



Titill / Title	Geymsluþol á sjófrystum og landfrystum flökum í neytendaumbúðum		
Höfundar / Authors	Helga R. Eyjólfsdóttir		
Skýrsla Rf / IFL report	3-99	Útgáfudagur / Date:	22. febrúar 1999
Verknr. / project no.	1056		
Styrktaraðilar / funding:	Íslenskar sjávarafurðir, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Rannís		
Ágrip á íslensku:	<p>Í þessari skýrslu er fjallað um niðurstöður geymsluþolstilraunar sem framkvæmd var á tímabilinu febrúar '98 til desember '98.</p> <p>Borin voru saman sjófryst flök sem voru söguð niður í landi og landfryst flök sem skorin voru í bita fyrir frystingu og síðan íshúðuð. Vigtað var í neytendabakka, tveir bitar út frá þyngd, en ekki skipti máli hvort um væri að ræða sporð-, hnakka- eða miðstykki. Bakkarnir voru síðan geymdir í frysti við -18 °C til -20°C í 10 mánuði. Á nokkra mánaða fresti voru flökin (bitarnir) metin með skynmati fyrst hrá (útlit, tegund bita, áferð og fl.) og síðan með skynmati á soðnum bitum (ferskleiki, áferð og kæli- / frystibrað).</p> <p>Helstu niðurstöður eru þær að landfrystu flökin fengu yfirleitt lægri einkunn í skynmati á þessum tíma. Eftir 10 mánaða geymslutíma var enginn marktækur munur á geymsluþoli sjófrystra eða landfrystra flaka í neytendabökkunum. Geymsluþol er ca 9-10 mánuðir frá veiðum í frystigeymslu við -18°C til -20°C.</p> <p>Talsverður munur var á vali á bitum í neytendabakka eftir því hvort um var að ræða sjófryst eða landfryst flök sem skorin voru niður og voru miklu fleiri sporðar í neytendabökkum með landfrystum flökum.</p>		
Lykilorð á íslensku:	Þorskur, sjófrysting, landfrysting, neytendaumbúðir, geymsluþol		
Summary in English:	<p>This report contains the results of tests, carried out between February and December 1998, on the shelf-life of land- and sea frozen fillets of cod.</p> <p>Sea-frozen fillets, portioned ashore, and land-frozen fillets, portioned before they were frozen and finally glazed, were compared. Two pieces were put in each consumer package, depending on their weight, regardless whether they were from the tail portion, back of the head or the middle of the fillets. The packages were subsequently preserved in a freezer for 10 months at -18°C to -20°C. At regular intervals during the storage time sensory methods were used to evaluate the fillets (portions), both raw (appearance, type of piece, texture etc), and also cooked (freshness, texture, storage flavour).</p> <p>The main conclusion is that the sea-frozen fillets usually received better reviews in sensory evaluations during this period. After the 10-months storage time there was, however, no significant difference between the shelf-life of the sea- and land-frozen fillets. The shelf-life is approximately 9-10 months in a freezer at -18°C and -20°C in both cases.</p> <p>There was a substantial difference in the selection of pieces, depending on whether they were land- or sea-frozen, since the packages with the land-frozen fillets had higher percentage of tail pieces</p>		
English keywords:	cod, sea- and land-frozen, consumer packages, shelf-life		

EFNISYFIRLIT:

1.	Inngangur.....	2
2.	Framkvæmd tilraunar.....	2
2.1.	Sjófryst flök.....	2
2.2.	Flök fryst í landi.....	3
2.3.	Val á bitum í neytendabakka	3
2.4.	Uppsetning og tilhögun tilrauna	3
2.5.	Skynmat á hráum bitum.....	4
2.6.	Skynmat á soðnum bitum	4
3.	Niðurstöður.....	5
3.1.	Skynmat á hráum bitum.....	5
3.2.	Skynmat á soðnum bitum	5
3.2.1.	Samanburður á ferskleika	6
3.2.2.	Samanburður á áferð.....	6
3.2.3.	Samanburður á kæli- frystibragði	7
4.	Samantekt	8
5.	Heimildir.....	9

1. INNGANGUR

Verkefnið " Sjófrystar afurðir - nýir vinnslumöguleikar " hefur það að markmiði að auka útflutningsverðmæti sjófrystra flaka með því að tengja saman sjófrystingu og framhaldsvinnslu í landi. Í þeim tilgangi var athugað hvort geymsluþol væri mismunandi á sjófrystum millilögðum flökum sem tekin voru til niðursögunar í landi og flökum sem unnin voru á hefðbundinn hátt (fiskur sem er hausaður, flakaður, roðflettur og snyrtur) í landi og flökin síðan skorin niður í bita, fryst og íshúðuð. Með geymsluþoli er átt við þann tíma sem fiskur er talinn hæfur til neyslu. Tilraunin fór fram á Reyðarfirði í febrúar 1998 og voru flökin metin á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins með jöfnu millibili fram í desember 1998.

2. FRAMKVÆMD TILRAUNAR

2.1. Sjófryst flök.

Fiskurinn sem notaður var í tilraunina var veiddur um miðjan desember 1997 og unninn um borð í vinnsluskipi. Fiskurinn var flakaður, roðflettur og snyrtur um borð og síðan var flökunum pakkað í 9 kg öskjur með millilagningu. Öskjurnar voru frystar í plötufrysti og síðan var nokkrum pakkað saman í ytri kassa. Eftir það voru kassarnir settir í frystigeymslu við -24°C. Þegar skipið kom að landi var kössunum komið fyrir í frystigeymslu við -24°C hjá fiskvinnslufyrirtæki á Reyðarfirði. Þann 11. febrúar '98 eða um 8 vikum frá veiði voru flökin tekin úr öskjunum og söguð niður eftir ákveðinni forskrift. Daginn eftir var bitunum síðan pakkað í neytendabakka, 2 bitar í hvern bakka og þyngd bakka um 300 g. Þegar tekið er mið af hvernig vinnsla er úti á sjó, er það alveg eðlilegt að sjófrysti fiskurinn sé ekki sagaður niður og pakkað í neytendaumbúðir fyrr en eftir 6-8 vikur. Neytendabakkarnir voru úr plasti og síðan var plastfilma dregin yfir og þeim lokað. Eftir það var nokkrum neytendabökkum pakkað saman í ytri kassa og settir í frystigeymslu fyrirtækisins við -24°C.

2.2. Flök fryst í landi

Fiskurinn var veiddur í febrúar 1998. Fiskurinn var unninn á hefðbundinn hátt í frystihúsi á Reyðarfirði fjórum dögum síðar, þar sem hann var flakaður og flökin, roðflett, snyrt, skorin niður, fryst og íshúðuð. Þann sama dag sýna skoðunarskýrslur að fiskurinn fái 8,5-9,0 í einkunn fyrir ferskleika samkvæmt Torry skala. Bitarnir voru síðan settir í frysti og geymdir við -24°C í 5 daga, en þá var þeim pakkað í neytendabakka, 2 bitar í hvern bakka og þyngd bakka um 280 g. Neytendabakkarnir voru úr plasti og síðan var plastfilma dregin yfir og þeim lokað. Eftir það var nokkrum neytendabökkum pakkað saman í ytri kassa og komið fyrir í frystigeymslu fyrirtækisins við -24°C .

2.3. Val á bitum í neytendabakka

Eins og áður sagði voru settir tveir bitar í hvern bakka og var samanlögð þyngd þeirra 280 g fyrir landfrystu flökin og 300 g fyrir sjófrystu flökin. Ekki var valið sérstaklega í bakkana með tilliti til hvaðan úr flakinu þeir kæmu, hnakki, miðstykki eða sporður, heldur einungis út frá þyngd þeirra.

2.4. Uppsetning og tilhögun tilrauna

Þann 11. febrúar '98 voru teknir úr frysti kassar frá báðum hópunum sem nefndir voru í 2.1. og 2.2. og sendir með frystibíl til Reykjavíkur til þess að sem minnst hnjask og hitasveiflur ættu sér stað. Kössunum var síðan komið fyrir í frystigeymslu ÍS í rúman sólarhring við -24°C , þar til þeir voru færðir til geymslu á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Þar sem líkja átti eftir geymslu í stórmörkuðum eða á heimilum voru bakkarnir teknir úr ytri kössum og komið fyrir í frystihólfi við -18°C til -20°C án þess að verja þá frekar. Gerðar voru athuganir á hráum bitum og þeir síðan metnir með skynmati (mat á soðnum fiski) með jöfnu millibili á tímabilinu febrúar'98 til desember '98.

Fylgst var með hitastigi frystiskápsins með jöfnu millibili með því að setja hitasírta í skápinn og fylgjast með hitasveiflum í 1 sólarhring.

Bitarnir voru metnir eftir 0,3,6,8 og 10 mánaða geymslutíma í frysti við -18 til -20°C. Bakkarnir voru bornir saman með skynmati á hráum bitum (litur, lykt, frostsKemmdir áferð o.fl.) og skynmati á soðnum bitum (ferskleiki, áferð, kæli/frystibragð).

2.5. Skynmat á hráum bitum

Bitarnir voru afþíddir með því að setja bakkana í kælikáp í ca 1 sólarhring við 2-4°C. Sérfræðingur á Rf sá um að meta bitana hráa. Við hverja sýnatöku voru notaðir tveir til þrjár bakkar. Bitarnir voru metnir á eftirfarandi hátt:

- Þyngd bita
- Tegund bita(sporður/hnakki/annað)
- Frostbruni (mikill, lítill)
- Skurður (slæmur, góður)
- Lykt (slæm, góð)
- Litur (aflitur, hvítur)
- Áferð (linur, stinnur)

2.6. Skynmat á soðnum bitum

Skynmat var framkvæmt á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og voru við hverja sýnatöku bornir saman sjófrystir þorskbítar og landfrystir þorskbítar. 8-10 dómara tóku þátt í skynmatinu og voru sýnin dulmerkt þannig að aldur sýna og hvort um væri að ræða sjófryst eða landfryst sýni kom ekki fram. Hver dómari mat hvert sýni 2-3 sinnum. Ferskleiki var metinn samkvæmt Torry skala og eins voru eftirfarandi þættir metnir á skalanum 0-100:

Þáttur	0	100
Þurr /safaríkur	þurr	safaríkur
Seigur / meyr	seigur	meyr
Kæli-/ frystibragð	Ekkert	Mikið

Meðaltöl og staðalfrávik sýna voru fundin og ferveikagreining (analysis of variance) ásamt Tukeys prófi var notað til að finna hvort marktækur munur væri á milli sýna.

3.NIÐURSTÖÐUR

3.1. Skynmat á hráum bitum

Bitarnir voru vigtaðir og skráð var hvaðan úr flakinu bitarnir væru. Meðalþyngd sjófrystra niðursagaðra bita án íshúðunar var 145,5 g og meðalþyngd tveggja bita í einum bakka var 290,6 g. Meðalþyngd landfrystra íshúðaðra bita var 132,9 g og meðalþyngd tveggja bita í einum bakka var 265,8 g. Athuga skal að hér er einungis um þyngd sagaðra bita að ræða en ekki heildarþyngd bakkans. Talsverður vökvi (drip) kom frá bitunum við upphíðingu. Sá vökvi var ekki mældur nákvæmlega en var þó talsvert meiri frá landfrystu bitunum. Þetta er ekki óeðlilegt þar sem þau sýni voru íshúðuð. Áberandi var hvernig bitaval var í bökkunum, en af 26 sjófrystum bitum sem voru skoðaðir, reyndust 14 vera frá hnakkastykki, 11 vera úr miðju flaki og einn biti vera sporður. Hins vegar var þessu öðruvísi farið hjá landfrystu bitunum, eða af 26 bitum sem skoðaðir voru reyndust 4 vera frá hnakkastykki, 5 vera frá miðju flaki og 17 vera sporðstykki. Helsta skýringin á þessum mun er að landfrystu flökin hafi verið minni og því hafi aðeins fengist 2 bitar úr hverju flaki miðað við þau þyngdarmörk sem sett voru á meðan sjófrystu flökin voru stærri og gáfu 3-4 bita úr hverju flaki. Frostbruni jókst eftir því sem leið á geymslutímann en ekki var marktækur munur á hvort um væri að ræða landfrysta eða sjófrysta bita.

Reynt var að leggja mat á lykt (slæm, góð) hrárra bita á geymslutímanum og reyndust landfrystu flökin fá verri einkunn eftir því sem leið á geymslutímann.

Ekki var marktækur munur á lit bitanna eftir því hvort um var að ræða landfryst eða sjófryst flök.

Áferð landfrystra flaka var mýkri og einnig virtist sem los væri meira í þeim bitum. Hverjum bakka var síðan gefin heildareinkunn. Enginn marktækur munur var á heildareinkunn en þó reyndist einkunn sjófrysta flaka alltaf ívið hærri.

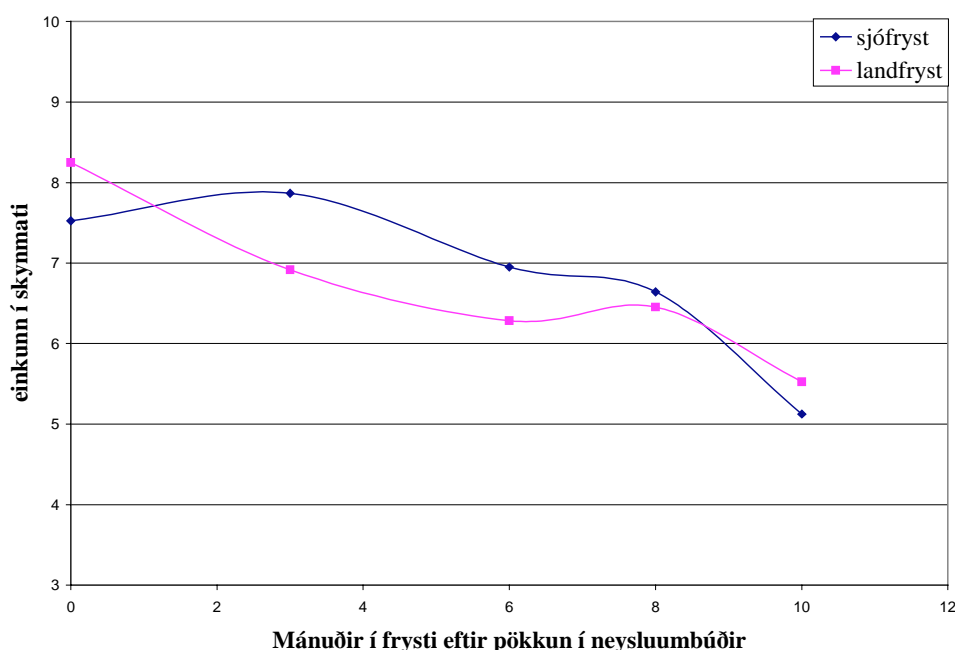
3.2. Skynmat á soðnum bitum

Þegar athugunum á hráum bitum var lokið var hver biti skorinn niður í 5 bita og þeir síðan soðnir hver fyrir sig í álformum í gufuofni við 100°C í 5 mínútur. Hver dómari

lagði mat á ferskleika, áferð og kæli- /frystibragð. Niðurstöður skynmats eru meðaltal einkunna allra dómara, þannig að á bak við hverja niðurstöðu eru 16-30 einkunnir.

3.2.1. Samanburður á ferskleika

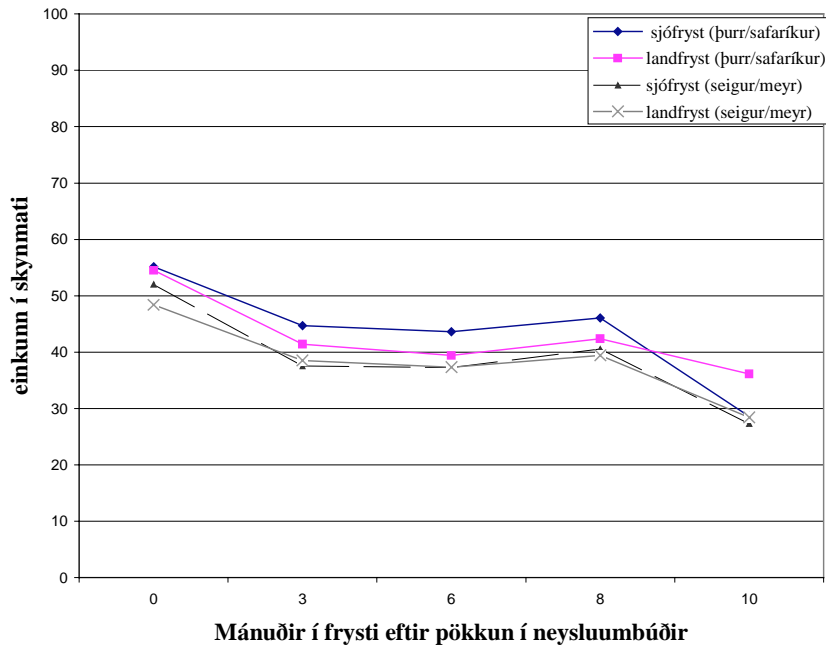
Borið var saman hvort bitarnir hefðu mismunandi ferskleika eftir því hvort þeir væru sjófrystir án íshúðunar eða landfrystir með íshúð. Eins og sést á mynd 1 er talsverður munur eftir 3-6 mánuði í frysti, en enginn marktækur munur reyndist þó vera nema í maí eða eftir 3 mánaða geymslu í frysti þegar landfrystu sýnin fengu lægri einkunn í skynmati, sjá mynd 1.



Mynd 1. Samanburður á ferskleika sjófrystra og landfrystra þorskflaka eftir mismunandi langan geymslutíma við -18°C til -20°C .

3.2.2. Samanburður á áferð

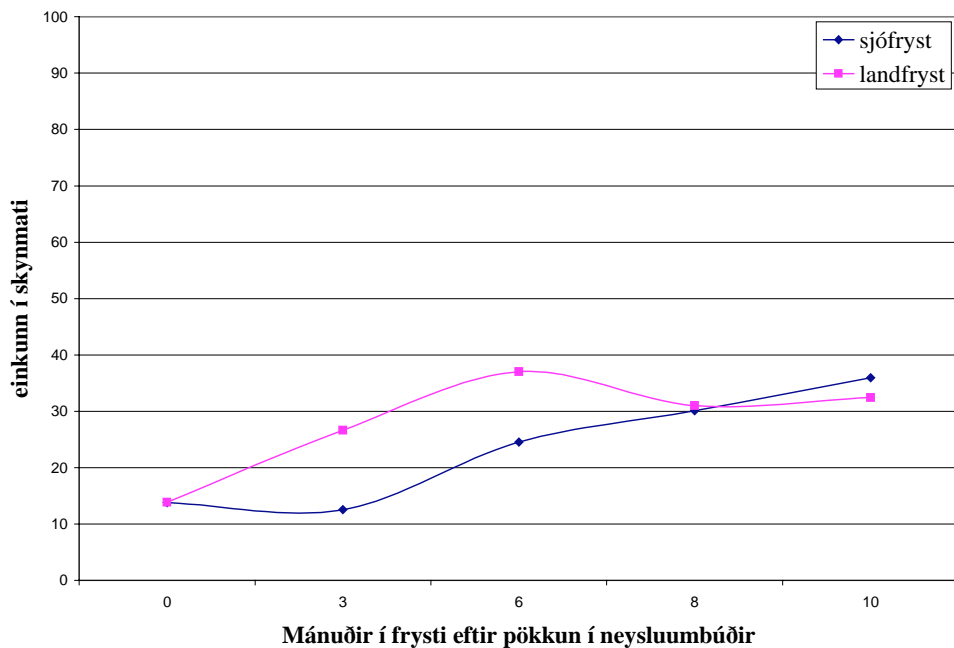
Borið var saman hvort bitarnir væru þurrari, safaríkari, meyrari eða seigari. Ekki reyndist vera neinn marktækur munur á áferð sjófrystra og landfrystra sýna, en hins vegar reyndust landfrystu sýnin yfirleitt hafa aðeins lægri einkunn, sjá mynd 2.



Mynd 2. Samanburður á áferð sjófrystra og landfrystra þorskflaka eftir mismunandi langan geymslutíma við -18 °C til -20°C.

3.2.3. Samanburður á kæli- frystibragði

Í byrjun var enginn marktækur munur á kæli- /frystibragði en strax í maí fengu sjófrystu sýnin marktækt lægri einkunn. Þessi munur hélst fram í október, en þá var enginn marktækur munur lengur í skynmati, sjá mynd 3.



Mynd 3. Samanburður á kæli- / frystibragði sjófrystra og landfrystra flaka eftir mismunandi langan geymslutíma við -18°C til -20°C.

4.SAMANTEKT

Þessar rannsóknir á geymsluþoli sjófrystra og landfrystra flaka benda ekki til þess að marktækur munur sé á ferskleika, útliti eða áferð þeirra. Hins vegar virðist sem landfrystu flökin fái stundum lægri einkunn hvað varðar áferð, útlit og ferskleika. Ekki er í raun nægjanlega vitað um landfrystu sýnin í sambandi við hvernig meðferð þau fengu úti á sjó, eða hvernig fiskurinn var veiddur. Landfrysti fiskurinn var 4 daga gamall þegar hann var unninn. Hvernig fiskurinn var geymdur þessa 4 daga skiptir geysilega miklu máli í sambandi við geymsluþol. Rannsóknir á Rf á heilum þorski sýna, að eftir 4 daga geymslu á ís hefur fiskurinn tapað gæðum og fær einkunnina 8,5 fyrir bragð og lykt(rit Rf nr:22). Eins og hefur komið fram eru þetta alveg sambærilegar tölur miðað við skoðunarskýrslu á fiskinum sem notaður var í tilraunina.

Los getur myndast þegar þorskur er geymdur nokkra daga í ís og líkurnar á losi aukast ef hitastig á þessum 4 dögum hefur farið upp fyrir 0°C. Fiskur gengur í gegn um dauðastirðnun á fyrstu dögum eftir veiði og þá hefjast fyrstu loseinkenni. Þetta getur verið skýringin á því að meira los virtist vera í landfrystu flökunum. Sjófrysti fiskurinn var hins vegar veiddur í desember og unninn strax um borð og því er líklegt að fiskurinn hafi ekki verið búinn að ganga í gegnum dauðastirðnun.

Athyglisverður er einnig þessi mikli munur á vali á bitum í bakkana og er því yfirleitt um að ræða sporð hjá landfrystu flökunum á meðan frá sjófrystu flökunum er meira um hnakkastykki og miðstykki. Eins og áður hefur komið fram er skýringin sennilega sú að landfrystu flökin voru minni en sjófrystu flökin.

Munurinn á milli sjófrystra og landfrystra flaka fjarar hins vegar út og enginn marktækur munur reynist vera eftir 10 mánaða geymslutíma í frysti við -18°C til -20°C.

Við síðustu skynmatsathugun, í desember '98 fengu báðir hóparnir lægri einkunn en 6. Verður að teljast að á þeim tíma sé gengið það mikið á ferskleikann að ekki sé hægt að mæla með svo löngum geymslutíma. Þannig má draga þá ályktun að geymslutími þessarra neytendabakka miðað við að fiskurinn í þeim sé veiddur í desember '97 (sjófrystu sýnin) og febrúar (landfrystu sýnin) sé fram í október, nóvember, sem er á bilinu 9-10 mánuðir frá pökkun. Erfitt er að draga einhverjar alhliða ályktanir um geymsluþol hjá annars vegar landfrystum flökum sem bituð eru niður og hins vegar sjófrystum flökum sem söguð eru niður í landi þar sem geymsluþolið er háð því

hversu fersk flökin voru við bitun og pökkun. Þannig hefði þurft að skoða fisk sem veiddur var á sama tíma en einungis vel kældur fram að vinnslu til samanburðar við sjófrystan fisk sem unnin hefði verið úti á sjó og sagaður niður í landi. Þegar tekið er mið af hvernig vinnsla er úti á sjó, er það alveg eðlilegt að sjófrysti fiskurinn sé ekki sagaður niður og pakkað í neytendaumbúðir fyrr en eftir 6-8 vikur. Niðurstaða þessarar tilrauna er því miðuð við það hráefni sem notað var og er að ekki þarf að íshúða sjófrystu flökin eftir niðursögun.

5.HEIMILDIR

Emilía Martindóttir 1995. Handbók fiskvinnslunnar, Skynmat á ferskum fiski. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

Hannes Magnússon o.fl. 1990. Áhrif frystingar og frystigeymslu á geymsluþol þorsks eftir þíðingu. RIT Rf nr. 26.

Jónas Bjarnason 1998. Los og sprungur í fiski. Rf pistill nr. 10.

Jónas Bjarnason 1998. Dauðastirðnun í fiski. Rf pistill nr. 11.