

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE  
FORSKNINGSINSTITUTT

Dobbelfrysing av sei  
-----

Effekten av lakefrysing og tining i saltlake

ved Olaf Karsti og Heine Blokhus

## Dobbelfrysing av sei

### Effekten av lakefrysing og tining i saltlake

Forsøk med lakefrysing av sei er tatt opp for å få vurdert om en kan anvende lakefrysing ved rundfrysing av råstoff som senere skal tines, fileteres og refryses, når en sørger for en effektiv gjennomspyling av blokkene like etter frysingen. En har videre prøvet å tine seiblokkene i saltlake som en kan anta vil gi hurtigere tining enn ferskvann. God utvasking ble anvendt for å fjerne det salt som ble tatt opp under tiningen, og for å unngå det kvalitetstap som saltet medfører ved refrysing og videre lagring av fisken.

### Råstoff og fremgangsmåte

Til forsøkene ble det anvendt fersk, middel stor sei innkjøpt i Bergen. Fisken var hodekappet og sløyet og ble frosset i trekasser i luft og lake under industrielle forhold ved et anlegg.

Forsøksseriene omfattet:

- 1) Hodekappet og sløyet sei frosset i kasser ved overrisling med lake og deretter spylt med ferskvann i 12 min.
- 2) Hodekappet og sløyet sei frosset i kasser i luftstrøm og deretter glassert.
- 3) Som 1, deretter tint i ferskvann, filetert, vasket, emballert og refrosset.
- 4) Som 1, deretter tint i 20 % saltlake, filetert, vasket, emballert og refrosset.

Ved lakefrysingen (serie 1, 3 og 4) var temperaturen i lakeen  $-17^{\circ}\text{C}$  og frysetiden ca. 4 timer, og ved frysingen i luft var temperaturen  $-30^{\circ}\text{C}$  og frysetiden ca. 8 timer. Spyling av den lakefrosne fisken ble utført i et overrislingsanlegg umiddelbart etter frysingen. Den luftfrosne fisken ble glassert med ferskvann. Prøvene ble deretter overført til instituttet hvor de ble plassert på fryserom ved  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Tining av prøvene fra serie 3 og 4 ble utført ved overrisling med henholdsvis ferskvann og 20 % saltlake ved  $+20^{\circ}\text{C}$ . Filetene ble vasket i 15 min. i ferskvann, emballert i polyetylenfolie, frosset påny og lagret ved  $-25^{\circ}\text{C}$  under samme betingelser som

de øvrige prøver av hodekappet og sløyvet fisk fra serie 1 og 2.

Kvalitetsbedømmelse og analyse av prøvene ble utført etter 0, 3 og 8 måneders lagring. 3 personer ga karakterer for utseende, lukt, smak og konsistens etter et skjema fra 1 til 5. Middell av disse er brukt som kvalitetstall. Innhold av NaCl ble bestemt i et ca. 2 mm tykt skikt i fiskens overflate, og bestemmelse av trimetylamin, ammoniakk, toughness, drypp og press, ble utført i et prøvemateriale uttatt fra 4 fisker.

### Resultater

Registrering av tinetider, utbytte, opptak av salt, effekten av spyling og vasking, og kvalitet og holdbarhet under lagring av prøvene ga de resultater som er omtalt i følgende.

#### 1) Tinetid i ferskvann og saltlake

En fant at tinetidene (deling av ca. 30 kg blokker) for sei frosset i trekasser og tint i ferskvann og 20 % saltlake ved +20°C (serie 3 og 4) var henholdsvis ca. 2,5 og 1,9 timer.

Forskjellen i tinetid antas vesentlig å bero på at fiskeblokkene delte seg noe hurtigere ved tining i saltlake enn ved tining i ferskvann, idet en ikke oppnådde noen vesentlig forskjell ved tining av enkelfisk. Ved andre forsøk med tining av blokker av sild var forskjellen heller ikke så stor som ved tining av blokker av sei.

#### 2) Utbytte

Ved registrering av vekt og utbytte ved tining, filetering og vasking av 12 fisk fant en de verdier som er gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Gjennomsnittsverdier for vekt og utbytte av 12 fisk etter tining i ferskvann (serie 3) og 20 % saltlake (serie 4), filetering og vasking i 15 min.

Serie	Fisk tint i	Vekt etter tining	Utbytte av filet av hodekappet og sløyvd fisk	Vektøkning ved vasking av filet i 15 min. og avrent
3	Ferskvann +20°C	-0,6 %	52,0 %	0,9 %
4	20 % saltlake +20°C	+0,7 %	51,5 %	0,03 %

### 3) Saltopptak og effekten av spyling og vasking

Ved bestemmelse av saltinnhold etter lakefrysing og spyling av fisken fant en noe høyere verdier enn i tilsvarende prøve som var luftfrosset (tabell 1, fig. 1). Spyling i 12 min. med ferskvann etter lakefrysingen synes altså ikke helt å ha ført til at alt det salt som ble tatt opp under lakefrysingen ble fjernet. En tilsvarende forskjell fant en også i prøvene av fileten av lakefrosset sei tint i ferskvann og 20 % saltlake med påfølgende vasking. Selv god vasking av filetene i 15 min. i ferskvann medførte heller ikke at alt salt som ble tatt opp under tiningen ble fjernet. I de fleste tilfeller var imidlertid saltinnholdet lavere enn det en kunne konstatere ved smak. Såfremt det ikke influerer på fiskens holdbarhet synes det derfor uten betydning.

### 4) Holdbarhet og kvalitet

Vurdering av kvaliteten av prøvene fra de fire forsøksserier like etter frysing (serie 1 og 2) og etter frysing, tining, filetering og refrysing (serie 3 og 4) viser at det var liten forskjell (tabell 1, fig. 1), men den luftfrosne fisken (serie 2) ga litt høyere verdier for drypp og press enn de øvrige.

Resultatene etter 3 måneders lagring ga et tilsvarende inntrykk. En noterte seg dessuten at prøvene fra serie 4 (tint i 20 % saltlake) hadde en noe mere redusert smak og konsistens enn prøvene fra de øvrige serier. Serie 1 som hadde høyest innhold av NaCl, ga de laveste verdier for drypp og press.

Etter 8 måneders lagring konkluderte en med at hodekappet og sløyet fisk frosset i lake og luft (serie 1 og 2) hadde omtrent samme kvalitet. Bortsett fra innhold av NaCl og verdiene for drypp og press var det heller ingen vesentlig forskjell på engangsfrosset og dobbelfrosset fisk tint i ferskvann og 20 % saltlake, (vasket). Samtlige prøver hadde god kvalitet etter lagring i 8 måneder ved  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Tabell 1. Kvaliteten av lakefrosset og luftfrosset sei (serie 1 og 2) og lakefrosset sei tint i ferskvann (serie 3), 20 % saltlake (serie 4), filetert, vasket, refrosset og lagret ved -25°C

Serie	Lagr. tid mndr.	NaCl i overfl. g/100g	Trimetylamin N mg N/100g	NH <sub>3</sub> -N mg N/100g	Toughness E <sub>1/2</sub> cm	Drypp g/100g	Press g/100g	Sum g/100g	Karakterer for				Kvalitetstall
									Utseende	Lukt	Smak	Kons.	
1	0	0.1	2.1	10.6		9.0	15.8	24.8	1.7	1.3	2.0	1.7	1.7
	3	1.4	1.2	11.3	0.87	7.3	16.8	24.1	1.5	1.7	1.7	1.8	1.7
	8	1.7	1.9	13.2	0.48	7.7	20.6	28.3	1.5	1.8	1.9	2.3	1.9
2	0	0	2.1	10.1		13.5	17.3	30.8	1.7	1.3	1.8	1.7	1.6
	3	0.1	1.9	11.2	1.09	13.7	18.9	32.6	1.5	1.5	1.5	1.7	1.6
	8	0.1	1.4	12.5	0.70	12.7	18.7	31.4	2.0	1.7	2.2	2.5	2.1
3	0	0.1	2.5	10.4		9.7	13.0	22.7	1.5	1.3	2.0	1.7	1.6
	3	0.1	2.0	11.4	0.42	11.4	19.7	31.1	1.5	1.5	1.7	1.9	1.7
	8	0.2	3.3	11.2	0.54	18.5	15.1	33.6	1.7	1.7	2.0	2.3	1.9
4	0	0.5	2.1	11.0		8.7	16.9	25.6	1.5	1.3	1.8	1.8	1.6
	3	0.7	1.3	12.4	0.54	13.0	18.3	31.3	1.8	1.7	2.0	2.1	1.9
	8	0.6	1.4	12.3	0.54	12.4	17.0	29.4	1.7	2.2	2.0	2.2	2.0

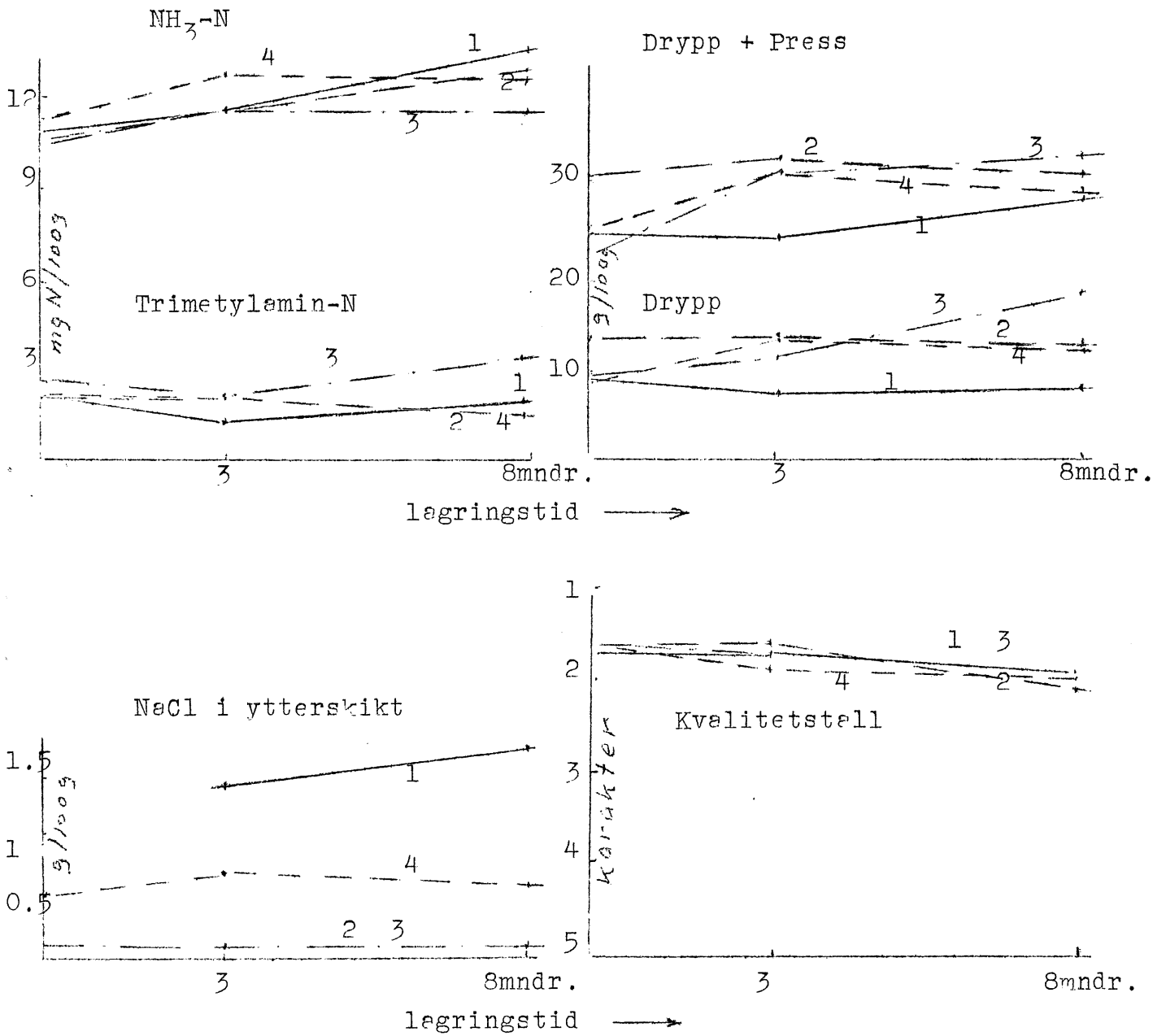


Fig 1. Sei frosset i 1) luke og spylt med vann.  
 2) luft og glassert med vann.  
 3) som 1, tint i ferskvann, filetert og refrosset  
 4) ----- 20% saltvann ----vasket ----

### Sammendrag og konklusjon

Det er utført forsøk med lakefrysing og luftfrysing av hodekappet og sløyet sei. Fisken ble spylt og glassert med vann etter frysingen. Endel av prøvene ble tint i ferskvann og endel i 20 % saltlake. De ble deretter filetert, vasket, emballert og frosset påny. Kvalitetsvurdering og analysering av prøvene ble utført like etter frysing og etter 3 og 8 måneders lagring ved  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Resultatene viser at lakefrysing og god spyling i 12 min. førte til at bare endel av det salt som fisken tok opp ved frysingen ble fjernet. Også prøver tint i 20 % saltlake, filetert og vasket viste høyere innhold av NaCl enn fisk tint i ferskvann. I de fleste tilfeller var imidlertid saltinnholdet lavere enn det en kunne konstatere ved smak. Det ga litt redusert smak etter 3 måneders lagring, men influerte ellers lite på fiskens kvalitet og holdbarhet ved lagring av prøvene i inntil 8 måneder ved  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Tining av blokker av sei i 20 % saltlake ga noe hurtigere deling av blokkene enn det en oppnådde ved tining i ferskvann. Ved tining av enkelfisk var det derimot ingen forskjell. Tining i 20 % saltlake ga en liten vektøkning og tining i ferskvann ga litt vekttap, men forskjellen var liten.

Samtlige prøver var av god kvalitet etter 8 måneders lagring ved  $-25^{\circ}\text{C}$ , og bortsett fra innhold av NaCl som ga noe lavere drypp- og pressverdier, var det ingen vesentlig kvalitetsforskjell. En konkluderer med at en ved god spyling og vasking etter frysing og tining, rimelig lagringstid og tilfredsstillende lav temperatur, oppnådde en tilfredsstillende kvalitet og holdbarhet ved lakefrysing, tining og refrysing av sei. Videre forsøk bør utføres for å få konstatert om metoden gir brukbare resultater ved frysing av torsk.

