



Titill / Title	<i>Sjófryst flök sem hráefni fyrir landvinnslu, gæðamat á tvífrystum flökum</i>		
Höfundar / Authors	<i>Helga R. Eyjólfsdóttir og Soffía Vala Tryggvadóttir</i>		
Skýrsla Rf / IFL report	8-99	Útgáfudagur / Date:	júní 1999
Verknr. / project no.	1378		
Styrktaraðilar / funding:	<i>Rannsóknaráð Íslands, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Útgerðafélag Akureyringa og Grandi h/f</i>		
Ágrip á íslensku:	<p><i>Við temprun á flökum við -3°C geta smávegis mistök orðið þess valdandi að flökin hitni jafnvel upp fyrir 0°C og þannig orðið um tvífrysta vöru að ræða. Þessi skýrsla fjallar um niðurstöður tilraunar sem framkvæmd var til þess að athuga hvaða áhrif þessi hitastigshækkun hefði á gæði þorsklaka.</i></p> <p><i>Útbúnir voru 3 tilraunahópar þar sem flökin voru þídd með 4-6°C vatni niður í -3°C og síðan meðhöndluð á eftirfarandi hátt:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1) Lausfryst strax aftur</i></li> <li><i>2) Látin liggja á borði þar til hitastig í hnakka var 0°C</i></li> <li><i>3) Látin liggja í vatninu þar til hitastig í hnakka sýndi -0,5°C og síðan lätin liggja á borði þar til hitastig hnakka sýndi 9°C.</i></li> </ol> <p><i>Þessu til viðmiðunar voru notuð flök sem einungis voru fryst Helstu niðurstöður eru þær að drip var marktækt meira fyrir flökin í liðum 2 og 3. Harka og samloðun voru einnig marktækt meiri hjá þeim flökum og niðurstöður skynmats bentu til þess að flökin væru byrjuð að skemmast en það kæmi þó ekki fram fyrr en eftir langtíma geymslu í frysti.</i></p>		
Lykilorð á íslensku:	<i>tvífrysting, þorskur, lausfrysting, gæði</i>		
Summary in English:	<p><i>By tempering of fillets at -3°C, slight mistakes can lead to heating even above 0°C, thus making the product double-frozen. This report describes results from an experiment which was done to examine the effect of this temperature rise on the quality of codfillets. Three experimental groups were made where the fillets were thawed with 4-6°C warm water up to -3°C and then handled in the following way:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><i>1) Individually frozen immediately</i></li> <li><i>2) Left on the table until temperature in the thickest part reached 0°C.</i></li> <li><i>3) Left in the water until temperature in the thickest part was -0,5°C and then left on a table until temperature reached 9°C.</i></li> </ol> <p><i>For comparison frozen fillets were used. Main results were that drip was significantly higher in groups 2 and 3. Hardness and coherence were also significantly more noticeable in these groups. Results from sensory evaluation indicated some spoilage although it did not appear until after long term freezer storage</i></p>		
English keywords:	<i>double-frozen, cod, IQF, quality</i>		

## Efnisyfirlit:

1.	Inngangur .....	2
2.	Framkvæmd Tilraunar .....	2
3.	Mælingar .....	3
3.1.	Mælingar á dripi .....	3
3.2.	Mælingar á áferð .....	3
3.3.	Mælingar á lit .....	3
3.4.	Skynmat .....	3
3.5.	Mælingar á vatni og próteini .....	4
4.	Niðurstöður .....	4
4.1.	Uppþíðingarferli og tími .....	4
4.2.	Drip .....	5
4.3.	Áferðamælingar .....	6
4.4.	Litur á hráum flökum eftir temprun og uppþíðingu .....	6
4.5.	Skynmat .....	6
4.6.	Þurrefni og prótein .....	7
5.	Ályktanir .....	7
Viðauki A.	.....	8
Viðauki B.	.....	11
Viðauki C.	.....	14
Viðauki D.	.....	16

## 1. INNGANGUR

Í framtíðinni er áætlað að nota sjóunnin lausfryst flök sem hráefni fyrir framhaldsvinnslu í landi. Undanfarið hafa verið skoðaðir möguleikarnir á því að tempru lausfryst flök, snyrta þau og athuga áhrif temprunar á gæði. Þegar unnið er með tempruð flök við  $-3^{\circ}\text{C}$  geta smávegis mistök orðið þess valdandi að flökin hitni jafnvel upp fyrir  $0^{\circ}\text{C}$ . og þannig verður um tvífrysta vöru að ræða. Tilgangur með þessari tilraun er að athuga hvaða áhrif þessi hitastigshækkun og þar með tvífrýsting hefur á gæði þorsklaka.

## 2. FRAMKVÆMD TILRAUNAR

Tilraunin fór fram 16 október 1998 hjá fyrirtækinu Granda h/f og var notast við þann tækjabúnað sem þar er. Reynt var að líkja eftir hefðbundinni vinnslu og áætla þann tíma sem það tekur flökin að fara í gegnum ferilinn, þ.e.a.s.s frá því að þau eru tekin upp úr kælibaði þangað til þau eru lausfryst aftur. Þar sem miðað er við  $-3^{\circ}\text{C}$  í hnakka var athugað hversu langan tíma það tæki að ná  $-3^{\circ}\text{C}$  og síðan hversu langan tíma það tæki að ná  $0^{\circ}\text{C}$ . Með þessu er hægt að áætla hvað flökin megi gæðalega séð vera lengi í vinnslu áður en þau eru fryst aftur. Framkvæmdinni verður skipt niður í 3 hluta þar sem fryst flöki voru meðhöndluð á mismunandi hátt en síðan fryst aftur í lausfrysti. Verið var að vinna karfaflök á meðan á tilrauninni stóð og var ákveðið að breyta engri stillingu á frystinum heldur leggja þau á bandið og frysta á sama hátt og karfaflök. Frystihraðinn var stilltur þannig að það tók flökin um 35 mín við  $-23^{\circ}\text{C}$  að frjósa aftur. Þrjár tilraunaseríur voru útbúnar á eftirfarandi hátt:

### Hópur 1.

Frosin flök voru sett í  $4-6^{\circ}\text{C}$  fersk vatn þar til þau náðu  $-3^{\circ}\text{C}$  í þykkasta bita. Þá voru þau færð að lausfrysti og fryst aftur. Flökin voru síðan sett í frauðkassa og komið fyrir í frystigeymslu Granda í nokkra daga en þá voru þau færð í frystigeymslu Rf sem er  $-30^{\circ}\text{C}$  og geymd þar í 17 daga.

### Hópur 2.

Frosin flök voru sett í  $4-6^{\circ}\text{C}$  fersk vatn þar til þau náðu  $-3^{\circ}\text{C}$  í þykkasta bita. Þá voru þau tekin upp úr og látin liggja á borði þar til hitastig í hnakka var  $0^{\circ}\text{C}$ . Flökin voru þá lausfryst í búnaði frá Granda í 35 mín, sett í frauðkassa og komið fyrir í frystigeymslu Granda í nokkra daga. Að lokum voru þau síðan færð í frystigeymslu Rf  $-30^{\circ}\text{C}$  og geymd þar í 17 daga

### Hópur 3.

Frosin flök voru sett í  $4-6^{\circ}\text{C}$  fersk vatn þar til þau náðu  $-0,5^{\circ}\text{C}$  í þykkasta bita. Þá var bætt út í heitu vatni til að flýta fyrir upphíðingunni. Flökin voru síðan tekin upp úr vatninu og lausfryst þegar hitastig í hnakka sýndi  $9^{\circ}\text{C}$ . Flökin eru þá lausfryst í búnaði frá Granda í 35 mín, sett í frauðkassa og komið fyrir í frystigeymslu Granda í nokkra daga. Að lokum voru þau síðan færð í frystigeymslu Rf  $-30^{\circ}\text{C}$  og geymd þar í 17 daga

Hópur 4.

Til samanburðar voru síðan notuð flök sem einungis voru geymd í frysti og ekki tempruð.

### 3. MÆLINGAR

Eftir að flökin voru búin að vera 17 daga í frysti, voru hóparnir bornir saman m.t.t. drips, litar, áferðar og skynmats. Framkvæmd mælinga var á eftirfarandi hátt:

#### 3.1. Mælingar á dripi

Í hverjum hópi voru merkt 10 flök og vigtuð bæði fyrir og eftir meðhöndlun og byggir dripmæling á 6-8 flökum úr hverjum hópi.

Flökunum var komið fyrir í plastbala sem gataður var í botninn eins og sigti og var látið drjúpa af flökunum í 40 klst við 5°C. Þau voru síðan vigtuð aftur.

#### 3.2. Mælingar á áferð

Áferðamælingar voru framkvæmdar í Stable MicroSystems áferðamæli. Áferðin var mæld á tempruðum flökum sem höfðu verið fryst aftur og geymd í -30°C í nokkra sólarhringa. Fyrir áferðamælingu voru flökin þiðin upp við 5 °C í 12 tíma. Fimm flök voru mæld frá hverri temprunaraðferð og fimm flök frá viðmiðunarhópnum. Sýnatakan voru sex 2,5 \* 2,5 cm bitar úr hverju flaki. Efstu 3 cm af flakinu eru teknir frá síðan eru skornar þrjár 2,5 cm lengjur, en úr hverri lengju eru skornir einn til tveir bitar eftir stærð flaksins. Gert var samþjöppunarprófið TPA (Texture Profile Analysis), en þá er sama sýnið pressað tvisvar í röð og er verið að líkja eftir "munnbiti". Mæligildin eru harka eða hardness (N) og samloðun eða cohesiveness (%).

Harka: *Mesta kraftútslag við fyrri pressun.*

Samloðun: *Hlutfall jákvæðra kraftsvæða í seinni og fyrri pressun.*

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

Tölfræðiþróf var gert með Systat for Windows version 5.0.

#### 3.3. Mælingar á lit

Flökin voru þiðd við 5°C í 40 klst og síðan lögð á borð. Í upphafi var ætlunin að nota litgreini, en þar sem sjáanlegur munur var á hópnum var horfið frá því og voru þau metin af 6 dómurum.

#### 3.4. Skynmat

Einum sólarhring fyrir skynmat voru flökin tekin úr frysti og sett í herbergi sem heldur 5°C. Flökin voru síðan skorin í bita. Fyrst var hefðbundið skynmat á

hnakkastykkjum en síðan var sporðurinn metinn. Var þetta gert vegna þess að ekki var um tempruð flök að ræða og náði hitastig í sporði stundum 12°C á meðan á tilrauninni stóð. Sýnin voru síðan gufusoðin í álboxum í 5 mínútur. 8-12 dómarrar mátu sýnin í hvert skipti, hver dómari mat hvert sýni þrisvar sinnum og var stuðst við svokallað einkennapróf, þar sem metin var ferskleiki (Torry skali; 3-10) ásamt bragð- og áferðarþáttum á skala frá 0-100. Meðaltöl og staðalfrávik sýna voru fundin og fervikagreining (analysis of variance) ásamt Tukeys próf notað til að finna hvort marktækur munur væri á milli sýna.

### 3.5. Mælingar á vatni og próteini

Flökin voru mæld m.t.t. vatns og próteins til þess að sjá hvort þau eru að missa prótein út í vatnið eða tapa / taka upp vatn úr kælibaðinu. Mælingarnar voru keyptar af efnastofu og voru gerðar samkvæmt þeim AOAC og ISO aðferðum sem notaðar eru á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

## 4. NIÐURSTÖÐUR

### 4.1. Uppþíðingarferli og tími

Fylgst var með hverjum hópi fyrir sig frá því flökin voru tekin úr frysti fyrir tilraun og þangað til þau voru lausfryst aftur. Í byrjun var áætlað að fylgjast einnig með þeim í gegnum lausfrystinguna en þar sem um mjög dýr og viðkvæm mælitæki var um að ræða þótti óráðlegt að setja þau óvarin á bandið í lausfrysti. Hitastig í lausfrysti var mælt og reyndist það vera -23°C í sjálfum klefanum. Ekki voru gerðar mælingar á hitastigi í kringum sjálft færibaldið því það var ekki hægt að koma því við, né heldur fylgst með því hversu stöðugt hitastigið væri í klefanum sjálfum. Niðurstöður tíma- og hitastigsmælinga voru á eftirtalin hátt:

#### Hópur 1.

Þegar -3°C mælist í hnakka voru 32 flök tekin upp úr karinu og þau fryst síðan beint aftur í lausfrysti.

- Tími sem það tók að ná -3°C: **12 mínútur**
- Tími sem það tók frá því -3°C var náð þar til flökin fóru í lausfrysti: **ca 2 mínútur**
- Tími í lausfrysti: **ca 25 mínútur.**
- Tími í eftirfrysti: **17 sólarhringa**

#### Hópur 2.

Þegar -3°C mælist í hnakka voru 32 flök tekin upp úr karinu og látin liggja á borði þar til 0°C mælast í þykkasta bita.

- Tími sem það tekur að ná -3°C: **12 mínútur**
- Tími sem það tekur frá -3°C upp í 0°C: **94 mínútur**
- Tími sem það tók frá því 0°C ér náð þar til flök fóru i lausfrysti: **ca 2-3 mínútur**
- Tími í lausfrysti: **ca 25 mínútur**
- Tími í eftirfrysti: **17 sólarhringa**

### Hópur 3.

Þegar  $-0,5^{\circ}\text{C}$  mælist í hnakka er bætt við heitu vatni og ca 5 mínútum síðar þegar hitstig mælist um  $1^{\circ}\text{C}$  voru 32 flök tekin upp úr karinu og látin liggja á borði þar til  $10^{\circ}\text{C}$  mælast í þykkasta bita.

- Tími sem það tekur að ná  $-0,5^{\circ}\text{C}$ : **50 mínútur**
- Tími frá því flök ná  $0^{\circ}\text{C}$  þar til þau sýna  $10^{\circ}\text{C}$ : **ca 28 mínútur**
- Tími frá  $10^{\circ}\text{C}$  þar til þau fara í lausfrysti : **ca 2-3 mínútur**
- Tími í lausfrysti: **ca 25 mínútur**
- Tími í eftirfrysti: **17 sólarhringa**

### Hópur 4.

Til viðmiðunar við allar mælingar voru notuð sjófryst flök frá apríl (ÚA) sem ekki hafa verið þídd upp eða tempruð.

## **4.2. Drip**

Flökin voru vigtuð á eftirtöldum stöðum í ferlinu:

- ✓ fyrir uppþíðingu
- ✓ eftir uppþíðingu, lausfrystingu og eftirfrystingu
- ✓ eftir 24 klst geymslu við  $5^{\circ}\text{C}$
- ✓ eftir 40 klst geymslu við  $5^{\circ}\text{C}$

Flökin í hópum 2 og 3 léttast öll (15 flök) en af 9 flökum sem fylgst var með í hópi 1 þyngjast 4 en 5 léttast, sjá viðauka A. Þyngingin er að meðaltali 3,3 % en léttunin um 2,4 %. Ef skoðuð er meðaltal stærð flakann sést að þar er ekki hægt að leita skýringa því meðaltal þeirra 5 flaka sem léttust var 349 g en þeirra sem þyngdust var 387 g. Mælingar á dripi sýndu það að því lengri tíma sem uppþíðingin tók, því meira var dripið og skipti þá litlu máli hvort um var að ræða vatnsmeðhöndlun eða flökin látin þiðna við stofuhita. Í báðum tilfellum var um að ræða langan tíma eða 78 mínútur í vatni á móti 94 mínútur við herbergishita ca  $20^{\circ}\text{C}$ .

Tafla 1 sýnir hlutfallslega aukningu miðað við viðmiðunarhóp. Ástæðan fyrir því að ekki eru gefnar upp nákvæmar tölur er sú að töluverðan tíma tók að ná frosti úr flökunum og því var frost í nokkrum eftir 24 klst. Voru flökin því vigtuð aftur næsta dag eða um 40 klst frá því flökin voru tekin úr frysti og voru þau þá búin að ná umhverfishita. Hætta er því á að sum flökin hafi verið farin að missa vatn sjálf.

Tafla 1. Hlutfallsleg aukning drips miðað við þyngd flaka fyrir meðhöndlun og eftir 40 klst við  $5^{\circ}\text{C}$ .

	Hlutfallsleg aukning í dripi miðað við viðmið (%)	Marktækur munur miðað við viðmiðunarhóp
Viðmiðun	0	
Hópur 1	1,87	Nei
Hópur 2	7,5	Já
Hópur 3	7,4	Já

### 4.3. Áferðamælingar

Mæld var harka og samloðun hrárra flaka allra hópanna borið saman við viðmiðunarhópinn. Mælingar sýndu marktækan mun bæði við hóp 2 og 3. Þ.e.a.s harkan var meiri og samloðun minni fyrir báða þessa hópa m.v. viðmiðunarhóp. Hins vegar var ekki marktækur munur á hópunum innbyrðis né hóp 1 miðað við viðmiðunarhóp, sjá viðauka B. Tafla 2 sýnir niðurstöður áferðamælinga.

Tafla 2. Mæling á hörku og samloðun í 3 hópum af tempruðum upphíddum flökum og viðmiðunarhópi. Meðalgildi úr 15 -20 mælingum (5 flök) og staðalfravik.

Hópar	Harka (N/sec)	Samloðun (%)
Viðmiðun	99,51±19,38	15,7±3,0
Hópur 1	114,37 ±19,35	16,4±2,5
Hópur 2	125,83 ± 16,84	18,9±3,2
Hópur 3	129,50±25,21	20,7±3,0

*Harka* - marktækur munur ( $P<0,05$ ) í þá vegu að hópur 2 og viðmiðunarhópur og hópur 3 og viðmiðunarhópur sýndu marktækan mun

*Samloðun* - marktækur ( $P<0,05$ ) munur eins og í hörkunni að auki sýndi hópur 1 og hópur 3 marktækan mun og hópur 1 og 2 marktækan mun, sjá nánar í töflu 3.

Tafla 3 Marktækni fyrir hörku og samloðun (x).

	H1 vs V	H2 vs V	H3 vs V	H2 vs H3	H1 vs H3	H1 vs H2
Harka		x	x			
Samloðun		x	x		x	x

V= viðmiðunarhópur, lausfryst flök úr hefðbundinni framleiðslu um borð í Sléttbaki

### 4.4. Litur á hráum flökum eftir temprun og upphíðingu

Sex dómarar mátu lit hrárra flaka og voru allir sammála að þau væru ljósust / hvítust í hópi 3. Dómarar töldu annaðhvort hóp 1 eða viðmiðunarhóp dekkstan, en voru sammála um að flök í hópi 2 væru þarna á milli.

### 4.5. Skynmat

Niðurstöður skynmats sýndu að enginn marktækur munur var á viðmiðunarhóp og hópi 1. Hins vegar kom fram munur á viðmiðunarhóp og hópi 2 og 3, sjá viðauka C. Skynmatshópurinn var sammála um að smá aukabragð væri komið í þau flök. Það sem þegar er orðið vart við breytingar eftir svo skamman tíma í frysti er ástæða til að ætla að temprunin geti haft áhrif á geymsluþol í frysti.

#### 4.6. Þurrefni og prótein

Tafla 4. Mæling á þurrefni og próteini í flökum frá þremur mismunandi temprunarhópum og viðmiðunarhópi, sjá viðauka D.

Hópar	Þurrefni (%)	*Prótein (%)
H1	18,2	93,4
H2	18,4	95,6
H3	18,3	93,4
Viðmiðun	17,5	93,1

\*Mæling á próteini gefin upp á 100% þurrefnisbasa

#### 5. ÁLYKTANIR

Ljóst er að til þess að alhæfa nokkuð um gæði flaka við langvarandi frystigeymslu þarf að fylgjast með flökunum í lengri tíma. Þessi tilraun var meira hugsuð til að gera sér grein fyrir hvaða áhrif langur vinnsluferill og þar af leiðandi hækkun hitastigs í flökum hefði á gæði þeirra. Við teljum þó að draga megi eftirfarandi ályktanir:

1. Gæði flaka sem tempruð eru niður í  $-3^{\circ}\text{C}$  og síðan fryst aftur séu ekki lakari en viðmiðunarflaka.
2. Miðað við hvað það tekur flök langan tíma að ná  $0^{\circ}\text{C}$  þá sé ekki hætt á að hitastig hækki of mikið í vinnslu og óhætt sé að mæla með  $-3^{\circ}\text{C}$ .
3. Flök sem ná  $0^{\circ}\text{C}$  hafa hugsanlega skert geymsluþol sitt í frysti, en áhrifin koma þá ekki fram fyrr en eftir lengri tíma í frystigeymslu.



## **VIÐAUKI A**

**Drip mælingar á flökum frá Granda h/ f**

## Drip mælingar á flökum frá Granda.

Hópur 1.

Nr flaka	Flök tekin úr frysti og vigtuð	Flök eftir meðhöndlun hjá Granda og frystingu hjá Rf	Flök eftir 5°C í 24 klst	Flök eftir 5°C í 40 klst
336	399,3	379,9	367,5	354,5
174	298,8			
228	419,1	426,3	385,1	363,7
234	330,6	311,1	302,5	297,9
281	406,0	412,4		357,1
260	402,5	417,4		
187	405,1	403		
209	371,1	364,3	345,2	339,2
271	286,9	276,1	261,0	255,5
295	3318,6	326,9		291,9

Hópur 2.

Nr flaka	Flök tekin úr frysti og vigtuð	Flök eftir meðhöndlun hjá Granda og frystingu hjá Rf	Flök eftir 5°C í 24 klst	Flök eftir 5°C í 40 klst
225	243,9			
416	355,1	326,6	315,9	300,9
310	365,6	342,3	324,1	310,7
221	431,4	396,7	377,5	361,7
413	252,0	227,2	215,5	202,5
373	286,0			
350	286,6	241,5	231,8	223,1
299	296,6	272,6	259,4	248,1
204	253,9	238,9	234,3	226,0
217	305,4	280,6	268,3	258,5

Hópur 3.

nr flaka	Flök tekin úr frysti og vigtuð	Flök meðhöndlun hjá Granda og frystingu hjá Rf	Flök eftir 5°C í 24 klst	Flök eftir 5°C í 40 klst
212	408,2			
478	355,7	332,8	313,4	295,7
123	336,4	318,7	301,4	290,2
116	374	353	337,0	319,4
349	349,5			
183	280,2			
203	358,7	333,3	319,8	300,9
256	341,0	313,9	290,3	275,0
372	440,9	401,0	384,1	364,4
485	293,1	274,6	259,6	246,2

Hópur 4.

Nr flaka	Flök tekin úr frysti og vigtuð	Flök meðhöndlun hjá Granda og frystingu hjá Rf	Flök eftir 5°C í 24 klst	Flök eftir 5°C í 40 klst
213	275,8	275,1	252,0	247,9
154	400,3	400	370,4	363,4
208	472			
240	342			
341	447,3	446,7		
148	389,5			
139	338,4	338,1	324,9	315,7
170	252,1	251,5	232,2	225,6
127	302,2	302,1	281,7	277,1
147	410,7	410,3	383,0	376,9

## **VIÐAUKI B**

### **Áferðamælingar og tölfræðiúrvinnsla**

THU 5.11.98 16:48:18

SYSTAT VERSION 5.0  
COPYRIGHT, 1990-1992  
SYSTAT, INC.

Welcome to SYSTAT!  
WORKSPACE CLEAR FOR CREATING NEW DATASET

VARIABLES IN SYSTAT RECT FILE ARE:

HOPUR            HARKA            SAM            RES

THU 5.11.98 16:50:10 C:\WINDOWS\DESKTOP\IMMA.SYS

LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:

HOPUR            1.000            2.000            3.000            4.000

DEP VAR:        SAM        N:        90    MULTIPLE R: 0.578    SQUARED MULTIPLE R: 0.334

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
HOPUR	0.033	3	0.011	12.688	0.000
ERROR	0.065	76	0.001		

COL/

ROW	HOPUR
1	1.000 H1
2	2.000 H2
3	3.000 H3
4	4.000 H4

USING LEAST SQUARES MEANS.

POST HOC TEST OF        SAM

USING MODEL MSE OF        .001 WITH        76. DF.  
MATRIX OF PAIRWISE MEAN DIFFERENCES:

	1	2	3	4
1	0.000			
2	0.025	0.000		
3	0.043	0.018	0.000	
4	-0.007	-0.032	-0.050	0.000

TUKEY HSD MULTIPLE COMPARISONS.

MATRIX OF PAIRWISE COMPARISON PROBABILITIES:

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.041	1.000		
3	0.000	0.222	1.000	
4	0.879	0.004	0.000	1.000

THU 5.11.98 16:48:18

SYSTAT VERSION 5.0  
COPYRIGHT, 1990-1992  
SYSTAT, INC.

Welcome to SYSTAT!  
WORKSPACE CLEAR FOR CREATING NEW DATASET

THU 5.11.98 16:51:40 C:\WINDOWS\DESKTOP\IMMA.SYS  
LEVELS ENCOUNTERED DURING PROCESSING ARE:  
HOPUR

1.000 2.000 3.000 4.000

DEP VAR: HARKA N: 80 MULTIPLE R: 0.507 SQUARED MULTIPLE R: 0.257

ANALYSIS OF VARIANCE

SOURCE	SUM-OF-SQUARES	DF	MEAN-SQUARE	F-RATIO	P
HOPUR	11067.720	3	3689.240	8.770	0.000
ERROR	31970.826	76	420.669		

COL/ ROW	HOPUR
1	1.000
2	2.000
3	3.000
4	4.000

USING LEAST SQUARES MEANS.

POST HOC TEST OF HARKA

USING MODEL MSE OF 420.669 WITH 76. DF.  
MATRIX OF PAIRWISE MEAN DIFFERENCES:

	1	2	3	4
1	0.000			
2	11.452	0.000		
3	15.121	3.669	0.000	
4	-14.866	-26.318	-29.987	0.000

TUKEY HSD MULTIPLE COMPARISONS.

MATRIX OF PAIRWISE COMPARISON PROBABILITIES:

	1	2	3	4
1	1.000			
2	0.309	1.000		
3	0.101	0.940	1.000	
4	0.116	0.001	0.000	1.000

**VIÐAUKI C**

**Skynmat**

25. nóvember 1998.

Efni: Skynmat.

Sýni merkt: Viðmið, hópur 1, hópur 2 og hópur 3.  
Sýni metin: 3. og 4. nóvember og hluti endurtekinn 19. nóvember 1998.

Sýnin voru skynmetin af dómurum úr skynmatshópi Rf, 9-11 manns. Sýnin voru metin soðin og var gefin einkunn fyrir ferskleika eftir Torry einkunnastiga. Einnig voru áferðarþættirnir þurr/ safaríkur og seigur /meyr, litur og kæli-/frystigeymslubragð metnir með myndrænu prófi (profile) þar sem dómari notar ókvarðaða línu til að meta styrk þessara eiginleika. Í úrvinnslu er línan kvörðuð frá 0-100. Í endurtekningunni voru eiginleikarnir litur og kæli-/frystigeymslubragð teknir út. 3 og 4. nóvember var sýnunum skipt þannig að hnakkastykki voru metin sér og sporðar voru metnir sér en í endurtekningu 19. nóvember var allt flakið notað. Öll sýni voru metin tvisvar sinnum.

Niðurstöður: (em: ekki marktækt)

#### Ferskleiki

	Sporðar	Hnakkar	endurtekning	meðaltal
viðmið	7,6 (1,0)	<b>8,3 (0,9)</b>	7,3 (0,9)	7,7
hópur 1	7,4 (0,9)	8,0 (1,1)	7,2 (1,2)	7,5
hópur 2	7,5 (1,0)	<b>7,8 (1,0)</b>	6,7(1,7)	7,3
hópur 3	7,1 (1,2)	8,3 (0,9)	6,7 (1,3)	7,4

EM

#### Þurr /safariukur

	Sporðar	Hnakkar	endurtekning	meðaltal
viðmið	56 (21)	<b>54 (18)</b>	46 (13)	52
hópur 1	56 (24)	<b>42 (16)</b>	57 (12)	52
hópur 2	52 (20)	51(19)	54 (15)	52
hópur 3	<b>46 (18)</b>	43 (23)	46 (16)	45

h3 v við h1 v viðm  
h3 v h1

við v h2  
við v h1  
h1 v h3

#### Seigur/ meyr

	Sporðar	Hnakkar	endurtekning	meðaltal
viðmið	55 (18)	56 (17)	38 (15)	50
hópur 1	55 (21)	51 (18)	52 (14)	53
hópur 2	53 (18)	48 (18)	44 (18)	48
hópur 3	51 (21)	52 (20)	40 (18)	48

em em

við m h1  
h1 v h2

Ekki var marktækur munur á ferskleika sýnanna. Meðaleinkunn fyrir ferskleika var frá 7,3-7,7. Sýnin fá svipaða einkunn fyrir áferð, hópur 3 virðist þó vera heldur þurrari en aðrir hópar. Dreifing einkunna í myndrænu prófi var mikil og því erfitt að álykta mikið út frá þeim.

Ása Þorkelsdóttir  
Matvælafræðingur  
Rannsóknasvið Rf.



## **VIÐAUKI D**

**Mælingar frá efnastofu Rf**



Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins  
Þjónustusvið - Efnafræðistofa

Rf.  
Helga / Soffía Vala  
VERKNR: 1378

Rannsókn nr. AE-98-I- 626-629

Móttrekið: ..... 2.11.1998

Tegund sýnis: ..... Þorsklök

til

Framleiðandi: .....

Rannsakaoð: .....

Seljandi: .....

Nr.	Merki	VATN [%]	PRÓTEIN N*6,25 [%]			
626	H1	81,8	17,0			
627	H2	81,6	17,6			
628	H3	81,7	17,1			
629	Viðm.	82,5	16,3			

Upplýsingar um aðferðir og næmni þeirra liggja fyrir hjá stofustjóra, sé þess óskað. Öfnagreindar niðurstöður eiga eingöngu við það sýni sem mælt var. Heimilt er að afrita skýrsluna í heilu lagi. Skriflegt leyfi frá Rf þarf ef einungis er ætlunin að afrita hluta hennar

Reykjavík, 25.11.1998

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins  
Pósthólf 1405  
121 Reykjavík  
sími: 562-02-40  
fax: 562-07-40

Baldvin Valgarðsson  
Matvælafræðingur