

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

**Fjarlæging fiskholds
af beinum
með háprýstibúnaði**

**Kristberg Kristbergsson
Halldór Sigfússon**

Febrúar 1995

Skýrsla Rf 76

Lykilorð: Aukaafurðir, marningur, eðliseiginleikar, þvottur, háprýstibúnaður.

EFNISYFIRLIT

1.	INNGANGUR	2
2.	FRAMKVÆMD	2
	2.1. Vélbúnaður	2
	2.2. Tilraunavinnsla	3
	2.3. Hráefni og sýnataka	3
3.	NIÐURSTÖÐUR	4
	3.1. Nýting	4
	3.2. Efnamælingar	6
	3.2.1. Vatnsinnihald	6
	3.2.2. Próteininnihald	6
	3.2.3. Áferð	7
	3.2.4. Litur	8

TÖFLUR

Tafla 1: Tölfræðileg uppsetning

Tafla 2: Niðurstöður úr tilraunum með háþrýstimarningi

Tafla 3: Niðurstöður efnamælinga

1. INNGANGUR

Þessi skýrsla er lokaskýrsla verkefnisins "Fjarlæging fiskholds af beinum með háþrýstítækni" sem var styrkt af Rannsóknaráði ríkisins undir verknúmerinu 93162. Vinnu við verkefnið verður haldið áfram með styrk frá Norræna iðnþróunarsjóðnum undir heitinu "Water Jet Deboning" (P93185) og með styrk frá Rannsóknarráði Íslands undir heitinu Háþrýstímarningur (94111). Frekari úrvinnsla gagna úr þessum tilraunum verður væntanlega birt í skýrslum undir þessum formerkjum.

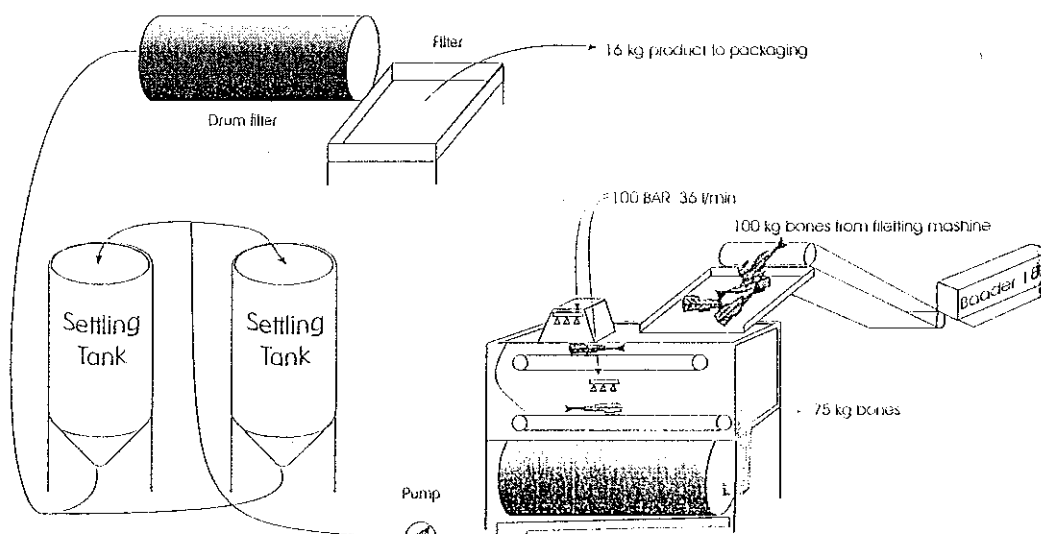
Fiskhold sem hefur verið skilið frá beinum nefnist marningur. Aðskilnaðurinn er oftast framkvæmdur í vél sem samanstendur af gúmmí beltí og tromlu með smáum götum á en fiskurinn er pressaður milli beltis og tromlu. Fiskholdið, þ.m.t. prótein, fita og blóð, þrýstist gegnum götin á tromlunni en bein og roð sitja eftir utan á tromlu. Almennt er fiskhold fremur mjúkt þannig að göt á tromlu geta verið stór eða 3-5 mm. Gæði hráefnis hafa mikil áhrif á gæði marnings sem framleiddur er á þennan hátt. Marningur er einkum gæðaflokkaður eftir lit. Almennt má segja að marningur sem framleiddur er úr afskurði verði hvítur en marningur sem framleiddur er úr hryggjum eða heilum fiski verði dökkur, oftast bleikur eða rauður vegna blóðs og nýra sem liggur undir hrygg. Það er einkum nýrað sem blandast við hryggjarmarninginn sem veldur dökkum lit og þar með umtalsverðu verðfalli á marningi.

Markmiðið með þessu verkefni var að hanna og þróa vélbúnað til þess að ná fiskholdi af beinum án þess að brjóta hryggsúlu fisksins og þar með hindra að nýrað blandist við marninginn. Tæknin byggir á því að sprauta holdinu af beinum með vatnsgeisla undir háum þrýstingi.

2. FRAMKVÆMD

2.1. Vélbúnaður

Fyrsta frumgerð vélbúnaðarins til að ná holdi af beinum með háþrýstítækni stendur saman af: Mötunarbelti, sex háþrýstistútum, þrjár fyrir hvora hlið, síutromlu I, fellitank, síutromlu II og súbakka þar sem saltbót fer fram (mynd 1). Síðan var bætt við marningspressu til að minnka vatnsinnihald marningsins.



Mynd 1. Háþrýstibúnaður frá Klaka sf "Water Jet Flesh Recovery System"

2.2. Tilraunavinnsla

Tilraunir með háprýstibúnaðinn voru framkvæmdar hjá Haraldi Böðvarssyni hf á Akranesi og framkvæmdar samkvæmt ákveðinni tilraunauppsetningu (tafla 1). En áður hafði farið fram umtalsverð þróunarvinna í húsakynnum Klaka sf í Kópavogi. Þessi ákveðna uppsetning tilraunanna gaf möguleika á því að kanna samtímis þrjár breytur í fimm styrkleikum og innbyrðis áhrif breyta hver á aðra. Eftirfarandi breytur voru kannaðar: Vatnsþrýstingur úr háprýstistútum, (X1), hraði færibands í vél (X2) og saltfót í marning (X3). Samkvæmt þessari tilraunauppsetningu fær miðstýrikur breytunnar gildið núll(0) en minnsta stærð gildið -2 og stærsta stærðin gildið +2. Miðgildi breyta voru ákvörðuð út frá þeim gildum sem notuð höfðu verið af Sigurði Þórðarsyni hjá Klaka sf. Búast mátti við að eftir því sem vatnsþrýstingur ykist næðist meira hold af hryggjum og einnig að minna hold næðist af hryggjum með auknum hraða færibands. Auk þess var gert ráð fyrir auknum heimtum með meiri saltfót.

Uppsetning tilrauna með háprýstibúnaði:

	-2	-1	0	+1	+2
X1: Vatnsþrýstingur (bar)	63	66	69	72	75
X2: Hraði færibands (cm mín-1)	634	989	1358	1765	2250
X3: Saltfót (% -W/W)	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25

2.3. Hráefni og sýnataka

Hryggir voru fengnir af u.þ.b. sex daga gömlum þorski. Vatnsþrýstingur, hraði færibands, sprautuvélar og saltfót var stillt fyrir hverja tilraun samkvæmt tilraunauppsetningu. Pressun var framkvæmd tvisvar eftir íbót salts og var marningspressan stillt á 0,3. Eins og að ofan greinir eru miðgildi (núll) miðuð við þær stillingar sem Sigurður Þórðarson hjá Klaka sf hefur notast við áður. Hraði færibands miðast við að vélin afkasti 25 fiskum (hver fiskur u.þ.b. 50 cm) á mínútu sem jafngildir afköstum flökunarlínu fyrir þorsk.

Framkvæmd tilrauna:

1. Vigtun hryggja
2. Keyrsla í gegnum vél
3. Hryggir vigtaðir
4. Hold í fellitank
5. Hold í tromlusú
6. Hold safnast í síubakka - látið standa í u.þ.b. 15 mín.
- *vigtað (sýni Marningur I)*
7. Salti blandað í hold - látið standa í u.þ.b. 15 mín.
- *vigtað (sýni Marningur II)*
8. Pressað
- *vigtað (sýni Marningur III)*

Hvert sýni var u.þ.b. 10 kg. Sýni voru sett í plastfötur og geymdar á ís. Þannig voru sýnin send með fyrstu ferð með Akriaborginni daginn eftir til Reykjavíkur á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins þar sem mælingar og úrvinnsla fór fram.

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Nýting

Það liggur ekki alveg í augum uppi hvernig réttast er að reikna nýtingu í þessari vinnslu miðað við þær upplýsingar sem liggja fyrir. Eins og sést í töflu 2 hér á eftir hafa verið reiknaðar fjórar útgáfur af nýtingu. I-IV.

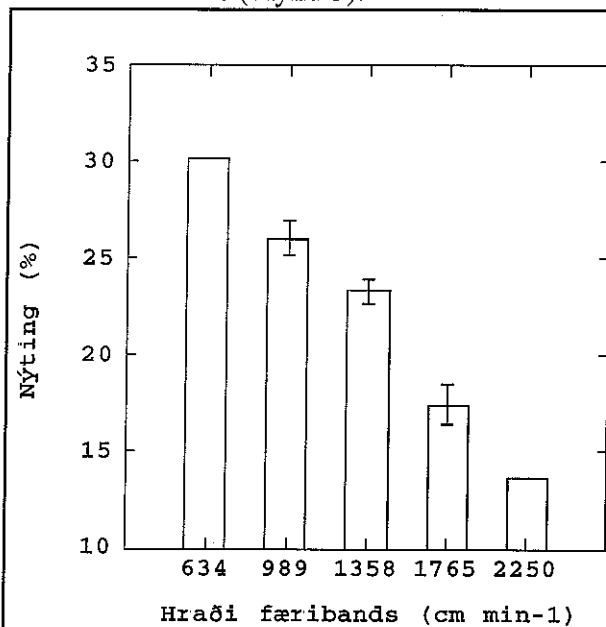
Nýting I = Hryggir inn - Bein frá/Hryggir inn

Nýting II = Marningur I/Hryggir inn

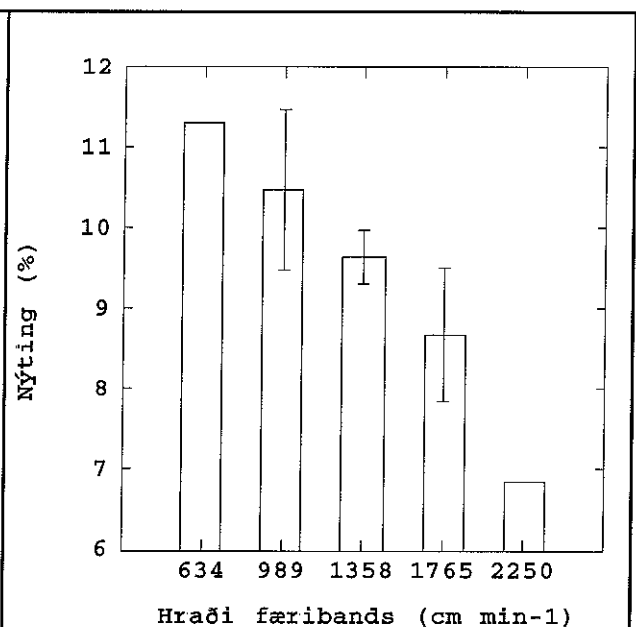
Nýting III = Marningur II/Hryggir inn

Nýting IV = Marningur III/Hryggir inn

Nýting I og IV eru þær tölur sem skipta mestu máli. Nýting I gefur hugmynd um hversu vel marningurinn hreinsast af beinum en þar fengust tölur frá tæplega 14% upp í 30% eftir vinnsluáðstæðum en þessar nýtingar tölur voru í beinu hlutfalli af hraða færibands (mynd 2). Nýting IV er hinsvegar hlutfall lokaafurðar og hryggja inn eða raunveruleg afurð úr þessari vinnslu. Sama gildir að nýting IV er í beinu hlutfalli við hraða færibands (mynd 3).



Mynd 2. Nýting (I), reiknuð sem hlutfall hryggja inn og beina út.

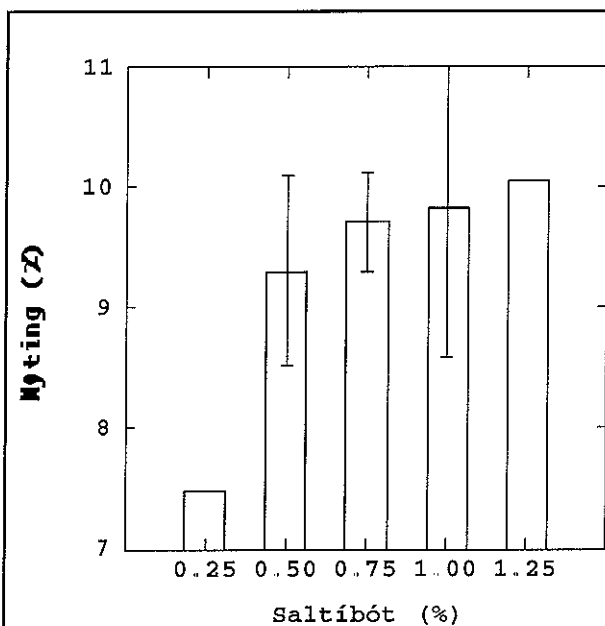


Mynd 3. Nýting (IV), reiknuð sem hlutfall lokaafurðar og hryggja inn.

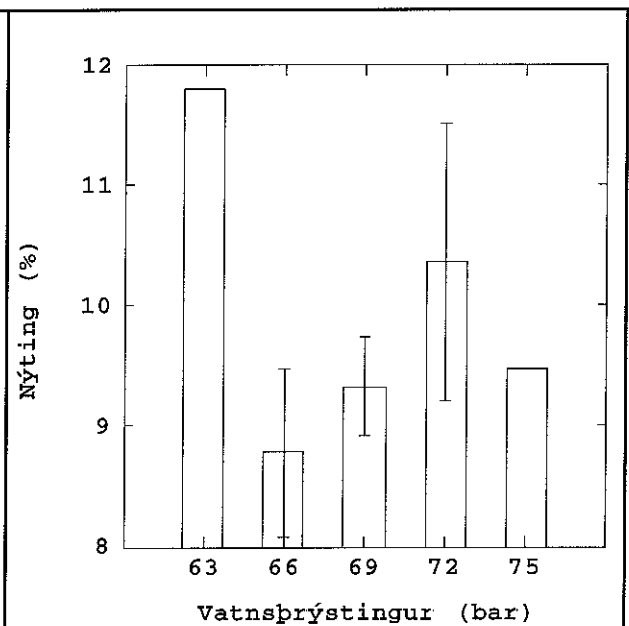
(Ath í RSM Rotatable Central Composite Design tilraunuppsetningu hefur staðalfrávikin mesta merkingu í miðgildi tilraunarinnar, hér við 1358 cm/mín hraða, en sú tilraun er endurtekin 6 sinnum til að meta staðalfrávik í tilrauninni í heild)

Nýting í þessari vinnslu er hinsvegar háð flakanýtingu og minnkar í réttu hlutfalli við aukna flakanýtingu. Þar sem flökin eru verðmeiri afurð en marningur þegar um er að ræða þorsk væri líklega best ef nýtingin væri sem minnst úr þessari vinnslu. Til þess að reikna raunverulega nýtingu hefði þurft að meta hversu mikið hold var eftir á beinum eftir háþrýstimeðferðina. Rétt hefði verið að vigta hryggi fyrir og eftir háþrýstimeðferð eins og gert var en síðan að reyna að meta hversu mikið hold væri eftir á beinum eftir meðferð. Til þess hefði þurft að melta holdið af með ensímum eða sýru, reyna að skafa það af eða t.d. að sjóða beinin og ná þannig holdi af. Á þessu stigi var þó ekki talin þörf á slíku og aðferðin að ofan talin gefa nægjanlega góðan samanburð á vinnsluáðstæðum sem verið var að meta.

Saltþót hafði einnig áhrif á nýtingu eins og sjá má á mynd 4, aukið salt gefur aukna nýtingu. Hinsvegar var ekki hægt að sjá nein bein áhrif vatnsþrýsting á nýtingu, sjá mynd 5.



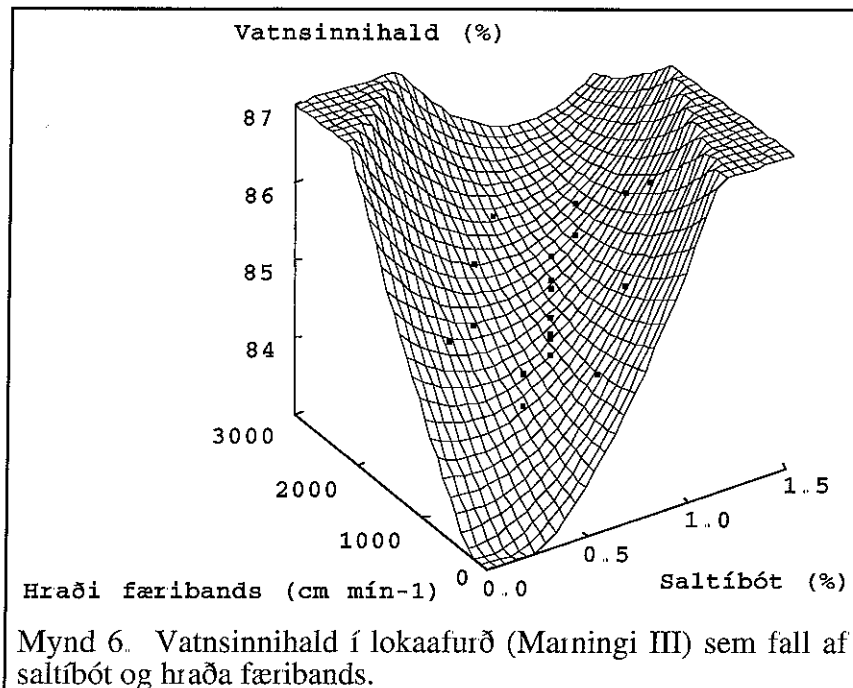
Mynd 4. Nýting (IV). Lokaafurð sem hlutfall af saltþót.



Mynd 5. Nýting (IV). Lokaafurð sem hlutfall af vatnsþrýstingi.

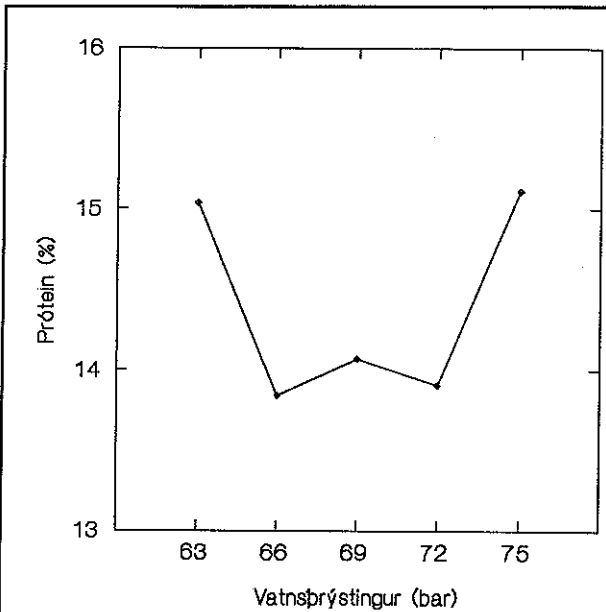
3.2. Efnamælingar

3.2.1 Vatnsinnihald. Vatnsinnihald marningsins reyndist allt of hátt og var því gripið til þess ráðs að pressa marninginn í marningspressu. Marningur II í töflu 2 er marningur fyrir pressun en marningur III er marningur eftir pressun. Eins og sést hefur þyngd marningsins í flestum tilfellum uþb helmingast. Marningur II var nánast gegnsósa af vatni og því ónýtanlegur. Með marningspressunni mátti hinsvegar stilla vatnsinnihald lokaafurðarinnar nánast að vild. Tafla 3 sýnir mælingar á vatnsinnihaldi lokaafurðar en eins og sjá má er vatnsinnihald um 84-86% sem er enn nokkuð herra en æskilegt vatnsmagn í marningi sem er nær því að vera um 82%. Á mynd 6 má sjá að vatnsinnihald í lokaafurðinni (Marning III) er einnig í beinu hlutfalli við saltíbót og hraða færíbands. Því má gera ráð fyrir að hægt verði að stjórna vatnsinnihaldi í lokaafurðinni nokkuð nákvæmlega í vinnslu með því að nota þessa þrjá þætti; pressun, saltíbót og hraða færíbands. Vatnsþrýstingur við sprautun holds af beinum virtist ekki vera í neinu beinu hlutfalli við vatnsinnihald í lokaafurðinni.

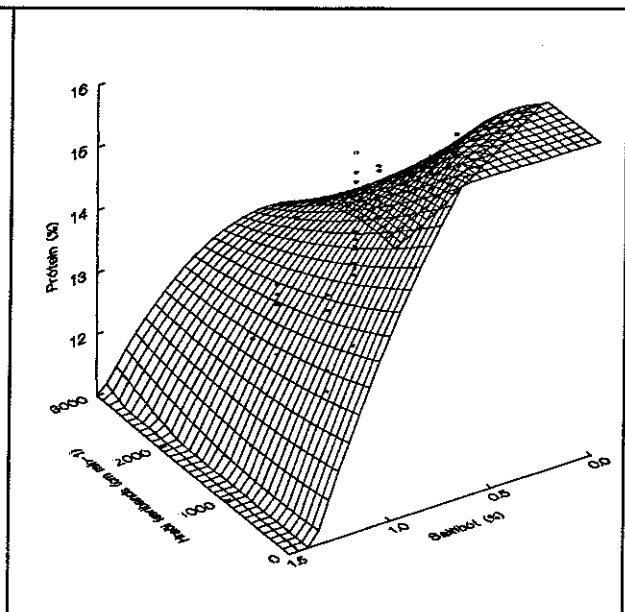


Mynd 6. Vatnsinnihald í lokaafurð (Marningi III) sem fall af saltíbót og hraða færíbands.

3.2.2 Próteininnihald. Kannað var próteininnihald marnings sem unninn var með háþrýstítækni vegna þess að líklegt var talið að vatnsleysanleg prótein skoluðust út við háþrýstiskolun með vatni. Notuð var Kjeldahl aðferð við mælingar á próteini. Eins og sést á mynd 7 virðist hinsvegar ekki vera línulegt samband milli vatnsþrýstings og próteininnihalds í lokaafurðinni (Marningur III). Hátt próteininnihald mældist við bæði hæsta og lægsta styrk vatnsþrýstings en lægri próteinstyrkur mældist við miðgildin þjú. Hraði færíbands virtist ekki hafa nein áhrif á prótein, mælt með Kjeldahl aðferðinni eins og sést á mynd 8, en hinsvegar hafði styrkur salts áhrif og prótein minnkaði með auknum saltstyrki samkvæmt þessum niðurstöðum.

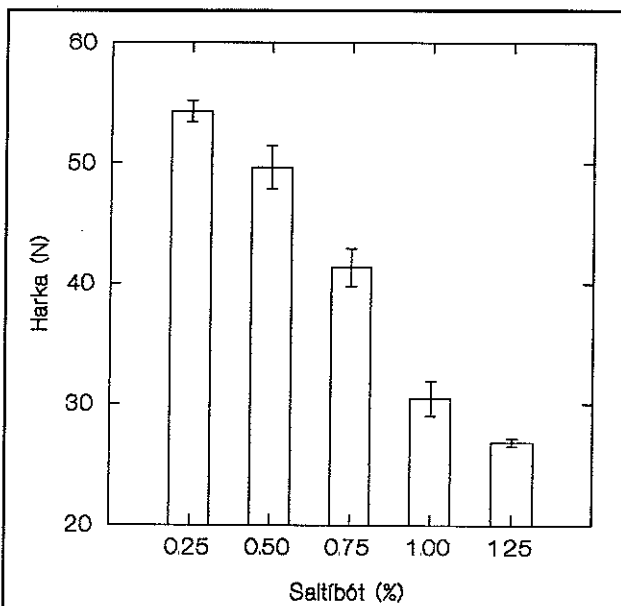


Mynd 7. Prótein í lokaafurð (Marning III) sem fall af vatnsþrýstingi.

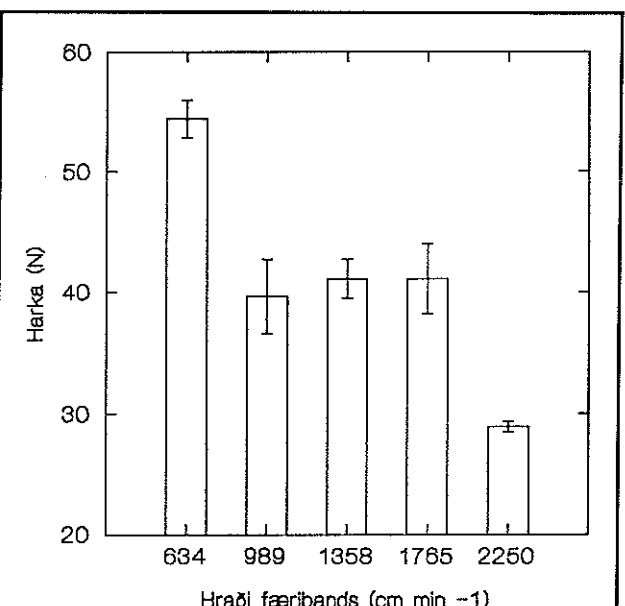


Mynd 8. Prótein í lokaafurð (Marningur III) sem fall af saltþót og hraða færíbands

3.2.3 Áferð. Fram hafði komið í forkönnunum hjá Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna að marningur framleiddur með háþrýstibúnaði hefði gúmmíkennda áferð og mikla límeiginleika eða samloðun. Harka og samloðun marningsins var því metin með Instron kraftmæli. Háþrýstimarningurinn hafði áberandi meiri hörku eða 47(N) en viðmiðunar sýni 29 (N) en það var marningur sem hafði verið skafinn af hrygg með teskeið. Harka sýndi enga fylgni við vatnsþrýsting en minnkaði hinsvegar í réttu hlutfalli við saltþót eins og sést á mynd 9. Harka minnkaði einnig nokkuð með auknum hraða færíbands. Ekki reyndist marktækur munur á samloðun í háþrýstimarningi (0,282) og marningi sem hafði verið skafinn af hrygg (0,263)



Mynd 9. Harka í lokaafurð (Marning III) sem fall af saltþót.



Mynd 10 Harka í lokaafurð (Marningur III) sem fall af hraða færíbands .

3.2.4 Litur. Litur er mikið notaður til að gæðaflokka marning. Marningurinn var litgreindur með skynmati. Háprýstimarningurinn fékk einkunn á bilinu 1-2 og taldist því vel hvítur eða örlítið grár. Háprýstimarningurinn er almennt mun hvítari en marningur unninn á hefðbundinn hátt sem stafar af vatnsnotkuninni. Við háprýstipvottinn skolast blóð, himnur og tægjur burt svo að það sem eftir verður er nánast eingöngu vöðvatrefjar. Hefðbundinn þorskmarningur (afskurður) er yfirleitt svolítið blóðblandaður og því aðeins rauður að lit. Það fer þó eftir því hvort meðhöndlun fisksins hefur verið góð og fiskurinn hefur verið vel blóðgaður og lítið marinn. Hryggjamarningurinn (skafinn af með skeið) fékk einkunnina 5 en hefðbundinn þorskmarningur fékk einkunnina 3-5. Í honum er auk þess nokkuð magn himna og tægja sem ekki er að finna í háprýstimarningnum

Tölfræðileg uppsetning:

Response Surface Methodology
Central Composite Design (Cohran and Cox, 1957).
Þrjú þættir, fimm stig.

Tafla 1

	Test	X_1	X_2	X_3
Block I	1	+2	0	0
	2	-2	0	0
	3	0	+2	0
	4	0	-2	0
	5	0	0	+2
	6	0	0	-2
	7 ¹	0	0	0
Block II	8	+1	+1	+1
	9	-1	+1	+1
	10	+1	-1	+1
	11	-1	-1	+1
	12	+1	+1	-1
	13	-1	+1	-1
	14	+1	-1	-1
	15	-1	-1	-1

¹ $n = 6$.

Mat á skekkju var fengið með endurtekningu á einni sýnasamsetningu eins og lagt var til í uppsetningu eftir Cochran W.G. og Cox, G.M. 1957. *Experimental Designs*, 2nd ed. Wiley International, N.Y.

TAFLA 3 - Niðurstöður efnamælinga: Samanburður háþrýstímarnings

Tilr.	Vatn	Prótein	Fita	Salt
1	84,67% ± 0,03%	15,11% ± 0,54%	0,22% ± 0,03%	0,30% ± 0,08%
2	84,39% ± 0,23%	15,04% ± 0,19%	0,19% ± 0,04%	0,48% ± 0,00%
3	85,41% ± 0,00%	13,71% ± 0,01%	0,12% ± 0,01%	0,72% ± 0,00%
4	84,42% ± 0,03%	15,05% ± 0,19%	0,25% ± 0,02%	0,78% ± 0,08%
5	86,00% ± 0,21%	12,19% ± 1,21%	0,18% ± 0,04%	0,72% ± 0,00%
6	84,79% ± 0,13%	15,12% ± 0,23%	0,15% ± 0,06%	0,06% ± 0,08%
7 ¹	84,79% ± 0,51%	14,11% ± 0,76%	0,23% ± 0,10%	0,52% ± 0,22%
8	85,28% ± 0,10%	13,25% ± 0,10%	0,12% ± 0,00%	0,96% ± 0,34%
9	85,67% ± 0,04%	12,59% ± 0,57%	0,11% ± 0,02%	0,84% ± 0,17%
10	86,32% ± 0,02%	12,41% ± 0,24%	0,22% ± 0,05%	0,48% ± 0,00%
11	85,12% ± 0,10%	13,67% ± 0,17%	0,34% ± 0,02%	0,96% ± 0,00%
12	84,52% ± 0,18%	14,65% ± 0,06%	0,19% ± 0,04%	0,24% ± 0,00%
13	85,31% ± 0,33%	14,01% ± 0,20%	0,07% ± 0,02%	0,30% ± 0,08%
14	83,99% ± 0,08%	15,33% ± 0,20%	0,20% ± 0,01%	0,24% ± 0,00%
15	84,42% ± 0,01%	15,11% ± 0,19%	0,17% ± 0,01%	0,06% ± 0,00%
Hr.marn²	83,91% ± 0,67%	15,42% ± 0,36%	0,29% ± 0,03%	0,00% ± 0,00%

n = 2 fyrir efnamælingar nema annað sé tekið fram

¹ Þessi tilraun var gerð sex (6) sinnum svo n = 12 fyrir meðaltöl og staðalfrávik.

² Marningur sem er handskafinn af hryggjum



Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

RANNSÓKNARRÁÐ ÍSLANDS
Laugavegi 13
101 Reykjavík

Hr. Hörður Jónsson

Reykjavík 22. febrúar 1995

Málefni: Lokaskýrsla vegna verkefnis.

Heiti verkefnis: Fjarlæging fiskholds af beinum með háþrýstítækni.

Styrknúmer: 93162

Verkefnisstjóri: Gunnar Bragi Guðmundsson, Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

Hjálagt: Lokaskýrsla verkefnis til Rannsóknarráðs Íslands.
Framvinduskýrsla III.
Fjarlæging fiskholds af beinum með háþrýstibúnaði, fylgirit með
lokaskýrslu til Rannsóknaráðs ríkisins.
"Klaki water jet flesh recovery system", myndband um
vinnsluferilinn.



RANNSÓKNARRÁÐ
ÍSLANDS

TÆKNISJÓÐUR

FRAMVINDUSKÝRSLA / LOKASKÝRSLA

STYRKÞEGAR					
Klaki sf., Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Háskóli Íslands, Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna					
STYRKNÚMÉR:	93162				
HEITI VERKEFNIS	Fjarlæging fiskholds af beinum með háþrýstítækni				
VERKEFNISSTJÓRI	Gunnar Bragi Guðmundsson				
FRAMVINDUSKÝRSLA NR:	III	TÍMABILÐ	1/10 1993	TIL	22/2 1995
Framvinda á tímabilinu (STUTT FRÁSÖGN AF GANGI MÍÐA VIÐ ÁÆTLUN - SJÁ ÍTARLEGAR FYLGISKJAL EF ÞARF)					
Sjá meðfylgjandi lokaskýrslu verkefnisins, ásamt fylgigögnum.					
KOSTNAÐUR (SJÁ SUNDURLIÐUN Í FYLGISKJALI)			FJÁRMÖGNUN		
	Samkvæmt áætlun þús.kr.	Áfallið skv. reikningi þús.kr.		Staða skv. reikningi þús.kr.	
Frá fyrra tímabili			Rannsóknarráðgjafi	2.250	
Á tímabilinu:			Framlag styrkþega	7.500	
Laun og launagjöld		6.358	Frá öðrum: ANN	1.000	
Rekstur		3.179			
Stofnk.		1.575			
Annað		875	Skuldir verkefnis	1.237	
Alls		11.987	Alls	11.987	
Helldark.			Ósk um greiðslu nú	750	

NÆSTU VERKEFNI (stutt greintargerð um framkvæmdir næsta tímabil)

Verkefninu verður fram haldið með styrk frá RANNÍS (verkefni 94111) og styrk frá Nordfood, Norræna iðnþróunarsjóðnum (verkefni P93185)

STÁÐA VERKEFNIS (SJÁ EINNIG GREINARGERÐ (FYLGISKJALI))

FRAMGANGUR VERKEFNIS ER SAMKVÆMT ÁÆTLUN UM:

	TÍMA	KOSTNAÐ	STARFSÁRANGUR	SKIPUL. OG SAMV.
Já/Nei	Nei	Nei	Já	Já
Lokið u.p.b. %	100	100	100	

Undirskrift Perik Staður 22/2 '95 Dags.

J. h. Sigurjonsson
Verkefnisstjóri

AFGREIÐSLA RANNSÓKNASJÓÐS

Framvinduskýrsla móttekin Lesin.....
 Dags. Dags Upph.st.

Athugasemdir Fullnægjandi [] Ófullnægjandi []

Útborgun samkv. samningi Heimil [] Óheimil []

Áður greitt kr. Til greiðslu nú kr.

Dags. Samþykkt



FJARLÆGING FISKHOLDS AF BEINUM MED HÁPRÝSTITÆKNI

EFNISYFIRLIT

1. ÁGRIP.....	2
2. MARKMIÐ	2
3. NIÐURSTÖÐUR	3
4. VERKLÝSING	3
5. NÝTING NIÐURSTAÐNA - GAGNSEMI.....	4
6. TÆKNI/BÚNAÐUR	4
7. KOSTNAÐARÁÆTLUN/RAUNKOSTNAÐUR/FJÁRMÖGNUN.....	4
8. VANDAMÁL VIÐ FRAMKVÆMD VERKEFNISINS	4
9. SKÝRSLUR	4
10. FYLGIGÖGN	5



1. ÁGRIP

Markmið verkefnisins var að fullþróa vinnslubúnað til að fjarlægja fiskhold til manneðis af beinum með háþrýstivatnstækni, finna markað fyrir búnaðinn og afurðina samhliða stöðlun hennar með grunnrannsóknnum á eðlis- og efnaeiginleikum.

Gerðar hafa verið umbætur á vélbúnaði, smíðuð frumgerð hans, gerðar tilraunir með hann og vinnsluferlið skilgreint. Gerðar voru mælingar á eiginleikum afurðarinnar, nýtingu hráefnis og rekstrarþáttum.

Niðurstaðan er að vélbúnaðurinn þarfnast endurbóta m.t.t. rekstrarþátta, afkasta, nýtingar og eiginleika afurðarinnar. Markaðsþáttur afurðarinnar er ekki fullkannaður, en ljóst er þó að hún gengur ekki beint inn á þekkta markaði í samkeppni við hefðbundnar afurðir. Vinna þarf nánar við að endurbæta vinnsluferlið þannig að afurðin nálgist eiginleika þekktra afurða eða að staðla eiginleika hennar og markaðsfæra sem nýja vöru.

Vélbúnaður var hannaður og smíðaður hjá Klaka sf. í samvinnu við tæknideild Rannsóknastofnunar fiskiðnaðarins. Prófanir fóru fram hjá Haraldi Böðvarssyni hf. á Akranesi og mælingar á sýnum fóru fram hjá Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins og Háskóla Íslands undir stjórn Kristbergs Kristbergssonar.

2. MARKMIÐ

Marningur er fiskhakk, sem venjulega er framleiddur í vélum, sem taka m.a. beingarða fisks eftir flökun og kremja þá milli gatatromlu og gúmmífærubands, sem er strekkt upp að tromlunni. Fiskholdið þrýstist í gegnum götin á tromlunni og marningurinn streymir út um enda hennar, en bein, roð og himnur verða eftir fyrir utan tromluna. Þegar þessi búnaður er notaður á fiskhryggi brotna þeir við þennan þrýsting og nýrnablóð blandast fiskholdinu og litar það. Nýrnablóðið inniheldur auk þess mikið af ensímum, sem stytta geymsluþol marningsins í frosti. Marningurinn er eftirsóttari og verðmætari ef hann er hvítur.

Í þessu verkefni var ætlunin að fullþróa og smíða vélbúnað og framleiðsluferli sem byggir á frumþróun fyrirtækisins Klaka sf. Vélbúnaðurinn byggir á áður óþekktri tækni í matvælaíðnaðinum, þ.e. að fjarlægja fiskhold af flakahryggjum og hausum með háþrýstivatnsgeisla. Með þessu móti brotnar hryggjarsúlan ekki og nýrnablóðið blandast ekki við marninginn, heldur verður hann hvítur auk þess sem vatnsmeðhöndlunin sem fylgir losuninni gefur marningnum óvenjumikla bindieiginleika, sem m.a. eru eftirsóknarverðir í surímí vinnslu.

Ennfremur var ætlunin að fastsetja framleiðslutæknilegar stærðir, eins og afköst, vatnsnotkun, nýtingu o.fl.

Samhliða véltæknilegri þróun var ætlunin að gera grunnrannsóknir á eðlis- og efnaeiginleikum marningsins og vinna að stöðlun hans. Helstu eiginleikar, sem áhugaverðir þóttu, voru seigja og vatnsheldni auk áðurnefndra bindieiginleika.



Ennfremur að mæla næringarinnihald, sérstaklega eggjahvítuefni, þar sem líklegt þótti að losun og skolun með háþrýstivatni myndi í það minnsta hafa áhrif á innihald vatnsleysanlegra eggjahvítuefna. Einnig var ætlunin að kanna að einhverju leyti áhrif íblöndunarefna, svo sem salts. Rannsóknir þessar átti síðan að nýta til að staðla vöruna og finna henni markað.

Unnið var allan tímann að þessum markmiðum, nema að dregið var úr áherslu markaðsfærslu.

3. NIÐURSTÖÐUR

Með skýrslu þessari fylgir myndband, sem gert var um framleiðsluferlið. Vísast til þess sem lýsing á tæknilegum árangri verkefnisins.

Ennfremur vísast til fylgirits um framkvæmd og niðurstöður mælinga, sem gerðar voru.

Nokkuð skortir á að markmiðum verkefnisins sé náð. Góð mynd hefur þó fengist af því hvaða áhrif breytastærðir í rekstri vélbúnaðarins hafa á eiginleika afurðarinnar, hins vegar þarf að gera mun meiri tilraunir og rannsóknir á afurðinni áður en hægt er að staðla hana og gera hana að hæfri markaðsvöru. Ennfremur að kanna betur áhrif saltíblöndunar, sbr. fylgirit.

Það er mat þátttakenda að ástæða sé einnig til að endurskoða hönnunarþátt sjálfrar háþrýstivélarinnar m.t.t. vatnsnotkunar og vatnsþrýstings, svo og að bæta súbúnaðinn, bæði til að minnka mengun af völdum vinnsluferilsins og endurvinna hluta af næringarefnum, sem eru uppleyst í frárennslisvatninu.

Nánast ekkert var unnið í markaðsmálum, þar sem mjög lítill áhugi og afgerandi höfnun kom við fyrstu sýnum sem send voru tveimur viðskiptavina Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna í Bretlandi og Eistlandi. Mátu þátttakendur verkefnisins það sem svo, að nauðsynlegt væri að vinna betur að þróun vörunnar áður en hún yrði send á markað.

4. VERK LÝSING

Eins og áætlað var og sjá má á hjálögðu myndbandi hefur verið smíðuð og prófuð frumgerð vélbúnaðarins. Síðar hefur verið unnið að endurbótum hans. Tilraunavinnsla fór fram hjá Haraldi Böðvarssyni hf. á Akranesi; nokkrum vandkvæðum reyndist þó bundið á tilraunafæðunni að afla hráefnis. Sýni voru tekin skv. áætlun og gerðar voru mælingar og rannsóknir á þeim. Umfang mælinga og rannsókna fór fram úr áætlun og er ekki lokið. Reyndust áhrif breytustærða meiri á eiginleika afurðarinnar en ætlað var. Þar af leiðandi hefur ekki náðst það markmið að staðla afurðina. Á móti kemur að markaðsþáttur verkefnisins var minni en áætlanir stóðu til.



5. NÝTING NIÐURSTAÐNA - GAGNSEMI

Þrátt fyrir að markmið verkefnisins hafi ekki náðst að öllu leyti, mun vinna við það halda áfram með styrk frá Nordfood, Norræna iðnþróunarsjóðnum undir heitinu "Water Jet Deboning" (P93185) og með styrk frá Rannsóknarráði Íslands undir heitinu Háþrýstingur (94111). Hefur umfang verkefnisins verið aukið og tekur einnig til þróunar á umræddri tækni til að fjarlægja hold af beinum fugla og dýra. Mun frekari úrvinnsla gagna úr þessum tilraunum verða birt í skýrslum undir þessum formerkjum.

6. TÆKNI/BÚNAÐUR

Háþrýstibúnaðurinn var smíðaður hjá Klaka sf. og var kostnaður við smíðina og hönnunina kostaður af verkefninu ásamt breytingum.

7. KOSTNAÐARÁÆTLUN/RAUNKOSTNAÐUR/FJÁRMÖGNUN

Í upphaflegri áætlun var reiknað með 4 milljón kr. framlagi Sölumiðstöðvar hraðfrystihúsanna til markaðsrannsókna og vöruþróunar. Raunkostnaður S.H. varð hins vegar aðeins kr. 100.000,-. Ástæða þess var að meiri áhersla var lögð á rannsóknir á eiginleikum afurðarinnar og stöðlun hennar. Raunkostnaður verkefnisins var kr. 11.987 þús., sem rekja má til að áhersla var flutt frá markaðspætti til grunnrannsókna, auk þess sem kostnaður vegna breytinga á vélbúnaði var meiri en reiknað hafði verið með. Sjá nánar hjálagaða framvinduskýrslu.

Vinna við verkefnið mun halda áfram með styrk frá Rannsóknarráði Íslands (verkefni 94111) og Nordfood, Norræna iðnþróunarsjóðnum (verkefni P93185).

8. VANDAMÁL VIÐ FRAMKVÆMD VERKEFNISINS

Megin flöskuhálsinn við framkvæmd verkefnisins var að finna heppilega aðstöðu fyrir tilraunavinnslu. Rákust þar m.a. á áherslur og áhugi þátttakenda, sem leiddi til að flytja þurfti vélbúnaðinn milli landshluta á miðju verkefnistímabilinu. Auk þessa ollu mannabreytingar hjá aðilum verkefnisins töluverðum erfiðleikum.

9. SKÝRSLUR

Út er komin Rf skýrsla nr. 76, Fjarlægging fiskholds af beinum með háþrýstítækni, áfangaskýrsla skrifuð af Kristberg Kristbergssyni og Halldóri Sigfússyni. Aðrar skýrslur og greinar um efni verkefnisins munu birtast undir verkefninu Háþrýstingur (Rannís verkefni nr. 94111) og "Water Jet Deboning" (Nordfood verkefni P93185), þar sem öll framhaldsvinna flyst yfir á þau verkefni.



10. FYLGIGÖGN

Hjálögð fylgigögn með skýrslu þessari eru:

1. Framvinduskýrsla með lokauppgjöri verkefnisins.
2. Áfangaskýrsla í janúar 1995, skrifuð af Kristberg Kristbergssyni og Halldóri Sigfússyni, Rf skýrsla nr. 76.
3. Myndband um vinnsluferilinn, "Klaki water jet flesh recovery system", unnið af Gunnari Braga Guðmundssyni.