

Nr. 55

GERLARANNSÓKNIR

30. apríl 1975

Roði á saltfiski

Sigurður Pétursson og Geir Arnesen

Tilraun þessi, sem hófst 17/1 1975, var gerð að beiðni Sölusambands ísl. fiskframleiðenda (S.í.F.). Gekk hún út á það að prófa, hver áhrif böðun á saltfiski úr upplausn af fúmarsýru og Na-benzóati hefði á roða og roðamyndun á fiskinum, og um leið, hversu mikil áhrif mismunandi geymsluhitastig fisksins hefði á roðamyndunina. Eftirlitsmaður S.í.F., Einar Jóhannsson, lagði fram sem hráefni, 3 flokka af blautum saltfiski, flöttum, og gaf um þá eftirfarandi upplýsingar:

Flokkur I: Fiskur án roða.

Veiddur haustið 1974, geymdur í kaldri geymslu allt frá söltun, 3-4 mánuði.

Flokkur II: Fiskur með vott af roða.

Veiddur sumarið 1974, geymdur án kælingar allt frá söltun.

Flokkur III: Fiskur mjög rauður (beinrauður).

Veiddur á vetrarvertíð 1974, geymdur í ókældum bárujárnsskúr, allt frá söltun, 8-9 mánuði.

Einar Jóhannsson afhenti einnig hvítt duft, framleitt af Washington Laboratories Inc. í Seattle, merkt Fran-Kem Preservative og sagt innihalda 50% fúmarsýru og 50% Na-benzóat.

Allur fiskurinn var vaskaður rækilega með bursta upp úr mettuðum saltþækli, byrjað á flokki I, síðan tekinn flokkur II og síðast flokkur III. Reynt var að bursta sem mest af roðanum í burtu af þeim fiski, sem orðinn var rauður. Fiskurinn í flokki III var áberandi ljótur útlits, einnig eftir vöskun.

Eftir vöskunina var hverjum flokki skipt í tvennt þannig, að jafn margir fiskar komu í hvorn hluta. Fiskunum úr öðrum hluta hvers flokks var difið í vatnsupplausn, sem í voru 25 g/100 l af hvoru fúmarsýru og Na-benzóati. Var fyrst dýft í fiskunum úr flokki I, síðan flokki II og síðast flokki III. Hver fiskur var ofan í upplausninni í 10 sekúndur, en síðan var látið síga af honum í 10 sekúndur. Hverjum hinna 6 hluta af fiski var nú skipt jafnt í þrjá plastpoka til geymslu við þrjú mismunandi hitastig, A: 21-22°C, B: 12-15°C og C: 6-8°C. Er skipting þessi sýnd í töflu I.

Tafla I Flokkaskipting. Fjöldi fiska í flokki.

Geymsluhitastig	A		B		C	
Böðun	-	+	-	+	-	+
Flokkur I	2	2	2	2	2	2
Flokkur II	5	5	5	5	5	5
Flokkur III	5	5	5	5	5	5

Fiskurinn var allur fullverkaður, miðað við blautsaltaðan fisk og mátti þá ganga út frá því, að hann hefði það innihald af vatni (50-55%) og af salti (17-20%), sem venjulegt er í slíkri vöru. Við dýfingu í rotvarnarupplausnina lækkaði sýrustigið í fiskunum, sem þá meðferð hlutu, úr pH 6.4 í pH 6.1, en upplausnin var að sjálfsögðu talsvert súr (pH 4.0). Stráð var ofurlitlu af salti á alla fiskana um leið og þeir voru settir í pokana, svo að þeir klesstust síður saman.

Fiskurinn var allur skoðaður á viku fresti í 2 mánuði og metinn með tilliti til roða. Niðurstöður þess mats eru gefnar í töflu II. Er styrkleiki roðans merktur með + merkjum einu eða fleirum. Á þeim fiski, sem var rauður fyrir, er þarna að sjálfsögðu átt við viðbótarroða. Eins og taflan ber með sér, þá byrjaði fiskurinn í flokki I að roðna eftir 6 vikna geymslu við 21-22°C, en 2 vikum síðar við 12-15°C. Á fiskunum í II og III flokki var sjáanlegur viðbótarroði eftir 2-3 vikur við 21-22°C og 2 vikum síðar við 12-15°C. Ekki varð séð að böðunin hefði nein teljandi áhrif á roðamyndunina. Á fiskunum, sem geymdir voru við 6-8°C er ekki sjáanleg nein breyting ennþá eftir 14 vikur.

Tafla II

Roðamyndun í geymslu

	Böðun	Skoðunardagar									
		14/1	22/1	29/1	3/2	14/2	20/2	26/2	3/3	9/3	16/3
<u>A. 21-22°C</u>											
I. Án roða	-	-	-	-	-	-	-	+	++		
" "	+	-	-	-	-	-	-	+	++		
II. Vottur af roða	-	-	-	+	+	++	+++				
" " "	+	-	-	-	+	+	+++				
III. Mikill roði	-	-	-	-	+	+	+++				
" "	+	-	-	-	+	++	+++				
<u>B. 12-15°C</u>											
I. Án roða	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++
" "	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	++
II. Vottur af roða	-	-	-	-	-	-	+	++	+++		
" " "	+	-	-	-	-	-	+	++	+++		
III. Mikill roði	-	-	-	-	-	-	+	++	+++		
" "	+	-	-	-	-	-	+	++	+++		
<u>C. 6-8°C</u>											
I. Án roða	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" "	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Vottur af roða	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" " "	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III. Mikill roði	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
" "	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Gerðar voru nokkrar gerlatalningar á fiskunum, bæði við upphaf tilraunarinnar og eftir að breytingar tóku að sjást á fiskunum. Þar sem roði á saltfiski er mestur á yfirborði fisksins, holdmegin, var fiskholdið til gerlatalningar tekið, eins og hér segir: Markaður var 50 cm² flötur á yfirborði fisksins, holdmegin framan til við miðju. Sneiddar voru af þessum fleti öllum þunnar flögur af holdinu, þar til fengist höfðu 11 grömm. Var þetta fiskhold þeytt út í 99 cm³ af sterilu 10% saltvatni og upplausnin síðan þynnt á venjulegan hátt. Með tilliti til þess að hér var um saltfisk að ræða voru allar

þynningar gerðar með 10% saltvatni og bætt var 5% af salti í gerilæti það, sem venjulega er notað við talningar. Ræktað var bæði við 37°C í 48 klst. og við 22°C í 72 klst. Samhliða gerlatalningunum var ákvarðaður líklegasti fjöldi (M.P.N.) roðagerla í fiskunum. Var notuð ræktunaraðferð sú, sem kennd er við Castell. Niðurstöður allra þessara talninga eru gefnar í töflum III-V.

Tafla III Gerlatalningar við upphaf tilraunar

Fiskurinn	Gerlafjöldi pr. 1 g		
	22°C	37°C	Roðagerlar M.P.N.
Flokkur I	13.700	200	48
Flokkur II	3.500.000	90	≧ 480
Flokkur III	520.000.000	70	≧ 480
Saltið	50	10	≧ 480

Eins og tafla III ber með sér, þá er mjög mikill munur á gerlafjöldanum í fiskflokkunum þremur miðað við þær tegundir gerla, sem best vaxa við 22°C. Af hitakærari gerlum er aftur á móti alls staðar mjög lítið. Með tilliti til gerlafjöldans telst fiskurinn í flokki I góður. Fiskurinn í flokki II er miklu verri, en þarf þó ekki að teljast skemmdur. Fiskurinn í flokki III verður aftur á móti að teljast skemmd vara, enda leit hann mjög illa út. Voru ekki gerðar á honum neinar frekari gerlatalningar. Vottur af roðagerlum fannst í fiskinum í flokki I, en mun meira í II. og III. flokki. Í saltinu, sem notað var í þækilinn og stráð á fiskana eftir vöskun og böðun, var og talsvert af roðagerlum, eins og fram kemur í töflu III. Kemur það heim við fyrri reynslu, að roðagerlar finnast hér alltaf í sjávarsalti.

Tafla IV Gerlatalningar í I. og II. flokki
eftir 4 vikur v. 21-22°C

Fiskur	Böðun	Gerlafjöldi pr. 1 g		
		22°C	37°C	Roðagerlar M.P.N.
Flokkur I	-	370.000	35	2.200
" "	+	310.000	45	2.200
Flokkur II	-	95.000.000	90	≧ 4.800
" "	+	56.000.000	35	2.200

Eftir 4 vikna geymslu við 21-22°C (þ. 14/2) var roði mjög farinn að aukast á fiskunum í flokki II og III og höfðu óböðuðu fiskarnir í flokki II þar ofurlítið forskot, en á fiskunum í flokki I sá ekki neitt (sjá töflu II). Voru þá gerðar gerlatalningar á flokki I og II og eru niðurstöður þeirra gefnar í töflu IV. Kemur í ljós að gerlafjöldinn við 22°C hefur alls staðar aukist mjög frá því tilraunin hófst og sömuleiðis fjöldi roðagerla. Mesta aukningin er í báðum tilfellum í óböðuðu fiskunum í flokki II. Frá gerlafræðilegu sjónarmiði getur þessi munur á böðuðu og óböðuðu fiskunum í flokki II ekki talist mikill, en er þó vísbending, sem kemur heim við roðamyndunina, sem sýnd er í töflu II.

Tafla V Gerlatalningar í I. og II. flokki
eftir 10 vikur v. 12-15°C

Fiskur	Böðun	Gerlafjöldi pr. 1 g		
		22°C	37°C	Roðagerlar M.P.N.
Flokkur I	-	39.000.000	70	≅ 4.800
" "	+	44.000.000	70	2.200
Flokkur II	-	68.000.000	80	≅ 4.800
" "	+	93.000.000	110	≅ 4.800

Eins og eðlilegt var þá kom roðamyndunin síðar í ljós við 12-15°C en við 21-22°C (sjá töflu II). Eftir 10 vikna geymslu var allur fiskurinn við 12-15°C orðinn rauður, flokkur I þó 3 vikum á eftir flokki II. Var nú gerð gerlatalning á þessum flokkum og eru niðurstöður þeirra gefnar í töflu V. Eins og taflan ber með sér er gerlafjöldinn við 22°C alls staðar orðinn mjög mikill, en mismunur milli flokka eða á böðuðum og óböðuðum fiski er hvergi svo mikill, að orð sé á gerandi. Fjöldi roðagerla reyndist og alls staðar mikill, en þó lægstur í baðaða fiskinum í flokki I. Þessi munur kom þó ekki fram í roðamynduninni (sbr. töflu II).

Á fiskunum, sem geymdir eru við 6-8°C og verða áfram, munu verða gerðar gerlatalningar síðar, þegar ástæða þykir til.

Niðurstöður

Ályktanir þær, sem dregnar verða af þessari tilraun, eru sem vænta mátti aðeins staðfesting á því, er þegar var vitað:

1. Í öllu sjávarsalti finnast roðagerlar og þá einnig oft í saltfiski.
2. Það er aðeins hitinn í saltfiskinum við geymsluna, sem gerir út um það, hvort fiskurinn roðnar eða ekki.
3. Roðagerlar verða ekki vaskaðir burtu úr saltfiski, né heldur drepnir þar með rotvarnarefnum, svo að teljandi gagn sé að.

Sjálft hráefnið, sem notað var í tilraunina sýndi glögglega áhrif geymsluhitans. Fiskarnir í flokki II voru geymdir hluta sumarsins og flokkur III allt sumarið án kælingar, enda var kominn vottur af roða í flokk II og mikill í flokk III. Flokkur I slapp við sumarhitann, auk þess sem sá fiskur var sérstaklega kældur. Þessi fiskur var því roðalaus þegar tilraunin hófst en roðnaði þó á 6 vikum við 21-22°C og á 8 vikum við 12-15°C. Þess ber þó hér að gæta að allur fiskurinn var vaskaður upp úr saltþækli, en saltið í þæklinum svo og það, sem stráð var í fiskinn eftir vöskun, var mjög mengað roðagerlum, svo sem venja er um allt salt, sem hér er notað til fiskverkunar. Hefur munað talsvert um það smit í flokki I, en ekkert í flokki II og III. Sýnilegt er að lækun geymsluhitans niður í 6-8°C tefur mjög fyrir roðamyndun í saltfiskinum, en ennþá er óséð hversu lengi sú kæling dugir. Böðunin á fiskinum hafði engin teljandi áhrif. Sá óverulegi munur, sem kom fram í flokki II A, hvarf fljótlega. Er sennilegt að lækunin á sýrustigi fisksins úr pH 6.4 í pH 6.1 hafi út af fyrir sig dregið ofurlítið úr vexti gerlanna í bili, en benzóatið gat engin áhrif haft við þetta sýrustig, enda magn þess mjög lítið miðað við fiskinn.