



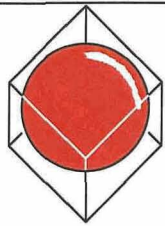
Rapport nr. Å0312

Pakkeforsøk med saltfisk og saltfilet i konsumentpakker av plast



Grete Hansen Aas og Ann Helen Hellevik

Ålesund, januar 2004



MØREFORSKING Ålesund

Møreforsking Ålesund
Postboks 5075
6021 ÅLESUND
Telefon: 70 16 13 50
Telefaks: 70 13 89 78
www.mfaa.no
NO 971 371 153

RAPPORT

Tittel:	ISSN 0804-5380
Pakkeforsøk med saltfisk og saltfilet i konsumentpakker av plast	Rapport nr.: Å0312
	Prosjekt nr.: 54324
Oppdragsgiver (navn og adr.):	Dato: 13.01.04
Fiskeri og Havbruksnæringens Landsforening	Antall sider: 21
Postboks 514 Sentrum 6001 Ålesund	Referanse oppdragsgiver:
Tlf./Fax.: 70103250	Arnt Olav Aarseth
Forfatter: Grete Hansen Aas og Ann Helen Hellevik	Signatur:
Rapport godkjent av: Forskningsleder Iren Stoknes	Signatur: <i>Iren Stoknes</i>

Sammendrag:

Denne rapporten beskriver to forsøk for å undersøke hvordan avrenningstid før pakking påvirker kvalitet og væskedannelse i plastskålene. Kvaliteten på fisken i begge forsøkene ble dokumentert ved en helhetsvurdering, analyse av vann-, salt- og askeinnhold, samt vektutvikling. Fisk pakket i pappkartonger ble brukt som referanse og ble sammenlignet med fisk pakket i Dynopack-plastskåler av ulik størrelse og med /uten absorbent.

I det første forsøket ble kvaliteten evaluert etter 6 og 12 ukers kjølelagring. Filetenes posisjon i emballasjen påvirker ikke kvaliteten. Det ble funnet et større vanntap for saltfilet som var pakket i tradisjonell pappkartong i forhold til saltfisk som var pakket i plastskåler, men forskjellene var ikke statistisk signifikante. Aske- og saltinnholdet var stabilt under lagring i begge forsøkene. I det andre forsøket ble det benyttet saltfisk av torsk med 7 og 14 dagers avrenningstid. Saltfisken viste stabilt nivå av aske, salt og vann over 2 måneder. Det ble påvist litt lake i bunnen av plastskålene fra fisk med 7 dagers avrenning. Vi konkluderer med at lakeavrenning i plastemballasje kan reduseres betydelig ved å øke avrenningstida på palle før pakking. I begge forsøkene ble saltfiletene og saltfisken lysere ved lagring. Små plastskåler med små fileter så ut til å gi minst vektutvikling av fileten under lagring.

Emneord: saltfisk, saltfilet, avrenning, emballasje, kvalitet, lagring

Distribusjon/Tilgang:

Åpen

Forord

Prosjektet ”Pakking av saltfisk og saltfilet i konsumentpakker av plast” ble igangsatt som en oppfølging av prosjektet ”Plastemballasje til saltfisk” (Å-0218). Rapporten beskriver to forsøk utført fra oktober 2002 til februar 2003. Forsøkene ble finansiert av FHF¹-fondet, og prosjektleder har vært Arnt Olav Aarseth ved Bacalao Forum, FHL². Prosjektet er et samarbeid mellom Bacalao Forum, Polimoon, West-Norway Codfish Company og Møreforsking.

Forsøksstart og pakking er gjennomført ved J. Giskeødegård; Valderøy. Takk for god tilrettelegging på produksjonsanlegget! Råvarer i forsøkene ble hentet fra Folland, Averøy, i det første forsøket, og fra J. Giskeødegård, Valderøy, i det andre forsøket. Helge Røst ved West-Norway Codfish Company har hjulpet til med organisering av forsøkene. Polimoon har stilt til rådighet pakkemaskin og hjulpet til under forsøksstart. Takk til Tina Gulbrandsen og Kenneth Foss fra Polimoon.

Forsøkene er koordinert med arbeidet med markedsundersøkelse ledet av forsker Kari Fjørtoft ved Møreforsking.

I prosjektet har også Ann Helen Hellevik, Andreas Wammer og Wenche Emblem i Møreforsking bidratt til gjennomføringen.

Ålesund januar 2004

Grete Hansen Aas
(Delprosjektleder Møreforsking)

¹ Fiskeri og havbruksnæringens forskningsfond

² Fiskeri og havbruksnæringens landsforening

Sammendrag

Denne rapporten beskriver to forsøk for å teste plastemballasje til saltfisk. Avrenning av lake ble observert i et tidligere forsøk og kundene oppfattet det negativt at fisken lå med lake i bunnen av plastskålene, selv om vi ikke kunne måle kvalitetsforskjeller på fisken som lå nederst og øverst. For å følge opp denne problematikken er det gjennomført to pakke- og lagringsforsøk med saltfilet og saltfisk. Hensikten med forsøkene var å undersøke hvordan avrenningstid før pakking påvirke væskedannelse i plastemballasjen. Det ble også undersøkt hvordan posisjon og filetstørrelse påvirker vanntap under lagring. Kvaliteten på fisken i begge forsøkene ble dokumentert ved en helhetsvurdering, analyse av vann-, salt- og askeinnhold, samt vektutvikling (vanntap). Fisk pakket i pappkartonger ble brukt som referanse og ble sammenlignet med fisk pakket i Dynopack-plastskåler av ulik størrelse og med /uten absorbent.

I det første forsøket ble saltfilet av brosme pakket i ulike emballasjetyper og kvaliteten evaluert etter 6 og 12 ukers kjølelagring. Hvordan posisjonen i emballasjen og størrelsen på filetene påvirket lakedannelse ble undersøkt. Det ble funnet et større vanntap for saltfisk som var pakket i tradisjonell pappkartong i forhold til saltfisk som var pakket i plastskåler, men forskjellene kunne ikke bevises statistisk. Det ble heller ikke funnet at det er forskjell på kvalitet etter posisjon i emballasje og størrelse på fileten. Aske- og saltinnholdet var stabilt under lagring.

Ved koordinering med markedsarbeidet ble det i det andre forsøket benyttet saltfisk av torsk med forskjellig avrenningstid (7 og 14 dager) til pakking og lagring. Saltfisken viste stabilt innhold av aske, salt og vann. Det ble påvist litt lake i bunnen av plastskålene fra fisk med 7 dagers avrenning, men svært lite fra fisk med 14 dagers avrenning. Ut i fra disse forsøkene kan vi konkludere med at lakeavrenning i plastemballasje kan reduseres betydelig ved å øke avrenningstida på palle før pakking i plastemballasje. I begge forsøkene ble saltfiletene og saltfisken lysere ved lagring. Det ser ut som at små plastskåler med små fileter ga minst vekttap av fileten under lagring.

1. INNLEDNING.....	6
1.2 HENSIKTEN MED ARBEIDET	6
1.3. ARBEIDSFORDELING I PROSJEKTET.....	6
2. MATERIALER OG METODER	7
2.1 RÅSTOFF	7
2.2 PAKKING	7
2.3 MERKING	8
2.4 LAGRING	9
2.5 PRØVEUTTAK	9
2.6 ANALYSER	10
3. RESULTATER OG DISKUSJON.....	11
3.1 RESULTATER FRA FORSØK 1	11
3.2 RESULTATER FRA FORSØK 2	15
4. OPPSUMMERING OG KONKLUSJON.....	18

1. Innledning

Fra 2000 til 2002 ble det gjennomført et toårig pakke- og lagringsforsøk med saltfilet av torsk i regi av FHL (Aas m.fl. 2002). Saltfisken som ble pakket i dette forsøket var inne i en modningsprosess, og fortsatte å avgi vann også under transport og lagring. I forsøket ble det også påvist lake i bunnen av plastskålene ved lagring. Resultatene viste at saltfileten holdt god og jevn kvalitet når den ble pakket i plastskåler. Et praktisk problem som oppstod var avrenning av lake fra fisken, som samlet seg i plastskålene. Filetene i bunnen ble liggende delvis dekket av lake (Fjørtoft 2000). Respons fra markedet tydet på at det var ønskelig å få saltfisk emballert i plastemballasje for å gjøre samdistribusjon med andre varer mulig. Derfor var det viktig å undersøke problemstillinger knyttet til innføring av denne nye emballasjen.

1.2 Hensikten med arbeidet

I tidligere forsøk har det vært påvist mye væske i plastskålene, og dette har det vært vanskelig å få aksept for i markedet. Hensikten med arbeidet har vært å undersøke hvordan denne lakeavrenningen kunne reduseres. For å unngå væskedannelse ønsket en å bedre kontrollen med saltmodningsprosessen, spesielt med tanke på avrenning på palle før pakking. Gjennom forsøk ønsket en å teste ut plastemballasje på saltfiskprodukter med tanke på kvalitetsparametre som farge, vann-, salt- og askeinnhold samt avdekke evt. avrenning av lake. I den opprinnelige planen skulle det pakkes saltfilet med ulik avrenningstid, men pga uforutsette forhold ble det bare tilgjengelig saltfilet med en avrenningstid til pakking. Det ble derfor fokusert på dokumentasjon av filetenes plassering i emballasjen og filetstørrelse. Det ble gjennomført et supplerende forsøk for å se hvordan avrenningstiden påvirket lakedannelse og kvalitet, og hvordan absorbent i plastskålene kunne redusere problemet (forsøk 2). Det ble antatt at lengre avrenningstid kunne være en metode å hindre mindre lakedannelse. Dette forsøket ble koordinert med markedsarbeidet og gjennomført med saltfisk, etter ønske fra markedet.

1.3. Arbeidsfordeling i prosjektet.

Arnt Olav Aarseth har vært prosjektleder. Helge Røst ved West-Norway Codfish Company har vært ansvarlig for å skaffe råvarer og holde markedskontakt. Møreforskning har hatt ansvar for pakking og analyse av kvalitet, resultatbearbeiding og rapportering. Arbeidet er koordinert med markedsarbeid i regi av FHL/Møreforskning.

2. Materialer og metoder

For å se hvordan ulike produkter påvirket avrenning av lake, ble det gjennomført to pakke- og lagringsforsøk. I det første forsøket ble det pakket brosmefilet i ulike pakninger, og i det andre forsøket ble ulik avrenningstid hos saltfisk av torsk undersøkt.

2.1 Råstoff

Forsøk 1:Råstoffet som ble brukt i forsøket var linefanget brosme produsert hos Folland, Averøy. Den ble lakesaltet i 8 dager før avrenning i 10 dager. Den lå i kartong i 2 dager før pakking 17. oktober 2002. Saltfileten var hvit og fin og av god kvalitet. Filetstørrelsen var fra 200 g til 1100 g. Bedriftens ordinære rutiner for salting og avrenning ble fulgt.

Forsøk 2: I dette forsøket ble det brukt saltfisk av torsk fra J. Giskeødegård som ble behandlet på ordinær metode i bedriften. Koordinering med markedsarbeidet var årsaken til at saltfisk ble brukt i stedet for filet. Saltfisken lå på palle til avrenning 7 og 14 dager før pakking. Fisken ble pakket direkte fra pallen, og det ble kun pakket fisk fra øverste del av pallen. Kvaliteten på fisken varierte, det ble observert noe spalting og mindre hvit fisk. Fisk som var avrent i 7 dager var fuktig. Fisk avrent i 14 dager virket mindre fuktig.

2.2 Pakking

Dynopack-systemet³ som ble benyttet i forsøkene bestod av stive prestøpte (termoformede) plastskåler som fisken ble lagt i. En transparent overfolie forseglet skålene. Systemet omfattet også teknisk utstyr som ulike pakkemaskiner. Ved pakkingen i forsøk 1 ble det benyttet en pakkemaskin som hadde muligheter for vakuumpakking og tilkobling av fyllutstyr.



Bilde 2: Emballering av saltfilet i plastskåler i forsøk1.

³ Dynopack er et emballasjekonsept levert av Polimoon

Forsøk 1: Det ble pakket saltfilet i plastskåler og tradisjonelle pappkartonger, plastskåler (8 og 24 l) levert av Dynopack. De store plastskålene ble benyttet med og uten absorbent ("Super Core" (FP6002) hydrofil granulat med polyetylenduk).

Det ble pakket 6 skåler av hver emballasjetype og disse ble tilsatt 20 % finkornet salt i forhold til mengde fisk under pakking.

8 l plastskål med 5 kg saltfilet og 1 kg salt

24 l plastskål med absorbent med 12,5 kg saltfilet og 2,5 kg salt

24 l plastskål uten absorbent med 12,5 kg saltfilet og 2,5 kg salt

Tradisjonelle pappkartonger med 25 kg saltfilet og 5 kg salt.

I 5- kg skålen ble det kun pakket små fileter, fordi vi ikke ønsket å lage snittflate i filetene med tanke på avrenning. I store kartonger var det blanding av alle størrelser. Plastskålene ble sveiset med standard film under høyt trykk med to forskjellige maskiner avhengig av størrelsen på skålene.

Forsøk 2: Det ble pakket saltfisk av torsk i plastskåler på 24 l uten absorbent. Det ble pakket 6 skåler av hver avrenning (7 og 14 dager) og disse ble tilsatt 20 % grovsalt i forhold til mengde fisk under pakking.

24 l plastskål uten absorbent med 15 kg saltfisk og 3 kg salt.

Vi hadde ikke tilgjengelig pakkemaskin på pakketidspunktet, og brukte et strykejern og bakepapir for å smelte filmen til plastskålens kant for å lukke skålen.

2.3 Merking

Forsøk 1: I hver plastskål og pappkartong ble det veid og merket 10 fileter som ble fordelt i emballasjen med 3 på bunnen, 3 på topp og 4 i midten. Totalt ble det pakket 240 merkede fileter. Plastskålene og kartongene ble fylt opp med umerkede fileter. Under merking av fileter i dette forsøket ble det tatt fisk fra øvre del av råstoffkartongene. Fileter i bunnen var våtere, og dette skyldes oppsamlet lake i kartongene.

Forsøk 2: Saltfisk ble merket nær sporen. I hver plastskål ble det veid og merket 10 fisk som ble fordelt i emballasjen, totalt 120 fisk. Skålene ble fylt opp med umerkede fisk.



Bilde 3: Merkede fileter pakket i plastskål.

2.4 Lagring

Forsøk 1: Fisken ble satt til lagring på MFÅ sitt kjølerom i Gangstøvika, ved en temperatur på ca. 4°C. Under lagring av fisk i det første forsøket var kjølerommet ute av drift en periode, og det ble registrert temperatur på opptil 11°C. Det ble satt inn en temperatur logger for å følge med temperaturen under lagring.

Forsøk 2: Fisk ble lagret på pall på kjølerom hos bedriften (J. Giskeødegård).

2.5 Prøveuttak

Forsøk 1: Ved forsøksstart ble det tatt ut 10 fileter av ulike størrelse. Farge ble målt instrumentelt på 10 fileter. Det ble tatt ut biter av tykkeste del på 3 fileter til analyse av vann- og saltinnhold. Videre ble det tatt ut en prøvebit av 3 fileter fra hver emballasjetype til analyse etter 6 og 12 ukers lagring. Det ble skåret ut en skinn- og beinfri bit av tykkeste del av fileten. Bitene ble homogenisert ved hjelp av en Braun kjøkkenmaskin, før uttak av prøve til kjemiske analyser med 3 parallelle analyseprøver. Det ble gjennomført kvalitetsvurdering og fotografering.

Forsøk 2: Ved forsøksstart ble det tatt ut 3 fisk fra hver avrenning (7 og 14 dager). Disse ble fargemålt (5 målinger på hver fisk). Det ble tatt ut 3 fisk der en bit fra hver ble tatt ut fra den tykkeste muskel på fisken. Overside (salt side) ble skjært vekk før homogenisering. Bitene ble homogenisert som for forsøk 1. Det ble tatt ut 3 paralleller fra homogenisatet for analyse av vann-, akse og saltinnhold. Dette ble også utført etter 1 og 2 måneders lagring.



Bilde 3: Kjølelagret filet i plastskål.

2.6 Analyser

Vektmålinger

Vektutvikling ble målt ved at 10 fileter (forsøk 1)/fisk (forsøk 2) per kartong/plastskål ble merket og veid ved pakking, og ved prøveuttak. Saltkorn ble forsøkt ristet bort før veiing.

Vanninnhold

Vannprosenten ble beregnet ut fra vekttap av 10 gram prøver etter tørking ved 105 °C over natten. For de prøvene det også skulle måles saltinnhold i, ble det veid inn 5 gram prøve for å unngå ”overkoking” i foraskingsovn.

Saltinnhold

Saltinnhold ble bestemt ved Mohr`s metode som angitt i Sentrallaboratoriets metode nr. 49. Først ble den homogeniserte og tørkede prøven forasket ved 550°C i ca. 4 timer.

Farge

Det ble utført instrumentell fargemåling med Minolta Chromameter CR 200. Fargen blir beskrevet ved systemet CIE (1976) L*, a* og b*. L* måler lyshet (0=svart, 100= hvit), a* måler grønn-rød fargetone (-60= grønn, + 60= rød) og b* gir mål på blå-gul fargetone (-60= blå, +60= gul). For saltfisk og klippfisk blir L*- og b* -verdiene ansett som mest relevante. Det ble foretatt 3 målinger på 5 fileter per emballasje i 1. forsøk og 5 målinger å saltfisk i 2. forsøk (1-3 fra hver serie). Det ble kun målt på kjøttssiden etter først å ha fjernet mest mulig saltkorn av fileten. Gjennomsnittet av målingene ble beregnet.

Statistiske beregninger

Det er benyttet SYSTAT®10, og enveis variansanalyse (ANOVA) for å analysere effekten av lagringstid og pakkeserie. Bonferroni-test er brukt for å påvise forskjeller mellom pakkeseriene over tid. Signifikante forskjeller på 5 % mellom seriene eller uttak vil si at man med 95% sikkerhet kan si at prøvene er forskjellige. Resultatene presenteres grafisk som gjennomsnittstall.

3. RESULTATER OG DISKUSJON

3.1 Resultater fra forsøk 1

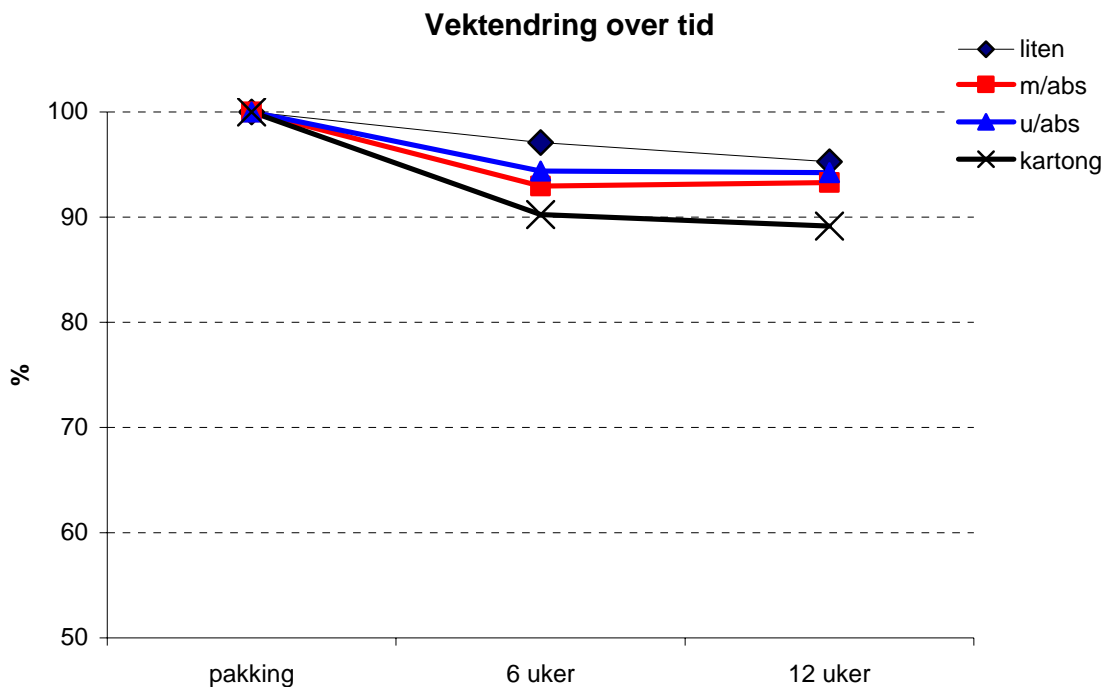
Subjektiv vurdering

Det ble gjort subjektive vurderinger under prøveuttak etter 6 og 12 uker. Etter 6 ukers lagring hadde filetene fin lukt, konsistens. Det ble vanskelig å vurdere farge på filetene da saltet måtte skrapes av filetene. Generelt var filetene fine.

Etter 12 ukers lagring ble det ikke observert noen forandringer på lukt, konsistens og farge. Filetene ble vurdert som fine.

Vektendring

Vekten under lagring av brosmefilet ble redusert (Fig. 1).



Figur 1: Gjennomsnittlig vektendring i % av vekt på pakketidspunktet (100%) av saltfilet av brosme etter 6 og 12 ukers kjølelagring (u = uten, m = med, abs = absorbent). Liten er 8 l plastskål, de andre er 24 l. Gjennomsnitt og standardavvik er presentert i vedlegg 1.

Det største vekttapet ble funnet hos fileten pakket i pappkartong, og minst hos fileten pakket i den minste plastemballasjen. Dette samsvarer med tidligere funn under utprøving av plastemballasje (Aas m. fl. 2002). Det er påvist store forskjeller i vekttap mellom ulike fileter i samme emballasje. Disse forskjellene gjør at vi ikke finner statistisk signifikante forskjeller, dvs. at vi ikke kan statistisk bevise forskjeller mellom de ulike gruppene. Vi kan altså ikke konkludere med at det er større vekttap fra kartong enn fra plastskåler ut fra disse resultatene, selv om gjennomsnittstallene kan tyde på det.

I forsøket ønsket vi å studere hvordan plassering av filetene i emballasjen påvirket vekttapet og resultatene er vist i tabell 1. Filetene i tradisjonelle kartonger tapte mest vekt gjennom

lagringen, og det største vekttapet kom fra filetene på topp i de tradisjonelle pappkartongene med 14,5 % vekttap, mens det minste vekttapet, 3,6 %, ble observert hos fileter i midten av de små plastskålene. I pappkartongene, er de øverste filetene i kontakt med luft, og vann fordampes ut av kartongen, mens det i de små plastskålene ikke er fordamping av vann, og lite press på filetene. Dette kan forklare noe av forskjellene vi fant i forsøket. Vekttapet for fileter i de små skålene ser ut til å være minst. De minste plastskålene vil utgjøre høyeste emballasjekostnad, men med mindre vanntap kan det kanskje likevel lønne seg. Det er kun små fileter som kan pakkes i de små skålene, fordi kundene ikke vil ønske en snittflate i filetene.

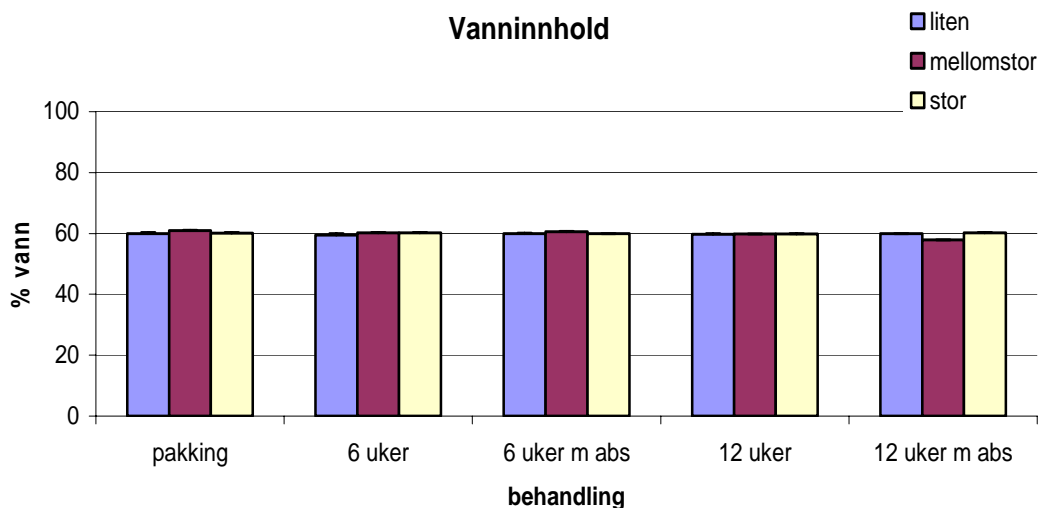
Tabell 1: Gjennomsnittlig vekttap ved lagring av brosmefilet (gjennomsnitt \pm standardavvik) i forhold til filetenes plassering i emballasjen.

Emballasje	Plassering	6 uker	12 uker
		gj.sn \pm std.	gj.sn \pm std
liten, 5 kg	Topp	2,5 \pm 2,17	6,7 \pm 0,9
	Midt	4,1 \pm 2,7	3,6 \pm 2,1
	Bunn	1,8 \pm 3,3	4,4 \pm 3,1
12,5 kg u absorbent	Topp	8,2 \pm 1,8	7,7 \pm 1,9
	Midt	5,4 \pm 1,9	4,8 \pm 3
	Bunn	3,3 \pm 1,8	5 \pm 7,5
12,5 kg m absorbent	Topp	7,3 \pm 2,6	9,6 \pm 1,9
	Midt	6,9 \pm 3,3	6,3 \pm 2,5
	Bunn	7,6 \pm 3,2	4,5 \pm 3,1
25 kg kartong	Topp	5 \pm 20,3	14,5 \pm 6,6
	Midt	9 \pm 1,8	9,6 \pm 0,9
	Bunn	8,5 \pm 3	9,1 \pm 1,4

Vekttapet under lagring varierte spesielt i kartonger, hvor det ble funnet store forskjeller mellom filetene (Tabell 1). Et svært høyt standardavvik (20,3) for fileter på topp i kartong uttrykker denne forskjellen, mens variasjonen i vekttap i fileter som ligger i midten og bunnen varierte mindre.

Vanninnhold

I dette forsøket ble det ikke funnet statistisk signifikante forskjeller mellom de ulike emballasjetypene når det gjaldt vann, salt og askeinnhold. Resultatene blir derfor presentert i forhold til filettørrelse der grupperingene er liten (<400g filet), mellomstor (400-600g) og stor (>600g).

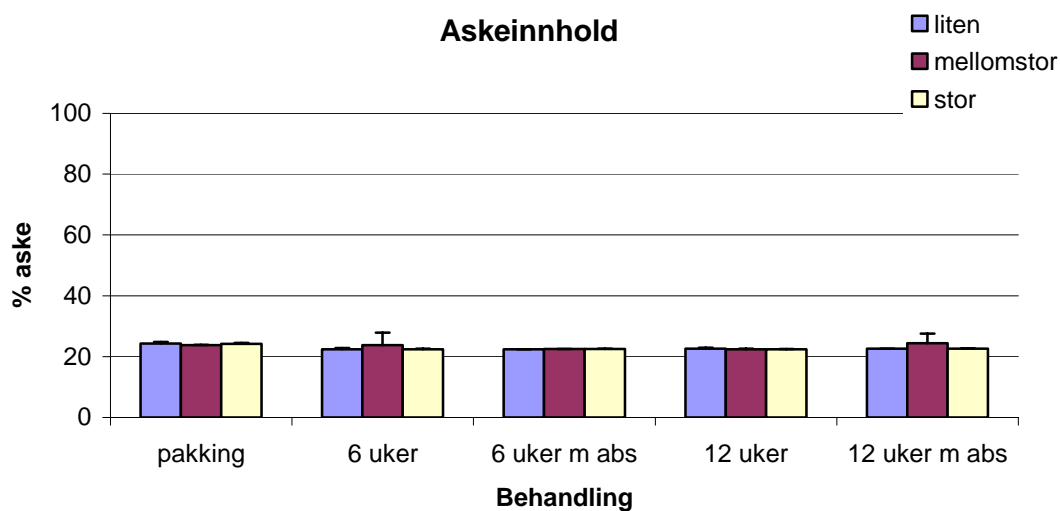


Figur 2: Gjennomsnittlig vanninnhold i brosmefiletene av ulike størrelse. Standardavvik er presentert på stolpene. Størrelsene på filetene er angitt som liten (0-400 g), mellomstor (400-600 g) og stor (>600 g).

Når vi studerte utvikling av vanninnhold i forhold til filetenes størrelse, var det vanninnhold i mellomstore fileter som varierte mest, mens de små og store filetene hadde jevnest vanninnhold (Figur 2). Hvis vi ser bort fra mellomstore fileter med absorbent i plastskålene lagret 12 uker, var det lite endringer i vanninnhold i løpet av lagringstida. Vanninnholdet kan likevel sies å være stabilt i perioden. På tross av dette skjer det en vektreduksjon på filetene under lagring.

Askeinnhold

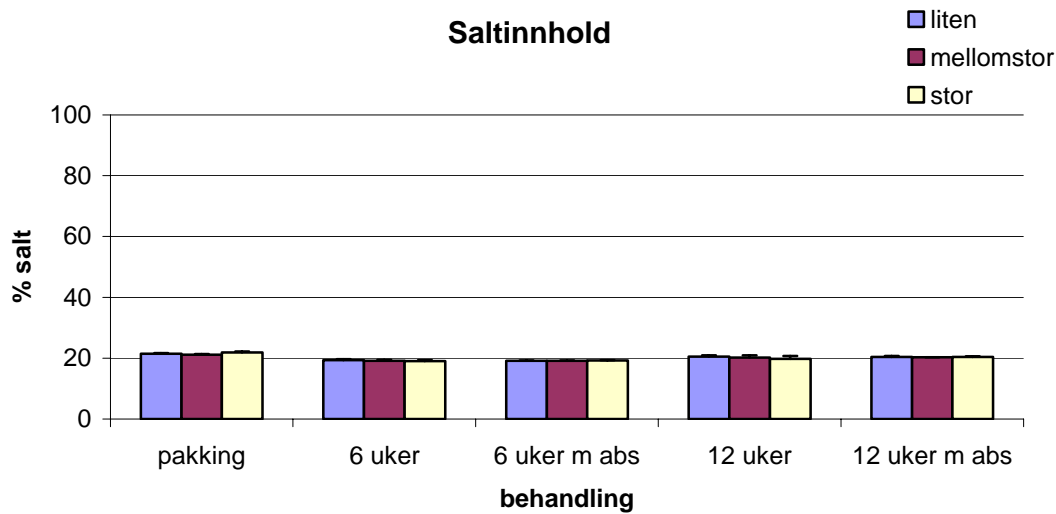
Askeinnholdet var stabilt i løpet av lagringsperioden, og det var ikke forskjell mellom de ulike emballasjene og filestørrelsene (Figur 3). Det er ikke funnet noen signifikante forskjeller i askeinnhold mellom de ulike pakkeseriene.



Figur 3: Gjennomsnittlig askeinnhold i brosmefilet av ulike størrelse. Gjennomsnitt og standardavvik fordelt på ulike størrelser. Størrelsene på filetene er angitt som liten (0-400 g), mellomstor (400-600 g) og stor (>600 g).

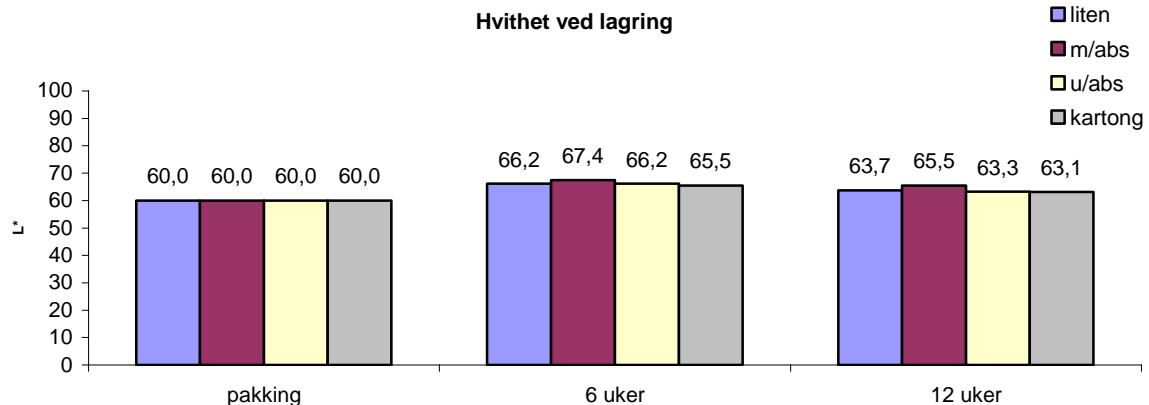
Saltinnhold

Saltinnholdet varierte svært lite med lagringstid.



Figur 4: Gjennomsnittlig saltinnhold i saltfilet fra brosme. Størrelsene på filetene er angitt som liten (0-400 g), mellomstor (400-600 g) og stor (>600 g).

Farge



Figur 5: Farge (hvithet) illustrert som L*-verdi på filetene målt instrumentelt under lagring.

Resultater fra fargemålingene viser en liten tendens til at filetene blir lysere under lagring, og i dette tilfellet hvitest etter 6 ukers lagring. Kvalitetsmessig er dette positivt. L*-verdiene er høye (over 60) og viser en lys filet. Fileter i plastskåler med absorberende er lysest etter 12 ukers lagring, men for materialet kunne vi ikke finne signifikant statistiske forskjeller. L*-verdien blir høyere for alle grupper under lagring.

3.2 Resultater fra forsøk 2

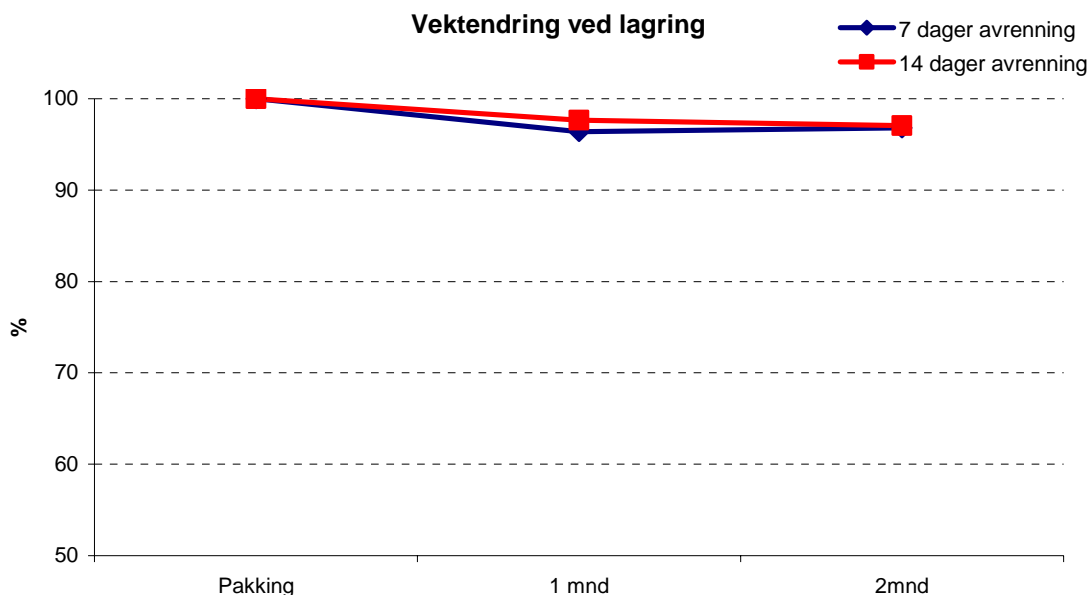
Subjektive vurderinger

Det ble gjort subjektive vurderinger under prøveuttak etter 1 og 2 måneder. Etter 1 måneds lagring var det fin lukt, konsistens og farge på fisken. Fisk avrent 7 dager virket hvitere og våtere enn fisk avrent 14 dager.

Etter 2 måneder var fisken fin og av god kvalitet. Ved 7 dagers avrenning ble det observert opptil 2 cm lake i bunnen av plastskålene og fisken i bunnen var våt. Fisk med 14 dagers avrenning før pakking hadde knapt noe lakeavrenning.

Vektendring

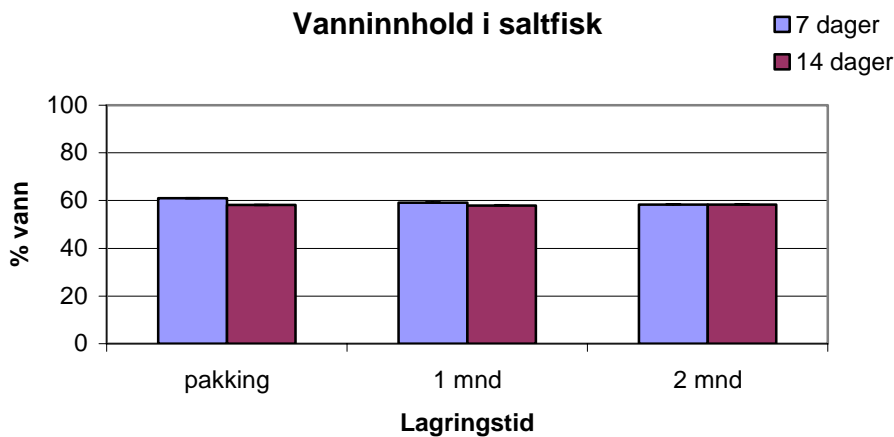
Vektendringen ved lagring ser ut til å være størst for saltfisk med 7 dager avrenning før pakking, noe som var forventet. Det var så store individuelle forskjeller mellom saltfisk, at det statistisk sett ikke kan bevises at de gir ulikt vekttap (Figur 6).



Figur 6: % vektreduksjon fra råstoff ved pakking. Basert på gjennomsnittstall fra vektreduksjon etter lagring av saltfisk av torsk i 1 og 2 måneder. Gjennomsnittstall og standardavvik er presentert i vedlegg 1.

Det største vekttapet skjer i løpet av den første måneden. Etter to måneder har det jevnet seg ut mellom de to gruppene med 7 og 14 dagers avrenningstid.

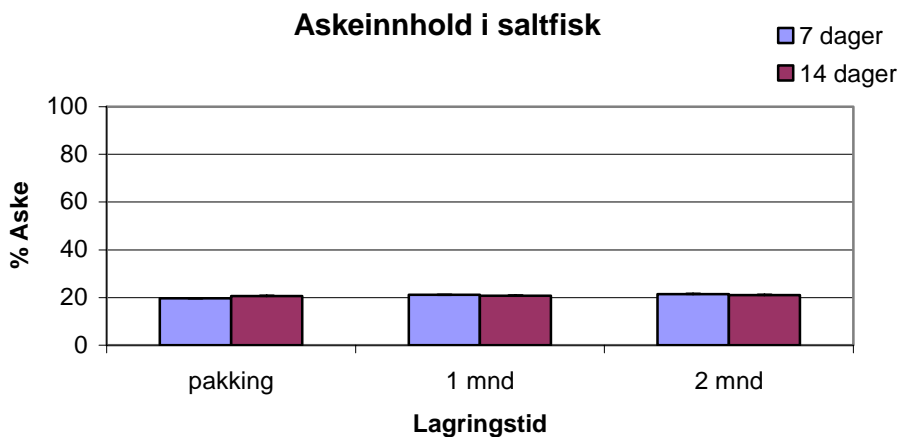
Vanninnhold



Figur 7: Vanninnholdet (%) i saltfisk av torsk ved 7 og 14 dagers avrenning før pakking ved pakketidspunkt og etter lagring i 1 og 2 måneder.

Vanninnholdet på pakketidspunkt viste som forventet et høyere vanninnhold i fisken med 7 dagers avrenning enn for fisk med 14 dagers avrenning før pakking. Vanninnholdet ble lavere ved lagring, noe som tyder på vanntap. Etter 2 måneder er det samme vanninnhold i fisk som har stått til avrenning i 7 og 14 dager før pakking. Dette tyder på at avrenning i forbindelse med modning har nådd et bestemt nivå som er felles for begge gruppene.

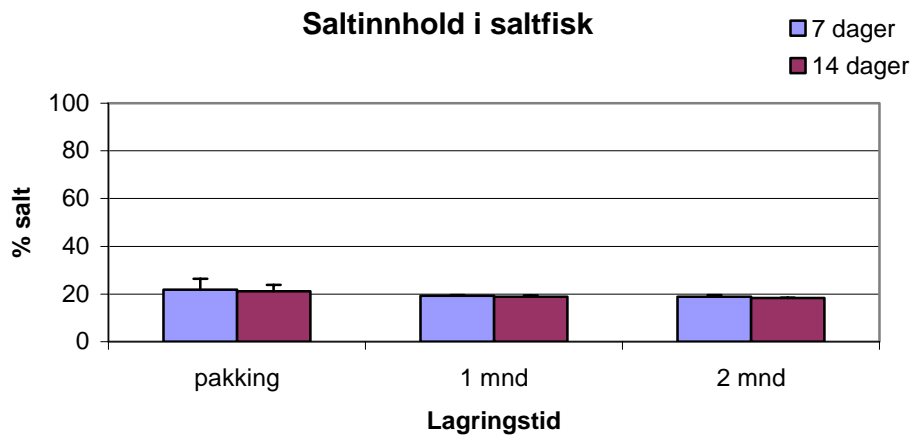
Askeinnhold



Figur 8: Askeinnhold i saltfisk av torsk avrent 7 og 14 dager ved pakketidspunkt og etter 1 og 2 måneders lagring.

Askeinnholdet var stabilt fra pakking og under 2 måneders lagring.

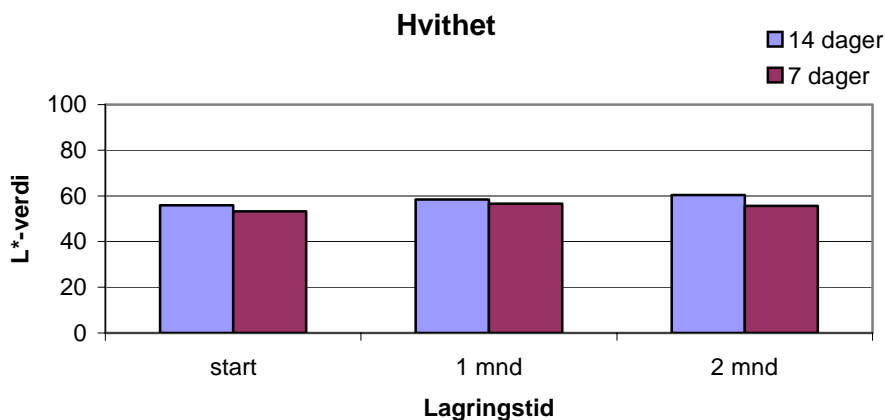
Saltinnhold



Figur 9: Saltinnholdet i saltfisk av torsk ved pakketidspunkt og etter 1 og 2 måneders lagring.

Saltinnholdet er stabilt fra pakking og gjennom 2 måneders lagring. Standardavviket var størst på pakketidspunktet, og vi fant mindre forskjeller mellom filetene etter 2 måneders lagring, noe som tyder på mer saltmoden fisk.

Farge



Figur 10: Hvithet målt som L*-verdi for saltfisk av torsk som er avrent 7 og 14 dager ved pakketidspunkt og etter 1 og 2 måneders lagring.

Saltfisk som er avrent i 14 dager var lysere enn saltfisk som var avrent 7 dager både på pakketidspunktet og etter 1 og 2 måneders lagring. Fisker ser også i dette forsøket ut til å bli lysere under lagring, men endringen er så liten at den vil bli vanskelig å oppdage med det menneskelige øyet. Fisker var mørkere enn fisker som ble brukt i det forrige pakke og lagringsforsøket (Aas m.fl. 2002), men mer i samsvar med det som ble funnet av Willemsen og Stoknes (2001).

4. Oppsummering og konklusjon

Vanntap i forhold til filestørrelse og posisjon i emballasjen er dokumentert i det første forsøket. Andre forsøket bekreftet hypotesen om at lengre avrenningstid før pakking reduserer lakedannelse i plastemballasje. Det ble noe mer avrenning av lake fra fisk som var avrent 7 dager og pakket i plastskåler i forhold til saltfisk avrent 14 dager på palle. Lengre avrenningstid før pakking av saltfisk/saltfilet vil være en effektiv måte å redusere problemet med lakeavrenning. Igjen ser det ut til at saltfilet og saltfisk pakket i Dynopack plastskåler er et stabilt produkt. Det observeres en del individuelle forskjeller mellom filetene, men på tross av at vi har fulgt opp enkeltfileter og enkeltfisk har det vært vanskelig å finne signifikante statistiske forskjeller mellom pakkemetodene. Generelt ser det ut til at både filet og saltfisk blir lysere under lagring, og dette bekrefter tidligere funn. Videre undersøkelser for å optimalisere avrenningstid med tanke på kvalitet og økonomi for et bredt produktspekter bør gjøres.

4.0 Referanser:

Fjørtoft, K. 2000. Plastemballasje for saltfisk. Forundersøkelse. Produkttesting i Italia. Rapport Å0219, Møreforskning Ålesund

Willemsen, H.M og Stoknes, I., 2001. Videreforedling av saltfisk. prosess- og produktutvikling. Saltmodningsprosessen. Rapport Å 0111, Møreforskning Ålesund, 64 s.

Aas, G.H., Skjerdal, T, Bjørkevoll, I, Vogt, G. og Stoknes, I. 2002. Plastemballasje for saltfisk. Pakke og lagringsforsøk. Rapport nr Å0218, Møreforskning Ålesund 45 s.

Aktuell litteratur:

Akse L. og Joensen S. 1996. Forbedret saltfiskkvalitet - Småskala salteforsøk. Forsøk 1 Vardø juni 1995. Delrapport 1, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Akse L. og Joensen S. 1996. Forbedret saltfiskkvalitet - Småskala salteforsøk. Forsøk 2 Tromsø november 1995. Delrapport 2, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Akse L. og Joensen S. 1996. Forbedret saltfiskkvalitet - Småskala salteforsøk. Forsøk 3 Tromsø mars/april 1996. Delrapport 3, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Akse L. og Joensen S. 1996. Forbedret saltfiskkvalitet - Småskala salteforsøk. Forsøk 4 Tromsø mai/juni 1996. Delrapport nr 5, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Akse L. og Joensen S. 1996. Forbedret saltfiskkvalitet - Sammenligning av islandsk og norsk saltfisk. Delrapport nr 6, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Akse L. og Joensen S. 1999. Sildetorsk til saltfiskproduksjon. Rapport 13/1999; Fiskeriforskning.

Bergslien H. 1994. Pakking av fersk laksefilet i modifisert atmosfære. Rapport 1/1994, Norconserv.

Ness G.L., Løland L. og Lillebø T.E. 1999. Vakuumbemballering av saltfisk. Kandidatoppgave. Høgskolen i Ålesund.

Nyvold T.E. 1996. Sensorisk analyse av saltfisk innkjøpt i Spania og Norge. Delrapport 4, prosjekt nr 8416; Fiskeriforskning.

Olsen JV, Bjørkevoll I, Akse L, Skjerdal T, 2001, Nye utvanningsmetoder for saltfisk. Åpen rapport, Fiskeriforskning, desember 01.

Rustad T. og Halvorsen J. 1996. Forbedring av saltfiskkvalitet. Delrapp. 5: Studier av proteindenaturering ved salting av torsk. Delrapport nr. 5, Rapport Å9619, Møreforskning. Ålesund.

Sivertsvik M. (1996) Kontroll av sveiset og klipset emballasje. Rapport 2/1996, Norconserv.

- Skjerdal T og Pedersen G, 2001, Produksjon av fermentert fiskesaus fra nedklasset saltfisk, sild, pyllorus og startkulturer. Åpen rapport, Fiskeriforskning, november 01
- Skjerdal T, Pedro S, Serra JA, 2002, Final report, Improved quality and shelf life of desalted cod, - an easy-to-use product of salted cod. (DESCOD). Published by EU.
- Stoknes I.S. og Espe O., 1997. Forbedring av saltfiskkvalitet. Delrapp. 3: Enzymaktivitet i fiskemuskel under saltmodning. Rapport Å9713, Møreforskning, Ålesund.
- Stoknes, I. S. & A-H. Hellevik, 1997. Forbedring av saltfiskkvalitet. Delrapport 4: Lakesalting av fisk. Rapport Å9714, Møreforskning, Ålesund.
- Stoknes, I.S. og Akse, L., 1997. Forbedring av saltfiskkvalitet. Sluttrapport Norges forskningsråd, prosjekt nr. 108893/112. Utgitt av Fiskerinæringens landsforening.
- Stoknes, I.S., 1997. Bruk av rosmarinekstraktet "Natural White" ved salting av torsk. Rapport Å9715, Møreforskning Ålesund.
- Stoknes, I.S. og Hellevik A.H., 1998. Prosess for utvanning av klippfisk. Rapport Å9808, Møreforskning Ålesund.
- Stoknes, I.S., 1998. Tilpasning av tineprosess for saltfisk- og klippfiskproduksjon. Delrapport nr. 1. Produksjonsforsøk hos Roger AS. Rapport Å9815, Møreforskning Ålesund. 23 s
- Stoknes, I.S. 1999. Tilpasning av tineprosess for saltfisk- og klippfiskproduksjon. Delrapport nr. 2. Laboratorieforsøk hos Møreforskning. Tap av proteiner under tining. Rapport Å9913, Møreforskning, Ålesund.
- Stoknes, I.S., 1999. Tilpasning av tineprosess for saltfisk- og klippfiskproduksjon. Delrapport nr. 3. Testproduksjon hos Tranvåg Averøy med HeliX tinetank fra Stranda Motorverksted. Rapport Å9914, Møreforskning, Ålesund.
- Stoknes, I.S, 1999. Forbehandling og salting av "sildetorsk". Produksjonsforsøk hos Brødrene Aasjord AS og laboratorieforsøk hos Møreforskning. Rapport Å9907, Møreforskning, Ålesund. SYSTAT®10 Statistics I, Copyright ©2000 by SPSS Inc., USA.
- Walde P.M, Stoknes I. og Espe O., 1996. Forbedring av saltfiskkvalitet. Delrapp. 1: Småskala saltforsøk. Rapport Å9620, Møreforskning, Ålesund.
- Walde, P.M. og Espe, O., 1997. Forbedring av saltfiskkvalitet. Delrapp. 2: Analyse av konkurrerende saltfisk fra Spania.

Vedlegg 1

Vektendring for fileter (forsøk 1)						
				Standard avvik		
Emballasje	Pakking %	6 uker lagring %	12 uker lagring %	pakking	6 uker lagring	12 uker lagring
liten	100	97,07	95,25	0	2,68	3,03
m/abs	100	92,96	93,27	0	3,2	3,19
u/abs	100	94,37	94,21	0	2,55	4,35
kartong	100	90,23	89,15	0	2,72	4,17

Vektendring hel fisk (forsøk 2)						
				Standardavvik		
Avrenning	Pakking %	1 mnd lagring	2mnd lagring	pakking	1 mnd	2 mnd
7 dager avrenning	100	96,38	96,82	0	2,43	2,13
14 dager avrenning	100	97,64	97,07	0	2,31	1,66