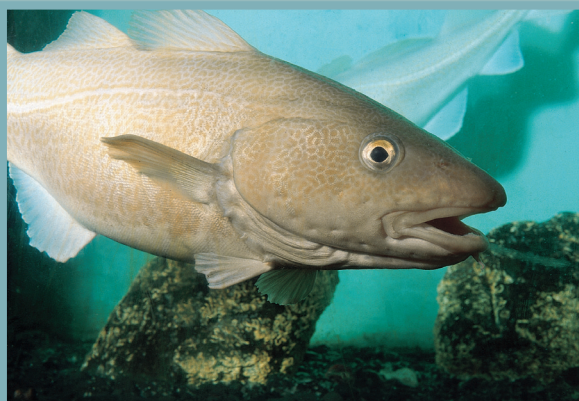


AVS Stýrihópur

5 ára átak

til að auka verðmæti
sjávarfangs



Efnisyfirlit

1.	Skipan og starfshættir	1
2.	Framtíðarsýn og verðmætaaukning	3
2.1	Staðan núna.....	3
2.2	Hvað gerist næstu 10 árin	6
2.3	Framtíðarspáin	7
2.4	Afurðir í fóður eða manneldi	9
3.	Tillögur til ráðherra	10
•	Tillaga 1: Verkefnastjórn sjávarútvegsráðherra.....	12
•	Tillaga 2: AVS rannsóknasjóður.....	13
•	Tillaga 3: Sölufyrirtæki um nýjar afurðir.....	14
•	Tillaga 4: Betra hráefni	15
•	Tillaga 5: Fræðsluáttak og menntun.....	16
•	Tillaga 6: Öndvegisáttak fiskeldis og líftækni	17
•	Tillaga 7: Nýjar tegundir.....	18
4.	Virðisþætti sjávarfangs	19
4.1	Hráefni	19
4.2	Vinnsla.....	24
4.3	Aukahráefni / aukaafurðir.....	29
4.4	Fiskeldi	32
4.5	Líftækni	37
4.6	Búnaður og þekking.....	40
4.7	Markaðir	42
4.8	Þverfagleg verkefni.....	45
5.	Ráðstöfun afla og verðmæti.....	47
5.1	Afli og aflaverðmæti.....	48
5.2	Útflutningur og verðmæti	49
5.3	Skipting afla eftir flokkum	51
5.4	Landvinnsla og sjóvinnsla	54
5.5	Mest veiddu tegundir Íslendinga– töluleg þróun.....	56
6.	5 ára áttak til virðisauka í sjávarútvegi	70
6.1	Kortlagning stöðu þekkingar	70
6.2	Verkefnahugmyndir í rannsóknum og þróun.....	71

7.	Fjármögnun rannsókna	77
7.1	Fjármögnun rannsókna og verkefna	78
7.2	AVS rannsóknasjóðurinn – tvöföldun til rannsókna	80
7.3	Ein króna verður að fjórum	82
8.	Hlutverk stjórnvalda	83
8.1	Virðisbætur og opinber afskipti	85
9.	Viðaukar	86
9.1	Viðauki 1: Fiskeldi á Íslandi.....	87
9.2	Viðauki 2: Botndýr	93
9.3	Viðauki 3: Líftækni sjávarfangs	95

1. Skipan og starfshættir

18. janúar 2002 skipaði Árni M. Mathiesen, sjávarútvegsráðherra stýrihóp undir formennsku Friðriks Friðrikssonar hagfræðings, sem vinna átti greinargerð um það með hvaða hætti mætti á skipulegan hátt hafa áhrif á verðmætaaukningu sjávarfangs samhliða nýsköpun í greininni á næstu árum. Hópurinn er auðkenndur með styttingunni AVS stýrihópurinn (aukið verðmæti sjávarfangs) svo og vinnan honum tengd.

AVS stýrihópurinn skipa:

Friðrik Friðriksson, hagfræðingur, stjórnarformaður Rf, sem jafnframt var formaður
Dr. Ágústa Guðmundsdóttir, prófessor í matvælaefnafræði við HÍ
Elínbjörg Magnúsdóttir, sérhæfður fiskvinnslumaður
Guðbrandur Sigurðsson, forstjóri ÚA
Dr. Guðmundur Stefánsson, þróunarstjóri SÍF
Kristján Hjaltason, framkvæmdastjóri SH þjónustu hf.
Snorri Rúnar Pálmason, skrifstofustjóri Sjávarútvegssráðuneytinu
Úlfar Steindórsson, framkvæmdastjóri Nýsköpunarsjóðs
Starfsmaður stýrihópsins var Páll Gunnar Pálsson matvælafræðingur hjá Rf

Sjávarútvegsráðherra lagði m.a. eftirfarandi fyrir stýrihópin:

- Kortleggja meginsvið sjávarútvegs, þ.e. hráefni, vinnslu, aukahráefni, fiskeldi, líftækni, búnað og þekkingu, með tilliti til mögulegs virðisauka innan þeirra
- Gera tillögur um áherslur og verkefni til að auka verðmæti sjávarfangs í 5 ára átaksverkefni sjávarútvegsráðherra
- Hvetja til samstöðu innan sjávarútvegsins um þörfina til átaks í að auka verðmæti sjávarfangs
- Afmarka þátt rannsókna og vöruþróunar í AVS á tímabilinu
- Skilgreina hlutverk stjórnvalda í AVS
- Benda á leiðir til fjármögnunar rannsókna og þróunarverkefna á 5 ára tímabili 2003-2007 ásamt umgjörð um þá vinnu

Tveir nefndarmenn ásamt starfsmanni stýrihópsins fóru til Noregs til þess að kynnst því hvernig Norðmenn fjármagna sínar rannsóknir og nýsköpun í sjávarútvegi. En þar hafa hagsmunasamtök í sjávarútvegi tekið ákveðið frumkvæði í að móta áherslur í rannsóknum og þróun.

Boðað var til vinnufundar um aukið verðmæti sjávarfangs þann 14. maí sl. í þeim tilgangi að leita eftir samstöðu í sjávarútvegi og tengdum greinum við hugmyndum um sérstakt átak. Yfir 60 manns úr öllum greinum sjávarútvegs mættu á fundinn. Fundarmönnum var skipt niður í fimm hópa í samræmi við virðiskeðju sjávarfangs og voru menn fengnir til að koma fram með hugmyndir um hvernig auka megi verðmæti sjávarfangs. Fyrir

fundinn voru menn beðnir að taka þátt í könnun og svara nokkrum spurningum. Fundargerð vinnufundarins frá 14. maí og niðurstöðu sérstakrar viðhorfskönnunar á fundinum má finna á heimasíðu AVS stýrihópsins www.rf.is/avs. Þar má einnig finna margvísleg gögn frá vinnu stýrihópsins.

Rætt var auk þess við ýmsa innlenda aðila sem tengjast sjávarútvegi og m.a. farið til Akureyrar þar sem ræddar voru hugmyndir um nýtingu aukahráefnis til vinnslu aukaafurða og sem hráefni til líftæknivinnslu. Í þeirri ferð fengust líka gagnlegar upplýsingar um verkefni ÚA í fiskeldi.

Upplýsingar fengust ennfremur frá Rannís um rannsóknir á Íslandi. Valdimar Gunnarsson lagði nefndinni lið varðandi fiskeldi, Guðrún Þórarinsdóttir tók saman greinargerð um botndýr og Dr. Jón Bragi Bjarnason kynnti hugmyndir sínar um líftækni. Þeirra framlag er birt í viðauka aftast í skýrslunni.

Stýrihópurinn aflaði upplýsinga og gagna frá mörgum aðilum og hélt fjölda funda og er öllum þeim sem lögðu nefndinni lið færðar bestu þakkir fyrir þeirra framlag.

Hjálagt fylgir skýrsla AVS stýrihópsins ásamt tillögum til sjávarútvegsráðherra sem stýrihópurinn hefur orðið sammála um að leggja fram.

Reykjavík 18. október 2002



Friðrik Friðriksson



Ágústa Guðmundsdóttir



Elínbjörg Magnúsdóttir



Guðbrandur Sigurðsson



Guðmundur Stefánsson



Kristján Hjaltason



Snorri Rúnar Pálmason

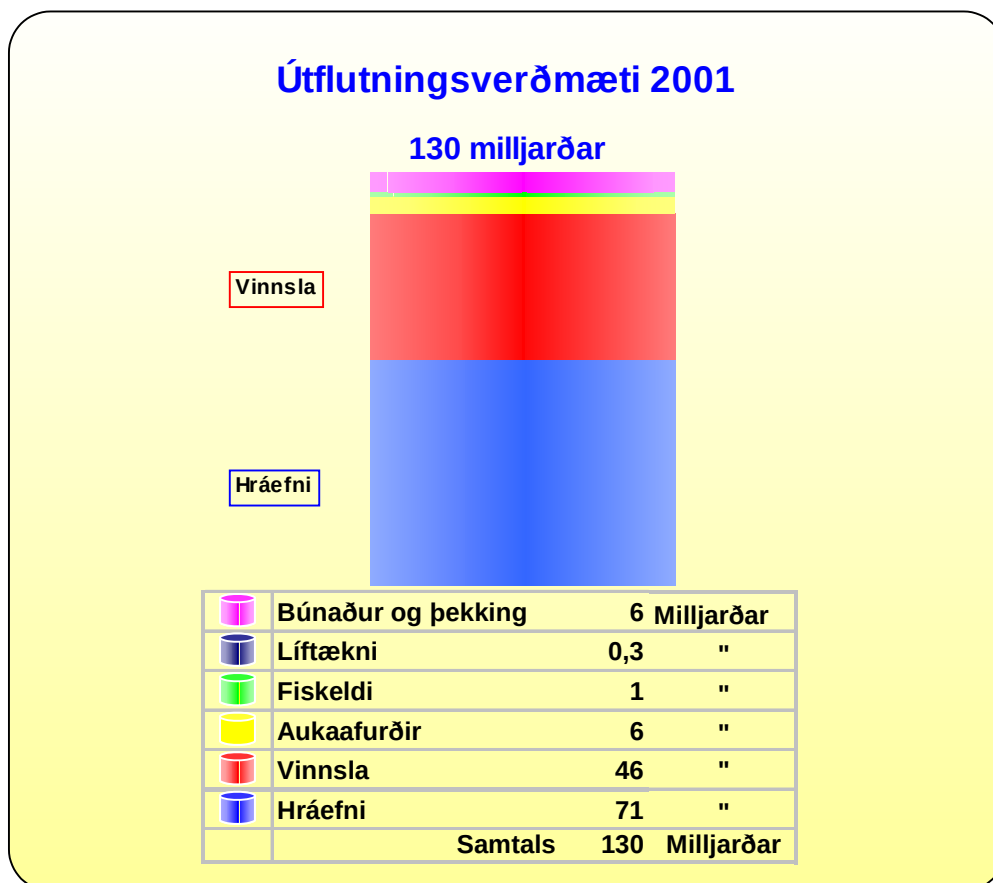


Úlfar Steindórsson

2. Framtíðarsýn og verðmætaaukning

2.1 Staðan núna

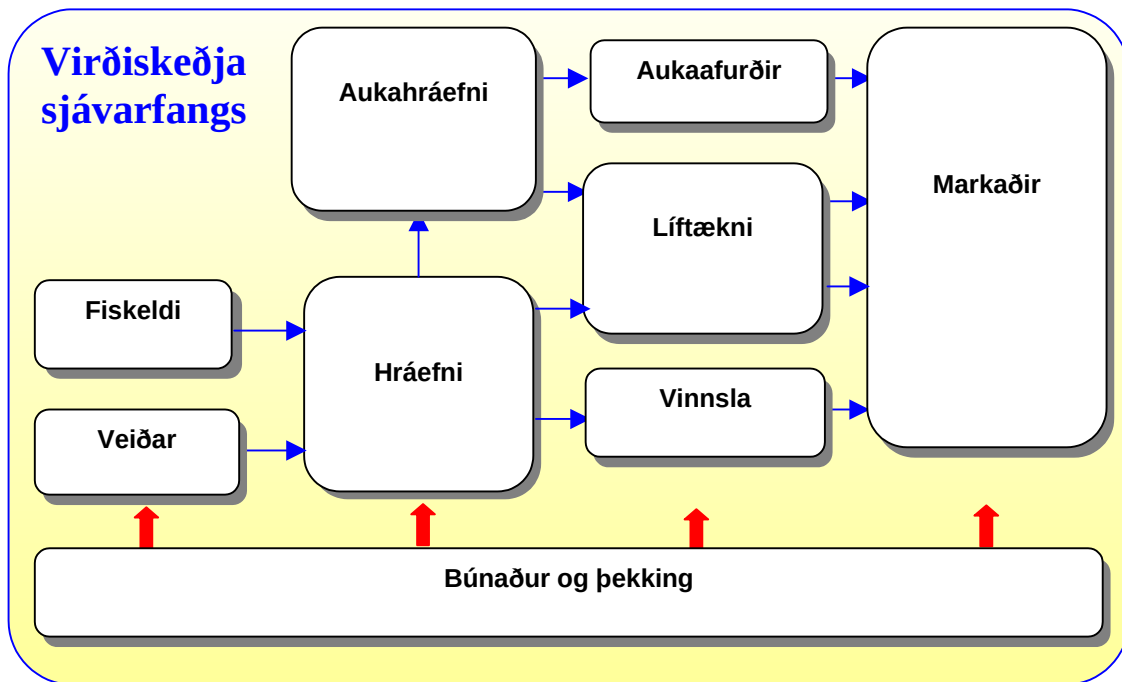
Útflutningsverðmæti sjávarfangs árið 2001 var um 130 milljarðar króna. Þau verðmæti skiptast þannig:



Mynd 2.1

Af tölunum má glögg sjá að hefðbundin útgerð, veiðar og vinnsla bera langstærstan hluta verðmætanna, aukaafurðir fara vaxandi en fiskeldi og líftækni hafa enn sem komið er óveruleg áhrif.

Útgangspunktur þessarar skýrslu er virðisreikja sjávarfangs, sem byggir á þeirri flokkun sem mynd 2.1. sýnir. Virðisreikjan gerir kleift að sundurgreina viðfangsefnið í flokka sem falla saman og í beinu framhaldi er vegvísir við að leita að tækifærum til virðisauka í hverjum flokki. Á mynd 2.2. er virðisreikjan dregin upp frá uppruna til markaða.



Mynd 2.2 Uppruni hráefnis eru veiðar og eldi, hráefni fer beint í vinnslu eða er nýtt í aukahráefni eða líftækni. Úr aukahráefni verða aukaafurðir og þær ásamt afurðum úr vinnslu og líftækni fara á markaði. Alls staðar í þessari keðju eru tækifæri til meiri virðisauka.

Hráefni (71 milljarður 2001) er sá liður virðiskeðjunnar sem inniheldur veiðar og afla og er verðmætasti hluti keðjunnar. Tengt hráefni má nefna virðisþætti eins og ástand umhverfis, meðferð aflans, forvinnsla og geymsla afla ásamt nýjum eða vannýttum tegundum.

Vinnsla (46 milljarðar 2001) er afli sem unninn er um borð í vinnsluskipum eða í landi og bætist ofan á hráefnisverðmætin. Um er að ræða fjölbreyttar vinnsluleiðir, s.s. frystingu, söltun og ferskfiskvinnslu. Í vinnslunni eru margir þættir sem geta haft áhrif á verðmætin þó í raun sé það hráefnið og meðhöndlun þess sem gefur tóninn varðandi nýtingarmöguleika.

Aukaafurðir (6 milljarðar 2001) er eins og nafnið gefur til kynna afurðir sem unnar eru úr aukahráefni, þ.e. hráefni sem fellur til úr annarri vinnslu. Aukahráefni er nýtilegt til framleiðslu ýmissa neytendavara og sem hráefni fyrir líftæknivinnslu. Helstu aukaafurðir eru þurrkaðir þorskhausar, hrogn og lýsi.

Fiskeldi (1 milljarður 2001) er langt ferli þar sem við sögu koma þættir, eins og val á eldistegundum, eldisaðferðum, fódri, vinnslu afurða svo og sjúkdómar. Helstu tegundir fram til þessa hafa verið lax og bleikja.

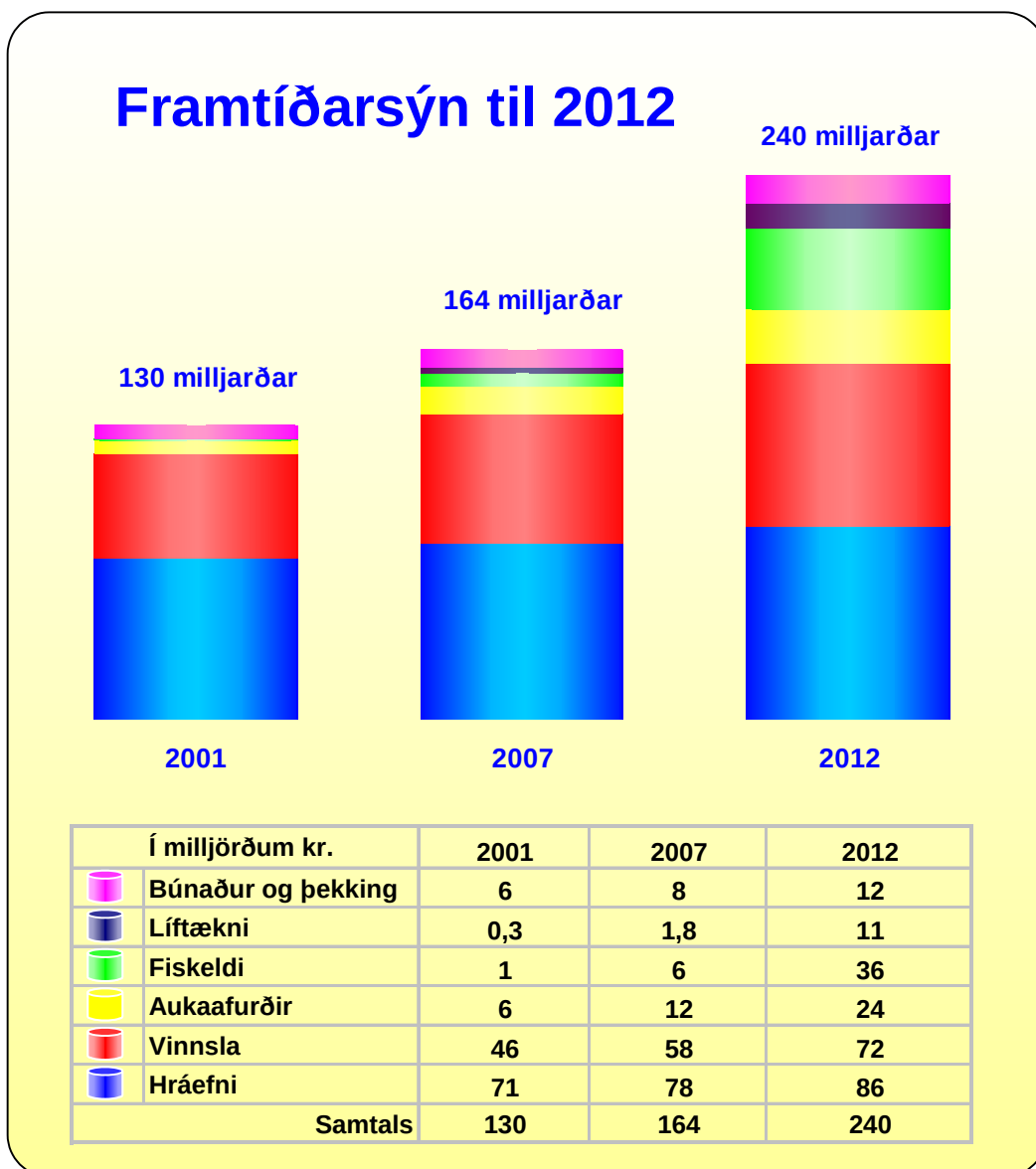
Líftækni (0,3 milljarðar 2001) byggir meira á rannsóknum og þekkingaröflun en flestar aðrar atvinnugreinar. Atvinnustarfsemi tengd líftækni hefur vaxið mjög hérlandis á undanförunum árum, sérstaklega á heilbrigðissviði. Nokkur smærri fyrirtæki eru starfandi á sviði líftækni sjávarfangs, sem vinna að framleiðslu ensíma, bragðefna, próteina og fjölsykra á nokkrum stöðum á landinu. Í markaðslegum skilningi er líftæknin þó ekki langt á veg komin á Íslandi enda er ferillinn frá upphafi rannsókna til markaðssetningar líftæknaífurðar oftast langur.

Búnaður og þekking (6 milljarðar 2001) er ekki beint hluti virðiskeðju sjávarafurða heldur grein eða greinar sem orðið hafa til í skjóli sjávarútvegsins, vegna þarfa hans á nýjum tækjum og aukinni þekkingu. Mest áberandi hafa verið vinnslulínur og tæki fyrir þær ásamt hugbúnaði. Segja má að fækkun starfa í hefðbundinni fiskvinnslu sé mætt að hluta á þessu sviði með tækifærum sem kalla á starfsfólk með meiri menntun.

Þverfagleg verkefni ýmis konar ganga síðan þvert á virðiskeðjuna og skipa mikilvægan sess í nútíma samfélögum. Þar má nefna atriði sem tengjast öryggi og heilnæmi matvæla, gæðum og rekjanleika. Þar fyrir utan skipta flutningar miklu og síðan markaðshliðin, sölustarfið og að lokum neytendur.

2.2 Hvað gerist næstu 10 árin

Með því að auka verðmæti sjávarfangs um 5-6% á ári næstu 5 til 10 árin má auka verðmætin úr 130 milljörðum í 240 milljarða árið 2012 eins og sjá má á mynd 2.3. Þessi spá byggir á ígrundaðri ágiskun þeirra sem AVS stýrihópurinn hefur leitað til í sinni vinnu á árinu, m.a. með skoðanakönnun um framtíðarsýn sem þátttakendur á fyrrnefndum vinnufundi 14. maí tóku þátt í og birt er á heimasíðu AVS. Í framtíðarsýn um 240 milljarða árið 2012 er ekki gert ráð fyrir meiri veiðum heldur frekar meiri verðmætum úr svipuðu magni og nýjum þáttum enda forsendan sú að nýta megí auðlindir hafsins með sjálfbærum hætti.



Mynd 2.3. Framtíðarspá fagfólks í sjávarútvegi

2.3 Framtíðarspáin

Hráefni (86 milljarðar 2012). Áætlaður vöxtur í verðmætum hráefnis er hlutfallslega lítil eða um 20% á tíu ára tímabili, einkum vegna þess að ekki er gert ráð fyrir miklum breytingum í aflasamsetningu eða aukningu í afla. Búast má við vexti á þessu sviði fyrst og fremst með meiri áherslu á að nýta uppsjávarfisk til manneldis, sem síðan leiðir af sér meiri kröfur varðandi meðhöndlun aflans og að vinnslan geti þar af leiðandi greitt herra verð fyrir meiri gæði. Einnig má vænta þess að hlutur bolfisks og þá fyrst og fremst þorsks minnki ekki í framtíðinni.

Vinnsla (72 milljarðar 2012). Verðmæti í vinnslu sjávarafurða er áætluð að aukist um 56% á næsta áratug og er þar gert ráð fyrir að uppsjávarfiskar skili meiri verðmætum sem afurðir til manneldis en sem fóður fyrir dýr. Ætla má að vinnslunni takist að fullvinna betur það hráefni sem til vinnslu kemur og að meiri afli berist vegna krafna um að allt hráefni sem veiðist komi í vinnslu. Einnig er gert ráð fyrir að vinnslan geti betur sinnt tækifærum og fjölbreyttum kröfum markaðarins um að vinna afurðir, sem eru tilbúnar til eldunar eða neyslu. Þó má ekki gleyma því að vinnsla í landi er í harðri samkeppni við vinnslu í láglaunalöndum og er því mikilvægt að hægt sé að lækka framleiðslukostnað verulega.

Aukaafurðir (24 milljarðar 2012). Gert er ráð fyrir að verðmæti aukaafurða fjórfaldist á næstu tíu árum og byggist það fyrst og fremst á því að nýta betur það sem til fellur og gera úr því markaðshæfar afurðir. Líftæknin byggir að hluta til á sama hráefni og ræðst vöxtur aukaafurða að einhverju leyti af því hvernig til tekst í hvorri grein fyrir sig.

Fiskeldi (36 milljarðar 2012). Fiskeldi er að skapa hlutfallslega lítil útflutningsverðmæti nú um stundir þótt ljóst sé að verið er að leggja grunn að töluverðri verðmætaaukningu og það er trú margra að fiskeldi eigi eftir að aukast enn frekar og verða leiðandi þáttur í framtíðarsýninni fyrir sjávarútveg, ekki síst með nýjum tegundum eins og þorski inn í eldið.

Líftækni (11 milljarðar 2012) vegur enn ekki þungt í efnahagslífi þjóðarinnar í samanburði við aðrar atvinnugreinar. Engu að síður eru talsverðar væntingar gerðar til líftækninnar sem mikilvægrar atvinnugreinar í framtíðinni. Til þess að svo geti orðið er nauðsynlegt að stórefla rannsóknir og þróun á þessu sviði á næstu árum.

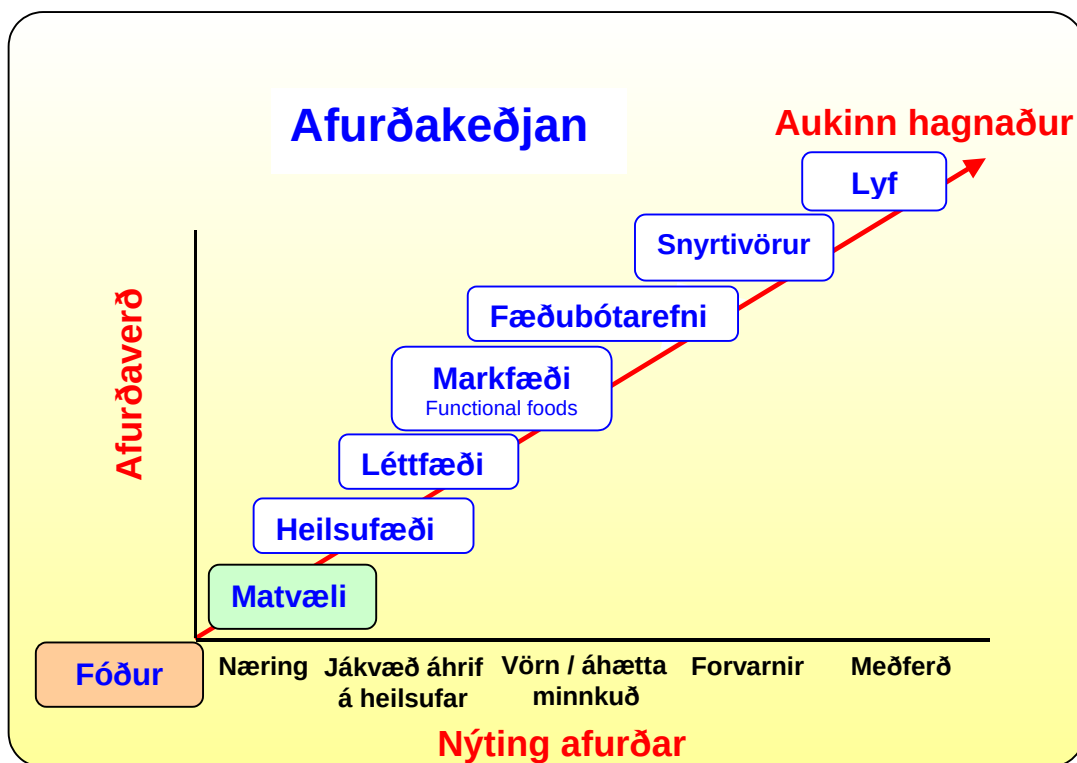
Búnaður og þekking (12 milljarðar 2012). Verðmæti búnaðar og þekkingar er erfiðara að festa hendi á þar sem um mjög fjölbreytta starfsemi er að ræða og raunar um hliðargrein eða greinar við sjávarútveginn. Engu að síður má ætla að nokkur vöxtur verði í þessum hluta þar sem mörg íslensk fyrirtæki hafa náð ágætis árangri á erlendra grund sem byggist fyrst og fremst á öflugum og framsæknum heimamarkaði. Ef vöxtur verður í öðrum hlutum keðjunnar þá mun það hafa bein áhrif á búnað og þekkingu.

Framtíðarsýnin bendir til að sjávarútvegurinn hafi mörg sóknarfæri ef marka má viðhorf sérfræðinga innan greinarinnar. En á sama hátt byggja hugmyndir um vöxt að talverðu

leyti á sviðum þar sem þekking Íslendinga nær skemmst í virðiskeðjunni. Hlutfallslegir yfirburðir íslensks sjávarútvegs liggja ekki í fiskeldi, líftækni eða aukaafurðum enn sem komið er, þótt stefnan sé þangað sett. Íslendingar hafa náð góðum árangri í sjávarútvegi á síðustu áratugum með öflugum markaðs- og sölufyrirtækum. Mikilvægur hluti af framtíðarsýninni er að skilgreina markaðsstarf áfram sem óaðskiljanlegan hluta af virðiskeðjunni. Það þýðir að meiri áherslu verður að leggja á þekkingaröflun, rannsóknir, þróunar- og markaðsstarf á þessum sviðum sérstaklega svo árangur náist.

2.4 Afurðir í fóður eða manneldi

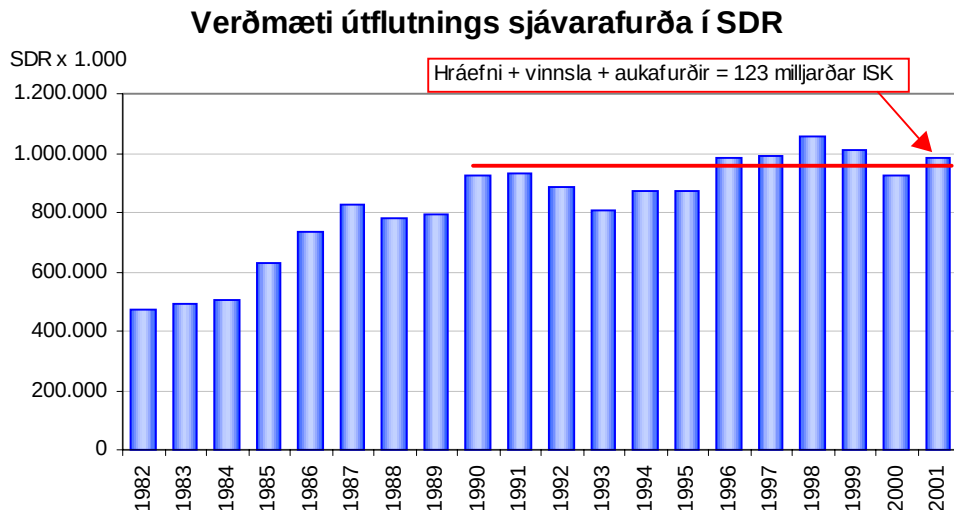
Samhliða þessu verður íslenskur sjávarútvegur að setja sér þau markmið að komast ofar í afurðakeðjunni, nær vöru sem ber mikla álagningu vegna sérstöðu og fjær vöru sem fer í dýrafóður og grunnvinnslu, enda er það ekki sú framtíðarsýn sem við viljum hafa á íslenskum sjávarútvegi. Á mynd 2.4 má sjá afurðakeðjuna og staðsetningu íslenskra matvæla og þar með sjávarútvegs á henni. Myndin sýnir að það hráefni sem til boða stendur er hægt að nýta í mismunandi afurðir. Íslenskt hráefni fer að stærstum hluta í fóður og almenn matvæli, en flestar sjávarafurðir má einnig setja í flokk með heilsufæði og léttfæði ef vinnsla og markaðssetning beinir þeim þangað. Mikið af sjávarfangi má gera að markfæði* og líftæknin getur átt þátt í að búa til fæðubótarefni, snyrtivörur og lyf.



Mynd 2.4 Sýnir samband hagnaðar og mismunandi afurða sem hægt er að vinna úr sjávarfangi. Íslendingar eru að setja 2/3 af aflanum í fóður og restin fer í matvæli og oft í frekar lítið unnin matvæli.

* **markfæði** (functional foods), eru matvæli sem eiga það sameiginlegt að þeim hefur verið breytt í þeim tilgangi að þau hafi jákvæðari heilsusamleg áhrif á neytandann en matvælin óbreytt, t.d. vítamínbætt.

3. Tillögur til ráðherra



Mynd 3.1. Þróun útflutningsverðmæta. Miðað er við miðgengi SDR á hverju ári. Inn í þessum tölum er ekki verðmæti afurða fiskeldis, líftækni og búnaðar.

Stýrihópur um AVS (aukið verðmæti sjávarfangs) hefur komist að þeirri niðurstöðu að átak sé þörf til að auka verðmæti sjávarfangs. Stýrihópurinn leggur til við sjávarútvegsráðherra að hann beiti sér fyrir samstilltu átaki sem miðist við 5 ár í senn. Sú staðreynd að verðmæti sjávarfangs eru svipuð í dag og fyrir áratug eins og mynd 3.1. sýnir styður niðurstöðu hópsins.

Sjávarútvegurinn er undirstöðuatvinnugrein landsmanna og sú eina þar sem Ísland er leiðandi á heimsvísu. Hann byggist á veiðum og vinnslu á villtum fisktegundum og hefur á því sviði verulega samkeppnislega yfirburði. Á landinu eru starfandi fyrirtæki sem sinna flestum þörfum keðjunnar, frá miðum til neytenda. Allar aðgerðir yfirvalda eiga að byggjast á þessum grunni. Stjórnkerfi fiskveiða er grundvöllur að sjálfbærri nýtingu stofna og takmarkast vöxtur heildarafla við afkastagetu sjávarins. Aukið verðmæti sjávarfangs næst þar fyrir utan eingöngu með því að lækka kostnað, auka framleiðni og að auka virði aflans.

Í átaki til 5 ára skiptir mestu máli að sjávarútvegurinn og stjórnvöld taki höndum saman um átak sem hefur það að leiðarljósi að leitað sé að ávinningi með langtíma markmið í huga. Af nægu er að taka, vinna markaði fyrir nýja tegundir, leggja grunn að þekkingu í líftækni og fiskeldi og bæta hefðbundna vinnslutækni og meðferð sjávarafla um borð í skipum og við vinnslu.

Aðgerðir þurfa m.a. að byggjast á því að styrkja vaxtarbroddana í sjávarútvegi. Því má ná fram með því að hið opinbera marki ákveðna stefnu og framtíðarsýn, en feli greininni að

mestu leyti ábyrgð á aðgerðum. Óhjákvæmilegt er að styðja einstakar greinar eða fyrirtæki sem starfa að framþróun, oft á nýjum sviðum eins og fiskeldi og líftækni, en gæta verður þess að skaða ekki samkeppnisstöðu annarra fyrirtækja, sem nú þegar hafa náð árangri.

Eftirfarandi tillögur stýrihópsins eru byggðar á athugunum á virðiskeðju sjávarfangs og tækifærum henni tengdar samhliða úrvinnslu gagna um markaðsstöðu helstu veiðitegunda Íslendinga.

Tillögur AVS stýrihópsins til sjávarútvegsráðherra

• Tillaga 1: Verkefnastjórn sjávarútvegsráðherra

Til að tryggja framgang 5 ára átaks til að auka verðmæti sjávarfangs þá er nauðsynlegt að skapa samstöðu meðal allra sem með einhverjum hætti tengjast sjávarútvegi. Hlutverk stjórnvalda er ekki síst að skapa réttu umgjörðina og að hafa framtíðarsýn sem mótuð er á sameiginlegum vettvangi stjórnvalda og sjávarútvegs.

Lagt er til að sjávarútvegsráðherra setji á fót verkefnastjórn sem heldur utan um 5 ára átak til að auka verðmæti sjávarfangs (tímasetning: fyrir nóvemberlok 2002)

Afar brýnt er að átak um AVS verði ekki í lausu lofti í “kerfinu” heldur að um það sé sett skýr umgjörð. Lagt er til að:

- ➔ Verkefnastjórnin verði fámenn með aðilum frá sjávarútvegi og stjórnvöldum.
- ➔ Starfsmaður verkefnastjórnar verði jafnframt starfsmaður AVS sjóðsins sé þess kostur enda verður mikil skörun á milli verkefna stjórnar sjóðsins og verkefnastjórnar.

Helstu verkefni verkefnastjórnar eru:

- ✓ Samræming þeirra verka sem unnin verða á tímabilinu 2003-2007, þar með talið samstarf við hagsmunaaðila í greininni.
- ✓ Að vera tengiliður Sjávarútvegsráðuneytisins við AVS rannsóknasjóðinn sem lagt er til að verði stofnaður og starfi þar náð með sjóðsstjórn.
- ✓ Að vera snertiflötur Sjávarútvegsráðuneytisins við aðila í þjóðfélaginu sem eru með hugmyndir um framþróun í greininni þar sem leitast verður við að beina þeim í réttan farveg.
- ✓ Að hafa forystu um starf starfshópa sem kallaðir verði til álits á helstu áherslusviðum AVS þannig að frekari stefnumörkun eigi sér stað á sem flestum sviðum virðisreðjunnar, þ.e. í hráefni, vinnslu, líftækni, fiskeldi, aukaafurðum og markaðsstarfi.
- ✓ Að gera verkefni sýnileg sem unnið er að og gefa út í samvinnu við AVS sjóðinn ársskýrslu um þróun verkefna. Í tengslum við þá skýrslugjöf verði birt þróun kennitalna sem verkefnastjórnin ákveður hverjar eru, svo hægt verði að meta hvort átakið skili árangri. Í ársskýrslunni verði að finna kennitölur sem geta sagt til um árangur og þróun í sjávarútvegi t.d. hlutfall afla til manneldis, hlut ferskra flaka og framleiðsla fiskeldis- og líftæknaafurða.
- ✓ Að kynna AVS átaksverkefnið innanlands og utan á næstu árum. Mikilvægt er að nýta netið í þessum tilgangi þannig að sem flestir hagsmunaaðilar geti fylgst með framgangi og tillögum.
- ✓ Að undirbúa áherslusvið næstu 5 árin, frá 2007-2012.

• Tillaga 2: AVS rannsóknasjóður

Stór þáttur í átaki til virðisauka snýst um meiri áherslu á rannsókn- og þróunarstarf. Forsenda framfara á nýjum sviðum sjávarútvegsins er meiri þekkingaröflun og markvissari rannsóknir eins og sýnt er fram á í skýrslunni. Í kafla 7 er fjallað nánar um nýja sjóðinn. Vitað er að mörg fyrirtæki í sjávarútvegi standa fyrir rannsókn- og þróunarstarfi en auk þess má ætla að á vegum hins opinbera, innlendra og erlendra sjóða sé árlega veitt rúmlega 300 milljónum króna til verkefna tengdum matvælarannsóknum í sjávarútvegi. Þetta fjármagn svarar til um 0,3% af útflutningsverðmætum sjávarfangs.

Stýrihópurinn bendir á að átak sem leiða skal til aukins virðisauka verður að fylgja fjármagn.

Lagt er til að sjávarútvegsráðherra setji á stofn nýjan AVS rannsóknasjóð

(tímasetning: fyrir árslok 2002)

Stofnun sjóðsins miðar að því að fylgja eftir áherslum í 5 ára átaki til að auka virðisauka í sjávarútvegi. Hugmyndin um AVS gengur út frá þeirri forsendu að þörf sé fyrir viðbótar fjármagn til að byggja undir frekari vöxt. Mikilvægt er við skipulag á AVS rannsóknasjóðnum að **sjávarútvegurinn verði sjálfur ráðandi um það hvernig rannsóknáherslum og fjármunum sjóðsins verður varið. Þetta er viðbótarsjóður til að fjármagna átak og á ekki að hafa áhrif á núverandi fjármögnunarleiðir til rannsókna.**

Hlutverk AVS rannsóknasjóðsins er því fyrst og fremst að styrkja rannsókn- og þróunarverkefni sem stuðla að auknu verðmæti íslenskra sjávarafurða. Átt er við nýsköpun þ.m.t. þróun nýrra afurða og nýrrar tækni, bætt gæði, aukið öryggi afurða, aukna framleiðni og umhverfisvæna og sjálfbæra framleiðslu. Mikilvægt er að styrkja samkeppnishæfni sjávarútvegsins með því að styðja við þróun á vélum og búnaði sem eykur sjálfvæðingu og framleiðni í vinnslu og leiðir til lækkunar á framleiðslukostnaði. Hlutverk AVS sjóðsins er einnig að vera hvataaðili að verkefnum og samstarfi ólíkra aðila og hreyfiafl til framfara á þessu sviði.

Sjávarútvegsráðherra **stofnar sjóðinn, skipar í sjóðsstjórn og tryggir fjármögnun hans.**

Stefnt er að því að í sjóðinn fari **150 milljónir á fyrsta ári sem vaxi jafnt og þétt í um 300 milljónir á ári fyrir lok tímabilsins.** Segja má að með AVS rannsóknasjóðnum sé markið sett á að tvöföldu fé frá hinu opinbera og sjóðum til matvælarannsókna í sjávarútvegi.

• Tillaga 3: Sölufyrirtæki um nýjar afurðir

Það reynst oft erfitt að koma nýjum afurðum á markað og markaðsstarf getur tekið langan tíma. Oft þarf að bíða í 3-5 ár eða lengur áður en árangur verður mælanlegur. Kaupendur geta verið smásölukeðjur, veitingahús eða iðnfyrirtæki. Þessir aðilar hafa stækkað og staða þeirra gagnvart birgjum hefur styrkst. Mikilvægt er að framleiðendur innanlands eflist og sameini kraftana til að eiga möguleika á að ná til mikilvægra kaupenda með nýjar afurðir.

Til að auka líkur á árangri gætu framleiðendur sambærilegra afurða, eins og afurða úr aukahráefni, nýrra tegunda úr eldi eða líftæknaiafurða, stofnað markaðs- og sölufyrirtæki sem hafi það hlutverk að afla markaða og sjá um sölu á þessum afurðum.

Lagt er til að sjávarútvegsráðherra feli AVS verkefnastjórninni að kanna grundvöll fyrir stofnun nýs sölufyrirtækis og hvetji til þess reynist grundvöllur traustur.

(tímasetning: fyrir júnílok 2003)

Eitt eða fleiri af hinum stóru markaðsfyrirtækjum í sjávarútvegi á Íslandi gætu mögulega komið að stofnun þeirra og framlag þeirra yrði t.d. að miðla reynslu og þekkingu á sínu sviði. Fjármagn kæmi einnig til greina sem og framlag á annan hátt eins og að nýta sér aðstöðu þeirra erlendis á fyrstu stigum.

Framleiðendur geta gert einkasölusamning við hin nýju markaðsfyrirtæki með afurðir sínar. Þar með væru kraftar nokkurra framleiðenda sameinaðir, magn sem hægt er að bjóða væri meira og afhendingar öruggari. Hin nýju markaðsfyrirtæki geta komið að vöruþróun með framleiðendum, sett gæðastaðla og aðrar reglur til að fullnægja kröfum kaupenda og tryggt greiðslur kaupenda.

Ljóst er að markaðsstarf er kostnaðarsamt og tímafrekt. Þessi nýju markaðsfyrirtæki væru líklegri til að skapa traust fjárfesta og lánastofnana gagnvart framleiðendum og jafnframt skapa sterkari samningsstöðu gagnvart þjónustuaðilum en hvert fyrirtæki eitt síns liðs.

Ofangreind leið hefur oft verið notuð hér á landi með góðum árangri. SH (frystur fiskur), ÍS/Sjávarafurðardeild Sambandsins (frystur fiskur), SÍF (saltfiskur) og Síldarútvegsnefnd (saltsíld) eru nokkur dæmi um markaðs- og sölufyrirtæki sem stofnuð voru til þess að finna markaði fyrir ákveðinn afurðaflokk. Staða þeirra á mörkuðum varð sterk og framleiðendur gátu einbeitt sér að öflun hráefnis og framleiðslu. Þessi fyrirtæki hafa breytt sínu skipulagi reglulega til að laga sig að kröfum framleiðenda og markaða. Hlutverk þeirra hefur breyst, þau hafa lagt áherslu á markaðssetningu, framhaldsvinnslu og dreifingu á mörkuðum erlendis, en framleiðendur hafa smám saman tekið yfir stóran hlut af því sem markaðsfyrirtækin sinntu áður hér á landi.

• Tillaga 4: Betra hráefni

Gæði afurðanna verða aldrei betri en upprunaleg gæði hráefnisins. Þeir þættir sem geta haft afgerandi áhrif á þann árangur sem næst við vinnslu hráefnis eru t.d. veiðarfærin, hvernig þeim er beitt og meðferð aflans um borð. Kæling á hráefni er mikilvægasta leiðin til þess að varðveita gæðin og því er mikilvægt að reglur séu skýrar og að allur afli sé ísaður um borð í veiðiskipum.

Leggja þarf mikla áherslu á veiðarfæri og umhverfismál samtímis og mikilvægt er að efla rannsóknir og þróun á veiðarfærum, sem velja betur þann afla sem sóst er eftir hverju sinni, bæði með tilliti til tegunda og stærðar. Krafa um góða umgengni um auðlindir jarðarinnar er og verður mun meira áberandi í framtíðinni. Neytendur láta sér ekki lengur standa á sama um hvaðan maturinn kemur eða hvernig hans var aflað.

Betri meðferð hráefnis getur ein sér skilað umtalsverðri verðmætaaukningu. Það er mikilvægt að allir aðilar sem koma að veiðum og vinnslu séu meðvitaðir um samhengi hráefnisgæða og verðmætis afurða, og ekki síður um þá ábyrgð sem þeir bera með því að stunda matvælavinnslu. Við endurskoðun á matvælalöggjöf Evrópusambandsins var sú stefna mörkuð mjög ákveðið að ábyrgð á framleiðslunni liggi hjá framleiðendum á hverju stigi. Þeir verða því að gæta vel að sinni framleiðslu, og einnig að fylgjast með því hráefni sem kemur í vinnsluna.

Lagt er til að starfshópur útgerðar, vinnslu og hins opinbera geri úttekt á meðferð afla um borð í skipum og bátum, móttökuaðstöðu hafna fyrir afla, meðferð í landflutningum, á fiskmörkuðum og í fiskvinnslu (tímasetning: fyrir septemberlok 2003)

Í niðurstöðum starfshópsins þurfa að koma fram tillögur að endurskoðuðum reglum og áætlun um hvernig framfylgja eigi reglum um bætta meðferð.

Það er og verður á ábyrgð aðila í greininni að gera verðmæti úr hráefninu. Stjórnvöld geta þó lagt sitthvað af mörkum í þessu efni. Til að mynda með fræðsluátaki um mikilvægi góðrar meðferðar. Einnig er áriðandi að reglur um veiðar, meðferð og vinnslu afla verði skoðaðar í heild með það fyrir augum að þær leiði ekki til þess að meðferð afla verði aukaatriði. Ýmsir þættir við fiskveiðistjórnunarkerfi geta valdið því að fiskimenn sjá sér ekki hag í að leggja áherslu á góða meðferð afla a.m.k. meðan það kemur ekki fram í fiskverðinu að marki. Sem dæmi má nefna slægingarstuðul, reglur um ís í fiski við vigtun og sóknartakmarkanir. Einnig þarf að skýra hlutverk og viðbrögð eftirlitsaðila ef meðferð er ábótavant. Í núverandi reglum eru t.d. ákvæði um kælingu, en möguleikar eftirlitsaðila til að bregðast við rangri meðhöndlun eru óskýrir.

• Tillaga 5: Fræðsluáttak og menntun

Til að tryggja að Ísland sé leiðandi á heimsvísu í sjávarútvegi þarf menntun starfsfólks á öllum stigum að vera samkeppnishæf. Skólakerfið þarf að koma til skila mikilvægi sjávarútvegsins fyrir þjóðfélagið og jafnframt að hvetja ungt fólk til að starfa í honum.

Mikilvægt er að sinna fræðslu á öllum stigum sjávarútvegsins, en fræðsla byggir á þekkingu og rannsóknum og því nauðsynlegt að í landinu séu stundaðar metnaðarfullar rannsóknir í samstarfi við erlendar stofnanir, innlend og erlend fyrirtæki og háskóla. Leggja þarf áherslu á að sú þekking sem til verður í rannsóknum komist til skila til þeirra sem gætu hagnýtt sér hana til að skapa meiri verðmæti sjávarfangs.

Lítil fræðsla á sér stað í skólum landsins um sjávarútveg enda námsefni af skörum skammti. Framhaldsskólar tengdir fiskvinnslu eru ekki til og það er ekki fyrr en á háskólastigi þar sem markviss fræðsla um sjávarútveg fer fram.

Nokkur námskeið fyrir starfsfólk í sjávarútvegi standa til boða og eru þau ýmist á vegum hins opinbera, stéttarfélaga eða einkaaðila og telja má að nokkra yfirsýn skorti um markmið og tilgang þessara námskeiða.

Í reglugerðum um meðferð og vinnslu matvæla er þess víða getið að starfsfólk þurfi að hafa hlotið einhverja lágmarksfræðslu, en það getur verið erfitt að uppfylla slík skilyrði ef námsframboð er ekki í samræmi við kröfur.

Raunhæft er að ætla að Íslendingar geti flutt út menntun og þekkingu á þessu sviði. Auka þarf samvinnu við alþjóðlegar stofnanir og samtök eins og Sjávarútvegsskóla Sameinuðu-þjóðanna. Á sama hátt og búnaður og þekking í sjávarútvegi er útflutningsvara er engin ástæða til annars en að menntun geti orðið það einnig.

Lagt er til fræðsluáttak fyrir sjávarútveginn

(tímasetning: fyrir septemberlok 2003)

Mikilvægt er að vinna náið með starfsmenntafélögum í sjávarútvegi að þessu verkefni, sem og samtökum í sjávarútvegi eins og SF og LÍÚ.

Nauðsynlegt er að skoða vel námsefni sem í boði er um sjávarútveg á Íslandi og hvernig staðið er að fræðslu almennt um mikilvægustu atvinnugrein landsins í skólum. Lagt er til að fræðsluáttakið nái til grunnskóla sem annarra menntastofnanna og unnið verði að þessu áttaki í samvinnu við yfirstjórn menntamála. Lagt er til að möguleikar til fjarnáms verði skoðaðir og hvort ekki megi nýta þann kost til að auka þekkingu í sjávarútvegi. Á netinu er mikið framboð af fræðsluefni, sem nýta má.

Rannsóknarstofnun fiskiðnaðarins er ein af helstu rannsóknarstofnunum landsins á þessu sviði og gera verður ráð fyrir því að hún haldi áfram að gegna þar lykilhlutverki. Í því skyni er mikilvægt að stofnunin lagi skipulag sitt að áherslum á hverjum tíma og starfi sem nánast með sjávarútvegnum á að byggja upp þekkingu sem nýtist þeim er taka að sér fræðslu.

• Tillaga 6: Öndvegisátak fiskeldis og líftækni

Fiskeldi

hefur ekki náð að skipa þann sess, sem væntingar voru um fyrir nokkrum árum og er fiskeldi að skapa hlutfallslega lítil verðmæti eins og er. Segja má að eldri væntingar hafi vaknað á ný þar sem bæði er verið að skoða lax og nýjar tegundir í eldi eins og þorsk.

Mikilvægt er að leggja áherslu á eldi, þar sem Ísland gæti náð leiðandi stöðu í ákveðnum tegundum eldis. Mikill kostnaður er því samfara að þróa nýjar eldistegundir og því mikilvægt að skoða og meta möguleika þeirra tegunda sem verða fyrir valinu áður en fjármagni verði úthlutað til nýrra verkefna. Því er nauðsynlegt að skapa umhverfi eða vettvang fyrir þá sem eru að vinna að eldi, vettvang þar sem nýjustu þekkingu er komið á framfæri og lagðar línur fyrir áherslur í innlendum rannsóknum.

Huga þarf að öllum þáttum eldis, svo sem seiðaeldi, fóðrun og fóðurgerð, gæðum og sjúkdómum og síðast en ekki síst markaðssetningu og sölu. Mikilvægt er að skapa ákveðna sérstöðu fyrir íslenskt matfiskaeldi (sjá umfjöllun í viðauka 1). Starfsemi svokallaðs þorskeldishóps er mikilvægt framlag til þróunar á eldi. Rannsóknir í tengslum við eldi á bolfiski geta einnig nýst til að auka þekkingu okkar á veiðum og vinnslu á villtum tegundum.

Líftækni

Fá fyrirtæki starfa á þessu vettvangi hér á landi og eru þau tiltölulega skammt á veg komin en þó eru einstaka afurðir fyrirtækjanna á markaði. Mörg mikilvæg verkefni eru framundan á líftækni sviðinu, en nauðsynlegt er að hrinda af stað samstilltu átaki margra aðila ef takast á að byggja upp öflugan íslenskan líftækniðnað. Mikilvægt er að auka og efla samstarf skóla, stofnana og fyrirtækja til þess að líftækni geti aukið verðmæti sjávarfangs (sjá umfjöllun í kafla 9).

Lagt er til að ýtt verði úr vör öndvegisátaki, leitt af helstu sérfræðingum og hagsmunaaðilum í fiskeldi og líftækni

(tímasetning: fyrir nóvemberlok 2003)

Öndvegisátakið hafi það markmið að draga að ólíka aðila sem með samstilltu átaki ýttu undir uppbyggingu þessara ungu greina auk þess að byggja upp “krítískan massa” af þekkingu í þessu greinum og hvetja til samvinnu sem er líklegasta leiðin til árangurs. Með samstilltu átaki gætu hin háleitu markmið þessara sviða frekar náðst á næstu 5-10 árum.

Lagt er til að þessi starfsemi verði rekin saman ef það er hagkvæmara en í sitt hvoru lagi. Skoða þarf forsendur fyrir lífvænlegu rekstrarumhverfi í þessum nýja iðnaði og mikilvægt er að markaðsstarf fái næga athygli og sé byggt upp samhliða rannsóknum og vinnslu.

• Tillaga 7: Nýjar tegundir

Íslendingar standa vel að vígi með þær afurðir sem framleiddar eru í dag, en mikilvægt er að kortleggja nýtingar-, vinnslu- og markaðsmöguleika aukahráefnis og nýrra afurða. Efla þarf markaðsstarf og afla upplýsinga um markaði.

Efla þarf þekkingu á framboði hráefnis og æskilegt er að kortleggja hvaða hráefni berst ekki að landi og hvað þurfi að gera til að engu sé hent. Hér er átt við að allt sem aflast verði nýtt á sjó eða í landi, aukategundir jafnt sem aukahráefni svo sem hausar og innnyfli fiska. Innnyfli innihalda t.d. mikið magn ensíma og örvera sem gætu nýst sem hráefni fyrir líftækni, því er mikilvægt að allur afli standi vinnslunni til boða, en það gefur vinnslunni aukið hráefni.

Ýmsar tegundir sjávarfangs eru ekki nýttar og við mat á nýtanleika þarf að skoða veiðanleika tegundar, veiðiaðferðir, vinnslu og síðast en ekki síst markaðsmöguleika. Sumar tegundir eru þess eðlis að magn er lítið, mið viðkvæm og markaður takmarkaður og til þess að tryggja árangur í sumum tilvikum er æskilegt að frumkvöðlar í veiðum og vinnslu geti fengið sérnýtingarleyfi. Slík leyfi verða að vera takmörkunum háð svo sem svæðis- og tegundabundin og með ákveðnum tímatakmörkunum þannig að þau takmarki ekki til langframa aðkomu annarra.

Fyrir nokkrum árum var starfræktur Aflakaupabankinn á vegum Sjávarútvegsráðuneytisins. Megin markmið þeirrar starfsemi var að skapa grundvöll fyrir veiðiskip að koma með að landi tegundir sem ekki voru nýttar til vinnslu þá. Árangur þessara starfsemi var sá að nokkrar nýjar tegundir komu til vinnslu og fundust markaðir fyrir nýjar afurðir í kjölfarið. Má þar nefna gulllax, langhala, tindabikkja og nokkrar flatfisktegundir. Í ljósi þessa árangurs þá er vert að skoða hvort átak með svipuðu sniði og aflakaupabankinn var geti bætt nýjum tegundum við í flóru útflutningsafurða.

Lagt er til að teknað verði saman upplýsingar um vannýttar tegundir. Kanna þarf veiðisvæði, vinnslu og markaðsmöguleika, með það að markmiði að auka fjölbreytni í vinnslu og skapa ný verðmæti.

Lagt er til að mótaðar verði reglur sem geri mönnum kleift að fá sérnýtingarleyfi fyrir ákveðnar tegundir.

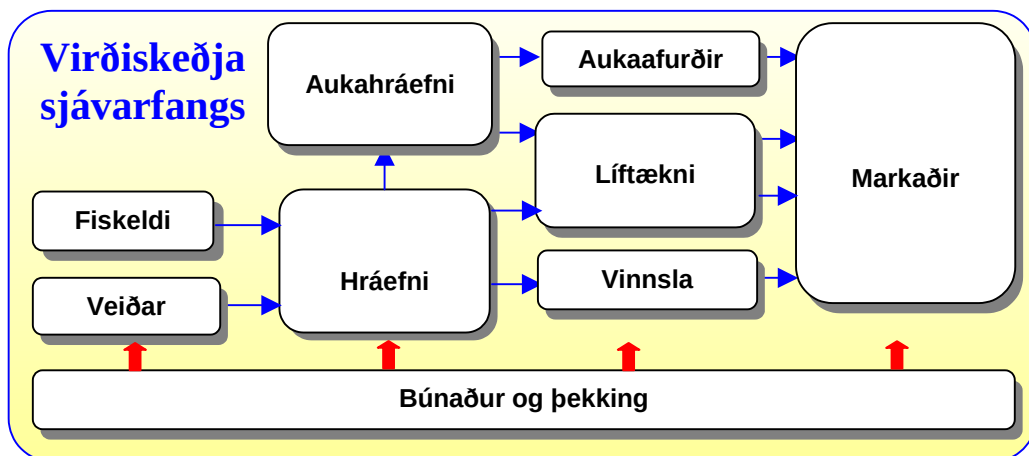
(tímasetning: fyrir nóvemberlok 2003)

Vitað er að mörg botndýr sem finnast hér við land eru markaðsvara víða, skortur er á upplýsingum um veiðisvæði og nýtanleika margra þessara tegunda.

Mikilvægt er að við mat á tækifærum komi strax athygli á markaðspáttinn og verkefni sem tengjast tilraunaveiðum og vinnslu geri ráð fyrir fjármögnun markaðspáttarins samhliða.

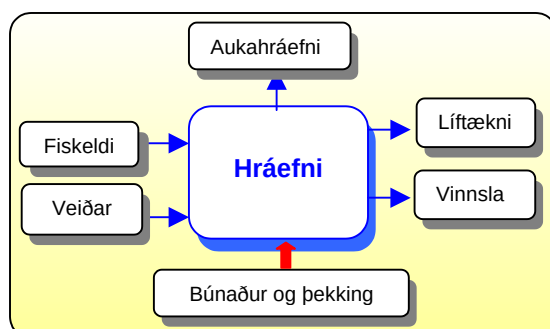
4. Virðiskeðja sjávarfangs

Virðiskeðja sjávarfangs myndar rammann um tækifærin til virðisauka. Í umfjölluninni er keðjan brotin niður í samræmi við mynd 4.1. og fjallað um hvern flokk. Þar að auki er fjallað um þverfagleg verkefni sem snerta alla virðiskeðjuna samhliða. Eins og niðurbrot virðiskeðjunnar ber með sér þá er nánast í öllum undirflokkum hennar tækifæri til virðisauka, auðvitað misjafnlega afgerandi en öll mikilvæg. Leitast er við að meta stöðu innlendra þekkingar í hverjum þætti.



Mynd 4.1

Hráefnið getur t.a.m. komið frá veiðum úr villtum stofnum og eldi. Þegar hráefni er meðhöndlað fyrir og í vinnslu þá fellur til svonefnt aukahráefni, hausar, slóg ofl. Aukahráefni er hægt að nýta til að framleiða aukaafurðir, þurrkaða hausa, saltaðar gellur, söltuð hrogn ofl., en aukahráefni getur líka nýst til framleiðslu á líftækni afurðum, ensímum úr slógi, kítín úr rækjuskel ofl. Vinnslan er m.a. sjóvinnsla, landvinnsla, bræðsla og hún skilar því sem almennt er kallað aðalafurð og er meginuppistaða verðmætasköpunarinnar. En vinnslan þarf ekki endilega að vinna hráefnið mjög mikið, töluverður útflutningur er á lítt unnum heilum fiski en vinnslan er líka að skila afurðum sem eru tilbúnar á disk neytenda og allt þar á milli.



4.1 Hráefni

71 milljarður 2001

Ástand umhverfis, umhverfisvöktun, veiðisvæði, veiðarfæri, meðferð hráefnis, blóðgun, slæging, þvottur, flokkun, kæling, umbúðir, bætt nýting og nýjar tegundir

Ástand umhverfis

Árstímabreytingar hafa áhrif á efnasamsetningu, gæði, holdafar, nýtingu, vinnslueiginleika, los og fleiri þætti sem skipta vinnslu miklu máli. Unnin hafa verið mörg og fjölbreytt rannsóknarverkefni á efnasamsetningu fisks, t.d. síldar, loðnu og þorsks. Frekari rannsókna er þó þörf ekki síst á fleiri tegundum. Einnig er þörf á að taka saman þær upplýsingar sem til staðar eru, vinna úr þeim og koma á aðgengilegt form. Upplýsingar um efnasamsetningu gefa vinnslunni tækifæri til að stjórna betur veiðum og vinnslu og þannig hámarka nýtingu auðlindarinnar.

Holdafar og efnasamsetning fiska getur haft áhrif á nýtingu og verðmæti afurða

Umhverfisvöktun

Óæskileg efni í sjónum, eins og snefilefni, þrávirk efnasambönd eins og PCB og díoxín, þörungar, gerlar og vírusar eru breytileg eftir árstíma, veiðisvæðum og nálægð við byggð. Nauðsynlegt er að vita hver staðan er á hverjum tíma til að geta stutt við útflutning íslenskra sjávarafurða.

Margvísleg vöktunarverkefni hafa verið unnin þar sem mengunarstaða ákveðinna svæða hefur verið könnuð. Á Rf er aðstaða til mælinga og þekking á snefilefnum er til staðar. Frekari rannsókna er þörf á þessum þáttum. Ef breytingar verða í umhverfinu t.a.m. vegna slyss er nauðsynlegt að þekkja núverandi stöðu á hafsvæðinu í kringum Ísland. Með því móti er vitað hvort breytingar hafa orðið til hins verra. Upplýsingar af þessum toga geta sýnt fram á hreinleika og heilnæmi íslenskra sjávarafurða.

Mikilvægt er að stjórnvöld sjái til þess að fylgst sé með óæskilegum efnum í sjónum og sporni við mengun með setningu reglna um umgengni

Leggja þarf áherslu á rannsóknir á áhrifum veiðarfæra á umhverfið

Veiðisvæði

Breytileiki er á efnasamsetningu, holdafari og nýtingu eftir veiðisvæðum. Fá verkefni hafa verið unnin á þessu sviði og því frekari rannsókna þörf á ýmsu tegundum og veiðisvæðum. Upplýsingar um ofangreinda þætti gefa vinnslunni tækifæri til að stjórna betur veiðum og vinnslu til þess að hámarka nýtingu auðlindarinnar.

Veiðarfæri

Veiðarfæri geta haft mikil áhrif á gæði hráefnis og lífríki sjávar og er almenn þekking á áhrifum mismunandi veiðarfæra á ástand hráefnis nokkur. Nauðsynlegt er að renna styrkum stoðum undir hina almennu þekkingu með rannsóknum. Gera þarf athuganir á afrakstri veiðarfæra með tilliti til gæða, ástand hráefnis, áhrifa veiðarfæra á umhverfið og sérhæfni veiðarfæra. Rétt notkun veiðarfæra tryggir gæði afurða og sjálfbærar veiðar. Vaxandi áhersla er almennt á umhverfismál.

Veiðarfærarannsóknir eiga að leitast við að auka sérhæfni veiðarfæra m.t.t. fiskstærðar og tegundar

Meðferð hráefnis

Lykillinn að verðmætustu mörkuðum sjávarafurða er rétt meðhöndlun hráefnis. Ef ekki er rétt að verki staðið í upphafi er ekki aftur snúið, það hefur engum tekist að gera góða vöru úr slæmu hráefni.

Kæling 1 Mikilvægt er að opinberar reglur séu skýrar og að allur afli sé ísaður um borð í veiðiskipum

Það hefur viljað brenna við að gæði þess hráefnis sem íslensk fiskvinnsla hefur til umráða eru ekki viðunandi. Oftast er ástæðan einfaldlega léleg meðferð og lítil kæling um borð í fiskiskipum, og/eða of langur geymslutími við ófullnægjandi aðstæður í landi. Ástandið er vissulega mjög mismunandi milli skipa og fyrirtækja og hefur farið batnandi undanfarin ár, ekki síst vegna þróunar nýrra kæliaðferða. Þó er pottur víða brotinn í þessum efnum og nauðsynlegt að leita leiða til úrbóta. Framboð á fiski hefur verið minna en eftirspurnin í langan tíma, sem hefur leitt til þess að gæði hafa ekki þá þýðingu í verðlagningu sem skyldi.

Mikil kunnátta er fyrir hendi í landinu um hvernig best skuli meðhöndla hráefni og nauðsynlegt er að koma henni enn frekar á framfæri og efla með fræðslu. Reglugerðir um meðferð afla þurfa að vera skýrar og þannig úr garði gerðar að gerlegt sé að framfylgja þeim og það sem fram í þeim komi stuðli að því að afli hljóti ætíð bestu mögulegu meðhöndlun.

Reglugerð 233/1999 um hollustuhætti við meðferð, vinnslu og dreifingu sjávarafla og fiskafurða.

Viðauki 1.

5. töluliður 1. kafla (kröfur um búnað og hreinlæti um borð í fiskiskipum sem landa kældum afla):

Allan fisk, annan en þann sem selja á lifandi, skal blóðga, slægja, þvo og **kæla þannig að tryggt sé að hitastig fisks verði milli 0 - 4°C innan 6 klst.** eftir að hann hefur verið innbyrtur.

Sé afla landað daglega er þó heimilt að koma með óslægðan fisk að landi, enda hafi hann undantekningarlaust verið blóðgaður, þveginn og **kældur á fullnægjandi hátt og tryggt sé að hitastig fisks verði milli 0 - 4°C innan 6 klst.** eftir að hann hefur verið veiddur.

Á tímabilinu 1. júní til 31. ágúst er þó ekki heimilt að landa óslægðum fiski á laugardögum og sunnudögum. Fiskistofa getur veitt undanþágu frá þessu ef sýnt er óyggjandi fram á að tryggt sé að uppfyllt séu skilyrði um slægingu í landi eins og kveðið er á um í reglugerð þessari.

Mynd 4.2 Texti úr reglugerð 233/1999 um kælingu afla

Blóðgun

Rétt blóðgun á lifandi fiski hefur og mikil áhrif á gæði hráefnis. Almenn þekking á áhrifum mismunandi blóðgunaraðferða á ástand hráefnis er fyrir hendi en markvissar rannsóknir hafa ekki verið gerðar hin síðari ár.

Allt verður að gera til að fara betur með aflann áður en hann kemur um borð í fiskiskip og er slátrað

Slæging

Innyfli fiska innihalda mikið magn ensíma og örvera. Við slægingu þarf að gæta þess að þessi efni komist ekki í snertingu við fiskholdið og flýti fyrir skemmdun. Yfirleitt hafa rannsóknir á slægingu verið framkvæmdar samhliða blóðgunarrannsóknum. Nokkar tilraunir hafa verið gerðar með þorsk en nánast ekkert með aðrar tegundir. Áhugavert er að kanna geymslu á fiski eftir blóðgun fyrir slægingu með það að markmiði að slógið komi að landi og að mögulegt verði að nýta innyfli betur en gert er í dag.

Kæling 2 Eftir slægingu og blóðgun er mikilvægt að hitastig í holdi haldist við 0°C. Hækkun á hitastigi eykur örveru- og ensímvirkni og stýttir tíma í dauðastirnun og rýrir þannig gæði fisksins

Þvottur

Eftir blóðgun og slægingu er mikilvægt að hreinsa innyfli, blóð og slím af fiskinum. Of mikill þvottur er hins vegar ekki æskilegur þar sem himnur sem vernda fiskinn geta skemmt.

Flokkun

Þekking er til staðar um mikilvægi flokkunar fisks þar sem aldur, gæði og frágangur eru lykilatriði. Flokkun er í dag framkvæmd með ýmsum hætti, um borð, við löndun, á fiskmörkuðum og í vinnslunni. Flokkunin veldur hnjaski á hráefni, sem getur leitt til gæðarýrnunar. Æskilegast væri því að lágmarka meðhöndlun með því að flokka sem mest á fyrstu stigum framleiðsluferilsins. Mikilvægt er að koma á samræmdu gæðamati og skráningu á stærðardreifingu þannig að vinnslan geti gengið að því vísu hvert ástand hráefnisins er og hvort það henti tilteknum afurðum eða sé hæft til flutnings á milli staða.

Samræmt gæðamat hráefnis á fiskmörkuðum auðveldar framleiðendum að taka ákvörðun um nýtingu hráefnis

Kæling

Kæling er grundvallar þáttur í meðhöndlun hráefnis og talsverð þekking er til staðar. Margar rannsóknir hafa sýnt fram á mikilvægi kælingar til að tryggja gæði og geymsluþol hráefnis. Flestar rannsóknir hafa þó verið gerðar á notkun íss til varðveislu á hráefni. Ýmsar nýjar aðferðir hafa litið dagsins ljós á undanförunum árum og er því afar mikilvægt að rannsóknir séu gerðar með tilliti til þeirra svo tryggja megi hámarks gæði hráefnis hverju sinni. Stjórnvöld geta einnig flýtt fyrir innleiðingu nýrra og virkari kælingaaðferða með því að sníða regluverkið þannig að það komi ekki í veg fyrir að þær verði teknar í notkun. Framleiðendur slíkra aðferða þurfa líka að vera vakandi fyrir því að upplýsa stjórnvöld um þróun sem er í gangi svo unnt sé að bregðast við hugsanlegum vandamálum sem tengjast eftirliti í tíma.

Kæling 3 Kæling á hráefni er ein mikilvægasta aðferðin til þess að varðveita gæðin. Geymsluþol á fiski sem ekki er ísaður heldur geymdur við 5°C er helmingi styttra en fyrir ísaðan fisk með hitastig 0°C

Umbúðir

Hráefni er flutt frá veiðum til lands í tönkum, körum og mismunandi gerðum af kössum. Gerð umbúða getur haft áhrif á gæði hráefnisins og geymsluþol þess. Nokkur verkefni hafa verið unnin þar sem bornar eru saman mismunandi umbúðir við ólíkar aðstæður og ólík kælitæki og áhrif þeirra á hráefnið. Daglega eiga sér stað miklir flutningar með hráefni milli landshluta og því afar mikilvægt að frágangur og umbúðir séu með sem bestum hætti, svo rýrnun gæða sé í lágmarki.

Efla þarf þekkingu á réttum frágangi fisks fyrir flutning og áhrifum flutninga á hráefnið og verðmæti þess

Bætt nýting afla og nýjar tegundir

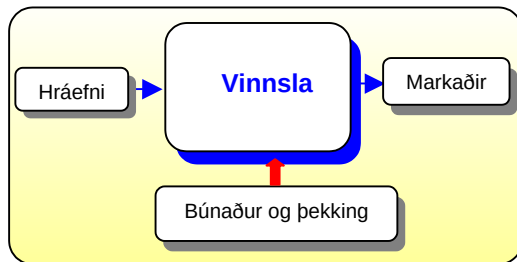
Á undanförnum árum hafa verkefni eins og *Aflakaupabankinn*, unnið skipulega að því að afla þekkingar og markaða fyrir nýjar tegundir. Töluverð þekking er til staðar en nauðsynlegt er að kanna möguleika þess að nýta fleiri tegundir en gert er í dag og kanna betur veiðiaðferðir, nýtingarmöguleika, neysluvenjur á fjölbreyttum tegundum í mismunandi löndum og í tengslum við það markaðsmöguleika.

Vinna þarf verðmæti úr öllum aflu sem kemur um borð í vinnsluskip og koma þarf með allan afla að landi svo sem aukaafli og aukahráefni.

Komið sé að landi með allan afla. Tryggir vinnslunni aukið hráefni og opnar tækifæri fyrir vinnslu aukaafurða og líftæknaafurða. Nýjar tegundir á nýja markaði

Vert er að vekja athygli á því að öflugustu og dýrustu skip flotans henda tugþúsundum tonna af síldarúrgangi, sem hefur töluvert verðmæti sem hráefni til bræðslu

Sjá nánari umfjöllun um botndýr í viðauka 2



4.2 Vinnsla

46 milljarðar 2001

Nýting, hausun, flökun, snyrting, frysting, íshúð, kæling, lagring, söltun, pökkun, umbúðir, geymsla, flutningur, rekjanleiki, þíðing, mótun, aukaefni, marinerung, reyking, þurrkun, hitun, bræðsla.

Markmið íslensks sjávarútvegs er að fullvinna afla hér á landi og vinna gegn því að Ísland sé hráfnisgjafi fyrir erlendar vinnslur. Aukin afkastageta vinnslustöðva og skipa hefur dregið úr þörf á bræðslu hráfnis. Fiskvinnsla á Íslandi verður að byggja á því að lágmarka framleiðslukostnað í ljósi samkeppni ekki síst við láglaunasvæði. Mikilvægt er að styðja við rannsóknir og vöruþróun hjá tækjaframleiðendum því aðeins með því að bæta framleiðsluferla, þ.m.t. að auka vélvæðingu (sjálfvæðingu) er hægt að ná framleiðslukostnaði niður og auka framleiðni.

Nýting

Verkefni hafa verið unnin þar sem nýting er könnuð, aðallega á þorski og skelfiski með tilliti til vinnsluáðferða. Kanna þarf betur nýtingu með tilliti til ástands og eðlis hráfnis t.d. holdafars og geymsluáðferða. Vafalítið má nýta ýmsar tegundir enn betur og gera meiri verðmæti úr því hráefni sem til fellur við vinnslu.

Hefðbundin fiskvinnsla á Íslandi stenst varla samkeppnina nema hlutfall launa lækki og verði nálægt 6% af framleiðslukostnaði

Hausun, flökun og roðfletting

Þessi hluti vinnslunnar er svo til alsjálfvirkur en þó er að ýmsu að hyggja hér og þá einkum varðandi nýtingu og meðferð hráfnis. Í láglaunalöndum er fiskur handflakaður og næst betri nýting en í vélflökun. Þetta þurfa tækjaframleiðendur að skoða, því eins og hjá þessum keppinautum er hráfnis takmarkandi þáttur.

Snyrting

Snyrting felur aðallega í sér fjarlægingu á beinum og sníkjudýrum eins og hringormum. Þessi hluti vinnslunnar krefst mikils mannafla og er því bæði tímafrekur og dýr. Verið er að vinna að ýmsum verkefnum meðal tækjaframleiðenda, sem miða að því að lækka kostnað og auka afköst með aukinni vélvæðingu og sjálfvirkni.

Meðalnýting sjófrystiskipa er um 41-43% í þorskflakavinnslu (beinlaust og roðlaust) í samanburði við 49% í landi. Þetta er of mikill munur

Frysting

Margar aðferðir til frystingar eru þekktar og áhrif þeirra á gæði eru mikil. Fá sérhæfð verkefni á sviði frystingar hafa verið unnin en þekking úr erlendum rannsóknum er fyrir hendi. Nauðsynlegt er að kanna áhrif frystingaraðferða á íslenskt hráefni og við innlendar aðstæður. Einnig verður að viðhalda og koma á framfæri þekkingu sem er til staðar. Frystiaðferðir hafa mikil áhrif á gæði og geymsluþol og þar af leiðandi á verðmæti sjávarafurða.

Sjófrysting hefur aukist á liðnum árum og skapað mikil verðmæti. Líklega má auka verðmæti sjávarfangs enn frekar með aukinni vinnslu og hækkandi vinnslustigi um borð í vinnsluskipum á bolfiski, en einnig með því að frysta uppsjávarfisk til manneldis

Íshúð

Íshúðun er mikilvæg aðferð til að varðveita gæði frystra afurða. Þetta skref í vinnslu hefur verið lítið kannað, en íshúðun frystra afurða má líta á sem þökkun, þ.e. fiskbitum er pakkað inn í vatnshúð sem kemur í veg fyrir þornun. Hreint vatn hefur takmarkaðan líftíma í frysti, það gufar upp á tiltölulega stuttum tíma og þá einkum ef frystigeymslur eða flutningstæki ná ekki að halda stöðugu frosti. Því er áhugavert að skoða hvort ekki megji nýta önnur efni með vatninu sem lengja geymsluþol lausfrystra afurða án þess að hafa neikvæð áhrif á hina endanlegu efnasamsetningu vörunnar.

Kæling

Hitastig hráefnis í vinnslu hefur mikil áhrif á nýtingu, geymsluþol og gæði. Yfirleitt er leitast við í vinnslunni að halda hitastigi hráefnis sem köldustu. Ýmis búnaður hefur verið settur í vinnslur til þess að ná niður hitastigi í hráefninu á leið þess í gegnum vinnslurásina. Vitað er að lágt hitastig eykur gæði afurða, minnkar drip og los. Mikilvægt er að til staðar séu upplýsingar um áhrif kælingar og kæliaðferða.

Kæling 4 Kæling í vinnslu og minna los eykur hlutfall hráefnis, sem getur farið í verðmætari afurðir, og þar af leiðandi lækkað blokkarhlutfall

Lagering

Með lagringu er hægt að hafa áhrif á eiginleika fisks, t.d. lit, áferð og nýtingu. Það hafa ekki verið unnin mörg verkefni á þessu sviði. Íslenskur fiskiðnaður hefur að öllu jafnan lítið notast við "aukaefni", þótt ýmsir nýir möguleikar séu fyrir hendi og þar af leiðandi mörg verkefni á þessu sviði. Áhugi á notkun hjálparefna er að aukast t.d. lagring í próteinlausnum sem hafa það að markmiði að auka vatnsbindingu og þar með nýtingu. Mikilvægt er að allar slíkar nýjungar séu í samræmi við reglur og kröfur á mörkuðum sjávarafurða og rýri ekki ímynd íslensks sjávarfangs.

Söltun

Söltun er ein af stærri vinnslugreinum íslenskrar fiskvinnslu og skapar mikil verðmæti. Á þetta bæði við söltun á bolfiski og síld. Mörg verkefni hafa verið unnin á þessu sviði, en söltun er langur vinnsluferill þar sem margir þættir hafa áhrif á eiginleika lokaafurðar. Þrátt fyrir góða þekkingu þá eru enn ýmsir þættir sem vert er að

Áður en saltfiskur kemst á borð neytenda þarf að útvatna fiskinn. Bæta þyrfti þessu ferli við vinnsluna hér á landi og þar með komast nær neytandanum, með verðmætari vöru

skoða nánar og margar hugmyndir uppi um aukna nýtingu, lægri vinnslukostnað, og styttri verkunartíma.

Pökkun og umbúðir

Umbúðir er óaðskiljanlegur hluti vörunnar og þjóna þeim tilgangi að verja hana gegn umhverfisþáttum eins og höggi, þrýstingi og óhreinindum. Pökkun felur einnig í sér vörn gegn örverum, sníkjudýrum, lofti og ljósi. Umbúðir þjóna einnig þeim tilgangi að lýsa innihaldi og koma nauðsynlegum merkingum um framleiðslu og geymsluþol til skila, en auk þess geta framleiðendur komið ýmsum upplýsingum um uppruna afurða til neytenda. Umbúðir eru oft dýrar og því mikilvægt að velja réttar umbúðir m.t.t. vörunnar og um leið að lágmarka kostnað. Fiskumbúðir eru aðallega framleiddar úr pappa og plasti og við bætist að oft er dýrt að farga þessum umbúðum, sem skiptir kaupendur stöðugt meira máli. Margar tegundir af plasti eru einnig til fyrir mismunandi aðstæður. Rannsóknir hér á landi á umbúðum og áhrifum þeirra eru ekki miklar og mesta þekkingin er hjá framleiðendum og söluaðilum umbúða og tækja. Mikilvægt er að þekking sé til staðar hjá óháðum aðilum á gerðum mismunandi umbúða og áhrifum þeirra á innihaldið.

Vinna þarf markvisst að því að minnka notkun umbúða án þess að rýra gæði vörunnar í þeim tilgangi að minnka kostnað við förgun

Geymsla

Geymsla á fullnum fiskafurðum er yfirleitt í kæli eða frysti. Margir þættir hafa áhrif á geymsluþol þeirra, s.s. hitastig, tími, umbúðir, íblöndunarefni, lofttegundir og upphafsgæði afurðar. Mörg verkefni hafa verið unnin á þessu sviði og því töluverð þekking til staðar, en stöðugt þarf þó að halda henni við og afla nýrrar þekkingar í ljósi þróunar og auknum kröfum neytenda um heilnæmi og öryggi matvæla.

Flutningur

Sjávarafurðir þurfa yfirleitt að fara langan veg frá framleiðanda til vinnslu eða neytenda. Rangar aðstæður við flutning geta haft afdrifaríkar afleiðingar fyrir vöruna. Mikilvægt er að flutningskeðjan sé órofin frá framleiðanda til kaupanda. Frekar fá verkefni hafa verið unnin á þessu sviði. Kanna þarf áhrif flutnings á hráefni til fiskvinnslu ásamt flutningi á fullnum afurðum, kældum eða frystum.

Rekjanleiki

Í ljósi væntanlegra krafna frá ESB þarf að sýna fram á að uppruni vörunnar og ferli hennar sé þekkt frá veiðum til neytenda. Innlendir framleiðendur standa nokkuð vel að þessum málum, en nú þegar geta nokkrir framleiðendur upplýst kaupendur um allan ferilinn. Rf hefur ásamt nokkrum innlendum aðilum tekið þátt í alþjóðlegum verkefnum á sviði rekjanleika, en mikilvægt er að koma til móts við kröfur markaðar og stjórnvalda og vera í stakk búinn til taka þátt í að móta þær reglur sem verða teknar upp.

Rekjaleiki er að verða krafa markaða nú á tímum og verður væntanlega hluti af þeim kröfum sem gerðar verða til matvæla í framtíðinni. Í vaxandi mæli vill neytandinn vita hvaðan varan komi, frá hvaða landi, af hvaða miðum, hvaða meðhöndlun hún hefur fengið o.s.frv.

Þíðing

Þíðing á fiski, hvort sem er fyrir framhaldsvinnslu eða neyslu er mjög mikilvægt ferli sem hægt er að hafa áhrif á með ýmsum hætti. Margar tilraunir hafa verið gerðar aðallega í tengslum við tvífrystingu. Koma þarf þekkingu á framfæri um þíðingaraðferðir til framleiðenda og neytenda. Meðal annars hafa verið unnin verkefni tengd þíðingu á frystu hráefni til vinnslu á saltfiski og pökkun í neytendaumbúðir við loftstýrðar aðstæður. Þíðing eykur fjölbreytni í vinnslumöguleikum, bættri vinnslustýringu og hagræðingu.

Mótun

Við vinnslu sjávarfangs fellur til afskurður sem er í dag aðallega frystur í blokkir sem eru seldar til áframhaldandi vinnslu erlendis. Þar eru þær oft notaðar í mótun á afurðum. Mörg verkefni þyrfti að vinna í tengslum við mótun fiskafurða hér á landi. Til dæmis mætti með notkun fiskilíms/próteinslausna binda saman smáa fiskbita í stærri einingar og móta sem um fiskflak væri að ræða. Slíkt leiðir m.a. til aukinnar fullvinnslu hér á landi, aukins vinnsluvirðis og bættrar nýtingar.

Ýmsar leiðir eru til að móta fiskbita og afskurð í fjölbreyttar stærðir og lögun allt eftir óskum markaðarins. Að líma fiskbita saman er ekki fjarlægur möguleiki.

Notkun aukaefna

Helstu aukaefni í fiskvinnslu eru þráavarnar-, rotvarnar- og bindiefni. Nokkur verkefni hafa verið unnin á þessu sviði og þá helst um notkun á rotvarnar- og þráavarnarefnum. Mikilvægt er að rannsaka frekari notkun á náttúrulegum aukaefnum, í þeim felast í senn tækifæri en um leið hættur er snúa að viðhorfum neytenda.

Mögulegt er að auka nýtingu með hagkvæmri nýtingu aukaefna, aukaefna sem unnin eru úr sjávarfangi og geta talist eðlilegur hluti afurðanna.

Marinering

Marinering er verkunaraðferð til að fá fram einkennandi bragð og áferð afurða. Ítarlegar rannsóknir á marineringu síldar hafa verið gerðar, en þetta er flókið ferli og margir þættir sem geta haft áhrif á endanlega afurð. Marinering á öðru hráefni en síld þarf að kanna frekar með það í huga að nýta betur hugsanlegar aukaafurðir. Auka þarf þekkingu á verkunarferlinu, og þeim möguleikum sem slík vinnsluaðferð gefur.

Reyking

Reyking er önnur verkunaraðferð til að fá fram einkennandi bragð og áferð afurða. Verkefni tengd vöruþróun á reykum laxi og hrognum voru unnin fyrir nokkrum árum fyrir tiltekin fyrirtæki en almennar rannsóknir ekki gerðar. Einnig hafa nokkrar rannsóknir á geymsluþoli reyktra afurða verið gerðar. Rannsóknir á verkunarferli reykingar, áhrifum á eiginleika og geymsluþol mismunandi afurða þarf að kanna til þess að þróa nýjar afurðir.

Þurrkun

Þurrkun er verkunaraðferð til að fá fram einkennandi bragð og áferð afurða og lengja geymsluþol. Fjöldi verkefna hafa verið unnin á þurrkun sjávarafurða, þó einkum þorski (skreið), hausum, loðnu og kolmunna. Ísland hefur sérstöðu í tengslum við vinnslu þurrkaðra sjávarafurða. Mikil þekking er til staðar í vinnslunni og hér er til ódýr og vistvæn orka sem hægt er að nota við þurrkun. Rannsóknir á þessu sviði eru því mikilvægar til að bæta vinnsluferla, þróa nýjar afurðir og auka þekkingu á þurrkunarferlinu.

Þurrkun er mjög álitleg verkunaraðferð fyrir uppsjávarfiska eins og loðnu og hún er forsenda þess að koma afurðum á markaði sem ekki ráða yfir þróðu flutnings- og lagerkerfi eins og víða er í þróunarlöndunum

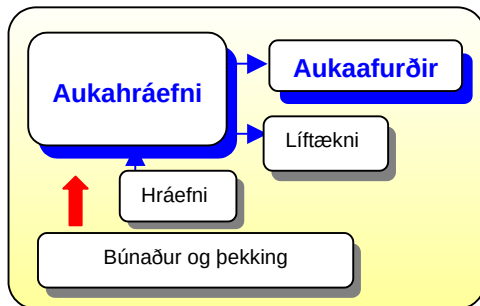
Hitun

Hitun er notuð til að ná fram auknu geymsluþoli og stöðugleika afurða sbr. niðursuða, gerilsneyðing, forsuða, eldun afurða og leið til að vinna nýjar afurðir. Nokkur verkefni hafa verið unnin aðallega í tengslum við lagmetis- og rækjuíðnaðinn. Mikilvægt er að afla þekkingar um nýjar hitunaraðferðir og áhrif þeirra á afurðir, einkum í tengslum við að þróa nýjar vörur, sem auðvelt er að matbúa.

Bræðsla og mjölvinnsla

Uppsjávarfiskur (loðna, síld og kolmunni) og aukaafurðir frá hefðbundinni vinnslu eru bræddar í fiskimjöl og lýsi. Þessar afurðir eru mikilvægar fyrir afkomu fiskvinnslunnar. Afurðir eru í dag aðallega notaðar í fóður en áhugi er á að nýta þær jafnframt til manneldis. Mikil þekking er í sjávarútveginum og mörg verkefni voru unnin fyrir nokkrum árum í tengslum við breyttar vinnsluaðferðir og orkunotkun.

Eftirspurn eftir lýsi og fiskimjöli sem fóður til fiskeldis er vaxandi. Mikilvægt er að þekkja ferlið og hvernig það hefur áhrif á gæði og stöðugleika lýsis og mjöls til að mæta kröfum fiskeldisins. Fiskimjölsiðnaðurinn hlýtur á þessu sviði sem öðrum að sækja í verðmætari afurðir og æskilegt er að stefna að því að framleitt sé hér á landi tilbúið fóður.



4.3 Aukahráefni / aukaafurðir

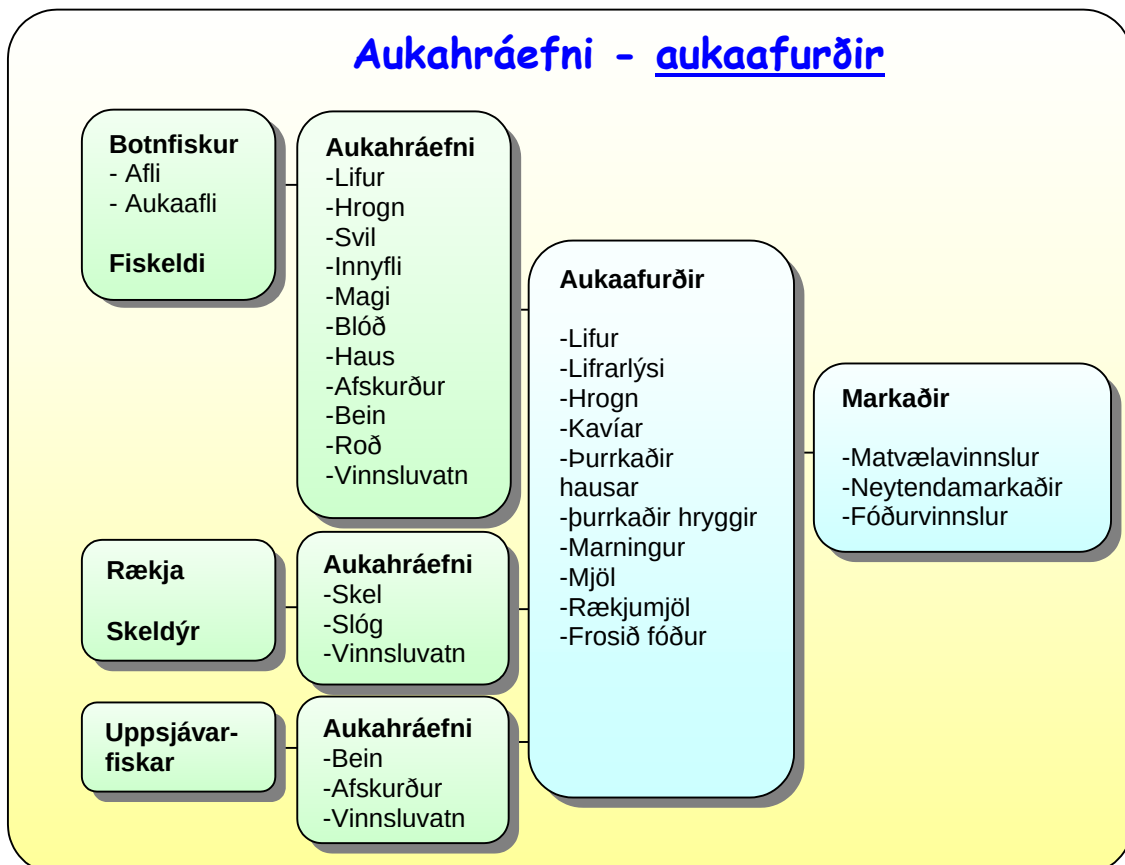
6 milljarðar 2001

Aukahráefni bolfiskvinnslu, síldarvinnslu, loðnuvinnslu, rækju- og humarvinnslu, skelfiskvinnslu, og markaðssetning aukaafurða.

Aukahráefni bolfiskvinnslu

Hluti hráefnis sem fellur til við vinnslu bolfisks er nýtt til framleiðslu mjöls og lýsis. Með því að nýta þetta hráefni til framleiðslu á afurðum til manneldis er mögulegt að auka verðmæti þess umtalsvert. Á frystitogurum er minna um að aukahráefni sé nýtt en í landvinnslu. Þorskurinn hefur nokkra sérstöðu hvað varðar nýtingu á aukahráefni og aukning hefur verið stöðug í framleiðslu ýmissa afurða og er nú svo komið að tæp 10% af heildarútflutningsverðmætum þorskafurða er vegna aukaafurða.

Markmið með fullnýtingu sjávarafla stuðlar að auknu vinnsluverðmæti og bætir umgengni um auðlindina sjálfa svo og umhverfið



Mynd 4.3 Tenging aukaafurða við virðiskeðjuna. Verðmætustu aukaafurðirnar eru þurrkaðir hausar sem eru um 1/3 af útflutningsverðmætum aukaafurða og þorskhrogn, sem eru um 1/4 af verðmætunum.

Mikil vinna var lögð í vinnslu á meltu fyrir nokkrum árum, sem er mjög áhugaverð aðferð til þess að fullnýta aukahráefni á ódýran máta. Á allra síðustu árum hafa komið til verkefni þar sem markmiðið er að kortleggja aukaafurðir. Þær upplýsingar sem þannig fást eru nauðsynlegar til að þróa nýjar afurðir og vinnsluferla. Aukahráefni fiskvinnslu er að mörgu leyti grunnur að þróun nýrra afurða með líftækni. Með aukinni nýtingu aukahráefnis fæst ekki einungis meiri verðmæti heldur er mikilvægt að horfa til bættrar umgengni um auðlindina og umhverfisáhrifa.

10% af heildarútlutningsverðmætum þorsks kemur frá aukaafurðum

Aukahráefni síldarvinnslu

Allt aukahráefni sem fellur til við síldarvinnslu fer til bræðslu eða er hent að stórum hluta þegar unnar eru afurðir til manneldis út á sjó. Þetta aukahráefni hefur ekki verið mikið rannsakað, en það er þó ljóst að ýmsir nýtingarmöguleikar eru í stöðunni svo sem próteinvinnsla auk þess sem þetta hráefni gæti hentað til margskonar líftæknivinnslu.

Aukahráefni loðnuvinnslu

Loðnan fer að stærstum hluta til bræðslu og því lítið um aukahráefni, þó má kalla hrognin aukahráefni en þau falla til á ákveðnum tíma vetrarvertíðar.

Aukahráefni rækju- og humarvinnslu

Helstu aukahráefni sem falla til við rækju- og humarvinnslu eru skel og prótein í skol- og suðuvatni. Vinnsla kítins úr rækjuskel og vinnsla bragðefna úr humri og rækju er stunduð hér á landi. Rannsóknir á sviði kítínframleiðslu, notkun kítins og vinnslu bragðefna eru mikilvæg verkefni sem þarf að vinna að í framtíðinni. Mikilvægt er að þróa nýjar verðmætar afurðir úr aukahráefni rækju- og humarvinnslu til þess að minnka úrgang, minnka kostnað við förgun og til þess að bæta umhverfið.

Nýting við framleiðslu á pillaðri rækju er aðeins 28-36% og er enn minni í framleiðslu annarra skelfiskafurða, sem þýðir að mikið af aukahráefni fellur til eða um 37.000 tonn miðað við 55.000 tonn af hráefni

Aukahráefni skelfiskvinnslu

Helstu aukahráefni sem falla til við skelfiskvinnslu eru innyfli, skel og prótein í skol- og suðuvatni. Hörpuskel og kúfiskur eru þær skelfisktegundir sem unnar eru í dag. Innyflum og skel er hent. Ýmsir möguleikar eru fyrir hendi að nýta þetta aukahráefni betur en til þess þarf að vinna markvisst svo minnka megi kostnað við förgun og bæta umhverfið. Auka þarf nýtingu annarra skelfisktegunda og bæta nýtingu á því sem fellur til við vinnslu á skel.

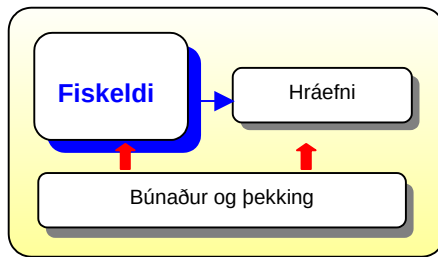
Nýting við framleiðslu á hörpuskelfiski er 10-12% og aukahráefni því 88-90% eða um 5.800 tonn miðað við afla 2001

Markaðssetning aukaafurða

Oft reynist erfitt að koma nýjum afurðum á markað og hefur það orðið til þess að margar nýjar afurðir unnar úr aukahráefni hafa ekki náð að festa sig í sessi. Markaðsstarf á nýjum

afurðum er langtímaverk og það þarf sérhæft markað- og sölufyrirtæki til að byggja upp nýja markaði í nánú samstarfi við framleiðendur, í samræmi við tillögu 3.

Sambærileg nálgun við markaði gæti nýst fyrir ýmsar aðrar afurðir en aukaafurðir, t.d. gæti stofnun sérhæfðra markaðsfyrirtækja komið nýjum greinum eins og líftækni og fiskeldi að góðum notum.



4.4 Fiskeldi

1 milljarður 2001

Eldistegundir, staða Íslands, eldisaðferðir, vinnsla, fóðurvinnsla, sjúkdómar, umhverfisáhrif og markaðssetning.

Eldistegundir

Fiskeldi hefur fyrst og fremst snúist um lax en aukinn áhugi er fyrir nýjum tegundum. Möguleikar til þess að nýta nýjar tegundir í eldi eins og lúðu, þorsk, hlýra og barra eru á Íslandi þar sem ytri aðstæður eru að mörgu leyti hagstæðar s.s. jarðvarmi, nægt hreint vatn og hreinn sjór. Sjókvíaeldi á laxi er erfitt hér á landi vegna lágs hitastigs í sjónum og sérstaklega þar sem laxinn vex betur við hærra hitastig en er hér við land. Aðrar tegundir sem til greina koma er t.d. þorskur en eldi á þorski er komið mun styttra á veg en eldi á laxi. Samkeppnisþjóðirnar standa í mikilli uppbyggingu á þorskeldi í dag og þá helst Norðmenn.

Þrátt fyrir margar tilraunir og langan tíma þá er fiskeldi enn óverulegur hluti af verðmæti sjávarfangs

Ljóst er að þorskeldi opnar tækifæri þótt íslenskar aðstæður séu á margan hátt erfiðari en annars staðar. Mikilvægt er að þróa eldið fyrir íslenskar aðstæður, þar á meðal að þróa sjókvíaeldi fyrir þorsk hér á landi. Talsvert hefur verið lagt í eldi á laxi hér á landi en samkeppnisstaða þess er erfið. Aðstæður á Íslandi eru almennt erfiðari en í helstu samkeppnislöndunum.

Á það skal bent á að þorskeldi þarfnast mun meiri þróunar en laxeldi sem hefur verið unnið að í a.m.k. 15 ár. Margt þarf að skoða varðandi þorskin, sjókvíaeldi, fóður og fóðrun og áhrif þess á vöxt á fiskinum. Einnig þarf að skoða áhrif á einstaka líkamshluta eins og lifur svo og gæði hráefnis t.d. með tilliti til þess hvort vöðvinn þoli frost á sama hátt og villtur fiskur. Vegna mikilvægis þorsks fyrir þjóðina skiptir þróun í þorskeldi okkur mjög miklu máli.

Aðrar tegundir eru t.d. bleikja en náðst hefur nokkuð góður árangur í því eldi og það ætti að henta vel hér á landi. Hrogn og seiðaframleiðsla lúðu hefur gengið vel, en hins vegar eru aðstæður til áframeldis erfiðari hér á landi en í mörgum öðrum löndum. Mikilvægt er að afla þekkingar á tegundum sem henta til eldis á Íslandi með það að markmiði að renna styrkari stoðum undir fiskvinnslu og útflutning. Möguleikarnir eru líklega mestir í þeim tegundum þar sem markaðstaðan er sterkust eins og í villtum þorski.

Kostnaður við hverja nýja eldistegund er vart undir 2 milljörðum, þ.e. allt ferlið frá rannsóknum til vöru sem fer á markað í einhverju magni

Sterk staða Íslands í mörgum tegundum

Þegar verið er að skoða fiskeldi og hvar eigi að leggja áherslu er mikilvægt að skoða hvar Íslendingar hafi sterka

Mikilvægt er að leggja megin áherslu á eldi þar sem Ísland getur náð leiðandi stöðu. Út frá þeirri forsendu er staðan miklu sterkari í bolfiski en laxfiski

stöðu á heimsmarkaði sem muni nýtast til að ná forystu umfram aðra. Það er ljóst að staða okkar í bolfiski, eins og þorski, er allt önnur en í laxfiskum og því er margt sem mælir með að við leggjum meiri áherslu á þorskeldi en laxeldi.

Hlutdeild Íslands í heimsafla helstu tegunda árið 2000

	Ísl. afli í x 1000 tn	Heimsafla x 1000 tn	Hlutdeild Íslands	Röð Íslands af afla
Loðna (N-Atl. & Barentshaf)	889	1.503	59%	1
Karfi	116	253	46%	1
Þorskur (Atl.haf)	235	962	24%	1
Kolmunni	260	1.152	23%	2
Ýsa	41	206	20%	3
Grálúða	15	115	13%	2
Síld	286	2.400	12%	2
Ufsi	33	305	11%	3
Rækja	32	310	10%	4
Lax og silungur	5	1400	0,4%	10

Mynd 4.4 Hlutdeild Íslands í heimsafla nokkurra tegunda

Eldisaðferðir

Allnokkur þekking er í landinu á eldi fiska en nauðsynlegt er að auka og viðhalda þekkingu á eldisaðferðum ásamt því að afla þekkingar á eldi nýrra tegunda og áhrifa fódurs á gæði og stöðugleika afurða. Skoða verður áhrif eldis á umhverfið með stöðugri umhverfisvöktun á þeim svæðum sem eldi er stundað.

Mikill kostnaður er því samfara að þróa nýjar tegundir til eldis og því mikilvægt að skoða og meta möguleika þeirra tegunda sem verða fyrir valinu áður en fjármagni verði úthlutað til nýrra verkefna

Vinnsla á eldisfiski

Mikil þekking er í landinu á vinnslu sjávarfiska sem nýtist að sjálfsögðu við vinnslu eldisfiska. En engu að síður er nauðsynlegt að huga að uppsetningu vinnsluferla fyrir mismunandi tegundir og að kanna nýtingarmöguleika þess aukahráefnis sem fellur til við slíka vinnslu. Hugsa þarf að geymsluaðferðum á eldisfiski s.s. pökkun, umbúðum og hitastigi. Geta má þess að örveruflóra heitsjávarfiska er önnur en kaldsjávarfiska. Einn meginkosturinn við þorskinn er að mikil þekking er til hér á landi á eiginleikum, gæðum og vinnslu á þorski. Það sama var ekki uppá teningnum þegar laxeldið hófst.

Góður árangur hefur náðst í eldi lúðu og klaki og sölu á laxaseiðum, sem vert er að byggja frekar upp

Fóðurvinnsla

Þekking á vinnslu fódurs úr mjöli, lýsi og meltu er töluverð en engu að síður þarf að huga að fóðurgerð og

Efla þarf fóðurgerð og rannsóknir henni tengdar. Það mun styrkja eldi ef fóðurframleiðsla er að mestu innanlands

vinnslu fyrir nýjar tegundir og áhrifa fódurs á afkomu í eldi og gæði afurða. Fyrir nýjar tegundir í eldi þarf að þróa fódur þannig að eldisfiskurinn sé í hæsta gæðaflokki og verði um fram allt eftirsóttur matfiskur þótt hann verði aldrei eins og villtur fiskur.

Aðstaða til fódurrannsóknna er takmörkuð hérlandis og litlir möguleikar á að stunda slíkar rannsóknir við núverandi aðstæður af þeim krafti sem þarf. Ljóst er að hráefni til fódurgerðar gæti orðið af skornum skammti innan einhverra ára ef þróun og framleiðsla á eldisfiski heldur áfram eins og búast má við. Ýmsir möguleikar eru til að framleiða fódur og þurfa að koma til rannsóknir á möguleikum sem til greina koma s.s. framleiðsla á öðru sjávarfangi t.d. krill eða að nýta smápörunga sem fódur fyrir fiska. Til greina kemur að nota hráefni úr öðru en sjávarfangi, en það krefst mikilla rannsókna. Mikilvægt er fyrir Ísland að vera þátttakandi í fódurverkefnum með nágrannalöndum okkar sem eru komin lengra á þessu sviði.

Styðja þarf rannsóknir á fiskeldi varðandi seiðaeldi, eldisstöðvar, sjókvíaeldi, fódur og sjúkdóma eldisfiska

Sjúkdómar og umhverfisáhrif

Því miður er það svo að sjúkdómar eru fylgifyiskar fiskeldis og því nauðsynlegt að taka þá með í reikninginn strax í byrjun og huga að því með hvaða hætti megi lágmarka tjón af völdum þeirra. Fiskeldi hefur sömuleiðis töluverð áhrif á umhverfið og því er nauðsynlegt að taka á því máli strax í upphafi. Eldi getur t.d. haft áhrif á staðbundna fiskistofna, valdið mengun vegna fódurs sem ekki er étið og úrgangs.

Efla þarf sjúkdómarannsóknir á fiskeldi og á það við um allt ferlið

Markaðssetning

Samhliða rannsóknarstarfi þarf að skoða stöðu á mörkuðum og þær forsendur sem þarf að uppfylla til að ná árangri með eldistegundir. Íslendingar hafa lengi unnið náið með kaupendum á mikilvægustu mörkuðum til að þróa vinnslu, afurðir og dreifingu í takt við þarfir kaupenda og neytenda og er æskilegt að þannig verði einnig að málum staðið með eldi.

Markaðssetning á ræktuðum afurðum er mjög frábrugðin því sem við eigum að venjast með villtar afurðir. Framleiðsla og sala á eldisfiski verður að vera í takt við þarfir markaðarins og neysluvenjur neytenda en ekki eftir sveiflum í veiðum og vinnslu.

Eldisfiskar gefa kaupendum möguleika á að velja stærð, gæði, lit og afhendingartíma, allt eftir þörfum hvers og eins

Eldisfiskar hafa gjörbreytt möguleikum kaupenda. Kvótar eða veðurfar takmarka ekki framboð. Kaupendur geta fengið sömu stærð af fiski, stöðug og jöfn gæði og sama holdarfar og lit, þegar þeim hentar, allt árið. Í flestum tilfellum vilja þeir fá hann ferskan og kældan. Reynslan hefur sýnt að vöruþróun er sterk í eldistegundum og nýjungar tíðari en í öðrum vinnsluflokkum.

Þó svo að samanburður á villtum og ræktuðum tegundum sé oftast þeim villtu í hag segir reynslan annað þegar á markað er komið. Neysla á eldistegundum hefur t.d. aukist mjög í Bandaríkjunum á síðustu árum og er nú í 1., 3., 5. og 10. sæti yfir vinsælustu tegundir á meðan að villtar tegundir hafa staðið í stað eða fallið (sjá mynd 4.5).

Neysla helstu tegunda í Bandaríkjunum í þús. tn				
		1990	1995	2001
1	Rækja	247	296	440
2	Túnfiskur	416	403	375
3	Lax	82	167	261
4	Alaskaufsi	143	179	155
5	Leirgedda (Catfish)	79	102	145
6	Þorskur	155	116	72
7	Kúfiskur	69	68	59
8	Krabbar	33	38	57
9	Koli	64	36	50
10	Beitarfiskur (Tilapia)	0	0	45
	Annað	398	374	254
	Samtals	1.686	1.779	1.913

Mynd 4.5 Neysla helstu tegunda í Bandaríkjunum

Samfara auknu framboði af eldisfiski hefur markaðsverð á viðkomandi tegund farið lækkanði og er mikilvægt að hafa það í huga við gerð rekstraráætlana. Það er því mjög líklegt að takist að framleiða mikið magn af eldisþorski og þar með auka framboð hans verulega þá muni markaðsverð þorsks almennt lækka.

Fjórar af tíu mest seldu tegundunum í Bandaríkjunum koma úr eldi og til samans eru þær tæpur helmingur (47%) fisks á neytendamarkaði

Samhliða minnkandi framboði af villtum tegundum hefur magn af eldistegundum aukist og þar með aukið áhuga neytenda á fiski. Vald dreifenda á matvælum hvort sem litið er til smásölu eða heildsölu hefur vaxið á síðustu árum og eru eldistegundir mjög ákjósanlegar fyrir þeirra rekstur. Aukið magn og stöðugt framboð af fiski er gott fyrir markað með sjávarafurðir og nýtist það einnig okkar villtu tegundum.

Mikilvægt er að stunda rannsóknir og undirbúning að eldi í nánú sambandi við markaði. Viðhorf neytenda breytast stöðugt til þeirra fjölmörgu þátta sem tengjast eldi, s.s. erfðabreytingum, fæði, umhverfisáhrifum, sjúkdómum og meðferð fiska svo nokkur atriði séu nefnd. Það er einnig mikilvægt að reglur til rannsóknaraðila og framleiðenda séu skýrar og eftirlit gott. Viðbrögð neytenda eru mjög afgerandi og

Staða okkar er verri en Norðmanna að því leyti að erfiðara er að koma ferskum og verðmeiri afurðum á markað frá Íslandi

harkaleg ef upp koma vandamál, en það eru oftast fáir svartir sauðir sem skemma fyrir heildinni.

Neytendur eru yfirleitt tilbúnir að greiða hærra verð fyrir ferskar og kældar afurðir en fyrir t.d. frystar afurðir. Eldisafurðir eru oftast seldar ferskar úr landi og er líklegt að það verði reyndin hér á landi. En staða okkar er verri en t.d. Norðmanna, þar sem flutningar héðan með ferskar afurðir eru dýrari sem dregur úr samkeppnishæfni okkar. Samhliða eldi þarf að skoða geymsluþol og flutning ferskra afurða á markað. Dreifing á frystum afurðum er ódýrari og rýrnun minni en á ferskum afurðum. Frysting er einnig góð leið til að tryggja stöðug verð með því að stuðla að meira jafnvægi milli framboðs og eftirspurnar.

Markaðssetning þorsks

Þorskur er mikilvægasta fisktegund landsins með yfir 40% af verðmæti útflutnings 2001. Árangur í þorskeldi mun hafa veruleg áhrif hér á landi. Sjávarútvegurinn verður snemma að taka afstöðu til þess hvort og þá hvernig eigi að greina villtan þorsk frá eldisþorski. Reynslan af öðrum tegundum, s.s. laxi í Alaska eða rækju í Mexico sýna að eldistegundir verða smám saman ráðandi á sínum markaði og villtar tegundir lenda í erfiðleikum. Nauðsynlegt er að vera undirbúinn undir þessa þróun. Það verður líklega óæskilegt að blanda tegundum saman til neytenda, til þess eru þær of ólíkar að flestu leyti. Það mælir margt með því að leggja áherslur á sérkenni hvorrar tegundar fyrir sig til þess að reyna að fá hærra verð fyrir villtan þorsk en eldisþorsk.

Ef litið er til framtíðarspár þá er ólíklegt að þorskur eða önnur ný eldistegund fari að hafa umtalsverð áhrif í útflutningi fyrir en að 5-7 árum liðnum hið fyrsta

Reynsla annarra sýnir að villtar tegundir geta átt erfitt uppdráttar þegar eldisfiskar verða ráðandi á markaði

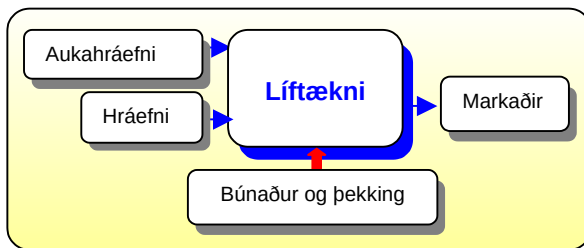
Þar sem Íslendingar eru framarlega í vinnslu og sölu á þorski er margt sem styður það að möguleikar séu meiri með þróun afurða og markaða fyrir þorsk en aðrar tegundir.

Rannsóknir

Styðja þarf rannsóknir á sviði fiskeldis s.s. varðandi seiðaeldi, kynbætur, eldisstöðvar, sjókvíaeldi, fóðrun og sjúkdóma eldisfiska. Hlutverk Rannsóknarstofnunar fiskiðnaðarins þarf að skoða sem og hvort að rétt væri að sameina rannsóknir Iðntæknistofnunar og Rf á þessu sviði, en mikilvægt er að sameina allt starf ráðuneyta í fiskeldi.

Eðlilegast er að hafa allt sem snýr að fiskum og eldi í Sjávarútvegsráðuneytinu

Sjá nánari umfjöllun um fiskeldi í viðauka 1



4.5 Líftækni

0,3 milljarðar 2001

Áhrif líftækni á útflutningstekjur Íslendinga eru lítil í samanburði við aðrar atvinnugreinar og gildir hið sama um fiskeldi þó að það hafi komið til fyrir en

líftæknin. Ýmis rannsóknaverkefni á sviði líftækni sjávarfangs hafa verið unnin á Íslandi undanfarna tvo áratugi. Má í því sambandi nefna einangrun ensíma úr fiskslógi og notkun þeirra í ýmsum tilgangi svo sem til að losa himnur af lifur, hrognum og skötubörðum. Á síðari árum hafa verið unnin fjölmörg verkefni, sem m.a. tengjast framleiðslu bragðefna og snyrtivara með ensímum, kítíns og kítosans úr rækjuskel, umbreyttra fituefna úr sjávarfangi með ensímum auk vinnslu próteina með ákveðna eðliseiginleika. Ensím úr þorski og endurbætt afbrigði þeirra hafa einnig verið framleidd á erfðatæknilegan hátt í örverum. Mikill áhugi er fyrir hendi að kanna notkun íblöndunarefna framleiddum með líftækni í fiskafurðir. Önnur verkefni eins og einangrun virkra efna sem nýtast við framleiðslu á ensímum, lyfjum, bætiefnum, vítamínum og næringarefnum eru mikilvæg. Vegna fámennis í líftækni á Íslandi er afar mikilvægt að efla samstarf sérfræðinga á þessu sviði.

Nokkur fyrirtæki starfa að líftækni sjávarfangs á Íslandi en þau eru tiltölulega skammt á veg komin. Þó eru einstaka líftækniafurðir fyrirtækjanna þegar komnar á markaði bæði hérlandis og erlendis. Mikil áhersla er lögð á öryggi matvæla í heiminum í dag, sem að hluta til má rekja til ýmissa alvarlegra sjúkdóma, sem borist hafa úr dýrum og örverum í menn. Í þessu sambandi má nefna kúariðufárið og tengsl þess við Creutzfeldt-Jakob sjúkdóminn í mönnum svo og þrálátar sjúkdómsvaldandi bakteríur í kjötiðnaði. Afurðir úr kjötiðnaði hafa fram til þessa verið talsvert nýttar t.d. sem íblöndunarefni í matvæli, snyrtivörur og lyf. Á allra síðustu árum hefur hinsvegar dregið mjög úr eftirspurn eftir slíkum efnum úr landdýrum vegna ótta neytenda við smithættu. Þetta hefur valdið því að eftirspurn eftir sambærilegum afurðum unnum úr sjávarfangi hefur aukist verulega. Þannig eru meiri möguleikar í dag á að nýta aukahráefnin úr sjávarfangi en áður þar sem margt bendir til þess að sjávarafurðir séu öruggari og heilnæmari en afurðir unnar úr kjöti. Dæmi um slíkar afurðir eru gelatín, fita, ensím og önnur prótein.

Miklir möguleikar felast í því að nota slög til framleiðslu á líftækniefurðum, en því er nánast öllu hent í hafið

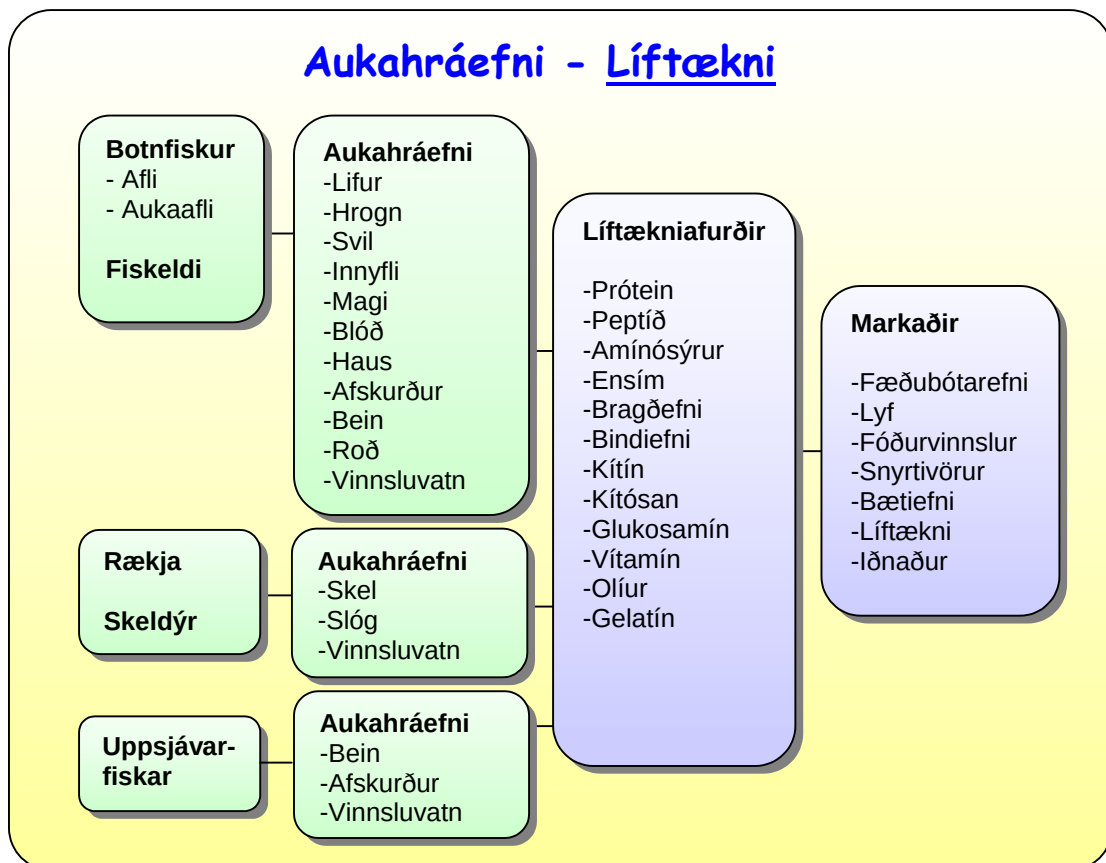
Aukin eftirspurn er eftir íblöndunarefnum í matvæli, snyrtivörur og lyf, sem unnin eru úr sjávarfangi

Aukahráefni frá fiskvinnslu henta vel til framleiðslu á margvíslegum líftækniafurðum og þannig er unnt að skapa úr þeim mun meiri verðmæti en áður hefur tíðkast með framleiðslu hefðbundinna aukaafurða. Hægt er að nýta aukahráefni, aukaafra og uppsjávarfiska til þess að framleiða sjávardýraolíur, ensím og önnur prótein, steinefni, kítósan og fleiri efni. Í flestum tilvikum krefst slík framleiðsla umtalsverðar rannsóknar- og þróunarvinnu. Afurðirnar eiga síðan möguleika á að komast inn á nýja markaði, sem greiða mun herra verð fyrir slíkar sérvörur en fyrir hefðbundnar aukaafurðir.

Líftæknaífurðirnar er hægt að vinna áfram t.d. til framleiðslu bragðefna, bindiefna, amínósýra, gelatíns, peptíða, ensíma, vítamína og steinefna. Slík framleiðsla er mjög fjárfrek vegna nauðsynlegrar rannsóknar- og þróunarvinnu auk uppbyggingar á tækniþekkingu. Líftækni má einnig nýta til að vinna ýmis efni úr öðrum sjávarlífverum eins og bakteríum og þörungum. Ofangreindar líftæknaífurðir nýtast m.a. til framleiðslu á fæðubótarefnum og ýmsum matvælum með sérstaka eiginleika. Einnig eru margar afurðanna eftirsóttar í snyrtivöruiðnaði. Þar af leiðandi fara þessar afurðir inn á mun verðmætari markaði en áður. Með hátækniðnaði eins og t.d. lyfjaframleiðslu, sem jafnframt er kostnaðarsamasti hluti líftæknigeirans vegna mikils rannsóknar- og þróunarkostnaðar, er stefnt að framleiðslu afurða fyrir verðmætasta hluta markaðarins, sbr. mynd 2.4 um afurðakeðjuna. í kafla 2.

Rannsóknir hafa leitt í ljós að framleiða má ensím úr sjávarlífverum

Með eflingu rannsókna og þróunar á sviði líftækni sjávarfangs opnast margir möguleikar bæði hvað varðar verðmætaaukningu hráefnis og þróun nýrra afurða. Í framhaldi af því má búast við að fyrirtækjum á þessu sviði fjölgi á Íslandi og þar með einnig íslenskum líftæknaífurðum úr sjávarfangi á innlendum og erlendum mörkuðum.

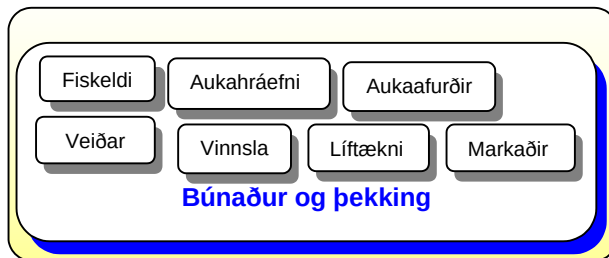


Mynd 4.6 Tenging líftækni við virðis_keðjuna. Nokkur fyrirtæki hafa þegar hafið framleiðslu á afurðum eins og ensímum, bragðefnum og kítósan.

Í tillögu 6 kemur fram mikilvægi þess að koma á samstilltu átaki í að byggja upp líftækniþekkingu og að laða að ungt menntafólk í nám og störf á sviði líftækni sjávarfangs.

Skoða þarf sérstaklega hvað þurfi til að skapa þessum nýja iðnaði lífvænlegt rekstrarumhverfi. Mikilvægt er að markaðsstarf fái næga athygli og sé byggt upp samhliða rannsóknum og vinnslu.

Sjá nánari umfjöllun um líftækni í viðauka 3.



4.6 Búnaður og þekking

6 milljarðar 2001

Almennt séð þá kemur búnaður og þekking ekki beint fram í útflutningsverðmætum sjávarfangs. Mikilvægt er þó að líta á þennan vaxtarsprotu í samhengi við

atvinnugreinina sem hún byggir þekkingu sína og viðurværi á. Mikil fjölgun hefur orðið á störfum í hátækni og hugbúnaði á þessu sviði á undanförunum árum. Á vissan hátt má segja að fækkun fólks í almennri fiskvinnslu hefur að hluta til verið mætt í fjölgun á þessu sviði þar sem menntunarstigið er hærra svo og launin. Óljóst er hvar á að draga mörkin varðandi hvaða íslensk fyrirtæki eiga heima í þessum flokki og hvaða viðfangsefni eiga að teljast með. Með því nýjasta sem fyllilega má taka með er bankastarfsemi sem sérhæfir sig í sjávarútvegi, rekstur skipaflota, margs konar ráðgjöf við veiðar og vinnslu ofl. Þessar greinar sækja út á grundvelli styrks sjávarútvegs hér á landi. Þegar litið er til hlutverks stjórnvalda í tengslum við sjávarútveg á flest það sama við um fyrirtæki á þessu sviði og öðrum, en sérstaða þeirra tengist ekki síst rekstri í mörgum löndum og þar með fjölbjóðlegu starfsfólki. Þá reynir á frelsi til athafna á mörkuðum, samræmdar-, hagstæðar skattareglur svo og starfsmannaumgjörð sem er samkeppnishæf við það sem annars staðar býðst.

Vélar og tæki

Mikil gróska er hjá íslenskum fyrirtækjum sem þróa, hanna og framleiða vélbúnað fyrir fiskvinnslu. Mikilvægt er að við hönnun og þróun tækjabúnaðar sé litið til bæði nýtingar og notagildis en einnig er mjög mikilvægt að tekið sé tillit til hreinlætis og þrifa og þar með öryggis afurða.

Allar forsendur eru hér á landi til að áfram byggist upp sterkur iðnaður sem þrói og framleiði búnað fyrir sjávarútveginn bæði innanlands sem og til útflutnings

Vinnsluferlar

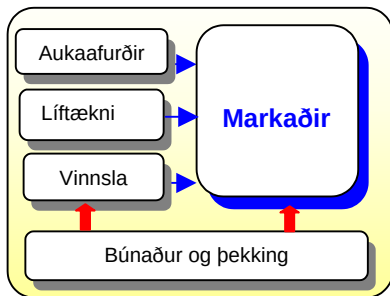
Mörg íslensk fyrirtæki þróa og hanna vinnsluferla fyrir fiskvinnslu. Mikilvægt er að vinnsluferlar taki tillit til mismunandi ástands og eiginleika hráefnis til að hámarka nýtingu, gæði og verðmæti.

Lækkun kostnaðar í vinnslu

Til að mæta samkeppni við fiskvinnslu í láglaunalöndum er nauðsynlegt að auka þróun á vinnslubúnaði sem leiðir til lækkunar framleiðslukostnaðar. Hér væri horft bæði til þess að vinna úr fersku hráefni og frystu.

Hugbúnaður

Íslensk fyrirtæki eru leiðandi á sviði þróunar hugbúnaðar fyrir fiskiðnað. Hugbúnaður eykur sjálfvirkni, auðveldar vinnslu, gæðastýringu og rekjanleika í iðnaðinum.



4.7 Markaðir

Markaðsstarf

Í þessari umfjöllun um virðiskeðjuna er ekki tilgreint hvert er framlag markaðsfyrirtækja í sjávarútvegi til hennar þótt ljóst sé að það er umtalsvert. Sjávarútvegur hefur á liðinni öld náð sterkri stöðu á mörkuðum erlendis ekki síst fyrir tilstuðlan íslenskra

markaðsfyrirtækja. Stóru markaðsfyrirtækin í landinu hafa þannig átt þátt í að tryggja framleiðendum aðgang að mikilvægum mörkuðum, tryggt að jafnaði herra verð en erlendir keppinautar hafa náð, öruggari sölu og greiðslutryggingum. Síðustu árin hefur hlutverk þessara fyrirtækja þó breyst. Nú þurfa framleiðendur sjálfir að velja kaupendur og þjónustufyrirtæki til að vinna með.

Framlag íslensku sölu-
fyrirtækjanna hefur verið
umtalsvert til virðiskeðjunnar
en hlutverk þeirra hefur breyst
á síðustu árum

Fyrirtæki ná ekki forystu í sinni grein nema að vinna náið með kaupendum og leitast stöðugt við að skapa verðmæti fyrir þá. Íslenskur fiskiðnaður hefur ætíð byggt stöðu sína á nálægð við markaði og er mikilvægt að áherslur byggist áfram á kröfum markaða til veiða og vinnslu. Í einstaka tilfellum ber yfirvöldum að móta stefnu og setja reglur fyrir iðnaðinn að vinna eftir. Kröfur markaða til sjávarútvegsins einkennast í dag af eftirfarandi:

- Hámarka ferskleika þess hráefnis sem að landi kemur.
- Fullnýta afla, stefnan sé til langtíma að vinna allan afla um borð eða að koma með hann að landi.
- Rekjanleiki sé tryggður frá miðum í maga.
- Vinnsla sé áfram sveigjanleg og mæti breytilegum kröfum markaða, hvort sem eftirspurn sé eftir ferskum, frystum, söltuðum, þurrkuðum eða öðrum afurðum.

Sameina þarf krafta framleiðenda, markaðsfyrirtækja og fjármögnunarsjóða til að byggja upp nýja markaði fyrir tegundir sem fara að mestu í bræðslu eða verða ódýrar afurðir. SF og LÍU komi einnig að málinu. Leggja verður fé í að stækka þessa markaði

Til að ná markmiðum með að auka hlutdeild loðnu, síldar og kolmunna til manneldis þarf að stunda vörubróun og stækka markaði fyrir þessar afurðir. Er þá horft til flestra vinnslugreina, s.s. frystingar á sjó eða landi, þurrkunar og niðurlagningar. Markaðir eru líklega í austur Evrópu, Kína og Afríku.

Meira af íslenskum fiski til manneldis og minna í fóður er lykilatriði til að auka verðmæti afla. Markaðir eru líklega í Evrópu, Kína og Afríku fyrir uppsjávarfiska til manneldis

Margar nýjar afurðir ná ekki tilætlaðri markaðssetningu þar sem ekki er nægilega gætt að því að tryggja fjármagn og tíma til að markaðssetja þær og koma fyrirtæki í hagnaðarresktur. Þetta hefur komið fram í mörgum skýrslum. Nýjar afurðir eða fyrirtæki þurfa 3-5 ár til að sanna sig, komast í dreifingu og skila hagnaði. Það ætti því að vera skylda þegar veitt eru lán eða styrkir að

Nýjar afurðir taka 3-5 ár að sanna sig. Fjármagna þarf fyrirtækin alla leið að því marki

hluti af áætlunum sé að gera ráð fyrir fjármagni og tíma fyrir markaðssetningu og uppbyggingu dreifileiða.

Sjávarútvegur hefur á liðinni öld náð sterkri stöðu erlendis með samstarfi fyrirtækja í markaðsstarfi og hafa íslensk fyrirtæki leiðandi stöðu á mikilvægustu mörkuðum erlendis. Mögulegt er að byggja sókn með nýjar afurðir og greinar, s.s. aukaafurðir og líftækni, á þessari reynslu. Fá þarf stærstu markaðsfyrirtæki landsins til að taka þátt í þessari sókn. Með því væri nýtt áratuga reynsla og þekking á því hvernig best er að ná stöðu á mörkuðum. Leið til árangurs fyrir vinnslufyrirtæki nýrra afurða væri t.d. að stofna saman markaðsfyrirtæki með þátttöku eins eða fleiri núverandi útflutningsfyrirtækja.

Fiskvinnslan hefur á sl. 70 árum lagt mikið fjármagn til að byggja upp markaði fyrir afurðir sínar. Sambærilegs átak er þörf enn á ný til að þróa markaði fyrir nýjar afurðir

Útrás flestra greina sjávarútvegsins gegnir mikilvægu hlutverki. Sameiginlegt átak framleiðenda og útflytjenda til að kynna sjávarafurðir frá Íslandi gæti nýst öllum. Starf útflutningssamtaka þarf að efla til að auðvelda nýjum fyrirtækjum aðgang að mörkuðum. Í dag eru tvö útflutningsráð starfandi, Útflutningsráð Íslands og VUR (Viðskiptaþjónusta Utanríkisráðuneytisins), og gegna þau hvort um sig mjög svipuðu hlutverki fyrir útflytjendur. Nauðsynlegt er að sameina þau eða samræma starfsemi þeirra verulega. Það getur ekki verið skynsamlegt að dreifa kröftum of mikið þegar sjóðir eru litlir og starfsmenn fáir.

Er ekki eðlilegast og skilvirkast að sameina þær tvær útflutningsskrifstofur sem nú starfa, Útflutningsráð Íslands og Viðskiptaþjónustu Utanríkisráðuneytisins

Sjónarmið neytendans

Mikilvægt er að leggja meiri áherslu á þarfir neytendans en fram til þessa hefur verið gert, og á þetta jafnt við um hefðbundna fiskvinnslu og fiskeldi. Fiskiðnaðurinn þarf að þróast hraðar úr því að vera framleiðsludrífinn grein í markaðsdrífna grein.

Nokkur lykilorð til framtíðar fyrir matvæli eru:

Þægindi
Tilbúinir skammtar
Auðveld matreiðsla og eldun
Heilnæmi, hollusta, öryggi

Ef takast á að auka verðmæti sjávarfangs verulega á næsta áratug þá er ljóst að nauðsynlegt er að hlusta betur á kröfur og þarfir neytenda en gert hefur verið.

Samkvæmt nýlegri markaðskönnun frá Evrópu þá verða þeir sem ætla sér að sinna kröfum markaðarins að taka tillit til eftirfarandi þátta varðandi gæði og framsetningu matvæla fyrir fjölbreyttan lífsstíl nútímamannsins:

- Að varan sé fersk / kæld, lífræn og geti uppfyllt skilyrði markfæðis þ.e. að þjóna æðri tilgangi en að metta neytandann eins og afurðakeðjan í kafla 2 sýnir
- Að varan sé tilbúin réttur en ekki hráefni til að elda úr
- Að varan sé nýjung, ný reynsla og umbúðir úthugsaðar
- Að varan geti uppfyllt þarfir þeirra sem vilja borða fínt heima
- Að varan henti einnig þeim hópi sem vilja borða “hvað sem er, hvenær sem er og hvar sem er”

Á sambærilegan hátt þarf að að hlusta á sjónarmið þeirra sem kallaðir eru umhverfisverndunarsinnar. Áherslur og viðhorf neytenda á mikilvægustu mörkuðum geta verið frábrugðin því sem gilda á Íslandi og mikilvægt er að vera í stakk búinn til að svara þeirri gagnrýni sem oft á tíðum er byggð á röngum forsendum.

Nokkuð er ljóst að tíðarandinn kallar á mun nákvæmari umfjöllun um umhverfistengda þætti við sjávarútveg. Þannig verður líklega þörf á eftirtöldu:

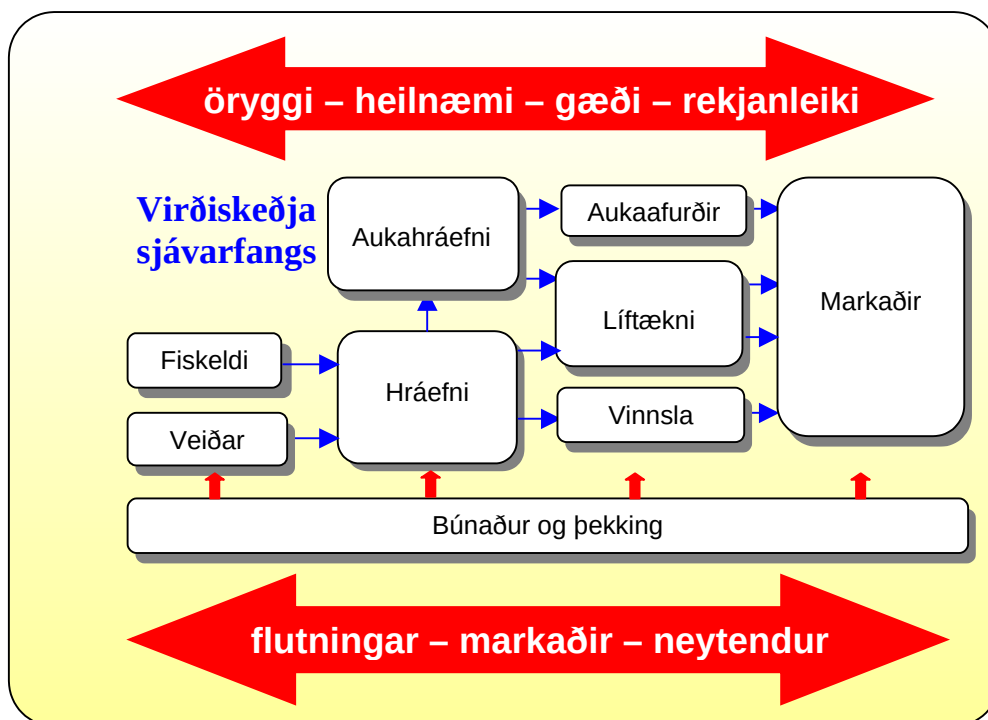
- **Sjávarútvegurinn setji sér [siðareglur \(code of conduct\)](#) varðandi umgengnina við auðlindina og hvernig hann stefnir að því að vera sjálfbær atvinnugrein til framtíðar**
- **Mæla verður hver [umhverfisáhrif greinarinnar eru](#) og mæla reglulega hvernig tekst til varðandi fiskveiðistjórnun út frá sjónarhóli umhverfisverndar**
- **Opinber aðili eða sjálfstæð stofnun [gefi út umhverfisskýrslu](#) fyrir sjávarútveginn í heild sinni þar sem mat er lagt á stöðuna hverju sinni**
- **Auka hlut [vinnslu til manneldis](#). Neytendur hafa minnkandi skilning á því að [veiða eina tegund til að fóðra eldi](#) á annarri**

Mynd 4.7

Þá er ljóst að neytendur munu í æ ríkari mæli láta sig varða ýmis atriði er lúta að fiskveiðum, fiskeldi og öðru er tengist sjávarútvegi. Þannig má gera ráð fyrir að dýraverndunarsamtök hafa um það meiningar hvernig aðbúnaður dýra í eldi eigi að vera svo sem aðferðir við fiskveiðar og slátrun.

4.8 Þverfagleg verkefni

Öflugar rannsóknir á sviði örveru- og efnamengunar hafa verið stundaðar um árabíl. Nú sem aldrei fyrr er þetta svið mikilvægt einkum í ljósi atburða varðandi t.d. kúariðu og dioxínmengunar í matvælum. Kröfur neytenda um **örugg og heilnæm** matvæli eru orðnar mun háværari og stjórnvöld í flestum okkar viðskiptalöndum hafa sett sér háleit markmið á þessu sviði. Evrópusambandið hefur þannig lagt megináherslu á öryggi matvæla í nýrri rannsóknáætlun. Því er mikilvægt að stunda rannsóknir sem hafa það að markmiði að stuðla að öryggi matvæla og efla rannsóknir og mælingar í umhverfinu.



Mynd 4.8. Virðiskeðjan og tenging þverfaglegra þátta við hana

Flest þessara verkefna teljast sjálfsagðir hlutar annarra rannsókn- og þróunarverkefna, en einnig geta þau verið sjálfstæð og snerta þá marga hluta virðiskeðju sjávarfangs samtímis. Þekking á sjúkdómum og smitleiðum baktería er t.d. verkefni sem ekki er bundið einni fisktegund, einni gerð vinnslu eða vöru og sama á við um fjölda annarra verkefna. Það þýkir t.d. nauðsynlegt að vita um næringargildi matvæla og vítamíninnihald.

Gæði afurða byggjast á því að standast væntingar markaðarins og til þess að mæta þeim þá þarf m.a. að fylgjast með framleiðslu og mæla ákveðna þætti. Byggja þarf upp þekkingu á þeim þáttum sem skipta mestu máli en þeir geta verið fjölmargir og eru mjög misjafnir eftir tegund vinnslu. Vinna þarf verkefni sem miða að því að auðvelda stýringu í vinnslu og gera mælingar og skráningar auðveldari og markvissari.

Flutningar eru sérstaklega mikilvægur þáttur í að koma vöru í gegnum alla keðjuna og eru mörg atriði sem skipta miklu máli allt frá veiðum til markaðar. Byggja þarf upp þekkingu á öllum þáttum flutningskeðjunnar og leita leiða til að tryggja öryggi og gæði alla leið.

Tryggja þarf að markaðurinn og neytendurnir fái þá vöru sem þeir vilja hverju sinni. Því er nauðsynlegt að upplýsingar um markaði og óskir neytenda séu ljósar. Íslenski sjávarútvegurinn þarf að geta brugðist við og uppfyllt þarfir og óskir þeirra sem kaupa íslenskar sjávarafurðir.

Hlutverk hins opinbera er talsvert við þekkingaröflun og rannsóknir á þessum þverfaglegu sviðum

Rekjanleiki þykir sjálfsagt mál í öllum vel uppbyggðum gæðakerfum, en þetta hugtak er orðið mjög áberandi í allri umfjöllun um matvæli. Nauðsynlegt er að byggja upp góðan skilning á því hvað það er sem skiptir máli í ferli afurða á milli hlekkja í keðjunni og hvaða upplýsingar eru nauðsynlegar til að varan komist klakklaust og með réttar upplýsingar í hendur neytenda.

Tryggja þarf að markaðurinn og neytendurnir fái þá vöru sem þeir vilja hverju sinni. Því er nauðsynlegt að upplýsingar um markaði og óskir neytenda séu ljósar. Íslenski sjávarútvegurinn þarf að geta brugðist við og uppfyllt þarfir og óskir þeirra sem kaupa íslenskar sjávarafurðir.

Varðandi þessa þverfaglegu þætti þá er eðli rannsókna og þekkingarölfunar þannig að ávinningur þeirra getur verið langt undan og dreifst en komið öllum til góða. Það er því rökrétt að gera ráð fyrir að hlutverk hins opinbera í fjármögnun sérstaklega á þessu sviði sé áberandi.

5. Ráðstöfun afla og verðmæti

Við upphaf skoðunar á tölum varðandi verðmæti helstu tegunda og ráðstöfun aflans má kasta fram eftirfarandi staðreyndarbrotum.

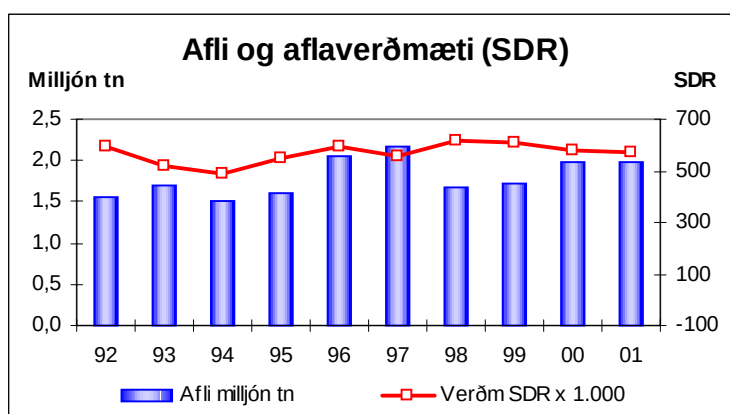
- ✘ **Næstum tvö af hverjum þremur veiddum tonnum fara í að búa til afurðir sem eingöngu nýtast sem skepnufóður.**
- ✘ **Einn þriðji afla fer í að vinna afurðir til manneldis og sá hluti stendur undir 86% af útflutningsverðmætunum árið 2001.**
- ✘ **Lítill munur er á vinnslu sjófrystra og landfrystra afurða hvað varðar verðmæti á veitt kg upp úr sjó.**
- ✘ **Fersk flök í flugi er sú afurð sem er að gefa mest verðmæti á hvert veitt kg.**
- ✘ **Neytendum er sjaldan ljós uppruni afurða og á það við um stóran hluta íslenskra sjávarafurða. Æskilegt væri að þetta myndi breytast**
- ✘ **Öndvert þessu þá hefur t.a.m. norskur lax mikla sérstöðu á mörkuðum og er eftirsóttur sem slíkur, sem gefur þeim sterka stöðu**

Í tölulegri umfjöllun um afla og útflutning í þessum kafla er aðallega byggt á upplýsingum úr skýrslum Hagstofu Íslands. Til þess að fá samanburð á verðmætum á milli ára þá er notast við miðgengi SDR á hverju ári.

Ákveðna fyrirvara verður að setja varðandi tölurnar og oft á tíðum er erfitt að fá svör við einstökum spurningum. Til að mynda er ekki hægt að sjá í töflum um útflutningsafurðir hvort um er að ræða fullunnar neytendavörur eða hráefni sem þarf frekari meðhöndlunar við áður en varan kemst á borð neytenda. Við vitum þó að að flestar íslenskar afurðir fara til kaupenda sem meðhöndla fiskinn með einum eða öðrum hætti áður en hann er framreiddur, s.s. fiskréttarverksmiðjur, stórelldhús og veitingahús.

5.1 Afli og aflaverðmæti

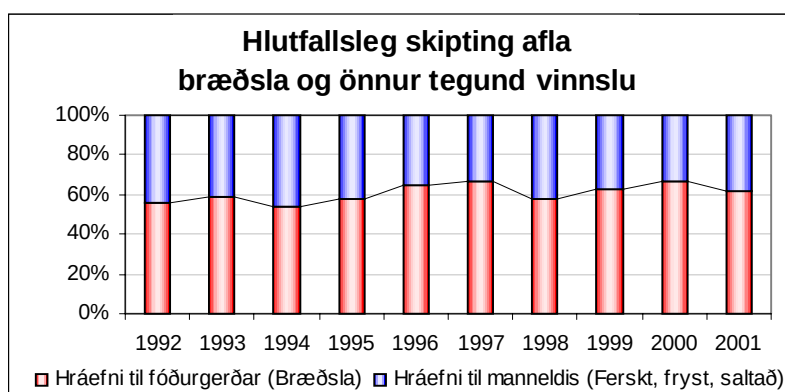
Afli Íslendinga hefur sveiflast úr 1,5 milljónum tonna í rúmar 2 milljónir tonna á síðastliðnum áratug, og eru það uppsjávarfiskar sem hafa mest áhrif.



Mynd 5.1 Afli og aflaverðmæti

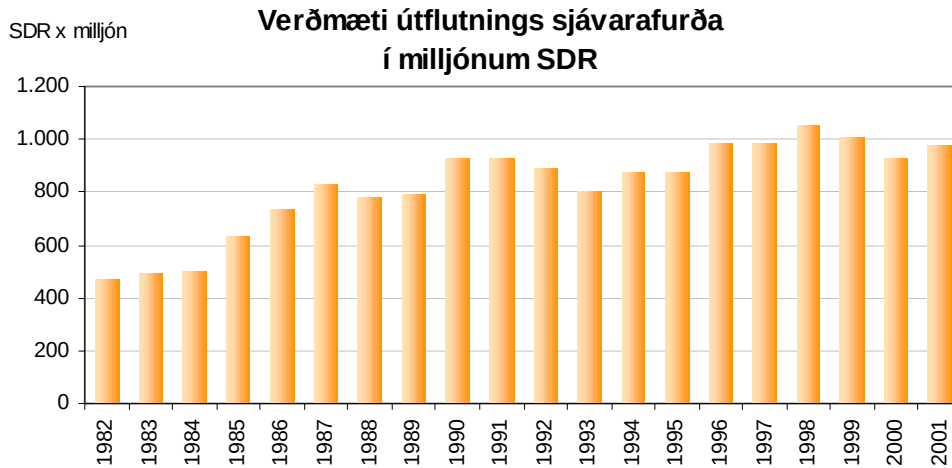
Verðmæti aflans hefur ekkert aukist á sama tímabili og er heildarverðmæti aflans 2001 minni en árið 1992 sem nemur 4,3%, en aflinn var engu að síður 26,7% meiri. Þessar tölur sýna að afli sem að landi kemur er ekki eins verðmætur og áður sem er fyrst og fremst vegna þess að hlutfallslega meira berst að landi af ódýrari fisktegundum eins og loðnu, síld og kolmunna. Það liggur í augum uppi að brýnt er skapa meiri verðmæti úr þessum tegundum eins og loðnu og kolmunna, sem fara að langmestu leyti til bræðslu.

Um það bil 2/3 hlutar afla Íslendinga fer til bræðslu, enda er afli uppsjávarfiska um 74% af heildaraflanum.



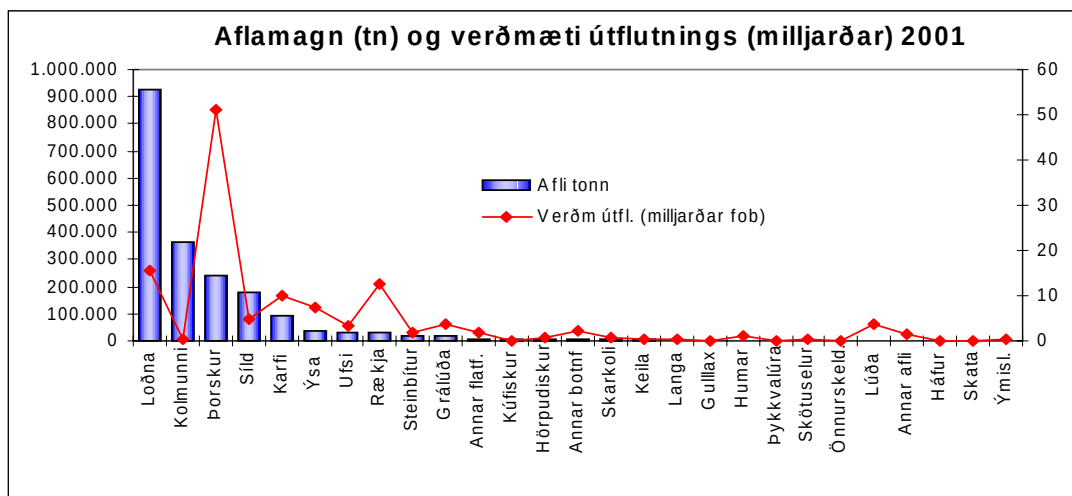
Mynd 5.2 Fóður/Manneldi

5.2 Útflutningur og verðmæti



Mynd 5.3 Verðmæti útflutnings 1982-2001

Á mynd 5.3 kemur fram hversu útflutningsverðmæti sjávarfangs hafa lítið aukist síðasta áratuginn. Það eru ekki taldar líkur á að verðmætin aukist miðað við núverandi samsetningu afurða m.a. sökum þess að fiskur er nú þegar dýr matvara í mikilli samkeppni við aðrar matvöru. Stór hluti þess sem unnin er til manneldis er hráefni til frekari vinnslu eða afurðir til notkunar hjá stórnotendum eins og mótuneytum og veitingahúsum. Eins og fram hefur komið þá hefur átt sér stað mikil þróun á mörkuðum í þá veru að fljótlegt og þægilegt sé að elda og hafa íslenskir framleiðendur mætt þeirri þróun að hluta með aukinni vinnslu á ferskum eða lausfrystum og stærðarflokkuðum flökum eða flakabitum. Á hinn bóginn hefur lítil þróun orðið á fullbúnum og samsettum afurðum tilbúnum til eldunar, sem getur stuðlað að því að komast “lengra” inná markaðinn, þ.e. ofar í afurðakeðjuna.



Mynd 5.4. Aflamagn og útflutningsverðmæti

Á myndum 5.4, 5.5. og 5.6. má sjá skiptingu afla og útflutnings eftir magni annars vegar og verðmætum hins vegar. Mynd 5.4. sýnir hvaða tegundir eru veiddar í mestu magni og hvað tegundir skila mestum útflutningsverðmætum. Þorskur er langmest áberandi í verðmætum en loðna í magni.

Afli helstu tegunda			
2001	Þús. tn	Hlutfall	Samtals
1 Loðna	924	47%	47%
2 Kolmunni	365	18%	65%
3 Þorskur	240	12%	77%
4 Síld	179	9%	86%
5 Karfi	93	5%	91%
6 Ýsa	40	2%	93%
7 Ufsi	32	2%	94%
8 Rækja	31	2%	96%
9 Steinbítur	18	1%	97%
10 Grálúða	17	1%	98%

Mynd 5.5. Helstu tegundir í heildaraflanum í þúsundum tonna

Loðna er 47% af aflanum, kolmunni 18%, þorskur 12%, síld 9% og karfi 5% og til samans eru þessar tegundir 91% af aflanum eins og mynd 5.5. sýnir.

Verðmæti útflutnings helstu tegunda			
2001	ISK	Hlutfall	Samtals
1 Þorskur	51	41%	41%
2 Loðna	15	12%	53%
3 Rækja	13	10%	64%
4 Karfi	10	8%	71%
5 Ýsa	7	6%	77%
6 Síld	5	4%	81%
7 Grálúða	4	3%	84%
8 Lúða	4	3%	87%
9 Ufsi	3	3%	90%
10 Annar botnfiskur	2	2%	92%

Mynd 5.6. Helstu tegundir í verðmætum í milljörðum króna

Á bak við 90% af útflutningsverðmætunum eru níu tegundir og ber þar fyrst að nefna þorsk með um 41% síðan loðna með 12%, rækja 10% (að hluta úr innfluttu hráefni) , karfi 8%, ýsa 6%, síld 4% og grálúða, lúða og ufsi með 3% hlutdeild hver tegund eins og mynd 5.6. sýnir.

5.3 Skipting afla eftir flokkum

Afla er skipt í fjóra megin flokka, **botnfisk, flatfisk, uppsjávarfisk og skel-og krabbadýr**. Eins og sjá má á myndinni hér fyrir neðan fyrir árið 2001 þá er flokkurinn sem hefur að geyma botnfiska að skila langmestum verðmætum þó hann sé ekki nema rúmlega fimmtungur af aflanum.

Árið 2001	Þús. tn	% af afla	ISK millja.	% af verðm.
Botnfiskafli	438	22%	49,1	69%
Uppsjávarafli	1.469	74%	11,8	17%
Flatfiskafli	33	2%	5,7	8%
Skel- og krabbadýraafli	47	2%	4,3	6%
Samtals	1.986		70,9	

Mynd 5.7. Helstu flokkar afla í þúsundum tn og milljörðum

Botnfiskafli

Þorskur er verðmætasta hráefnið sem fer til vinnslu, og eins og sjá má á mynd 5.8 þá er þorskur um 12% af heildarmagni en 42% af heildar aflaverðmætum.

Árið 2001	Tonn	Verðm. millj. kr.	Verðm kr/kg
Botnfiskafli	438.251	49.109	112
Þorskur	240.002	30.045	125
Ýsa	39.825	6.149	154
Karfi	50.087	4.075	81
Úthafskarfi	42.440	3.840	90
Ufsi	31.941	1.890	59
Steinbítur	17.953	1.605	89
Skötuselur	1.353	387	286
Langa	2.864	288	101
Keila	3.425	239	70
Hlýri	2.126	225	106
Gulllax	2.478	158	64
Lýsa	1.179	88	75
Blálanga	765	66	86
Háfur	136	16	118
Tindaskata	1.211	15	12
Skata	85	9	106
Langhali	57	2	35
Hákarl	57	0	4
Annar botnfiskur	266	9	34

Mynd 5.8. Afla helstu tegunda botnfisks í tonnum og milljónum

Það eru litlar líkur á að breytingar verði miklar í afla þeirra tegunda sem eru í flokki botnfiska. Því er mikilvægt að vel sé farið með þennan afla svo hægt sé að hámarka

nýtingu hans og koma sem stærstum hluta hans í verðmætar afurðir. Hér er það lykilatriði að rétt sé staðið að verki varðandi veiðar, meðhöndlun og flutning.

Flatfiskafli

Flatfiskafli er aðeins 1,6% af heildaraflanum árið 2001, en er engu að síður um 8% af heildaraflaverðmætum. Sú tegund sem veiðist í mestu magni er grálúða. Hér áður fyrr fékkst mun meiri grálúðuafl, t.d. veiddist tæplega helmingi meira árið 1992 en árið 2001. Nú er svo komið að nánast öll grálúða er unnin á sjó og vinnsla á grálúðu í landi hefur því sem næst lagst af.

Árið 2001	T onn	Verðm. millj. kr.	Verðm kr/kg
Flatfiskafli	32.585	5.669	174
Grálúða	16.642	3.562	214
Skarkoli	4.905	912	186
Þykkvalúra	1.371	326	238
Sandkoli	4.373	289	66
Lúða	589	260	441
Skráplúra	3.473	210	60
Langlúra	1.132	105	93
Stórkjafta	96	4	41
Annar flatfiskur	3	0,4	156

Mynd 5.9. Afli helstu tegundir flatfisks í tonnum og milljónum

Fleiri tegundir flatfisks en grálúða eru að skapa umtalsverð verðmæti og sjá má að lúða skilar mestum verðmætum á hvert veitt kg. Áhugavert verður að fylgjast með hvernig eldislúðu reiðir af í samanburði við þá villtu.

Uppsjávarafli

Uppsjávarafli vegur langþýngst í magni og var tæp 74% af heildarafla Íslendinga árið 2001, en verðmætin voru samt aðeins tæp 17%. Það eru oft miklar sveiflur á milli ára í afla uppsjávarfiska, og nú á síðustu misserum hefur verið lögð mikil áhersla á kolmunnaveiðar.

Árið 2001	T onn	Verðm. millj. kr.	Verðm kr/kg
Uppsjávarafli	1.468.497	11.787	8
Loðna	918.417	5.011	5
Kolmunni	365.101	2.861	8
Sild	101.172	2.283	23
Norsk-íslensk sild	77.778	1.473	19
Loðnuhrogn	6.028	158	26

Mynd 5.10. Afli helstu tegunda uppsjávarfisks í tonnum og milljónum

Það er álit margra að hér sé hægt að auka verðmætin verulega og þá einkum með því að leggja áherslu á að nýta þessar tegundir til vinnslu á afurðum til manneðis í stað fódurs. Til þess að hægt sé að auka verðmæti uppsjávarfiska þá þarf að finna leiðir til þess að koma honum ferskari að landi eða þá að efla vinnslu og nýtingu úti á sjó.

Skel- og krabbadýraafli

Þrátt fyrir lágt nýtingarhlutfall í skelfiskvinnslu þá er þessi afli að skila miklum verðmætum. Rækjan vegur þyngst í þessum flokki þrátt fyrir að aflinn 2001 var aðeins um þriðjungur rækjuaflans sem koma að landi árið 1995.

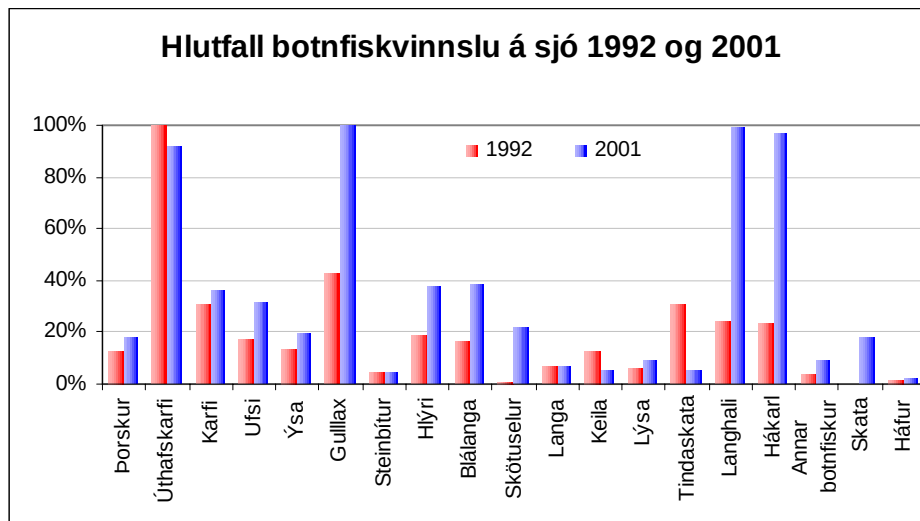
Árið 2001	T onn	Verðm. millj. kr.	Verðm kr/kg
Skel- og krabbadýraafli	46.820	4.305	92
Rækja	30.790	3.523	114
Humar	1.420	483	340
Hörpudiskur	6.499	245	38
Kúfiskur	7.434	27	4
Önnur skel- og krabbad.	678	27	40

Mynd 5.11 Helstu tegundir skel-og krabbadýra í tonnum og milljónum

Það leynast margir möguleikar í að bæta nýtingu þessa afla og þá eru margir möguleikar í að nýta aukahræfnið í margskonar líftæknivinnslu. Einnig munu vera nokkrir möguleikar á að nýta aðrar tegundir skelfiska eða krabbadýra.

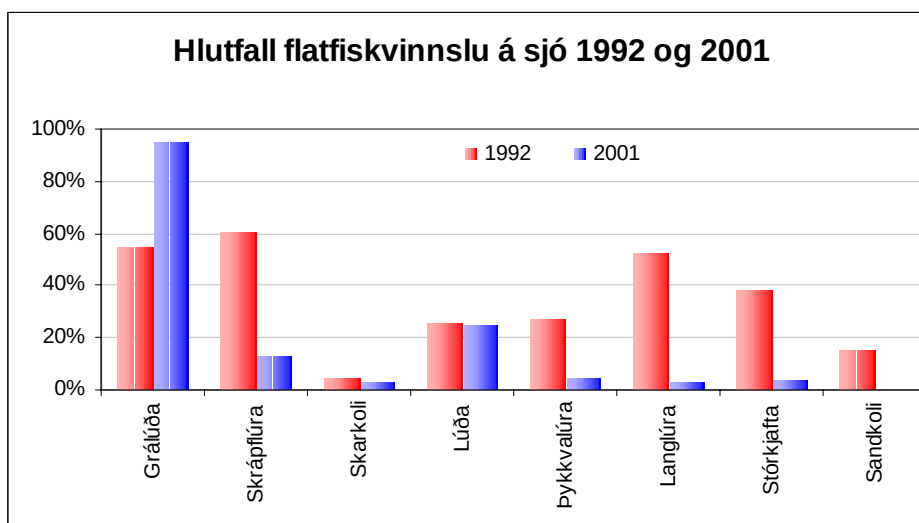
5.4 Landvinnsla og sjóvinnsla

Myndin hér fyrir neðan sýnir hver breytingin hefur verið í sjóvinnslu ýmissa tegunda á árabílinu 1992-2001. Í flestum tegundum botnfiska er töluverð aukning í sjóvinnslu og eru ákveðnar tegundir nánast eingöngu unnar á sjó eins og t.d. úthafskarfi, gulllax og langhali. Í verðmætustu botnfisktegundunum er aukning í sjóvinnslu, eins og þorski, karfa, ýsu og ufsa.



Mynd 5.12. *Hlutfall botnfiskvinnslu 1992 í samanburði við 2001*

Þegar flatfiskarnir eru skoðaðir með tilliti til sjóvinnslu þá hefur þróunin síðan 1992 orðið sú að grálúðan er nánast öll fryst út á sjó, en aðrar flatfisktegundir eru meira unnar í landi 2001 en fyrir 10 árum.



Mynd 5.13. *Hlutfall flakavinnslu 1992 í samanburði við 2001*

Uppsjávarfiskar eru nánast eingöngu unnir í landi, en þó er aðeins byrjað á að frysta síld um borð í sjófrystiskipum og 20-30% af rækju hefur verið unnin á sjó undanfarin ár, mikið af þeirri rækju kemur síðan til vinnslu í landi.



Mynd 5.14. Hlutfall sjóvinnslu eftir flokkum árið 2001

Myndin hér fyrir ofan sýnir hve miklu hlutfallslega af aflanum er ráðstafað til vinnslu á sjó og mynd 5.15 sýnir útflutningsverðmæti afurða sem unnar eru á sjó.

2001	Sjóvinnsla		Önnur vinnsla		Samtals
	milljarð.	%	milljarð.	%	
Botnfiskar	12,6	26%	36,5	74%	49,1
Flatfiskar	3,5	61%	2,2	39%	5,7
Uppsjávarfiskar	0,5	4%	11,2	96%	11,7
Skel- og krabbadýr	0,7	16%	3,6	84%	4,3
Samtals	17,3	24%	53,5	76%	70,8

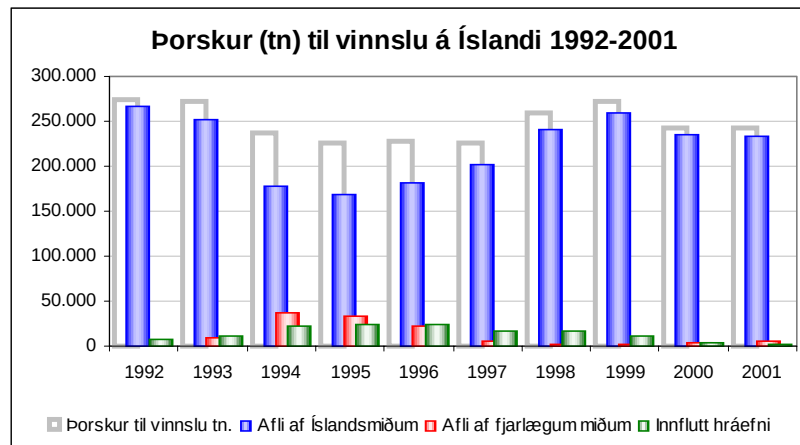
Mynd 5.15. Verðmæti sjófrystra afurða og þáttur sjófrystingar eftir flokkum

5.5 Mest veiddu tegundir Íslendinga– töluleg þróun

Í þessum kafla er fjallað sérstaklega um helstu tegundir í útflutningi Íslendinga, **þorsk**, **karfa**, **ýsu**, **loðnu**, **kolmunna**, **síld** og **rækju**. Settar eru fram staðreyndir um aflamagn og verðmæti, þróun vinnslu á þessum tegundum og skoðað útflutningsverðmæti á hvert kíló hráefnis upp úr sjó.

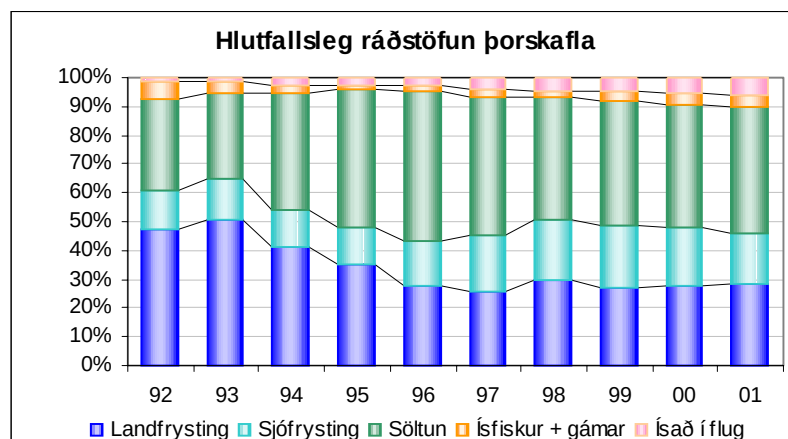
Þorskur

Þorskur er sú tegund sem skapar mestar útflutningstekjur sjávarafurða eða 41% og á myndinni hér fyrir neðan má sjá hver þróunin hefur verið í afla og aðkeyptu hráefni.



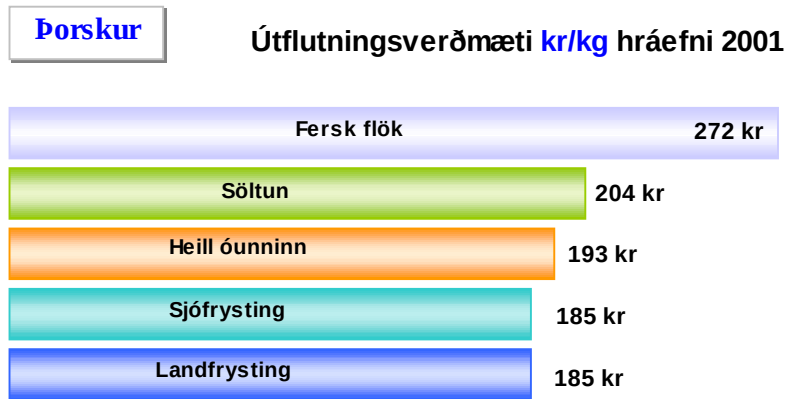
Mynd 5.16. Þróun þorsks til vinnslu 1992 til 2001

Athyglisvert er að sjá hvernig innflutt hráefni og afli af fjarlægum miðum kemur inn til að bæta upp mikinn aflasamdrátt árin 1994-1997.



Mynd 5.17. Ráðstöfun afla

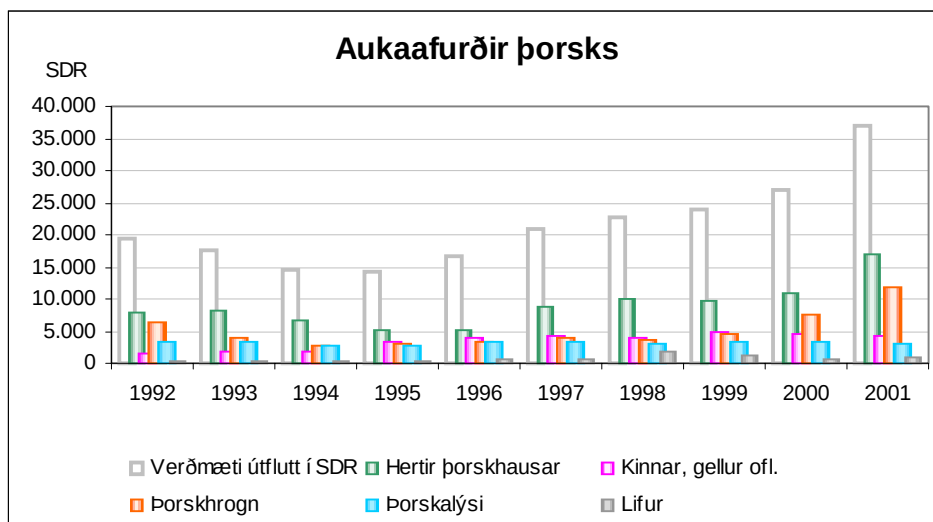
Á mynd 5.17 má sjá ákveðna þróun, sem er fyrst og fremst í þá átt að hlutur landfrystingar hefur minnkað en hlutur sjófrystingar og söltunar hefur aukist. Einnig sést vel hvernig ísfiskur hefur minnkað og að mikil aukning hefur verið í að hráefni sé nýtt til framleiðslu á ferskum afurðum sem fluttar eru út með flugi.



Mynd 5.18. Útflutningsverðmæti á hvert kg hráefnis upp úr sjó

Til að leggja mat á hvaða ráðstöfun afla skilar mestum verðmætum á veitt kg var aflamagni deilt í útflutningsverðmæti sömu afurðaflokka. Við það fékkst mynd eins og 5.18 að ofan. Greinilega kemur fram að fersk flök í flug eru að skila langmestum verðmætum á hvert kg hráefnis, meðan landfrysting, sjófrysting og söltun eru á svipuðu róli.

Útflutningsverðmæti þorskafurða er tæpum 16% meiri árið 2001 þrátt fyrir að magn afurða hafi dregist saman um 22% frá árinu 1992. Afli þorsks minnkaði um 12% á sama tímabili. Það er því greinilegt að verðhækkunarir hafa orðið nokkuð miklar á tímabilinu,



Mynd 5.19. Þróun á helstu aukaafurðum þorsks 1992-2001

sem má að hluta til skýra með því að nú séu framleiddar verðmætari afurðir. Vinnslan er einnig sveigjanlegri nú en áður og leitast við að framleiða þær afurðir sem skila mestum verðmætum hverju sinni.

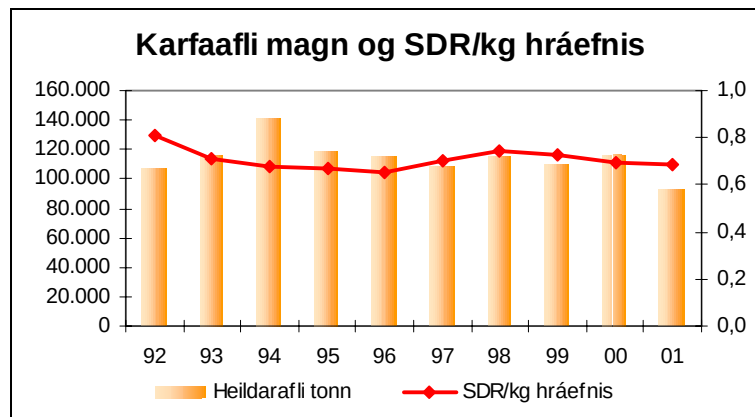
Aukaafurðir þorsks eru fjölmargar og er þorskurinn án efa best nýtta hráefnið. Það hefur verið stöðugur vöxtur í flestum tegundum aukaafurða og einkum eru það hrogn og þurrkaðir hausar sem hafa verið í stöðugri sókn undanfarin ár. Árið 1992 var verðmæti aukaafurða þorsks um 5,7% af heildarverðmætum útfluttra þorskafurða en árið 2001 voru verðmætin orðin 9,7%.

Þrátt fyrir að töluverðar verðhækkanir hafi orðið á tímabilinu þá má leiða líkum að því að hægt sé að ná enn meiri árangri með því að beina vinnslunni í framleiðslu á verðmætustu afurðaflokkunum. Það er t.d. hægt að auka hlut ferskra afurða með flugi, ef hráefnið uppfyllir þau skilyrði sem þarf og að flutningsgeta og markaður sé til staðar. Hluti þorskafurða, eins og annarra sjávarafurða frá Íslandi, er tiltölulega einföld vinnsla þ.e. afurðir sem þurfa töluverða framhaldsvinnslu áður en varan er borin á disk neytenda.

Ef allur heill óunnin þorskur, sem fluttur var út 2001, væri nýttur í fersk flök þá gæti það skilað 300 milljónum ISK í auknum útflutningstekjum, miðað við 45% nýtingu og að 70% færu í flug og 30% í blokk

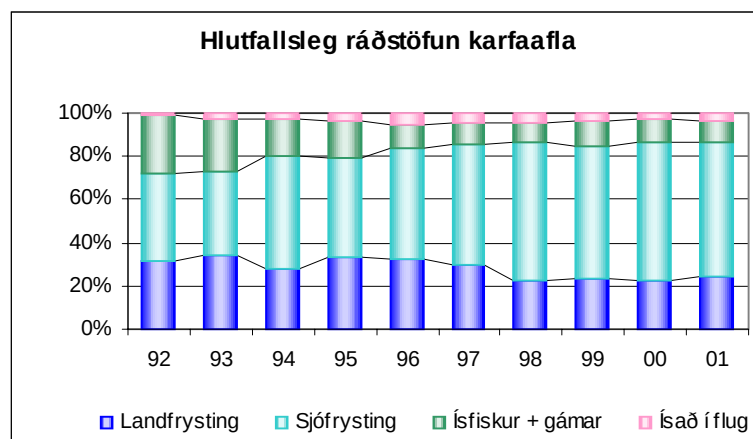
Karfi

Afli karfa hefur lítið breyst í magni síðasta áratuginn og verðmæti aflans hefur lækkað um 18% á tímabilinu. Og nú er djúpkarfi orðinn um 46% af karfaflanum og langstærsti hluti þess karfa er unnin á sjó og þá fyrst og fremst sem heilfrystur en hausaður karfi, lítið hefur verið unnið af sjófrystum flökum.



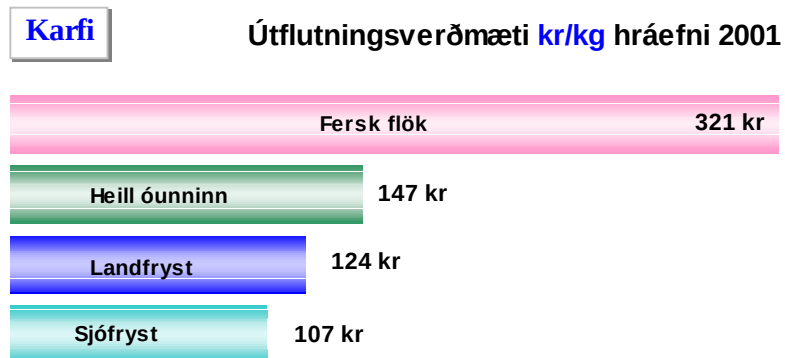
Mynd 5.20. Þróun karfafla og verðmæta

Á síðasta áratug hefur landfrysting dregist saman um þriðjung, sjófrysting hefur u.þ.b. tvöfaldast í magni, útflutningur á heilum ónunnum ferskum karfa hefur dregist verulega saman og er nú aðeins um þriðjungur þess sem hann var 1992. Aftur á móti tekur vinnsla á ferskum flökum nú helmingi meira magn til vinnslu.



Mynd 5.21. Ráðstöfun afla

Þegar útflutningsverðmætum er deilt á aflamagn í sambærilegum flokki þá fæst mynd af því hvaða vinnsluleiðir eru að skila mestum verðmætum á hvert kg hráefnis. Það er greinilegt að fersk karfaflök eru að skila rúmlega helmingi meiri verðmætum á kg



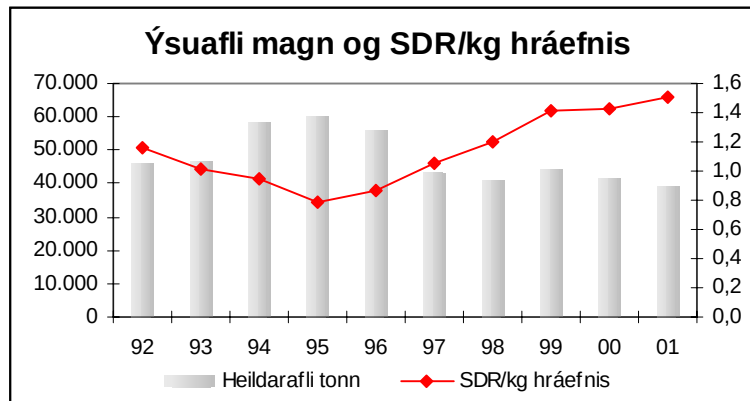
Mynd 5.22. Útflutningsverðmæti á hvert kg hráefnis upp ús sjó

hráefnis en næst besta vinnsluleiðin sem er útflutningur á óunnum karfa.

Útflutningsverðmæti karfaafurða í heild hafa lítið breyst á undanförunum áratug, afli er nánast sá sami 1992 og 2001, en verðmæti aflans hefur lækkað og verðmæti útflutningsafurða er það sama 1992 og 2001. Nú er sjóvinnsla karfa að skila rúmlega 50% af útflutningsverðmætunum og er það helsta breytingin sem átt hefur sér stað síðasta áratuginn. Útflutningur á heilum ferskum karfa til vinnslu erlendis hefur minnkað mikið, en nokkuð vantar á að útflutningur ferskra flaka hafi náð að vinna upp þann samdrátt.

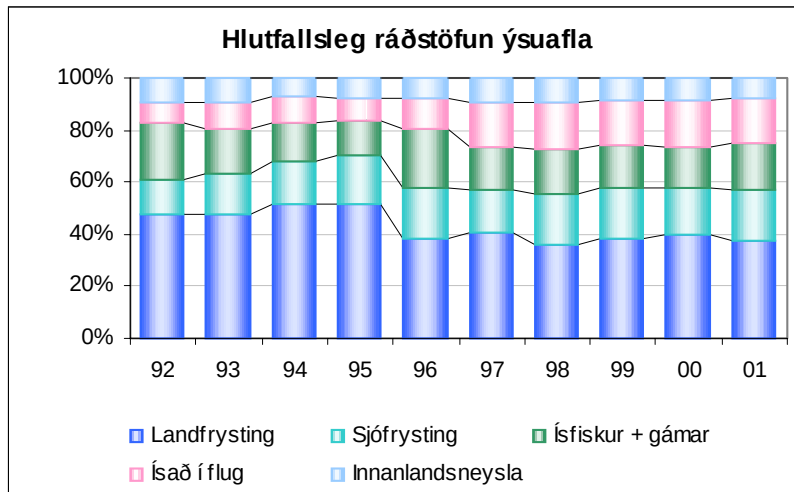
Ýsa

Afli ýsu hefur dregist töluvert saman á síðastliðnum áratug, en aftur á móti er hvert kg hráefnis nokkuð verðmætara, og hefur það hækkað um 18%.



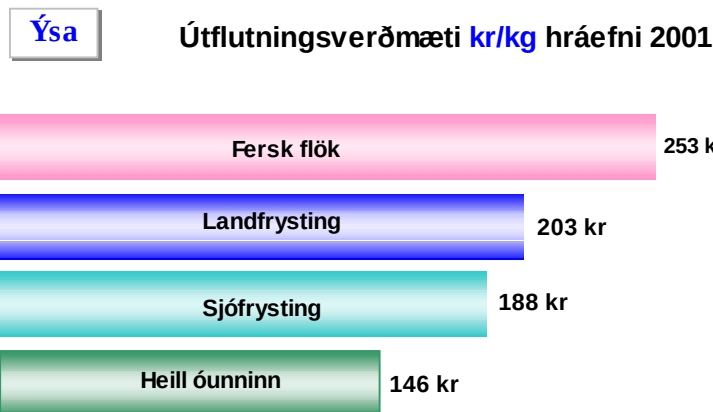
Mynd 5.23. Þróun ýsuafla og verðmæta

Mesta breytingin í ráðstöfun ýsuaflans er að nú er mun meira sett í flugfisk en áður og landfrystingin hefur dregist saman, að sama skapi. Þetta er eina fisktegundin sem eitthvað kveður að á innanlandsmarkaði.



Mynd 5.24. Ráðstöfun afla

Þegar útflutningsverðmætum er deilt á afla í sambærilegum flokkum þá sést eins og oft áður að fersk flök í flug eru að skila mestum verðmætum á hvert veitt kg. Heil óunnin ýsa er lakasti kosturinn, sem ætti að vera tilvalið hráefni til þess að framleiða fersk ýsuflök.



Mynd 5.25 Útflutningsverðmæti á hvert kg hráefnis upp úr sjó

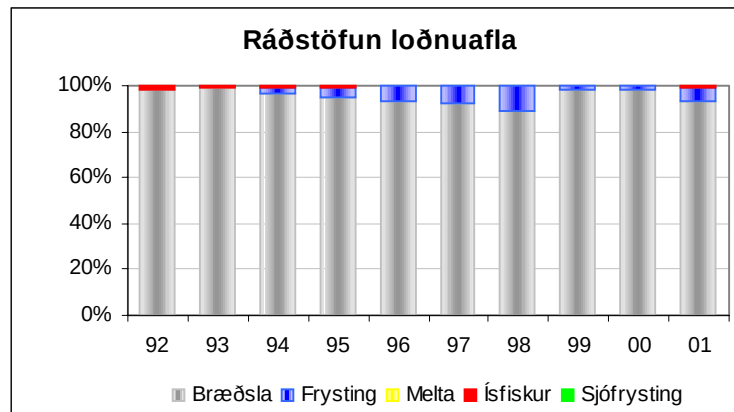
Þrátt fyrir um 15% samdrátt í ýsuafli á tímabilinu 1992-2001 og um 9% minna magn útflutt, þá hafa heildarútflutningsverðmæti ýsuafurða aukist um 10%. Augljóst er því að bæði er aflinn betur nýttur og vinnslunni hefur tekist að gera meiri verðmæti úr aflanum en áður.

Það er mögulegt að auka hlut ferskra afurða með flugi, þ.e. ef hráefnið uppfyllir þau skilyrði sem þarf og að flutningsgeta og markaður sé til staðar. Meðferð á ýsu fyrir vinnslu skiptir sköpum varðandi hvaða afurðir er síðan hægt að vinna og sennilega fáar tegundir jafn viðkvæmar gagnvart rétttri meðhöndlun. Fræðsla um meðferð hráefnis frá veiðum til vinnslu getur haft mikil áhrif. Ekki er vafi á því að sá aukni landflutningur sem á sér stað með hráefni hefur mikil áhrif á hráefnisgæði. Þar er þörf fræðslu um frágang hráefnis.

Ef öll ýsa sem flutt er út heil fersk 2001 væri tekin til vinnslu og framleidd fersk flök í flug þá væri hægt að gera ráð fyrir að heildarverðmæti ýsuafurða hækkuðu um 450 milljónir ISK eða um 6%, miðað við þær forsendur að nýting væri 40% og að 70% afurða færu í fersk flök og afgangur í blokk

Loðna

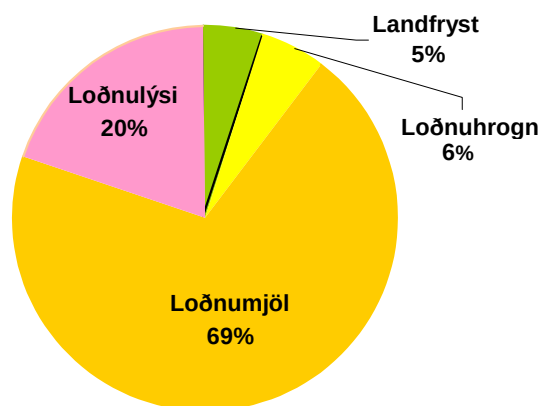
Loðna hefur að stærstum hluta farið til bræðslu og vinnslu á fiskimjöli og lýsi, sem síðan er nýtt í skepnufóður og þá einkum sem fiskeldisfóður. Það er álit margra að til lengri tíma litið geti það ekki gengið að veiða í þessum mæli eina fisktegund til þess að fódra aðra og því sé nauðsynlegt að vinna meira til manneldis og finna aðra lausn til þess að ala fiska í eldi.



Mynd 5.26. Ráðstöfun loðnafla

Aðeins mjög lítil hluti loðnaflans hefur farið til manneldis og hefur 90-99% af loðnaflanum farið í fiskimjölsvinnslu síðasta áratuginn.

Hlutfallsleg verðmæti loðnaufurða



Mynd 5.27. Skipting verðmæta eftir afurðaflokkum 2001

Við frystingu hefur verið mest áhersla lögð á heilfrystingu á hrognafullri hrygnu fyrir Japansmarkað. Sá markaður hefur verið nokkuð sveiflukenndur bæði í verðum og magni og er mjög undir því kominn hvernig loðnuvertíð gengur við Kanada og Noreg.

Loðnuhrogn hafa auk þess verið fryst og þá einkum fyrir Japansmarkað, en þau hafa einnig verið nýtt til kaviárvinnslu hér á landi og víðar.

Á síðustu árum hefur loðna verið heilfryst fyrir “Rússlandsmarkað”, en þar er átt við lönd sem áður tilheyrðu Sovétríkjunum. Þessi markaður tekur við bæði hæng og hrygnu og skiptir hrognafylling þar engu máli.

Þegar útflutningsverðmæti á hvert kg afla er skoðað yfir nokkurra ára tímabil, þá kemur í ljós að landfrysting skilar ekki eins miklu og áður. Það er vafalítið vegna þess að minna hlutfall frystrar loðnu fer á Japansmarkað, sem greiðir mun hærra verð en aðrir markaðir. Japansmarkaður er að borga um helmingi hærra verð árið 2001 fyrir frysta loðnu heldur en “Rússlandsmarkaður”, en til Japans fór aðeins um 11% af frystu loðnunni það árið, eða um 2.600 tonn.

Með því að bera saman **10.000 tonn af loðnu** sem fer annars vegar til **bræðslu** og hins vegar til **frystingar** þá er hægt að sjá hve aukin vinnsla til manneldis gæti skilað. Þetta magn af loðnu gefur að meðaltali:

Bræðsla

1.820 tn af mjöli á 50,7 kr fob = 92,3 milljónir ISK

750 tn af lýsi á 35,2 kr fob = 26,4 -

eða samtals

118,7 milljónir ISK

Frysting

Sama magn sem fryst yrði fyrir “Rússlands-markað” á 27,6 kr fob gæfi samtals **276 milljónir ISK**

í útflutningstekjur. Þannig að það er eftir töluverðu að slægjast með því að auka hlut frystingar.

Ýmsar hugmyndir eru uppi um frekari nýtingu loðunnar til manneldis og má þar nefna þurrkun, próteinvinnslu (surimi), fisksósu og hráefni til líftæknivinnslu.

Forsendurnar tvær sem mestu skipta í að auka hlut loðnu til manneldis eru að fyrst verður að tryggja ferskt hráefni til vinnslu og/eða auka sjófrystingu, samhliða því að vinna að öflun markaða.

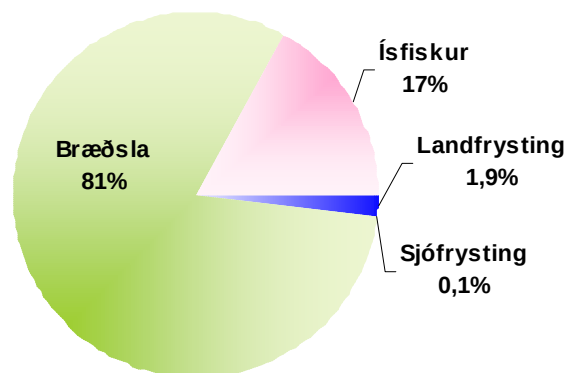
Kolmunni

Kolmunni er farinn að skila næstmestum verðmætum uppsjávarfiska og árið 2001 var kolmunni um 365 þús tonn eða 18% af heildarafla.

Í útflutningstölum sjást engar aðrar afurðir unnar úr kolmunna en kolmunnamjöl og mjög lítið var flutt út af mjöli eða um 6.300 tonn fyrir rúmlega 375 milljónir árið 2001 sem er aðeins 0,3% af útflutningsverðmætum. Útvegur og útflutningsskýrslur virðast því ekki aðgreina afurðir kolmunna frá öðrum afurðum nema að mjög litlu leyti og þar af leiðandi er erfitt að greina stöðu þessara nýju afurða.

Megin áhersla hefur verið lögð á veiðar að undanfögnu, en minni áhersla á vinnslu. En þar sem hér er um að ræða gott hráefni til margháttaðra nota þá verður að ætla að kolmuninn eigi eftir að nýtast vel. Gerðar hafa verið nokkrar tilraunir með vinnslu kolmunna í því skyni.

Ráðstöfun kolmunnaafla 2001

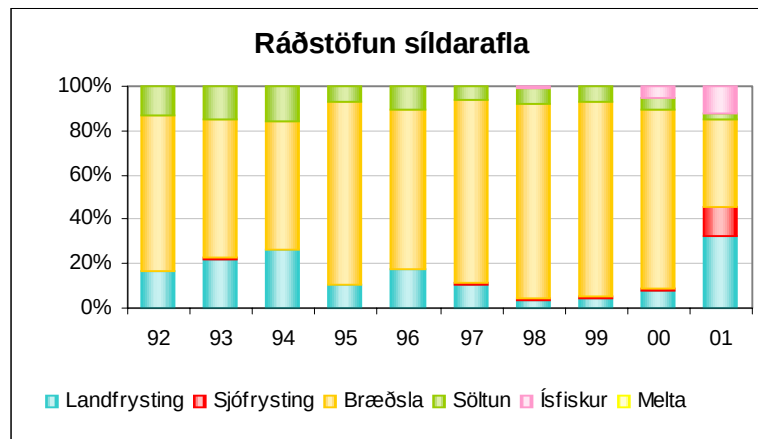


Mynd 5.28. Skipting verðmæta eftir afurðaflokkum (ísfiskur er afli sem landað er erlendis)

Helstu vandamálin hafa verið að koma með kolmunna vel ferskan að landi þar sem miðin eru fjarlæg. Það verður að tryggja góða kælingu á hráefninu eða að vinna kolmunna á sjó til frystingar ef tryggja á að hærra hlutfall fari til manneldis.

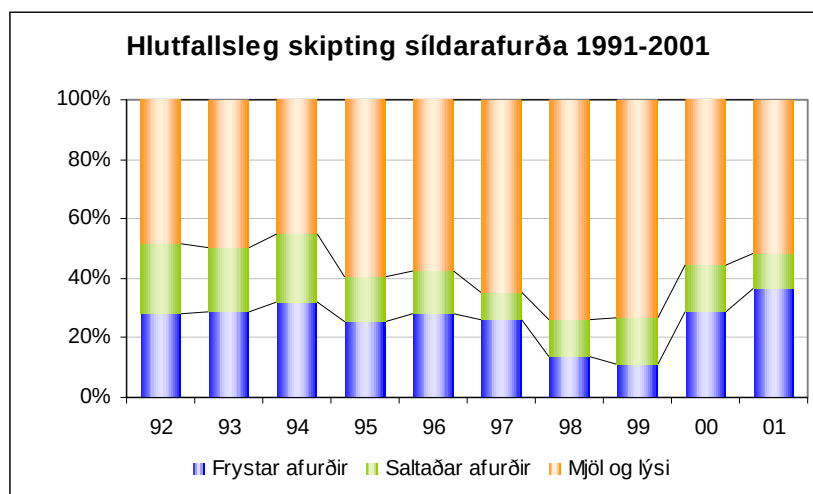
Síld

Síld hefur nokkra sérstöðu meðal uppsjávarfiska þar sem hún er mikið nýtt til manneldis og framleiddar eru fjölmargar afurðir, bæði frystar og saltaðar. Til þess að einfalda umfjöllun um síld þá verður öllum síldarafla slegið saman og ekki greint á milli síldar og norsk-íslenskrar síldar, enda er ekki gerður greinarmunur á þessum stofnum í útflutningsskýrslum.



Mynd 5.29. Skipting afla eftir ráðstöfun

Í skýrslum um ráðstöfun afla þá kemur fram að norsk-íslenska síldin fer nánast öll í bræðslu, þannig að sá viðbótarafli sem kom inn í síldarveiðarnar 1995 hefur lítið sem ekkert verið nýttur til frystingar eða söltunar.



Mynd 5.30 Hlutfallsleg skipting afurða

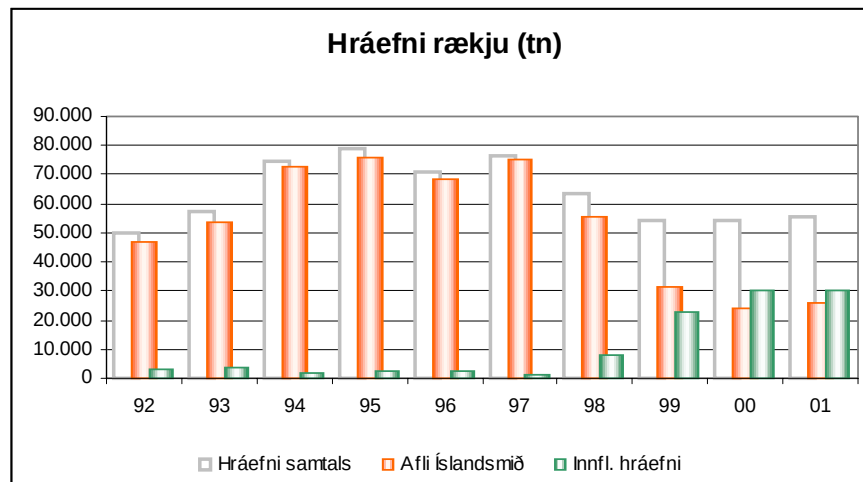
Á síðasta ári urðu töluverðar breytingar á ráðstöfun afla og fóru þá um 48% til söltunar og frystingar, vegna þess að mikil eftirspurn var á mörkuðum eftir síld og verð óvenjuhátt fyrir saltaðar og frystar afurðir. Þessi breyting hafði mikil áhrif á aflaverðmæti sem voru rúmum 80% meiri árið 2001 en 2000 þrátt fyrir að heildarsíldarafli hafði dregist saman um tæp 40%.

Meginflokkar síldarafurða eru mjöl og lýsi, frystar og saltaðar afurðir, auk þess er enn eitthvað unnið af ýmsum lagmetisafurðum. Mest af frystu og söltuðu síldinni fer til frekari vinnslu erlendis. Heilfrysta síldin fer til Rússlands, Litáens og Egyptalands. Fryst síldarflök fara mest til Póllands, Frakklands, Litáens og Þýskalands. Söltuð síldarflök fóru mest til Svíþjóðar, Danmerkur og Finnlands. Mjölið fór mest til Bandaríkjanna, Danmerkur, Bretlands og Spánar, meðan síldarlýsi fór til Noregs og Danmerkur.

Það er greinilegt að við ákveðnar markaðsaðstæður eins og sköpuðust 2001, er hægt að auka til muna vinnslu síldar til manneldis. Verð á mörkuðum og eftirspurn er aðal drifkrafturinn í þeirri þróun. Tollamál og að einhverju leyti fjarlægð frá mörkuðum hafa haft mest áhrif á það að íslenskum framleiðslufyrirtækjum hefur ekki tekist að hasla sér völl með fullunnar neytendavörur úr síld. Síld er einnig hægt að nýta til framleiðslu á próteinafurðum og er verið að vinna að slíkum verkefnum hérlandis.

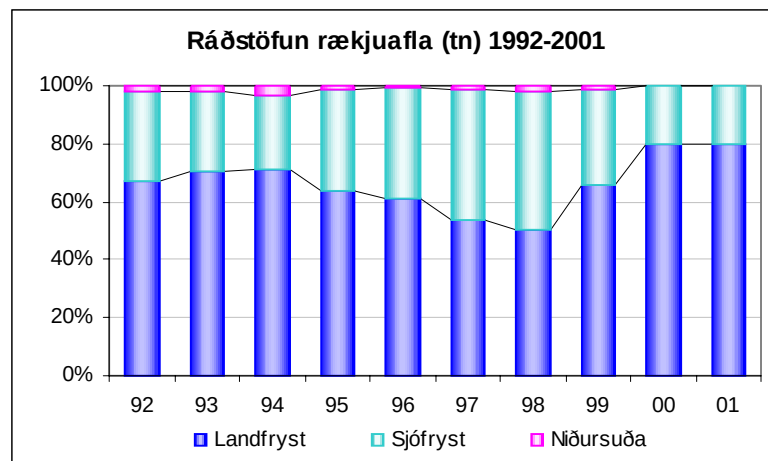
Rækja

Það er mikil sveifla í rækjuafla á Íslandsmiðum og árið 2001 var rækjuaflinn aðeins þriðjungur þess sem hann var þegar mest aflaðist á síðastliðnum áratug. Til þess að vega upp þennan mikla aflasamdrátt þá hófst innflutningur á hráefni eftir miðjan síðasta áratug og nú er svo komið að meira er innflutt af rækju til vinnslu en aflast á Íslandsmiðum.



Mynd 5.31. Innlent og erlent hráefni í rækjuvinnslu

Vinnsluleiðir rækju eru fáar og er fyrst og fremst um að ræða landvinnslu sem byggist á suðu og pillun, þar næst er unnin rækja í skel á sjófrystiskipum og að síðustu þá var nokkur framleiðsla á niðursoðinni rækju sem nú virðist heyra sögunni til.



Mynd 5.32. Ráðstöfun afla

Afurðir rækju í útflutningsskýrslum kallast soðin og pilluð rækja og er sá flokkur um 88% af magninu og 94% af verðmætunum, næst er það sjófryst rækja í skel og er hún 10% af magninu og rúm 5% af verðmætunum og aðrar afurðir vega þar af leiðandi ekki þungt. Rækjumjöl er 2,2% af magninu en ekki nema 0,2% af verðmætunum.

Við framleiðslu á pillaðri rækju er nýtingin frá 28-36% og fellur þá til töluvert af aukahráefni, sem samanstendur af 30-40% skel. Í frárennslisvatni er að finna 20-30% uppleyst efni og litlar agnir. Þetta aukahráefni er að hluta til notað við framleiðslu á líftæknaufurðum og unnið er að verkefnum við að fanga þessi verðmæti.

6. 5 ára átak til virðisauka í sjávarútvegi

Í vinnu stýrhópsins m.a. á fundum og í samtölum við marga aðila í sjávarútvegi kom skýrt fram sú skoðun að átak til virðisauka væri aðkallandi verkefni. Ljóst er að skapa þarf jákvæða stemningu fyrir slíku átaki og hver hefur sitt hlutverk, stjórnvöld og sjávarútvegurinn.

AVS stýrihópurinn hefur víða leitað fanga um hvaða leiðir séu best færar til að auka virði sjávarafurða. Meðal annars var leitað til þeirra sem starfa í sjávarútvegi og samtökum tengdum þeim og þeir beðnir um að leggja til hugmyndir um hvar ætti að leggja aðaláherslu næstu 5 árin.

Í þeirri upptalningu um verkefnadæmi sem á eftir fara sést aðeins sýnishorn beinna verkefna sem myndu hvert með sínu móti skipta máli við að ná árangri í að auka verðmætin. AVS stýrihópurinn vill með þessum lista fyrst og fremst vekja athygli á tækifærum án þess að telja sig umkominn að leggja fram matseðil fyrir það starf sem lagt er til að hafið verði. Þar er einkum átt við stofnun AVS rannsóknarsjóðsins sem lýst er nánar í 7. kafla.

6.1 Kortlagning stöðu þekkingar

Mat á þekkingu og stöðu rannsókna



Dekkri litur meiri þekking

	Þorskur	Ýsa	Útsi	Karfi	Steinbitur	Erðlúða	Sild	Loðna	Rækja	Humar	Hörpuskel	Flatfiskur	Eldisfiskur	Aðrar teg.
1. Hráefni														
1.1 Ástand umhverfis														
1.1.1 Arstími														
1.1.2 Umhverfissvöktun														
1.1.3 Veðisvæði														
1.2 Meðferð/forvinnsla/Geymsla														
1.2.1 Veðarferi														
1.2.2 Blóðgun														
1.2.3 Slæging														
1.2.4 Þvottur														
1.2.5 Flokkun														
1.2.6 Kæling														
1.2.7 Umbúðir														
1.3 Nýjar tegundir														
1.3.1 Nýjar og vannýttar teg.														
Verðm. drit 2001 í milljörðum	30,0	6,1	1,9	7,9	1,6	3,6	3,8	5,2	3,5	0,9	0,2	2,1		
2. Vinnsla														
2.1 Vinnsla 1 (prim. process.)														
2.1.1 Nýting														
2.1.2 Hausun														
2.1.3 Flökun														
2.1.4 Roðfletting														
2.1.5 Snyrtur														
2.1.6 Skurður														
2.1.7 Frysting														
2.1.8 Ishúð														
2.1.9 Kæling														
2.1.10 Lagering														
2.1.11 Söltun														
2.1.12 Þökkun og umbúðir														
2.1.13 Geymsla														
2.1.14 Flutningur														
2.1.15 Rekjanleiki														
2.2 Vinnsla 2 (sec. process)														
2.2.1 Þiðing														
2.2.2 Mótun														
2.2.3 Notkun aukaefna														
2.2.4 Marinering / verkun														
2.2.5 Reyking														
2.2.6 Þurrkun														
2.2.7 Hitun														
2.2.8 Bræðsla														
Útfl.verðm. drit 2001 í milljörðum	51,9	7,3	3,2	9,9	1,9	3,7	5,0	15,5	12,7	1,2	0,6	2,9		
3. Aukahræfni														
4. Fiskeldi														
5. Líftækni														
6. Búnaður og þekking														

Mynd 6.1 Mat á stöðu þekkingar

Mikilvægt er að meta þá vinnu og þekkingu sem er til staðar í landinu svo hægt sé að takast á við aukið átak. Í því skyni hefur stýrihópurinn í samráði við fagaðila reynt að leggja huglægt mat á stöðu rannsókna og þekkingar og er reynt að setja það mat fram á mynd 6.1 þar sem dekkstu reitirnir eiga að sýna mesta þekkingu og þeir ljósu minni. Hvítir reitir eiga ekki við tegundina.

6.2 Verkefnahugmyndir í rannsóknum og þróun

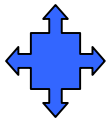
Meðfylgjandi eru verkefnahugmyndir og er þeim raðað í sömu kaflaheiti og fyrr eftir virðiskeðjunni. Eftirfarandi listi var unninn úr mun lengri lista og endurspeglar þær áherslur sem komu fram á fundi með 60 aðilum úr sjávarútveginum um AVS 14. maí 2002.

Hráefni

Árstími

- Mikilvægt er að þekkja efnainnihald mismunandi fisktegunda eftir árstíma svo sem fitu, prótein og vatn. Einnig er nauðsynlegt að vita um hlutfall ýmissa hluta fisksins eins hrogn, lifur, svil ofl. þar sem slíkir hlutar eru grunnur að framleiðslu aukaafurða og sem hráefni fyrir líftækni. Þekking á þessu sviði getur gert vinnslu sjávarafurða markvissari þannig að leitast sé við að nýta hverja tegund þegar hún gefur mest verðmæti.

Rannsóknir á áhrifum árstíma á efnainnihald fiska geta leitt til marksvissari nýtingar á fisktegundum

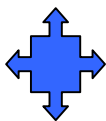


- Afla upplýsinga um efnainnihald fisktegunda eftir árstíma
- Afla upplýsinga um hlutfall hroгна, lifrar ofl.

Umhverfisvöktun

- Margir eru á því að auka þurfi umhverfisvöktun til að hægt sé að vita um óæskileg efni í sjónum, eins og snefilefni, þrávirk efnasambönd eins og PCB og díoxín. Nauðsynlegt er að vita hver staðan er á hverjum tíma og hverjum stað til að geta stutt við útflutning íslenskra sjávarafurða. Verði umhverfisslys er nauðsynlegt að vita núverandi stöðu á hafsvæðinu í kringum Ísland.

Upplýsingar um ástand umhverfisins geta sýnt fram á hreinleika og heilnæmi íslenskra sjávarafurða og styrkt útflutning til framtíðar



○ Umhverfisrannsóknir og mengunarmælingar

- Mengun í sjó og fiski
- Snefilefni, lífræn mengun ofl.
- Umhverfisvöktun
- Þróa aðferðir fyrir umhverfiseftirlit
- Umhverfisáhrif fisktegunda

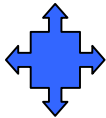
Meðferð, forvinnsla, geymsla

- Mikið verk er að vinna á sviði veiðarfærarannsókna, þar sem veiðarfæri geta haft mikil áhrif á gæði hráefnis. Einnig þarf að efla rannsóknir á áhrifum veiðarfæra á umhverfið og fiskistofna.

Veiðarfæri þurfa að vera sérhæfðari, þ.e. veiða aðeins þá tegund og stærð af fiski sem sóst er eftir

- Kæling hráefnis er lykilatriði eins og áður hefur komið fram, enda sá liður í meðferð afla sem er mikilvægastur þegar horft er til gæða og vinnsluhæfni hráefnis.
- Auka þarf þekkingu á vannýttum tegundum, kanna útbreiðslu þeirra í hafinu, veiðanleika og nýtingarmöguleika ásamt því hvort vinnanleg séu einhver verðmæti úr þessum afurðum. Nauðsynlegt er að kanna stöðu mismunandi tegunda á mörkuðum.
- Fræðsla er ofarlega í huga. Svo virðist sem hráefni fái oft slæma meðhöndlun þrátt fyrir að vitað er hvernig best eigi að geyma og flytja hráefni. Þessi þáttur er einkar mikilvægur þegar horft er til þess að þetta er ein af mikilvægustu forsendum þess að hægt sé að nýta uppsjávarfisk til manneldis. Einmitt þar eru einna mestu möguleikarnir í að auka verðmæti íslensks sjávarfangs.

Nauðsynlegt er að efla fræðslu um meðferð hráefnis til þess að vinnslan hafi möguleika á að framleiða verðmætar afurðir. Fræðslan þarf að vera viðvarandi og aðlöguð fyrir mismundi markhópa



o Veifarfararannsóknir

- Áhrif veiðarfæra á gæði afla
- Áhrif veiðarfæra á umhverfi
- Beitarannsóknir
- Flokkun afla í veiðarfærum- minni aukaafli

o Bæta geymslutækni uppsjávarfiska

o Betri hráefnismeðhöndlun um borð í ísrækjuskipum

o Bæta meðferð afla með aukinni fræðslu

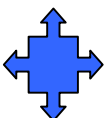
o Safna upplýsingum um nýjar og vannýttar tegundir, svo sem botndýr og þörung

Vinnsla

Vinnsluþættir

- Verkefni sem tengjast nýtingu eru mörg og þrátt fyrir að margt hafi áunnist á liðnum árum þá er ekki ólíklegt að ná megi enn betri árangri. Geymsla, kæling og meðferð hráefnis er stór áhrifavaldur, en vafalítið eru margir að hugsa um ýmis konar vélbúnað sem gæti nýtt hráefni betur. Það mætti líka skoða þætti eins og notkun “jákvæðra” aukaefna á þessu stigi vinnslunnar. En aukin nýting næst fyrst og fremst með því að nýta betur aukahráefni og gera úr því meiri verðmæti en nú er gert.

Hægt er að auka nýtingu töluvert án þess að fjárfesta í nýjum búnaði, rétt vinnubrögð geta skipt sköpum



o Aukin nýting í vinnslu með notkun náttúrulegra aukaefna

o Bæta nýtingu afla í frystiskipum

o Bæta nýtingu í mjölvinnslu

o Bæta nýtingu í rækjuvinnslu

o Áhrif geymslu og kælingar á nýtingu

o Áhrif landflutninga á nýtingu

o Þróa aðferðir til að nýta aukahráefni

- Kanna hvaða hlutar geti nýst sem neytendavörur
- Afla upplýsinga um markaði
- Kanna hvaða hlutar nýstast best til líftæknivinnslu
- Nýta uppleyst og föst efni í vinnsluvatni

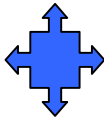
- Huga þarf að þætti snyrtingar á fiski, þetta er sá hluti sem er tímafrekur og krefst að öllu jafnan velþjálfðra starfsmanna. Í þessum hluta vinnslunnar eru teknar ákvarðanir um í hvaða afurð tiltekið hráefni hentar, auk þess sem þar eru bein og sníkjudýr fjarlægð ásamt öðrum göllum sem ekki þykir æskilegt að komi á borð neytenda.

Nýjar aðferðir í vinnslutækni. Mikilvægt er að skoða alla þætti vinnslunnar, leita hagræðingar og nýrra aðferða í flutningi og vinnslu

○ **Bæta meðferð flaka til að minnka los og þar með auka hlutfall verðmætari afurða**

○ **Sjálfvirk snyrting**

- Þróa aðferðir til að fjarlægja bein
- Beinaleitunarbúnaður
- Búnaður til þess að finna sníkjudýr
- Fjarlægja sníkjudýr



- Nauðsynlegt er að bæta frystitækni og geymslu afurða í frosti ásamt flutningi frystra afurða. Vitað er að frystihraði og síðan geymsla getur haft afgerandi áhrif á geymsluþol og gæði vörunnar. Þessir þættir spila síðan saman við umbúðir og íshúð sem notuð er til að vernda fiskafurðir á leið þeirra til enda virðis_keðjunnar.

Mögulegt er að þróa filmur úr fiskpróteini sem geta verndað fiskbíta og lengt geymsluþol

○ **Kanna nýjar frystiaðferðir til frystingar viðkvæmra afurða**

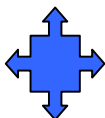
○ **Bæta íshúðun lausfrystra afurða**

○ **Geymsluþol frystra afurða**

- Áhrif umbúða á geymsluþol

○ **Notkun nýrra efna til verndar afurðum**

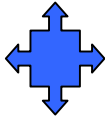
- Nýta protein sem umbúðir (ætar filmur)
- Umhverfisvænni pökkunarefni
- Minnka umfang umbúða



- Mikill áhugi virðist vera á marineringu eða lageringu ýmissa afurða þá einkum með það fyrir augum að auka nýtingu eða lengja geymsluþol með náttúrulegum aukaefnum. Almennt er lítið notað af aukaefnum í hefðbundinni fiskvinnslu og hefur sérstaða fiskafurða meðal annarra matvæla verið nokkur vegna þessa. Nú eru margar hugmyndir uppi um að nýta megi

Mögulegt er að nota náttúruleg þráaavarnarefni sem geta hindrað þráa í fiskafurðum t.d. í mjöli og lýsi

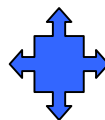
ýmis ný hjálparefni til að hafa áhrif á nýtingu og geymslu án þess að rýra gæði eða ímynd afurða.



- **Saltfiskverkefni; útvötnun á saltfiski**
- **Athuga hvort hafa megi áhrif á lit ufsaholds**
- **Geymslupolsrannsóknir**
 - Áhrif náttúrulegra þráavarnarefna í feitum fiski og olíum
 - Notkun aukaefna til að lengja geymslupól ferskra flaka
 - Meta möguleika þess að koma ferskum afurðum á markað með skipum

- Leggja verður áherslu á að þróa nýjar afurðir og mæta þörfum markaðarins Mestur áhugi virðist vera á því að auka hlut uppsjávarfiska til manneldis og eru mestu vonirnar bundnar við loðnu, þar sjá menn tækifæri. Einnig má nefna kolmunna og síld í þessu samhengi.

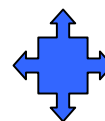
2/3 afla íslendinga fer í að búa til fóður fyrir fiskeldi og landbúnað



- **Þróa nýjar afurðir úr sjávarfangi**
- **Fullvinnsla, tilbúnir réttir**
- **Vinna nýjar afurðir úr uppsjávarfiskum, surimi, protein ofl.**
- **Auka hlut uppsjávarfiska til manneldis**

- Rekjanleiki er tiltölulega nýtt hugtak í tengslum við hefðbundna fiskvinnslu þótt segja mega að rekjanleiki sé lykillinn að árangursríku gæðakerfi í sjávarútvegi. Rekjanleikinn er að verða almenna krafan á mörkuðum og verður örugglega hluti af þeim kröfum sem gerðar verða til matvæla í framtíðinni. Helsta ástæðan fyrir því að þessi krafa í umræðunni er sú að upp hafa komið vandamál varðandi kjöt og kjúklinga, sem valdið hafa neytendum og yfirvöldum hugarangri. Rekjanleiki er liður í að tryggja öryggi matvæla og aðgang að verðmætustu mörkuðunum.

Upplýsingar um uppruna og meðhöndlun afurða eru mikilvægar fyrir neytendur



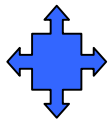
- **Rekjanleiki sjávarafurða**
 - Gæðamerkingar
 - Umhverfismerkingar
 - Þróun á mælingum til að finna uppruna afurða

Aukahráefni

Í aukinni nýtingu hráefnis má sjá mikla möguleika enda almennt álitid að hér sé mikið verk að vinna. Ekki er vafi á að mikið hráefni fer forgörðum. Helstu ástæður fyrir því eru m.a. þær að ekki eru þekktar vinnsluleiðir eða markaðir fyrir allt það sem til fellur við hefðbundna

Útflutningur aukaafurða hefur aukist jafnt og þétt síðustu árin, sem sýnir að möguleikar aukaafurða eru töluverðir, en afla þarf nýrra markaða fyrir nýjar afurðir

vinnslu. Því þarf að leggja áherslu á rannsóknir, upplýsingaöflun og þróun nýrra vinnsluferla og síðast en ekki síst að leita markaða fyrir þær afurðir sem hugsanlega mætti framleiða. Aukahráefni þorskvinnslu er gott dæmi um hvað hægt er að gera og eru margir á því að þar megi gera enn betur og eins sé nauðsynlegt að horfa á fleiri tegundir og leggja mat á hvort ekki megi nýta aflann enn betur.

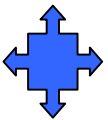


- o **Fullnýta allt hráefni í land- og sjóvinnslu**
 - Nýta efni í vinnsluvatni
- o **Þróa nýjar afurðir úr aukahráefni**
- o **Leita markaða fyrir aukaafurðir**
- o **Nýjar afurðir úr fitu (loðnulýsi) omega olíu**
- o **Nýjar afurðir úr próteinum**

Fiskeldi

Mikill áhugi er á þessum hluta virðis_keðjunnar og miklar væntingar við hana bundnar. Á síðasta ári voru verðmæti fiskeldisafurða innan við 1% af útflutningsverðmætum sjávarafurða, en trú manna er almennt sú að þetta eigi eftir að breytast á næstu árum eins og framtíðarspáin í kafla 2 sýnir. Mikill kostnaður er því samfara að þróa nýja tegund í eldi og því mikilvægt að verkefni séu rétt valin. Þau verkefni sem við blasa eru m.a. að velja réttu tegundirnar til eldis, afla þekkingar á eldisaðferðum og gerð fódurs. Annar mikilvægur þáttur fiskeldis er áhrif þess á umhverfið og villta fiskistofna.

Val á eldistegundum í fiskeldi, eldisaðferðum og fódri eru stór mál í fiskeldi

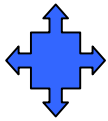


- o **Þorskeldi**
 - Seiðaeldi
 - Kynbætur
 - Nýtt fóður, áhrif á vöxt og heilbrigði
 - Samspil fódurs og gæða afurða
 - Sjókvíaeldi
 - Þróun eldisferils
 - Sjúkdómar
- o **Bleikjueldi**
- o **Rannsaka eldi heit- og kaldsjávarfiska (nýjar tegundir)**
- o **Umhverfisvöktun**

Líftækni

Þetta er sá hluti keðjunnar sem er skemmst á veg kominn í markaðslegu tilliti. Engu að síður eru miklar væntingar bundnar við þessa grein en þær eru háðar því að rannsóknir verði eflidar verulega. Ef vel tekst til getur líftækni sjávarfangs leitt til verulega aukinna verðmæta í greininni. Að margra mati byggir framtíð líftækninnar fyrst og fremst á því að sköpuð sé aðstaða til rannsókna og öflunar þekkingar. Samtímis verður að vinna mikla grunnvinnu í öflun markaða.

Líftæknin er ein gáttin fyrir vel menntaða vísindamenn til starfa í sjávarútvegi

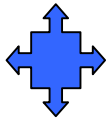


- Rannsóknir á lífefnum sjávar og fiskeldis
- Nýta líftækni í fiskvinnslu, notkun ensíma
- Þróa prótein og bragðefnaafurðir úr sjávarfangi
- Vinna lyf og önnur lífefni úr sjávarfangi og sjávarörverum
- Kortlagning markaða fyrir líftæknaafurðir

Þverfagleg verkefni

Eins og áður hefur komið fram þá eru margir mikilvægir þættir virðiskeðjunnar ekki bundnir við einn hluta hennar heldur hafa áhrif þvert á alla keðjuna. Þessir þættir sem kallaðir eru þverfaglegir eru öryggi, heilnæmi, gæði, rekjanleiki, flutningar, markaðir og neytendur. Ekki er auðsýnt hvernig verkefni á þessu sviði geti aukið verðmæti sjávarfangs beint og sum gera það e.t.v. ekki ein og sér. Meginatriðið er þó það að þverfagleg verkefni miða að því að auka möguleika íslensks sjávarfangs í samkeppni við önnur matvæli á markaði. Mjög mörg verkefni tengd þessum hugtökum eru þegar komin á blað en til viðbótar má nefna.

Þverfagleg verkefni miða að því að styrkja samkeppnisstöðu íslenskra sjávarafurða á mörkuðum, ekki síst í samkeppni við önnur matvæli



- Setja á fót öflugt markaðsfyrirtæki til að koma nýjum afurðum á markað
- Efla ímynd íslenskra afurða á mörkuðum
- Tengja fisk við heilsu og öryggi
- Fræðsla og upplýsingar, efla almenna þekkingu á sjávarútvegi
- Tilraunaaðstaða fyrir rannsóknir á þrifum
- Kortlagning á sjúkdómsvaldandi örverum í matvælum
- Hönnun búnaðar m.t.t. þrifa og öryggis matvæla
- Hreinni framleiðslutækni
- Næringarefnarannsóknir

Flest þessara verkefna er hægt að vinna við núverandi aðstæður ef fjármagn er fyrir hendi. Í einhverjum tilvikum þarf að skapa sérfræðiþekkingu eða endurnýja tækjabúnað og aðstöðu. Nokkrir verkefnaflokkar þurfa meiri undirbúning en aðrir, t.d. eru litlar aðstæður til veiðarfærarannsókna hérlandis.

7. Fjármögnun rannsókna

Stór þáttur í því átaki sem lagt er til vegna átaks til virðisauka snýst um meiri áherslu á rannsókna- og þróunarstarf. Ekki er nokkrum blöðum um það að fletta að forsenda framfara á nýjum sviðum sjávarútvegsins er meiri þekkingaröflun og markvissari rannsóknir. Mörg fyrirtæki í sjávarútvegi standa fyrir rannsóknum og þróunarstarfi en áætla má að á vegum hins opinbera og tengsl við sjóði innlenda og erlenda þá sé árlega veitt rúmlega 300 milljónum króna til verkefna tengd matvælarannsóknum í sjávarútvegi eða sem svarar til um 0,3% af útflutningsverðmætum. Í þennan flokk fjármögnunar kemur ríkissjóður með framlög til stofnana eins og Rf, Rannís, Evrópusambandið, norrænir sjóðir, stofnanir og fyrirtæki sem oft eru í samstarfi við stofnanir í tengslum við aðra fjármögnun.

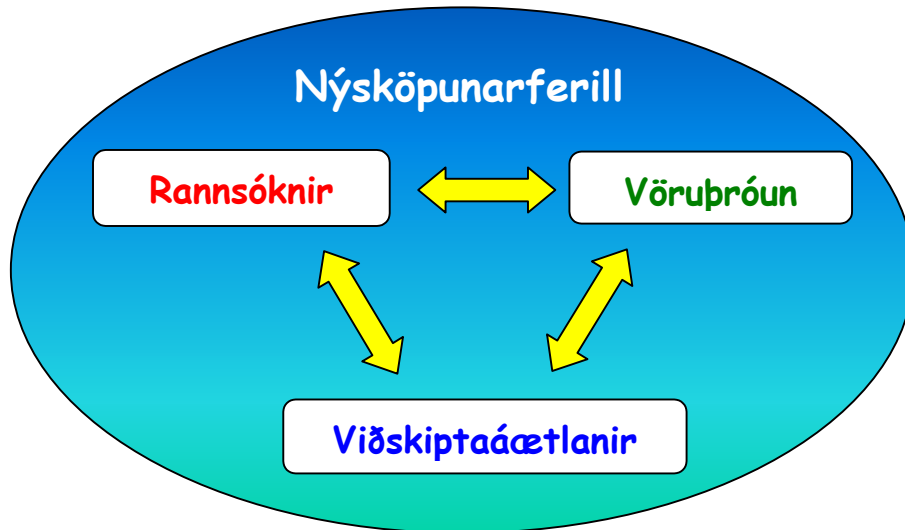
Í Noregi hefur til að mynda einnig farið fram mikil umræða um hvernig skuli auka verðmæti sjávarfangs og hvað skuli taka við þegar tekjur af útflutningi olíu minnka. Þessi umræða leiddi til þess að ákveðin samstaða skapaðist í sjávarútvegi Norðmanna og leitað var hugmynda um hvernig best væri staðið að því að auka verðmæti sjávarfangs. Samtök innan greinarinnar héldu fundi víða í Noregi til þess að laða fram hugmyndir. Niðurstaða þessarar vinnu varð sú að samtök í sjávarútvegi lögðu til við sjávarútvegsráðherra að stofnaður yrði sjóður, sem styrkt gæti verkefni til rannsókna og nýsköpunnar. Lagt var til að sjóðurinn fengi 0,3% af útflutningsverðmætum sjávarafurða og að sjóðstjórn yrði skipuð af fulltrúum samtaka sem tengdust sjávarútvegi og verkalýðshreyfingunni.

Sjóðurinn tók til starfa 1. janúar 2001 og tekjur sjóðsins á fyrsta starfsári voru um 120 milljónir NOK, sem er veruleg viðbót við það sem þegar var í umferð af verkefnastyrkjum. Sjóðstjórnin leggur til áherslur og ákveðna framtíðarsýn hvar helst skuli að bera niður í rannsóknum og verkefnum og gerðar eru áætlanir nokkur ár fram í tímann.

Þessum nýja norska sjóði er fyrst og fremst ætlað að taka á verkefnum sem iðnaðurinn telur að brýnast sé að leysa eða vinna að ásamt því að vinna í nánú samstarfi við rannsóknaaðila. Mikil áhersla verður lögð á upplýsingamiðlun þannig að þau verkefni sem unnin verða skili sér fljótt og vel til þeirra sem þurfa á þekkingunni að halda.

Með þessum hætti telja Norðmenn sig betur í stakk búna til að takast á við ný verkefni og styrkja núverandi iðnað.

7.1 Fjármögnun rannsókna og verkefna



Mynd 7.1 Ferill nýsköpunar frá rannsóknum og vörupróun sem endar síðan í gerð viðskiptaáætlana

Ferill nýsköpunar getur verið með ýmsum hætti, en oftast liggja að baki miklar rannsóknir og ákveðin vörupróun, sem endar í gerð viðskiptaáætlana. Tímabili frá því að hugmynd er mótuð, þróuð í vöru eða þjónustu og síðan markaðssett má skipta í nokkur mismunandi skeið. Það sama á við um þróun fyrirtækis frá byrjun til þroska; fyrirtækið leggur í þróunarkostnað, markaðssetningu og dreifingu og það fær tekjur af sölu; litlar fyrst en meiri síðar. Sama fyrirtækið getur haft margar hugmyndir í þróun og vinnslu í einu, oftast misjafnlega á vegi staddar.

Grunnurinn liggur í undirbúningi og rannsóknum, þar sem valið stendur milli þess að hætta við eða halda áfram. Ef fara á af stað með grunnrannsóknir eða hagnýtar rannsóknir og láta reyna á gagnsemi og/eða viðskiptalegt mikilvægi hugmynda vantar alltaf fé. Þetta fé getur komið frá ýmsum aðilum.

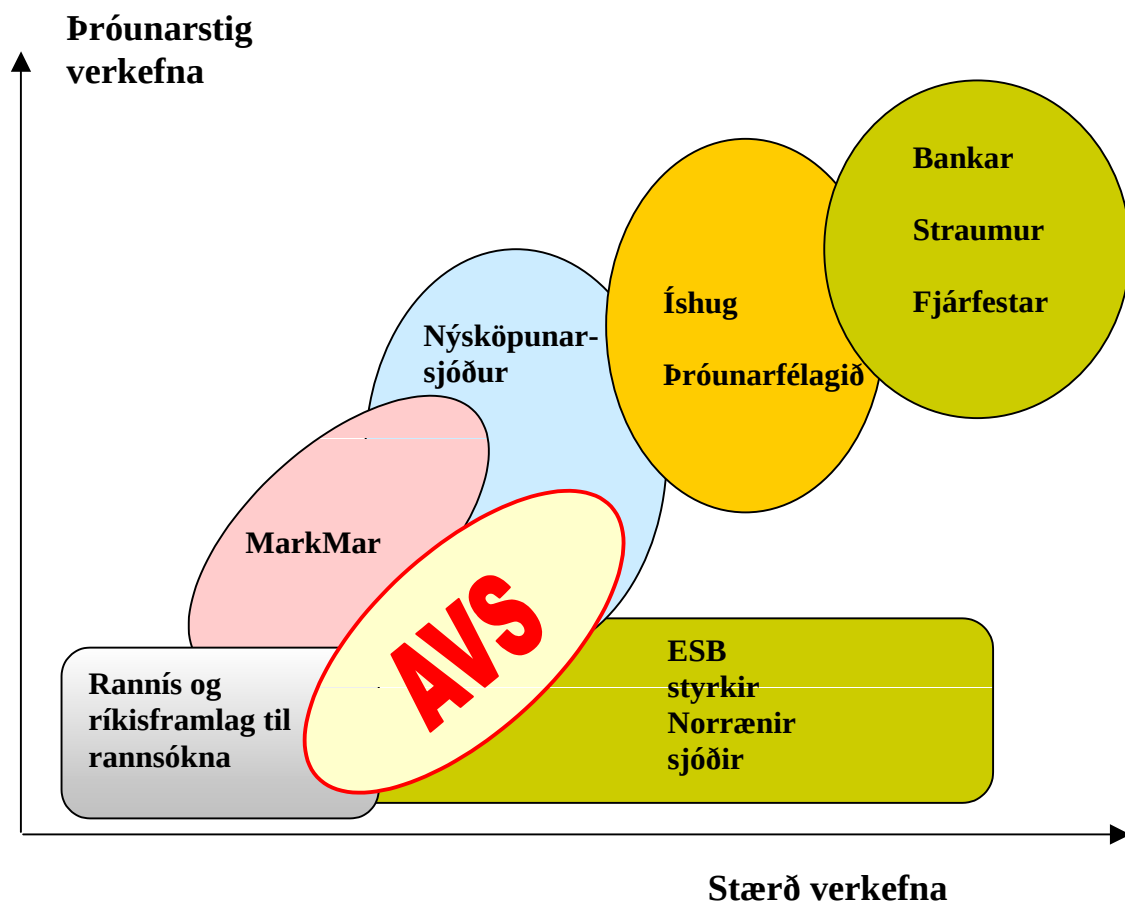
Eftir því sem hugmynd er komin nær því að verða vara sem hægt er að koma í verð er áhættan minni fyrir þá sem leggja verkefninu lið og öfugt; áhættan er þess meiri sem verkefnið er styttra komið. Þá er einnig almenna reglan sú að fjárþörfin er minnst fyrst en vex síðan með tímanum, auknum þroska verkefnisins.

Fjárfestar, einstaklingar, fyrirtæki, sjóðir eða fjármálastofnanir velja sér gjarnan starfsvið á þessu sviði eftir fjárhagslegum styrk sínum og þeirri áhættu sem þeir treysta sér til að taka. Kröfur um arðsemi eru mismunandi og eins eru mismunandi aðferðir notaðar til fjármögnunar. Bankar velja litla áhættu og koma seint og yfirleitt síðastir að verkefnum í nýsköpun. Aðkoma þeirra er gjarnan sem þjónustuaðili í fyrstu skrefum og lánastofnun síðar þegar velta er orðin regluleg. Aðrar fjármálastofnanir koma fyrir að verkefnum og

gera mismiklar kröfur um stöðu verkefna eða hugmynda. Fé sem þá er lagt í nýsköpunarverkefni er gjarnan í formi hlutafjár.

Þegar verkefni er komið það langt að hugmynd hefur verið reynd og staðfest að markaður er fyrir hendi er komið að fjárþörf til markaðssetningar og vaxtar. Þá er komið að þeim fjárfestum sem hafa sambönd og fé til að auka framleiðslugetu og koma vörunni á markað. Þar má sjá Þróunarfélagið/Íshug koma að sem fjárfesta en líka er eðlilegt að fé í þennan hluta komi frá grónum fyrirtækjum í greininni, hvort sem er útgerðir, fiskvinnslur eða dreifingaraðilar. Þáttur banka getur verið í rekstrarlánnum, ábyrgðum og tryggingum.

Fjármögnun verkefna



Mynd 7.2 lýsir samspili stærðar verkefnis og hversu þroskað eða mótað það er. Margir fjármögnunarkostir eru nú til staðar á Íslandi, allt eftir eðli verkefnisins. AVS sjóðurinn er hluti af tillögum stýrihópsins.

Fremst í ferlinu, grunnrannsóknum, munu styrkir alltaf vega þyngst í fjármögnun t.d. frá Rannís, ESB og ríkisframlagi til ríkisstofnana. Þarna mun fé frá AVS sjóðnum nýtast til að koma mun fleiri verkefnum á koppinn en annars yrði. Þarna má líka nefna samstarfsverkefni sem draga fram hugmyndir og hæfileika fólks t.d. eins og verkefnafjármögnun Nýsköpunarsjóðs og fleiri aðila. Þá er líka möguleiki á áhættulánum Nýsköpunarsjóðs.

Þegar rannsóknir hafa skapað grunn að verkefnum má segja að fjárfestar fari að fá tækifæri til að skoða verkefni sem virðast geta orðið hagnýt og arðsöm, þ.e. haft viðskiptalegt vægi. Þar koma fyrstu fjárfestar að með hlutafjárkaupum, t.d. Nýsköpunarsjóður og mögulegir sérhæfðir fjárfestar eins og MarkMar sem sérhæfir sig í fjármögnun verkefna tengd líftækni.

7.2 AVS rannsóknasjóðurinn – tvöföldun til rannsókna

✖ Stýrihópurinn leggur til við sjávarútvegsráðherra að settur verði á stofn nýr sjóður sem miðar beint að því að fylgja eftir áherslum í 5 ára átaki til aukins virðisauka í sjávarútvegi. Hugmyndin um hann byggir á tvennu, að það sé þörf fyrir viðbótar fjármagn til að undirbyggja frekari vöxt og að sjávarútvegurinn verði sjálfur ráðandi um það hvernig fjármunum sjóðsins verður varið.

✖ Hlutverk AVS rannsóknasjóðsins er því að styrkja rannsóknir og vöruþróun sem stuðla að auknu verðmæti íslenskra sjávarafurða og sóknar sjávarútvegsins. Með þessu er átt við nýsköpun þ.m.t. þróun nýrra afurða og nýrrar tækni, bætt gæði, aukið öryggi afurða, aukna framleiðni og umhverfisvæna og sjálfbæra framleiðslu. Hlutverk AVS sjóðsins er einnig að vera hvataaðili að verkefnum og hreyfiafl til framfara á þessu sviði.

✖ AVS sjóðurinn er því viðbót við núverandi fjármögnun hins opinbera til rannsókna og vöruþróunar og viðskiptavinir AVS sjóðsins geta verið einstaklingar, stofnanir og fyrirtæki allt eftir eðli máls.

✖ Lagt er til að vistun sjóðsins, mat á verkefnaumsóknum, val á verkefnum og úthlutun úr sjóðnum skuli framkvæmd af sjóðsstjórninni samkvæmt samþykktum rannsóknastefnu þar sem fulltrúar sjávarútvegsins eru í leiðandi stöðu við stefnumótun. Leitast skal við að nýta núverandi aðila sem umsýsluaðila sjóðsins þannig að kostnaður honum tengdur sé sem lægstur.

✖ Verkefnin skulu vera innan ramma áherslusviða sjóðsins og skal lögð áhersla á samvinnu við innlend og erlend fyrirtæki og stofnanir, þannig að framlög úr AVS sjóðnum margfaldist með samspili við aðra fjármögnun.

✖ Yfirumsjón með sjóðnum er í höndum sjávarútvegsráðherra og skipar hann fulltrúa í sjóðsstjórn og samþykkir skipulag hans, starfshætti og vistun. Sjávarútvegsráðherra samþykkir árlegar úthlutanir AVS sjóðsins.

✖ Fjárhagsleg markmið eru þau að á 5 ára átakstímabili vaxi árleg framlög til sjóðsins úr **150 milljónum króna fyrsta starfsárið 2003 í um 300 milljónir fyrir starfsárið 2007**. Miðað við 300 milljónir þá má segja að það sé tvöföldun á opinberu fé til rannsókna frá því sem nú er, fjárhæð sem skiptir umtalsverðu máli og getur lagt grunn að nýju átaki.

✖ Fjármögnun sjóðsins er í höndum sjávarútvegsráðherra og eftir atvikum lögbundin og má telja eðlilegt að hlutdeild í auðlindagjaldi sjávarútvegs renni í þetta verkefni.

✖ Hlutverk sjóðsstjórnar er m.a að leggja fram til þriggja ára í senn rannsóknastefnu sjóðsins, helstu áherslusvið sem sjóðurinn mun styrkja og það fjármagn sem mun verða lagt til á hverju sviði fyrir sig sbr. mynd 7.3. Sjóðsstjórnin mun meta umsóknir sem berast, fylgjast með framvindu verkefna, meta árangur og stöðu þeirra í samræmi við áætlun.

✖ Lögð verði áhersla á að sjóðsstjórnin gangi út frá heildarfjármögnun verkefna, frá AVS sjóðnum einum eða í samvinnu við aðra fjármögnunaraðila.

Áherslusvið AVS sjóðsins 2003 Dæmi	Fjárhæð í milljónum ísl. kr samtals 150 milljónir kr
Umsýsla, mat á verkefnum, kynningarstarf	5 milljónir
Þróun afurða	11 "
Hráefni og veiðar	23 "
Vinnslutækni	35 "
Líftækni	21 "
Fiskeldi	40 "
Öryggi og gæði	15 "

Mynd 7.3 Fjármögnun fyrir árið 2003 - Dæmi - Áætlað fjármagn skipt eftir áherslusviðum sjóðsins sem sjóðsstjórnin setur. Innan hvers flokks gæti verið um frekara niðurbrot að ræða.

7.3 Ein króna verður að fjórum

Hugmynd sem verður að viðskiptahugmynd getur þróast úr grunnrannsóknafasa með litla fjárþörf í byrjun til stærra verkefnis sem verður að stærri fjárfestingu og um leið viðskiptatækifæri eða fyrirtæki með arðsama starfsemi, vörur á markaði og fólk í vinnu.

Margeldi fjármögnunar- dæmi:

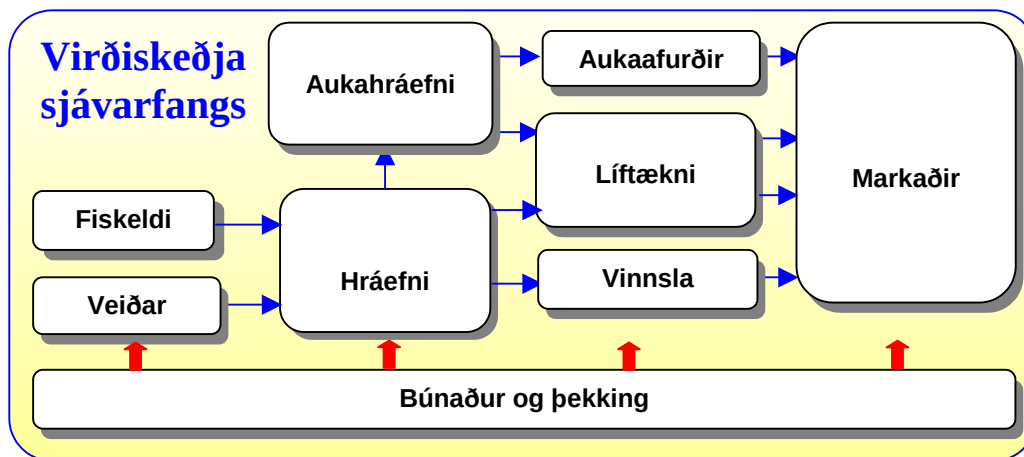
<u>AVS sjóðurinn</u> styrkir verkefni um	3 milljónir króna
<u>MarkMar</u> kemur að verkefninu með hlutafé	3 milljónir króna
Áhættulán fæst frá <u>Nýsköpunarsjóði</u> fyrir vöruþróun eða markaðssetningu	6 milljónir króna
Samtals hafa þá safnast til verkefnisins	<u>12 milljónir króna</u>

Mynd 7.4 Ónefndur er sá möguleiki að lán eða styrkur fáiast frá norrænum sjóðum, þá eiga sum verkefni möguleika á ESB-styrk og einnig eru starfsmenntasjóðir að styrkja mörg verkefni, sem lúta að menntun starfsfólks. Að síðustu má nefna hlutafé frá Nýsköpunarsjóði, Þróunarfélagið/Íshug og fyrirtækjum í greininni.

Þannig er hægt að sjá fyrir sér að framlag AVS dragi að sér fé frá öðrum aðilum í greininni; fjórfalt í þessu dæmi. 150 milljónir króna 2003 frá AVS sjóðnum gætu þannig orðið kveikja að styrkjum og fjárfestingum fyrir 600 milljónir króna ef áherslur verða þannig settar. Margfeldisáhrif fjármögnunar eru augljós en þau koma ekki af sjálfu sér. AVS sjóðurinn sem slíkur ásamt öðrum sem koma að fjármögnun gætu tekið höndum saman um að ávallt sé leitað að margföldunarmöguleikum. Þá getur átak til aukins virðisauka sjávarfangs leitt enn meira af sér.

8. Hlutverk stjórnvalda

Hlutverk stjórnvalda er margþætt í að hafa áhrif á virðiskeðju sjávarfangs.



Mynd 8.1

- ▶ Stjórnvöldum ber að setja þannig reglur að auðlindir hafsins séu nýttar á sjálfbæran hátt og að tryggja það með reglum og rannsóknum að afurðir og umhverfið sé hreint og ómengað.
- ▶ Stjórnvöld hafa víðtæk áhrif á nýtingu auðlinda hafsins og eru langflestar nýtanlegar tegundir bundnar í kvóta.
- ▶ Stjórnvöld eiga að sjá til þess í samvinnu við atvinnuvegina að menntastofnanir sem sinni þörfum atvinnulífsins séu til staðar. Mikilvægt er að grunnrannsóknir og þróun í þágu atvinnuveganna hafi tryggan sess í samfélaginu svo þekking aukist og komi allri þjóðinni að sem mestu gagni.
- ▶ Aðkoma stjórnvalda að rannsóknum og nýsköpun hefur fyrst og fremst snúið að skipulagningu rannsóknastofnana og rannsóknasjóða, fjármögnun þeirra og setningu meginmarkmiða. Nánari skilgreiningu á rannsóknaverkefnum, sérstaklega þeim er varða hagnýtar rannsóknir, þarf að vinna í nánú samráði við hagsmunaaðila.
- ▶ Stjórnvöld gætu haft áhrif á nýtingu nýrra tegunda með því að hvetja til slíks með rannsóknum og aðgengi fyrirtækja að áhættufé. Í nokkrum tilvikum er magn tiltekinna tegunda lítið eða markaðir viðkvæmir. Þá mætti t.d. deila út nýtingarsérleyfum til ákveðinna aðila, en slík leyfi verða að vera takmörkunum háð svo sem svæðis- og tegundabundin og með ákveðnum tímatakmörkunum þannig að þau takmarki ekki til langframa aðkomu annarra.

- ▶ Stjórnvöld setja reglur af almennum toga, sem ná til hvers þreps í framleiðslukeðjunni. Reglur er varða heilbrigði og hollustu, meðferð afurða ofl. eru að mestu byggðar á reglum ESB um sama efni. Það gildir þó t.d. ekki um reglur um veiðar, útbúnað veiðarfæra eða flotauppbyggingu. Mikilvægt er að fylgja eftir framkvæmd þeirra reglna sem settar eru á sviðum sem skipta sköpum, eins og um meðferð afla.
- ▶ Stjórnvöld verða og að sjá til þess með öruggum hætti að heilbrigði og öryggi matvæla sé tryggt og setja reglur í samræmi við reglur helstu markaðssvæða íslensks sjávarfangs.
- ▶ Þá eru veitt tiltekin leyfi, að uppfylltum ákveðnum skilyrðum. Skilyrðin eru sett í lögum og reglugerðum, en leyfisveiting er að mestu í höndum Fiskistofu. Það gildir þó ekki um eldi ferskvatnstegunda eins og laxfiska. En þegar kemur að leyfum fyrir vinnslu þá eru öll leyfi gefin út af Fiskistofu, þau leyfi ná til vinnslu allra lagardýra, þ.m.t. ferskvatnsfiska.
- ▶ Eftirlitið er síðan á ábyrgð Fiskistofu, nema með eldi ferskvatnsdýra. Eftirlit með vinnslu hefur verið byggt upp þannig að hver vinnsluleyfishafi gerir samning við skoðunarstofu sem sér um eftirlitið, en Fiskistofa hefur síðan gætur á og samræmir framkvæmdina hjá skoðunarstofunum. Í lögum um eldi nytjastofna sjávar er gert ráð fyrir svipaðri uppbyggingu á eftirliti.
- ▶ Stjórnvöld standa vörð um frjálsa verslun og taka þátt í gerð alþjóðlegra samninga. Þau eiga að sjá til þess að sú verðmætasköpun sem á sér stað komi þjóðinni allri að gagni og stjórnvöld eiga að skapa þannig umhverfi að atvinnuvegirnir nái að dafna og skapi aukin verðmæti úr auðlindum þjóðarinnar.
- ▶ Stjórnvöld koma einnig að gerð almennra viðskiptasamninga milli landa, s.s. fríverslunarsamninga, og aðstoða við að skýra þá fyrir aðilum er stunda viðskipti sín á milli. Tollfrjáls aðgangur að mörkuðum hefur skipt sköpum fyrir sjávarútveginum, þó svo að enn séu umtalsverðir tollar á einstakar afurðir. Áframhald á því að tryggja sjávarútveginum tollfrjálsan aðgang að mörkuðum og verjast tilhneigingu til verndaraðgerða á einstökum mörkuðum er mjög mikilvægt hlutverk stjórnvalda.
- ▶ Á mynd 8.2. er reynt að gera grein fyrir aðkomu stjórnvalda, fyrst og fremst sjávarútvegsráðuneytisins, að eldi sjávardýra og vinnslu, sem og veiðum og vinnslu sjávaraflla. Taflan er sett upp með það fyrir augum að ná yfir alla framleiðsluna, jafnt fyrir eldisfisk sem villtan fisk, þ.e. hvar og hvernig stjórnvöld koma með beinum hætti að virðisikeðjunni.

8.1 Virðiskeðjan og opinber afskipti

Opinber afskipti			
Virðiskeðjan	Almennar reglur	Leyfisveitingar	Eftirlit
<pre> graph TD A[Eldi - föngun] --> B[Fóður - tækni] B --> C[Matfiskaeldi] C --> D[Slátrun] C --> E[Veði] D --> F[Hráefni] E --> F F --> G[Vinnsla] G --> H[Sala - útflutningur] </pre>	- Meðferð klakfisks, hrogna og seiða - Veiðarfæri og meðferð fangaðs fisks - Reglur um fóður og aukaefni í því - Hvaða hráefni má nota - Reglur um útbúnað, styrkleika, hreinsibúnað o.þ.h. - Meðferð fisksins - Viðbrögð ef út af bregður - Meðferð við slátrun - Lyfjaleyfar - Reglur um innflutning - Kröfur til fiskiskipa - Almennar reglur um hollustuhætti og hreinlæti - Kröfur til hráfnis - Almennar reglur um hollustuhætti og hreinlæti - Viðskiptasamningar milli landa	- Rekstur stöðvar - Rekstur sleppikvíva - Kvóti - Veiðileyfi - Rekstur stöðvar - Sláturleyfi - Veiðileyfi - Aflamark - Vinnsluleyfi - Vinnsluleyfi	- Föngun - Sjúkdómar - Samsetning fódurs og hráefni - Uppsetning og viðhald - Sjúkdómar og lyfjagjöf - Eftirlit með hollustuháttum, búnaði, hreinlæti ofl. - Hráefnisgæði Innra eftirlit

Mynd 8.2

Mikilvægt er að á hverjum tíma séu áætlanir í gangi á vegum stjórnvalda um að styrkja þessa þætti og hafa sýn á framtíð sjávarútvegsins, styrkleikum og veikleikum jafnframt að setja og framfylgja leikreglum um umgengni við auðlindina.

9. Viðaukar

AVS stýrihópurinn hefur beðið þrjá sérfræðinga að varpa ljósi á nokkur af þeim álitamálum sem snúa að fiskeldi og lífækni. Ástæðan er fyrst og fremst sú að báðar greinar eru tiltölulegar nýjar og flestir telja að í þeim felist miklir möguleikar.

Greinargerðirnar eru:

- **1. Fiskeldi á Íslandi-stefnumörkun í rannsóknar- og þróunarvinnu**
eftir Valdimar Gunnarsson sjávarútvegsfræðing
- **2. Botndýr**
eftir Guðrúnu G. Þórarinsdóttur sérfræðing á Hafrannsóknastofnun
- **3. Líftækni sjávarfang**
eftir Dr. Jón Braga Bjarnason prófessor við Háskóla Íslands

9.1 Viðauki 1: Fiskeldi á Íslandi

Stefnumörkun í rannsóknar- og þróunarvinnu

Valdimar Gunnarsson sjávarútvegsfræðingur

Inngangur

Almennt eru aðstæður til fiskeldis á Íslandi erfiðari en í samkeppnislöndunum. Áður en tekin er ákvöðrun um að hefja rannsóknar- og þróunarvinnu fyrir eina tiltekna eldistegund þarf fyrst að kanna hvort:

- náttúrulegar aðstæður séu sambærilegar og í samkeppnislöndum.
- hægt sé að ná svipuðum framleiðslukostnaði og í samkeppnislöndum.

Þrátt fyrir að framleiðslukostnaður sé sá sami getur samkeppnisstaða okkar verið lakari þar sem Ísland er í meiri fjarðlægð frá markaðssvæðum og er því flutningskostnaður hærri hjá okkur en í flestum samkeppnislöndum. Það skal þó haft í huga að flutningskostnaður vegur hlutfallslega minna eftir því sem markaðsverð tegundarinnar er hærri.

Þó að komist sé að þeirri niðurstöðu að fjármunum verði ekki varið til rannsóknar- og þróunarvinnu fyrir tiltekna eldistegund getur rekstur einstakra fyrirtækja sem eru með viðkomandi tegund í eldi átt rétt á sér. Þá getur t.d. verið til staðar eldisrými sem viðkomandi fyrirtæki hefur fengið fyrir lítið og þannig getað haldið framleiðslukostnaði svipuðum og hjá samkeppnisaðilum. Það getur verið ástæða til að styðja tímabundið einstakar fiskeldisgreinar með rannsóknar- og þróunarvinnu þó sýnt sé fram á að til lengri tíma lítið sé eldi á tegundinni ekki samkeppnishæft í miklu umfangi.

Markmið með þessari samantekt er að benda á eldistegundir sem gætu hentað fyrir íslenskar aðstæður og jafnframt að koma með tillögu að mikilvægum rannsóknar- og þróunarverkefnum. **Áhersla er lögð á að nefna verkefni sem hafa bein áhrif á framleiðslukostnað og samkeppnishæfni.** Upptalning á rannsóknar- og þróunarverkefnum er ekki tæmandi og t.d. eru ekki meðtalin hér verkefni sem geta þó í sumum tilvikum haft áhrif á framleiðslukostnað eins og fisksjúkdómar. Þegar lagt er mat á mikilvægi rannsóknar- og þróunarverkefna er haft til viðmiðunar núverandi eldistækni, en matið kann að breytast með framþróun í eldistækni á næstu áratugum. Hröð þróun hefur t.d. verið í hönnun endurnýtingakerfa sem geta minnkað þann mun sem er í framleiðslukostnaði á hitakærum tegundum hér á landi í samanburði við þau lönd þar sem tegundin hefur náttúrulega útbreiðslu. Endurmeta þarf því möguleika Íslendinga við framleiðslu einstakra tegunda með reglulegu millibili.

Bleikjueldi

Bleikja er sennilega eina tegundin þar sem aðstæður til eldis eru svipaðar eða jafnvel betri hér á landi en í samkeppnislöndum. Ástæðan er sú að bleikja er kaldvatnstegund og

verður hún því eingöngu alin í norðlægum löndum. Aðgangur að jarðhita við framleiðslu seiða hér á landi gefur okkur ákveðið forskot fram yfir önnur lönd sem keppa við okkur á mörkuðum. Framtíð bleikjueldis á Íslandi er háð því hvernig okkur tekst að halda framleiðslukostnaði niðri.

Arðsemismat

Aflað verði upplýsinga um bleikjueldi í samkeppnislöndum og framtíðaráform. Lagt verði mat á það hvort þróun á næstu árum geti ógnað samkeppnishæfni bleikjueldis á Íslandi. Í því mati verði einnig tekið inn í dæmið samkeppni frá skyldum afurðum s.s. laxi og regnbogasilungi.

Kynbætur

Kynbætur á bleikju eru stundaðar hjá Hólaskóla og Stofnfiski og eru þær ein af megin forsendunum fyrir því að eldi á bleikju geti þróast á næstu árum.

Eldistækni

Á Íslandi er matfiskeldi á bleikju stundað í fiskeldisstöðvum sem hannaðar voru fyrir seiðaeldi og strandeldi á laxi. Mikilvægt er að þróuð verði eldistækni fyrir bleikju sérstaklega og höfð til hliðsjónar tækni sem notuð er í stórum landeldisstöðvum fyrir regnbogasilung erlendis.

Markaðsmál

Bleikja er eldistegund sem lítið er þekkt á meðal neytenda og stækkun á markaðssvæði er ein aðal forsendan fyrir því að bleikjueldi geti vaxið hér á landi eins og í samkeppnislöndunum. **Lagt er til að farið verði út í markaðskynningu á bleikju sem fjármögnuð yrði með sérstökum útflutningsgjöldum og jafnvel í samstarfi við önnur bleikjuframleiðslulönd. Höfð skal til hliðsjónar markaðskynning Norðmanna á laxi.**

Þorskeldi

Hingað til hefur umfang þorskeldis verið lítið, bæði hér á landi og erlendis, en nú á sér stað mikil uppbygging í Noregi, Bretlandi og Kanada. Vænta má mikillar framleiðsluaukningar á næstu árum. **Þeir arðsemisútreikningar sem gerðir hafa verið benda til þess að matfiskeldi á þorski með eldisseiðum sé óarðbært, en þar vegur þyngst hátt verð á seiðum. Meiri líkur eru taldar á að hægt sé að ná endum saman með því að stunda áframeldi, þ.e.a.s. fanga þorsk og ala síðan áfram í sjókvíum.** Það skal þó haft í huga að þetta eldisform mun eingöngu vara í takmarkaðan tíma þar sem ekki verður hægt að keppa við kynbættan eldisþorsk þegar lítið er til lengri tíma.

Þar sem markaðsverð á þorski er lágt mun eldið á þorski verða stundað í sjókvíum en aðstæður til sjókvíaeldis við Ísland hafa reynst erfiðar, mikið hefur verið um tjón og vegna lágs sjávarhita á skjólgóðum stöðum hefur vaxtarhraðinn verið lítill. Hjá samkeppnisaðilum er lögð áhersla á að koma seiðunum sem fyrst úr dýru eldisrými seiðaeldisstöðva yfir í ódýrt eldisrými í sjókvíum og bendir margt til að í framtíðinni

muni takast að setja mjög smá seiði í sjókvíar, jafnvel minni en 5g, sem lækkar framleiðslukostnaðinn verulega.

Ef bornar eru saman aðstæður til þorskeldis á Íslandi og í samkeppnislöndunum er meginmunur á þeim hluta eldisferilsins sem fer fram í sjókvíum. **Það er því eðlilegt að í byrjun verði mesta áherslan lögð á að ná tökum á eldi þorsks í sjókvíum, bæði á smáum seiðum og stærri fiski.** Rannsóknar- og þróunarvinna í áframeldi er því mikilvægur liður í uppbyggingu þorskeldis í sjókvíum. Næsta skref er síðan að þróa matfiskeldi með eldisseiðum. Nú er verið að þróa þorskseiðaeldi hjá nágrannaþjóðum og byggir tæknin m.a. á reynslu úr barraeldi. Sú tækni og færni sem aflast á næstu árum við umfangsmikla framleiðslu þorskseiða verður síðan auðveldlega hægt að heimfæra á íslenskar aðstæður. Það er þó mælt með því byggja betur upp þekkingu og færni við þorskseiðaeldi með það að markmiði að kanna erfðabreytileika á þorski hér við land.

Áframeldi

Eldi á villtum þorski í sjókvíum hefur verið stundað í litlu mæli allt frá árinu 1992. Aðalhindrunin hefur verið að safna nægilega miklu af þorski á hagkvæman hátt og lágmarka afföll við veiðarnar. Megináhersla verði því lögð á að þróa afkastamikla veiðitækni til að fanga þorsk. Einnig skal unnið að því með rannsóknum að draga úr tjóni af völdum kynþroska.

Eldistækni

Við sunnanvert landið er hagstæður sjávarhiti fyrir þorskeldi. **Mikilvæg er að unnið verði að því að færa eldið úr kaldari sjó við norðanvert landið í heitari sjó við sunnanvert landið.** Á síðustu árum hefur verið hröð þróun í hönnun sökkvanlegra úthafskvía. Lagt er til að farið verði í samstarf við erlenda aðila við prófun og aðlögun á þessum kvíum fyrir íslenskar aðstæður. Það hefur einnig átt sér stað mikil þróun við hönnun innfjarðarkvía. Hægt er að velja kvíar sem henta fyrir mismunandi aðstærður. Þróun á eldistækni fyrir innfjarðareldi í sjókvíum mun því miðast við val eldisfyrirtækja á heppilegum búnaði fyrir tilteknar aðstæður.

Kynbætur

Kynbætur eru nú þegar hafnar í helstu samkeppnislöndum. **Það er því mikilvægt að sem fyrst verði hafin leit að heppilegum fiski til kynbóta.** Lagt er til að það verði gert á kerfisbundinn hátt til að hægt verði að afmarka stofna eða hrygningahópa við allt landið. Samhliða verði unnið að því að ná betri tökum á þorskseiðældinu til að tryggja betur áreiðanleika niðurstaðna af greiningu eiginleika stofna og einstaklinga í eldinu. Áður en umfangsmiklar kynbætur hefjast skal liggja fyrir arðsemismat sem sýnir fram á að framleiðslukostnaður í þorskeldi geti orðið svipaður á Íslandi og hjá samkeppnislöndum. Ef farið verður í markvissar kynbætur er mikilvægt að kynbæta þorsk fyrir miklum vaxtarhraða við lágan sjávarhita með það að markmiði að minnka þann mun sem er í vaxtarhraða á eldisþorski á Íslandi og í samkeppnislöndum.

Erfðabreyting

Með að framleiða erfðabreyttan þorsk má ná fram æskilegum eiginleikum s.s. vaxtarhraða á mun skemmri tíma en hægt er að ná með kynbótum. Þróa þyrfti erfðabreyttan eldisþorsk sem ekki getur hrygnt við náttúrulegar aðstæður til að koma í veg fyrir hugsanlega erfðamengun. **Forskot í hátækniþekkingu eins og framleiðsla á erfðabreyttum fiski getur að eitthverju leyti vegið upp á móti öðrum neikvæðum þáttum okkur í óhag.**

Fjármagn sem lagt er í þorskeldisrannsóknir myndi styrkja almenna líffræðiþekkingu á villtum þorski og hvernig sem þorskeldisáform fara munu rannsóknafjármunir nýtast í þekkingaröflun á mikilvægasta nytjastofni við Ísland.

Lax og regnbogasilungur

Eldi á laxi og regnbogasilungi er ekki vænlegur kostur fyrir íslenskar aðstæður þegar litið er til lengri tíma. **Það er fyrst og fremst vegna þess að kjörhitastig til vaxtar hjá þessum tegundum er tiltölulega hátt.** Á Íslandi hefur framleiðsla á stórum seiðum sem síðan eru alin í sjókvíum verið talin sú leið sem vænlegust er til árangurs. Með því að setja stóran fisk í sjókvíar má ná viðunandi vexti í köldum sjó þar sem kjörhitastig laxfiska lækkar með aukinni stærð. Ókosturinn við þessa framleiðsluaðferð er sá að fiskurinn er lengur alinn í dýru eldisrými en hjá samkeppnisaðilum. **Það er því ekki vænlegur kostur til lengri tíma að leggja verulega fjármuni til rannsóknar- og þróunarvinnu í lax- og regnbogasilungsemi.**

Lúðueldi

Lúðueldi er stundað af Fiskeldi Eyjafjarðar hf. sem hefur náð góðum árangri í seiðaframleiðslu. Aðstæður til framleiðslu seiða eru að öllum líkindum ekki lakari hér á landi en í öðrum löndum. **Útflutningur á hrognum og seiðum er því ágætis kostur á meðan verið er að byggja upp seiðaeldi í nágrannalöndum. Aðstæður til framleiðslu á lúðu upp í markaðstærð eru lakari hér á landi en í samkeppnislöndum.** Í fyrsta lagi er kjörhitastig lúðu tiltölulega hátt og næst því betri vöxtur á lúðu í samkeppnislöndum. Í öðru lagi er unnið að því að flytja eldið úr dýru eldisrými strandeldisstöðva í ódýrt rými í sjókvíum. Ef það gengur eftir verður erfitt að ná hagnaði í lúðueldi á Íslandi. Áður en verulegum fjármunum er varið til rannsóknar- og þróunarvinnu í lúðueldi er eðlilegt að færa sannfærandi rök fyrir því að eldið muni ekki flytjast í sjókvíar. Ef lúðueldið verður stundað í strandeldi er forsendan fyrir því að viðunandi vöxtur náist að notuð séu öflug endurnýtingarkerfi. Framleiðslukostnaður við eldi á lúðu í strandeldi mun því væntanlega vera hærri hér á landi þar sem samkeppnisaðilar hafa sjó sem er nálægt kjörhitastigi stærstan hluta af árinu án notkunar á endurnýtingarkerfum.

Hlýraeldi

Tilraunareldi á hlýra er nú stundað hjá Síldarvinnslunni hf. Kjörhitastig þessarar tegundar er tiltölulega lágt og hentar því hlýraeldi fyrir íslenskar aðstæður. Aftur á móti er markaðsverð á hlýra lágt sem veldur mikilli óvissu um framtíðarmöguleika hlýra sem eldisfisks. **Tegundin er lítið þekkt á mörkuðum og öflug markaðskynning er því forsenda fyrir þróun hlýraeldis á Íslandi og í öðrum löndum.** Mikilvægt er að þróa framleiðsluaðferðir sem tryggja lágan framleiðslukostnað t.d. með því að koma hlýra sem fyrst úr dýru rými seiðaeldisstöðva yfir í ódýrt rými í sjókvíum.

Kræklingarækt

Kræklingarækt er stunduð á nokkrum stöðum við landið. Kræklingur er mjög harðgerð tegund sem hentar vel til ræktunar við íslenskar aðstæður. Tiltölulega lítil reynsla er af kræklingarækt og ekki hefur verið sýnt fram á að hægt sé að rækta krækling við Ísland á samkeppnishæfu verði. **Á næstu árum skal megináhersla lögð á að kanna heilnæmi ræktunarsvæða, þróa ræktunartækni sem hentar fyrir íslenskar aðstæður og vinna að markaðskynningu á innanlandsmarkaði.**

Hitakærar tegundir

Almennt höfum við meiri möguleika á eldi hitakærra eldistegunda en aðrar norðlægar þjóðir vegna jarðhita sem er að finna hér á landi. Aftur á móti eru náttúrulegar aðstæður lakari hér þegar borið er saman við lönd þar sem hitakærar tegundir hafa náttúrulega útbreiðslu. Á meðan markaðsverð er hátt og framboð er lítið er hugsanlega hægt að vera með arðbært eldi. Með auknu framboði og lækkanði markaðsverði getum við ekki keppt við lönd sem eru með betri náttúrulegar aðstæður. Þegar eldi á barra hófst hér á landi var markaðsverð hátt. Í dag hefur verið lækkað mikið vegna aukins framboðs. Það er því ekki grundvöllur fyrir barraeldi á Íslandi sem stundað er í dýru eldisrými í strandeldi að keppa við lönd sem eru með matfiskeldi á barra í ódýru rými í sjókvíum.

Sandhverfa

Eldi á sandhverfu er stundað í þremur fiskeldisstöðvum á landinu. Sandhverfa er dæmi um tegund þar sem framboð er lítið og markaðsverð er hátt. Við eigum því hugsanlega möguleika á að vera með arðbært sandhverfueldi á næstu árum á meðan framboð er lítið og markaðsverð hátt. Nýting á öflugum endurnýtingarkerfum mun eflaust lengja þann tíma sem hugsanlega er hægt að vera með arðbært sandhverfueldi á Íslandi. Fjárfesting í rannsóknar- og þróunarvinnu er því ekki góður kostur þegar lítið er til lengri tíma.

Sæeyra

Eldi á sæeyra er nú stundað á tveimur stöðum á landinu og nýlega eru hafnar kynbætur. Framleiðsla á ungviði sæeyra til útflutnings er ágætur kostur fyrir Íslendinga á meðan framboð er lítið. Eldi á sæeyra er bæði stundað í strandeldi og í ódýrum einingum í sjó. Skiptar skoðanir eru um það hvaða eldisaðferð mun verða notuð í framtíðinni. Forsendan fyrir því að við getum hugsanlega átt eitthverja möguleika í framtíðinni er að eldið verði

stundað í strandeldi. Það er því fyrsta skrefið að afla trúverðugra gagna um að eldi á sæeyra verði í strandeldi og meta arðsemi.

Aðrar tegundir

Þær tegundir sem áhugavert er að skoða hvort henti til eldis á Íslandi er **grálúða, ígulker og áll**. Eldi á Íslandi byggist að mestu á fóðrun eldisdýra með tilbúnu dýru fóðri. Stærsti hluti heimsframleiðslu eldisafurða byggist aftur á móti á strjáeldi þar sem eldisdýrin eða þörungarnir nýtir sér þau næringarefni sem eru til staðar í náttúrunni. Eina dæmið um strjáeldi hér á landi er kræklingrækt en kræklingurinn lifir að mestu af svifþörungum í sjónum. Ígulker getur einnig verið áhugaverður kostur en þau lifa á þara við náttúrulegar aðstæður.

Grálúða

Grálúða er norðlæg tegund sem heldur sig í köldum sjó og gæti því hentað til eldis fyrir íslenskar aðstæður. Tegundin er þekkt á nokkrum mörkuðum og fyrir hana er greitt tiltölulega hátt verð. Grálúða hefur ekki verið í eldi og takmarkaðar upplýsingar eru um líffræði hennar. Það yrði því dýrt að þróa eldi á grálúðu en hugsanlega er hægt að nýta þekkingu sem afloat hefur við þróun á lúðueldi. Áður en lagðir eru fjármunir í rannsóknar- og þróunarstarf er mikilvægt að lagt verði mat á hvort hugsanlega sé hægt að ná arðsemi í eldi grálúðu.

Ígulker

Veiðar á ígulkerjum eru stundaðar hjá nágrannabjóðum og tilraunareldi er einnig stundað á nokkrum stöðum. Lagt er til að skoðaður verði möguleiki á veiðum á ígulkerjum og fóðrun á þeim til að auka verðmæti hroga.

Álaeldi

Tilraunir í álaeldi hafa verið stundaðar í smáum stíl á nokkrum stöðum hér á landi. Flöskuhálsinn hefur verið öflun álalirfa eða seiða. Nýlega hefur tekist að klekja álahrognum og framleiða nokkur seiði. Ef tekst að ná tökum á seiðaeldinu er full ástæða að kanna okkar möguleika í álaeldi. Fyrst er mikilvægt að svara þeirri spurningu hvort vænta megi að framleiðslukostnaður verði svipaður á Íslandi og í samkeppnislöndum.

9.2 Viðauki 2: Botndýr

Guðrún G. Þórarinsdóttir, sérfræðingur á Hafrannsóknaðstofnun

Botndýr

Hörpudiskur (*Chlamys islandica*) hefur verið veiddur frá árinu 1969 og náði heildarafla hámarki 16000 tonnum árið 1984 en var árið 2000, 9000 tonn og fór niður í um 6000 tonn árið 2001. **Ekki er fyrirsjáanlegt að hægt verði að auka veiðar á hörpudiski á næstu árum** þar sem talið er að vitað sé um öll nýtanleg mið og hafa þau farið minnkandi að undanfögnu.

Kúfiskel (*Arctica islandica*) hefur verið veidd til manneldis frá árinu 1995. Ársafla og afli á sóknareiningu hefur aukist s.l. ár og má þar helst þakka aukinni veiðitækni. Árið 2002 var landaður afli 7.500 tonn. Stofnstærð kúfiskelja hefur aðeins verið könnuð á takmörkuðu dýptarbili (5-50 m) og alls ekkert fyrir öllu Suðurlandi. Hér væri hægt að auka veiðar með aukinni stofnstærð. Við vinnslu á kúfiskel er afurðin hökkuð og fryst og notuð í súpur og kraft. **Þetta er ódýr vara sem virðist vera nægur markaður fyrir í Bandaríkjunum.** Umræður hafa verið um að nýta safann úr skelinni og myndi það auka verðmæti aflans mikið. Einnig væri hægt að vinna kalk til áburðar úr skeljunum.

Kræklingur (*Mytilus edulis*) hefur ekki verið veiddur til manneldis á Íslandi. Árið 1994 var gerð könnun á magni veiðanlegs kræklinga í Hvalfirði. Mikill kræklingur fannst innarlega í firðinum (um 12.000 tonn) en þótti ekki vænlegur til manneldis þar sem mikið var af perlu í skelinni, sem er að öllum líkindum afleiðing hás meðalaldurs í stofninum. Hér væri möguleiki að veiða niður stofninn, það er grisja og lækka meðalaldur. Er stofninn væri búinn að ná sér upp aftur væri hann yngri og perluminni og mætti veiða úr honum eftir það á skynsamlegan hátt.

Árið 1998 var gerð könnun á magni veiðanlegs kræklinga í norðanverðum Breiðafirði. Kræklingur fannst í öllum fjörðum en í litlu magni. Við aðrar aðstæður í firðinum, sem voru mun sjaldgæfari, fannst kræklingur á töluverðu dýpi, í miklu magni en á litlu svæði og alsettur ásætum. Niðurstöðurnar voru þær að ekki væri unnt að veiða krækling á þessum svæðum.

Stofnstærð kræklinga við Ísland hefur ekki verið könnuð að neinu marki en þær niðurstöður sem liggja fyrir benda ekki til að veiðar geti orðið hagstæðar. Verðmætasköpun í sambandi við nýtingu á kræklingi liggur frekar í eldi, sem þegar er vísir að.

Báruskel (*Cardium ciliatum*) finnst í óþekktu magni við allt Ísland á 0-250 m dýpi. Munnlegar heimildir eru um að skelin fáiast í töluverðu magni í rækjutroll í Arnarfirði og einnig í kúfiskeljaþlóg við Vestfirði. Skelin, sem lifir niðurgráfin í sjávarbotni hefur ekki verið nýtt hérlandis og er veiðanleiki, magn og útbreiðsla óþekkt.

Báruskel er nýtt erlendis og hafa komið þó nokkrar fyrirspurnir erlendis frá um veiðar hérlandis. Hér væri æskilegt að kanna veiðanleika skeljarinnar og kortleggja veiðisvæði, t.d. í Arnarfirði.

Krókskel (*Serripes groenlandicum*) finnst á 0-100 m dýpi að talið er allt í kringum Ísland. Stofnstærð og útbreiðsla er með öllu óþekkt en þetta þykir góð matskel erlendis og hafa komið fyrirspurnir þaðan um veiðar á skelinni. Krókskel hefur komið í kúfskeljaplóg en alltaf í litlu magni.

Sandskel (*Mya arenaria*) finnst aðeins á grunnsævi, 0-10 m dýpi. Skelin lifir niðurgrafin í leirbotni og er útbreiðsla og magn með öllu óþekkt hér við land. Sandskel þykir góð matskel erlendis og hafa oft borist fyrirspurnir um hana erlendis frá.

Beitukónsveiðar (*Buccinum undatum*) hófust hér við land 1996 í Breiðafirði. Árið á eftir var afli í hámarki 1300 tonn. Árið 1998 lágu veiðar og vinnsla niðri vegna markaðsaðstæðna en hófust aftur 1999 og árið 2000 var landað 800 tonnum. Litlar upplýsingar eru til um stofnstærð beitukóns í Breiðafirði en þau veiðisvæði sem eru þekkt eru lítil og gengur hratt á þau. Ekkert er vitað um stofnstærð og útbreiðslu beitukóns annars staðar við landið, en hann finnst allt í kringum Ísland á 0-100 m dýpi. Veiðarnar eru árstíðabundnar þar sem um hrygningartímenn fást fá dýr í gildrur. Hér mætti auka nýtingu með fundi nýrra veiðisvæða.

Ígulkeraveiðar (*Strongylocentrotus droebachiensis*) hófust hér 1992 og náðu hámarki 1994, en þá var landað 1500 tonnum aðallega úr Breiðafirði og Húnaflóa. Árið 1997 fór aflinn niður í 20 tonn og hefur farið minnkandi síðan. Aflasamdráttur skýrist af markaðsaðstæðum en markaðir féllu og hafa ekki verið endurreistir síðan. Ekki er stofnstærð ígulker þekkt né heldur útbreiðsla. Hér mætti auka (hefja) nýtingu á stofnum með nýtingu á þeim veiðisvæðum sem þekkt eru og fundi nýrra svo framarlega sem markaður finnst.

Samantekt:

Kanna mætti útbreiðslu og veiðihæfni nýrra tegunda og markaði fyrir þær ásamt þeim sem áður hafa verið nýttar. Arðsemismat þyrfti einnig að gera fyrir hverja tegund.

9.3 Viðauki 3: Líftækni sjávarfangs

Dr. Jón Bragi Bjarnason, prófessor við Háskóla Íslands

Stutt greinargerð um líftækni sjávarfangs frá dr. Jóni Braga Bjarnasyni, prófessor í lífefnafræði við Háskóla Íslands.

Efnisyfirlit

1. Skilgreining
2. Fyrirtæki á Íslandi
3. Rannsóknir og þróun
4. Möguleikar og sérstaða lífefna úr sjávarfangi
5. Tillögur um eflingu rannsókna og þróunarvinnu

Skilgreining

Hvað er líftækni sjávarfangs ?

Eftirfarandi upptalning gefur hugmynd um sviðið:

- a. Vinnsla, markaðssetning og sala verðmætra lífefna úr sjávarfangi, sérstaklega úr verðlitlum úrgangi sjávarfangs. Dæmi: Vinnsla ensíma úr þorskslógi, vinnsla lýsis úr lifur, vinnsla himnufitu úr hrognum, vinnsla kítíns og kítósans úr rækjuskel með hefðbundnum aðferðum (sýrum og bösum).
- b. Notkun líftæknilegra aðferða í fiskvinnslu og vinnsla lífefna úr sjávarfangi til að auka verðmæti afurða eða framleiðni vinnslunnar (í staðinn fyrir eða ásamt með véltæknilegum aðferðum). Dæmi: Vinnsla bragðefna úr sjávarfangi með ensímum, vinnsla kítíns og kítósans úr rækjuskel með ensímum, vinnsla umbreyttra fituefna úr sjávarfangi með ensímum, vinnsla smokkfisks (himmulosun) með ensímum, síldarvinnsla með ensímum, notkun ensíma úr sjávarfangi við ostagerð og leðurvinnslu, vinnsla próteinefnis og astaxanthins úr rækjuskel með ensímum.
- c. Notkun erfðatækni til að endurbæta afurðir fiskiðnaðar eða lífefna úr sjávarfangi. Dæmi: Endurbætt ensím úr þorski (stöðugri ensím með víðara notagildi og lengra geymsluþol). Erfðabreyttur eldisfiskur sem t.d. vex hraðar en náttúrulegur fiskur og hefur aukið viðnám gegn sjúkdómum.

Fyrirtæki á Íslandi

Vitað er um nokkur innlend fyrirtæki, sem starfa á sviði líftækni sjávarfangs, en þau eru:

Norðurís hf. á Höfn í Hornafirði, sem framleiðir og selur bragðefni úr sjávarfangi til innlendra og erlendra aðila. Dæmi um slíkar vörur eru HumarBragð, RækjuBragð, UfsaBragð, KúffiskBragð, sem unnin eru með ensímblöndunni Kríotín úr þorskslógi.

Þessi tækni er einkaleyfisvarin. Norðurís stundar rannsóknir og þróun á vinnslu bragðefna með ensímum.

Ensímtækni ehf. í Reykjavík vinnur Pensím (trypsín og chymotrypsín) úr Kríótíni til notkunar í náttúruæfni, snyrtivörur og lyf. Dæmi um slíkar vörur er neytendavaran PENZIM húðáburður, sem nú er seldur á Íslandi og víðar. Þessi tækni er einkaleyfisvarin. Ensímtækni stundar rannsóknir á vinnslu og notkun hreinsaðra ensíma úr sjávarfangi.

Prímex hf. á Siglufirði vinnur kítín og kítósan úr rækjuskel með hefðbundnum aðferðum, þ.e. með sýru og basa meltu og selur til erlendra fyrirtækja. Primex stundar rannsóknir og þróunarstarf á fásykrum úr kítósani.

Norður ehf. er eignarhaldsfélag um einkaleyfi á vinnslu bragðefna úr sjávarfangi með ensímum úr fiskum og stundar rannsóknir og þróun á notkun ensíma úr sjávarfangi (Kríótíns) í matvælaíðnaði og leðuriðnaði.

Rannsóknir og þróun

Líftækni, sem nýtt athafnasvið, byggir mjög á rannsóknum og þekkingu. Vegurinn frá rannsóknum til markaðar getur í sumum tilvikum verið tiltölulega stuttur og einfaldur og haft lágan stofnkostnað í för með sér, þótt rannsóknirnar að baki geti tekið langan tíma, krafist mikillar sérhæfðrar þekkingar og kostað verulega fjármuni.

Í líftækni er oft um þekkingarstökk (paradigm shift) að ræða, sem leiðir til nýrra og áður óþekktra afurða, en ekki fyrst og fremst til endurbóta á eldri aðferðum, sem leiða svo til aukinnar nýtingar, úrbóta eða framleiðniaukningar. Af þessum ástæðum getur verið erfitt að gera áætlanir um eða reikna með yfirfærslu niðurstaðna rannsókna í líftækni til framleiðslu og sölu. Í þessu felst bæði styrkur og veikleiki þessa sviðs.

Einkaleyfi eru mjög mikilvæg í greininni og geta veitt viðkomandi starfsemi verulega viðskiptavernd. Kunnugt er um fleiri en 10 einkaleyfi á sviði líftækni sjávarfangs í eigu íslenskra aðila.

Rannsóknir á Íslandi í líftækni sjávarfangs hafa nú verið stundaðar í um aldarfjórðung eða frá því að Jón Bragi Bjarnason og samstarfsmenn hófu árið 1978 rannsóknir á ensímum úr fiskum, eðli þeirra og eiginleikum, vinnslu og notkun. Þá er að nefna rannsóknir Guðmundar G. Haraldssonar og samstarfsmanna á umbreyttum fitum úr sjávarfangi með ensímum, rannsóknir Ágústu Guðmundsdóttur og samstarfsmanna á endurbættum ensímum sjávarfangs með erfðatæknilegum aðferðum. Ennfremur rannsóknir Jóhannesar Gíslasonar og samstarfsmanna á fásykrum úr kítósani. Þessar rannsóknir hafa leitt til nýrrar þekkingar og einkaleyfa, auk framleiðslu og sölu nýrra og áður óþekktra afurða eins og náttúrulegra bragðefna, ensíma í náttúruvörur, snyrtivörur og lyf, húðáburða og snyrtivara, umbreyttra fitefna og fásykra úr kítósani.

Möguleikar og sérstaða lífefna úr sjávarfangi

Ástæður þess að lífefni úr sjávarfangi njóta nú aukinnar eftirspurnar á alþjóðamarkaði miðað við sambærileg lífefni úr dýrum, plöntum og bakteríum eru þríþættar. Í fyrsta lagi eru taldar minni líkur á að smitsjúkdómar berist með lífefnunum úr fiskum en spendýrum í menn. Í þessu sambandi má geta þess að farið er að banna notkun lífefna úr húsdýrum í snyrtivörur, lyf og í líftæknivinnslu. Í öðru lagi má vísa til jákvæðrar ímyndar hafsins og hreinleika þess sem uppruna lífefna úr sjávarfangi miðað við mengað yfirborð jarðar. Í þriðja lagi hefur komið í ljós að lífefni úr sjávarfangi hafa í mörgum tilvikum meiri eða betri virkni en sambærileg efni úr öðrum lífverum. Hér er til dæmis átt við aukna virkni ensíma úr sjávarfangi og jákvæð áhrif fitu úr sjávarfangi (lýsis) á heilsu manna.

Tillögur um eflingu rannsókna og þróunar í líftækni sjávarfangs

Mikilvægt er að efla til muna rannsóknir á eðli og eiginleikum lífefna úr sjávarfangi okkar Íslendinga í breiðum skilningi. Þetta hefur bæði almennt gildi fyrir þekkingu á umhverfi okkar og íslenskum veruleika, og sértækt gildi með tilliti til bættrar nýtingar á sjávarfangi og aukinnar verðmætasköpunar úr veiddum afla.

Þau svið sem eðlilegt er og rökrétt að setja í forgang á þessum vettvangi eru eftirfarandi: **rannsóknir á lífefnum sjávarfangs, rannsóknir á notkun lífefna í fiskiðnaði og öðrum iðnaði, og rannsóknir á erfðabreyttum lífefnum sjávarfangs.** Verkefni á þessum sviðum, sem vænlegt er að leggja áherslu á eru:

- Ensím úr sjávarfangi og notkun þeirra
- Prótein úr sjávarfangi og notkun þeirra
- Himnufitur (fosfófitur) úr sjávarfangi og notkun þeirra
- Búkfítur (lýsi) úr sjávarfangi og notkun þeirra
- Fásykrur úr sjávarfangi og notkun þeirra
- Notkun ensíma í vinnslu sjávarfangs og annarri vinnslu
- Erfðabreytt ensím úr sjávarfangi og notkun þeirra

Dæmi um þessi lífefni eru: Trypsín, chymotrypsín og elastasi úr þorski, kollagen úr fiskum, fosfófitur úr hrognum, umbreyttar fitur úr lýsi, fásykrur úr kítósani, notkun kríótíns úr þorski í fiskvinnslu, erfðabreytt þorskatrypsín til lyfjagerðar.

Vert er að benda á að á Íslandi er til staðar nokkur mannaflí, sem er fær um að fást við verkefni á sviði líftækni úr sjávarfangi, auk tækja, aðbúnaðar og aðstöðu. Mikilvægt er að beina þessum mannafla í farveg rannsókna og þróunar í líftækni sjávarfangs með veglegum styrkjum. Þá er einnig mjög brýnt að beina ungu og efnilegu námsfólki inn á þessa braut. Samvinna og samráð við starfandi fyrirtæki í líftækni á Íslandi er einnig nauðsynleg. Jafnframt er eftirsóknarvert að öflug fyrirtæki á sviði sjávarfangs og lyfjagerðar taki þátt í þessari þróun.

