

Skýrsla
14 - 98



Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

MAÍ 1998

**ÞRÓUN AÐFERÐA TIL AÐ
META GÆÐI BLEIKJU TIL
ÚTFLUTNINGS**

Þyrí Valdimarsdóttir
Þuríður Pétursdóttir
Óskar Í. Sigurðsson
Ása Þorkelsdóttir
Emilía Martinsdóttir



Titill / Title	Þróun aðferða til að meta gæði bleikju til útflutnings.		
Höfundar / Authors	Þyri Valdimarsdóttir, Þuríður Pétursdóttir, Óskar Í. Sigurðsson, Ása Þorkelsdóttir og Emilía Martinsdóttir.		
Skýrsla Rf / IFL report	14 - 98	Útgáfudagur / Date:	27. maí 1998
Verknr. / project no.	1268		
Styrktaraðilar / funding:	Rannsóknarráð Íslands, Rannsóknastofnun landbúnaðarins og Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.		
Ágrip á íslensku:	<p>Markmið verkefnisins er að setja gæðastaðla og koma á stöðluðum aðferðum við gæðamat á bleikju til útflutnings. Sýni voru tekin af bleikju á tveimur mismunandi tímabilum hjá 5 fiskeldisstöðvum sem höfðu ólíkar eldisaðstæður (úr fersku vatni og söltu, stöðugur hita og úr vatni með náttúrulega hitasveiflu, köldu vatni og heitu). Helmingur sýnanna var sendur til kaupanda í Bandaríkjunum (Aquanor Marketing) og helmingur fór til mælinga á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Gæði vörunnar voru metin á báðum stöðum. Einkunnir voru gefnar fyrir útlit bleikjunnar og flök. Einnig fór fram skynmat á soðnum fiski.</p> <p>Niðurstöður verkefnisins veita upplýsingar um ástand þeirrar bleikju sem verið er að selja á Bandaríkjamarkaði og hvaða athugasemdir kaupendur gera. Einnig veita þær upplýsingar um áhrif mismunandi eldiskilyrða á gæðin. Skynmat kaupandans og þjálfaða skynmatshóps var borið saman. Niðurstöðurnar verða svo notaðar til að koma á samræmdum aðferðum við gæðamat og til að setja gæðastaðla fyrir bleikju til útflutnings.</p>		
Lykilorð á íslensku:	<i>Bleikja, gæði, gæðastaðlar, útflutningur</i>		
Summary in English:	<p>The aim of the project is to establish quality standards and implement standard methods for the quality control of exported arctic charr. Samples of arctic charr were gathered from five fish farms with variable farming conditions (fresh- and seawater, with controlled and naturally variable temperature) at two different seasonal periods. Half of the samples were sent to Aquanor Marketing, a buyer in the USA and half were measured, graded and analysed at Fisheries Research Laboratories in Iceland. The quality of arctic charr was evaluated in both countries at the same time and compared. Scores were given for whole fish and fillets. Sensory analysis of the eating quality of fillets were carried out.</p> <p>The project gives useful information on the effects of different farming conditions on quality and the information and data will be used to standardize methods for quality control and to establish quality standards for arctic charr.</p>		
English keywords:	<i>Arctic charr, quality, criteria, export of</i>		

Þróun aðferða til að meta gæði bleikju til útflutnings

Þyri Valdimarsdóttir¹, Þuríður Pétursdóttir², Óskar Í. Sigurðsson³,
Ása Þorkelsdóttir¹ og Emilía Martinsdóttir¹.

Áfangaskýrsla til RANNÍS, maí 1998

¹ Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

² Rannsóknastofnun landbúnaðarins

³ ÓSSÁ ehf

Efnisyfirlit

1.0 INNGANGUR	
1.1 Lax	2
1.2 Bleikja	2
2.0 FRAMKVÆMD	
2.1 Kynning á þáttakendum	4
2.2 Val á fiskeldisstöðvum	4
2.3 Móttaka og umpökkun bleikju	5
2.4 Skynmat og aðrar mælingar á hrárrí bleikju	5
2.5 Skynmat hjá kaupanda	6
2.6 Skynmat á soðinni bleikju	6
2.7 Tölfræði	7
3.0 NIÐURSTÖÐUR	
3.1 Móttaka og umpökkun bleikju	8
3.2 Skynmat og aðrar mælingar á hrárrí bleikju	9
3.3 Samanburður á skynmati og tækjamati	12
3.4 Skynmat hjá kaupanda	13
3.5 Skynmat á soðinni bleikju	15
4.0 UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR	17
5.0 HEIMILDIR	22
6.0 FYLGISKJÖL OG VIDAUKI	
Fylgiskjal 1 - Gæðareglur Fagraðs Bleikjuframleiðenda	23
Fylgiskjal 2 - Einkunnaskali fyrir útlit bleikjunnar og hrá flök	36
Fylgiskjal 3 - Einkunnablöð frá Aquanor	38
Viðauki - Myndir 1-16	40

1 INNGANGUR

Stutt er síðan eldi á bleikju hófst. Framleiðslan 1987 var hér á landi um 2,7 tonn og nánast engin annars staðar. Á síðustu árum hefur framleiðslan vaxið í rúm 500 tonn á ári hérlendis og eru Íslendingar stærstu bleikjuframleiðendur í heimi. Stærsti hluti framleiðslunnar er fluttur út og þá aðallega til eins kaupanda í Bandaríkjunum sem síðan selur bleikjuna áfram til ýmissa veitingastaða. Þegar bleikjueldið hófst voru engir staðlar eða gæðareglur til fyrir bleikju. Brátt var þó ljóst mikilvægi slíkra reglna fyrir þróun bleikjueldisins ekki hvað síst í ljósi þess að hér yrði bleikjan alin í breytilegu eldisumhverfi (volgu eða köldu vatni, fersku eða ísöltu og jafnvel einhvern tíma í sjó, í stórum og litlum stöðvum). Einnig er bleikjan mjög fjölbreytilegur fiskur. Þannig getur verið stór munur á útliti, formi og roðlit milli bleikjustofna. Á þessum tíma var að hefjast leit að góðum fiski til að nota í bleikjueldi og voru bornir saman margir bleikjustofnar víðsvegar að af landinu. Reynt var að snúa þessu fjölbreytilega útliti í markaðslegan kost með því að kynna bleikjuna sem náttúrulegan villtan fisk og þessi fjölbreytileiki væri til marks um það.

Á sama tíma og markaðir fyrir bleikju voru athugaðir bæði vestan hafs og í Evrópu með því að fara með bleikju á stærstu matvælasýningar í þessum heimsálfum, voru hugsanlegir kaupendur beðnir um álit sitt á bleikjunni bæði eftir skynmat á soðinni bleikju og eftir að hafa skoðað hana ferska. Einnig voru þeir spurðir að því hvort það skipti máli að bleikjan væri kynnt sem ferskvatns fiskur eða fiskur alinn í söltu vatni og niðurstaða var sú að það skipti ekki máli (Óskar og Hermann 1990).

Sala á bleikju hefur þróast á þann veg að þeir kaupendur dreifa stærsta hluta framleiðslunnar héðan. Annar er í Bandaríkjunum og er hann stærsti bleikjukaupandi í heimi en hinn er í Evrópu. Báðir hafa haft mótandi áhrif á kaupendur hvor á sínu sölusvæði og svo virðist sem þeir hafi mismunandi skoðanir á því hvernig litur á roði bleikjunnar skuli vera. Þannig vill kaupandinn í Evrópu helst bleikju sem er ljós á roðið og minni en kaupandinn í Bandaríkjunum vill helst bleikju sem er dökk á hrygg með silfraðar hliðar. Bandaríski kaupandinn telur einnig að bleikjan sé betri ef hún er alin í ísöltu vatni og/eða ef hún er af sjóbleikjustofni. Ljóst er að hér skipta auglýsingasjónarmið máli því kaupandinn hefur sagt að þetta gefi sér tækifæri til að aðgreina „sína“ bleikju í væntanlegri samkeppni. Þar sem núverandi bleikjuframleiðsla er ekki mikil hefur borið á alhæfingu um markaðina eftir umsögnum þessara tveggja kaupenda. Engar markaðsrannsóknir hafa verið gerðar síðan 1989 og varasamt er að láta skoðanir tveggja kaupenda ráða ferðinni. Ekki er hér með verið að draga úr mikilvægi þessara kaupenda og þess starfs sem þeir hafa unnið fyrir íslenskt bleikjueldi.

Gæði bleikju hafa lítið verið rannsökuð og óskir kaupenda eru lítið kannaðar. Kristófer Kristófersson stjórnaði geymsluþolsmælingum á heilli og flakaðri bleikju (óbirtar niðurstöður). Nokkrar rannsóknir hafa farið fram á bleikju með tilliti til gæða, fyrst og fremst, í tengslum við kynþroska (Þuríður Pétursdóttir, 1995) og áhrif mismunandi fódurs á vöxt og viðgang bleikju (Skúli Skúlason o.fl., 1993). Þá var verkefni í gangi á fæðudeild Rala fyrir nokkrum árum um gæði og gæðamat á villtum silungum. (Ragnheiður Héðinsdóttir, óbirtar niðurstöður).

Út er komin mjög vönduð handbók um skynmat á ferskum fiski (Emilía Martinsdóttir 1995), sem fjallar um hvernig meta eigi fisk með skynmati eftir mismunandi aðferðum. Í bókinni er kynnt nýleg aðferð við skynmat á fiski svonefnd gæðastuðulsáðferð. Ýmsir kostir þessarar aðferðar eru nýttir við að byggja upp einkunnaskala fyrir hráa bleikju.

1.1 Lax

Norðmenn voru fremstir í þróun laxeldis og hafa þróað gæðastaðla og reglur fyrir lax sem aðrar þjóðir tóku síðan upp eftir þeim. Þeir staðlar taka fyrst á ytra útliti svo sem formi, lit, uggum, útliti tálkna, kynþroskaástandi og blóðleifum í holdi. Í kjölfar mikillar framleiðsluaukningar á laxi hefur reykiðnaðurinn gert auknar kröfur um innri gæði laxsins. Norðmenn og Bretar hafa lagt mikla áherslu á rannsóknir tengdar gæðum á laxi undanfarin ár (Svennevig og Krogdahl 1995). Auk þess er nýlokið samnorrænu verkefni til að þróa aðferðir til að meta gæði á laxi og setja gæðastaðla fyrir lax (Sjöfn Sigurgísladóttir o.fl. 1995). Niðurstöður þessara rannsókna eru að mikilvægustu gæðaeiginleikar lax eru: fituinnihald, samsetning og dreifing fitu í flökum, litstyrkur og dreifing litar í flökum og áferð flaka með sérstakri áherslu á þéttleika (stinnleika og viðnám) og los. Aðrir eiginleikar sem skipta verulegu máli eru hvítar rákir milli vöðva (myocommate), blæðing, blóðblettir, mar og melanin blettir.

Í skýrslu Sjafnar o.fl. (1995) og hjá Einen o.fl. (1995) kemur einnig fram að í laxaframleiðslunni eru ekki notaðar staðlaðar aðferðir við gæðamat, hvorki í sýnatöku né matsaðferðunum sjálfum. Einen (o.fl.1995) taka svo djúpt í árinna að segja að í flokkunarkerfi því sem notað er hjá laxeldismönnum, sé fiskurinn eingöngu flokkaður eftir ytra útliti á heilum slægðum fiski. Holdgæði (fituinnihald, áferð og litur) séu ekkert athuguð. Þetta leiðir til misvísandi upplýsinga og misskilnings milli framleiðenda og neytenda þó svo að kröfur laxaneytenda séu svipaðar hvar sem er í heiminum.

Aðferðir við gæðamat hjá eldisfyrirtækjum og fiskiðnaðinum eru tíundaðar í skýrslu Sjafnar Sigurgísladótturs o.fl. (1995). Í þessu verkefni er stuðst við lýsingu á þeim aðferðum.

1.2 Bleikja

Fagráð bleikjuframleiðenda var stofnað hér á landi að frumkvæði fiskeldisráðunautar Búnaðarfélags Íslands. Fagráðið var samtök allra bleikjuframleiðenda þess tíma, Búnaðarfélags Íslands og Útflutningsráðs Íslands. Eitt af meginverkefnum Fagráðsins var að vinna að gæðamálum. Gæðastjórar helstu bleikjueldisstöðvanna undir stjórn fiskeldisráðunautar Búnaðarfélags Íslands mótuðu gæðastaðla Fagráðsins sem allir bleikjuframleiðendur voru sammála um (*sjá fylgiskjal 1*). Til viðmiðunar voru hafðar niðurstöður úr könnunum sem fyrr eru nefndar, viðbrögð við fjölmörgum sýnum sem send höfðu verið til ýmissa væntanlegra neytenda, innlendra sem erlendra, niðurstöður úr prófum á geymsluþoli sem Kristófer Kristófersson stjórnaði og norskir gæðastaðlar fyrir lax. Einnig var haft samráð við kanadíska og norska bleikjuframleiðendur við stöðlunina því nauðsynlegt þótti að kaupendur gætu verið vissir um að fá svipaða vöru óháð framleiðslulandi svipað og hafði gerst með laxinn á sínum tíma. Ekki væri vert að rugla neytandann með ólíkum fiski þar sem bleikjan var lítið þekkt á mörkuðum.

Sérstök vandamál hafa komið upp varðandi útlit bleikjunnar þegar hún kemur á markað. Litarbreytingar geta orðið í roði, dökkur hryggur getur orðið ljós og dökkir eða jafnvel kolsvartir blettir myndast þar sem fiskarnir liggja saman, eða klaki liggur að fiski. Þessar litarbreytingar hafa fellt bleikjuna í verði. Ennfremur er slímmyndun í roði bleikjunnar oft á tíðum mjög mikil svo að slímið lekur af fiskinum í taumum þegar hann er tekinn upp úr kössunum. Ekki er vitað hvað veldur mismunandi mikilli slímmyndun eða hvernig koma má í veg fyrir myndun blettanna í roði.

Skynmat er mikið notað í fiskiðnaði þar sem fiskur er bæði metinn heill fyrir vinnslu og síðan eftir flökun eða sem fullunnar afurðir. Á Rf er þjálfaður skynmatshópur sem metur gæði soðins fisks. Aðferðir við skynmat eru mismunandi og fer eftir markmiði skynmatsins hvaða aðferðir eru notaðar. QDA (quantitative description analysis)-greining er fullkomin lýsing á skynrænum eiginleikum vöru. Skynmatshópur ásamt stjórnanda finna hugtök og orð sem lýsa eiginleikum vörunnar varðandi bragð, lykt, lit og áferð. Hópurinn er síðan þjálfaður í mati á mikilvægustu eiginleikunum. Hver þátttakandi í hópnum metur vöruna óháð hinum og síðan er meðaltal hópsins notað. Á þennan hátt er hægt að magngreina hvern eiginleika og vinna úr niðurstöðum á tölfræðilegan hátt. Þessi greining hefur mikla kosti, endurtekningahæfni er mikil og fram kemur mat á öllum þeim eiginleikum sem lýsa vörunni. Hins vegar krefst hún mikillar þjálfunar. Við mat á soðinni bleikju notaði skynmatshópurinn afbrigði af QDA-greiningu til að greina bragð- og áferðarþætti.

Flokkunarkerfið sem fiskeldismenn nota gefur mjög litlar upplýsingar um þau atriði sem talið er að neytendur vilji vita. Verkefnið sem hér er lýst var unnið í ljósi þess að það væri brýn nauðsyn fyrir fiskeldið (lax og silung) að byggja upp samræmdar matsaðferðir og flokkunarkerfi sem gefur neytendum upplýsingar, en eru jafnframt fljótlegar, ódýrar og eyðileggja ekki fiskinn. Íslendingar framleiða stærsta hluta þeirrar bleikju sem er á markaði í Evrópu og Bandaríkjunum. Það stendur okkur því næst að byggja upp samræmt matskerfi fyrir bleikju, sem byggir á því gæðamati sem ríkir á þeim mörkuðum sem við seljum til.

2 FRAMKVÆMD

2.1 Markmið

Markmið verkefnisins er að setja gæðastaðla og koma á stöðluðum aðferðum við gæðamat á bleikju til útflutnings. Í þessari skýrslu er sagt frá fyrri hluta verkefnisins sem eru gæðamælingar á bleikju. Sýni voru tekin af bleikju á tveimur mismunandi tímabilum hjá 5 fiskeldisstöðvum sem höfðu ólíkar eldisaðstæður. Helmingur sýnanna var sendur til kaupanda í Bandaríkjunum og helmingur fór til mælinga á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins. Gæði fiskanna voru metin af þjálfuðum skynmatshópi og matsmanni kaupandans á báðum stöðum samtímis og borin saman. Einnig voru tækjamælingar og skynmat á fiskunum bornar saman.

2.1 Kynning á þáttakendum

Að verkefninu unnu starfsmenn þriggja rannsóknastofnana, fimm eldisstöðva og einn kaupandi í Bandaríkjunum. Þátttakendur eru Þyri Valdimarsdóttir, verkefnisstjóri, Emilía Martinsdóttir og Ása Þorkelsdóttir frá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins (Rf), Þuríður Pétursdóttir frá Rannsóknastofnun landbúnaðarins (RALA) og Óskar Í. Sigurðsson frá ÓSSÁ ehf, Eldisstöðin Nauteyri við Ísafjarðardjúp, Glæðir hf á Kirkjubæjarklaustri, Silfurstjarnan hf Öxarfirði, Fiskeldið í Haukamýragili, Húsavík og Fiskeldið Þverá á Barðaströnd og Marianne Kaiser framkvæmdastjóri Aquanor Marketing Inc. staðsett í Boston í Bandaríkjunum. Íslensk matvæli lögðu fram vinnu starfsfólks við umpökkun á bleikjunni. Skynmat á hráum og soðnum fiski fór fram á Rf ásamt litarmælingum. Fitumæling var gerð á RALA í fyrri tilrauninni (október 1996) en á Rf í seinni tilrauninni (júlí 1997). Áferðarmæling á flökum var gerð á Iðntæknistofnun Íslands en eingöngu á sýnum frá október 1996.

2.2 Val á fiskeldisstöðvum

Við val á eldisstöðvum var fyrst og fremst haft í huga að þær endurspegluðu fjölbreytileika íslenskra bleikjueldisstöðva hvað varðar eldisumhverfi. Einnig mótaðist valið nokkuð af þeim stofnum sem stöðvarnar voru með í eldi sem og því hvort stöðvarnar voru með útflutningshæfa bleikju á þessum tíma og hvort forsvarsmenn stöðvanna voru reiðubúnir að taka þátt í þessari tilraun. Í einu tilviki hafði einnig flutningsaðferð til pökkunarstöðvar áhrif á val stöðvar. Sýni úr hverri stöð voru tekin bæði í október 1996 og júlí 1997.

Stöð 1000: Bleikja er alin í fersku vatni fram að 100-500 g stærð en eftir það í ísöltu vatni, 15-20‰ (prómíl) fram að slátrun. Eldishiti er hafður um 9°C. Stofn er samkvæmt upplýsingum stöðvar, Grenlækjarbleikja. Stöðin flytur mest á Aquanor í Bandaríkjunum. Bleikjan er á háorkufóðri frá Laxá eftir að hún nær 100 g þyngd.

Stöð 2000: Bleikjan er alin inni í fersku vatni að 200 g og síðan úti fram að slátrun. Eldishiti er hafður 4-8°C. Stofn er samkvæmt upplýsingum stöðvar Litluárbleikja. Fóður er bleikjufóður frá Fóðurlöndunni.

Stöð 3000: Bleikjan er alin í fersku vatni allan tímann. Eldishiti er um 3-4°C á veturna en að 10°C að sumrinu. Reynt er að halda hitanum þannig að hann verði ekki meiri en 10°C. Stofn er samkvæmt upplýsingum stöðvar blendingar af

Ölvesvatnsstofni og svokölluðum Hólastofni. Fóður er bleikjufóður frá Fóðurblöndunni.

Stöð 4000: Bleikjan er alin í fersku vatni allan tímann. Eldishita er haldið stöðugum við 9°C. Stofn er samkvæmt upplýsingum stöðvar Grenlækjarbleikja. Stærri fiskur sem var ári eldri var fóðraður á háorkufóðri en sá minni á bleikjufóðri frá Fóðurblöndunni.

Stöð 5000: Bleikjan er alin í fersku vatni allan tímann. Eldishiti er breytilegur frá 5-10°C. Stofn er samkvæmt upplýsingum stöðvar úr Fljótavík. Fóður er bleikjufóður frá Fóðurblöndunni.

2.3 Móttaka og umpökkun bleikju

Bleikjan sem var metin í þessari tilraun var fengin frá 5 sömu fiskeldisstöðvum sitt hvort árið. Fyrri skiptið sem bleikjan var tekin var 22. október 1996 og seinna skiptið 1. júlí 1997. Bleikjan kom á Vöruflutningamiðstöðina snemma að morgni og hún flutt klukkutíma síðar í Íslensk matvæli (Ím) þar sem henni var umpakkað af starfsfólki fyrirtækisins í 10 til 15 kg kassa. Í hvern kassa var sett ísogsmotta og pappaspjald og því næst var bleikju raðað ofan á með haus að skammhliðum. Grisja var sett yfir og um 2 kg af ís dreift ofan á. Lokin voru límd föst. Hvítir plastpokar, ómerktir voru vafðir utan um frauðplastkassana. Að lokum voru kassarnir merktir með númerum eftir að númer og fyrirtæki höfðu verið valin saman af handahófi til að tryggja það að kaupandi gæti ekki séð frá hvaða stöð bleikjan kæmi. Númerin eru 1000, 2000, 3000, 4000 og 5000. Umpökkuninni var lokið um hádegi. Annar helmingurinn af bleikjunni fór í innanlandsmælingar og var hann kominn í kæli á Rf stuttu síðar en hinn helmingurinn fór til Bandaríkjanna samdægurs með flugi.

Fyrir umpökkun var hitastig í bleikjunni mælt í efsta fisklagi og síðan neðar úr kassanum með því að stinga hitamæli í holdið við hrygginn aftast í kviðarholi og bleikjan síðan vigtuð upp úr kössunum (*sjá 1. töflu*).

2.4 Skynmat og aðrar mælingar á hrárrí bleikju

Skynmatseyðublað fyrir bleikju var útbúið og þróað af þátttakendum verkefnisins eftir eina æfingu með bleikju (*sjá 2. fylgiskjal*). Stuðst var við gæðareglur Fagraðs bleikjuframleiðenda (Fb). Einkunnir voru gefnar fyrir heila bleikju; kynþroskaeinkenni, slímmyndun við geymslu í ís, ferskleika, lögun og ugga, litarbreytingar í roði, slátrun og hreinsun, og þéttleika holds. Einnig voru gefnar einkunnir fyrir flökin; styrk holdlitar með Roche litaspjaldi sem er hannað fyrir laxfiska, heildardreifingu litar í flaki, fituinnihald, los í holdi, hvítar rendur (eru aðallega bandvefur), blæðingu, blóðbletti og brúna bletti.

Hver bleikja var tekin jafnóðum upp úr kældum kössum rétt fyrir skynmat. Dómarar í skynmatinu sáu ekki þegar fiskurinn var tekinn upp og fengu enga vitneskju um uppruna fiskanna á meðan á skynmatinu stóð. Séð var til þess að dómararnir fengu fiska þessara fimm eldisstöðva í tilviljunarkenndri röð. Þetta varð til þess að ekki reyndist unnt að meta slímmyndun þar sem það var að mestu runnið af fiskinum þegar hann kom til dómara. Í seinna matinu í júlí 1997 var slímmyndun metin af matsmanni sem tók bleikjuna upp úr kössunum og færði hana til hina dómaranna.

Rétt áður en skynmatið hófst var hver fiskur vigtaður með haus. Flökin voru litgreind með Minolta-litarmæli (Chroma meter CR-300). Bleikjuholdið var litarmælt fyrir ofan miðlínu á þremur stöðum; efst við hlið þunnilda, í miðju og neðst á sporðinum. Síðan var tekið meðaltal af þessum mælingum. Fyrir hverja mælingu fengust þrjú gildi; L, a+ og b+. L gildið táknar birtumagn, a+ rauðan og grænan lit og b+ gulan og bláan lit. Ákveðið var að nota a+ gildið þar sem það lýsir best rauða litnum í holdinu.

Stinnleiki bleikjuholds var mældur í áferðarmæli (Texture Analyser, TA-TX2) á Iðntæknistofnun Íslands í sýnum teknum í október 1996 en ekki í júlí 1997. Tækið mælir þann kraft sem þarf til að skera í sundur með breiðum hnífi roðlausan bita af bleikjuholdi. Til mælinga var tekin fimm til sex cm sneið niður af bakugga af hægri flaki.

Í október 1996 var fita mæld í bleikjuholdi á efnagreiningadeild RALA með fituáðferð útfærðri á þeirri deild og byggir á NMKL (88/1974). Í seinna skiptið var fitan mæld á Rf með Soxhlet, AOCS Official Method Ba 3-38. Til mælinga var tekin fimm til sex cm sneið af hægri flakinu frá bakugga og að gotrauf.

2.5 Skynmat hjá kaupanda

Kaupandinn Aquanor í Bandaríkjunum sá um skynmatið á fiskinum sem fluttur var út til Bandaríkjanna. Það fór fram sama dag og skynmatið hérna heima. Skynmatsaðferð sem notuð var er sú sama og kaupandinn notar alltaf við móttöku bleikju. Skynmatið felst í að meta stærð bleikju, lit og útlit tálkna, þéttleika holds, roðlit, heildarútlit og skriflegar athugasemdir um kynþroska einkenna. Magn íss í kassa er einnig metið. Ljósrit af matsblaði Aquanor ásamt mati fyrirtækisins á bleikjuna bæði árin er aftast í þessari skýrslu sem fylgiblað 3.

Sýnishorn af einkunnablaði Aquanor:

Framleiðandi:									
AWB No.									
Dags.									
Kvittun:									
Framleiðandi	Fjöldi kassa	Númer pökkunar stöðvar	Tálmn-merki	Litur tálkna	Útlit tálkna	Stinnleiki holds	Roðlitur	Magn íss	Heildar-áferð

Einkunnaskali:

<u>Litur tálkna</u>	<u>Útlit tálkna</u>	<u>Þéttleiki holds</u>
5 = Sterk rauð / fjólublá	Mjög fersk	Stinnt
4 = Fjólublá	Fersk	Gott
3 = Ljós fjólublá	Ekki fersk	Svolítið mjúkt
2 = Brún / drapplitaðir blettir	Gömul	Mjúkt
1 = Alveg brún / drapplituð	Lykt	Mjög mjúkt

Roðlitur

Magn íss

Heildaráferð

5 = Svart / silfur	Mjög gott	Sterkt glansandi
4 = Svart / grátt	Gott	Glansandi roð
3 = Grátt / ljósgrátt	Sést í fiskinn	Ekki raunverulega glansandi
2 = Ljósuglt	Einhver ís við haus og sporð	Dauft og gamalt
1 = Hvítt	Enginn ís / vatn	Mjög gamalt

2.6 Skynmat á soðinni bleikju

Flök af vinstri hlið fiskanna voru notuð í skynmati á soðnum fiski. Bleikjan var metin soðin af átta dómurum úr skynmatshópi Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Hvert sýni var metið þrisvar sinnum af hverjum dómara undir rauðu ljósi. Í eitt sýni fóru tvö fiskflök. Flökin voru roðflett og skorin í bita og gufusoðin í Convostar gufuofni við um 98°C í 5 mínútur. Bleikjan var metin eftir myndrænu prófi þar sem ákveðnum eiginleikum sýnis er lýst. Eiginleikar þessir voru skilgreindir fyrir tilraun af skynmatshópi og hópstjóra. Dómari mat hvern eiginleika eftir ókvarðaðri línu sem lýsir styrkleika eiginleikans.

Átta eftirfarandi bragð- og áferðareiginleikar voru metnir við skynmat á bleikju:

- sætt bragð, einkennandi fyrir tegundina.
- málmbragð; bragð finnst af nýjum ferskum fiski.
- fitubragð/ olíubragð;
- fúkkabragð;
- fóðurbragð; vont fitubragð, lýsi, þrái.
- stinnur / mjúkur ; áferð sem er metin í fyrsta biti eða með gafflinum. Sá kraftur sem þarf til að ná sýni í sundur, bíta í sýni.
- þurr / safaríkur; áhrif vatns í munni. Þurrt sýni dregur vatn úr munni. Safaríkt sýni losar vatn í munn.
- seigur / meyr; hversu mikið þarf að tyggja sýnið. Tyggja þarf seigara sýni lengur en meyr sýni.

2.7 Tölfræði

Tölfræðilegt uppgjör á þyngd, fituinnihald, litarmælingu með Minolta og skurðmælingu með Texture Analyser var gert með einþátta ferveikagreiningu í tölfræðiforritinu Number Cruncher Statistical System (NCSS, 1995). Þar sem munur milli einstakra meðaltala var marktækur var lagt mat á hann með samanburðarprófi Duncan's.

Við úrvinnslu á skynmati á soðinni bleikju var línan kvörðuð (0-100) og meðaleinkunn ásamt staðalfráviki reiknað. Auk þess var athugað hvort marktækur munur væri á sýnunum með ferveikagreiningu (ANOVA) og samanburðarprófi Tukeys.

3 NIÐURSTÖÐUR

3.1 Móttaka og umpökkun bleikju

Samkvæmt gæðareglum Fagráðs bleikjuframleiðenda á bleikja að vera kæld niður fyrir 2°C (en þó ekki svo að hún frjósi) fyrir pökkun. Það er mjög mikilvægt að bleikjan sé vel kæld fyrir pökkun því að það ber að líta þannig á að ísinn gegni því hlutverki að viðhalda kulda í kassanum en ekki að kæla fiskinn. Ennfremur mælir Fagráð með nægum ís í kassanum þegar bleikjan kemur til kaupenda.

1. tafla. Þyngd og útlit bleikju við komu til Reykjavíkur frá 5 eldisstöðvum.

Eldisstöð	Hiti (°C) í bleikju, efst og neðst í kassa	Magn kg	Athugasemdir
1000-96	0,4 / 0,6	11,3	Pakkað með grisju yfir og frekar litlum ís yfir.
1000-97	0,1/0,2	24,0	Pakkað með grisju og ís. Enginn ytri poki. Dauðastirðnun í fiski greinileg. Ekkert slím.
2000-96	3,9 / 4,2 4,2 / 3,7	10,2 8,9	Pakkað í 2 litla kassa, innri poki, hvorki ís né ímottur.
2000-97	0,2 / 1,0	26,5	Ísmottur að fiski og plast yfir. Kassi grútskítugur. Blóðvatn í kassa. Slím heldur meira en hjá hinum.
3000-96	1,5 / 2,5 1,6 / -	8,4 8,8	Nokkuð bræðsluvatn, pakkað í 2 misstóra kassa með plasti yfir og ís ofan á.
3000-97	4,7 / 5,3 3,5 / 3,6	6,1 6,1	Innri poki og gelmotta en enginn ytri poki. Mjög lítið slím og aðeins smá blóðvatn í poka.
4000-96	1,9 / 0,4 - / -	10,3 11,2	Pakkað með grisju, ísmolum og ísmottum.
4000-97	0,9 / 2,3	11,0	Innri plastpoki og gelmotta lögð ofan á pokann. Ytri poki yfir frauðplastkassa. Ekkert slím.
5000-96	2,0 / 0,2 - / -	11,3 12,0	Flutt í ískrapa í fiskikassa, mikið bræðsluvatn. Slím lak úr fiskinum við umpökkun
5000-97	0,4 / 0,4	-	Pakkað í fiskikassa með ís ofan á, ekki snjór, óaðgerður. Slím sést en lekur ekki af.

Hitastig bleikjunnar úr kössum frá eldisstöðvum 1000-96, 4000-96 og 5000-96 var viðunandi. En aftur á móti var hiti of hár í bleikjunni frá eldisstöð 2000-96 og ein mæling frá stöð 3000-96 sýndi of háan hita. Eflaust hefði ástandið ekki verið eins slæmt í þeim kössum hefði ís eða ísmottur verið settar með í flutningi. Hitastig bleikjunnar úr sendingu 1997 var viðunandi í öllum kössum nema frá stöð 3000 en þar var hitinn of hár eða 3,5 til 5,3°C. Gelmottur voru notaðar í stað íss. Slím var metið í seinni sendingu (1997) og var mest í fiski frá stöð 2000. Ekkert slím var sjáanlegt í fiski frá stöðvum 1000 og 4000 en lítið slím sást í fiski frá stöðvum 3000 og 5000.

3.2 Skynmat og aðrar mælingar á hrárrí bleikju

Þyngd

2. tafla. Meðalþyngd (g) bleikju frá hverri eldisstöð, staðalfrávik og meðalþyngd. Tölfræðiuppgjör sýnir hvort munur er á þyngd fiska milli stöðva.

Eldisstöð	1000-96 n=10	2000-96 n=12	3000-96 n=14	4000-96 n=11	5000-96 n=10	Mark- tækni	Meðaltal n=57
Meðalþyngd	1240 ^a	724 ^b	592 ^b	964 ^c	1092 ^{ac}	p<0,001	893
Staðalfrávik	191	73	40	236	137		280
Eldisstöð	1000-97 n=10	2000-97 n=12	3000-97 n=9	4000-97 n=10	5000-97 n=11	Mark- tækni	Meðaltal n=52
Meðalþyngd	1179 ^a	791 ^b	644 ^d	522 ^c	727 ^{bd}	p<0,001	775
Staðalfrávik	59	207	71	35	51		244

n er fjöldi bleikja frá hverri eldisstöð. abc: marktækur munur er á meðaltölum með ólík tákni, p<0,01.

Úr 2. töflu sést að marktækur munur er á meðalþyngd bleikju milli fiskeldisstöðva. Ef bleikja tekin í október 1996 er skoðuð fyrst sést að fiskar úr eldisstöðvum 2000-96 og 3000-96 eru marktækt léttastir í úrtakinu. Þyngstu bleikjurnar eru úr eldisstöð 1000-96 og þó ekki marktækt þyngri en bleikjur úr eldisstöð 5000-96. Þar sem staðalfrávik er hátt er sláturþungi mismunandi innan eldisstöðvar. Hæsta staðalfrávik mældist í bleikju úr eldisstöð 4000-96 en þar voru tvær bleikjur sem vógu 1370 og 1492 g á meðan hinar lágu á bilinu 800 - 900 g (sjá mynd 3 í viðauka). Þessi stöð var beðin um að senda úr tveimur stærðarflokkum. Sláturþungi fiskanna úr eldisstöð 1000-96 var mjög dreifður frá 938 - 1566 g. Í eldisstöð 5000-96 var 200 g munur á þyngstu og léttustu bleikju. Einungis bleikjur úr eldisstöð 2000-96 og 3000-96 voru álíka þungar.

Árið 1997 voru bleikjur úr stöð 1000 marktækt þyngstar af bleikjum hinna stöðvanna. Fiskarnir voru álíka þungir innan hvers hóps nema frá stöð 2000-97 þar sem dreifingin var frekar mikil, frá 416 g - 1079 g (sjá mynd 4 í viðauka). Fiskarnir vógu flestir innan við 800 g nema frá stöð 1000-97 þar sem þeir voru allir yfir 1000 g. Stærð bleikju var ekki gæðaður í þessari rannsókn.

Skynmat

Í 3. töflu eru gæðastuðlar úr skynmati á hrárrí bleikju teknir saman fyrir hverja eldisstöð.

3. tafla. Gæðastuðull úr skynmati fyrir útlit bleikju og flaka frá hverri eldisstöð í október 1996 og júlí 1997.

Eldisstöð	Gæðastuðull, útlit bleikju	Helstu athugasemdirnar	Gæða- stuðull, flak	Helstu athugasemdirnar
1000-96	0,5	Slátrun (40)*	3	Fita (100)
1000-97	2,1	Slátrun (70)	2,5	Fita (100)
2000-96	1,3	Litarbreytingar á hrygg (100)	1,3	Los í holdi (83)
2000-97	3,8	Litarbr. (100) og lögun ugga (67)	1,2	Litardreifing (50) og fita (42)
3000-96	1,2	Litarbreytingar á hrygg (100)	0,8	Fita (43)
3000-97	4,0	Litarbr. (100), slátrun (78) og lögun og ugga (44)	0,4	Litardreifing (22)
4000-96	2,3	Litarbr. (91) og slátrun (55)	2,7	Fita (100) og los í holdi (64)
4000-97	2,3	Litarbr. (100) og lögun (30)	0,9	Litardreifing (80)
5000-96	3,7	Litarbr. (100) og slátrun (80)	1,8	Fita (90) og litardreifing (90)
5000-97	4,5	Litarbr. (100) og slátrun (82)	0,7	Fita (45)

*Í sviga er gefin upp prósentu fiska með þennan galla

Gæðastuðull er reiknaður þannig að einkunnir (1 eða 2) fyrir gæðapætti sem teljast til útlits bleikju og flaka hverrar bleikju eru lagðar saman innan eldisstöðva og deilt með fjölda fiska. Eins og sést í 3. töflu eru gæðastuðlar fiskanna fyrir eldisstöðvarnar á bilinu 0,5 til 4,5. Gæðastuðull getur verið 0 ef allir fiskar fá 0 fyrir hvern gæðapátt og hæst 14 ef allir fiskar fá einkunnina 2 í öllum sjö gæðapáttum.

Algengasta athugasemdin við útlit bleikjunnar er litarbreyting í roði sem er nánast í öllum bleikjum á báðum tímabilunum nema úr stöð 1000. Þessar litarbreytingar hafa einungis áhrif á útlit en ekki gæði fisksins. Önnur algengasta athugasemdin er vegna frágangs við slátrun. Þær stöðvar sem fengu margar athugasemdir vegna frágangs við slátrun á báðum tímabilunum voru stöð 1000 og 5000.

Fita var nokkuð mikil í flökum fiska úr eldisstöðvum 1000-96, 4000-96 og 5000-96. Þetta er í nokkuð góðu samræmi við mælingar á fituinnihaldi fiska. Hvítar rendur í holdi voru mest áberandi í stórum fiskum sem voru yfir 1000 g að þyngd. Los í holdi sást oftast í bleikju úr stöðvum 2000-96 og 4000-96 og einungis frá stöð 4000-96 sást bleikja með dreifðan lit í flökum. Hitastig í bleikju stöðvar 2000-96 mældist vel yfir 2°C við umpökkun og hefur það trúlega haft einhver áhrif á að los í holdi var nokkuð áberandi eða í 83% flakanna.

Við skynmat á flökum í júlí 1997 er fita mest áberandi í fiskum úr stöð 1000-97 sem kemur vel saman við fitumælingu á þeim (meðaltal: 14,8). Athugasemdir voru nokkrar vegna fitu í fiskum frá stöð 2000-97 og 5000-97 en þessir fiskar voru ekki sérlega feitir (meðaltal: 8,3 og 7,3).

Þegar skynmat milli ára er skoðað er gott að hafa myndir 7-11 í viðauka við hendina. Þar má sjá meðaltal gæðastuðla fyrir hvern gæðapátt allra fiska innan hverrar stöðvar bæði árin. Fiskar frá stöð 1000 fengu tiltölulega fáar athugasemdir fyrir heila bleikju árið 1996 og gæðastuðull var því lágur. Árið 1997 hækkaði gæðastuðull nokkuð og var það vegna athugasemda við slátrun. Nokkrar athugasemdir komu vegna kynþroskaeinkenna sem voru merkjanleg í þremur fiskum. Athugasemdir við flök eru svipaðar milli ára og þá aðallega vegna fitu og hvítra randa.

Gæðastuðull fyrir heila bleikju frá stöð 2000 var hærri árið 1997. Það kom til vegna fleiri athugasemda við litarbreytingar á roði og lögun ugga sem ekki voru merkjanlegar árið áður. Gæðastuðull flaka var álíka hár milli ára en los í holdi sem var mikið 1996 var mun minna árið 1997 eða einungis í tveimur fiskum. Fleiri athugasemdir voru gerðar á litardreifingu í flaki og fitu seinna árið.

Gæðastuðull fyrir heila bleikju frá stöð 3000 var mun hærri seinna árið, því fleiri athugasemdir voru gerðar við lögun ugga, litarbreytingar á roði og slátrun. Flökin fengu aftur á móti mjög fáar athugasemdir bæði árin.

Seinna árið fengu enn fleiri fiskar frá stöð 4000 athugasemdir vegna litarbreytinga á roði og nokkrir fiskar fyrir galla á lögun ugga sem var fátítt árinu áður. Flökin fengu eingöngu athugasemdir fyrir litardreifingu í flaki árið 1997 en fita og los í holdi voru frekar algengar athugasemdir árið 1996.

Bleikjur frá stöð 5000 fengu margar athugasemdir fyrir útlit árið 1997 en það helsta var lögur ugga, litarbreytingar á roði og slátrun. Litarbreytingar á roði voru einnig áberandi 1996. Ahugasemdir fyrir flök voru margar árið 1996 en mun færri seinna árið og þá aðallega vegna fitu.

Fita

4. tafla. Meðalfituinnihald (g/100 g) bleikju hverrar eldisstöðvar og staðalfrávik. Tölfræðiuppgjör sýnir hvort munur er á fituinnihaldi fiska milli eldisstöðva.

Eldisstöð	1000-96 n=9	2000-96 n=12	3000-96 n=14	4000-96 n=11	5000-96 n=10	Mark- tækni	Meðaltal n=56
Meðalfituinnihald	15,3 ^a	9,5 ^{bc}	8,8 ^c	11,1 ^b	9,9 ^{bc}	p<0,001	10,7
Staðalfrávik	2,25	2,32	1,43	1,18	1,32		2,77
Eldisstöð	1000-97 n=10	2000-97 n=12	3000-97 n=9	4000-97 n=10	5000-97 n=11	Mark- tækni	Meðaltal n=52
Meðalfituinnihald	14,8 ^a	8,3 ^b	9,0 ^b	8,4 ^b	7,3 ^b	p<0,001	9,5
Staðalfrávik	1,76	2,41	2,30	2,01	1,55		3,32

n er fjöldi bleikja frá hverri eldisstöð.

abc: marktækur munur er á meðaltölum með ólík tákni, p<0,05.

Í 4. töflu má sjá fituinnihald bleikjunnar frá öllum stöðvum í október 1996 og júlí 1997. Í október 1996 mælist fitan hæst í bleikjum frá eldisstöð 1000 eða 15,3 g/100 g og er það marktækt frá öllum hinum eldisstöðvunum. Lægsta fituinnihald eða tæplega 9 g er í bleikju frá eldisstöð 3000 og er það marktækt minna en bleikju úr eldisstöðvum 1000 og 4000. Seinna árið hefur fituinnihald bleikjunnar lækkað hjá öllum stöðvunum nema stöð 3000. Fituinnihaldið mælist þó marktækt hæst í bleikjum stöðvar 1000 eða 14,8 g/100g en fituinnihaldið er svipað hjá hinum stöðvunum.

Litur

Í 5. töflu má sjá niðurstöður úr Minolta litarmæli.

5. tafla. Meðaltal a+ gildis mælt í Minolta litarmæli og tölugildi eftir Roche litaspjaldi í bleikju hverrar eldisstöðvar og staðalfrávik. Tölfræðiuppgjör sýnir hvort munur er á fiskum milli eldisstöðva.

Eldisstöð	1000-96 n=10	2000-96 n=12	3000-96 n=14	4000-96 n=11	5000-96 n=10	Mark- tækni	Meðaltal n=57
Meðaltal a+ gildis	8,9 ^a	12,1 ^b	11,0 ^{ab}	10,4 ^{ab}	8,5 ^a	p<0,05	10,3
Staðalfrávik	2,34	2,68	2,27	2,74	3,33		2,89
Meðaltal Roche mælinga	15,2	16,3	15,9	15,8	15,4	EM	15,8
Staðalfrávik	1,23	0,89	0,77	1,08	1,71		1,17
Eldisstöð	1000-97 n=10	2000-97 n=12	3000-97 n=9	4000-97 n=10	5000-97 n=11	Mark- tækni	Meðaltal n=52
Meðaltal a+ gildis	12,8 ^a	7,9 ^b	9,3 ^b	6,3 ^b	8,6 ^b	p<0,001	8,9
Staðalfrávik	2,11	3,36	3,09	2,35	2,93		3,47
Meðaltal Roche mælinga	16,0 ^a	13,9 ^{bc}	14,6 ^{ab}	12,8 ^c	14,9 ^{ab}	p<0,001	14,4
Staðalfrávik	0,94	1,44	1,59	1,40	1,81		1,76

n er fjöldi bleikja frá hverri eldisstöð.

abc: marktækur munur er á meðaltölum með ólík tákni, p<0,05. EM= ekki marktækur munur.

Litur var bæði metinn í litamæli (Minolta) og með sjónmati (Roche-litaspjald). Þegar niðurstöðurnar eru skoðaðar fyrir 1996 kemur í ljós að holdið er dekkst hjá bleikjum frá eldisstöð 2000 og þær eru marktækt dekkri en bleikjur úr stöð 1000 og 5000. Enginn marktækur munur er á lit milli bleikju úr stöðvum 2000, 3000 og 4000 og eins er enginn munur á milli bleikja stöðva 1000 og 5000. Stöð 2000 hefur hæsta meðalgildi fyrir lit af Roche litaspjaldi en munurinn milli stöðva er þá ekki marktækur.

Þegar bleikja frá 1997 er litarmæld í Minoltamæli mælist dekksti holdliturinn úr stöð 1000 og er marktækt dekkri en á bleikjuholdi frá hinum stöðvunum. Munurinn er þó ekki eins greinilegur með Roche litaspjaldi því einungis er marktækur munur milli stöðva 1000 og annars vegar stöðvar 2000 og 4000.

Litur flaka (a+gildi) er breytilegur hjá fiskum innan hvernar stöðvar sem sést best á því að staðalfrávik er hátt bæði árin. Bleikjuhold frá stöðvum 2000, 3000 og 4000 lýsist milli ára en helst óbreytt í fiskum frá stöð 5000. Holdlitur fiska úr stöð 1000 dökkar milli ára.

Ekkert flak var metið með ljósari lit en 13 (Roche skali) í þeirri bleikju sem var tekin 1996. Samkvæmt reglum um gæðaflokkun á íslenskri bleikju frá Fagráði bleikjuframleiðenda skal litur ekki vera minni en 13 á litaspjaldi til að vera metinn sem 1. flokks bleikja.

Nokkur flök úr bleikjuhópnum 1997 mældust með ljósari lit en 13, eða alls 8 flök. Meðaltal beggja litamælinga var lægra hjá bleikju sem var tekin 1997 en hjá þeirri sem var mæld 1996 og staðalfrávik var stærra sem merkir meiri breytileika milli fiska (sjá myndir 5 og 6).

Stinnleiki

Í 6. töflu eru m.a. skráð meðalgildi krafts sem þarf til að skera holdið í sundur í skurðmæli.

6. tafla. Meðalkraftur (N) fikholds innan hvernar eldisstöðvar mælt í skurðmæli og staðalfrávik. Tölfræðiuppgjör sýnir hvort munur er á fiskum milli stöðva.

Eldisstöð	1000-96 n=10	2000-96 n=11	3000-96 n=14	4000-96 n=11	5000-96 n=10	Mark- tækni	Meðaltal n=56
Meðalkraftur	17,2 ^{ab}	14,3 ^b	16,4 ^{ab}	15,2 ^{ab}	22,0 ^a	p<0,01	16,9
Staðalfrávik	5,05	3,33	3,50	5,16	7,14		

n er fjöldi bleikja frá hverri stöð.

ab: marktækur munur er á meðaltölum með ólík tákni, p<0,01.

Krafturinn var einungis mældur í fiski frá 1996. Einum fiski úr eldisstöð 2000 var sleppt úr uppgjöri vegna of hás gildis, 43N. Í 6. töflu má sjá að bleikjuhold frá stöð 5000 mældist stinnast og er hún marktækt stinnari en bleikjuhold frá stöð 2000 sem er mýkst. Eins og komið hefur fram við skynmat á flökum (2. tafla) þá sást mikið los í holdi bleikju frá þessari stöð og eru þessar tvær mælingar því í góðu samræmi hvor við aðra.

3.3 Samanburður á skynmati og tækjamati

Í þessari tilraun voru nokkrir eiginleikar metnir á tvennan hátt í bleikjunni, annars vegar með skynmati og hins vegar með tækjamati. Þetta býður upp á þann möguleika að bera saman tölfræðilega mæliaðferðirnar þannig að hægt sé að ganga úr skugga um

að báðar aðferðirnar gefi sömu niðurstöðu. Þeir eiginleikar sem voru þannig mældir voru fita, litur og los í holdi.

Skynmat á fituinnihaldi, lit og losi var metið á skala eftir eyðublaði um einkunnaskala (fylgiskjal 2). Í 12. og 13. mynd í viðauka er skynmat á fitu og fituinnihald bleikju ritað upp. Á myndunum sést að fylgni er ekki mikil ($R^2 = 0,348$ og $0,2532$). Þar sem bleikjuhold er bæði metið sem 0 (lítið fituinnihald) og 1 (nokkuð fituinnihald) í skynmati er fituprósentan á bilinu frá 5 til 12%. Einungis þegar fituinnihaldið er komið yfir rúmlega 12% er hægt að sjá mun á fiski því þá er hann flokkaður ofar en 0. Þetta gerist bæði árin. Mjög erfiðlega gengur að flokka fisk í fituþátt 1 og 2. Árið 1996 er fiskur flokkaður í fituþátt 2 þegar fituinnihald fer yfir 16%, en það eru 3 fiskar. En árið 1997 er einn fiskur sem inniheldur 18% fitu flokkaður í fituþátt 1 og einungis tveir fiskar flokkaðir í fituþátt 2 og þeir eru 14 og 16% feitir.

Litur sem er mældur með Roche korti og Minoltamæli er vel samanburðarhæfur. Á 14. og 15. mynd er sýnd fylgni milli tækjamats og kortamats og fæst há fylgni milli þessara þátta eða $R^2 = 0,8$ og $0,836$. Þetta bendir til að Roche litakortið sé nokkuð áreiðanlegt fyrir bleikjuhold þó að það sé upprunalega hannað fyrir litamælingar á laxaholdi.

Eins og fram hefur komið er los metið út frá gliðnun á milli vöðva en tækjamat veitir upplýsingar um stinnleika vöðvans þegar hann er skorinn í tvennt. Þessar tvær mælingar eru í raun mjög ólíkar og allur samanburður verður óraunhæfur. Þó var ákveðið að gera það til að sjá hvort tengsl væru milli gliðunar og stinnleikans. Í ljós kemur að skynmati og tækjamati ber illa saman og fylgni er mjög lág eða $-0,28$, sjá 16. mynd. Flest bleikjusýni flokkuðust í tvo hópa í skynmatinu, annað hvort ekkert los; einkunn 0 eða nokkuð los; einkunn 1 og einungis 2 sýni voru metin með mikið los; einkunn 2. Úr þessu má sjá að skynmat og tækjamat voru sambærileg einungis í þeim sýnum þar sem stinnleikinn mældist yfir 23 N því þá sást engin gliðnun. Stinnleiki var ekki mældur með tækinu í bleikjum sem teknar voru í júlí 1997.

3.4 Skynmat hjá kaupanda

7. tafla. Niðurstöður úr skynmati hjá Aquanor Marketing Inc.

Framleiðandi	Eiginleikar:					
	Litur tálkna	Útlit tálkna	Stinnleiki holds	Roðlitur	Magn íss	Heildaráferð
1000-96	5	5	4-5	4-5	4	5+
2000-96	3	4	3-4	2-3	4	4 ^K (?)
3000-96	3-4	4	3-4	2-3	4	4
4000-96	3-4	4	4	2-3	4	4
5000-96	3-4	4	3	2-3	4	4
1000-97	5-	5-	5-	4-5	4	4-5 ^K (4)
2000-97	5-	5-	4-5	2-3 ^{SB}	2-3	4-5 ^K (5)
3000-97	4-bleik	4-5	5-	2 ^{SB}	3	4-5
4000-97	4-bleik	4-5	4	2-3	3	4-5 ^K (2)
5000-97	5-	5-	5-	2 ^{SB}	2-3	4-5 ^K (4)

^K kynþroskaeinkenni sjást í nokkrum fiskum. Fjöldi fiska er í sviga.

^{SB} sumir fiskar eru með svarta bletti

Eins og fram kemur í töflu 7 sem sýnir niðurstöður úr skynmati fyrir bæði árin hjá Aquanor Marketing Inc. Þá fá sýnin frá öllum stöðvunum góðar einkunnir ef á heildina er litið og kaupandinn metur það svo að allur fiskurinn sé markaðshæfur á hans sölusvæði nema hvað varðar roðlit.

Bleikja send til Bandaríkjana í október 1996

Kaupandinn í Bandaríkjunum gefur bleikju frá stöð 1000 hæstu einkunn í öllum tilfellum nema hvað varðar ísmagn. Fyrir ísmagn fá allar stöðvar einkunnina 4. Tálknlitur var mestur í fiski frá stöð 1000 og sömuleiðis útlit tálkna en bæði þessi atriði fá einkunnina 5 sem samsvarar því að þau séu sterk rauð / fjólublá og hafi mjög ferskt útlit. Fiskur frá stöð 2000 fær 3 í einkunn fyrir tálknlit eða ljósfjólublá, fiskur frá stöðvum 3000, 4000 og 5000 fá einkunnina 3-4 eða ljósfjólublá / fjólublá tálkn og þær ásamt stöð 2000 fá einkunnina 4 fyrir útlit tálkna eða fersk tálkn.

Stinnleiki holds er mestur hjá bleikju frá stöð 1000 en hún fær einkunnina 4-5 eða gott / stinnt hold. Fiskur frá stöð 4000 fær einkunnina 4 eða gott hold en frá stöð 2000 og 3000 fá fiskarnir einkunnina 3-4 eða svolítið mjúkt / gott hold. Að lokum fær fiskur frá stöð 5000 einkunnina 3, eða svolítið mjúkt hold, fyrir stinnleika. Mestur munur milli stöðva er í einkunnum fyrir roðlit. Þar fær bleikja frá stöð 1000 einkunnina 4-5 eða svart / silfrað en bleikjur hinna stöðvanna fá 2-3 eða grátt/ljósgrátt út í ljósgult roð. Fyrir heildaráferð sem er nokkurs konar ferskleikamat fær fiskur frá stöð 1000 5+ eða sterkt glansandi roð en fiskur hinna stöðvanna einkunnina 4 eða glansandi roð. Í athugasemdum getur matsmaður Aquanor þess að bleikjan frá stöð 1000 sé sérlega fallegur fiskur en eitthvað sé um kynþroska í bleikjunni frá stöð 2000.

Bleikja send til Bandaríkjana í júlí 1997

Seinna árið dæmir kaupandinn Aquanor alla bleikjuhópana líkari hverjum öðrum. Ekki er eins mikill munur á fiskum frá stöð 1000 og fiskum hinna stöðvanna. Litur tálkna er dæmdur nokkuð svipaður en fiskarnir fá einkunnina 5 eða 4 sem er sterk rauð / fjólublá eða bleik. Útlit tálkna er metið ferskt eða mjög ferskt (4 til 5) hjá öllum fiskum og eru það fiskar frá stöðvum 1000, 2000 og 5000 sem fá einkunnina 5 sem er mjög fersk tálkn. Stinnleiki holds er metinn stinnur eða góður (5 og 4) hjá öllum fiskum og fiskar frá stöðvum 1000, 3000 og 5000 fá hæstu einkunnina. Roðlitur er gæðapáttur sem greinir mest stöðvarnar í sundur en þar fær stöð 1000 einkunnina 4-5 sem er svart / silfurgrátt en hinar bleikjurnar fá einkunnina 2-3 sem er grátt / ljós grátt eða ljós gult. Einnig fá fiskar frá stöðvum 2000, 3000 og 5000 athugasemdir fyrir svarta bletti. Magn íss í kassa er metið mest hjá stöð 1000 eða gott en hinar stöðvarnar fjórar fá athugasemdina að það sjáist í fiskinn og einhver ís við haus og sporð. Allar bleikjur fá heildaráferð metna sem 4-5 sem er sterkt glansandi og glansandi roð. En þó eru gerðar athugasemdir hjá stöðvum 1000, 2000, 4000 og 5000 um kynþroskaeinkenni í nokkrum fiskum.

3.5 Skynmat á soðinni bleikju

8.tafla. Skynmatseiginleikar bleikju.

Eiginleikar	Framleiðendur:					Marktækni
	1000-96	2000-96	3000-96	4000-96	5000-96	
sætt einkennandi	66	67	60	63	56	em
málmbragð	57	63	60	63	54	em
fitubr, olúubr	64 ^a	45 ^b	48 ^b	53 ^b	48 ^b	P<0,001
fúkkabragð	21 ^{abc}	9 ^a	10 ^{ac}	25 ^{bc}	31 ^b	P<0,001
fóðurbragð	22 ^a	6 ^b	9 ^b	10 ^{ab}	14 ^{ab}	P<0,01
stinnur / mjúkur	59	51	49	50	60	em
þurr / safaríkur	60 ^a	49 ^{ab}	46 ^b	58 ^{ab}	57 ^{ab}	P<0,05
seigur / meyr	57	55	51	56	58	em
	1000-97	2000-97	3000-97	4000-97	5000-97	Marktækni
sætt einkennandi	66	69	64	67	64	em
málmbragð	54	56	56	52	57	em
fitubr, olúubr	46 ^{ab}	33 ^b	51 ^a	39 ^{ab}	34 ^b	P<0,01
fúkkabragð	18 ^{ab}	10 ^b	20 ^{ab}	14 ^b	33 ^a	P<0,05
fóðurbragð	6	2	7	11	12	em
stinnur / mjúkur	59 ^b	56 ^b	55 ^{ab}	49 ^{ab}	45 ^a	P<0,01
þurr / safaríkur	56 ^b	53 ^b	53 ^b	50 ^b	40 ^a	P<0,001
seigur / meyr	56 ^b	56 ^b	55 ^{ab}	51 ^{ab}	46 ^a	P<0,05

em= ekki marktækt

abc: meðaltöl með ólka yfirskrift eru mismunandi.

Samkvæmt niðurstöðum skynmats á soðnum sýnum voru fiskar frá stöð 1000-96 og 3000-96 mest frábrugðnir. Munurinn á þessum hópum var marktækur fyrir fitu-, olúubragð og fóðurbragð og áferðapáttinn þurr / safaríkur þar sem bleikja úr stöð 1000-96 var með meira fitu-, olúubragð og fóðurbragð og var safaríkari. Fitu- eða olúubragð var einnig marktækt meira, í bleikju stöðvar 1000-96, miðað við aðrar stöðvar. Þessi sami hópur (stöð 1000-96) fékk einnig hæsta gildi fyrir fóðurbragð og var marktækt frábrugðinn, bleikju úr stöðvum 2000-96 og 3000-96, fyrir þennan matsþátt. Bleikjur frá stöðvum 2000-96 og 3000-96 voru nánast með sömu gildin fyrir alla eiginleika og eru þar af leiðandi mjög líkar í skynmatinu. Bragðlýsing á fóðurbragði var vont fitubragð, lýsi eða þráabragð og er hugsanlegt að dómara hafi notað fóðurbragð og fitu- olúubragð fyrir sama matsþáttinn. Það breytir því ekki að hópurinn er frábrugðinn hinum fjórum. Sætt bragð og málmbragð er einkennandi fyrir ferskan nýveiddan (-slátraðan) fisk. Ekki reyndist marktækur munur á sætu einkennandi bragði, málmbragði áferðapáttunum stinnur/mjúkur og seigur/meyr. Það er vísbending um að ferskleikinn hafi ekki verið frábrugðinn í sýnahópunum.

Samkvæmt niðurstöðum skynmats á soðnum sýnum frá júlí 1997 var enginn munur á ferskleika þegar þættir sem lýsa best ferskleika eins og sætt einkennandi og málmbragð eru skoðaðir. Fitu-, olúubragð er mest af bleikju frá stöð 3000-97 og marktækt meira en af fiski frá stöðvum 2000-97 og 5000-97. Fiskar frá stöð 5000 skera sig mest frá hinum hópunum þar sem þeir þóttu mýkstir, þurrastir, meyrastir og fengu hæstu einkunn fyrir fúkkabragð eins og þeir fengu einnig í október 1997. Bleikjur frá stöðvum 1000-97 og 2000-97 voru líkastar þar sem þær fengu svipuð gildi fyrir alla eiginleika nema fitu-, olúubragð en þar hafði bleikja frá stöð 1000-97 herra gildi. Fiskar í stöð 1000-97 fengu þó ekki hæsta gildið fyrir fitu-, olúubragð eins og í fyrra skynmatinu sem kemur svolítið á óvart þar sem þeir eru feittastir í báðum tilraununum en þessi bragðþáttur er

talinn fylgja fituhlutfalli í holdi. Fiskar úr stöð 3000-97 fengu hæstu einkunn fyrir fitu-, olíubragð en þeir voru næst feitastir.

4 UMRÆÐA OG ÁLYKTANIR

Við val á eldisstöðvum var fyrst og fremst haft í huga að þær endurspegluðu fjölbreytileika íslenskra bleikjueldisstöðva hvað varðar eldisumhverfi. Fimm eldisstöðvar sem flytja út til Bandaríkjanna voru beðnar að vera með í þessu verkefni. Bleikjur fjögurra stöðva eru aldar í fersku vatni en í einni stöð eru þær aldar í ísöltu vatni á seinni hluta eldistímabilsins. Eldshitastig er haft stöðugt í fjórum stöðvum, annars vegar 9°C í tveimur stöðvum og hins vegar 4-10°C í hinum tveimur. Í einni stöð var hiti breytilegur eða 3-4°C á veturna og 10°C að sumrinu. Bleikjustofnar voru Litluárbleikja, Grenlækjarbleikja, blendingar af Ölvesvatnsstofni og svokölluðum Hólastofni og stofn úr Fljótavík á ströndum. Ein stöð gaf háorkufóður frá Laxá en hinar fjórar voru með Bleikjufóður frá Fóðurlöndunni.

Hitastig bleikjunnar var mælt í kössunum við komuna til Reykjavíkur. Árið 1996 var hitastign viðunandi í öllum bleikjuhópunum nema frá eldisstöð 2000. Nokkuð bræðsluvatn var í kössum stöðvar 3000 sem bendir til að fiskurinn hafi verið of heitur við pökkun eða kassinn of lítill. Seinna árið var hitastig bleikjunnar of hátt frá stöð 3000 en þá voru notaðar gelmottur í stað íss. Hugsanlega hefur bleikjan verið of heit þegar hún var sett í kassana. Hitastig í hinum kössunum var viðunandi.

Ljóst er að stöð 1000 uppfyllir best kröfur Aquanors vegna roðlitar. Stöð 1000 er eina stöðin í þessari tilraun sem elur bleikjuna í einhvern tíma í ísöltu vatni en vitað er að aðrar stöðvar með sama bleikjustofn og með eldi í ísöltu vatni hafa fengið kvartanir vegna litarbreytinga. Stöðvar 1000 og 5000 voru með sama stofn í eldi svo af því má draga þá ályktun að það sé ekki stofninn sem ráði hvort litarbreyting verði í roði bleikjunnar eftir slátrun heldur eldisumhverfið. Vitað er að karlitur getur haft áhrif á roðlit lifandi laxfiska en svo virðist sem hann stjórni ekki þessum litarbreytingum þar sem ekkert samband er á milli karlitar og litarbreytinga í roði.

Stöð 1000 er eina stöðin þar sem fiskurinn er ekki háfaður upp úr kerjunum fyrir slátrun heldur er honum hleypt úr sveltikerjum í rennu sem liggur að borði þar sem hann er rotaður. Því má ætla að þessi bleikja sé minna stressuð fyrir slátrun. Okkar tilgáta er því sú að streita í bleikjunni fyrir slátrun ráði miklu um hvort litarbreytingar verða í roði. Þetta er einungis tilgáta en er mjög áhugavert rannsóknarverkefni.

Ein af ástæðunum fyrir því að stöð 5000 var með í tilrauninni var sú að hún flytur bleikjuna langa vegalengd í fiskikössum í ískrapa til pökkunarstöðvar en hinar stöðvarnar pakka fiskinn sjálfar. Þrátt fyrir að enginn munur kæmi fram í skynmati hjá kaupanda vegna roðlitar bleikju annars vegar frá stöð 5000 og hins vegar frá stöðvum 2000, 3000 og 4000 var áberandi hvað roð bleikjunnar frá stöð 5000 var upplitaðra og grárra. Við umpökkun hjá Íslenskum matvælum í október 1996 var áberandi mikið slím á þessum fiski.

Árið 1996 voru bleikjur misþungar innan þeirra stöðva þar sem meðalþungi var um eða yfir 1000 g. Í tveimur stöðvum var bleikjan frá 600 til 700 g og voru álíka þungar innan stöðvar. Þyngstu bleikjurnar voru marktækt feitastar og þær léttustur voru einnig fituminnstar. Þetta er í samræmi við niðurstöður mælinga sem gerðar hafa verið á laxi (Sjöfn Sigurgísladóttir og fl. 1995). Bleikja frá stöð 1000 er marktækt feitari en bleikja

frá öðrum stöðvum en þar var bleikjan fóðruð með háorkufóðri fyrir slátrun. Einnig var bleikjan marktækt stærri í stöð 1000 en stöð 2000, 3000 og 4000 en ekki stöð 5000. Árið 1997 var bleikjan frá stöð 1000 bæði marktæk þyngst (yfir 1000 g) og feitust. Fiskar hinna stöðvanna voru flestir innan við 800 g.

Meðalfitumagn bleikjuhópanna var nokkuð misjafn en það mældist frá rúmlega 7 til rúmlega 15%. Þegar fiskur var metinn soðinn af skynmatshópi í október 1996 var feitasti fiskurinn metinn með mesta fitu- / olíubragð. Þetta varð ekki raunin í júlí 1997 því þá var næst feitasti fiskurinn metinn með mesta fitu- / olíubragð.

Erfitt er að meta fitu með skynmati á flökum. Margir hafa talið að hvítar rendur í holdi fiska sé fita, svo er ekki heldur er þetta bandvefur. Meira ber á þessum bandvef í horuðum fiski og einnig eftir því sem fiskurinn stækkar. Fitin í fiskinum virðist vera meira eða minna fljótandi inn í vefnum og sést því ekki að öðru leyti en fitulags sem liggur undir roði og kemur fram sem fiturönd meðfram flökum. Mat á þykkt fitu í þessari rönd virðist þó ekki gefa nógu gott mat á fituinnihaldi. Óhætt er að segja að bleikja frá öllum stöðvunum sé í lagi hvað varðar fituinnihald þar sem engin bleikja inniheldur meira en 20% fitu en þau mörk eru oft notuð sem viðmiðun fyrir feitan lax.

Árið 1996 mældist holdlitur mestur í bleikju þriggja stöðva en engin bleikja féll úr 1. flokki (samkvæmt gæðastöðlum Fagráðs) vegna litar sem er ljósari en 13 á Roche litaspjaldi. Aftur á móti mældust nokkur flök árið 1997 með ljósari lit en 13, eða alls 8 flök. Litur var að meðaltali ljósari í flökum árið 1997. Bæði árin var gott samræmi á milli litarmælinga með Minolta-tæki og Roche litaspjalds ($R^2 = 0,80$ og $0,84$).

Kraftur fiskholds var mældur með skurðmæli og reyndist ein stöð skera sig frá hinum með stinnasta holdið. Mýksta holdið mældist í bleikju frá stöð 2000-96 þar sem los var einnig metið mest áberandi. Það var einnig stöðin þar sem hitastig í fiski við flutning frá stöðinni til Íslenskra matvæla mældist 4°C sem er of hátt. Það er vel kunnugt að hátt geymsluhitastig flýtir fyrir losi í holdi.

Við skynmat á soðinni bleikju kom í ljós að ferskleikinn var metinn álíka í öllum hópunum. Fitu- / olíubragð var marktækt mest í bleikju stöðvar 1000-96 og 3000-97. Nokkuð gott samræmi er hér á milli skynmats og fitumagns. Fóðurbragð var mest áberandi í 1000-96 en enginn munur var á fóðurbragði árið 1997. Fiskar frá stöð 2000-96 og 3000-96 voru metnir mjög líkir í soðnu skynmati en þeir voru einnig álíka þungir og með svipaða holdfitu. Fiskar frá stöð 5000-97 skera sig mest frá hinum hópunum þar sem þeir þóttu mýkstir, þurrastir, meyrastir og fengu hæstu einkunn fyrir fúkkabragð eins og þeir fengu einnig í október 1996. Bleikjur frá stöðvum 1000-97 og 2000-97 voru líkastar þar sem þær fengu svipuð gildi fyrir alla eiginleika nema fitu- / olíubragð en þar hafði stöð 1000-97 hærra gildi.

Matsmaður Aquanor gefur bleikju frá stöð 1000 hæstu einkunn hvað varðar flesta matsþætti hjá sér. Árið 1996 gefur hann henni hæstu einkunn fyrir útlit og lit tálkna. Þéttleiki holds er mestur og roðlitur er bestur. Einnig fær stöð 1000 bestu mögulega einkunn fyrir heildarútlit og matsmaður tekur fram í athugasemdum að fiskurinn sé sérlega fallegur. Einnig kom athugasemd um kynþroska í bleikju frá stöð 2000. En enginn kynþroski var greindur í skynmatinu hér á landi.

Kaupandinn Aquanor dæmir aðeins öðruvísi seinna árið því ekki er eins mikill munur á bleikju stöðvar 1000 og hina stöðvana. Litur tálkna, útlit tálkna og stinnleiki holds er dæmdir mjög líkir meðal stöðva. Aftur er það roðlitur sem greinir mest stöðvarnar í sundur en þar fær stöð 1000 hæstu einkunnina. Magn íss er einnig metið mest hjá stöð 1000. Allar bleikjur fá heildaráferð metna eins en þar er tekið mið af glansáferð roðsins. Matsmaður gerir athugasemdir við kynþroska hjá stöðvum 1000, 2000, 4000 og 5000 en við okkar mat urðum við einungis vör við kynþroska á nokkrum fiskum innan stöðvar 1000.

Íslenskir gæðastuðlar bornir saman við mat kaupandans Aquanor

Markmið verkefnisins er að bera saman skynmat hér heima og skynmat kaupandans sem er Aquanor Marketing í Bandaríkjunum. Niðurstöður samanburðarins nýtast við að þróa aðferð til að meta gæði bleikju til útflutnings.

Einkunnaskalar fyrir útlit bleikju og flaka (fylgiskjal 2), svonefndir gæðastuðlar voru notaðir til að meta bleikjuna hér á landi. Einkunnir frá 0-14 voru reiknaðar fyrir hvern gæðapátt fyrir hverja fiskeldisstöð, sjá myndir 7-11.

Kaupandinn selur bleikjuna heila og því sníður hann skynmat sitt að útliti bleikjunnar, sjá 7. töflu.

Fyrsti gæðapáttur í íslensku gæðastuðlsaðferðinni er að meta kynþroska. Kaupandinn skrifar athugasemdir við kynþroska neðst á matsblaðið en er ekki með sérstakt mat fyrir kynþroska. Árið 1996 gerir kaupandinn athugasemdir vegna kynþroskaeinkenna nokkurra fiska frá stöð 2000 en ekki sáust kynþroskaeinkenni hér á landi. Árið 1997 sáust kynþroskaeinkenni í nokkrum fiskum frá stöð 1000 eftir gæðastuðlsaðferðinni. Kaupandinn gerði mun fleiri athugasemdir vegna kynþroska og metur hann kynþroskaeinkenni í fiskum frá öllum stöðvum nema frá stöð 3000. Hér er kaupandinn mjög strangur í mati sínu á kynþroska og smá rauður roði á kvið telur hann vera merki kynþroska. Svo er ekki með bleikju því oft er rauði liturinn farinn að sýna sig áður en kynþroska er náð. Með lax gildir annað því þá er kynþroski kominn vel á veg þegar rauði liturinn er sýnilegur á kvið.

Slímmyndun var einungis metin við umpökkun en ekki daginn eftir þegar skynmatið fór fram. Seinna árið var þó slímið metið í skynmatinu á sama tíma og kaupandinn mat fiskinn. Fyrri árið var slím greinanlegt í fiski frá stöð 5000 en seinna árið var slímmyndun í fiski frá stöðvunum 2000, 3000 og 5000. Kaupandinn gerir engar athugasemdir vegna slíms.

Aquanor skoðar lit tálkna og metur alla bleikjuhópa bæði árin sem ljósfjólublá í fjólublá / sterk rauð lituð tálkn (einkunnir 3, 4 og 5). Bleikjuhóparnir fá sambærilega dóma hér heima því allur fiskur er metinn með rauð eða ljósrauð tálkn (einkunn 0) undir gæðapættinum ferskleiki sem merkir; roðið er tært og glansandi, augun kúpt, tær og skær, tálknin rauð eða ljósrauð og veik lykt af nýslegnu grasi eða þörungum.

Matsmaður Aquanor metur útlit tálkna og lykt undir öðrum gæðapætti. Skali hans er svohljóðandi: mjög fersk (5), fersk (4), ekki fersk (3), gömul (2) og lykt (1).

Kaupandinn metur tálknin mjög fersk eða fersk (einkunnir 4-5) og er þetta í góðu samræmi við íslenska matið.

Í gæðastuðulsaðferðinni er skoðuð sérstaklega lögun fiska og ugga þar sem fisklag og slit eða vöntun á uggum og tálknokum er metið. Fáar athugasemdir voru gerðar vegna lögunar og ugga árið 1996 en seinna árið fengu allar stöðvar nokkrar athugasemdir vegna þessa. Matsmaður Aquanor gerir engar athugasemdir vegna þessara útlitsgalla.

Litarbreytingar í roði er sá gæðabáttur sem aðskilur mest bleikjuhópana. Kaupandinn telur bleikju með svart og silfur / grátt roð vera fyrsta flokks vöru og einungis bleikja frá stöð 1000 uppfyllir þessar kröfur. Roðlitur bleikjuhópanna frá stöðvum 2000, 3000, 4000 og 5000 er metinn grár / ljósgrár og ljósgulur. Seinna árið voru svartir blettir sem kaupandinn gerði athugasemdir við algengir á roði fiska frá öllum stöðvum nema stöð 1000. Svartir blettir voru áberandi þar sem ís snerti roð fiskanna og því er nauðsynlegt að grisja sé á milli íss og roðs. Þegar ísmottur eru notaðar mega þær ekki heldur liggja við fiskinn því þá upplitast roðið.

Í gæðastuðulsaðferðinni er metið hvernig frágangur við slátrun og hreinsun er. Flestar eldisstöðvar fengu nokkuð margar athugasemdir vegna frágangs við slátrun. Um er að ræða vinnubrögð sem hægt er að lagfæra með góðu móti. Matsmaður Aquanor gerir þó engar athugasemdir við slátrun og hreinsun og því má álykta að hann sé ekki kunnugur þessum slátrunarreglum sem m.a. eru byggðar á norskum reglum um slátrun á laxi eða hann telji þær ekki skipta máli.

Hjá matsmanni Aquanors er þéttleiki holds metinn í einkunnaskalanum 1 til 5. Einkunn 5 samsvarar; stinnu holdi, einkunn 4; góðu holdi, einkunn 3; svolítið mjúku holdi, einkunn 2; mjúku holdi og einkunn 1; mjög mjúku holdi. Árið 1996 var fiskur frá stöð 1000 metinn með stinnt hold og fiskur frá stöð 4000 með gott hold, fiskar frá stöð 2000 og 3000 voru metnir með gott eða svolítið mjúkt hold en fiskar frá stöð 5000 með mýksta holdið af þeim sem eru metnir, þ.e. einkunn 3. Hjá íslenskum matsmönnum var þéttleiki holds metinn með finguraðferð þar sem stinnt hold fær einkunn 0, mjúkt hold fær einkunn 1 og mjög mjúkt hold fær einkunn 2. Allir fiskar frá stöð 1000 og 3000 fengu einkunnina 0 og allir fiskar úr hópi 2000 fengu einkunnina 0 nema einn en hann fékk einkunnina 1. Átta fiskar úr hópi 4000 fengu einkunnina 0 en tveir fengu einkunnina 1 og einn fékk einkunnina 2. Fimm fiskar úr hópi 5000 fengu einkunnina 0, þrír fiskar fengu einkunnina 1 og tveir fengu einkunnina 2. Hér má sjá að matsmenn Aquanors og gæðastuðulsaðferðarinnar eru nokkuð sammála um þéttleika holds. Þeir meta báðir að fiskahold frá stöð 5000 sé mýkst, fiskahold frá stöð 1000 sé stinnast og fiskahold frá stöðvum 2000, 3000 og 4000 sé þar á milli. Þeir eru þó ekki alveg sammála um stinnleika fiska frá stöðvum 2000, 3000 og 4000. Matsmenn Aquanors meta fiska frá stöð 4000 sem næst stinnasta en matsmenn gæðastuðulsaðferðarinnar meta þá fiska sem næst mýksta.

Árið 1997 metur matsmaður Aquanor holdið stinnast hjá bleikju frá stöðvum 1000, 3000 og 5000 (einkunn 5-). Fiskar frá stöð 2000 eru metnir með gott og stinnt hold (einkunn 4-5) og fiskar frá stöð 4000 með gott hold (einkunn 4). Munur á stinnleika fiskahópa er minni en árið áður. Í gæðastuðulsaðferðinni er þéttleiki holds metinn stinnur hjá öllum bleikjuhópunum. Það virðist því vera stinnari fiskur árið 1997 en

árið áður og eru matsmenn beggja aðila sammála um það. Matsmaður Aquanor virðist þó vera strangari í mati sínu á þéttleika holds bæði árin.

Ef á heildina er litið virðast matsmenn beggja aðila vera sammála um matið á ferskleika, stinnleika holds og litarbreytingar á roði. Matsmenn Aquanors eru strangari en íslensku matsmennirnir í mati sínu á kynþroska en þeir gera engar athugasemdir við slímmyndun, lögun fiska og ugga og frágang við slátrun.

5 HEIMILDIR

Ando, M., Toyohara, H., Shimizu Y. and Sakaguchi, M.. 1991. Post Mortem Tenderization of Fish Muscle Proceeds Independently of Resolution of Rigor Mortis. *Nippon Suisan Gakkaishi* 57: 1165-1169.

Bligh, E.G. and Dyer, W.J. (1959). A Rapid Method of Total Lipid Extraction and Purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Vol. 37, no.8, 911-917.

Botta, J.R. 1991. Method of Measuring the Firmness of Meat. Patent, International patent no. WO 91/08479.

Einen, O., Rörå, A.M.B. and Thomassen, M.S. 1995. Methods for Assessing Flesh Quality in Salmonides. A critical review and future perspectives. *Quality in Aquaculture. Short communications and abstracts. Aquaculture Europe '95. European Aquaculture Society, special publication no. 23. Gent, Belgium. pp 374-375.*

Emilía Martinsdóttir. 1995. Skynmat á ferskum fiski. *Handbók fiskvinnslunar, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.*

Johansson, L. (1992). Eating Quality of Rainbow Trout. *Acta Universitatis Uppsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Sciences 33. 52 pp. Uppsala. ISBN 91-554-3013-9.*

Kestin, S., Nute, G., Read, N. and Warriss, P. 1995. The Effect of Muscle Fat Content of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) on Texture, Flavour and Acceptability. *Quality in Aquaculture. Short communications and abstracts. Aquaculture Europe '95. European Aquaculture Society, special publication no. 23. Gent, Belgium. pp 184-185.*

Nordtvedt, T.S. 1993. Mekanisk maling av fisk. Årsrapport 1993 nr. STF11 A93084 at SINTEF.

Norwegian General Standardizing Body. 1994. Forslag til norsk standard for maling av fett og farge på laks. Ref. no. 977.1-2/9, NS 9402.

Pétursdóttir, Þ. og E. Eyþórsdóttir. 1995. Is reconditioned Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) a marketable product? *Quality in Aquaculture. Short communications and abstracts. Aquaculture Europe '95. European Aquaculture Society, special publication no. 23. Gent, Belgium. pp 401-402.*

Óskar Í. Sigurðsson og Hermann Ottósson. 1990. Markaðsathuganir á íslenskri eldisbleikju. *Búnaðarfélag Íslands.*

Sigurgísladóttir, S., Torrissen, O., Lie, O., Thomassen, M. og Hafsteinsson, H. 1995. Salmon Quality, methods to determine quality parameters for salmon. *Iðntæknistofnun Íslands.*

Skúlason, S., Guðmundsson, Ó. og Guðmundsson, Ó., 1993. Fóður, vöxtur og gæði bleikju. *Eldisfréttir, 1. tbl. bls. 16-20.*

Svennevig, N og Å. Krogdahl. 1995. Quality in Aquaculture. Short communications and abstracts. *Aquaculture Europe '95. European Aquaculture Society, special publication no. 23. Genf, Belgium.*