

Vinnsla og vöruþróun
Processing and Product
Development

Líftækni
Biotechnology



Matvælaöryggi
Food Safety



Veiðar, flokkun, vinnsla og markaðir fyrir makríl veiddan af uppsjávarskipum. Þarfagreining og vinnsluferlar

Ragnheiður Sveinþórsdóttir

Vinnsla og vöruþróun

Skýrsla Matis 25-08
September 2008

ISSN 1670-7192

<i>Titill / Title</i>	Veiðar, flokkun, vinnsla og markaðir fyrir makríl veiddan af uppsjávarskipum; þarfagreining og vinnsluferlar. Fishing, grading, pre-processing, processing and marketing of mackerel products catches by pelagic vessels; requirements analysis and manufacturing processing.		
<i>Höfundar / Authors</i>	<i>Ragnheiður Sveinþórsdóttir</i>		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	25 – 08	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	September 2008
<i>Verknr. / project no.</i>	1502-1856		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	<i>AVS</i>		
<i>Ágrip á íslensku:</i>	<p>Markmiðið með þessu verkefni er að kanna veiðar uppsjávarfiskiskipa á makríl á Íslandsmiðum, gera formmælingar, koma með lausnir hvernig flokka megi makrílinn frá öðrum fiski um borð og hvernig vinnslu skuli háttáð í frystiskipum. Greindur verður tækjakostur sem nauðsynlegur er við vinnsluna, einnig verða markaðir kannaðir fyrir makríl veiddan á Íslandsmiðum eftir árstímum.</p> <p>Í þessum hluta var gerð þarfagreining á hvað þarf til að vinna makríl um borð í skipum sem veiða hann yfir sumartímum á Íslandsmiðum. Einnig voru vinnsluferlar á tveimur frystiskipum skráðir.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Makrill, vinnsla, ferlar, búnaður</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>The objective of this project is to examine mackerel fishing on Icelandic fishing grounds, perform geometrician measurements, find the best solution for grading the mackerel by size and species on board and how to process it in freezer vessels. Analyse what kind of technology is necessary. Moreover to examine the markets for mackerel caught on Icelandic fishing ground during the summer.</p> <p>In this part requirements analysis was carried out about what is needed to process mackerel on board vessels caught during summertime on Icelandic fishing grounds. Furthermore manufacturing processing methods aboard two freezer vessels were documented.</p>		
<i>English keywords:</i>	<i>Mackerel, processing, manufacturing, divices</i>		

Efnisyfirlit

Þarfagreining	1
Val á skipum.....	1
Búnaður	2
Söfnun sýna	2
Mælingar	2
Flokkun.....	3
Vinnsla	4
Frysting.....	4
Vinnsluferlar - Guðmundur VE.....	5
Vinnsluferlar - Huginn VE	11
Heimildaskrá	17

Myndaskrá

Mynd 1 – Rásir sem flytja fiskinn á færibönd.....	5
Mynd 2 – Makrill á færiböndum eftir flokkun	6
Mynd 3 – Hausari sem sker hausinn af makrílnum.....	7
Mynd 4 – Suga sem sogar innnyflin úr makrílnum	7
Mynd 5 – Hausaður og slægður makrill á leið í frystingu.....	8
Mynd 6 – Makrill í frystitækjum sem frysta hann í blokkir	9
Mynd 7 – Frosnar makrílblokkir á leið í pökkun	9
Mynd 8 – Makrílafurðirnar komnar í pappaöskju	10
Mynd 9 – Flæðirit fyrir Guðmund VE	10
Mynd 10 – Flokkarinn um borð í Huginn VE	11
Mynd 11 – Makrill í safnkerinu	12
Mynd 12 – Hausari sem sker hausinn af makrílnum.....	12
Mynd 13 – Sugan sem sogar innnyflin úr makrílnum.....	13
Mynd 14 – Hausaður og slægður makrill á færibandi.....	14
Mynd 15 – Makrill í frystitækjunum eftir að forkældum sjó hefur verið sprautað yfir hann.....	14
Mynd 16 – Makrílblokk komin í plastumbúðir	15
Mynd 17 - Makrílafurðirnar komnar í pappaöskju.....	16
Mynd 18 – Flæðirit fyrir Huginn Ve	16

Þarfagreining

Markmið þessa verkþáttar er að greina þá þætti sem nauðsynlegir eru til að hægt sé að vinna makríl á íslenskum frystiskipum, greina þarf hvaða búnaður er til staðar um borð í skipum útgerðanna og velja skip sem eru hvað best búin til makrílveiða, kaupa þarf þann búnað sem uppá vantar. Ákveða þarf hvaða þættir munu mældir og skráðir þegar sýnin eru greind.

- Greina þarf og safna upplýsingum um:
- Hvernig makrilsýnum skuli safnað.
- Hvað og hvernig skuli mæla makrílinn.
- Hvaða búnað þarf um borð í uppsjávarskipum sem frysta aflann um borð.
- Hvernig sé best að flokka makrílinn frá síldinni.
- Hvernig vinna skuli aflann um borð í skipunum.
- Hvernig best sé að frysta afurðina.

Eftir þennan verkþátt liggja fyrir niðurstöður þarfagreiningar á formmælingum fyrir makríl og búnaði sem þarf til vinnslu makrils um borð í frystiskipum.

Makríll er uppsjávarfiskur ásamt því að vera torfu- og göngufiskur, hann er mjög hraðsyndur og flækist víða. Hann er straumlínulaga, gildastur um miðjuna en mjókkar til beggja enda, sporðurinn er djúpsýldur. Liturinn er breytilegur og er hann oftast grænn eða blár á bakinu með 30-35 dökkum og hlykkjóttum rákum eftir öllu bakinu. Hann er með silfraðar hliðar með gullinni og purpuralitri slikju en hvítur á kviðnum. Makríll getur orðið 60 cm langur en algengasta stærðin er 35-46 cm. Hann er ekki með neinn sundmaga en í staðinn er hann með rauðan, æðaríkan vef undir hryggnum, vefurinn er u.þ.b. 2 cm breiður. (Gunnar Jónsson, 2006).

Val á skipum

Ísfélag Vestmannaeyja og Huginn ehf eiga hvort sitt uppsjávarfrystiskipið og voru þau sjálfvalin í verkefnið þar sem frysta átti makríl til manneldis á sjó úti. Sýni sem safnað verður á frystiskipunum verða formmæld, kyngreind og fituinnihald mælt. Einnig var ákveðið að sýnataka skyldi vera um borð í einu uppsjávarskipi Ísfélagsins sem einungis kælir aflann um borð og verði þau sýni formmæld, ferskleiki þeirra metinn eftir x-daga kælingu og TVN mælt.

Skipin eru:

Guðmundur VE – Ísfélag Vestmannaeyja

Huginn VE – Huginn ehf

Álsey VE – Ísfélag Vestmannaeyja

Búnaður

Þegar makrill er veiddur til manneldis á þessum árstíma er hann seldur til Austur-Evrópu, til að sem hæst verð fáið fyrir hann og er makrillinn hausaður og slægður. Til að hægt sé að vinna hann þannig þarf auk lágmarks-vinnslulínu að vera hausari og suga sem sýgur innnyflin úr makrílnum.

Guðmundur VE er með VMK vélar í vinnslunni um borð, í upphafi vantaði sugu sem sýgur slógið út en bætt var úr því áður en makrílveiðar hófust.

Huginn VE er með Baader vélar í vinnslunni um borð, í upphafi vantaði sugu sem sýgur slógið út en bætt var úr því þegar makrílveiðar hófust.

Álsey VE er uppsjávarveiðiskip sem eingöngu kælir aflann um borð, þeir munu taka sýni til formmælinga og er nóg frystipláss til staðar. Settir voru hitanemar í eina lest um borð til að fylgjast með kæliferlinum.

Söfnun sýna

Sýnunum verður safnað úr skiljara uppá dekki um leið og aflann er dælt um borð, sýnin verða tekin í 40 kg körfu og fryst í öskjum. Einnig verða sýni tekin eftir flokkun í vinnslunni til að safna upplýsingum um stærð makrílsins sem unninn er.

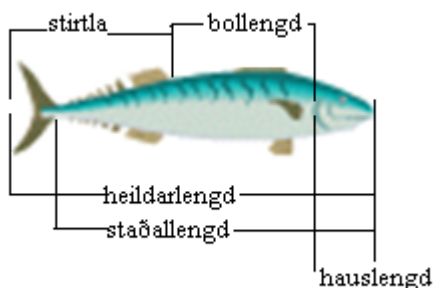
Mælingar

Gerðar verða formmælingar á makrílnum en það eru mælingar á lögun hans, formmælingar verða gerðar til að safna upplýsingum í gagnagrunn og munu m.a. nýtast við flokkun hans.

Mæld verða:

- Heildarlengd; lengd frá trjónu að aftasta hluta sporðsins.
- Staðallengd; lengd frá trjónu að sporði (að geislum).

- Hauslengd; lengd frá trjónu aftur fyrir tálknalok.
- Bollengd; lengd frá tálknaloki að rauf.
- Stirtla; lengd frá rauf aftur fyrir sporð.
- Breidd; mesta breidd fisksins.
- Hæð; mesta hæð fisksins.
- Ummál; mesta ummál fisksins.
- Þyngd; þyngd fisksins.



Kyn makrilsins verður greint en til þess þarf að opna hann og skoða æxlunarfærin.

Einnig verður framkvæmd fitumæling á makrílnum sem frystiskipin veiða, fitumælingin verður framkvæmd með Soxlet-aðferð.

Í uppsjávarskipinu sem eingöngu kælir aflann um borð verða kæliferlar í lestunum skráðir og TVN mælt- en einnig verður sjón- og lyktarmat gert á makrílnum, og er það gert til að mæla ferskleika hans eftir x-daga kælingu.

Flokkun

Til flokkunar verða notaðir Style-flokkarar en þeir eru um borð í báðum skipunum, flokkunarrásir flytja hráefnið niður á færibönd og er vídd bandanna stillanleg, mestu mögulegu afköst fyrir makrílflokkun er 50-55 tonn á klst. í 8 flokka en eingöngu ef aðeins makrill er í aflanum. (style.is, 2008)

Guðmundur VE; svokallaðar greiður eru notaðar til að halda flokkunarrásunum í sundur, á Guðmundi hafa innstu greiðurnar verið færðar aftur til að síldin detti niður á þrjú fyrstu færiböndin, hins vegar þurfa að vera greiður innst til að koma í veg fyrir titring og er áformað að nýjar/auka greiður verði smíðaðar og settar innst á flokkarann. Einnig eru makrílgreiður aftar á flokkaranum svo að makrillinn detti niður á færibönd sem flytja hann til annarrar vinnslu en síldina. Annar fiskur og mjög stór makrill færast hins vegar fram af rásunum og fer í lest til bræðslu. Gallarnir eru þeir að mjög smár makrill flokkast með síldinni. Stóri makrillinn sem fer fram af flokkaranum í lest til bræðslu er

of stór fyrir vélina sem hausar hann og er það því ekki talið til galla að stærsti makrillinn fari í bræðslu.

Huginn; svokallaðar greiður eru notaðar til að halda flokkunarrásunum í sundur, á Huginn eru notaðar makrílgreiður og dettur þá síldin strax niður á færiband sem fer með hana í lest til bræðslu en makrillinn dettur seinna niður á færibönd sem flytja hann til vinnslu. Annar fiskur og mjög stór makrill færast hins vegar fram af rásunum og fer í lest til bræðslu. Gallarnir eru þeir að mjög smár makrill flokkast með síldinni. Stóri makrillinn sem fer fram af flokkaranum í lest til bræðslu er of stór fyrir vélina sem hausar hann og er það því ekki talið til galla að stærsti makrillinn fari í bræðslu.

Vinnsla

Þegar makrill er veiddur og unninn til manneldis á sumrin fæst besta verðið fyrir hann í Austur-Evrópu, kaupendurnir vilja fá makrillinn hauseðan og slægðan. Makrillinn er -unninn áfram í Austur-Evrópu en þar er hann hengdur upp á sporðinum og reyktur.

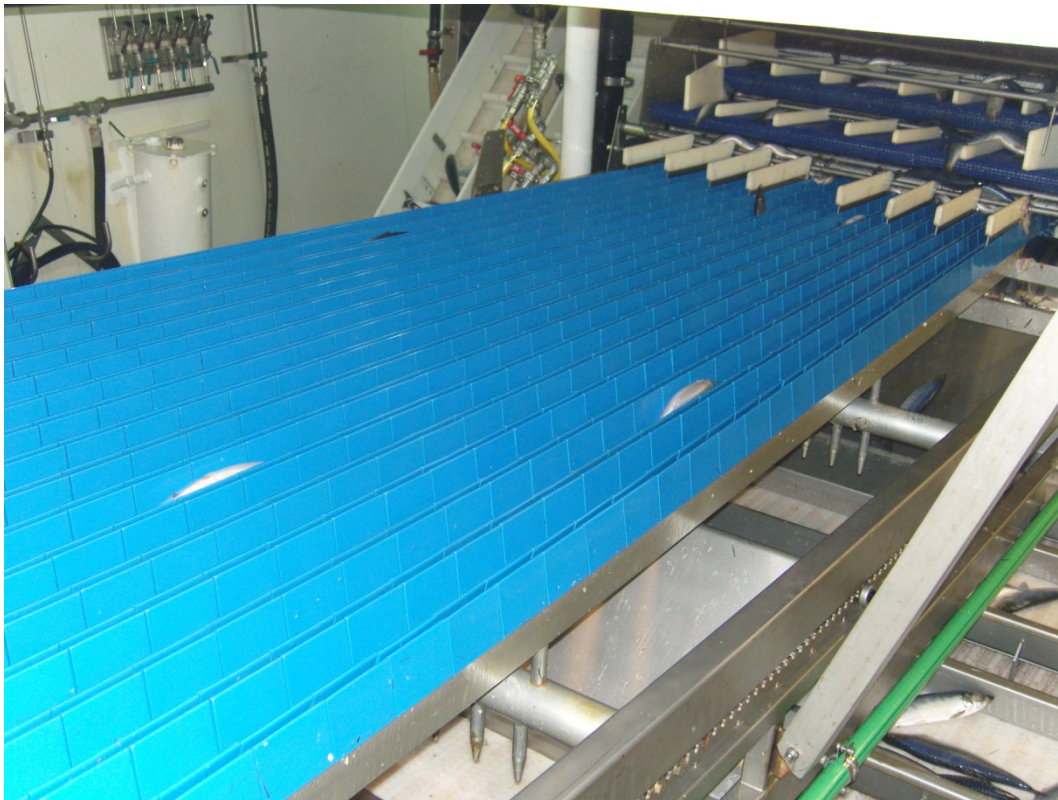
Til að hægt sé að hause og slægja makrillinn þarf vinnslulínan að innihalda hausskera og sugu sem soga innnyflin úr honum. Þegar líður á haustið og fitan verður dreifðari og los í fiskholdinu minna er hægt að heilfrysta makrillinn og selja hann á Japansmarkað.

Frysting

Þegar makrill er frystur þarf hann að ná lægra hitastigi en síld, ástæðan er sú að makrillinn er mjög sívalningslaga fiskur og myndast mikið loftrúm í tækjunum sem frysta hann, ef afurðin hefur ekki náð hitastigi -23° til -24° hrynja blokkirnar, sem hann er frystur í, í sundur.

Vinnsluferlar - Guðmundur VE

Makrillinn sem veiðist sildarblandaður á sumrin í íslenskri lögsögu er veiddur í flottroll. Eftir að aflanum hefur verið dælt um borð er hann flokkaður í Style-flokkara. Style flokkarar notast við flokkunarrásir úr næloni sem flokka fiskinn eftir þykkt og flytja hann niður á færíbönd, hægt er að fækka eða fjölga flokkunarrásum og færa milli stýringa sem stjórna vidd þeirra. (style.is, 2008) Þegar sildar- og makrílblandaður aflinn kemur inn á flokkarann dettur síldin fyrst niður á færíbönd sem flytja hana áfram til vinnslu en makrillinn kemst ekki niður á milli rásanna fyrr en seinna og flytja þá önnur færíbönd hann til annarrar vinnslu en síldina. Á Guðmundi VE er makrillinn hauseður og slægður en síldin flökuð og roðdregin.

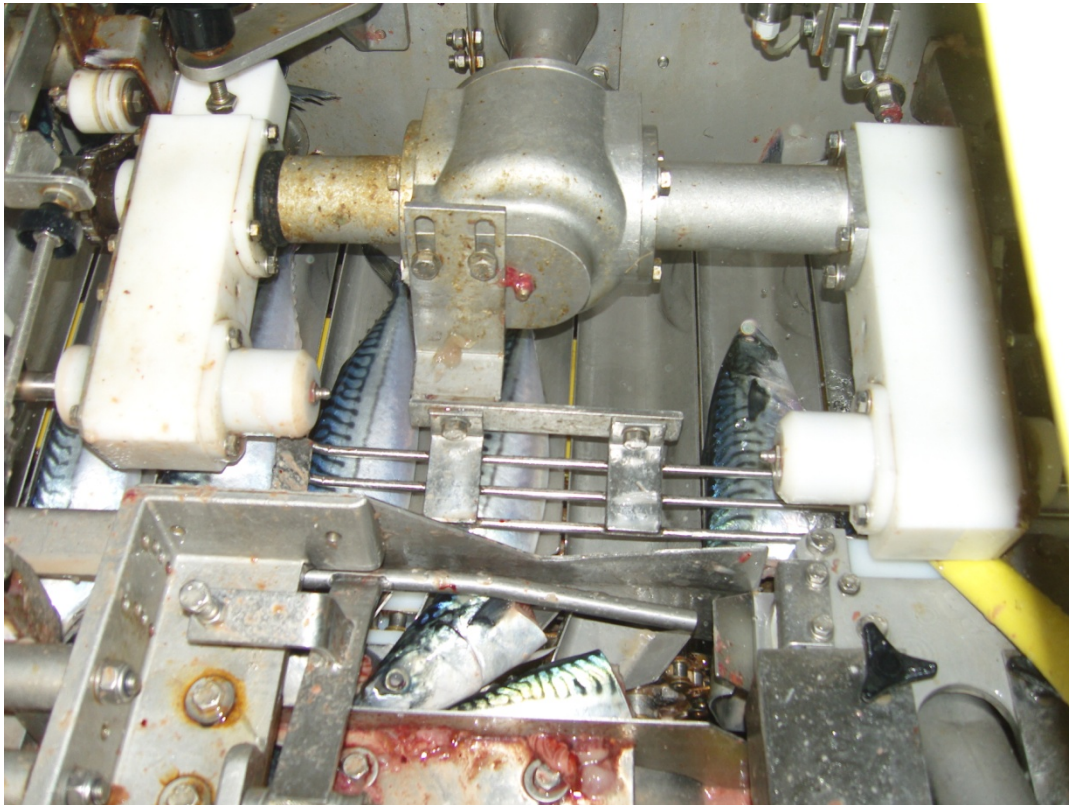


Mynd 1 – Rásir sem flytja fiskinn á færíbönd



Mynd 2 – Makrill á færiböndum eftir flokkun

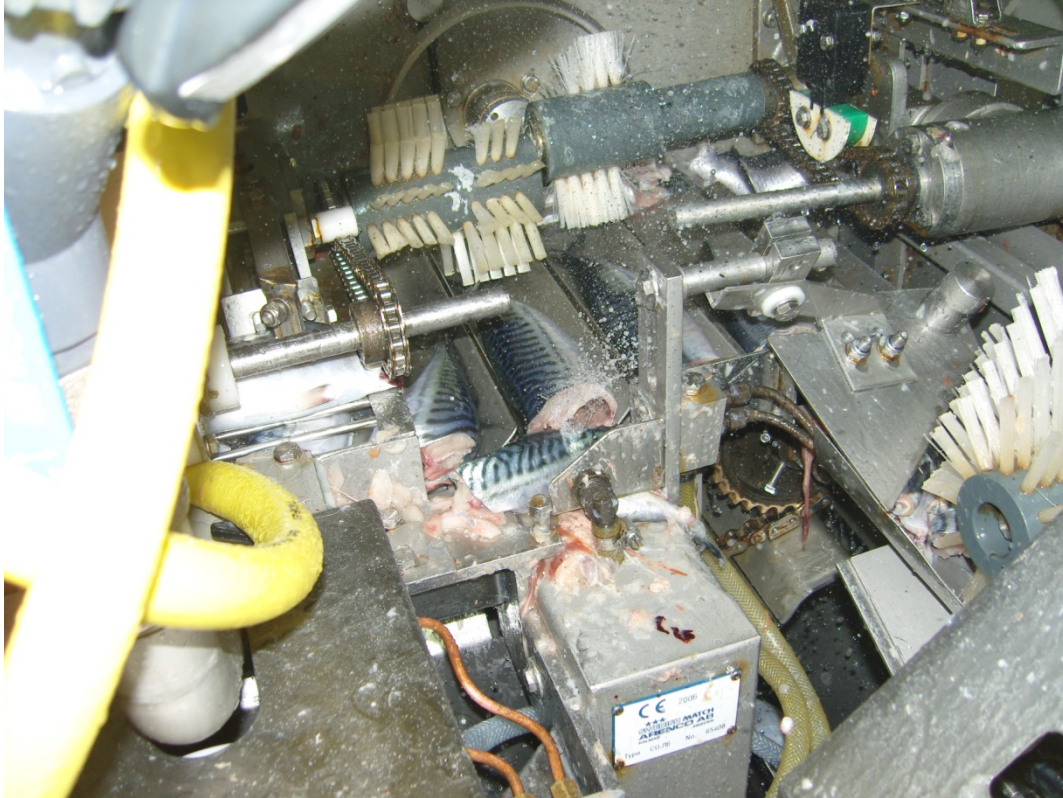
Á Guðmundi VE eru notaðar VMK- vélar. Eftir flokkunina fer makrillinn í safnker en þaðan er honum vacuumdælt inn á hausara sem sker hausinn af fiskinum, fiskurinn þarf allur að snúa eins og eru hristarar sem sjá til þess. Eftir að makrillinn hefur verið hauseður er suga sem sýgur innnyflin úr honum. Makrillinn er hauseður með skáskurði upp á 5-10 mm en það er gert til að sugan nái betur innan úr honum.



Mynd 3 – Hausari sem sker hausinn af makrílnum



Mynd 4 – Suga sem sýgur innvöðva úr makrílnum



Mynd 5 – Hausaður og slægður makrill á leið í frystingu

Eftir að makrillinn hefur verið hausaður og slægður fer hann fram hjá athugunarpunkti þar sem skemmdar afurðir eru týndar úr. Afurðin fer með færiböndum í safnker en þaðan rennur fiskurinn í frystitæki. Makrillinn er frystur í blokkir og eru 16-17 kg í hverri blokk. Makrillinn er í frystitækjunum í rúmar 3 klst en til samanburðar eru síldarflökin ekki nema í 2 klst. Ástæðan er sú að makrillinn er mjög sívalur að lögun og mikið loftrúm myndast á milli stykkjanna.



Mynd 6 – Makrill í frystitækjum sem frysta hann í blokkir

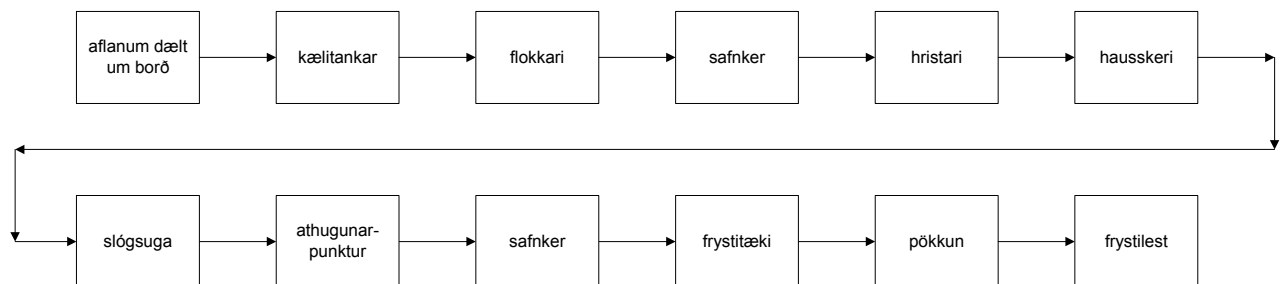


Mynd 7 – Frosnar makrílblokkir á leið í pökkun

Makrílblokkirnar verða að ná hitistigi -23° til -24° svo að þær detti ekki í sundur þegar þær eru teknar úr frystitækjunum. Þegar blokkirnar eru tilbúnar eru þær teknar úr frystitækjunum og fluttar á færíbandi í pökkun. Fyrst eru blokkirnar plastaðar og síðan settar í pappaöskjur og merktar. Öskjurnar eru síðan geymdar í frystilest við hitastig -27° til -28° .



Mynd 8 – Makrílafurðirnar komnar í pappaöskju



Mynd 9 – Flæðirit fyrir Guðmund VE

Vinnsluferlar - Huginn VE

Huginn VE reynir að veiða eingöngu makríl en sú síld sem kemur með makrílaflanum fer öll í bræðslu. Huginn er með Style-flokkara sem var sérsmíðaður og hafður mjög stuttur vegna plássleysis. Style flokkarar notast við flokkunarrásir úr næloni sem flokka fiskinn eftir þykkt og flytja hann niður á færibönd, hægt er að fækka eða fjölga flokkunarrásum og færa milli stýringa sem stjórna vídd þeirra. (style.is, 2008)

Aflinn er fluttur með færiböndum inn á flokkarann og dettur síldin strax niður en makrillinn flyst áfram, minnsti makrillinn dettur niður með síldinni og flyst í lest sem síðan er landað úr í bræðslu. Makrillinn fer með færiböndum í þrjú safnker með forkældum sjó, opið er á milli keranna og er hann þess vegna ekki stærðarflokkaður þó svo að flokkarinn gefi þann möguleika.

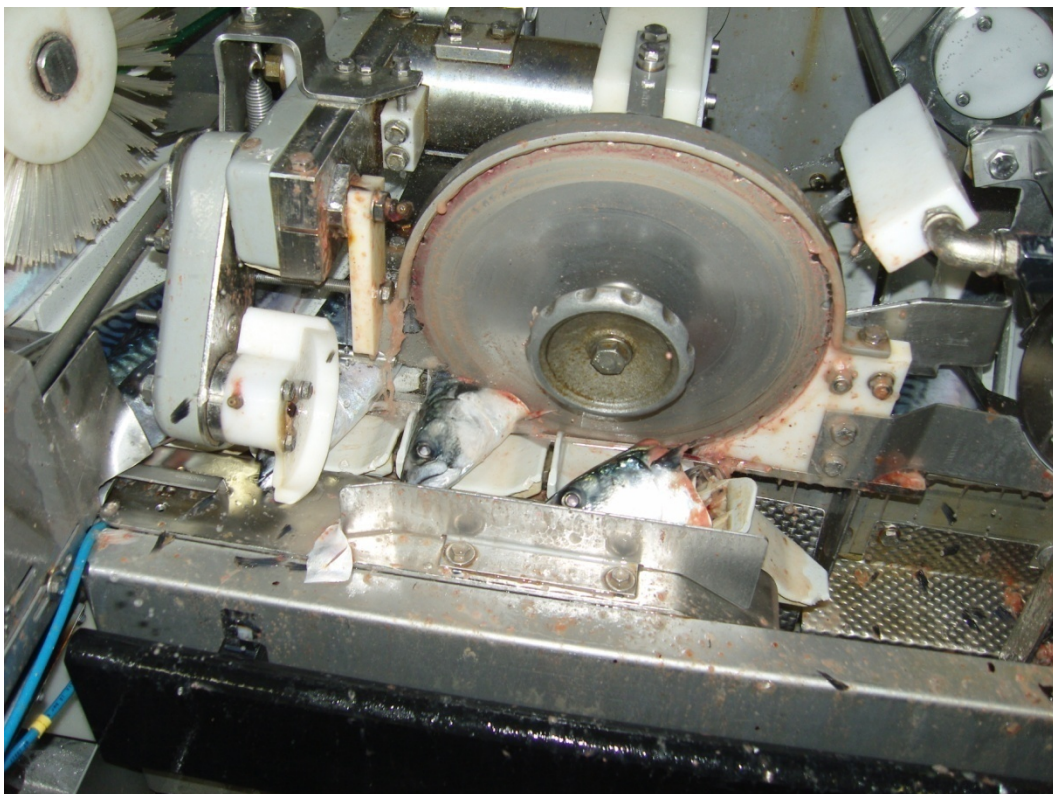


Mynd 10 – Flokkarinn um borð í Huginn VE

Á Huginn VE eru notaðar Baader-vélar. Úr safnkerunum er makrillinn fluttur með færiböndum inn á vélar sem hausskera hann, fiskurinn þarf allur að snúa eins og eru hristarar sem sjá til þess, við vélarinn er tengd suga sem sýgur innnyflin úr honum. Makrillinn er hausaður með skáskurði upp á 5 mm en það er gert til að sugan nái betur innan úr honum.



Mynd 11 – Makrill í safnkerinu



Mynd 12 – Hausari sem sker hausinn af makrílum



Mynd 13 – Sugan sem sýgur innýflin úr makrílnum

Eftir hausun og slægingu fer makrillinn með færiböndum í safnker sem er fyllt með forkældum sjó og er hitastigið um 2°C, þaðan fer afurðin í frystitæki. Makrillinn er frystur í blokkir og eru 16-17 kg í hverri blokk. Í byrjun var makrillinn í frystitækjunum í rúmar 3 klst en með því að sprauta forkældum sjó yfir tækin tókst að minnka tímann í 2,5 til 3 klst.



Mynd 14 – Hausaður og slægður makrill á færiband



Mynd 15 – Makrill í frystitækjunum eftir að forkældum sjó hefur verið sprautað yfir hann

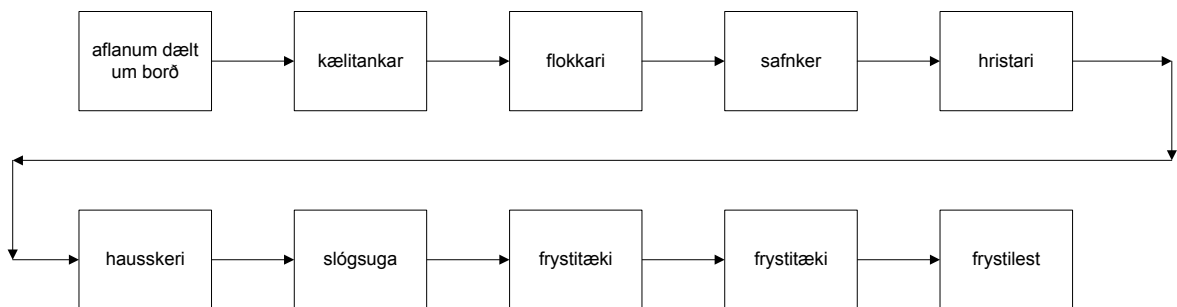
Makrílblokkirnar verða að ná hitistigi -23° til -24° svo að þær detti ekki í sundur þegar þær eru teknar úr frystitækjunum. Þegar blokkirnar eru tilbúnar eru þær teknar úr frystitækjunum og fluttar á færíbandi í pökkun. Fyrst eru blokkirnar plastaðar og síðan settar í pappaðskjur og merktar. Öskjurnar eru síðan geymdar í frystilest við hitastig -23° til -24° .



Mynd 16 – Makrílblokk komin í plastumbúðir



Mynd 17 - Makrílafurðirnar komnar í pappáskju



Mynd 18 – Flæðirit fyrir Huginn Ve

Heimildaskrá

Gunnar Jónsson, J. P. (2006). *Íslenskir fiskar*. Reykjavík: Vaka-Helgafell.

style.is. (02. 06 2008). *Style flokkunarvélar*.