

Nr. 92

GEYMSLUPOLSPRÓFANIR

25. mars 1977

Geymslupól lax í loftdregnum plastumbúðum

Helgi Þórhallsson  
Sigurlinni Sigurlinnason

Údráttur

Athugun var gerð á því, hver áhrif þakning í loftdregnar plastumbúðir og geymsla í skelís við 0°C hefði á geymslupól lax. Laxinn var meðfarinn á 4 mismunandi vegu fyrir geymslu, þ.e. (1) ópakkaður, slægður, (2) pakkaður í loftdregnar plastumbúðir, slægður, (3) pakkaður í loftdregnar plastumbúðir, slægður, klórþvegin og (4) pakkaður í loftdregnar plastumbúðir, óslægður.

Geymslupólstilraunin stóð í 21 dag. Við skynmat kom fram mismunur milli ópakkaðs lax og lax í loftdregnum plastumbúðum. Í lok geymslutímans komu fram skemmdareinkenni í ópakkaða laxinum, en ekki í laxi, sem pakkaður var í loftdregnar plastumbúðir. Það varð lítil en stígandi aukning á peroxíð-gildi og TMA-gildi er á leið geymslutímann, en náði aldrei því magni, að benti til skemmda. Það eru því áhöld um, hvort þessir efnavísar um skemmdir séu hæfilegir í þessu tilviki. Gerlafræðilegt mat sýndi verulega lægri gerlafjölda í laxi, sem pakkaður var í loftdregnar plastumbúðir.

### Inngangur

Pökkun lax í loftdregnar plastumbúðir, sem ekki hleypa súrefni í gegn, hefur einkum tvo kosti í för með sér. Loftsækin gerlaflóra notar upp súrefni, sem er til staðar eftir lokun plastumbúðanna. Vegna skorts á súrefni dregur úr vexti loftsækinnna gerla og hraða súrefniháðra efnabreytinga. Þá eru plastumbúðirnar vörn gegn utan- aðkomandi mengun. Vegna súrefnissnaðs ástands, sem myndast við þessi skilyrði hefur varhuga verið goldið við vexti loftfælinna gerla einkum Clostridium botulinum. Af C. botulinum gerlum, er afbrigði E kuldakær og getur myndað eitur, m.a. í fiskafurðum við allt niður að 3-4°C.

Í tilraunum með pökkun þorsks og ýsu í plastumbúðir, hefur komið í ljós, að geymslupól eykst þeim mun minna, sem gagnþræpi umbúðanna er fyrir koldíoxíð (CO<sub>2</sub>) og súrefni (Shewan og Hobbs, 1963). Svipaðar niðurstöður hafa fengist fyrir silung (Hansen, 1972). Þar virtist geymslupól vera 3 vikur, þegar pakkað var í loftþéttar plastumbúðir, en aðeins 1 vika, þar sem umbúðirnar hleyptu súrefni í gegn eða þegar silungurinn var ópakkaður. Skemmdareinkenni voru vegna samverkandi áhrifa þrúnunar og gerlastarfsemi. Í þessum tilraunum var fiskurinn alltaf geymdur í ís.

### Aðferð og efni

Laxinn (32 fiskar) var fenginn beint úr sjó, eftir að hafa fastað 1-2 daga í laxeldisstöð. Laxinn var blóðgaður, en geymdur þar á eftir í ís við 0°C í 24 klst. meðan dauðastirðnun gekk yfir. Síðan var laxinn slógdreginn, fyrir utan 6 fiska, og þvegin. Þrír slógdregnu fiskanna voru lagðir í klórvatn (100 p.p.m.) í 2 mín. Af slógdregnu fiskunum voru 13 settir beint í skelís við 0°C. Öllum öðrum fiskum ásamt óslógdregnu og klórþvegnu fiskunum, var pakkað í loftdregnar plastumbúðir. Plastumbúðirnar voru plastpokar, 50  $\mu$  að þykkt og framleiddir af W. R. Grace undir nafninu Barrier Bag. Efni þetta er marglagskipt og gegndræpi þess fyrir súrefni er lágt (20 ml/m<sup>2</sup> · dag · atm við 23°C). Pokarnir eru sterkir og hafa þann eiginleika að hlaupa í heitu vatni. Við lokun pokanna var beitt 350-400 torr lofttæmi í Tipper Tie Clipper, VAC H lokunarvél og þeim lokað með Z-201 klemmum.

Pakkningin var síðan látin hlaupa í vatni við 85°C í 5 sekúndur. Laxinn var látinn í blautan ís við 0°C. Sýni var tekið í upphafi af laxi, sem geymdur var ópakkaður í ís, en síðan af meðferðunum fjórum eftir 4, 7, 11, 14, 18 og 21 dag.

Gerlafræðilegi hluti athugunarinnar fólst í því að ákvarðaður var fjöldi kuldakærra gerla, sem vaxa við 22°C á Plate Count Agar (PCA), fjöldi miðlungshitakærra gerla, sem vaxa við 37°C á PCA, fjöldi kólígerla með MPN (most probable number) í Brilliant Green Bile Broth 2% og fjöldi Clostridium gerla með MPN í Differential Reinforced Clostridial Medium. Þá var ákvarðað magn trimethylamíns, peroxíð-gildi og vökvatap. Öll sýnin voru skynmetin. Fiskur, sem var difið í saltvatn í 2 mínútur og bakaður í örbylgjuofni fékk stig frá 5 til 1 (5 = mjög gott, 4 = gott, 3 = samilegt, 2 = á takmörkum, 1 = vont). Hrár var laxinn metinn eftir skynmatskerfi, sem hefur verið þróað á Torry Research Station, Aberdeen. Í þessu kerfi er fiskinum gefin stig frá 5-1 eftir versnandi útliti og frá 10-1 eftir versnandi lyktareinkennum.

#### Niðurstöður

Á mynd 1 eru sýnd áhrif geymslutíma á gerlafjölda, sem vex við 22°C á PCA. Marktækur munur fannst milli lax, sem var aðeins ísaður og lax, sem pakkaður var í plastumbúðir og ísaður. Vaxtarhraði gerlaflórunnar var meiri, þegar pakkað var í ís eingöngu, en þegar laxinum var fyrst pakkað í plastumbúðir. Það varð hins vegar ekki fundinn marktækur munur á gerlafjölda í slógdregnum og óslógdregnum laxi. Áhrif klórskolunar laxins fyrir þökkun voru ekki augljós. Gerlaflóra, sem óx við 37°C á PCA var í lágmarki í öllum sýnunum (0-3.300/g). Kólígerlar og Clostridium gerlar voru ekki greindir í neinu sýni.

Niðurstöður TMA-mælinga eru sýndar í töflu 1. TMA-magn var ætíð lágt og sé miðað við gildi á TMA, sem talin eru benda til upphafs-skemmda í þorski (6 mgN/100 g) var laxinn langt frá því að vera skemmdur eftir geymslu í 21 dag. Þó ber þess að gæta að TMA-gildi í vatnafiskum eru venjulega verulega lægri en samsvarandi gildi í sjávarfiskum.

Peroxið-gildi voru mjög lág í öllum sýnunum (tafla 2). Hins vegar varð stöðug hækkun peroxið-gildis er á leið geymslutímans, þó svo að ekki yrði af því spáð um geymsluþol laxins.

Vökvatap er skilgreint sem þyngdartap vegna taps á vökva úr laxinum. Vökvatap mælt í laxi, sem pakkaður var í loftdregnar umbúðir, var mjög lágt eða 0 til 1%. Í ópakkaða laxinum varð hins vegar þyngdaraukning og sennilega vegna upptöku vökva úr umhverfinu.

Skynmat var framkvæmt af 9-10 manneskjum. Tafla 3a og b sýnir niðurstöður skynmatsins. Eftir 21 dags geymslu var lax, sem hafði verið pakkaður í loftdregnar umbúðir, enn fullkomlega neysluhæfur. Lax, sem aðeins var pakkaður í ís var hins vegar farinn að skemmast. Skynmati var einnig beitt við hráan laxinn og eru niðurstöður sýndar í töflu 4a og b. Laxinn tók sífelldum breytingum eftir því, sem á leið geymslutímans.

Niðurstöður þessarar athugunar benda greinilega til þess að auka megi geymsluþol lax, sem varðveittur er í ís við 0°C með því að pakka honum í loftþéttar og -tæðar plastumbúðir. Með þessu móti er dregið úr vaxtarhraða gerlaflóru, sem vex við 22°C. Einnig dregur úr breytingum, sem greindar eru með skynmati.

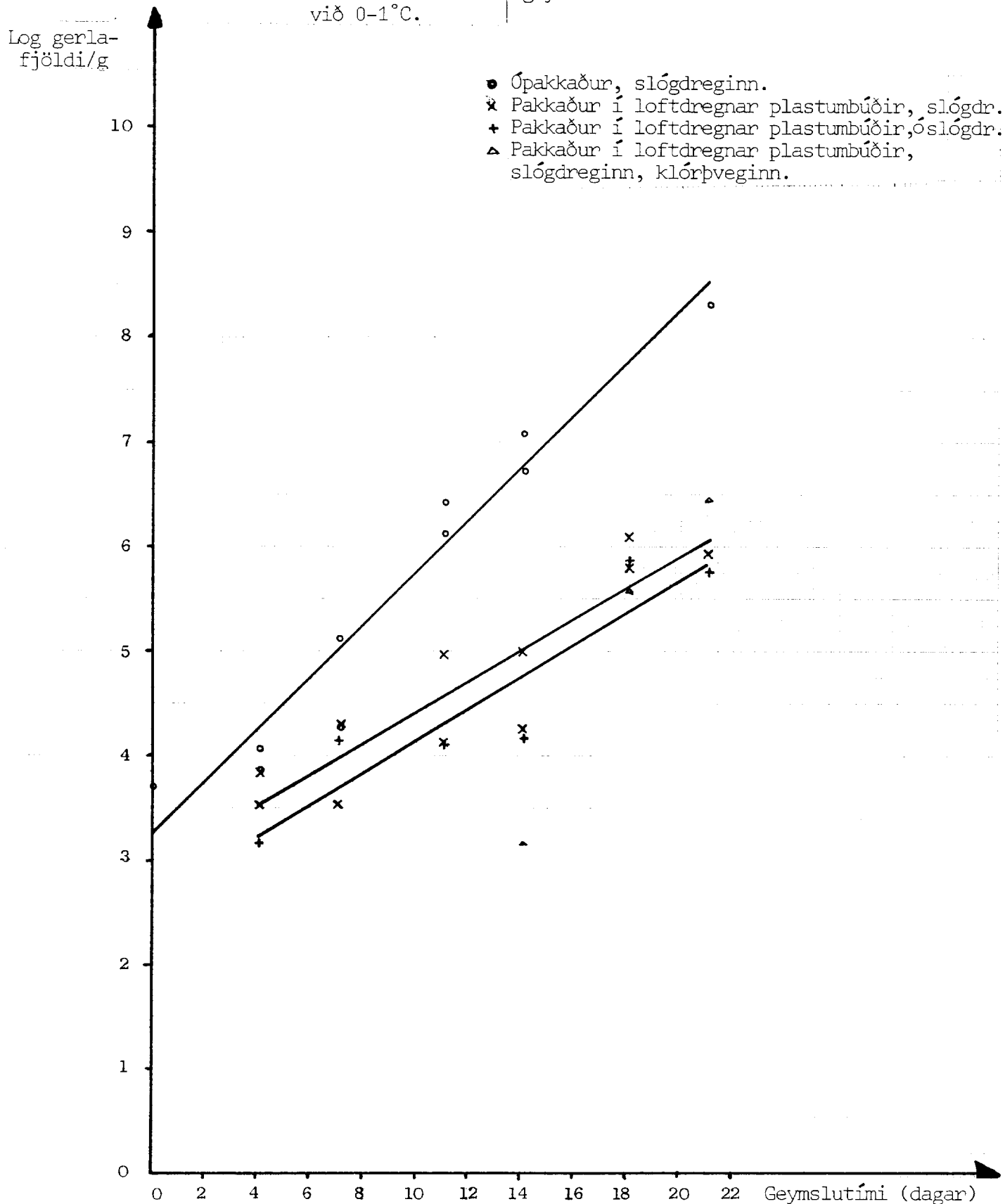
Við þökkum Páli Ólafssyni og Erlu Salómonsdóttur fyrir umsjón með TMA-mælingum og skynmati. Einnig þökkum við fyrirgreiðslu veiðimálastofnunar og W.R. Grace & Co., Passirana di Rho, Milano, Ítalú, og Gísli Jónssonar & Co. h.f.

#### Tilvitnanir:

Hansen, P. 1972. Storage life of prepacked wet fish at 0°C. II. Trout and herring. J. Fd. Technol. 7:21-26.

Shewan, J.M. og Hobbs, G. 1963. Pre-packing unfrozen fish. Fish. News Int. 2:103-105.

Mynd 1. Línurit fyrir gerlafjölda/g holds og roðs lax miðað við geymslutíma í ís við 0-1°C.



Tafla 1. Niðurstöður TMA-mælinga

Dagar Lax meðferð	TMA (mg N/100 g)						
	0	4	7	11	14	18	21
Upphafssýni	0.14						
Slógdreginn, ópakkaður		0.34 0.43	0.56 0.53	0.60 0.31	0.97 0.98	2.18 2.30	2.50
Slógdreginn, pakkaður		0.30 0.40	0.48 0.51	0.97 0.35	1.07 1.42	1.62 1.85	2.54
Óslógdreginn, pakkaður		0.30	0.57	0.93	1.18	1.75	1.90
Slógdreginn, klórþveginn, pakkaður					1.54	1.75	2.52

Tafla 2. Niðurstöður peroxíð-mælinga

Dagar Lax meðferð	Peroxið-gildi (m eqv/kg fita)						
	0	4	7	11	14	18	21
Upphafssýni	0						
Slógdreginn, ópakkaður		0	0	0	2.23	1.85	3.10
Slógdreginn, pakkaður		0 0	0 0	0 0	1.35 1.99	1.05 2.15	1.19
Óslógdreginn, pakkaður		0	0	0	3.15	3.72	4.75
Slógdreginn, klórþveginn, pakkaður					1.33	1.20	2.47

Tafla 3a. Niðurstöður skynmats<sup>(1)</sup>. Bragð af bökuðum fiski.

Dagar Lax meðferð	Skynmatsstig (5 stiga matskvarði)						
	0	4	7	11	14(2)	18(2)	21(2)
Upphafssýni	4.8						
Slógdreginn, ópakkaður		4.7 4.8	4.2 4.5	4.4 4.0	4.0 3.8	3.9 4.1	3.3
Slógdreginn, pakkaður		4.3 4.7	4.5 4.3	4.3 4.5	3.9 3.8	4.1 4.0	4.1
Óslógdreginn, pakkaður		4.8	4.6	4.5	3.4	3.8	4.1
Slógdreginn, klórþveginn, pakkaður					4.1	4.3	4.0

(1) Hópur 9-10 manna tók þátt í skynmatinu.

(2) Nýveiddur lax var notaður til samanburðar.

Tafla 3b. Niðurstöður skynmats<sup>(1)</sup>. Lykt af bökuðum laxi.

Dagar Lax meðferð	Skynmatsstig (5 stiga matskvarði)						
	0	4	7	11	14(2)	18(2)	21(2)
Upphafssýni	4.6						
Slógdreginn, ópakkaður		4.5 4.8	4.3 4.4	4.2 4.1	4.0 4.1	4.1 4.1	3.7
Slógdreginn, pakkaður		4.6 4.7	4.4 4.4	4.4 4.5	4.1 3.9	4.2 4.1	4.0
Óslógdreginn, pakkaður		4.9	4.5	4.4	3.8	4.1	3.9
Slógdreginn, klórþveginn, pakkaður					4.1	4.2	3.9

(1) Hópur 9-10 manna tók þátt í skynmatinu.

(2) Nýveiddur lax var notaður til samanburðar.

Tafla 4a. Niðurstöður skynmats á hráum laxi með 5 stigs kvarða  
(litur roðs, augu og tálkn, gerð).

Dagar Lax meðferð	Einstök atriði	Skynmatsstig						
		0	4	7	11	14	18	21
Upphafssýni	Roð	5						
	Augu	5						
	Tálkn	-						
	Gerð	5						
Slógdreginn, ópakkaður	Roð		5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.0
	Augu		5	4.5	4.0	3.5	2.5	2.0
	Tálkn		5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.0
	Gerð		5	4.0	3.5	3.0	2.5	1.5
Slógdreginn, pakkaður	Roð		5	4.5	4.0	3.3	3.3	3.0
	Augu		5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5
	Tálkn		5	4.5	4.0	3.8	3.0	2.5
	Gerð		5	4.5	3.5	3.0	2.8	2.5
Óslógdreginn, pakkaður	Roð		5	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5
	Augu		5	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5
	Tálkn		5	4.0	4.0	3.5	3.0	2.5
	Gerð		5	4.5	3.5	3.0	3.0	2.5
Slógdreginn, klórþveginn pakkaður	Roð					3.5	3.0	2.5
	Augu					3.5	3.0	2.5
	Tálkn					3.5	3.0	2.5
	Gerð					3.0	3.0	2.5

Tafla 4b. Niðurstöður skynmats á hráum laxi. Lykt - 10 stiga kvarði.

Dagar Lax meðferð							
	0	4	7	11	14	18	21
Upphafssýni	10						
Slógdreginn, ópakkaður		10	9.0	7.0	6.5	5.5	4.0
Slógdreginn, pakkaður		10	9.0	8.0	8.0	7.0	6.0
Óslógdreginn, pakkaður		10	9.0	7.0	6.5	6.5	5.5
Slógdreginn, klórþveginn, pakkaður					7.0	7.0	6.0