



Titill / Title	Staða og möguleikar aukaafurða íslensks sjávarfangs		
Höfundar / Authors	Magnús Freyr Ólafsson og Sigurjón Arason		
Skýrsla Rf /IFL report	11-1999	Útgáfudagur / Date:	September 1999
Verknr. / project no.	1438		
Styrktaraðilar / funding:	Sjávarútvegsráðuneytið.		
Ágrip á íslensku:	Skýrslan inniheldur samantekt um stöðu og möguleika aukaafurða íslensks sjávarfangs. Sagt er frá hefðbundnum vinnsluaðferðum, nýjum vinnsluaðferðum og hugmyndum einstaklinga og fyrirtækja um framtíðarmöguleika aukaafurða þegar við á. Leitast er við að leggja faglegt mat á nýtingu einstakra aukaafurða og sumstaðar komið með tillögur um hvað betur má fara. Greint er frá möguleikum á hreinsun frárennslis vinnsluhúsa og sagt stuttlega frá nýtingu aukaafurða sjávarfangs í líftækniiðnaði. Augljóst er að hægt er að nýta aukaafurðir íslensk sjávarfangs betur en gert er. Sérstaklega þær aukaafurðir sem falla til við vinnslu frystiskipa, rækju- og skelfiskvinnslu.		
Lykilorð á íslensku:	aukaafurðir, vinnsluaðferðir, nýting		
Summary in English:	This report contains summation of the status and potentiality of by-product from the Icelandic fishing industry. The report contains a short information about the traditional processing methods, new processing methods and the ideas of some individuals and fish processing firms about future utilisation of by-products from the fishing industry. Evaluation was made on some of the processing methods concerning maximum utilisation in the sense of quantity and valuables. Its clear that it is possible to utilise by-product from the Icelandic fishing industry better than it is already done. Especially the by-products that forms during fish processing on sea and in the shrimp and shellfish industry.		
English keywords:	by-products, processing methods, utilisation		

Efnisyfirlit

1. Inngangur	2
2. Aukaafurðir frystiskipa	4
2.1 Aukaafurðir bolfisksafla frystiskipa (þorskur, ýsa, ufsi, keila og löngutegundir).....	4
2.2 Aukaafurðir annara veiðitegunda frystiskipa (karfategundir, grálúðu, aðrar flatfisktegundir og annar afli).....	6
2.3 Aukaafurðir sem falla til við saltfiskvinnslu um borð í fiskiskipum.....	7
3. Aukaafurðir fiskvinnslu í landi	7
3.1 Aukaafurðir sem falla til við flakavinnslu í landi.....	8
3.2 Aukaafurðir sem falla til við flatningu fisks í saltfiskvinnslu í landi.	9
3.3 Aukaafurðir sem falla til við vinnslu annara fisktegunda á landi (karfategundir, grálúða, aðrar flatfisktegundir og annar afli).....	10
4. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu hryggleysingja.	10
4.1. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu rækju.....	10
4.2. Aukaafurðir við veiðar og vinnslu á humri	11
4.3. Aukaafurðir við vinnslu hörpudisks.	12
4.4. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu kúskeljar.	12
5. Hreinsun og nýting frárennslis frá vinnsluhúsum.....	12
6. Nýting aukaafurða sjávarfangs í líftækniðnaði.....	13
7. Lokaorð	15
8. Heimildaskrá.....	16
9. Heimildarmenn	16

1. Inngangur

Samantekt þessi um stöðu og möguleika aukaafurða íslensks sjávarfangs er unnin að beiðni Sjávarútvegsráðuneytisins. Megin tilgangur skýrslunnar er að gera grófa úttekt á þeim framleiðslu- og vinnsluleiðum sem aðilar innan íslensks sjávarútvegs hafa valið á síðustu árum til þess að nýta þær aukaafurðir sem falla til við hefðbundna vinnslu sjávarfangs. Sérstök áhersla er lögð á nýjungar innan líftæknigeirans.

Fullyrða má að á síðustu árum og áratugum hefur mikið áunnist í þessum efnum. Á sama tíma hafa viðhorf manna stórbreyst gagnvart aukaafurðum sjávarfangs. Það sem áður var kallað fiskúrgangur og fór í besta falli í fiskimjölsværsmiðjur eru nú aukaafurðir sem með frekari vinnslu má gera úr verðmæta vöru og þannig auka arðsemi þeirra fyrirtækja sem nýta þetta hráefni. Eðlilega ráða efnahagssjónarmið hér mestu um hvaða hráefni eru nýtt en nú á seinni árum hafa umhverfissjónarmið komið sífellt meira inn í umræðuna og eiga þau eflaust eftir að vega enn þyngra þegar fram líða stundir. Tækniframfarir innan sjávarútvegs og minnkandi sjávarafli hafa án efa ýtt undir viðleitni manna til þess að nýta frekar þessar aukaafurðir. Einnig má leiða að því líkum að kvótakerfið hafi haft hvetjandi áhrif á þróun þessara mála.

Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins hefur á undanförnum árum og áratugum unnið að rannsóknum og þróað aðferðir til þess að nýta frekar aukaafurðir sjávarafla, ýmist upp á sitt einsdæmi eða í samvinnu við fyrirtæki og einstaklinga. Einnig hafa sölusamtök og vinnsluaðilar sjávarafla sýnt virðingarvert frumkvæði í þessa átt. Með tilkomu tækninýjunga hafa stærri og minni iðnaðarfyrirtæki hafið framleiðslu á sérhæfðum vörum úr aukaafurðum sjávarfangs, þá gjarnan í samvinnu við sjávarútvegsfyrirtæki og rannsóknastofnanir.

Síðla árs 1989 skipaði þáverandi sjávarútvegsráðherra svokallaða Afánýtingarnefnd sem hafði það að markmiði að taka saman gögn um nýtingu íslensks sjávarafla á þeim tíma. Afánýtingarnefnd og Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins höfðu svo frumkvæði að útgáfu skýrslu númer 34 í ritröð Rf sem nefnist: "Aukin nýting fiskafla". Í þeirri skýrslu er nokkuð ýtarlega skýrt frá þeim framleiðslu- og vinnsluleiðum sem algengastar voru á þeim tíma við nýtingu á aukaafurðum sjávarafla. Fullyrða má að talsvert hafi breyst í

Þessum efnum síðan skýrsla 34 kom út þó svo að nýtingaraðferðir "hefðbundina" aukaafurða eins og hausa, hryggja og afskurðar hafi lítið breyst. Því var ákveðið að segja aðeins stuttlega frá vinnsluferlum hefðbundinna aukaafurða, þar sem þeim hefur verið gerð skýr skil í skýrslu Rf no. 34, en leggja þess í stað áherslu á nýjungar og breytingar sem orðið hafa síðan skýrsla Rf no. 34 kom út.

Samantekt þessi er að stórum hluta byggð á skýrslu Rf no. 34 og eldri skýrslum sem er að finna í gagnabanka Rannsóknarstofnunar fiskiðnaðarins, að viðbætri þekkingu starfsmanna stofnunarinnar. Ennfremur var haft samband við stærstu sölusamtök, vinnsluaðila, líftæknifyrirtæki og einstaklinga innan íslensks sjávarútvegs og þeir beðnir um að greina frá á hvern hátt þeir nýttu þær aukaafurðir sem til falla. Einnig var þeim gefinn kostur á að segja frá framtíðarhugmyndum sínum um frekari fullnýtingu sjávarafla. Flestir viðmælendur skýrsluhöfunda voru jákvæðir og gáfu almennar upplýsingar um núverandi vinnsluaðferðir en fæstir voru þó tilbúnir til þess að tjá sig um væntanlegar nýjungar. Þetta átti sérstaklega við um líftæknifyrirtækin.

2. Aukaafurðir frystiskipa

2.1 Aukaafurðir bolfisksafla frystiskipa (þorskur, ýsa, ufsi, keila og löngutegundir).

Við flakavinnslu bolfisksafla um borð í frystiskipum fellur til talsvert mikið af aukaafurðum. Við hausun og slægingu eru meltingarfæri fjarlægð en með þeim fylgja lifur og kynkirtlar. Meltingarfærum er fleygt útbyrðis en allur gangur er á því hvort lifur og kynkirtlar eru hirt. Það fer mikið eftir tegund og stærð fisksins, aflamagni hverju sinni, stefnu útgerðar í þessum efnum og vilja áhafnar skipsins. Viðmælendur skýrsluhöfunda töldu að flestar úrgerðir frystiskipa hirtu bæði hrogn og lifur þegar hrognasekkir þorskhrygna væru sem stærstir síðla vetrar, jafnvel einnig af ýsu og ufsa. Á öðrum tímum árs væru hrognasekkir ekki hirtir og lifur að jafnaði ekki heldur. Söluverð lifrar er lágt og því sjá sjómenn sér ekki hag í því að leggja á sig þá viðbótarvinnu sem fylgir því að halda lifrinni til haga. Aftur á móti kvarta fyrirtæki og einyrkjar sem bræða eða sjóða niður lifur í landi, sáran yfir hráefnisskortri en sjá sér ekki fært að greiða hærra verð fyrir lifrina. Fyrir nokkrum árum kom mun hærra hlutfall lifrar að landi en nú gerist. Ástæðan var sú að áður fyrr sáu áhafnir skipa um sölu lifrarinnar og söfnuðu ágóðanum í ferða- eða skemmtanasjóði. Í sumum tilfella var um talsverða fjármuni að ræða og því fóru útgerðarfyrirtæki að falast eftir sínum hlut og ríkisskattstjóri einnig. Við það minnkaði hlutur sjómanna og um leið vilji þeirra til þess að koma með lifrina að landi.

Við hausun og flökun bolfisks falla til aukaafurðir eins og hausar, hryggir, afskurður, þunnildi og í sumum tilfella einnig roð. Nýtingarhlutfall afurða á móti aukaafurðum getur verið æði misjafnt en það fer helst eftir tegund og stærð fisks, gerð hausara, biti flökunarhnífa, vandvirkni áhafnar og ástandi aflans hverju sinni.

Talsvert margar útgerðir og áhafnir frystiskipa velja þann kost að hause bolfisk í karfahausunarvéllum. Karfahausunarvélin er fjölnota að því leiti að hægt er að hause nær allar fisktegundir í henni. Hausunin er einnig fljótleg og sparar handtök þar sem hausunarvélin sýgur út innyfli fisksins um leið og hauseð er. Það telst því óþarft að blóðga og slægja fiskinn áður en hann er settur í hausunarvélin. Ókosturinn við þessa vél er innmötunin í vélina, sem er mjög ónákvæm, og er hætta á því að stór hluti hnakkastykkis fylgi hausnum ásamt klumbubeini og hluta þunnilda.

Í langflestum tilfella er öllum hausum og hryggjum hent fyrir borð. Einstaka útgerðarfyrirtæki hafa gert tilraunir með að frysta hausa og hryggi á sjó sem síðan eru þurrkaðir í landi. Eftir því sem best er vitað stendur þessi vinnsla vart undir kostnaði. Útgerðarfélag Akureyringa leggur þó að áhöfnum frystiskipa sinna að koma með hausa og hryggi að landi. Fyrirtækið selur hausana og hryggina til Laugafisks sem þurrkar afurðirnar. Frystiskip ÚA hirða einnig það roð sem til fellur. Roðið er selt frosið til verksmiðju í Kanada sem vinnur úr því Gelatín. Uppi eru hugmyndir um uppsetningu Gelatínverksmiðja hér á landi. Talið er raunhæft að þær verði tvær, ein á Norðurlandi og önnur í Reykjavík eða í nágrenni við höfuðborgarsvæðið.

Almennt má fullyrða að öll íslensk frystiskip frysti mestan hluta af þeim afskurði og þeim þunnildum sem falla til við flakasnyrtingu. Þunnilda- og afskurðarblokkir frystiskipa eru vinsæl vara til marningsvinnslu í landi.

Nokkur íslensk frystiskip hafa mjölvinnslu um borð. Þær útgerðir sem stunda mjölvinnslu um borð nota til þess allar aukaafurðir nema þunnildi og afskurð. Verðfall á mjöli undanfarin misseri hefur dregið úr mjölframleiðslu á sjó þar sem fyrirhöfn og tilkostnaður við mjölvinnsluna telst of mikill.

Um borð í frystitogurum má segja að almennt eru eingöngu þunnildi og afskurður hirtur af þeim aukaafurðum sem til falla við bolfiskvinnslu. Í þessum aukaafurðum er hlutfallslega mestu verðmætin en þó eru þess dæmi að þessum afurðum sé hent þegar vel veiðist. Þá hefur flakavinnslan forgang.

Viðleitni þeirra fyrirtækja sem gert hafa tilraunir til frekari nýtingar á hausum, hryggjum og roði er virðingarverð en takmarkast sem áður af forgangsroðun í vinnslu og eru bundnar við ákveðnar fisktegundir. Það er ekki talið raunhæft að gera ráð fyrir að mörg önnur sjávarútvegsfyrirtæki leggi þetta á áhafnir skipa sinna nema talsvert herra verð fáiist fyrir þessar aukaafurðir eða að útgerðarfyrirtækjum verði gert að nýta þessar aukaafurðir vegna nýtingar- og umhverfissjónarmiða.

Í þessu samhengi er rétt að benda á að íslenskt framleiðslufyrirtæki fiskvinnsluvéla hefur hannað fiskvinnsluvélar sem skera hnakkastykkið ásamt klumbu og þunnildum frá hausnum. Þetta sama fyrirtæki selur einnig vélar sem fésa stærri fiskhausa, eða sker gellur

og kinnar frá smærri fiskhausum. Tiltölulega vandalaust er að koma þessum vélum fyrir á vinnsludekkjum frystiskipa og auðvelt að koma afurðunum á markað fyrir ágætis verð.

Nýverið fékk íslenskt líftæknifyrirtæki styrk til þess að fara út í hagkvæmnisathugun á nýtingu aukaafurða frystiskipa til loðdýrafóðurs. Hugmyndin byggir á því að öllum aukaafurðum og aukaafli verði komið fyrir í meltutanki og í hann settur ensím og önnur íblöndunarefni. Ensímunum er ætlað að leysa allt hold frá beinum en íblöndunarefnunum að koma í veg fyrir óæskilegan bakteríuvöxt og rotnun. Hugmynd þessi er ekki ný af nálinni, en bein nýting meltunnar til loðdýrafóðurs kann að auka hagkvæmni meltuvinnslunnar. Forsenda þess að þessi hugmynd gangi eftir er að hægt verði að sýna fram á að meltan skili útgerðarmönnum frystiskipa tekjum. Lengi stóð til að krefja útgerðir frystiskipa til þess að koma með allan aflann að landi. Sá hluti aflans sem nýttist ekki til manneldis átti að fara í meltu- eða fiskmjölsvinnslu en útgerðarmenn skipanna lögðust gegn þeirri hugmynd.

2.2 Aukaafurðir annara veiðitegunda frystiskipa (karfategundir, grálúðu, aðrar flatfisktegundir og annar afli)

Einfaldast er að heilfrysta karfann og er talsvert gert af því. Algengast er nú samt að hausskera karfann og frysta hann svo. Við þá vinnslu falla til karfahausar oft með áföstum stórum hluta þunnildana og innyfla. Nokkrir frystitogarar hafa á undanförnum tveimur árum sett upp fullkomnar karfaflökunarlínur. Við þá vinnslu falla til karfahausar og hryggir með áföstum bak- og raufaruggum, þunnildum og öðru fiskholdi. Fullyrða má að öllum aukaafurðum karfa sé kastað útbyrðis aftur hafi skipið ekki mjölvinnslu um borð.

Við hefðbundna vinnslu á grálúðu um borð í frystiskipum er grálúðan slægð og slóginu hent, hún þá hausuð og sporðskorin og síðan fryst. Mjög góður fiskur er í kinnnum grálúðunar og því eru stærstu grálúðuhousarnir kinnaðir. Kinnarnar eru frystar en housnum hent. Kinnunin er mjög seinvirk og illgerleg með minnstu housana. Tilraunir

hafa verið gerða með að frysta sporða grálúðunar en mjög erfiðlega hefur gengið að selja þá afurð á verði sem svarar tilkostnaði og fyrirhöfn.

Annar afli sem slæðist með, svo sem ýmsar flatfisktegundir, eru slægðar og heilfrystar. Aukaafurðir sem falla til við þá vinnslu eru því eingöngu innyfli, lifur og kynkirtlar sem hent er fyrir borð enda ekki eftir miklu að slægjast.

Nokkur íslensk skip hafa leyfi til veiða og vinnslu uppsjávartegunda. Langflest þeirra heilfrysta þann afla sem veiðist og því falla ekki til neinar aukaafurðir. Eitt fjölveiðiskip hefur sett upp flakavinnslulínur fyrir uppsjávarfisk sem útbúnar eru sérstaklega til flökunar á síld og gulllaxi. Þessu skipi er gert að koma með allan aflann að landi. Aukaafurðunum er því komið fyrir í lestum skipanna og þeim svo landað til mjöl- og lýsisvinnslu.

2.3 Aukaafurðir sem falla til við saltfiskvinnslu um borð í fiskiskipum

Nokkrar íslenskar útgerðir hafa á undanförunum árum unnið saltfisk um borð í fiskiskipum á ákveðnum hafsvæðum og/eða á ákveðnum árstímum. Hráefni er að mestu leyti þorskur. Fiskurinn er slægður, þá hausaður og síðast flattur. Við slægingu falla til innyfli, lifur og kynkirtlar sem að jafnaði er öllu hent útbyrðis. Við hausun falla til hausar og við flatningu dálkar. Þessum aukaafurður er öllum fleygt eftir því sem best er vitað.

3. Aukaafurðir fiskvinnslu í landi

Landvinnslu á bolfiski má í grófum dráttum skipta upp í tvær megin vinnsluaðferðir, þ.e. flakavinnslu og saltfiskvinnslu.

Öllum bolfiskafla ísfisktogara og stærri neta- og línubáta er landað slægðum og ísuðum. Innyflum, lifur og kynkirtlum er því að jafnaði hent á sjó úti nema þá helst á vorvertíð þegar hrognasekkirnir eru sem stærstir. Það getur verið mjög breytilegt hvort útgerðir og áhafnir trilla og minni báta sjái sér hag (og/eða fært) í að slægja aflann á sjó og komi með innyflin í land. Fer það mikið eftir aflamagni, árstíð, ástandi aflans, kvótastöðu útgerðar, og þeim slægingarstuðlum sem reglugerðir segja til um hverju sinni. Sumir fiskkaupendur, sér í lagi saltfiskverkendur kjósa einnig að slægja þann fisk sjálfir sem þeir kaupa.

Flestir, ef ekki allir fiskmarkaðir landsins eða fyrirtæki tengd mörkuðum, bjóða upp á slægingarþjónustu. Við landslægingu er nánast allri lifur og hrognum haldið til haga og þessar aukaafurðir seldar til frekari vinnslu. Lifrin fer í bræðslu eða niðursuðu en hrognin í kaviarframleiðslu. Stærstu fyrir tækin á þessu sviði eru mjög framsækin og hafa lagt mikla vinnu í vöruþróun á síðustu árum (sjá nánar mynd 1). Einn viðmælandi skýrsluhöfunda benti einnig á að farið væri að frysta innyfli sérstaklega í blokk. Innyflablokkirnar er seldar til Danmerkur þar sem unnið er úr þeim loðdýrafóður. Því má fullyrða að það slóg sem fellur til við slægingu í landi sé vel nýtt.

3.1 Aukaafurðir sem falla til við flakavinnslu í landi.

Aukaafurðir flakavinnslu í landi eru: hausar, klumbubein, hryggir, þunnildi, roð og annar afskurður. Allar þessar aukaafurðir eru nær undantekningalaust nýttar í frekari vinnslu. Þunnildin eru ýmist snyrt og fryst í þunnildablokk eða marin ásamt afskurði og klumbubeinum. Nýtingarmöguleikar bolfiskhausa og -hryggja eru talsvert fjölbreyttari. Tegund og stærð fisks ræður hvað mestu um hvaða vinnsluaðferð er valin. Þorskhausar og þorskhryggir eru hvað eftirsóttastir. Stór hluti þeirra þorskhausa sem til falla á landi eru ýmist þurrkaðir heilir eða þeir fésaðir og fésin söltuð. Einnig er algengt að stórir þorskhausar séu kinnaðir og gellaðir. Eitthvað er um samskonar vinnslu hausa annarra bolfisktegunda en nýting er mjög misjöfn eftir tegundum. Eftir sem áður fer því stærstur hluti bolfiskhausa í mjölvinnslu, að undanskildum þorskhausum.

Sífelld meira er um að þorskhryggir séu þurrkaðir. Staðið hefur verið að nokkrum tilraunum með það í huga að merja fiskhold af hryggjum eða ná því í upplausn með ensímverkni og vatnsþrýstingi. Þessar tilraunir hafa ekki skilað tilætluðum árangri. Lítið er um að hryggir annara bolfisktegunda séu þurrkaðir. Eftir því sem næst verður komist fer megnið af hryggjum bolfisktegunda í bræðslu ásamt roði og beinaúrgangi sem fellur til við marningsvinnslu.

Mynd 1. Nýting á aukaafurðum sem falla til við vinnslu á þorski í landi

	1995		1996		1997		1998	
	Magn Quantity	Verðmæti Value	Magn Quantity	Verðmæti Value	Magn Quantity	Verðmæti Value	Magn Quantity	Verðmæti Value
Hertir þorskhausar	5.790,3	501.570	5.387,3	512.100	7.366,3	850.640	8.721,2	970.047
Frystur þorskmarningur	2.682,5	199.308	2.588,8	210.853	2.276,5	195.536	3.082,7	270.054
Fryst þorskhrogn til iðnaðar (kramin, sprungin)	217,2	55.411	276,6	68.731	381,2	86.665	274,8	48.106
Valin fryst þorskhrogn	172,2	55.311	210,1	72.479	447,1	150.825	349,6	98.452
Sykursöltuð þorskhrogn	353,8	76.049	428,2	97.900	415,7	88.967	714,7	158.133
Grófsöltuð þorskhrogn	171,0	55.305	274,6	94.380	189,9	52.029	198,3	53.205
Niðursoðin þorskhrogn	22,7	6.717	–	–	–	–	–	–
Niðurlögð þorskhrogn	113,4	34.699	0,2	138	1,2	621	5,6	1.708
Niðursoðin fisklifur	97,8	39.093	124,7	46.598	132,8	53.318	178,9	73.645
Önnur fryst hrogn eða lifur	19,9	1.883	12,4	1.258	3,4	388	21,9	4.539
Fryst lifur	–	–	10,0	471	62,2	5.050	872,3	83.796
Kinnar, gellur o.fl. samtals	2.611,2	322.801	3.228,1	384.431	3.823,7	427.205	3.271,8	393.824
Kaldhreinsað þorskalýsi	1.272,1	250.496	1.478,6	297.539	1.605,4	313.391	1.439,8	299.331
Ókaldhreinsað þorskalýsi	89,1	8.242	218,7	20.198	0,1	171	63,0	5.649
Fiskúrgangur ót.a, óhæfur til manneldis	–	–	31,1	629	565,0	6.517	2.284,5	14.884
Fiskúrgangur til fódurs	–	–	137,8	3.443	1.379,2	12.229	19.855,7	168.627
Samtals	13.613,2	1.606.885,0	14.407,2	1.811.148,0	18.649,7	2.243.552,0	41.334,8	2.643.999,8

3.2 Aukaafurðir sem falla til við flatningu fisks í saltfiskvinnslu í landi.

Aukaafurðir hefðbundinnar flatningar til saltfiskvinnslu í landi eru hausar og dálkar. Hráefnið er aðallega þorskur en eitthvað er um söltun á stór ufsa, löngu og keilu. Hausarnir fá að mestu sömu meðhöndlun og við flakavinnslu, sumir eru þurrkaðir, aðrir fésaðir og fésin ýmist söltuð eða þurrkuð og þeir minnstu fara beina leið í mjölvinnslu. Dálkur er hryggsúla fisksins frá höfði rétt aftur fyrir rauf. Með honum fylgir sundmaginn sem oft er skilinn frá og saltaður en því miður er markaðurinn fyrir saltaðan sundmaga

mjög lítil. Sjálfur dálkurinn er ýmist þurrkaður eins og heilir hryggir eða bræddur í beinamjöl.

3.3 Aukaafurðir sem falla til við vinnslu annara fisktegunda á landi (karfategundir, grálúða, aðrar flatfisktegundir og annar afli).

Allur sá karfaafli sem kemur að landi frá ísfiskskipum er ísaður, óslægður. Í landi er karfinn hausaður og flakaður og oft á tíðum einnig roðdreginn. Aukaafurðirnar eru því haus, hryggur með þunnildum og roð. Allar þessar aukaafurðir fara í mjölvinnslu.

Allur grálúðuaflí ísfiskskipa er blóðgaður, slægður og þá ísaður. Slóginu er hent fyrir borð. Í landi er grálúðan hausskorin og eitthvað er flakað. Allar aukaafurðir sem falla til við grálúðuvinnslu í landi fara í mjölvinnslu.

Allur flatfiskafli sem kemur að landi frá ísfiskskipum er slægður. Slóginu er hent útbyrðis. Í landi eru flatfisktegundirnar ýmist heilfrystar eða flakaðar og fer það helst eftir stærð og tegundum. Við flökun falla til hausar og hryggir. Nær undantekningarlaust fara allar aukaafurðir flatfisks í bræðslu.

Vinnsluaðferðir annara fisktegunda eru mjög fjölbreytilegar og aukaafurðir einnig. Mikilvægi þeirra er þó ekki mikið, hvorki í magni né verðmætum, því verður ekki farið nánar út í þær framleiðslu- og vinnsluleiðir í þessari samantekt.

4. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu hryggleysingja.

4.1. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu rækju.

Vinnslunýting við suðu og pillun á rækju er á bilinu 28-38%. Afgangurinn, 62-72% af heildarþyngd rækjunnar sem er að megninu til skel og skilgreinist sem aukaafurð. Aukaafurðunum er sumstaðar skolað beint út í sjó aftur en flestar rækjuvinnslur búa yfir

hreinsunarbúnaði sem skilur frá skel og stærstu agnir úr skolvatninu. Einstaka rækjuvinnskur eru í vandræðum með að koma frá sér þessum aukaafurðum. Hafa sumir gripið til þessa ráðs að urða rækjuskelina í jörð. Sá kostur er illásættanlegur en umtalsverður flutningskostnaður vegna fjarlægðar við mjölverksmiðjur gerir þetta að verkum. Hægt er að vinna úr rækjuskel rækjumjöl og er það meðal annars gert á Akureyri, Bolungarvík og Hvammstanga. Rækjumjölið er talsvert notað í fiskeldisfóður þar sem það inniheldur litarefnið astaxantin sem gefur fiskholdi eldisfisks eftirsóttan bleikan lit. Uppi eru hugmyndir um að einangra úr skelinni astaxantin litarefnið og selja sem hreina afurð.

Annar möguleiki er að vinna úr skelinni chitín eða chítosan. Hér er um að ræða flókið lífefnafræðilegt ferli þar sem notaðar eru sýrur og basar á víxl til þess að einangra chitin og þá chitosan. Chitosan er dýr afurð sem er notuð í íblöndunarefni, iðnaðarvörur, matvæli og snyrtivörur. Hreinsa þarf efnið mjög vel en sá ferill er bæði langur og kostnaðarsamur og því matsatriði hvort hreinsun borgar sig. Nú þegar hefur ein chitosan verksmiðja hafið starfsemi hér á landi og er hún staðsett á Siglufirði.

Með réttu er hægt að líta á rækjuhrogn sem aukaafurð. Tilraunir hafa verið gerðar með frekari vinnslu rækjuhroгна en hún er mörgum vandkvæðum búin vegna líffræðilegrar sérstöðu hrognana. Rækjuhrognin eru sérlega viðkvæm og geymslutími þeirra tiltöllega stuttur. Með frekari rannsóknum má þó gera ráð fyrir að hægt verði að leysa þau vandamál sem upp hafa komið og framleiða vöru sem kaupendur í Japan eru tilbúnir til að greiða hátt verð fyrir.

4.2. Aukaafurðir við veiðar og vinnslu á humri

Áður fyrr var eingöngu humarhalinn hirtur en höfuðbol og klóm hent útbyrðis við veiðar. Í dag er stórum hluta aflans pakkað heilum með haus og klóm og því fellur ekki til mikið af aukaafurðum við þá vinnslu. Engu að síður er alltaf nokkurt hlutfall af humrinum brotinn. Hann er þá slitinn og fellur þá til haus og klær. Ef halinn er einnig brotinn er humarholdið tekið innan úr skelinni og pakkað í neytendapakningar. Gerðar hafa verið

tilraunir með kraft- og bragðefnavinnslu úr aukaafurðum humars. Þær tilraunir hafa gefið ágæta raun. Íslenskt líftæknifyrirtæki hefur verið að kanna frekari möguleika á reglubundinni vinnslu bragðefna úr aukaafurðum humars.

4.3. Aukaafurðir við vinnslu hörpudisks.

Við hefðbundna vinnslu hörpudisks er eingöngu verið að falast eftir samdráttarvöðvanum. Skelin sjálf, mötull skeljarinnar og önnur innri líffæri teljast því vera aukaafurðir. Skelin er alla jafna möluð og urðuð eða sturtað í sjó fjarri byggð. Mögulegt er að vinna úr henni kalk en sú vinnsla telst ekki hagkvæm. Gerðar hafa verið tilraunir með kraft- og bragðefnavinnslu úr mötli og innyflum skeljarinnar. Þær tilraunir hafa skilað jákvæðum niðurstöðum og verður þess vart langt að bíða þar til þessar aukaafurðir verða fullnýttar í þessum tilgangi.

4.4. Aukaafurðir sem falla til við vinnslu kúskeljar.

Aðalafurð kúskeljarinnar er samdráttarvöðvinn. Skelin, mötullinn og önnur innri líffæri skeljarinnar eru því aukaafurðir. Rétt eins og með hörpuskelina er kúskelin mulin og urðuð eða sturtað í sjó fjarri byggð. Eftir því sem best er vitað hafa engar tilraunir verið gerðar með kraft- eða bragðefnavinnslu úr mötli eða öðrum innri líffærum kúskeljarinnar. Það er þó ekkert sem mælir á móti því.

Skolvatn vinnslusamstæðu Skelfisks hf á Flateyri fer í gegnum hringrásarkerfi á meðan á vinnslu stendur. Skolvatnið er síað í lok vinnudags og próteinagnir felldar út. Með þessari aðferð fellur til talsvert magn lífrænna agna sem notaðar eru í kraftgerð fyrir sósur og súpur.

5. Hreinsun og nýting frárennslis frá vinnsluhúsum

Fullyrða má að við Íslendingar erum öðrum þjóðum miklir eftirbátar hvað varðar frárennslismál vinnsluhúsa sem vinna sjávarfang.

Íslensk verkfræðistofa hefur unnið að tækni- og hagkvæmnisúttekt á hreinsun frárennslis vinnsluhúsa. Niðurstöður þeirrar úttektar voru kynntar stuttlega í erindi á ráðstefnu sem Línuhönnun hf og Alþjóðaskrifstofa Háskóla Íslands stóðu fyrir þann 19. nóvember 1998. Þar kom fram að 3-5 % þyngdarprósentu innvígtaðs hráefnis berist með frárennslinu til sjávar (í formi próteins gruggs, agna, tægja og uppleystra efna, fitu og olíu).

Hér er um að ræða talsvert mikið magn nýtanlegra próteina og fitu sem í dag rennur aftur út í sjó með tilheyrandi lífrænni mengun.

Tæknilega séð er lítið vandamál að koma upp grófsíunarbúnaði sem næði að skilja megnið af úrganginum frá frárennslisvatninu. Með því verður til aukaafurð sem hægt væri að nota sem viðbótarhráefni í mjölvinnslur. Talið er að síunarútbúnaðurinn geti jafnvel aukið tekjur vinnslunnar ef til lengri tíma er lítið, fyrir nú utan hvað síunin hefði jákvæð áhrif á nánasta umhverfi vinnsluhúsanna.

6. Nýting aukaafurða sjávarfangs í líftækniiðnaði.

Á síðustu árum hefur líftækniiðnaðurinn sýnt aukaafurðum sjávarafla meiri athygli. Ástæðan liggur meðal annars í neikvæðu áltí almennings á tilbúnum (chemical) efnum og vörum og efnum sem unnin eru úr spendýrum vegna ýmiskonar smit- og sýkingarhættu (Krautsfelt-Jakobssjúkdómurinn). Í dag er svo komið að líftækniiðnaðurinn framleiðir fjöldann allan af efnum og vörum úr sjávarfangi sem notaðar eru víða í þjóðfélaginu.

Eitt íslenskt fyrirtæki hefur undanfarin misseri unnið að einangrun ensíma og ensímblanda úr meltingarfærum íslenskra nytjafiska. Ensímin og ensímböndurnar eru svo notaðar víða við ýmiskonar matvælaframleiðslu. Fyrirtækið hefur lagt inn alþjóðlega einkaleyfisumsókn á framleiðslu iðnaðarensíma fyrir matvælaíðnað sem notuð yrðu til kraft- og bragðefnagerðar. Fyrirtækið hefur einnig unnið að hreinsun ensíma sem sérefna (fine Chemical) til vefjalosunar á rannsóknastofum í læknisfræðilegum tilgangi. Nú þegar hefur fyrirtækið fengið einkaleyfi á aðferð til hreinsunar ensíma sem er þegar farið að nota við klínískar rannsóknir innan læknisfræði.

Annað íslenskt fyrirtæki er komið vel á veg við þróun og hreinsun bragðefna úr aukaafurðum íslensks sjávarfangs. Markaðurinn fyrir þessi bragðefni er stór og vel er greitt fyrir góða vöru. Bragðefnin eru notuð í sósur og súpur á veitingahúsum og mötuneytum en einnig pakkað í neytendapakkingar. Í raun má líta svo á að allar aukaafurðir sem á er eitthvað hold geti nýst til framleiðslu þessara vara.

7. Lokaorð

Heiti þessa verkefnis er: "Staða og möguleikar aukaafurða íslensks sjávarfangs". Skýrsluhöfundar hafa hér á undan reynt að draga saman og skýra í stuttu en skýru máli hverjar algengustu vinnsluaðferðir einstakra aukaafurða eru og hversu vel þær afurðir eru nýttar. Vera kann að okkur hafi yfirsétt einhver atriði í þessari samantekt enda fjölbreytnin mikil og sífellt verið að leita nýrra vinnsluleiða á þessum afurðum.

Almennt má segja að hægt sé að nýta aukaafurðir íslensks sjávarfangs betur en gert er. Á það sérstaklega við um aukaafurðir frystiskipa og aukaafurðir sem falla til við vinnslu skelfisks og rækju. Einnig kann það að vera álita mál hvort verið sé nýta einstaka aukaafurðir á hagkvæmastan hátt. Til að mynda er spurning hvort ekki mætti reyna að nýta betur í verðmætari afurðir hluta af því hráefni sem fer í mjölvinnslurnar.

Skýrsluhöfundar telja möguleika aukaafurða íslensks sjávarfangs vera mikla. Gera má ráð fyrir að vinnsla "hefðbundinna" aukaafurða verði svipuð á næstu árum en magnið eigi eftir að aukast. Segja má að virðisauki íslensks sjávarfangs liggi meðal annars í frekari nýtingu aukaafurða.

Á undanförmum árum hefur líftækniðnaðurinn sýnt sjávarfangi áhuga og á sá áhugi eflaust eftir að aukast á næstu árum enda möguleikarnir miklir. Vinnsluferlin eru flókin en oftast er ekki er notast við ódýrt hráefni fyrir dýrar afurðir og hagnaðarvonin því mikil. Eitt það jákvæðasta við frekari nýtingu aukaafurða íslensks sjávarfangs er að oft fara hagnaðarsjónarmið og umhverfissjónarmið saman. Það er nokkuð sem gott er að hafa í huga þegar spáð er í framtíðarþróun þessara mála.

8. Heimildaskrá

1. Hagstofa Íslands - Útgáfudeild. Útvegur 1998.
2. Hannes Árnason og fl. Aukin nýting fiskafla. Skýrsla Rf nr. 34, unnin fyrir Aflanýtingarnefnd. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarinn, febrúar 1994.
3. Jón Heiðar Ríkharðsson. Vinnsluskip, fullnýting sjávarafla. Rit Rf nr. 31. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarinn, mars 1992.
4. Jón Heiðar Ríkharðsson og Kristín Friðgeirsdóttir. Nýting sjávarfangs hjá Fiskiðjunni Skagfirðingi hf og Hraðfrystihúsi Grundarfjarðar hf. Skýrsla Rf. nr 38. Rannsóknastofnun fiskiðnaðarinn, febrúar 1994.
5. Hreinsun á frárennsli frá rækjuvinnslu. Leiðbeiningabæklingur frá Hollustuvernd ríkisins, mengunarvarnir. Hollustuvernd ríkisins, október 1995.

9. Heimildarmenn

Agnes Joly. Útgerðarfélag Akureyringa hf. Akureyri. Fiskvinnsla.
Ágúst Guðmundsson. Bakkavör ehf. Reykjavík. Hrognavinnsla.
Árni M. Sigurðsson. MESA Fisk ehf. Hafnarfirði. Fiskvinnsluvélar.
Baldur Hjaltason. Lýsi hf. Reykjavík. Lifrarbræðsla, líftæknifyrirtæki.
Birgir Össurarson. Samherji hf. Akureyri. Fiskvinnsla.
Gunnar Sigurgeirsson. Haraldur Böðvarsson hf. Akranesi. Fiskvinnsla.
Hafsteinn Helgason. Línuhönnun hf. Reykjavík. Verkfræðistofa.
Hallur Viggósson. Sigurður Ágústsson ehf. Stykkishólmi. Rækju- og hörpudiskvinnsla.
Jóhann Jónsson. Lifró ehf. Vestmannaeyjum. Lifrarbræðsla, niðursuða.
Jóhann Þór Halldórsson, Skelfiskur hf. Flateyri. Kúfiskvinnsla.
Jóhannes Gíslason. Genís hf. Reykjavík. Líftæknifyrirtæki.
Jón Bragi Bjarnason. Norður ehf. Reykjavík. Líftæknifyrirtæki.
Ólafur Marteinsson. Þormóður Rammi - Sæberg hf. Sigufirði. Rækju- og kítínvinnsla.
Sigurður Bogason. SÍF. Reykjavík. Sölusamtök.
Svanbjörn Stefánsson. Síldarvinnslan hf. Neskaupsstað. Bolfiskvinnsla og vinnsla uppsjávarfiska.