

FISKERIDIREKTORATETS SKRIFTER

Serie Teknologiske Undersøkelser

Reports on Technological Research concerning Norwegian Fish Industry

Vol. IV. No. 1

Published by the Director of Fisheries

Undersøkelse over effekten av vakuumpakking og
lagring i kullsyreatmosfære ved frysing av reker

AV

OLAF KARSTI og DAGFINN HAKVÅG

SUMMARY IN ENGLISH

Utgitt av
Fiskeridirektøren

1961

A.S JOHN GRIEGS BOKTRYKKERI, BERGEN

Innledning

Ved den vanlige pakkemåten som brukes ved frysing av reker er det vanskelig å oppnå en tilfredsstillende beskyttelse mot luften. Selv om en emballerer rekene nokså stramt vil det oftest bli endel luftrom tilbake inne i emballasjen, og det er en kjent sak at dette gir anledning til uttørring og dannelse av rim, og at luften bidrar til å redusere kvaliteten og holdbarheten av rekene. Andre metoder har derfor vært prøvet, og omtalte forsøk er blitt utført for å få undersøkt om det kan oppnås bedre holdbarhet og kvalitet ved lagring i vakuum eller kullsyreatmosfære enn ved lagring i luft under ellers like forhold.

Framgangsmåte og utførelse m. v.

Undersøkelsene ble utført med kokte reker med og uten skall. Ved emballering av prøvene ble det anvendt glassemballasje og blikkemballasje for å få betryggende betingelser under evakuering og lagring, og endel av prøvene ble emballert i plastikkposer for å få inntrykk av om disse var egnet. Posene med de vakuumpakkede prøver ble evakuert og forseglet i en vakuumpakkemaskin, og prøvene i glass- og blikkemballasje ble evakuert ved en vakuumpumpe som ble koblet til en ventilanordning i emballasjen etter at rekene var fylt i. Prøvene i kullsyreatmosfære ble emballert på tilsvarende måte og ble forseglet etter at de var tilført kullsyregass, og prøvene lagret i luft ble forseglet uten at luften først var fjernet.

Frysing av prøvene ble utført ved $\pm 25^{\circ}\text{C}$ etter at prøvene var emballert og forseglet. Frysetiden var ca. 2 timer og temperaturen under lagring av prøvene var $\pm 16^{\circ}$ og $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Kvalitetsbedømmelse og analysering fant sted etter forskjellige lagringstider i inntil 7 måneder.

Ved organoleptisk bedømmelse av kvaliteten ble det gitt karakterer for utseende, smak og konsistens etter et karakterskjema med

karakterer fra 1 til 5. For å få et mere objektivt mål for utseende og tap av farge under fryselagringen av kokte reker med skall, bestemte en fargestyrken av et benzolekstrakt av skallet. Et mål for kvalitetstapet og denatureringsforandringene under lagringen ble dessuten oppnådd ved bestemmelse av væsketap ved pressing av rekeprøvene etter en metode hvor det ble anvendt et press på $3/4 \text{ kg/cm}^2$ i 2 timer. Endel prøver ble også analysert for innhold av fri fettsyre, men analysematerialet er for lite til at en foreløpig kan dra bestemte slutninger av de fri fettsyreverdiene som ble funnet.

Forsøksresultater.

1) Forsøk med kokte pillete reker.

Resultatene fra forsøkene med kokte, pillete reker er gjengitt i tabell 1 og 2 (fig. 1 og 2).

Det fremgår at det etter 3 måneders lagring ved -16°C , var tydelig forskjell i kvaliteten av prøvene fra de 3 forsøksseriene, lagret i vakuum, kullsyreatmosfære og luft. Både vakuumpakkede prøver og reker som var lagret i kullsyreatmosfære i henholdsvis glassemballasje og plastikkposer hadde avgjort bedre kvalitet enn tilsvarende prøver som var emballert og lagret på samme måte, men med luft i stedet for vakuum. Særlig utseendet og konsistensen av rekene var bedre, men det var også noe forskjell i rekenes smak. Etter 3 måneder var det også tydelig forskjell i konsistensen av de prøvene som var lagret ved $+25^\circ\text{C}$, men samtlige prøver var fremdeles god salgsvare.

Etter 7 måneders lagring var kvalitetsforskjellen mere fremtredende. Prøvene lagret i luft ved $+16^\circ\text{C}$ var lite tiltalende, tørr og av sterkt redusert kvalitet, mens prøvene lagret i vakuum og i kullsyreatmosfære fremdeles var gode. De vakuumpakkede prøvene ga også minst pressvann etter tiningen. Som det framgår av tabell 2 var det etter 7 måneders lagring også noe forskjell i kvaliteten av de prøvene som var lagret ved $+25^\circ\text{C}$, men i det tilfelle var ikke forskjellen så fremtredende som ved $+16^\circ\text{C}$.

Lagring i	Vakuum		Kullsyreatm.		Luft	
	3 mndr.	7 mndr.	3 mndr.	7 mndr.	3 mndr.	7 mndr.
Utseende	1.0	1.0	1.0	1.0	1.5	3.2
Smakskarakter	1.5	1.5	1.5	1.7	1.7	3.3
Konsistensskarakter	1.5	2.0	1.5	2.0	2.0	3.5
Pressvann g/100g		21.3		24.2		24.8

Tabell 1. Kvaliteten av kokte, pillete reker lagret i glassemballasje i henholdsvis vakuum, kullsyreatmosfære og luft etter 3 og 7 måneders lagring ved $\div 16^{\circ}\text{C}$.

Lagring i	Vakuum			Luft		
	$\div 16^{\circ}\text{C}$	$\div 25^{\circ}\text{C}$		$\div 16^{\circ}\text{C}$	$\div 25^{\circ}\text{C}$	
	3 mndr.	3 mndr.	7 mndr.	3 mndr.	3 mndr.	7 mndr.
Utseende	1.0	1.1	1.5	1.3	1.0	2.0
Smakskarakter	2.0	1.5	2.0	2.0	1.5	2.0
Konsistensskarakter	1.8	1.7	2.0	2.4	2.2	2.2
Pressvann g/100g	35.0	34.2	33.5	39.2	35.2	36.5

Tabell 2. Kvaliteten av kokte, pillete reker lagret i plastikkposer i henholdsvis vakuum og luft etter 3 måneders lagring ved $\div 16^{\circ}\text{C}$ og 3 og 7 måneders lagring ved $\div 25^{\circ}\text{C}$.

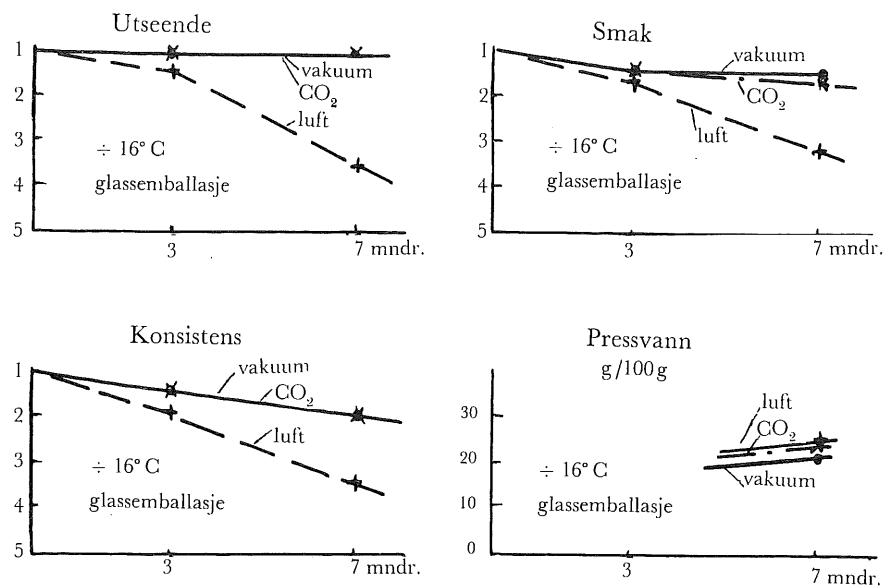


Fig. 1. Kvaliteten av kokte, pillete reker lagret i glassemballasje i henholdsvis vakuum, kullsyreatmosfære og luft etter 3 og 7 måneders lagring ved $\div 16^{\circ}\text{C}$.

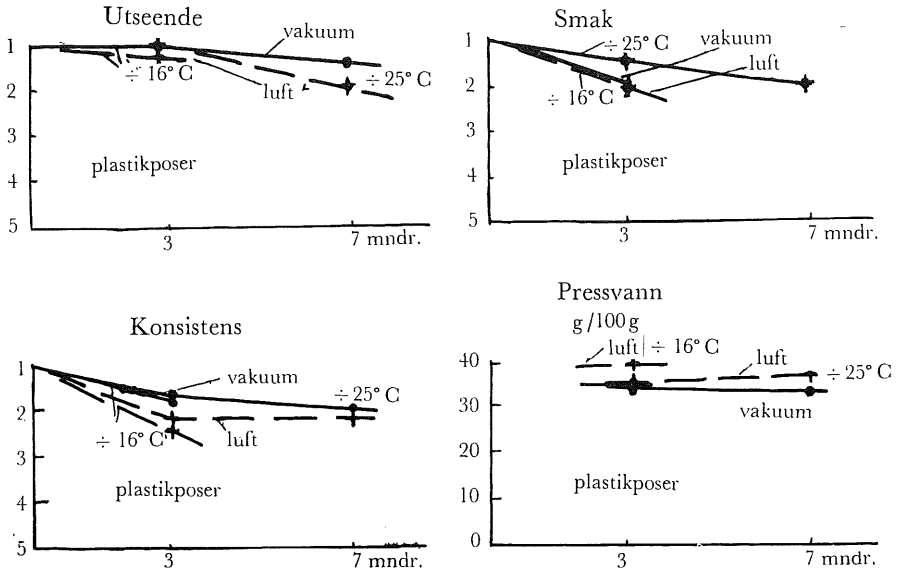


Fig. 2. Kvaliteten av kokte, pillete reker lagret i plastikposer i henholdsvis vakuumpakking og luft etter 3 måneders lagring ved $\pm 16^{\circ}\text{C}$, og 3 og 7 måneder ved $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

Forsøkene viste videre at det ble oppnådd en tilfredsstillende beskyttelse ved vakuumpakking av kokte, pillete reker i de plastikposekvalitetene som ble prøvet. Posene holdt vakuumpakkingen under lagringen, og ved bruk av vakuumpakkemaskin lot det seg gjøre å utføre evakuering og forsegling på en tilfredsstillende praktisk måte.

2) Forsøk med kokte reker med skall.

Resultatene fra forsøkene med frysing av kokte reker med skall i blikkemballasje (gjengitt i tabell 3 og fig. 3), bekreftet at en ved vakuumpakking oppnår en vesentlig bedre holdbarhet og kvalitet enn ved lagring i luft. Vakuumpakkede reker med skall holdt seg også litt bedre enn dem som var lagret i kullsyreatmosfære. Resultatene viste videre at det var noe forskjell i fargen og utseendet av de prøvene som var lagret i luft i henholdsvis blikkemballasje og sellofanposer. En tettest mulig emballasje bør derfor anvendes i alle tilfeller.

Det viste seg videre at det etter 6 måneders lagring ved $\pm 16^{\circ}\text{C}$, bare var de vakuumpakkede prøvene som kunne anses som tilfredsstillende salgsvare. Deretter kom prøvene som var lagret i kullsyreatmosfære, mens kvaliteten av de øvrige prøvene var mindre bra.

Når det gjelder de prøvene som var lagret ved $\pm 25^{\circ}\text{C}$ så var ikke kvalitetsforskjellen så fremtredende og kvalitetstapet var vesentlig mindre enn ved $\pm 16^{\circ}\text{C}$. Både prøvene i vakuum og prøvene i kullsyregass hadde god kvalitet etter 6 måneders lagring ved $\pm 25^{\circ}\text{C}$, mens prøvene i luft var noe dårligere, men fremdeles brukbar salgsvare. Også lav lagringstemperatur er følgelig av stor betydning for holdbarheten.

Det ble videre bekreftet at det ikke er hensiktsmessig å bruke plastikposer ved pakking av reker med skall, fordi skallet av rekene har lett for å stikke hull i folien. Bare noen få av de prøvene som var pakket på denne måten var tett. Ved pakking av reker med skall må en eventuelt bruke en mere motstandsdyktig emballasje, eller en bør beskytte rekene på annen måte, f.eks. ved innfrysing i alginatgele som også gir en meget god beskyttelse mot kvalitetstap.

Lagring i	Vakuum		Kullsyreatm.		Luft		Luft (sellofan)	
	$\pm 16^{\circ}\text{C}$	$\pm 25^{\circ}\text{C}$	$\pm 16^{\circ}\text{C}$	$\pm 25^{\circ}\text{C}$	$\pm 16^{\circ}\text{C}$	$\pm 25^{\circ}\text{C}$	$\pm 16^{\circ}\text{C}$	$\pm 25^{\circ}\text{C}$
Utseende	frisk	normal	blek gulig	frisk normal	blek gulig	litt blek	blek	litt blek
Farge	5.0	6.2	4.3	5.8	3.9	4.6	3.4	4.3
Konsistenskarakter	2.0	1.2	2.5	1.2	3.0	2.0	3.5	3.0
Pressvann g/100g	28.9	28.9	30.0	26.7	31.1	31.1	31.1	31.1

Tabell 3. Kvaliteten av kokte reker med skall lagret i blikkemballasje i henholdsvis vakuum, kullsyreatmosfære, luft og i sellofanposer i luft, etter 6 måneders lagring ved $\pm 16^{\circ}$ og $\pm 25^{\circ}\text{C}$.

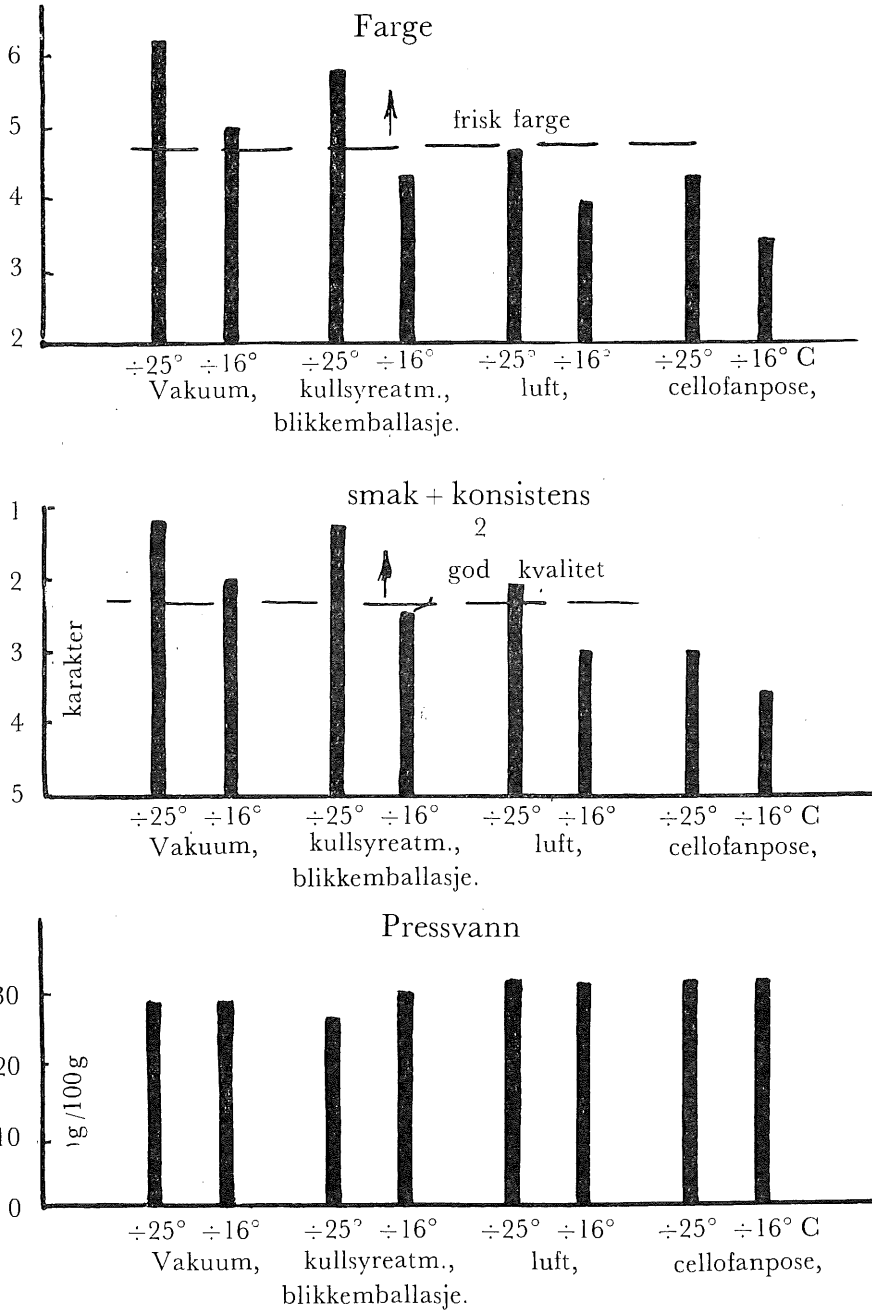


Fig. 3. Kvaliteten av kokte reker med skall lagret i blikkemballasje i henholdsvis vakuum, kullsyreatmøsære, luft og i sellofanposer i luft, etter 6 måneders lagring ved +25° og +16° C.

Konklusjon.

Det er blitt utført endel forsøk med frysing av kokte reker med og uten skall for å få undersøkt effekten av vakuumpakking og lagring i kullsyreatmosfære ved fryselagring av reker ved $\div 16^{\circ}$ og $\div 25^{\circ}\text{C}$.

Både lagring i vakuum og i kullsyreatmosfære medførte at kvaliteten holdt seg vesentlig bedre enn ved lagring på tilsvarende måte i luft. Særlig de vakuumpakkete prøvene hadde en vesentlig bedre farge, smak og konsistens enn de øvrige prøvene. Dernest kom de som var oppbevart i kullsyreatmosfære, mens kvaliteten av de prøvene som var lagret i luft i samme slags emballasje hadde vesentlig dårligere kvalitet enn de andre.

Vakuumpakking anses derfor for å være en meget fordelaktig pakkemåte ved frysing av reker. Forutsatt en tilfredsstillende vakuumbestemt emballasje vil det ved vakuumpakking være mulig å oppbevare frosne reker lengre og oppnå en vesentlig bedre kvalitet enn det som nå er vanlig.

Ved bruk av plastikposer ble det oppnådd en tilfredsstillende vakuumbestemt pakking ved frysing av kokte, pillete reker, men reker med skall hadde lett for å stikke hull i folien. Eventuelt må en bruke en mere motstandsdyktig emballasje i dette tilfelle, eller en bør beskytte rekene på en annen måte f.eks. ved innfrysing i alginatgele.

Forsøkene bekreftet for øvrig at lagringstemperaturen er av stor betydning, og lagring ved $\div 25^{\circ}\text{C}$ ga vesentlig bedre kvalitet og holdbarhet enn lagring ved $\div 16^{\circ}\text{C}$.

Summary.

Experiments in freezing of cooked, peeled and unpeeled shrimps have been carried out in order to find out the effect of vacuum-packing and use of carbon dioxide gas in packing of the shrimps during storing at temperatures of -25° and -16°C .

Shrimps stored both in vacuum and in carbon dioxide gas maintained quality better than similar samples stored in air at the same temperature. Especially the vacuum-packed samples were definitely better than the others both in colour, taste and texture. The samples stored in carbon dioxide did not keep quite so well, and the samples of shrimps stored in air at the same temperature and in similar packing material were pronounced inferior to the others.

Vacuum-packing is therefore considered to be preferable in freezing and storing of shrimps. With a satisfactory vacuum-tight packing it is found possible to store frozen shrimps longer and obtain a

higher quality than now is common in commercial freezing of shrimps.

The plastic bags used in the experiments were vacuum-tight and strong enough for the packing of peeled shrimps, but the bags were easily penetrated during the packing of unpeeled shrimps. A better method would probably be to freeze unpeeled shrimps in alginate.

The experiments also confirmed that the storage temperature is very important in storing of shrimps, and in storing at a temperature of -25°C the quality was much better than at a temperature of -16°C .