har god nok sirkulasjon på luften vil det kunne være betydelig varmere under taket enn det er nede ved gulvet der en vanligvis sjekker temperaturen. Man trenger luftsirkulasjon i kjølelagret, men fisken bør være emballert slik at luften ikke blåser rett på fisken. Forsøk på klippfisk viser meget gode effekter med bruk av pallehetter, og det er rimelig å anta at det samme gjør seg gjeldene for saltfisk.

Selv om en vanligvis kan saltmodne fisken ved eksempelvis 5-8°C er det viktig at en så tidlig som mulig etter at fisken har tatt salt (ca 1 uke) får fisken kjølt ned mot 0°C. Det er dermed like viktig å kjøle saltfisken om den er pakket på pall, om den ligger "lagret" i kar, i kar med lake/pickelsaltet eller lagt om på pall. Forsøk viser også at når saltingen gjennomføres under lave temperaturer, oppnås et bedre saltfiskutbytte. I tillegg til at temperaturen bør være lav, er det en fordel å ha en jevn temperatur. Ved temperatursvingninger kan det dannes kondens på emballasje og fisk. Slik kondens kan bidra til at mer av saltet løses opp og

renner bort mellom fiskene. Dermed øker faren for misfarging på fisken. I praksis betyr det at dørene til lagrene kun bør være åpnet når det er nødvendig.

Rødmidd er et typisk problem når saltfisk lagres ved for høye temperaturer. Den røde misfargingen kommer fra bakterier ved navn Halobacteriaceae og Halococcus. Disse vokser i salt og saltfisk når temperaturen er over 10°C. Rødmidd finnes vanligvis i sjøsalt og er derfor i praksis å finne på alle anlegg, men i veldig små mengder. Ved lagring under 8-10°C vil en trolig ikke få synlig angrep av rødmidd. Men ved 20°C vil det vanligvis kun ta 2-3 uker før synlige røde flekker kan dukke opp på fisken. Rødmidd kommer derfor oftest frem etter lagring, transport eller omsetning i varmere strøk, hvor temperaturen over lengre tid er høyere enn 12 grader.

Som det fremgår ovenfor er god kontroll av temperatur og fuktighet avgjørende både for kvalitet og utbytte ved produksjon og lagring av saltfisk. Det vil derfor være viktig å ha tilgang til kjøleanlegg. Gode temperaturmålere og målere av fuktighet vil være en billig investering for å få relevant informasjon om lagringsbetingelsene på saltfisklageret.

2.2 Beskytt saltfisken

Både under salteprosessen og under lagring er det avgjørende for å oppnå god kvalitet at det ligger salt mellom fiskene. I dag produseres mye av saltfisken med et høyt utbytte og inneholder derfor mer vann/saltlake og veier mer. Når denne fisken modnes eller lagres, vil den avgi vann/saltlake som vasker ut og løser opp salt som renner av fisken. Salttapet fortsetter uke etter uke, også på saltmoden fisk. Mengden salt som vanligvis er tilstrekkelig for en tilmålt tid i modning eller lagring, kan bli borte ved lengre tids lagringer. Saltfisk som blir fri for salt, er utsatt for misfarging på muskelen. Ved langtidslagring bør det derfor benyttes mer salt mellom fiskene. Det tilrådes å sjekke saltinnholdet i de pallene som har stått lengst og eventuelt tilføre mer salt.

Typiske kvalitetsfeil er gul misfarging og fremtredende blodflekker. Graden av misfarging skyldes i hovedsak harskning. I tillegg til lav temperatur vil reduksjon av lystilgang og luftsirkulering direkte på fiskemuskelene kunne redusere harskningen og dermed misfargingen. I praksis bør derfor fisken lagres mørkt, kjølig og pakket i god emballasje.

Hvordan og om fisken er emballert har innvirkning på både kvaliteten og utbyttet. Lagring av uemballert saltfisk er meget ugunstig. Vekttapet blir større, særlig dersom lagrene er tørre (lav luftfuktighet). Fisken er mer utsatt for å få en mørk farge, ettersom den utsettes både for trekk og lys. Det ser ut til at det beste for saltfiskkvaliteten og bevaring av utbytte er å benytte så tett emballasje som mulig. I praksis betyr det at emballasjen bør være tett både under, ved sidene og over fisken. Pallekartonger er derfor bedre enn pallehetter. Pallekartongene bør tåle fuktighet over tid og lokket til pallekartongene bør festes og tettes ved å ta plastfilm rundt den øverste delen av pallen.

For den saltfisken som ikke er pakket, men ligger "lagret" i produksjonen er det særlig viktig å huske at den skal behandles som annen lagret fisk. Kjølingen må være god og det må være godt med salt mellom fiskene, samt at også denne fisken beskyttes mot luft og lys. Vi kjenner ikke til dokumentasjon på hva som er best for fisken ved en slik lagring; å la den ligge i lake/pickelsaltet, å tappe av laken eller å snu fisken på pall. Fisk som ligger i kar med lake/pickelsaltet er trolig godt beskyttet mot vekttap, men vi vet ikke hvordan kvaliteten påvirkes. For fisken som ligger uten lake, i kar eller på pall, er det viktig at det er nok salt mellom fiskene og oppå fisken. Dette er fisk som er lagt så tidlig i salteprosessen at dersom fiskene har direkte kontakt, vil det medføre kraftige merker på fiskemuskelene.

Saltfisk som utsettes for høyt fysisk press får betydelig større vekttap sammenliknet med fisk lagret uten stort fysisk press. I en vanlig saltfiskpall er det vist vekttap etter 1 måneds lagring på kjølerom på nesten 7 % på de nederste 30 cm i pallen, mens fisken som lå over 60 cm i pallen kun tapte 1 % vekt. I praksis bør derfor pallene være så lave som mulig og det bør unngås å sette paller direkte oppå hverandre.

3 Oppsummering av relevante tiltak for god lagring av saltfisk.

Her oppsummeres de fire viktigste tiltakene for å ivareta saltfiskens vekt og kvalitet på best mulig måte. Punktene er basert på forskningsresultat og erfaringskunnskap med lagring av saltfisk.

- Saltfisk bør lagres på kjølerom med kontrollert temperatur og fuktighet. Det anbefales en jevn temperatur så nært 0°C som det er praktisk mulig. Saltfisk bør ikke saltmodnes eller lagres over 10°C. I praksis er temperaturen den enkeltfaktoren som har klart størst effekt på både kvalitetsutviklingen og vektutviklingen til saltfisken under lagring.
- Det må benyttes tilstrekkelig grovt salt mellom fiskene. Dette er særlig viktig der fisken ligger lenge til modning (pickelsaltet) og der "våt" fisk pakkes.
- Fisken bør pakkes godt inn. En heldekkende og tett emballasje er mest gunstig for å ivareta både kvalitet og vekt til saltfisken under lagring.
- Saltfisken bør lagres slik at den utsettes for lavt fysisk press. Dette gjøres ved å benytte lave la og pallhøyder. Saltfisken bør ikke lagres ved at pakket fisk stables direkte oppå hverandre.

4 Litteraturliste

- Akse, L. og Joensen, S. 2008. Undersøkelse av utbyttefaktorer ved produksjon av saltfisk. Sammenfatning av salteforsøk i fire bedrifter. Nofima rapport 21/2008.
- Arnesen, G. og Dagbjartsson, B. 1974. Saltfisktilraunir. Saltfiskrannsóknir 1974. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Tækni Tíðindi nr 54, 1974.
- Bjarnason, J. 1986. Saltfiskverkun. Handbók fiskvinnslunnar. Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins. Island.
- Bjørkevoll, I. og Hellevik, A. H. 2009. Styring av salteprosessen ved produksjon av salt- og klippfisk – Delrapport 1. Møreforsking Marin rapport nr. Å0905.
- Claussen, I. C. et al. 2009. Optimal lagring av saltfisk. SINTEF Energiforskning AS. TR F6795. 2009.
- Hansen Aas, G. et al 2002. Plastemballasje for saltfisk. Pakke og lagringsforsøk. Rapport nr. Å0218, Møreforsking.
- Joensen, S. et al 2006. Smak, lukt og konsistens på klippfisk – Effekter av ulike typer råstoff og saltmodningstemperaturer. Fiskeriforsknings rapport 6/2006.
- Kulø, G. Produksjon og sortering av saltfisk og klippfisk. Ukjent årstall og utgivelse.
- Kvande-Pettersen, T. og Losnegård, N. 1991. Faktorer som innvirker på kvalitet av saltfisk og klippfisk. Fiskeridirektoratet. Rapporter og meldinger nr 3/91.
- Lauritzsen, K. et al 2006. Effekter av antioksidanter på klippfisk fra sei. Fiskeriforsknings rapport 25/2006.
- Pedersen, T. 1989. Prosesser og produkter i norsk fiskeindustri. Bind 2.
- Skjerdal, T. 2000. Rødmidd ødelegger saltfisken – igjen! Fisk Industri & Marked nr 10/2000.



ISBN 978-82-7251-694-8 (trykt)
ISBN 978-82-7251-695-5 (pdf)
ISSN 1890-579X