

FISKERIDIREKTORATETS KJEMISK-TEKNISKE
FORSKNINGSINSTITUTT

Lagring av sild i is-saltvannssørpe (Wetlesens metode).

(Rapport om forsøk utført i samarbeide med C. U. Wetlesen
i juni 1966).

ved Olaf Karsti og Heine Blokhus.

Lagring av sild i is-saltvannssørpe (Wetlesens metode).

(Rapport om forsøk utført i samarbeide med C. U. Wetlesen
i juni 1966).

I juni 1966 ble det ved Fiskeridirektoratets Kjemisk-Teknisk Forskningsinstitutt gjennomført forsøk med oppbevaring av sild etter herr C. U. Wetlesens metode - issørpe-metoden.

Forsøkene var kommet istand etter anmodning av herr Wetlesen. Han skaffet selv råstoffet tilveie, tilberedte og pakket dette, fremstilte kjøleblandingen, pakket varen i egne isolerte beholdere og transporterte det hele fra Egersund til Bergen.

Instituttet stillet her kjølerom til disposisjon for videre lagring og bisto med gjennomføring av kvalitetsbedømmelse av prøvematerialet. Både de organoleptiske såvel som de kjemiske undersøkelser ble utført av instituttets personale.

1. Råstoffet.

Det anvendte råstoff var nordsjø-sild av størrelse ca. 4 stk. pr. kg. Silden var fanget mandag 13.6.1966 ca. kl. 17.00 og levert i Egersund den følgende dag ca. kl. 11.00. Den var fullspist av røddåte. Silden var ført løs og tatt ut på toppen av lasten.

2. Tilberedelse av prøvematerialet.

Umiddelbart etter landing ble silden tatt hånd om av herr Wetlesen. Den ble vasket i rent vann. Halvparten ble filetert og filetene vasket i vann. Silden ble så pakket i plastposer. Den runde silden ble pakket for seg og den fileterte for seg, slik at en fikk to prøveserier.

Ved pakkingen ble det forsøkt å fjerne mest mulig luft ved at posene ble presset sammen for hånd under vann, og lukket med en hyssing. Hver pose inneholdt 6-7 stk. sild. Tilberedelsen av prøvematerialet ble gjennomført i løpet av en times tid. Deretter ble posene straks overført til kjøleblandingen for videre oppbevaring og transport.

3. Kjøleblandingen.

Den kjøleblending som ble anvendt av herr Wetlesen besto av saltvann av styrke 3^oBe og is. En slik blanding vil, dersom ovenstående betingelser er tilstede, holde en temperatur på ca. -1,8^oC. Temperaturen kan til enhver tid reguleres og justeres ved tilsetning av salt etter hvert som isen avgir smeltevann, og av is for å sikre et rikelig kuldereservoir.

Ved pakkingen i Egersund oppga herr Wetlesen at forholdet mellom sild, saltvann og is var ca. 1:1:1, dvs. at den effektive utnyttelsesgrad av det disponible volum for silden var ca. 33 %.

4. Lagringsbetingelser.

Til oppbevaring av prøvematerialet under transport og videre lagring i Bergen hadde herr Wetlesen tilberedt 2 stk. isolerte beholdere. Den ene, hvori den runde silden ble lagret, besto av en ca. 20 l. emaljert jernbeholder nedsatt i en pappkartong og omgitt på alle sider av avisepapir. Den andre beholderen var en 1/4 ny sildetønne også plassert i en pappkartong og omgitt av treull.

Under transporten fra Egersund var beholderne plassert i fri luft og lufttemperaturen om dagen var ca. 25^oC. Ved ankomsten til Bergen ble begge beholdere plassert i kjølerom som ble holdt på 0^oC under fortsatt lagring av prøvene. Temperaturen i kjøleblandingen ved ankomsten til Bergen den 15.6.1966 kl. 9.00 og under den påfølgende lagring var som gjengitt i tabell 1.

Tabell 1. Temperatur i kjøleblending I og II plassert i kjølerom ved ca. 0^oC.

Dato kl.	13/6 9.00	15/6 13.30	15/6 16.00	16/6 9.00	17/6 9.00	18/6 9.00	20/6 9.00	21/6 9.00	22/6 9.00
Temp. I Rund sild	-0,5	-1,0	-1,8	-1,5	-1,6	-1,6	-2,0	-1,9	-1,8
Temp. II Filet	-1,8	-1,8	-1,8	-1,6	-1,8	-1,7	-2,0	-1,9	-1,9

Det ble daglig kontrollert at saltvannet holdt en styrke av 3^oBe og at det var nok is. For å korrigere for kuldetap og smeltevann tilsatte en is og salt med 2-3 døgns mellomrom. Om beholderne med sild ikke hadde vært plassert på kjølerom (0^oC) hadde dette selvsagt måtte bli gjort langt oftere fordi kuldetap og smeltevann ville vært større.

5. Resultater.

Prøvene ble kvalitetsbedømt og analysert etter 2, 5 og 9 døgns lagring. Resultatene ble som gjengitt i tabell 2, 3 og 4.

Tabell 2. Bedømmelse av rå sild lagret i plastposer i is-saltvannssørpe ved $-1,8^{\circ}\text{C}$.

Rund sild

Lagringstid	2 døgn	5 døgn	9 døgn
Utseende	2 stk. av 7 buksprengt. Litt utvasket.	6 stk. av 7 buksprengt. Utvasket.	Alle buksprengt. Mageinnhold og buken autolysert. Skinn delvis løst på ryggsiden.
Gjeller	Røde	Rødbrune	Rødbrune
Farge kjøtt	Lyst pent	Lyst pent	Lyst pent
Konsistens kjøtt	Litt løst (meget fet).	Litt løst (meget fet).	Litt løst (meget fet).
Innvolds-lukt	Ikke merkbar.	Knapt merkbar.	Svakt, men godt merkbar.

Filet

Lagringstid	2 døgn	5 døgn	9 døgn
Farge kjøtt	Lyst pent	Lyst litt grålig	Grålig
Konsistens kjøtt	Litt bløt (meget fet)	Litt bløt (meget fet)	Litt bløt (meget fet)
Lukt	Frisk	Frisk	Frisk

Ved prøvetakingen etter 9 døgn var saltvann trengt inn i plastposen med fileten. Dette var trolig årsaken til den grålige fargetone i kjøttet.

Tabell 3. Organoleptisk bedømmelse av kokeprøver av rund sild og filet lagret i plastposer i is-saltvannssørpe ved $-1,8^{\circ}\text{C}$.

Lagringstid	Rund sild			Filet		
	2 døgner	5 døgner	9 døgner	2 døgner	5 døgner	9 døgner
Utseende	1,3	1,8	3,0	1,3	1,5	3,0
Lukt	1,3	1,8	2,2	1,3	1,8	2,2
Smak	1,2	1,8	2,7	1,3	2,0	3,0
Konsistens	2,0	2,7	2,8	2,0	2,5	3,2
Harskhet	1,0	1,0	1,2	1,0	1,0	1,2

Ovenstående tall er middeltall. Det bemerkes at på grunn av inntrengen av saltvann i plastposen med fileten var denne prøve uheldig influert både med hensyn til utseende, smak, konsistens og harskhet. Men påvirkningen var ikke så stor at den kan tillegges noen vesentlig betydning.

En merket seg at den runde silden hadde en mere fyldig smak enn filetene som virket mer nøytrale og karakterløse.

De kjemiske analyser ble startet opp umiddelbart etter prøvetakingen. Peroksydttallanalysen ble gjennomført samme dag og likeledes fettbestemmelse og frie fettsyrer. Sera av silden ble også fremstilt samme dag og analysert dagen etter.

Tabell 4. Kjemisk analyse av rund fileten og fileten lagret i plastposer i is-saltvannssørpe ved $-1,8^{\circ}\text{C}$.

Lagringstid	Rund sild			Filet		
	2 døgner	5 døgner	9 døgner	2 døgner	5 døgner	9 døgner
Fettinnhold g/100g	20,4	24,9	20,7	20,7	29,0	23,4
Fri fettsyrer g/100g	2,10	1,66	3,30	1,83	1,70	2,12
Peroksydtall ml n/500/g	0	0	3,4	0	0	3,9
Total flyktig mg/100g	N 17,6	19,7	30,7	15,0	15,5	17,8
Trimetylamin mg/100g	N 3,2	4,2	10,9	1,9	3,3	6,6

6. Konklusjon.

Det viste seg ved kontroll av temperaturen i herr Wetlesens issørpeblanding at det lot seg gjøre å holde denne på $-1,8^{\circ}\text{C}$ ($\pm 0,3^{\circ}\text{C}$) under de lagringsbetingelser som her forelå - kjølerom

termoregulert på 0°C og forutsatt at saltkonsentrasjonen i vannet ble korrigert med 2-3 døgns mellomrom samtidig som eventuell ny is ble etterfylt.

Det valgte råstoff - åtefylt nordsjøsilde - må ansees som meget vanskelig å bevare kvalitetsmessig. Dette ga seg utslag i buksprengning på grunn av autolyse av mageinnhold og buker. Resultatet ble et mindre tiltalende utseende på det forelagte prøvemateriale.

Smaksmessig viste det seg at autolysen hadde liten innvirkning. Selv etter 9 døgn var prøvene godt spiselige, men kjøttet ble løs i konsistensen. De kjemiske analysene bekreftet de organoleptiske vurderinger når det gjelder nedbrytningsprosessene. Harskningen var meget moderat, og selv etter 9 døgn trengtes en øvet observatør for å kunne merke denne organoleptisk, men kjemisk analyse av peroksydtall viste at en svak harskning hadde funnet sted.

Innhold av total flyktig N og trimetylamin N viste at både rund silde og filet var av god kvalitet etter 2 og 5 døgns lagring, men etter 9 døgn var kvalitetstilbakegangen for rund silde så pass merkbar at den etter dette tidspunkt hurtig vil reduseres. Fileten derimot var etter 9 døgn på basis av de kjemiske analyser i bedre tilstand. Den vil trolig kunne bevares 2-3 døgn lenger enn rund silde før den når samme kvalitetsnivå som denne.

Sammenlikner en holdbarheten ved omtalte metode med det som kan oppnås ved ising så består fordelene i at en oppnår en bedre beskyttelse mot harskning og noe lavere lagringstemperatur. På den annen side er metoden arbeidskrevende og bruk av plastposer er vel helst bare anvendelig ved transport og lagring av mindre kvantum i en kort tid og ikke under industrielle forhold ved føring av silde fra feltet. Maskinell kjøling er mere praktisk enn bruk av is og salt og gir større utnyttelsesgrad av volumet. En regner med at forholdet mellom saltvann og silde ved maskinell kjøling kan være 1:4, dvs. 80 % silde, mens Wetlesens metode har et nyttevolum av 33 % eller muligens litt mere. For at isforbruket skal være minst mulig må en ha god isolasjon, men metoden krever ikke så store investeringer i kjøleteknisk utstyr som det en må ha ved maskinell kjøling.

