



Titill / Title	Aflabót. Rannsóknafærð með Bjarti NK-121		
Höfundar / Authors	Jón Heiðar Ríkharðsson, Rúnar Birgisson		
Skýrsla Rf / IFL report	106	Útgáfudagur / Date:	Desember 1995
Verknr. / project no.			

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

Aflabót

Rannsóknafærð með Bjarti NK-121

Jón Heiðar Ríkharðsson
Rúnar Birgisson

Desember 1995

Skýrsla Rf 106

Lykilorð: Vinnslunýting, fiskilest, geymsluþol, flokkun, blóðgun, ísun.

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR -----	2
2. HRAÐFRYSTIHÚS OG VEIÐISKIP -----	2
2.1. Almennt um fyrirtækið -----	2
2.2. Lýsing á vinnsluferli og afurðamynstri-----	2
2.3. Aðstæður og vinnubrögð um borð í Bjarti NK-121 -----	3
3. SKIPULAG TILRAUNA-----	3
4. ÁHRIF GEYMSLUTÍMA OG BLÓÐGUNAR -----	4
5. SAMANBURÐARTILRAUNIR -----	6
5.1. Röðun í kassa -----	6
5.2. Áhrif togtíma-----	7
5.3. Biðtími fyrir blóðgun -----	7
6. FLOKKUN AFLANS UM BORD -----	8
7. HITASTIGSMÆLINGAR -----	10
8. HELSTU NIÐURSTÖÐUR Í FJÁRHAGSLEGU SAMHENGI-----	11
9. SAMANTEKT NIÐURSTAÐNA -----	13
10. HEIMILDIR -----	14
VIÐAUKI. FRAMKVÆMDAÁÆTLUN TILRAUNAR-----	15
Veiðiferð með Bjarti NK-121-----	15
Úrvinnsla í landi -----	16

1. INNGANGUR

Markmið verkefnisins *Aflabót* eru að stuðla að umbótum í meðferð afla og að auka vinnslu hráefnisins um borð í ísfiskskipum. Þær umbætur skili sér í auknum útflutningsverðmætum sjávarafurða og auki þar með tekjur útgerðar og sjómanna á hvert veitt tonn af fiski.

Skýrslan inniheldur niðurstöður mælinga á gæðapáttum og vinnslunýtingu afla frá ísfisktogaranum Bjarti NK-121 sem er eitt þriggja ísfiskskipa sem tóku þátt í tilraunum tengdum verkefninu *Aflabót*. Tilraunin var gerð í einni veiðiferð skipsins og var aflanum fylgt eftir í gegnum vinnslu í hraðfrystihúsi Síldarvinnslunnar hf í Neskaupstað.

Gerðar voru sex tilraunir með mismunandi meðhöndlun aflans og var sýnum safnað á kerfisbundinn hátt auk þess sem skráð var hitastig í móttöku, við blóðgunarkör og í fiskilest. Aflanum var fylgt eftir í gegnum vinnslu og voru niðurstöður úr vinnslunni skráðar, þ.m.t. nýting hráefnisins og hlutfallsleg skipting aflans í afurðir.

Mæligögn tilraunanna voru skráð á tölvutæku formi og eru myndir og töflur þessarar skýrslu unnar úr þeim grunni. Reiknað er meðaltal og 95% óvissumörk mæligilda (± 2 staðalfrávik) þar sem það er mögulegt, en annars eru niðurstöður úr einni sýnatöku (20 fiskar) notaðar. Vegna takmarkaðs fjölda mælipunkta í hverri tilraun og þar sem um einstaka veiðiferð er að ræða er varhugavert að alhæfa út frá niðurstöðunum.

Í skýrslunni er flökunarnýting skilgreind sem nýting hráefnisins í ósnyrt roðlaus flök. Vinnslunýting er skilgreind sem nýting í snyrt flök og heildarnýting er skilgreind sem nýting í pakkaðar afurðir. Hlutfallsleg afurðaskipting er skilgreind sem hlutfall afurðar af ósnyrtu flaki.

2. HRAÐFRYSTIHÚS OG VEIÐISKIP

2.1. Almenn um fyrirtækið

Bjartur NK-121 er gerður út af Síldarvinnslunni hf í Neskaupstað. Fyrirtækið starfrækir frystingu, saltfisksverkun og bræðslu, auk þess sem hluti hráefnis er unninn á sjó. Heildar framleiðsla frystra afurða árið 1992 (Fiskifélag Íslands, 1992) var 6.863 tonn. Fyrirtækið er aðili að Sölumiðstöð hraðfrystihúsanna.

2.2. Lýsing á vinnsluferli og afurðamynstri

Þegar tilraunir voru framkvæmdar var allur afli unninn í beinlaus snyrt flök. Við vinnslu aflans voru notaðar vélnar: Baader 427 hausari og Baader 189 flökunarvél. Samkvæmt upplýsingum frá vélaframleiðanda (Baader, 1985) er flökunarvélin gerð fyrir 40-85 cm langan fisk. Ekki er sagt til um hvort vélin flaki allar stærðir fisks jafn vel.

2.3. Aðstæður og vinnubrögð um borð í Bjarti NK-121

Bjartur NK-121er skuttogari, 461 brúttólestir að stærð og smíðaður í Japan árið 1973. Afli er meðhöndlaður á hefðbundinn hátt, þ.e. blóðgaður og slægður í sama handtaki og ísaður í kassa. Veiðiferð tekur venjulega um 6 til 9 daga.

3. SKIPULAG TILRAUNA

Farið var í veiðiferð með Bjarti NK-121 dagana 6.-11. október 1992. Aflinn var veiddur undan suðausturlandi, nánar tiltekið í Rósargarðinum (í kringum veiðisvæði 361). Gengið var frá aflanum samkvæmt verklýsingu tilraunarinnar. Um framkvæmd sáu Hannes Árnason og Elín Árnadóttir, starfsmenn Rf. Að veiðiferð lokinni var aflinn unninn í hraðfrystihúsi Síldarvinnslunnar hf. Útkoma vinnslunnar (t.d. flökunarnýting og vinnslunýting) er eina matið (auk athugasemda starfsmanna Rf) sem gert var á gæðum hráefnisins. Má því segja að fiskvinnsluferill frystihússins sé notaður sem mælitæki við tilraunina.

Verkþættir tilraunarinnar eru eftirfarandi:

1. Áhrif geymslutíma og blóðgunar á gæði og nýtingu hráefnis
2. Samanburðartilraunir:
 - a) Röðun í kassa
 - b) Áhrif togtíma
 - c) Biðtími fyrir blóðgun
3. Flokkun aflans um borð
4. Mæling hitastigs í fiskilest, fiskmóttöku og við blóðgunarkör með síritandi hitastigsmælum
5. Einstaklingstilraunir. Merktum fiskum var fylgt í gegnum vinnsluna og upplýsingar skráðar á hverju vinnsluþrepi. Gerð verður grein fyrir þessum niðurstöðum í sérstakri skýrslu.

Nákvæmari verklýsingu tilraunarinnar er að finna í viðauka.

4. ÁHRIF GEYMSLUTÍMA OG BLÓÐGUNAR

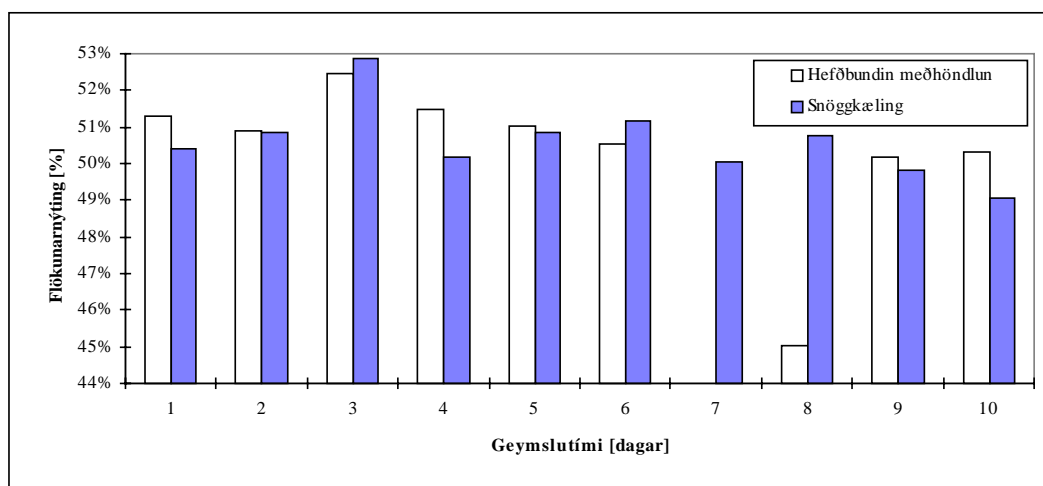
4.1. Framkvæmd

Tilgangurinn með þessum lið tilraunarinnar er tvíþættur. Annars vegar að kanna áhrif geymslutíma hráfnisins á vinnslunýtingu miðað við hefðbundna blóðgun og hinsvegar að kanna hvort bæta megi nýtinguna með því að snöggkæla hráefnið og láta það blæða í ísvatni. Tekin voru 20 sýni og var helmingur blóðgaður á hefðbundinn hátt og hinn helmingurinn látinn blæða í sjó kældum með ís í 15-20 mínútur, þannig að um snöggkælingu er um að ræða. Sýnin voru svo unnin á mismunandi vinnsludögum þannig að út fékkst vinnsla á 1 til 10 daga gömlu hráefni. Niðurstöður tilraunarinnar eru sýndar á myndum 1 til 3.

4.2. Niðurstöður

Mynd 1 sýnir flökunarnýtingu hráfnisins. Hvítu súlurnar sýna vinnslu á hráefni sem fékk venjulega meðhöndlun um borð, en þær dökku sýna vinnslu afla sem var snöggkældur og látinn blæða í sjó kældum með ís. Sýni fyrir 7 daga gamlan afla meðhöndlaðan á venjulegan hátt vantar og sýni fyrir 8 daga gamlan afla hefur óeðlilega lága nýtingu. Meðalnýting eftir blóðgunaraðferðum (sýnum fyrir 7 og 8 daga gamalt hráefni er sleppt úr), óháð geymslutíma var 51,0% ($\pm 1,5\%$) fyrir hefðbundna meðhöndlun og 50,7% ($\pm 2,2\%$) fyrir snöggkælt hráefni.

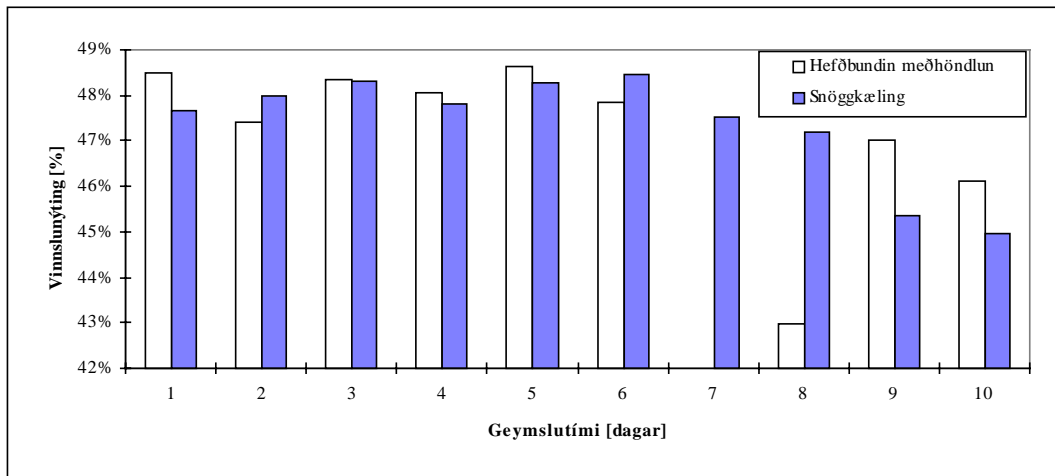
Á myndinni má sjá að vélanýting virðist breytast með geymslutíma hráfnisins og virðist hámarks flökunarnýting nást fyrir 2-4 daga gamalt hráefni. Erfitt er að segja til um hvort hefðbundin blóðgun eða blóðgun í ísvatni reynist betur.



Mynd 1. Flökunarnýting eftir geymslutíma hráfnis.

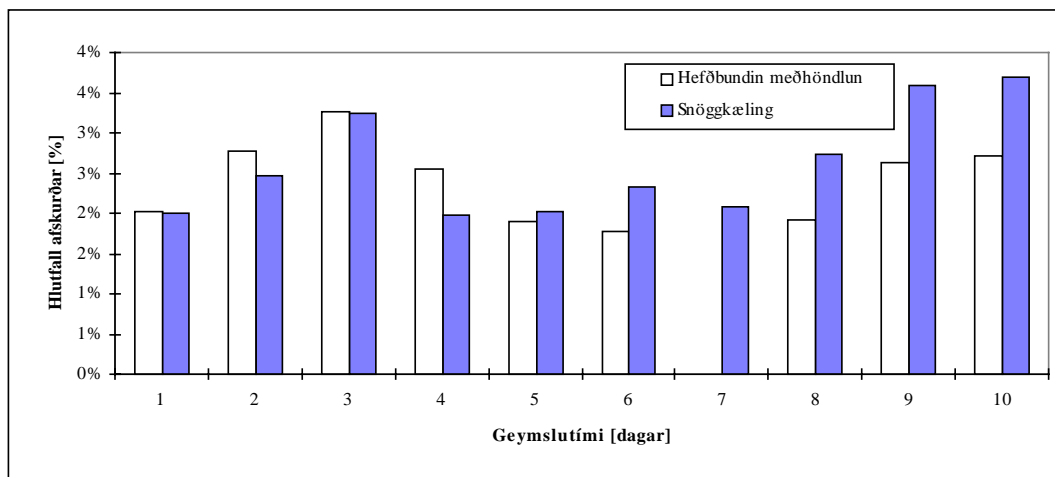
Mynd 2 sýnir vinnslunýtingu aflans í snyrt flök. Sem áður sýna hvítu súlurnar venjulega meðhöndlun og þær dökku snöggkælingu og blóðgun í ísvatni. Allur aflinn var unninn í snyrt flök, og sýnir myndin því nýtingu aflans í afurðir. Hér má sjá enn glögggar áhrif geymslutíma á vinnslunýtinguna. Á myndinni má sjá að vinnslunýting breytist með geymslutíma aflans og virðist nýting falla frá og með 7. geymsludegi. Meðal vinnslunýting óháð geymslutíma (sýnum fyrir 7 og 8 daga gamlan afla er

sleppt) er 48,0% ($\pm 1,2\%$) fyrir hráefni meðhöndlað á hefðbundinn hátt en 47,7% ($\pm 2,2\%$) fyrir hráefni sem látið var blæða í ísvatni.



Mynd 2. Nýting í snyrt flök eftir geymslutíma hráefnis.

Mynd 3 sýnir hlutfall afskurðar. Athyglisvert er að afskurður er mjög hár á 2.-3. degi, en þá er flökunarnýting í hámarki. Þetta skýrir af hverju vinnslunýting snyrtra flaka og flökunarnýting hráefnisins er ekki í hámarki fyrir sama hráefni (sjá mismun á myndum 1 og 2). Frá sjöunda degi eykst afskurður á ný. Meðal afskurður óháð geymslutíma var 2,4% ($\pm 1,1\%$) fyrir afla sem meðhöndlaður var á hefðbundinn hátt (sýnum fyrir sjö og átta daga gamlan afla var sleppt) og 2,5% ($\pm 1,3\%$) fyrir snöggkælt hráefni.



Mynd 3. Afskurður eftir geymslutíma aflans.

4.3. Ályktanir

Álykta má að vinnslunýting aflans lækki frá og með 7. geymsludegi. Þessi lækkun í vinnslunýtingu er líklega vegna aukins afskurðar þar sem gæði flakanna rýrna með auknum geymslutíma. Einnig kemur fram að nýting er ekki endilega í hámarki á 1. og 2. geymsludegi aflans. Skýring á því getur verið að fiskurinn sé ennþá í dauðastirðun og flakist því verr. Hlutfall afskurðar miðað við geymslutíma styður þessa ályktun, en þar kemur í ljós að afskurður eykst frá og með sjöunda geymsludegi. Hlutfall

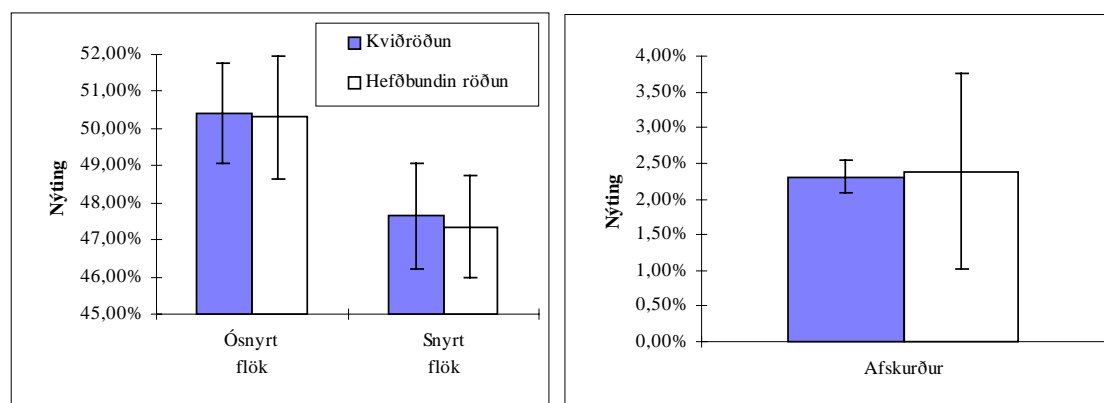
afskurðar á öðrum til fjórða geymsludegi er einnig mjög hátt. Þessi aukning í afskurði á sér stað fyrir sama afla og hefur hámarks vélanýtingu. Það má því álykta að hámarks vélanýting skili sér ekki að fullu í afurðir og að afskurður sé hlutfallslega meiri af afla sem hefur góða nýtingu. Þetta mætti skoða nánar og athuga hvort fleiri gallar komi fram í flökum sem hafa góða vélanýtingu. Ekki virðist sem snöggkæling og blæðing í ísvatni skili sér í betri nýtingu aflans. Erfitt er þó að segja um þetta með vissu, því aðeins eitt sýni liggur að baki hverri niðurstöðu og því ógerlegt að meta óvissu í tilraununum. Einnig er erfitt að meta hvort blóðgunaraðferðin hafi áhrif á gæði aflans þar sem einungis var unnið í eina afurð. Það var því ekki gefinn möguleiki á að setja fisk sem var verri af gæðum í verðminni afurð. Eina matið á gæði aflans er því magn afskurðar.

5. SAMANBURÐARTILRAUNIR

5.1. Röðun í kassa

5.1.1. Framkvæmd. Tilgangurinn með þessari tilraun er að kanna hvort það að raða fisknum öðruvísi við ísun í kassa hafi áhrif á vinnslunýtingu og skiptingu aflans í afurðir. Fiski var kviðraðað (kviður snýr niður) í 4 kassa og var hverjum fiski hagrætt sérstaklega. Til samanburðar var raðað á hefðbundinn hátt í jafn marga kassa. Hefðbundin röðun fellst aðallega í að tryggja rétta samsetningu afla og íss og tryggja að ekki sé sett of mikið í hvern kassa. Einstökum fiski er þá ekki raðað sérstaklega. Aflinn var settur í vinnslu 6 daga gamall og vinnslunýting aflans í snyrt flök var borin saman fyrir mismunandi röðun.

5.1.2. Niðurstöður. Á mynd 4 má sjá niðurstöður tilraunarinnar. Ekki kom fram greinilegur munur í vinnslunýtingu snyrttra flaka þegar unnið var kviðraðað hráefni og hráefni sem raðað var á hefðbundinn hátt í kassa. Þó virðist kviðröðun gefa ögn betri flökunar- og vinnslunýtingu, auk þess sem afskurður virtist ögn minni fyrir kviðraðað hráefni. Þessi niðurstaða er innan óvissumarka og því erfitt að segja hvort hún sé marktæk.



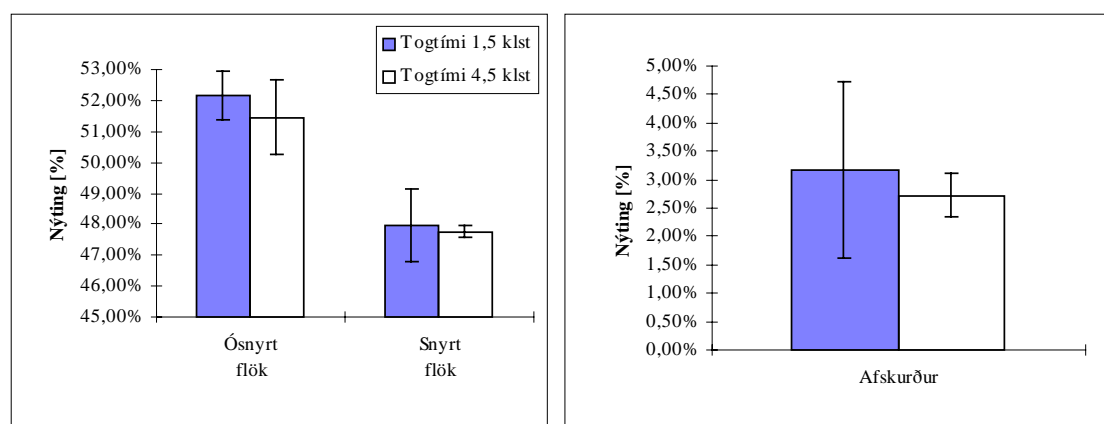
Mynd 4. Samanburður á vinnslunýtingu kviðraðaðs hráefnis og hráefnis sem raðað var á hefðbundinn hátt.

5.1.3. Ályktanir. Röðun í kassa virðist gefa ögn hærri vinnslunýtingu snýrtra flaka. Þessi munur er þó ekki greinilegur. Benda má á að ef unnið hefði verið í verðmeiri afurðir, t.d. bita, mætti búast við greinilegri niðurstöðum.

5.2. Áhrif togtíma

5.2.1. Framkvæmd. Tilgangurinn með þessari tilraun er að kanna hvort lengd togtíma hafi áhrif á gæði hráefnisins. Borin er saman vinnsla þorsks úr hali með 1,5 klst. togtíma og hali með 4,5 klst. togtíma.

5.2.2. Niðurstöður. Mynd 5 sýnir niðurstöður tilraunarinnar. Í ljós kom að styttri togtími skilaði bæði aukinni flökunarnýtingu hráefnisins og bættri vinnslunýtingu snýrtra flaka. Afskurður reyndist þó hlutfallslega meiri fyrir fisk sem kom úr hali með styttri togtíma.



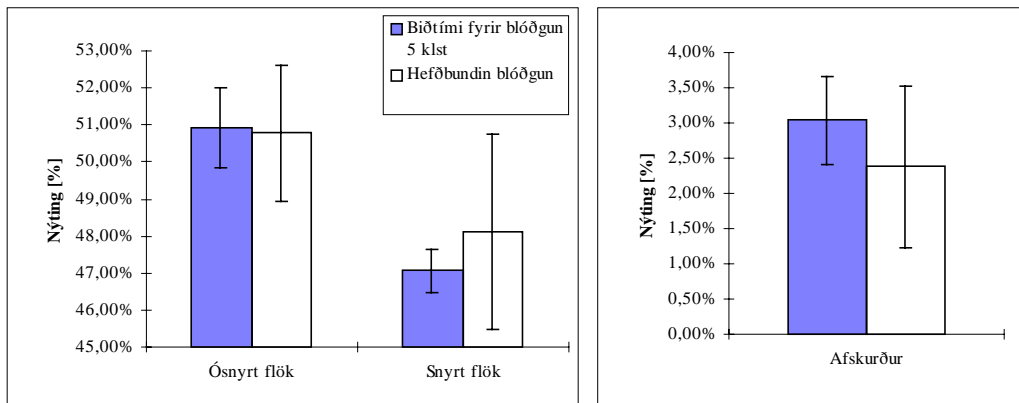
Mynd 5. Vinnslunýting hráefnis úr tveimur hölum með mismunandi langan togtíma.

5.2.3. Ályktanir. Út frá niðurstöðum tilraunarinnar má álykta að styttri togtími skili aukinni flökunarnýtingu hráefnisins. Afskurður reynist þó meiri fyrir þennan fisk og virðist því sem hluti aukningarinnar skili sér ekki í afurðir. Líklegt er að fiskur úr hali með langan togtíma sé lausari í sér vegna hnjasks og tapi meiri vökva en fiskur úr hali með stuttan togtíma.

5.3. Biðtími fyrir blóðgun

5.3.1. Framkvæmd. Tilgangurinn með tilrauninni er að kanna hvort biðtími fyrir blóðgun hafi áhrif á hráefnisgæði. Átta sýni voru tekin. Helmingur fiska var blóðgaður innan hálf tíma frá hali en hitt látið bíða blóðgunar í 4 til 5 tíma án kælingar. Fiskurinn var unninn 7 daga gamall.

5.3.2. Niðurstöður. Mynd 6 sýnir niðurstöður tilraunarinnar. Ekki er greinilegur munur á flökunarnýtingu eftir blóðgunaraðferðum. Þegar vinnslunýting aflans er skoðuð kemur í ljós rúmlega 1 prósentustigs lægri vinnslunýting fyrir afla sem beið blóðgunar. Hlutfall afskurðar fyrir afla sem beið blóðgunar var því herra en fyrir afla sem hlaut hefðbundna meðhöndlun.



Mynd 6. Samanburður á nýtingu flaka í afurðir eftir blóðgunaraðferð.

5.3.3. Ályktanir. Álykta má að gæðin rýrni ef fiskurinn er ekki blóðgaður strax eftir hal. Hlutfall afskurðar virðist aukast vegna biðtíma fyrir blóðgun og má því álykta að stærri hluti aflans verði ónothæfur í afurðir. Talið er að munurinn yrði enn greinilegri ef aflinn væri unninn í verðmeiri afurðir, t.d. bita.

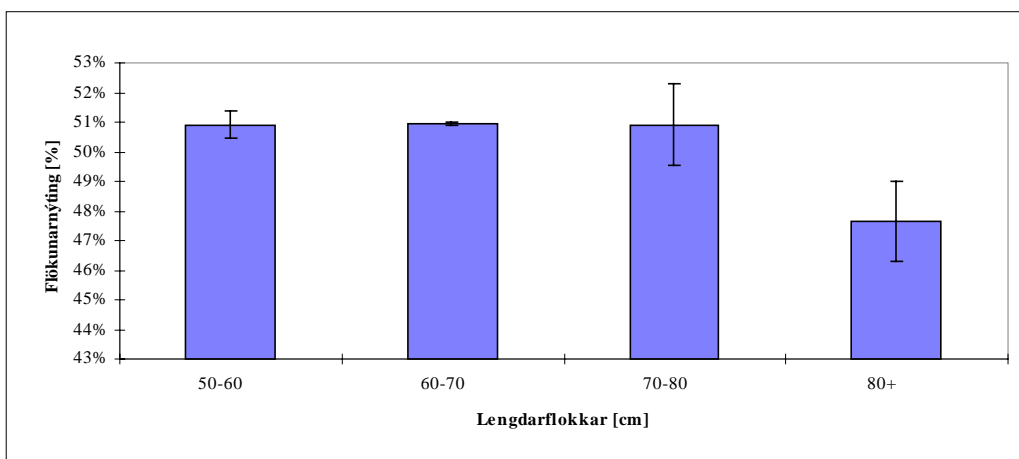
6. FLOKKUN AFLANS UM BORÐ

6.1. Framkvæmd tilraunar

Tilgangurinn með tilrauninni er að athuga hvort flökunar- og vinnslunýting breytist með stærð fisksins. Alls var 129 fiskum skipt í fjóra flokka um borð í Bjarti og voru tveir kassar teknir sem sýni úr hverjum flokki. Mæld var flökunar- og vinnslunýting, auk hlutfalls afskurðar, fyrir hvert sýni og fékkst þannig samanburður á nýtingu eftir stærðarflokkum. Fiskurinn var unninn 4 daga gamall.

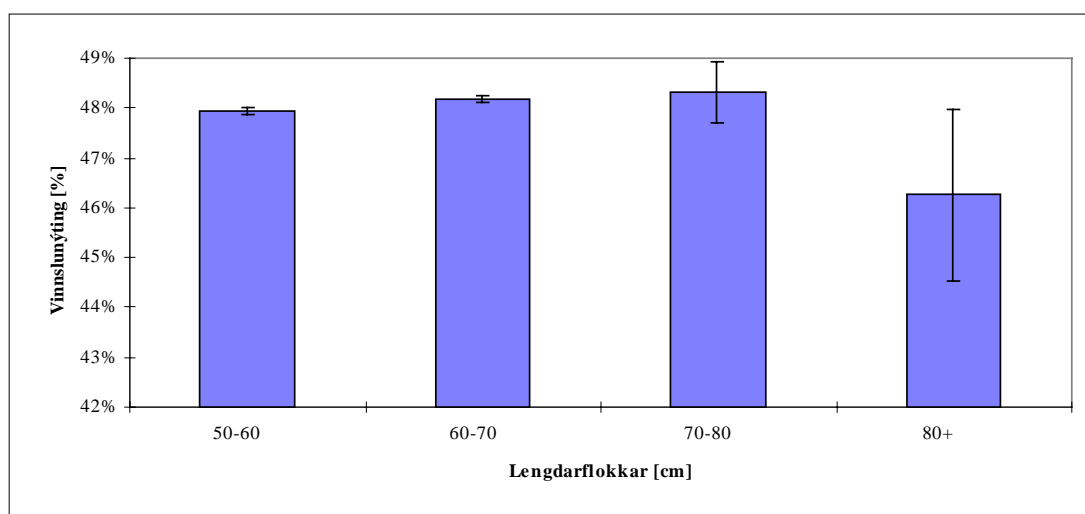
6.2. Niðurstöður

Mynd 7 sýnir flökunarnýtingu eftir lengdarflokkum. Sjá má að nýtingin minnkar fyrir stærsta flokkinn. Líklegt er að fiskurinn í stærsta flokknum sé of stór fyrir flökunarvélina og því verði nýtingin lakari.

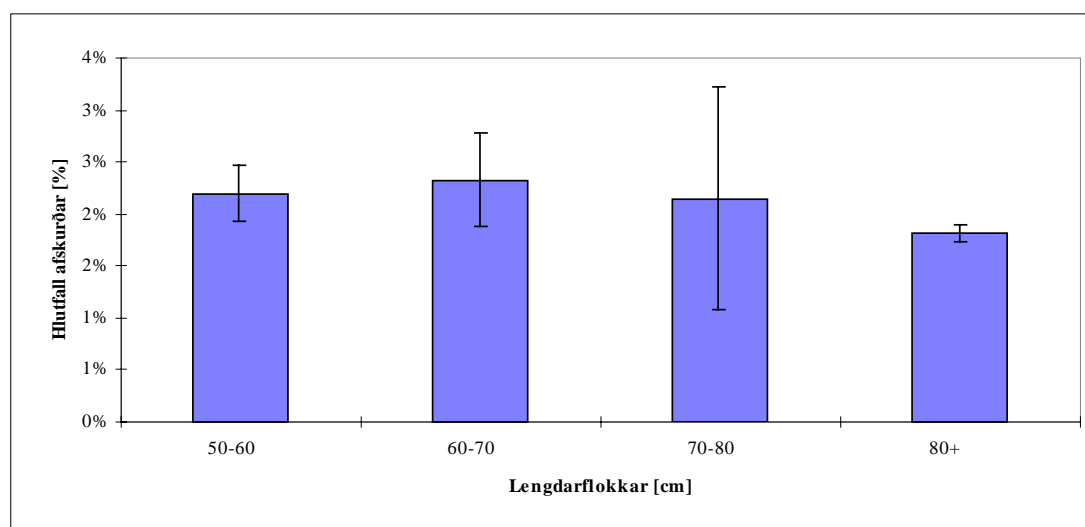


Mynd 7. Samanburður á nýtingu flaka í afurðir eftir lengdarflokkum

Mynd 8 sýnir vinnslunýtingu hráefnisins í snyrt flök og mynd 9 sýnir hlutfall afskurðar. Afskurður reynist nokkuð jafn eftir lengdarflokkum, en reyndist þó mestur fyrir meðalstærð af fiski.



Mynd 8. Samanburður á nýtingu í snyrt flök eftir lengdarflokkum.



Mynd 9. Hlutfall afskurðar úr fiskflaki eftir lengdarflokkum.

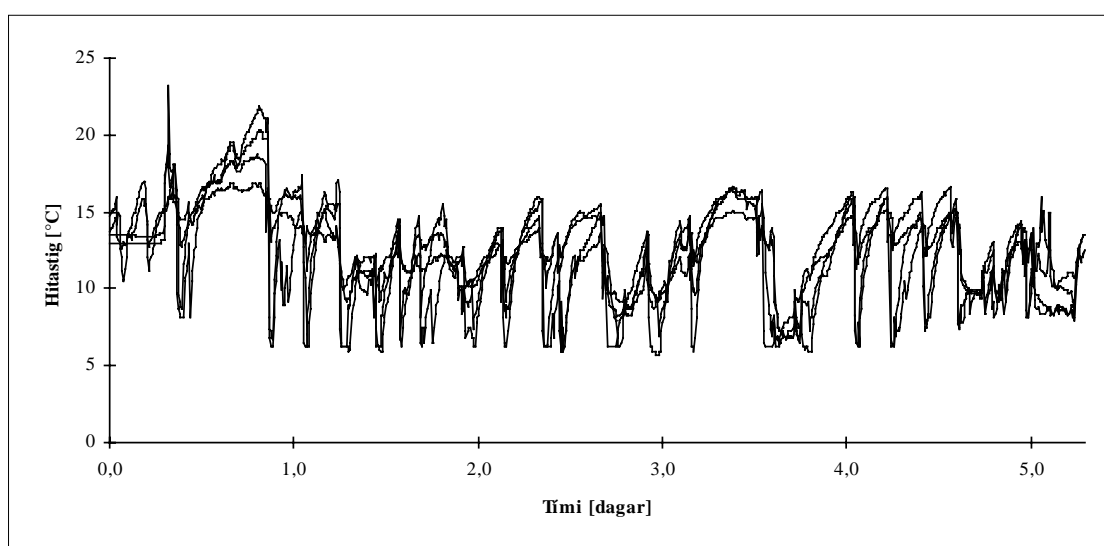
Meðal flökunarnýting flokkaðs hráefnis (alls 129 fiskar) var 50,1% ($\pm 3,1\%$). Ekki tókst að safna upplýsingum um flökunarnýtingu óflokkaðs hráefnis til að nota til samanburðar.

6.3. Ályktanir

Allt bendir til þess að flökunarvélina Baader 189 henti ekki til að flaka fisk sem er lengri en 80 cm enda er ekki reiknað með að fiskur lengri en 85 cm sé unninn í vélinni, samkvæmt upplýsingum frá vélaframleiðanda (Baader, 1985). Reikna má með að auka megi flökunarnýtingu verulega með því að flokka þetta hráefni frá og flaka það með annarri flökunarvél, t.d. með Baader 185.

7. HITASTIGSMÆLINGAR

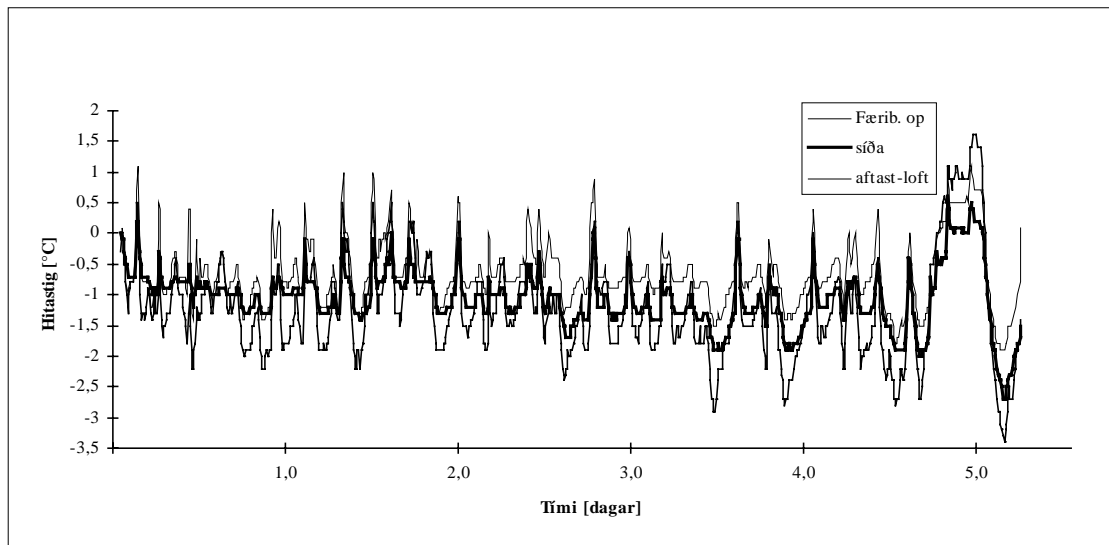
Hitastig var mælt um borð í Bjarti NK-121 á meðan á veiðiferð stóð til þess að afla frekari upplýsinga um umhverfispætti sem hugsanlega gætu haft áhrif á hráefnisgæði. Mynd 10 sýnir niðurstöður mælinga á hitastigi í móttöku og við blóðgunarkör. Sjá má að breyting í hitastigi á þeim fjórum stöðum sem mælt var (mælt var stjórnborðs- og bakborðsmegin í móttöku og við blóðgunarkör og þvottakör) er mjög samstíga. Líklegt er að hitastig lækki vegna útloftunar þegar losað er úr trollpoka og aukist á ný vegna upphitunar, t.d. frá vélarrúmi. Meðalhiti í móttöku er um 13°C. Þetta leiðir til þess að fiskur sem kemur um borð og bíður blóðgunar hitnar. Allur biðtími á vinnsludekki hefur því óæskileg áhrif og dregur úr geymsluþoli hráefnisins.



Mynd 10. Hitastigsmælingar í móttöku og við blóðgunarkör og þvottakör.

Mynd 11 sýnir niðurstöður hitastigsmælinga í fiskilest. Mælt var á þremur stöðum: Við færibandsop, við síðu stjórnborðsmeginn og aftast í lestinni upp við loft. Hitastigsbreytingar voru samstíga á öllum þremur mælistöðunum. Kaldast var við færibandsop, en heitast upp við loft (aftast). Athygli vekur hversu kalt var í lestinni. Meðal hitastig í fiskilest í veiðiferðinni var: Við síðu stjórnborðsmeginn -1,0°C, í fiskilest aftast við loft -0,6°C og við færibandsop -1,2°C. Hitinn í lestinni virðist lækka með tíma og hiti við síðu (mælir líklega umhverfishita kassastæðanna) fer niður fyrir

-2°C í dýpstu sveiflunum. Því má reikna með að fiskur hafi frosið í lestinni, en frostmark fiskholds er um -1°C (sbr. Tæknitíðindi nr. 148, 1983). Ekki eru öruggar upplýsingar um upphaflegt ísmagn, en reiknað er með að notaðar hafi verið fimm skóflur af ís í hvern kassa eða að meðaltali um 20 kg. Við vinnslu í landi var meðal ísmagn í kössum 15,3 kg ($\pm 7,6$ kg) og má því búast við að lítið hafi bráðnað af ísnum. Ekki var tilgreint hvort notað var ferskvatns- eða sjávarís, en líklegt er að um ferskvatnsís hafi verið að ræða vegna þess hversu lítið virðist hafa bráðnað. Ef þetta er rétt hefur fiskurinn kólnað hægt og í lok veiðiferðar hefur fiskurinn líklega frosið. Mældar hitastigssveiflur í lestinni orsakast líklega af vinnulotum.



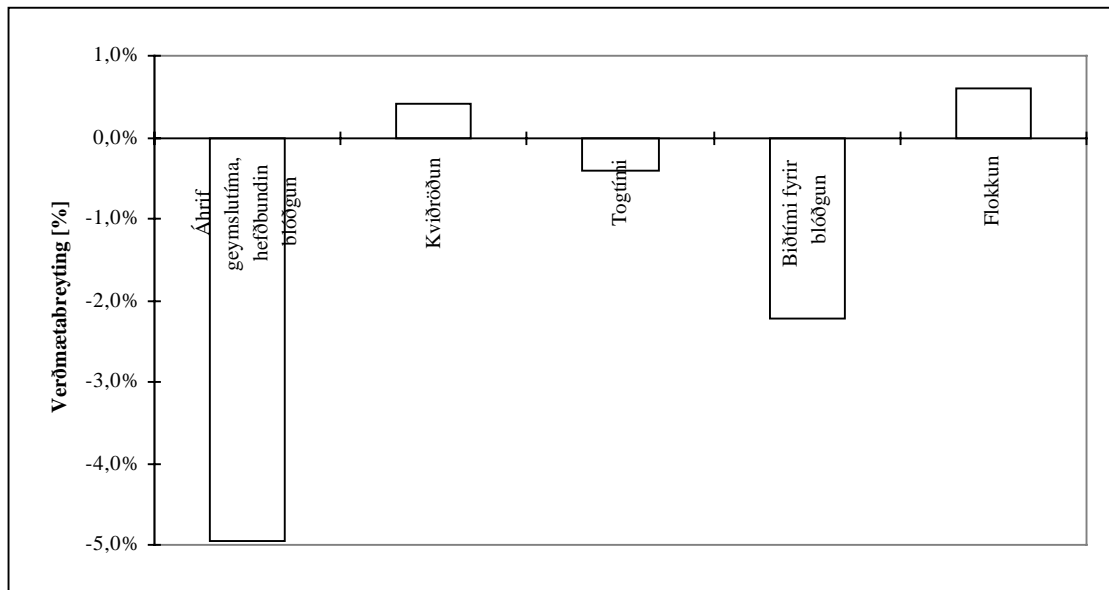
Mynd 11. Hitastigsmælingar í fiskilest.

8. HELSTU NIÐURSTÖÐUR Í FJÁRHAGSLEGU SAMHENGI

Þegar tilraunirnar fóru fram var aðeins ein afurð framleidd, þ.e. snyrt flök. Upplýsingar um skilaverð afurðar til framleiðanda frá þessum tíma vantar. Þetta kemur ekki að sök við mat á hlutfallslegri verðmætabreytingu, þar sem hið eiginlega skilaverð til framleiðanda stýttist út í útreikningunum. Hér er gert ráð fyrir að skilaverð til framleiðanda sé 300 kr/kg og miðast útreikningarnir í töflu 1 við það. Reiknað er með að framleitt sé 1 tonn af fiski í hverjum lið, nema hvað magn flokkaðs fisks ræðst af stærðarsamsetningu aflans. Undir liðnum flokkun er reiknað út hversu mikil verðmætaaukning næðist ef fiskur lengri en 80 cm væri flakaður sér með sambærilegri vinnslunýtingu og fiskur styttri en 80 cm.

Tafla 1: Helstu forsendur fjárhagslegs mats.

Tilraun	Verkþáttur	Vinnslu- nýting	Magn [kg]	Verðmæti [kr/kg]	Verðmæta- breyting
Geymslutími	1 dags afli / hefðbundin blóðgun	48,5	1000	146 kr	
	10 daga afli / hefðbundin blóðgun	46,1	1000	138 kr	-4,9%
	1 dags afli / snöggkældur við blóðg.	47,7	1000	143 kr	
	10 daga afli / snöggkældur við blóðg.	45	1000	135 kr	-5,7%
Röðun	Hefðbundin röðun	47,4	1000	142 kr	
	Kviðröðun	47,6	1000	143 kr	0,4%
Togtími	1,5 klst	48	1000	144 kr	
	4,5 klst	47,8	1000	143 kr	-0,4%
Blóðgun	Blóðgað innan hálf tíma	48,13	1000	144 kr	
	Fimm tíma bið	47,06	1000	141 kr	-2,2%
Flokkun	50-80 cm.	48,2	845	145 kr	
	Lengri en 80cm.	46,3	155	139 kr	
	Allur afli flakaður í Baader 189	47,9	1000	144 kr	
	Lengsti fiskurinn flakaður sér	48,2	1000	145 kr	0,6%



Mynd 12. Helstu niðurstöður í fjárhagslegu samhengi.

Á mynd 12 má sjá að geymslutíminn hefur afgerandi áhrif á verðmæti aflans. Ekki var stór munur á verðmætum aflans með geymslutíma eftir blóðgunaraðferðum (snöggkældur við blóðgun eða blóðgaður á hefðbundinn hátt). Talið er að stærri munur milli blóðgunaraðferða hefði mælst ef fiskurinn hefði verið skorinn í fleiri en eina afurð. Hér eru borin saman verðmæti eins og tíu daga gamals afla, en niðurstöður tilraunarinnar sýndu að verðmætin féllu frá og með sjöunda geymsludegi. Verðmæti rýrnuðu um 2,2% við það að fiskur var látinn bíða blóðgunar í fimm klukkustundir. Að raða hverjum fiski sérstaklega þannig að kviður snúi niður jók verðmætin um 0,4%. Um 0,4% verðmætarýrnun varð vegna lengri togtíma (togað í 4,5 klst. í stað 1,5 klst). Ef stærsti fiskurinn hefði verið flokkaður frá og flakaður sér (t.d. í Baader 185 eða handflakaður) hefðu verðmætin líklega aukist um 0,6% (ef miðað er við að fiskurinn hefði amk. sömu nýtingu og minni fiskur).

9. SAMANTEKT NIÐURSTAÐNA

Ekki var greinilegur munur á gæðum fisks sem blóðgaður var í ísvatni og fisks sem blóðgaður var með hefðbundinni aðferð. Vinnslunýting aflans virtist lækka frá og með sjöunda vinnsludegi óháð blóðgunaraðferð.

Flökunarnýting fyrir Baader 189 virðist vera nokkuð jöfn fyrir flokkaðan fisk styttri en 80 cm, en nýtingin virðist minnka fyrir fisk lengri en 80 cm. Talið er að auka megi verðmæti vinnslunnar og nýtingu hráfnisins töluvert með því að flokka þennan fisk frá og flaka hann í annarri flökunarvél, t.d. Baader 185.

Fimm klst. biðtími fyrir blóðgun virtist hafa orsakað marktæka lækkun í vinnslunýtingu um rúmt prósentustig eða um 2,2% aukningu í skilaverði til framleiðanda. Þessi munur kemur einnig skýrt fram í mælingum á hlutfallslegu magni afskurðar. Verðmætatapið virðist geta orðið verulegt þótt biðtíminn sé einungis fimm tímar.

Lengri tog tími virðist orsaka minni flökunarnýtingu. Þessi munur kemur einnig fram í vinnslunýtingu hráfnisins, en þó virðist afskurður fyrir hráefni með styttri tog tíma vera hlutfallslega meiri og jafnar það að hluta þennan mun.

Að raða hverjum fiski sérstaklega í kassa virðist auka verðmætin um 0,4%. Talið er að áhrif þessarar aðgerðar kæmu enn betur í ljós ef afurðaval vinnslunnar væri fjölbreyttara.

Hitastig í fiskilest virðist hafa verið of lágt í veiðiferðinni. Þetta hefur sennilega orsakað að fiskurinn kólnaði of hægt þar sem lítið af ís hefur bráðnað og að hluti aflans hafi frosið í lok veiðiferðar.

10. HEIMILDIR

1. *Machinery for the fishing industry*, 1985: Lübeck: Baader; Nordischer Maschinenbau.
2. *Útvegur*. 1992. Reykjavík: Fiskifélag Íslands, Hagdeild.
3. Tryggvi Harðarson, Sigurjón Arason, Torfi Þ. Þorsteinsson, Lárus Ásgeirsson. 1983. Ísnotkun og kæliþörf í fiskilestum. *Tæknitíðindi nr. 148*. Reykjavík: Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins.

VIÐAUKI. FRAMKVÆMDAÁÆTLUN TILRAUNAR

Veidiferð með Bjarti NK-121

1. dagur: Að kvöldi þriðjudags 6. október 1992.

Komið var fyrir síritandi hitamælum í fiskilest, í fiskmóttöku og við blóðgunarkör. Þrír hitastigsmælar voru settir í lestina og mældu þeir hitastigið: við síðu stjórnborðsmeginn, upp við loft aftast og við færibandsop.

Gengið var frá einum kassa af viðmiðunarsýni og einum kassa af fiski sem var blóðgaður og látinn blæða í ísblönduðum sjó í 15-20 mínútur (kassi nr. 2. Fiskurinn náði 10 daga geymslutíma þann 16. okt.). Þetta var gert til þess að meta geymslutíma og bera saman verklag við blóðgun.

2. dagur: Miðvikudagur 7. október 1992.

Samanburðartilraun nr. 1. Kviðröðun í kassa borin saman við hefðbundna röðun. Gengið var frá átta kössum. Fjórum kössum af staðalsýnum þar sem raðað var eins og venja er um borð. Því næst var gengið frá fjórum kössum af kviðröðuðum fiski þar sem hverjum fiski var hagrætt sérstaklega og vandað var sérstaklega til verka (kassar nr. 3-10. Fiskurinn varð 6 daga gamall 13. okt.).

Einnig var gengið frá þremur kössum af viðmiðunarsýnum (kassar nr. 11,12 og 13) og þremur kössum af snöggkældum fiski (kassar nr. 14,15 og 16). Öll sýnin eru notuð í athugun á áhrifum geymslutíma á hráefnisgæðin. Fiskurinn varð 9 daga gamall þann 16. okt., 8 daga gamall þann 15. okt. og 7 daga gamall þann 14. okt.

3. dagur: Fimmtudagur 8. október 1992.

Samanburðartilraun nr 2. Biðtími fyrir blóðgun 5 tímar. Gengið var frá fjórum kössum með fiski sem meðhöndlaður var á hefðbundinn hátt. Einnig var gengið frá fjórum kössum af fiski sem var látinn bíða ókældur í fimm tíma fyrir blóðgun (kassar nr. 17-24, 7 daga geymslutími þann 15. okt.).

Til athugunar á áhrifum geymslutíma aflans var gengið frá tveimur kössum af viðmiðunarsýnum (kassar nr. 25 og 26) og tveimur kössum af snöggkældum fiski (kassar nr. 27 og 28). Fiskurinn nær 6 daga geymslutíma þann 14. okt. og 5 daga geymslutíma þann 13. okt.

4. dagur: Föstudagur 9. október 1992.

Samanburðartilraun nr 3. Samanburður á mislöngum togtíma. Sýni voru tekin þegar togað var í 1,5 tíma og einnig þegar togað var í 4,5 tíma. Gengið var frá fjórum kössum fyrir hvert tilvik og miðað var við hefðbundna meðferð eftir að fiskurinn er kominn um borð. Hér var ekki hægt að bera saman nákvæmlega samskonar fisk en reynt var að miða við að draga á sömu togslóðinni (kassar nr. 29-36, 7 daga geymslutíma náð þann 16. okt.).

Til athugunar á áhrifum geymslutíma aflans var gengið frá tveimur kössum af staðalsýni (kassar nr. 37 og 38) og tveimur kössum af snöggkældum fiski (kassar nr.

39 og 40) Fiskurinn nær 4 daga geymslutíma þann 13. okt. og 3 daga geymslutíma þann 12. okt. Aflinn sem valinn var í þennan lið tilraunanna var tekið úr hali af venjulegri tímalengd (tiltölulega stuttur togtími).

5. dagur: Laugardagur 10. október 1992.

Gerð var ein stór flokkunartilraun og var samtals fimm tonnum af fiski skipt í fjóra flokka eftir lengd, þ.e. 50-60 cm, 60-70 cm, 70- 80 cm og fiskur stærri en 80 cm. Ekki var mælt hversu mikið var í hverjum kassa en teknir voru tveir kassar fyrir hvern stærðarflokk, þ.e. alls átta kassar (kassar nr. 41-48, 4 daga geymslutími þann 14. okt.).

6. dagur: Sunnudagur 11. október 1992.

Einstaklingsmælingar. Ganga átti frá fjórum kössum af mismunandi stórum fiski fyrir einstaklingstilraunir. Flokka átti saman jafn langa fiska (vikmörk ± 2 cm), en mismunandi þunga. Ganga átti frá 10 fiskum fyrir hvern lengdarflokk og var meðallengd flokkana: 50 cm, 60 cm, 70 cm og 80 cm. Áætlunin raskaðist vegna þess hversu stór fiskur veiddist og var einungis safnað sýnum af 70 cm og 80 cm löngum fiski. Hver fiskur var merktur og fiskar í sama lengdarflokki settir saman í kassa (kassar nr. 54-56, 4 daga geymslutími þann 15. okt.).

Til athugunar á áhrifum geymslutíma aflans var gengið frá tveimur kössum af staðalsýni (kassar nr. 49 og 50) og tveimur kössum af snöggkældum fiski (kassar nr. 51 og 52). Fiskurinn náði 1 dags geymslutíma 12. okt. og 2 daga geymslutíma 13. okt.

Úrvinnsla í landi

1. dagur: Mánudagur 12. október 1992.

Byrjað var á löndun og aðgreiningu sýna. Einnig voru hitamælar teknir úr lest, móttöku og blóðgunarkörum. Eftir hádegi var unnið úr kössum nr. 51 og 49 (1 dags geymslutími) og kössum nr. 40 og 38 (3 daga geymslutími).

2. dagur: Þriðjudagur 13. október 1992.

Unnið var úr sýnum frá samanburðartilraun nr. 1 fyrir hádegi. Þetta voru kassar nr. 3-10 (6 daga geymslutími). Unnið var úr samanburðartilraununum á þann hátt að alltaf var unnið úr tveimur kössum í einu (þ.e. tilraunasýni og samanburðarsýni).

Unnið var úr sýnum frá geymsluþolstilraunum eftir hádegi. Þetta voru kassar nr. 52 og 50, (2 daga geymslutími), nr. 39 og 37 (4 daga geymslutími), nr. 28 og 26 (5 daga geymslutími).

3. dagur: Miðvikudagur 14. október 1992.

Byrjað var á að vinna úr sýnum frá tilraun með samanburð á geymslutíma hráefnis. Þetta voru kassar nr. 27 og 25 (6 daga geymslutími) og 16 og 13 (7 daga geymslutími). Því næst var unnið úr flokkaða fiskinum. Þetta eru kassar nr. 41- 48 (4 daga geymslutími).

Breyta átti stillingum á vélum milli flokka, en upplýsingar vantar um hvort þetta hefur verið framkvæmt.

4. dagur: Fimmtudagur 15. október 1992.

Byrjað var á að vinna sýni frá tilraun með samanburð á geymslutíma. Þetta eru kassar nr. 15 og 12 (8 daga geymslutími). Því næst voru sýni úr samanburðartilraun nr. 2 unnin. Þetta eru kassar nr. 17-24 (7 daga geymslutími). Eftir hádegi var unnið úr einstaklingstilraunum. Kassar nr. 54-56 (4 daga geymslutími).

5. dagur: Föstudagur 16. október 1992.

Byrjað var á að vinna sýni frá tilraun með samanburð á geymslutíma. Þetta eru kassar nr. 14 og 11 (9 daga geymslutími) og kassar nr. 2 og 1 (10 daga geymslutími). Því næst var unnið úr sýnum frá samanburðartilraun nr. 3. Þetta eru kassar nr. 29-36 (7 daga geymslutími). Lokið var við einstaklingsmælingar.