

Formidling av kunnskap om saltmodning og holdbarhet på klippfisk

Faglig sluttrapport

Grete Lorentzen





Nofima er et næringsrettet forskningsinstitutt som driver forskning og utvikling for akvakulturnæringen, fiskerinæringen og matindustrien.

Nofima har om lag 350 ansatte.

Hovedkontoret er i Tromsø, og forskningsvirksomheten foregår på fem ulike steder: Ås, Stavanger, Bergen, Sunndalsøra og Tromsø

Hovedkontor Tromsø:

Muninbakken 9–13
Postboks 6122 Langnes
NO-9291 Tromsø

Ås:

Osloveien 1
Postboks 210
NO-1431 ÅS

Stavanger:

Måltidets hus, Richard Johnsensgate 4
Postboks 8034
NO-4068 Stavanger

Bergen:

Kjerreidviken 16
Postboks 1425 Oasen
NO-5844 Bergen

Sunnalsøra:

Sjølsengvegen 22
NO-6600 Sunndalsøra

Alta:

Kunnskapsparken, Markedsgata 3
NO-9510 Alta

Felles kontaktinformasjon:

Tlf: 02140
E-post: post@nofima.no
Internett: www.nofima.no

Foretaksnr.:

NO 989 278 835 MVA

Rapport

<i>Tittel:</i> Formidling av kunnskap om saltmodning og holdbarhet på klippfisk Faglig sluttrapport	ISBN: 978-82-8296-545-3 (pdf) ISSN 1890-579X
<i>Title:</i> Salt-curing processes and shelf life of dried salt-cured cod. Dissemination of knowledge.	<i>Rapportnr.:</i> 11/2018
<i>Forfatter(e)/Prosjektleder:</i> Grete Lorentzen	<i>Tilgjengelighet:</i> Åpen
<i>Avdeling:</i> Sjømatindustri og Kommunikasjon	<i>Dato:</i> 27 april 2018
<i>Oppdragsgiver:</i> Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF)	<i>Ant. sider og vedlegg:</i> 4+4
<i>Stikkord:</i> Modning saltfisk, holdbarhet klippfisk, formidling	<i>Oppdragsgivers ref.:</i> FHF 901298
<i>Sammendrag/anbefalinger:</i> <p>I forbindelse med to avsluttede prosjekter på produksjon og holdbarhet av salt- og klippfisk i FHF har det i dette prosjektet vært fokus på formidling av resultater fra disse to arbeidene. Dette gjelder FHF-prosjektene "Holdbarhet på klippfisk og saltfisk" (FHF 900856) og "Modningstemperatur og effekt på utbytte og kvalitet" (FHF 900897). I dette prosjektet er det laget tre faktaark og to videoer. Det er laget et faktaark og en video som omhandler temperatur under modning av saltfisk. Det er videre laget en video som viser holdbarhet på klippfisk som lagres ved kjøleskaps- og forhøyede temperaturer. I tillegg er det utarbeidet et faktaark som viser holdbarhet på flekket klippfisk, og et faktaark som viser holdbarhet på emballerte loins på portugisisk. Sistnevnte faktaark er tidligere skrevet på norsk og engelsk. Videoene har vært vist, og faktaarkene er distribuert på konferanser i regi av FHF.</p>	<i>Prosjektnr.:</i> 11833
<i>English summary/recommendation:</i> <p>Knowledge from two projects related to salted fish have been disseminated through this project. We have made two videos; one about shelf life of salt-cured cod at refrigerated and elevated storage temperatures, and the other describes temperature of salt-cured cod during processing. In addition, printed handouts about these two issues have been made and distributed. The videos have been presented at FHF conferences, and the handouts have been distributed.</p>	

Forord

FHF har finansiert formidling av kunnskap fra prosjekter Nofima har gjennomført på saltfiskmodning og holdbarhet på klippfisk. Dette er en kort prosjektoppsumming fra dette arbeidet.

Innhold

1	Innledning og problemstilling	1
2	Formål	2
3	Prosjektgjennomføring.....	2
4	Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon	3
5	Leveranser	4
6	Vedlegg.....	4

1 Innledning og problemstilling

Med bakgrunn i resultater fra to avsluttede FHF prosjekter er det i dette prosjektet laget videoer og faktaark. Prosjektene er FHF 900856 "Holdbarhet på klippfisk og saltfisk" og FHF 900897 "Modningstemperatur og effekt på utbytte og kvalitet".

I forbindelse med holdbarhetsprosjektet er et faktaark på portugisisk (i tillegg til den norske og engelske versjonen) laget. Det er i tillegg laget et faktaark som viser holdbarheten for flekket klippfisk (basert på forsøk fra våren, sommeren og høsten 2016). Det er også laget en video som viser hvordan klippfiskens holdbarhet påvirkes ved kjøleskapstemperatur og forhøyede temperaturer.

Basert på temperaturstudier fra både saltmodningsprosjektet og holdbarhetsprosjektet, er det laget et faktaark som viser hvordan fiskens temperatur påvirkes av omgivelsestemperaturen. Det er i tillegg laget en video på dette tema.

Prosjektgruppen ved Nofima har bestått av Lidunn Mosaker, Wilhelm Solheim, Sjurdur Joensen og Grete Lorentzen. I forkant av videoinnspillingene har prosjektgruppen utarbeidet manus i nært samarbeide med FHF. Et eksternt firma laget videoene.

Lorena Gallart Jornet og Hans Petter Næss i FHF har vært prosjektets referansegruppe.

2 Formål

Formålet med prosjektet har vært å formidle resultater fra to FHF prosjekter; Holdbarhet på klippfisk og saltfisk" og "Modningstemperatur og effekt på utbytte og kvalitet".

3 Prosjektgjennomføring

Prosjektet har bestått av 7 oppgaver, med tilhørende leveranser (L):

Opgavene har vært:

1. Video fra holdbarhetsprosjektet på klippfisk, versjon 1 (L1)
2. Video på temperatur ved modning av saltfisk (L2)
3. Faktaark på holdbarhetsforsøket (emballerte loins) på portugisisk (L3)
4. Faktaark på holdbarhet på flekket klippfisk (L4)
5. Faktaark på temperatur ved modning av saltfisk (L5)
6. Manuskript til Video holdbarhet versjon nr. 2 (L6)
7. Video fra holdbarhetsprosjektet på klippfisk, versjon 2 (L7)

Den første versjonen av videoen om Holdbarhet på klippfisk (L1) ble ønsket endret etter ferdigstilling. Derfor ble det laget en revidert video, versjon 2 (L6).

4 Oppnådde resultater, diskusjon og konklusjon

Resultatene er knyttet opp til de respektive oppgavene (leveransene), se nedenfor.

Video fra holdbarhetsprosjektet på klippfisk (L1)

Versjon nr 2 av videoen ble ferdigstilt 8. mars 2018 og publisert både på Nofima's og FHF's nettsider. Versjon nr 1 ble ikke publisert.

Linker til videoen:

<https://nofima.no/videoer/> (oversiktsside)

<https://vimeo.com/259143978>

<https://www.facebook.com/Nofima/videos/1770712946283805/>

Pr 16. april 2018 er videoen er sett 15.841 ganger på Facebook (6677 minutter totalt). På Vimeo er den startet 258 ganger, og sett helt ut 39 ganger. Vimeo inkluderer Nofima's nettside. På Youtube.com er videoen sett 8 ganger.

Faktaark på holdbarhetsforsøket (emballerte loins) på portugisisk (L3)

Ta kontakt med Sjømatrådet eller Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) for nærmere informasjon.

Faktaark på holdbarhet på flekket klippfisk (L4)

Se vedlegg 1.

Faktaark på temperatur ved modning av saltfisk (L5)

Se vedlegg 2.

Video på temperatur ved modning av saltfisk (L2)

Endelig video ble ferdigstilt 19. august 2017 og publisert på Nofima's og FHF's nettsider.

Pr 17. april 2018 er videoen er sett 8695 ganger på Facebook (2999 minutter totalt). På Vimeo er den startet 588 ganger, og sett helt ut 186 ganger. Vimeo inkluderer Nofimas nettside. På Youtube er videoen sett 147 ganger.

Videoen er i tillegg vist på Tørrfiskkonferansen 12. mai 2017, Klippfiskseminaret 31. mai 2017, og på Hvitfiskseminaret 27. september 2017.

Den ligger på video-siden til Nofima:

<https://nofima.no/videoer> men teknisk sett ligger den på vimeo <https://vimeo.com/215183862>

Link til Nofimas facebook-side:

https://www.facebook.com/pg/Nofima/videos/?ref=page_internal

Videoen ble publisert på nytt 15. februar 2018 på Facebook:

<https://www.facebook.com/Nofima/videos/1749790985042668/>

5 Leveranser

Se kapittel 3 og 4 i tillegg til faktaarkene i vedlegg 1 og 2.

6 Vedlegg

Vedlegg 1: Faktaark på holdbarhet på flekket klippfisk

Vedlegg 2: Faktaark på temperatur ved modning av saltfisk

Holdbarhet på flekket klippfisk

Holdbarhet på flekket klippfisk har sammenheng med synlig forekomst av rødmidd. Både temperatur, relativ fuktighet og vanninnhold påvirker vekst av rødmidd.



Samme klippfisk før og etter lagring i 12 dager ved 35 °C og 80 % relativ luftfuktighet.

1. Hva er rød misfarging?

- Rød misfarging på salt- og klippfisk skyldes vekst av rødmidd, en ekstremt saltelskende mikroorganisme.
- Rødmidd må ha tilgang på luft for å vokse.
- Rødmidd vokser raskest når temperaturen er mellom 35 og 41 °C, og når saltkonsentrasjonen er mellom 20 og 26 %.
- Rødmidd vokser ikke under 8 °C, men den overlever.
- Det må være minimum 10.000.000 rødmidd per gram produkt for at rødfargen skal være synlig.
- Rødfargen betegnes som et kvalitetsavvik.

2. Er det trygt å spise saltfisk eller klippfisk som er rød?

Saltfisk og klippfisk med synlig rødfarge er ufarlig å spise. Rødmidd påvirker ikke matvaretrykgheten.

3. Hvor kommer rødmidd fra?

- Rødmidd forekommer naturlig i havsalt og bergsalt.
- Gjennom salteprosessen overføres rødmidd til fisken.
- Rødmidd er ujevnt fordelt i saltet, noe som gjør at en fisk, eller et parti med fisk, kan ha ujevn forekomst av rødfarge.

4. Hva fremmer vekst av rødmidd?

- Vanninnhold. Høyt vanninnhold fremmer vekst av rødmidd. Dette forkorter holdbarheten.
- Luftfuktighet. Produkter lagret ved 60 % relativ fuktighet (RH) har lengre holdbarhet enn produkter som er lagret ved 80 % RH.
- Temperatur. Produkter lagret ved 25 °C har lengre holdbarhet enn produkter som er lagret ved 35 °C.

5. Hva er holdbarheten på flekket klippfisk lagret ved høye temperaturer?

Minimum holdbarhet (dager) for flekket klippfisk lagret ved 25, 30 og 35 °C, ved 60 og 80% relativ fuktighet varierer (se tabell 1). Ved starten av lagringen var gjennomsnittlig vanninnhold 50 % og antall rødmidd på 1000 per gram. Fisken er lagret uten emballasje.

Tabell 1. Minimum holdbarhet (antall dager) for flekket klippfisk

Relativ fuktighet	Temperatur		
	25 °C	30 °C	35 °C
60 %	>49* dager	>30* dager	>30* dager
80 %	16 dager	15 dager	10 dager

*Fisk lagret ved 60 % relativ fuktighet ble ikke rød i løpet av forsøksperioden.
Foto: Nofima

6. Holdbarhet på norsk flekket klippfisk lagret ved 4 °C

Klippfisk ble kjøpt inn fra flere norske produsenter. Den ble lagret ved konstant temperatur på 4 °C i 2 år, og målt underveis.

Vi kan dermed si at ved lagring på 4 °C i voksende kartongesker, er holdbarheten minimum 2 år.

7. Hva er nivået på rødmidd i norsk flekket saltfisk og klippfisk?

Nivået av naturlig forekommende rødmidd i norsk saltfisk og klippfisk er meget lavt. Tidligere studier har vist nivåer på 10 rødmidd per gram produkt, med noen få unntak på 1000 rødmidd per gram. Ved lagring på temperaturer 25, 30 og 35 °C, er startnivået på rødmidd i fisken avgjørende for holdbarheten. Startnivået på rødmidd kan analyseres på følgende måte:

- Velg ut fem tilfeldige prøveenheter fra en lot
- Dersom prøveenheter er en kartong, velg én tilfeldig fisk fra hver kartong
- Lagre fisken ved 80 % RH på 25, 30 eller 35 °C (ikke lagre i emballasje)
- Dersom fisken blir rød før det har gått 18, 10 eller 8 dager, er startnivået på rødmidd over

1000 per gram produkt.

- Dersom fisken blir rød etter at det har gått 18, 10 eller 8 dager, er startnivået på rødmidd under 1000 per gram produkt.

8. Hva er brun misfarging?

- Brun misfarging av saltfisk og klippfisk skyldes vekst av brunmidd (engelsk "Dun").
- Brunmidd er en sopp som spres i luft som sporer.
- Brunmidd behøver luft for å vokse.
- Vekst påvirkes ikke av lysforhold.
- Brunmidd kan vokse ved saltnivåer mellom 5 og 26 %
- Brunmidd vokser godt ved 20 og 25 °C, mens den vokser sent ved 4 og 30 °C.
- Dersom brunmidd dekker mer enn 1/3 av overflaten av en fisk, er dette å anse som et kvalitetsavvik.

Denne informasjonen er et resultat fra prosjektet "Holdbarhet på klippfisk" (prosjekt nr. 900856). Prosjektet er finansiert av FHF.

Faktaarket er publisert februar 2017.

Kontaktpersoner



Grete Lorentzen

Forsker
Nofima
+47 77 62 90 76
grete.lorentzen@nofima.no



Lorena Jornet

Fagsjef, konvensjonell industri
FHF
+47 982 22 479
lorena.jornet@fhf.no

Matforskningsinstituttet Nofima driver forskning og utvikling for fiskeri-, havbruks- og matnæringene.

Tlf: 02140 | post@nofima.no | www.nofima.no

Temperatur under produksjon

Når saltfisk modnes tar det tid før temperaturen i fisken når romtemperaturen. Dermed er ikke nødvendigvis romtemperatur egnet til å vurdere fiskens lagringsbetingelser.



Når man produserer saltfisk skiller man mellom modningstemperatur og videre lagringstemperatur. Modningstemperaturen påvirker saltopptak og kvalitet, mens temperaturen ved videre lagring er viktig for utvikling av vekt og kvalitet.

Saltmodning den første uken

Fisk skal alltid oppbevares kjølt, og torsk skal også ligge i is frem til salting. Men vi har ett unntak, og det er når fisken flekkes og saltes. Etter salting er det en fordel for kvalitet og utbytte å heve temperaturen fra 0 °C til mellom 6 og 12 °C. Da går saltopptaket fortere, og fisken blir tidligere konservert. De fleste saltfiskprodusenter vil derfor modne fisken i rom med høyere temperaturen enn på kjølerom.

Saltmodning etter en uke

Etter saltmodning i 5-7 dager på mellom 6 og 12 °C er det meste av saltet tatt opp i fiskemuskelen. Da er det viktig å kjøle fisken igjen for å bevare kvalitet og utbytte. I industrien flytter man vanligvis fisken over på kjølerom for videre saltmodning i 4-5 uker.

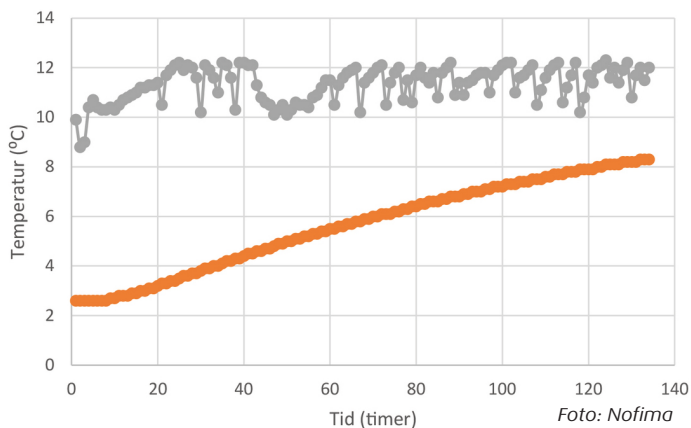
Temperatur i rom og i fisk - ikke samme sak

Det tar tid før saltfisken får samme temperatur som i lagringsrommet. Romtemperaturen er derfor ikke nødvendigvis samme temperatur som i fisken. Dette kommer av at man vanligvis salter fisken i kar. Karene er store, ofte med et volum på 600-800 liter, og er oftest isolert. Det tar derfor tid å endre temperaturen på fisken i karet.

Råstoffet som flekkes er vanligvis kjølt på is helt frem til det saltes, og saltet er vanligvis også kaldt. Råstoff og salt/lake holder som oftest mellom 0 og 3 °C når saltingen starter. For å øke temperaturen under modning settes fisken i rom med høyere temperatur, men på grunn av det store volumet og at karet er isolert tar det flere dager før temperaturen i fisken er den samme som i rommet.

Målinger utført ved Nofima

Nofimas målinger viser at temperaturen i fisken justerer seg langsomt mot romtemperaturen (Figur 1). Generelt er det slik at hastigheten for temperaturstigning i fisken har sammenheng med



Figur 1. Temperaturer i fisken (orange) med gjennomsnittstemperatur i lagringsrom på 12 °C (grå).

romtemperatur (Tabell 1). Tabellen viser temperaturøkning i fisken per døgn ved ulike romtemperaturer. Temperaturen i fisken stiger raskest der det er størst temperaturskjell mellom fisken og rommet. Det tar like lang tid å kjøle fisken ned igjen etter en ukes modning, men det går raskere om fisken legges på paller i stedet for i kar.

Fordelen med at temperaturen i fisken endres sakte er at temperaturen er stabil. Små endringer i lufttemperatur eller driftsstopp en dag, vil ikke være kritisk for kvaliteten. Men det er likevel en klar fordel for både vekt og kvalitet at saltfisken holdes stabilt kjølig.

Forskrift om kvalitet på fisk og fiskerivarer, § 22, sier blant annet: "Fisk og fiskevarer skal saltet og modnes under kontrollerte betingelser for å fremme fiskens naturlige modningsprosess.»

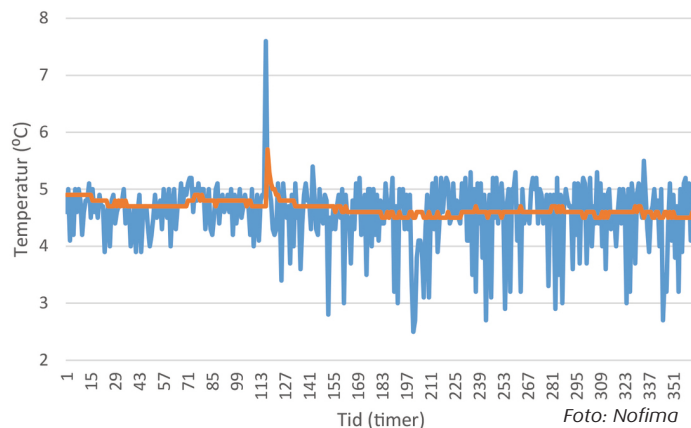
Anbefalinger

- Kjøøl torskene frem til den skal saltet.
- Første uken i saltmodningen kan fisken holde 6-12 C.
- Etter en uke i salt skal fisken kjøles og holdes kjølt under videre saltmodning og lagring.

Denne informasjonen er et resultat av prosjektet "Effekt på utbytte og kvalitet i sammenheng med modningstemperatur og omlegging fra kar til palle", finansiert av Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF), og er publisert i mars 2017.

Matforskningsinstituttet Nofima driver forskning og utvikling for fiskeri-, havbruks- og matnæringene.

Tlf: 02140 | post@nofima.no | www.nofima.no



Figur 2. Langtidslagring av saltfisk på palle etter saltmodning. Figuren viser at selv om romtemperaturen (blå) varierer, er temperaturen i fisken (orange) stabil.

Tabell 1

Temperatur i lagringsrom (°C)	Temperaturøkning i fisk pr døgn (°C)
2	0,30
6	0,32
7	0,57
11	1,12

Foto: Nofima

Kontaktpersoner



Sjurdur Joensen

Seniorforsker
+47 900 62 237
sjurdur.joensen@nofima.no



Grete Lorentzen

Seniorforsker
+47 995 54 336
grete.lorentzen@nofima.no



Lorena Jorset

Fagsjef, konvensjonell industri
FHF
+47 982 22 479
lorena.jorset@fhf.no

