

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-
TEKNISKE FORSKNINGSinSTITUTT.

OPPBEVARING I AVKJÖLT SJÖVANN
AV VINTERSILD SOM SENERE SKAL
SALTES

ved

Kåre Bakken, Mogens Dalvang
og Dagfinn Omland.

Rapp. nr. 29/57.
A.h. nr. 10.
KB/BW

Da tilvirkningskapasiteten ved framstilling av spesialbehandlet saltsild som regel ligger under lossekapasiteten ved salteriene, har man vært interessert i en metode til konservering av silden for senere spesialtilvirkning. I sesongen 1955 og 1956 ble der utført forsøk med å oppbevare råstoffet i avkjølt sjøvann): sjøvann av temperatur ca. $\div 1\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$. Forsøkene ble utført ved Sildefiskernes Fabrikklags salteri i Skålevik.

Forsøkene 1955.

Silden ble oppbevart i en ca. 5 m³ sylindrisk tank hvor laken ved hjelp av en pumpe ble sirkulert via overløpet inn i bunnen på tanken. Da en ikke hadde kjølemaskineri til avkjøling av sjøvannet, ble temperaturen søkt holdt på $\div \frac{1}{2} - \div 1^{\circ}\text{C}$ ved at laken to ganger daglig gjennomløp en kuldeblanding av 3 % salt og is inntil $\div 1^{\circ}\text{C}$ var nådd.

Forsøkene kunne først starte den 11.3, og det råstoffet en da kunne få tak i var utgytt vårsild og således av dårlig saltkvalitet. 30 hl sild ble fylt på tanken og prøver av silden til salting ble regelmessig uttatt i løpet av en uke.

Silden ble saltet i 1/4 tønner og følgende tilvirkningsmetoder ble prøvet:

- A) Ganet, skarpsaltet. 7,5 kg salt/1/4-tønne. Etterfylt med lake av 25 % styrke.
- B) Flekket (skåret fra rygg). 5 kg vakuumsalt/1/4-tønne. 10 %-ig lake.
- C) Som B), men laken tilsatt et antioksydasjonsmiddel (0,01 % av sildevekten "Progallin A").
- D) Eddikbehandlet sild. Silden lå natten over i et forbad (2 d. lake til 1 d. sild) som bestod av 10 %-ig salt og 1 %-ig eddik. Ble så lagt i tønner med 20 %-ig saltlake og 1,7 %-ig eddik.

Der ble tatt regelmessige prøver både av silden og laken på oppbevaringstanken. Prøvene ble analysert på innhold av totalt flyktig N og trimetylamen. Resultatet er gjengitt i tabell 1:

Tabell 1.

Døgn oppbevart	Total flyktig N.		Trimetylamen	
	Sild	Lake	Sild	Lake
0	11 mg/loog	- mgN/looml	1 mgN/loog	-mgN/looml
3	8 "	5 "	1 "	3 "
4	8 "	5 "	1 "	4 "
5	9 "	7 "	2 "	6 "
6	10 "	8 "	4 "	7 "
7	31 "	12 "	17 "	9 "

Prøver av silden etter 6 døgn ble ansett uskikket til salting.

Den saltete sild ble oppbevart på salteriet ute til den 25.4 (1½ måned), og ble deretter oppbevart på kjølelager ved 0 - 2°C. Kvaliteten ble bedømt av overkontrollør Svendsen ved Sildkontrollen, i slutten av mai etter ca. 2½ måneds lagring. Der ble dessuten to ganger tatt prøver av laken i tønnene for kjemisk analyse. Resultatet av disse analyser er gjengitt i tabell 2.

Tabell 2 .
(Se bilag 1)

Bedømmer man sildens holdbarhet ved analyse av laken etter 1 og 2½ måneds lagring ser det av tabell 2 ikke ut til at holdbarheten som saltsild er dårligere for en sild som har vært oppbevart 5 døgn i avkjølt sjøvann enn en sild som saltes fersk.

Den vrakermessige bedømmelse tydet heller ikke på at det var noen forskjell mellom ferskt og lagret råstoff, men da silden som sådan egnet seg dårlig til salting var ingen av prøvene av særlig god kvalitet.

Tilsetning av Progallin A til den flekkete silden hadde hatt en merkbar virkning til å forhindre gulfarging av bukene. Dette kunne også fastslås ved undersøkelse av peroksydtallet i fettene:

	<u>Peroksydtall.</u>	
	<u>I "skutt fett" i silden</u>	
Uten antioksydant	44	36
Med Progallin A	32	12

Det er mulig at en noe større mengde antioksydasjonsmiddel helt kan forhindre gulfarging av flekketsild.

Forsøkene 1956.

Da forsøket året før tydet på at oppbevaringslaken var mindre holdbar enn selve silden, ble blodvannslaken etter at silden hadde ligget et døgn på tanken tappet av og skiftet ut med rent sjøvann. I et forsøk ble dessuten tilsatt laken et aureomycinpreparat ("Acronize" - tilsv. ca. 10 mg klortetracyclin-klorid pr. liter lake.)

Til avkjøling av laken ble benyttet et kjøleanlegg av spesiell konstruksjon. Desverre var det visse mangler ved anlegget, slik at den tilsiktete temperatur ($\pm 1 \frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$) ikke ble nådd og temperaturen kunne heller ikke holdes jevn under forsøksperioden. Den svinget mellom $\pm 1 - + 1^{\circ}\text{C}$ i laken i løpet av et døgn, og gjennomsnittstemperaturen har antakelig ligget litt over 0°C .

Der ble daglig tatt analyser av lake og sild på tanken, samt uttatt sild til salting. Silden ble saltet i $\frac{1}{2}$ -tønner og følgende to typer tilvirket:

- A) Matjesbehandlet. Silden ble hodekappet og magedratt, utrørt med 8 kg fint vakuumsalt/halvtønne og påfylt lake av 25 % styrke.
- B) Eddikbehandlet, (dressed Herring). Silden ble hodekappet, splittet og rensset i buken. Den ble så rørt i 3 l fint vakuumsalt og fylt på halvtønner med 5 l grovt bergsalt. Eddiklaken ble laget av 30 l 10 %-ig hermetikkedik, 50 l ferskvann og 10 l vakuumsalt.

Forsøk 1 startet 15.2 og forsøk 2 den 24.2. Til hvert av forsøkene ble anvendt 20 hl ca. 10 timer gammel snurpenot-sild.

Analyser av lake og sild fra tanken framgår av tabell 3.

Tabell 3 .

Døgn oppbev.	Total flyktig N.		Trimetylamín.	
	Sild	Lake	Sild	Lake
<u>Forsøk 1 (uten aureomycin)</u>				
0	12mgN/100g	1 mgN/100ml	1 mgN/100g	0 mgN/100ml
1	12 "	2 "	1 "	1 "
2	11 "	4 "	3 "	2 "
3	13 "	4 "	5 "	2 "
4	17 "	5 "	6 "	2 "
5	21 "	5 "	9 "	4 "
<u>Forsøk 2 (med aureomycin).</u>				
0	11 "	1 "	0 "	0 "
Blod-lake	- "	- "	- "	2 "
1	11 "	1 "	0 "	0 "
2	10 "	2 "	1 "	0 "
3	10 "	2 "	1 "	0 "
4	10 "	2 "	1 "	0 "
5	10 "	3 "	1 "	0 "
6	10 "	3 "	2 "	0 "
7	10 "	3 "	2 "	0 "
8	10 "	4 "	3 "	1 "
9	11 "	4 "	3 "	1 "
10	12 "	4 "	4 "	1 "
11	16 "	4 "	6 "	1 "
12	17 "	5 "	7 "	1 "

Det framgår av tabell 3 at aureomycin har hatt en tydelig positiv innflytelse på holdbarheten, selv om resultatene ikke direkte er sammenlignbare da råstoffene var forskjellige. Etter verdiene for flyktig N og trimetylamín er holdbarheten i forsøk 1

ca. 4 - 5 døgn og i forsök 2 ca. 10 døgn. Dette tyder jo på en holdbarhet ved denne oppbevaringsmetode som er mindre enn ved vanlig ising. En må dog ta i betraktning de vanskeligheter en hadde med kjøleanlegget hvilket medførte at den temperatur som metoden forutsetter ikke ble nådd. Den saltete silden sto ute ca. 3 mnd. og ble så overført til kjølelager. Den ble bedømt av saltsildvrakere etter ca. 8 mnd. og samtidig ble det utført lakeanalyser. Disse framgår av tabell 4.

Tabell 4.
(se bilag 2)

Av tabell 4 synes å framgå at den matjesbehandlede sild av ferskt råstoff har holdt seg bedre enn saltet sild framstilt av lagret råstoff. For "Dressed Herring" og sild oppbevart i avkjølet sjøvann tilsatt aureomycin er det ikke noen entydige utslag, bedømt ved kjemiske analyser av laken.

De tilsvarende vrakermessige vurderinger av saltsilden var:

Forsök 1. Matjesbehandlet, uten aureomycin.

Lagret 0 døgn: Silden litt seig.
" 2 " : Litt hårdere og seigere enn 0 døgn. Virket "gammel i salt".
" 5 " : Mykere enn 0 døgn. Litt rød inni. Sötaktig lukt som tyder på grensen for holdbarhet.

Forsök 2. Matjesbehandlet, tilsatt aureomycin.

Lagret 0 døgn: Litt lukt.
" 3 " : Litt egenartet lukt. Litt "dau". Mørkt, og stykt utseende.
" 5 " : Nærmest råtten. Har manglet lake (?).
" 8 " : Litt matt lukt, men ikke dårligere enn de andre.

Forsök 1. "Dressed Herring" uten aureomycin.

Lagret 0 døgn: Litt kort i konsistensen.
" 2 " : Konsistens noe dårligere enn 0 døgn.

Forsök 2. "Dressed Herring" tilsatt aureomycin.

Lagret 0 døgn: Bra, litt kort.
" 3 " : Litt mattere enn 0 døgn.
" 5 " : Litt mattere enn 0 døgn.
" 8 " : Litt mattere enn 0 døgn.

Sjenerelt var det ikke noen utpreget forskjell på sild som var lagret i lengere eller kortere tid, men blindprøven (saltet fersk) var noe bedre. Den aureomycinbehandlede, lagrete sild var gjennomgående bedre som saltsild enn tilsvarende prøver av den ikke-konserverte. Hvorvidt dette kan tilskrives forskjelligheter i råstoffet ved de to forsök er vanskelig å si.

Konklusjon.

Utenlandske eksperimenter tyder på at det kan innebære visse fordeler å oppbevare ferskfisken i avkjølt sjøvann (ved $\div 1 - \div 1\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$) istedenfor i is. For å få et inntrykk av om denne oppbevaringsmetode også egnet seg for storsild som skulle saltet (spesialtilvirkes), ble de ovenfor beskrevne forsøk startet.

På grunn av eksperimentelle vanskeligheter (i 1955 måtte sjøvannet avkjøles med is/salt-blanding, i 1956 funksjonerte ikke det installerte kjølemaskineri tilfredsstillende) gir ikke disse forsøkene grunnlag for en endelig konklusjon på spørsmålet. Dog synes den vrakermessige bedømmelse av produktene å gå i retning av at silden, selv om den i og for seg er frisk, som saltsild taper noe av det typiske "sjöfriske" som karakteriserer saltsild framstilt av ferskt råstoff. Dette gjelder både fullsaltet sild, og spesialtilvirket sild. For eddikbehandlet sild er utslagene mindre tydelige, men tendensen er også her at lagret sild blir mere "trå" enn fersk sild; det skinner i gjennom at silden har vært "gammel i salt". Tilsetning av aureomycin til sjøvannet gå i forsök 2 et bedre saltsildprodukt enn sild oppbevart i rent sjøvann, men heller ikke denne silden var likeverdig med fersk sild.

På grunnlag av disse forsøkene, som riktignok ikke har vært fyldestgjørende, kan vi derfor foreløpig ikke anbefale å oppbevare sild som skal saltet i avkjølt sjøvann.

Bilag 1.

Tabell 2.

Analysér av sildelake.

Råst. Lagr. tid, d.	Tot.fl.N.		Trimet.amin		Protein-		Org.törrst.		NaCl.		pH	
	mgN/looml	mgN/looml	mgN/looml	mgN/looml	mgN/looml	mgN/looml	g/looml	g/looml	g/looml	g/looml	lmd	lmd
	lmd	2½md	lmd	2½md	lmd	2½md	lmd	2½md	lmd	2½md	lmd	2½md
<u>A) Skarpsaltet.</u>												
0	18	19	4	2	37	39	1,9	2,0	32	32	-	5,8
3	13	16	3	1	31	32	1,2	1,1	32	32	5,7	5,7
4	14	17	8	4	-	-	1,3	1,4	32	32	-	5,7
5	13	18	4	6	25	25	1,4	1,4	31	31	5,2	5,3
<u>B) Flekket.</u>												
0	15	22	5	5	-	-	2,9	3,0	26	26	-	6,0
3	15	19	3	3	48	49	2,0	2,0	25	25	6,1	-
4	14	15	3	3	38	40	2,2	2,2	27	27	6,1	6,1
5	15	20	5	4	44	46	2,4	2,6	28	28	6,1	6,0
<u>C) Flekket, tils. Progallin A.</u>												
0	21	22	5	4	55	56	3,4	3,5	27	27	6,0	5,9
3	12	17	2	3	39	39	2,5	2,5	26	26	6,0	5,9
4	15	23	4	8	43	44	2,7	2,8	22	22	7,0	-
5	15	24	5	7	50	51	3,5	3,5	23	23	7,0	6,0
<u>D) Eddikbehandlet.</u>												
0	9	2	2	1	42	43	3,0	3,2	13	13	4,6	-
3	5	2	1	1	24	26	1,9	2,0	15	15	4,4	4,5
4	5	3	1	1	26	27	1,7	1,8	14	14	4,5	4,5
5	6	3	2	1	25	28	2,0	2,1	14	14	4,5	4,5

Bilag 2.

Tabell 4.

Analysér av sildelake.

Råst. lagr.-tid dogn.	Tot.fl.N. mgN/looml	Trimet.am. mgN/looml	Törrst. tot. g/looml	NaCl g/looml	Törrst. ÷ NaCl g/looml	pH
-----------------------	---------------------	----------------------	----------------------	--------------	------------------------	----

Forsök 1.

A. Matjesbehandlet

0	56	15	33	26	7	6,1
2	76	34	36	28	8	6,4
5	71	29	46	26	20	6,2

B. Dressed Herring.

0	22	4	34	29	5	5,1
2	20	3	41	31	10	5,0

Forsök 2, med aureomycin.

A. Matjesbehandlet.

0	99	45	34	27	7	6,5
3	71	39	44	25	19	6,3
5 x)	101	39	24	22	2	6,2
8	72	28	40	25	15	6,2

B. Dressed Herring.

0	22	1	31	28	3	5,2
3	27	2	26	21	5	5,1
5	18	1	31	25	6	5,3
8	21	3	29	26	3	5,1

x) Laken var rent ut, og den tilsatte nye lake har vært for svak.
