

Nýsköpun & neytendur
Innovation & Consumers

Vinnsla, virðisaukning & eldi
Value Chain, Processing
& Aquaculture

Mælingar & miðlun
Analysis & Consulting

Líftækni & lífefni
Biotechnology & Biomolecules

Öryggi, umhverfi & erfðir
Food Safety, Environment
& Genetics



Þróun gæðastuðulsaðferðar og geymslupóls á ferskum makríl (*Scomber scombrus*)

Aðalheiður Ólafsdóttir
Elvar Steinn Traustason
Ásbjörn Jónsson
Kolbrún Sveinsdóttir
Kristín Anna Þórarinsdóttir

Vinnsla, virðisaukning og eldi

Skýrsla Matís 07-12
Mars 2012

ISSN 1670-7192

Report summary

<i>Titill / Title</i>	Þróun gæðastuðulsaðferðar og geymsluþols á ferskum makríl (<i>Scomber scombrus</i>) / Development of QIM and shelf life of fresh mackerel (<i>Scomber scombrus</i>)		
<i>Höfundar / Authors</i>	Aðalheiður Ólafsdóttir, Elvar Steinn Traustason, Ásbjörn Jónsson, Kolbrún Sveinsdóttir, Kristín Anna Þórarinsdóttir		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	07-12	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Mars 2012
<i>Verknr. / project no.</i>	2002-2000		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	AVS rannsóknasjóður í sjávarútvegi (R 11 037-010)		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	<p>Markmið verkefnisins var að skoða breytingar sem verða í makríl við geymslu á ís. Þróa QIM skala fyrir ferskan makríl og bera hann saman við niðurstöður úr mati á soðnum fiski og QDA (quantitative descriptive analysis) til að ákvarða lok geymsluþols.</p> <p>Út frá QDA niðurstöðum má álykta að makrill geymdur í 9 daga á ís sé kominn að mörkum geymsluþols. Ferskleikaeinkenni í bragði og lykt (fersk olía) eru þá farin að minnka og skemmdareinkenni (þrái og beiskja) að taka yfir.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Gæðastuðulsaðferð, ferskur makrill, geymsluþol</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>The aim of the project was to look at the changes in mackerel at storage on ice. Develop a QIM spectrum for fresh mackerel and compare with cooked fish, QDA (quantitative descriptive analysis) to decide maximum shelf life.</p> <p>From the QDA results, one can conclude that maximum shelf life for fresh mackerel is 9 days on ice. At that time freshness in taste and odour are decreasing and characteristic of spoilage (rancidity and bitter) dominates.</p>		
<i>English keywords:</i>	<i>QIM, fresh mackerel, shelf life</i>		

Efnisyfirlit

Inngangur	1
Markmið	1
Framkvæmd	1
Niðurstöður	3
QDA	3
QIM	6
Efnamælingar og mælingar á lengd og þyngd	9
Ályktanir	10
Heimildir	11
Viðauki.....	12

Inngangur

Makrill er uppsjávarfiskur sem heldur sig að vetrarlagi djúpt á hafi úti. Þegar vorar safnast hann saman í miklar torfur og færir sig nær landi til hrygningar og fæðuöflunar. Að hrygningu lokinni leggur hann í ætisgöngur þar sem fiskurinn byggir upp fituforða sinn á ný eftir hrygningu. Á undanförnum árum hefur makrillinn gengið í auknum mæli inn í íslenska lögsögu. Heildarafli makrils á árunum 2010 og 2011 var 122 þús. tonn og 153 þús. tonn, en talið er að sumarið 2010 hafi meira en milljón tonn af makríl gengið inn í lögsöguna.¹

Á þeim tíma sem makrill veiðist hér við land, þ.e. yfir sumarið og fram á haust, tekur hann umtalsverður breytingum. Fituinnihald fer úr 5-10% í 30-35%. Þessar hröðu breytingar hafa umtalsverð áhrif á gæði og vinnslueiginleika fisksins og þar með á afurðaskiptingu, markaðsmöguleika og verðmæti afurða.

Þörf hefur verið fyrir uppbygginu þekkingar á aðferðum til að meta hráefnisgæði fersks makrils til að hægt sé að bæta stýringu við móttöku hráefnis og val á vinnsluleiðum. Norðmenn hafa þróað ákveðnar aðferðir til gæðamats á makríl en þeir veiða fiskinn á öðrum árstíma (haust/vetur) þegar hann er ekki í eins miklu æti og ekki eins feitur. Líklegt er að áta sé minni og stöðugleiki hráefnisins meiri á þeim tíma.

Markmið

Markmið verkefnisins var að skoða breytingar sem verða í makríl við geymslu á ís. Þróa QIM skala fyrir ferskan makríl og bera hann saman við niðurstöður úr mati á soðnum fiski, QDA (quantitative descriptive analysis) til að ákvarða lok geymslupóls.

Framkvæmd

Í júní 2011 var framkvæmt skynmat á makríl, tveimur, fjórum, sjö og níu dögum frá veiði. Makrillinn var geymdur heill á ís fram að skynmati. Lýsingar á tilraunahópum eru sýndar í töflu 1. Sýni af makrílnum voru metin eftir myndrænu prófi, QDA aðferð (quantitative descriptive analysis) þar sem skilgreindir matsþættir voru metnir til að lýsa einkennum í bragði, lykt og áferð af þjálfuðum skynmatshópi (Stone and Sidel, 1985). Níu dómara sem allir höfðu reynslu í skynmati (ISO, 1993) og þekktu vel aðferðina tóku þátt í skynmatinu. Matsþættir voru skilgreindir af skynmatshópi í einum þjálfunartíma en byggt var á skala sem þróaður hafði verið fyrir frosinn makríl í fyrri tilraunum. Matsþættir voru 23 og eru

¹ *Vísindavefurinn* 13.10.2010. <http://visindavefur.is/?id=57175>. (Skoðað 2.2.2012).

skilgreiningar þeirra sýndar í Töflu 2. Hver matspáttur var metinn eftir styrk eða einkennum á ókvarðaðri línu sem í úrvinnslu var kvörðuð frá 0-100. Hvert sýni var 40-50 g. af makrílflaki með roði. Sýnin voru soðin í 5 mínútur við gufu og borin fram heit í álformum með loki. Öll sýni voru dulkóðuð með þriggja stafa númeri og voru fjögur sýni metin í einu. Heill makríl var metinn eftir QIM skala sem var þróaður fyrir skynmatið út frá QIM skala fyrir frosinn makríl (Sveinsdóttir, K. *et.al.* 2010). Fimm fiskar úr hverjum hópi voru metnir með QIM. Teknar voru myndir af makrílnum á öllum geymslustigum. Forritin NCSS 2000 (NCSS, Utah, USA) og Microsoft Excel 2007 voru notuð fyrir tölfræðilega úrvinnslu gagna. Aðferðirnar ANOVA (general linear model) og Duncans próf voru notaðar til að skoða marktækni í mun milli makríls á mismunandi geymslustigum. Í tölfræðiúrvinnslu fyrir QIM gögn var notað One Way ANOVA og aðhvarfsgreining (linear regression). Forritið Panelcheck V1.3.2 (Nofima, Norway) var notað til að skoða frammistöðu dómara og fyrir myndræna úrvinnslu. Öryggismörk voru sett við 95% og munur því marktækur ef $p < 0,05$.

Tafla 1. Lýsing á tilraunahópum.

Hópur	Veiðidagur	Matsdagur	Geymsludagar
2D	21.jún	23.jún	2
4D	19.jún	23.jún	4
7D	15.jún	22.jún	7
9D	13.jún	22.jún	9

Fimm fiskar úr hverjum hópi voru notaðir í efnamælingar. Fiskarnir voru lengdar- og þyngdarmældir og slóg, haus og búkur vigtað. Því næst voru fiskarnir flakaðir, roðflettir og flökin hökkuð saman fyrir mælingar á vatni, fitu, TVB-N og histamíni.

Tafla 2. Skynmatsþættir fyrir QDA greiningu á makríl og skilgreiningar á þeim.

Skynmatsþáttur	skali	skilgreining
<i>LYKT</i>		
L-fersk olía	engin mikil	Fersk fiskolía
L-málmur	engin mikil	Málmkennd lykt
L-sæt	engin mikil	Sæt lykt
L-fúkki	engin mikil	Fúkki, mold
L-smjörsýra	engin mikil	Smjörsýra, táfýla
L-þrái	engin mikil	Þrái
<i>ÚTLIT</i>		
U-litur	ljós dökkur	Utan miðlínu; Ljós: ljósgrár. Dökkur: dökkgrár / dökkgrábrúnn
U-gulur vökvi	litlaus gulur	Hve gulur er vökvinn í boxinu
U-hvítar útfellin	ekkert mikið	Hvítar útfellingar á yfirborði sýnisins
U-miðlína	greinileg ógreinileg	Greinileg: dökk og skýr. Ógreinileg: ljós og óskýr
U-flögur	ekkert mikið	Sýni rennur í flögur þegar þrýst er á með gaffli
<i>BRAGÐ</i>		
B-fersk olía	ekkert mikið	Fersk fiskolía, ferskt lýsi
B-málmur	ekkert mikið	Málmkennt bragð
B-sætt	ekkert mikið	Sætt bragð
B-súrt	ekkert mikið	Súrt bragð
B-fúkki	ekkert mikið	Fúkki, mold
B-beiskt	ekkert mikið	Beiskt, rammt
B-þrái	ekkert mikið	Þrái
<i>ÁFERÐ</i>		
A-mykt	stinnur mjúkur	Metið í fyrsta biti
A-safi	þurr safaríkur	Þegar tuggið. Þurr: dregur vökva úr munni. Safaríkur: gefur frá sér vökva
A-meyrni	seigur meyr	Þegar tuggið hefur verið nokkrum sinnum
A-maukkennt	ekkert mikið	Fer í mauk eða graut við tyggingu
A-límkenndur	ekkert mikið	Límur saman tennur þegar bitið í fisk

Niðurstöður

QDA

Nokkur munur var á lykt og bragði af makríl á mismunandi geymslustigum (tafla 3). Lykt af ferskri olíu var mest af 4 daga gömlum makríl en minnst af 9 daga makríl. Munur var á gulum vökva í boxi en 7 daga makrill hafði gulari vökva en aðrir hópar. Makrill geymdur í 9 daga hafði ógreinilegri miðlínu en 4 daga fiskur. Hann hafði einnig minna bragð af ferskri olíu en aðrir hópar og var beiskari en 2 daga og 4 daga fiskur. Þrái var meiri í 7 daga og 9 daga makríl en í nýrri fiski. Almennt minnkaði safi með auknum geymslutíma. Á heildina litið einkenndust allir hópar af lykt og bragði af ferskri olíu og málm auk sætrar lyktar og sæts bragðs. Engin lykt af smjörsýru fannst og nánast engin fúkkalykt eða fúkkabragð. Vottur fannst af þráa og beisku bragði af 7 daga og 9 daga gömlum fiski en ekki í nýrri fiski. Hold makrilsins var í ljósari kantinum og vökvi í boxi var nokkuð gulur. Lítið var um hvítar útfellingar og flakið féll ekki

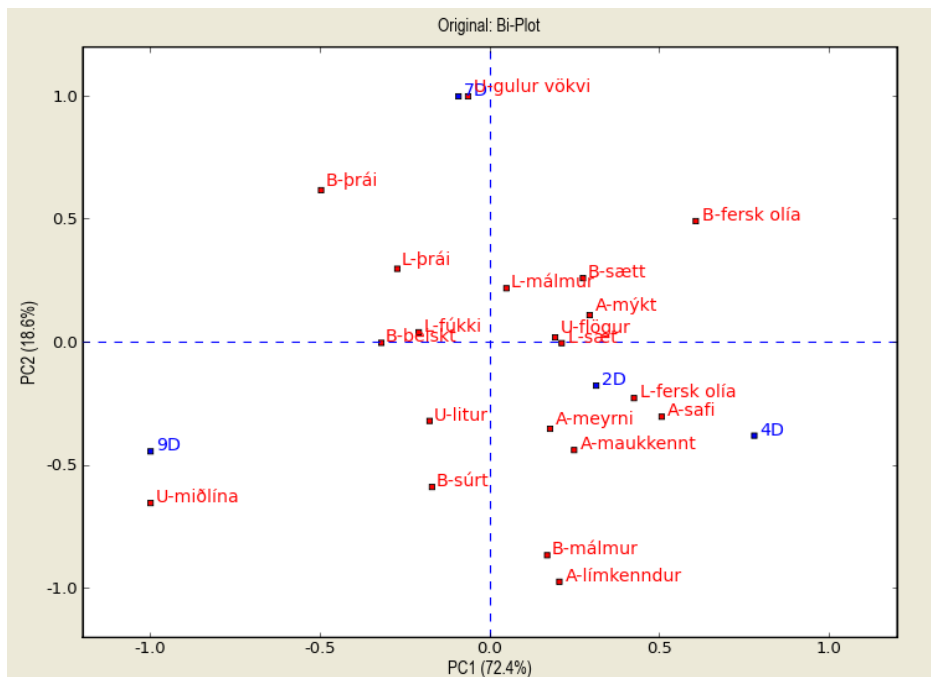
auðveldlega í flögur þegar þrýst var á það með gaffli. Makrillinn var nokkuð mjúkur og safaríkur, frekar meyr, dálítið maukennndur og nokkuð mikið límkenndur.

Tafla 3. Meðaltöl skynmatsþátta fyrir makríl eftir 2, 4, 7 og 9 daga í geymslu á ís. Mismunandi bókstafir innan línu gefa til kynna marktækan mun.

Skynmatsþáttur		2D	4D	7D	9D	p-gildi
<i>LYKT</i>						
fersk olía	*	45	52 ^a	44	41 ^b	0,042
málmur		46	48	49	46	0,889
sæt		39	44	40	38	0,494
fúkki	ms	5	3	6	8	0,079
smjörсыра		2	1	2	1	0,935
þrái		4	4	9	10	0,156
<i>ÚTLIT</i>						
litur		30	33	31	36	0,508
gulur vökvi	**	47 ^b	45 ^b	53 ^a	46 ^b	0,009
hvítar útfellin		10	11	9	10	0,769
miðlína	*	42	31 ^b	39	56 ^a	0,031
flögur		36	34	33	31	0,499
<i>BRAGÐ</i>						
fersk olía	*	49 ^a	48 ^a	46 ^a	35 ^b	0,011
málmur	ms	55	57	49	54	0,093
sætt		45	44	43	38	0,376
súrt	ms	11	12	9 ^b	16 ^a	0,065
fúkki		6	5	7	8	0,725
beiskt	**	6 ^b	6 ^b	9	13 ^a	0,002
þrái	**	4 ^b	7 ^b	15 ^a	16 ^a	0,007
<i>ÁFERÐ</i>						
mýkt		59	59	57	53	0,120
safi	**	57 ^{ab}	61 ^a	53 ^{bc}	49 ^c	0,004
meyrni		59	60	55	56	0,140
maukennnt		33	40	32	33	0,219
límkenndur	ms	52	55 ^a	45 ^b	50	0,063

ms (marginal significance, $p = 0,05-0,10$); * ($p < 0,05$); ** ($p < 0,01$); *** ($p < 0,001$)

Í höfuðþáttgreiningu (Mynd 1) sést að fyrsti höfuðþáttur (PC1) útskýrir 72,4% af breytileika gagnanna og byggir hann á skynmatsþáttum sem breytast með geymslu: útliti miðlínu, lykt og bragði af ferskri olíu, safe og þráabragði. Lítil munur er á 2 daga og 4 daga fiski en meiri munur milli 7 daga og 9 daga fisks. Teknar voru myndir af þeim flökum sem notuð voru fyrir QDA og virðast flökin dökkna lítillaga með tíma og miðlína verða óskýrari (mynd V7 bls. 16 í viðauka).



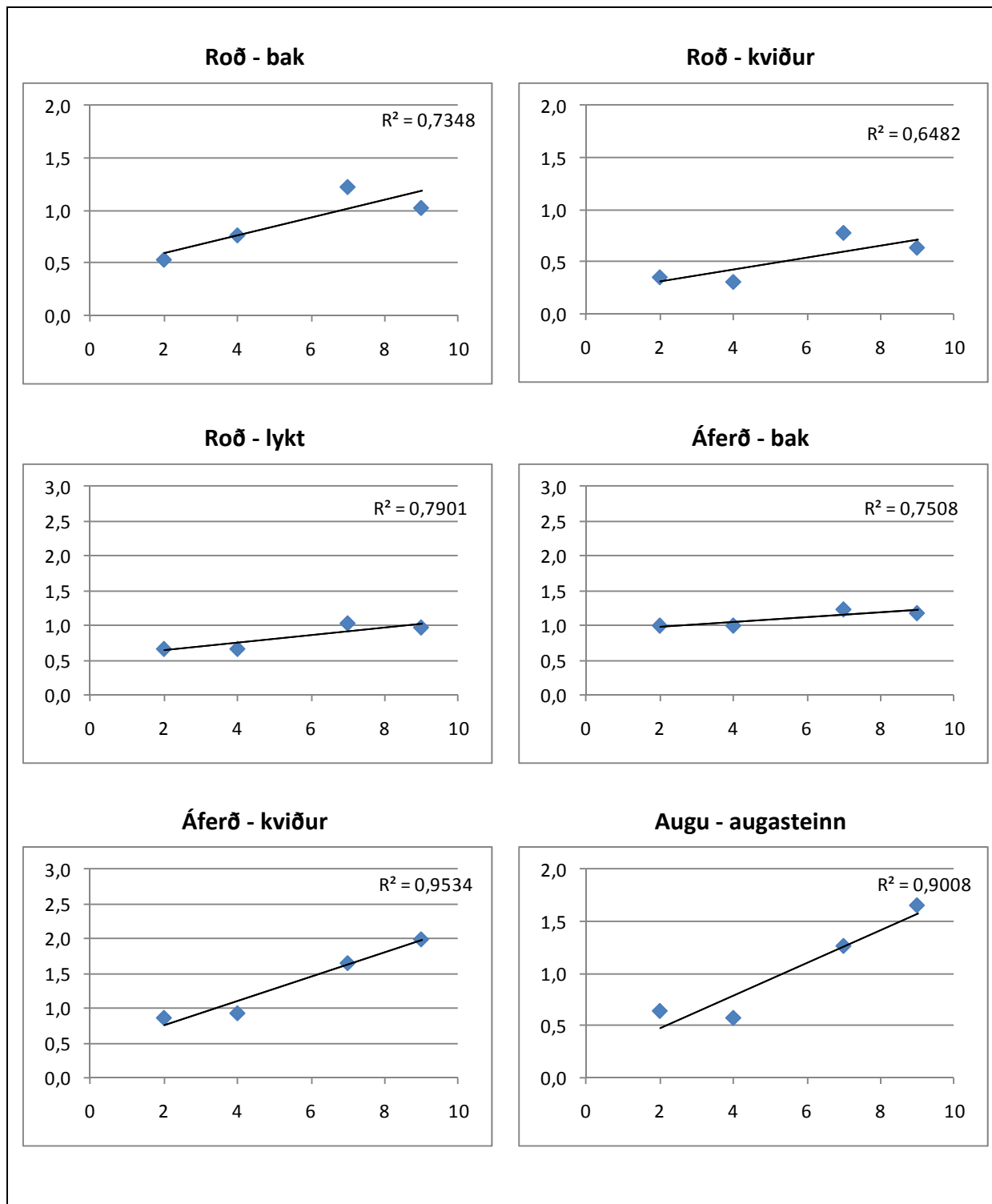
Mynd 1. Höfuðþáttgreining (PCA – Principal Component Analysis) á makríl eftir 2, 4, 7 og 9 daga á ís. Skynmatsþættir með mest þriggja stiga mun á meðaltölum teknir út: U-hvítar útfellingar, L-smjörσύra, B-fúkki.

QIM

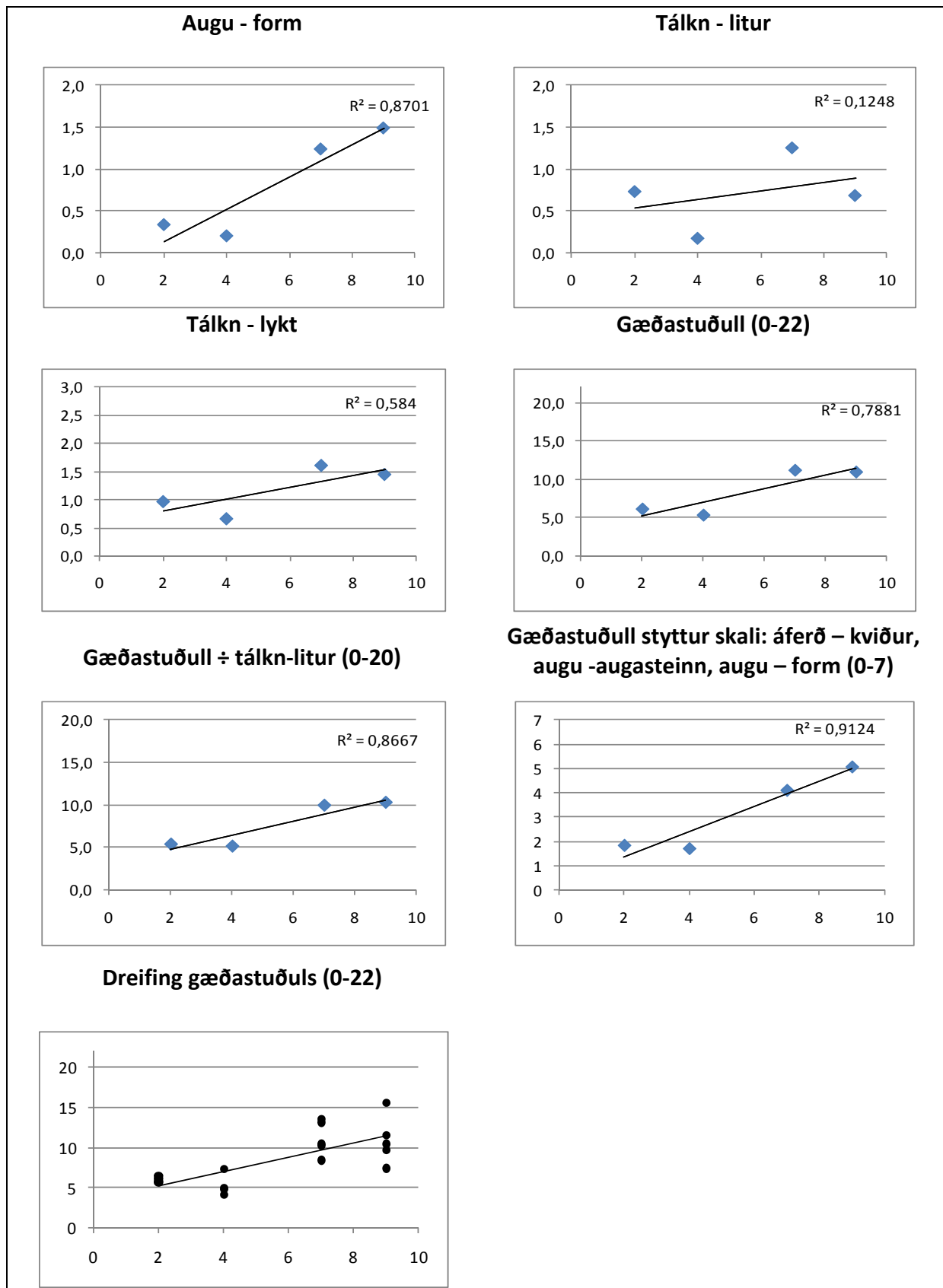
Munur var á gæðastuðli milli 7 daga og 9 daga makrís annars vegar og 2 daga og 4 daga makrís hins vegar (Tafla 4). Fylgni milli þátta og geymslutíma var mismikil eftir gæðapáttum (Mynd 2 og 3). Mest var fylgnin við áferð á kvið en útlit augasteins og form augans hafði einnig mikla fylgni við geymslutíma. Breytingar í lykt af roði, áferð á baki og útliti roðs á baki fylgdu einnig vel geymslutíma. Útlit roðs á kviði og lykt af tálknum hafði sæmilega fylgni við geymslutíma en aftur á móti hafði litur á tálknum mjög litla fylgni og var sá gæðapáttur því undanskilinn í úrvinnslu ganga en það jók fylgni gæðastuðuls við geymslutíma til muna (Mynd 3). Mynd V8 bls. 16 í viðhengi sýnir hversu ólíkur litur tálkna var milli og innan hópa. Á myndinni sést einnig að tálkn á 9 daga gömlum fiski eru í sumum tilvikum ekki ólík tálknum 2 daga fisks. QIM skalinn sem notaður var í tilraunina ásamt lýsingum í orðum og myndum er í viðhengi (Myndir V1-V6 bls. 10-14). Mikil dreifing var í gæðastuðli innan hópa og jókst dreifingin með auknum geymslutíma (Mynd 3). Þar sem mest fylgni var við breytingar á áferð kviðs, útliti augasteins og formi augna væri hægt að útbúa styttn QIM skala með þessum þremur matspáttum fyrir notkun í fiskiðnaði. Tillaga að slíkum skala er sýnd á mynd V9 bls. 17 í viðauka. Fylgni gæðastuðuls með fyrrnefndum þáttum hefur góða fylgni við geymslutíma út frá niðurstöðum í þessari tilraun (Mynd 3) en styttn skala þarf að prófa sérstaklega til að athuga notagildi hans.

Tafla 4. Meðaltöl gæðapátta fyrir makríl eftir 2, 4, 7, og 9 daga geymslu á ís. Mismunandi bókstafir innan línu gefa til kynna marktækan mun.

QIM þáttur	2D	4D	7D	9D	p-gildi
roð bak	0,5 b	0,8 b	1,2 a	1,0 a	0,000
roð kviður	0,3 b	0,3 b	0,8 a	0,6 a	0,001
roð lykt	0,7 bc	0,7 c	1,0 a	1,0 ab	0,009
áferð bak	1,0 bc	1,0 c	1,2 a	1,2 ab	0,002
áferð kviður	0,9 c	0,9 c	1,7 b	2,0 a	0,000
augu augasteinn	0,6 c	0,6 c	1,3 b	1,6 a	0,000
augu form	0,3 b	0,2 b	1,2 a	1,5 a	0,000
tálkn litur	0,7 b	0,2 c	1,3 a	0,7 b	0,000
tálkn lykt	1,0 b	0,7 b	1,6 a	1,4 a	0,000
Gæðastuðull (0-22)	6,1 b	5,3 b	11,2 a	10,9 a	0,000
Gæðastuðull ÷ litur-tálkn (0-20)	5,3 b	5,1 b	9,9 a	10,3 a	0,000



Mynd 2. Aðhvarfsgreining (regression analysis) fyrir gæðabætti í QIM skala fyrir ferskan makríl.



Mynd 3. Aðhvarfsgreining (regression analysis) fyrir gæðabætti í QIM skala fyrir ferskan makríl, gæðastuðul með og án matsþáttarins „tálkn - litur“, gæðastuðul fyrir stytta QIM skala og dreifing gæðastuðuls (0-22).

Efnamælingar og mælingar á lengd og þyngd.

Makríll sem var veiddur 13. júní og mældur 9 dögum síðar var nokkuð magrari, styttri og léttari en makríll sem veiddur var síðar (15.-21 júní). Örlítill aukning á TVB-N sást með tíma en histamín var í öllum tilfellum ógreinanlegt.

Tafla 5. Niðurstöður efnamælinga.

Dagur	Vatn (%)	Fita (%)	TVB-N (mg N/100g)	Histamín
2	64,8	16,3	18,9	<5 ppm
4	65,5	15,1	19,3	<5 ppm
7	65,5	15,8	20,7	<5 ppm
9	69,1	10,9	23,8	<5 ppm

Tafla 6. Niðurstöður lengdar- og þyngdarmælinga.

Dagur	Lengd (cm)	Haus (g)	Slóg (g)	Búkur (g)	Heild (g)
2	34,8 ± 1,3	71,2 ± 11,9	56,9 ± 9,4	282,9 ± 65,5	410,9 ± 72,7
4	34,8 ± 1,1	78,8 ± 15,1	55,6 ± 11,4	312,6 ± 34,4	447,0 ± 56,8
7	33,4 ± 0,5	65,6 ± 6,9	53,2 ± 5,0	275,2 ± 5,6	394,1 ± 9,0
9	32,8 ± 0,8	64,4 ± 3,7	52,7 ± 6,2	229,9 ± 19,8	346,9 ± 15,7

Ályktanir

Út frá QDA niðurstöðum má álykta að makrill geymdur í 9 daga á ís sé kominn að mörkum geymslupols. Ferskleikaeinkenni í bragði og lykt (fersk olía) eru þá farin að minnka og skemmdareinkenni (þrái og beiskt) að taka yfir. Helstu útlitsbreytingar á soðnum makríl voru þær að miðlína í flaki varð óskýrari með tíma og sést sú tilhneiging einnig á hráum flökum. Áferð makrilsins varð einnig þurrari með auknum geymslutíma. Makrill sem veiddur var 13 júní og metinn 9 dögum síðar var magrari og minni en makrill frá öðrum veiðidögum. Þetta gæti hafa haft einhver áhrif á niðurstöður. Nokkuð góð fylgni var milli gæðastuðuls og geymslutíma en fylgnin jókst talsvert ef tekinn var út matsþáttur fyrir lit á tálknum. Aðrir þættir en geymsla virðast hafa mikil áhrif á lit tálknanna því hann var mjög mismunandi bæði innan og milli hópa. Auk þess var mismunur stundum mikill milli tálkna á sama fiski. Meðaltal gæðastuðuls fyrir makríl eftir 9 daga á ís var 10,3 en hæsta mögulega tala er 20,0 miðað við að matsþáttur fyrir lit á tálknum sé undanskilinn. Því mætti ætla að gæðastuðull á bilinu 10 til 12 gefi til kynna lok geymslupols. Athuga þarf að fjarlægja matsþátt fyrir lit á tálknum ef nota á QIM skalann úr þessari tilraun. Mikill munur var milli fiska innan hópa og því er mikilvægt að byggja QIM mat ekki á of fáum fiskum a.m.k. ekki færri en fimm og helst fleiri. Mestu fylgni við geymslutíma höfðu matsþættirnir: áferð á kviði, útlit augasteins og form augna. Því er mögulegt að kanna notkun á styttri skala fyrir fiskiðnaðinn þar sem einungis þessir þættir væru metnir en prófa þyrfti slíkan skala áður en hann yrði tekinn í notkun.

Heimildir

ISO 8586:1993. Sensory analysis general guidance for the selection, training and monitoring of assessors. Part 1: selected assessors. Geneva, Switzerland: The International Organization for Standardization.

Stone H, Sidel JL, 1985. Sensory evaluation practices. Orlando, Fla.: Academic press, Inc. 311p.

Sveinsdóttir, K., Alfama, P.M., Ólafsdóttir, A., Martinsdóttir, E, 2010. Þróun gæðastuðulsaðferðar og geymsluþol á þíddum makríl (*Scomber scombrus*). Skýrsla Matís 25-10, ISSN 1670-7192.

Viðauki

Einkunnaskali fyrir mat á ísuðum makríl.

Dagsetning. _____

Nafn _____

Gæðapáttur		Lýsing Einkunn																				
Roð	Bak	Skært, sterkur blágrænn litur, sterk litbrigði	0																			
		Aðeins matt, minna skært	1																			
		Matt	2																			
	Kviður	Perluhvítur	0																			
		Gulleit slikja	1																			
		Gulleitur	2																			
	Lykt	Fersk sjávarlykt, gúrka	0																			
		Hlutlaus	1																			
		Ekki fersk, málmlykt, vottur af þráa	2																			
		Skemmdarlykt, úldin, þrá	3																			
	Áferð	Bak	Í dauðastirðnun	0																		
			Aðeins mjúkt, hold réttir sig undan fingri	1																		
Mjúkt, hold réttir sig hægt			2																			
Mjög mjúkt, hold réttir sig ekki			3																			
Kviður		Stinnur	0																			
		Aðeins linur	1																			
		Linur (kviðveikur, byrjandi kviðskemmd)	2																			
		Göt á kviði	3																			
Augu	Augastein	Svartur, gljáandi	0																			
		Gráleitur hringur	1																			
		Ljósgrár	2																			
	Form	Kúpt	0																			
		Flöt	1																			
		Sokkin	2																			
Tálk	Litur	Rauður eða fölblleikur	0																			
		Upplitaður	1																			
		Brúnleitt (ryðbrúnn, brúnn, grár gulur)	2																			
	Lykt	Fersk, þörungur, málmur, sjór	0																			
		Hlutlaus, smá þaralykt, gras	1																			
		Aðeins þrá, fúkki, súrt gras,	2																			
		Mjög þrá, súr mjólk, blautur hundur, borðtuska, táfýla	3																			
Gæðastuðull (0-22)																						

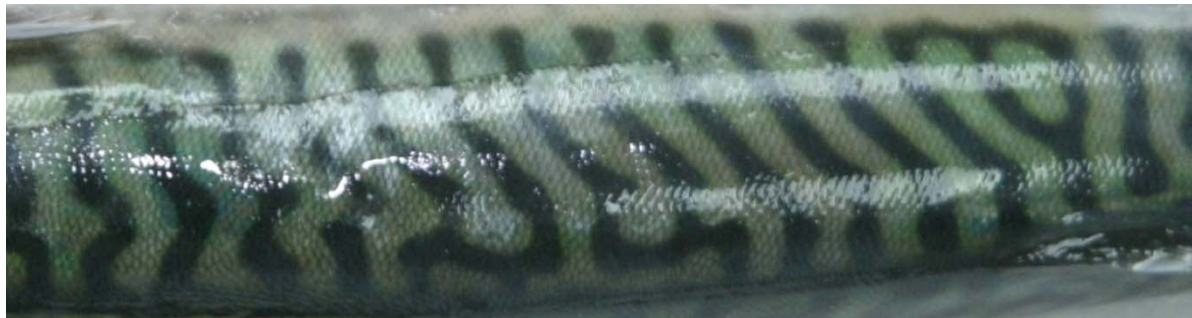
Mynd V1. Myndin sýnir QIM skalann sem notaður var í þessari tilraun.

Útlitsbreytingar á roði á baki með auknum geymslutíma.

Gæðapáttur	Lýsing	Einkunn
Roð Bak	Skært, sterkur blágrænn litur, sterk litbrigði	0
	Aðeins matt, minna skært	1
	Matt	2



Roð – Bak: skært, sterkur blágrænn litur, sterk litbrigði - 0



Roð – Bak: Aðeins matt, minna skært - 1



Roð – Bak: Matt – 2

Mynd V2. Myndin sýnir þær breytingar sem urðu á útliti roðs í geymslu á ís.

Útlitsbreytingar á roði á kvið með auknum geymslutíma.

Gæðapáttur		Lýsing	Einkunn
Roð	Kviður	Perluhvítur	0
		Gulleit slikja	1
		Gulleitur	2



Litur roðs á kviði: Perluhvítur – 0



Litur roðs á kviði: Gulleit slikja - 1

Mynd V3. Myndin sýnir þær breytingar sem urðu á útliti roðs á kviði í geymslu á ís. Engin mynd var til sem sýnir stig 3, gulleitur – 2.

Áferðarbreytingar á baki og kvið með auknum geymslutíma.

Gæðapáttur	Lýsing	Einkunn	
Áferð	Bak	Í dauðastirðnun	0
		Aðeins mjúkt, hold réttir sig undan fingri	1
		Mjúkt, hold réttir sig hægt	2
		Mjög mjúkt, hold réttir sig ekki	3
Kviður		Stinnur	0
		Aðeins linur	1
		Linur (kviðveikur, byrjandi kviðskemmd)	2
		Göt á kviði	3



Mynd V4. Lýsing fyrir áferðarmat á makríl. Áferð á baki: Metið áferð á baki með því að þrýsta þétt á hlið fisksins ofan við miðju, frekar framarlega (rauður hringur).

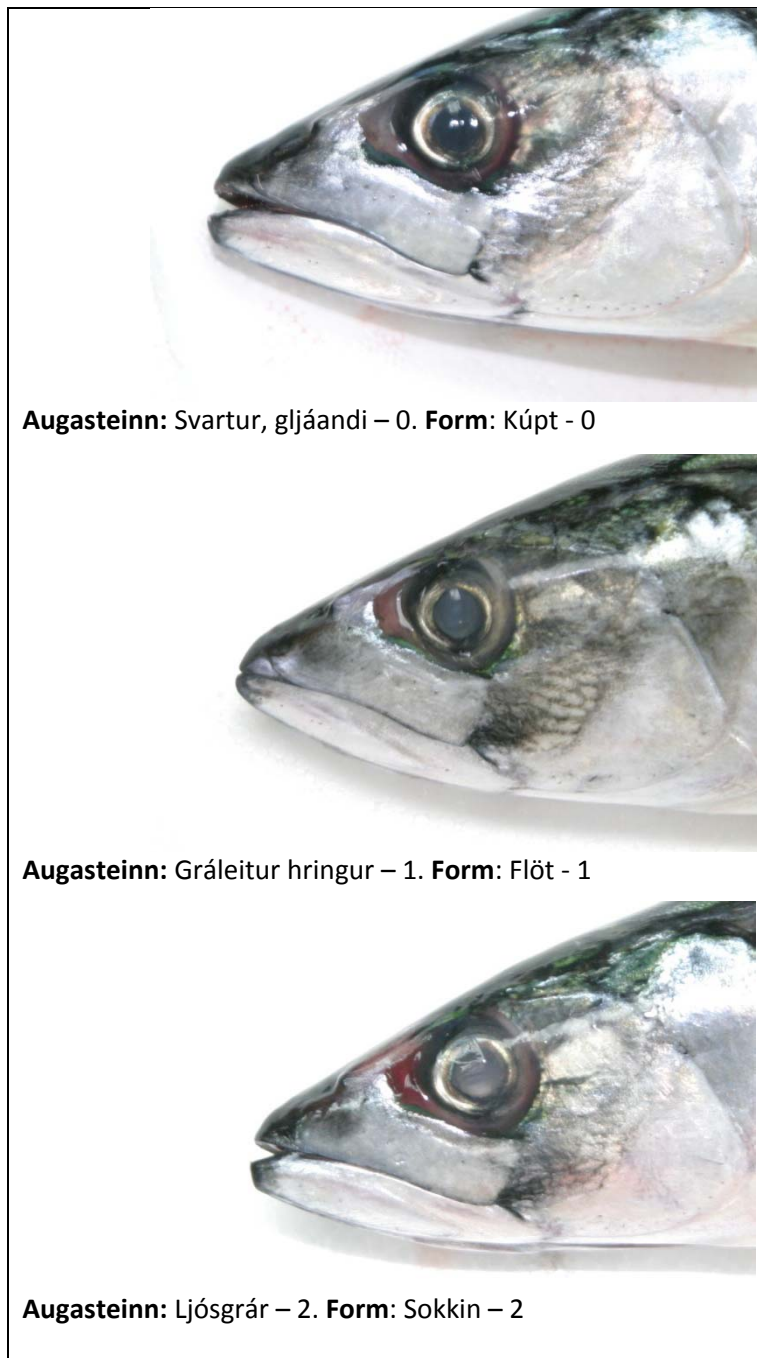
Áferð á kvið: Metið áferð á kvið með því að þrýsta á kvið fisksins (grænn hringur).



Mynd V5. Fjórða stig í áferðarmati á kviði, göt á kviði – 3.

Útlitsbreytingar á augum með auknum geymslutíma.

Gæðapáttur	Lýsing	Einkunn	
Augu	Augasteinn	Svartur, gljáandi	0
		Gráleitur hringur	1
		Ljósgrár	2
Form		Kúpt	0
		Flöt	1
		Sokkin	2

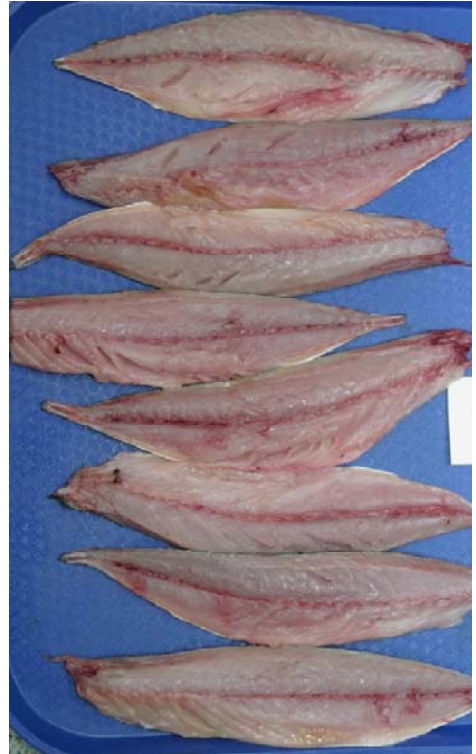


Mynd V6. Myndin sýnir þær breytingar sem urðu á augum makríls í geymslu á ís.

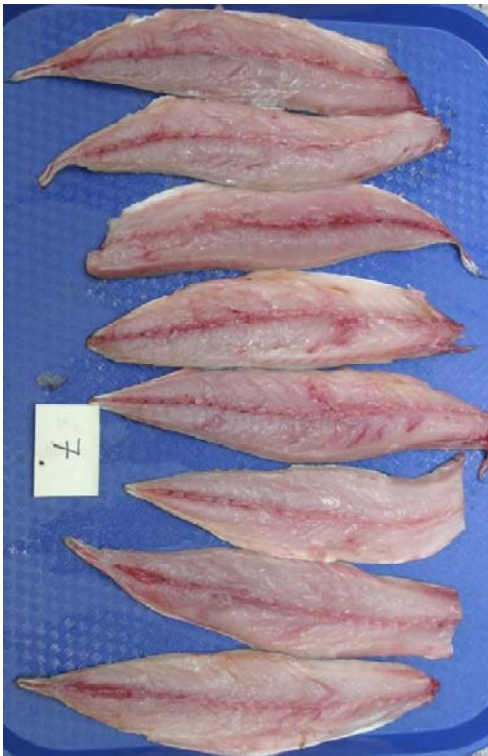
2 daga flök



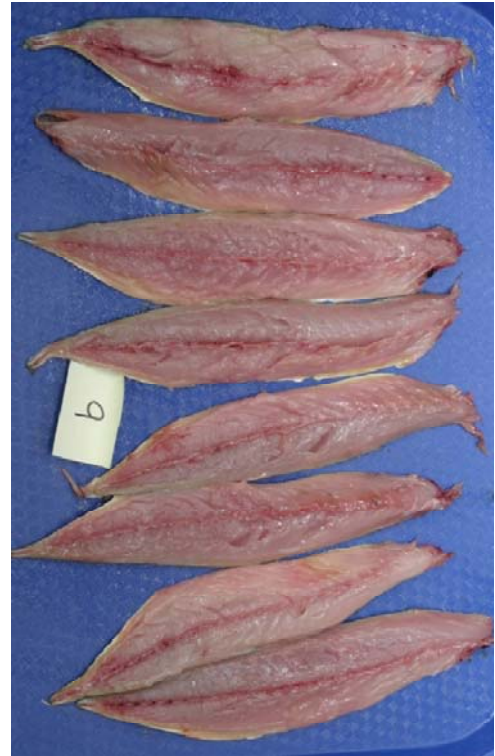
4 daga flök



7 daga flök

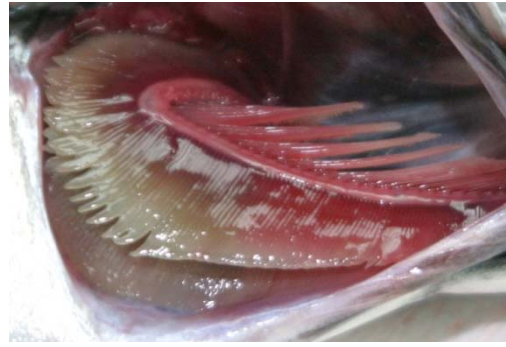


9 daga flök

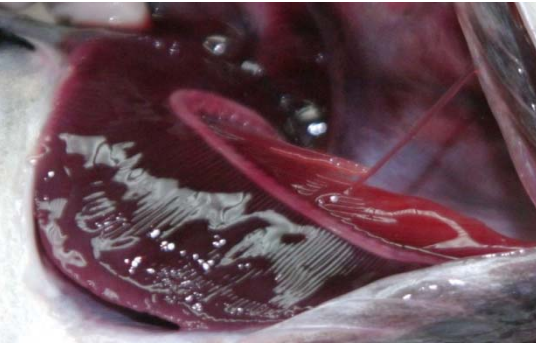


Mynd V7. Myndin sýnir hrá flök af 2, 4, 7 og 9 daga makríl sem notuð voru í skynmat á soðnum makríl, QDA.

2 daga



4 daga



7 daga



9 daga



Mynd V8. Myndin sýnir tálkn makríls eftir 2, 4, 7 og 9 daga geymslu á ís.

Styttur einkunnaskali fyrir mat á ísuðum makríl.

Dagsetning. _____

Nafn _____

Gæðapáttur		Lýsing Einkunn																		
Áferð kviðar		Stinnur	0																	
		Aðeins linur	1																	
		Linur (kviðveikur, byrjandi kviðskemmd)	2																	
		Göt á kviði	3																	
Augu	Augasteinn	Svartur, gljáandi	0																	
		Gráleitur hringur	1																	
		Ljósgrár	2																	
	Form	Kúpt	0																	
		Flöt	1																	
		Sokkin	2																	
Gæðastuðull (0-7)																				

Mynd V9. Myndin sýnir tillögu að styttum einkunnaskala fyrir mat á ísuðum makríl.