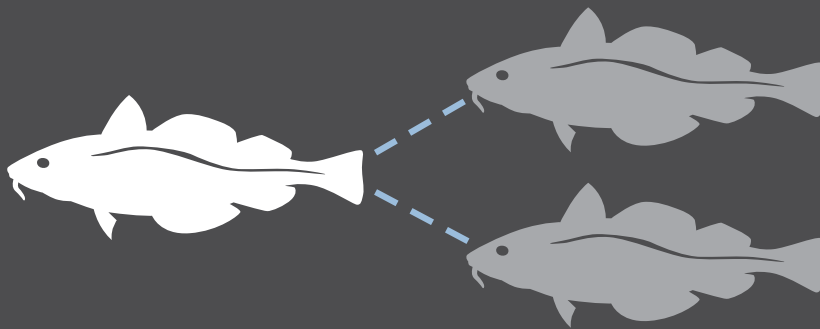


TVEIR FYRIR EINN





Tveir fyrir einn - Fullvinnsla aukaafurða og líftækni í sjávarklasnum 2013

© Íslenski sjávarklasinn 2013

ISBN 978-9935-9083-5-3

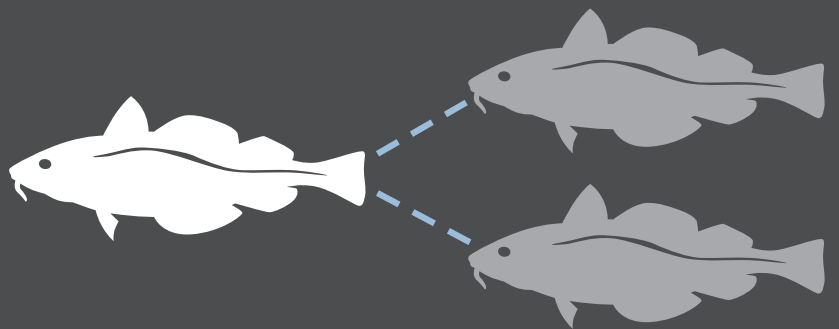
Höfundar:

Bjarki Vigfússon
Gunnar Sandholt
Haukur Már Gestsson
Þór Sigfússon

Nóvember 2013

TVEIR FYRIR EINN

Fullvinnsla aukaafurða og
líftækni í sjávarklasnum 2013



Formáli

Í skjóli hins hefðbundna sjávarútvegs á Íslandi hefur myndast öflug þyrping fyrirtækja, svokallaður sjávarklasi, sem þjónað hefur sjávarútvegi, vinnur úr afurðum hans og þróar tæknibúnað fyrir hann. Þessi nýi sjávarútvegur býr ekki við þær takmarkanir sem náttúran setur hefðbundnum sjávarútvegi heldur geta þessi fyrirtæki flutt út vörur sínar og þekkingu óháð aflabrögðum hér heima. Sjávarklasinn mun þannig ekki gera einungis út á auðlindir í hafinu heldur mannauðinn. Sú auðlind hefur þann eiginleika að hún vex því meira sem hún er nýtt.

Íslendingum hefur ekki lánast að móta nægilega skýra stefnu eða sátt í atvinnumálum sem snerta hafið. Kannski er það vegna þess að hafið er alltumlykjandi og við sjáum hreinlega ekki skóginn fyrir trjánum. Eins og oft hefur stefnan mótast af aðstæðum hverju sinni. Þannig hafa minnkandi aflaheimildir ugglaust haft veigamest áhrif á áherslu íslensks sjávarútvegs á gæði og betri nýtingu afla. Nú er svo komið að Íslendingar geta hiklaust fullyrt að þjóðin er á margan hátt þegar leiðandi í hagnýtingu aukaafurða hvítfisks í heiminum.

Sá árangur sem náðst hefur hingað til hefur ekki síst orðið að veruleika með góðu samstarfi útgerðarfyrirtækja, frumkvöðla og rannsóknastofnanna á borð við Matis (og fyrirrennara þess, Rf). Dr. Jón Bragi Bjarnason heitinn var einn af frumkvöðlum héraendis í nýtingu aukaafurða úr þorski. Við rannsóknir sínar við Háskóla Íslands tók hann snemma eftir því að þrátt fyrir það að sjómenn vinni við erfiðar aðstæður þá virtust hendur þeirra margra vera sléttari en ætla mætti. Þetta leiddi til áhuga hans á því að skoða hvort það að sjómenn handfjötluðu mikinn fisk hefði þessi áhrif. Þannig hófst samstarf Jóns Braga við útgerðir og áralangt rannsókn- og þróunarstarf. Fyrirtæki hans, Ensímtækni (Zymetech), er nú leiðandi í heiminum í nýtingu ensíma úr þorski.

Árangur er ótvíræður en við getum gert mun betur. Stefna um nýjan sjávarútveg þarf að taka mið af mörgum þeim nýju tækifærum sem felast í frekari úrvinnslu afurða. Klasasamstarf byggir á þeirri hugmyndafræði að efla samstarf fyrirtækja, oft þvert yfir hefðbundin mæri atvinnugreina og skapa þannig verðmæti. Sú kortlagning sem hér liggur fyrir er dæmigerð fyrir klasavinnu sem hefst ávallt á ítarlegri samantekt á því hvað fyrirtæki eru að vinna, greiningu á verkefnum sem kunna að njóta samlegðaráhrifa og þeim tækifærum sem í þeim felast. Þessi samantekt sýnir glögglega hversu mörg verkefni eru í gangi víða um land á þessu sviði. Eftir fjölmörg viðtöl við forsvarsmenn nýsköpunarfyrirtækja er þó ljóst að mörg þeirra hafa lítið rætt saman og einstaklingar hafa margir hverjir aldrei hist. Tilgangur þessa rits er að vekja athygli á fjölmörgum fyrirtækjum á þessu sviði og hvetja til þess að frumkvöðlar ræði saman og efla samstarf sitt.

Í stefnumörkun til framtíðar þarf miklu meiri fjárfestingar í fólki. Það er engan veginn ásættanlegt að ætla veikum opinberum rannsóknarsjóðum að útvega bróðurpart þess fjár sem þarf til rannsókna og þróunar í nýja sjávarútveginum. Til þess þurfum við öfluga fjárfestingarsjóði og betri tengingar sjávarútvegs og heilsuiðnaðar. Í stefnunni sjálfri þarf að hnykkja á mikilvægi ýmissa þeirra þátta sem nýr sjávarútvegur hvílir á; menntun og rannsóknnum, stöndugum gjaldmiðli, samstarfi fyrirtækja, umhverfismálum, frumkvöðlum og áhættufé.

Stefnan um „Tveir fyrir einn“, tvöföldun heildarverðmætis hvers þorsks sem veiðist hér við land, er engin óskhyggja heldur tækifæri til að skapa spennandi atvinnuöguleika fyrir ungt fólk og mikil verðmæti.

Þór Sigfússon

Framkvæmdastjóri Íslenska sjávarklasans



Efnisyfirlit

Inngangur	6
1. Hvað er fullvinnsla aukaafurða og líftækni?	6
Virðishámörkun aflans er aðalatriðið	6
Nýting og fullvinnsla aukaafurða	7
Líftækni og lífvirk efni	8
2. Virðiskeðja og virðispýramíði sjávarafurða	9
Virðiskeðja sjávarafurða	10
Virðispýramíði sjávarafurða	11
3. Veiðar, vinnsla og nýting hráefna í íslenskum sjávarútvegi – þróun síðustu 20 ára	13
4. Aukahráefni og nýtingarmöguleikar þess	15
4.1 Aukahráefni og aukaafurðir	15
4.2 Líftækni afurðir	19
5. Fyrirtæki í fullvinnslu aukaafurða og líftækniþætti tengdum sjávarútvegi	23
5.1 Þekkingarfyrirtæki í nýsköpun, líftækni, hönnun og fleira	23
5.2 Niðursuða lifur, vinnsla hrogna og önnur sambærileg framleiðsla	28
5.3 Önnur líftækniyrirtæki og rannsóknarstofnanir tengdar líftækniannsóknunum í sjávarklasunum	30

Inngangur

Með þessari samantekt er í fyrsta sinn gerð tilraun til að kortleggja og ná utan um fullvinnslu aukaafurða í íslenskum sjávarútvegi og hagnýtingu líftækninnar innan sjávarklasans sem henni tengist. Tilgangur skýrslunnar er enn fremur að ná utan um og greina þá þróun sem verið hefur í þessum geirum síðastliðna tvo áratugi og varpa ljósi á stöðuna í samtímanum, greina hvaða hráefni það er sem fellur til við hefðbundna fiskvinnslu en mætti nýta betur, greina hvers konar afurðir framleiddar eru eða mætti framleiða úr þessu hráefni, og þá ekki síst hvers konar líftækni afurðir vinna mætti úr því. Í lok skýrslunnar er svo tekinn saman listi yfir fjölmörg fyrirtæki sem starfa við ýmis konar fullvinnslu aukaafurða eða líftækni henni tengdri á Íslandi. Listinn er því miður ekki tæmandi en nýtist frekar sem upphafið að kortlagningu þessara geira á Íslandi.

Skýrslan í heild sinni er svo vettvangur til þess að lýsa einum mest spennandi og ört vaxandi sprota sjávarklasans á Íslandi og þeim tækifærum sem þar búa.

Einhverjum kynni að finnast einkennilegt að fjalla um fullvinnslu aukaafurða og líftækni í sömu andrá. Við lestur skýrslunnar verður hins vegar ljóst að líftækniðnaður sjávarklasans er nátengdur fullvinnslu aukaafurða enda eru líftækni afurðirnar nær allar unnar úr aukahráefni sjávarafans.

Það er enginn vafi á að gríðarleg tækifæri liggja á sviði líftækni og fullvinnslu sjávarafurða innan sjávarklasans hér á landi. Þessi tækifæri þarf að nýta en þau krefjast

mikillar vinnu, fjármagns, rannsókna og þróunarstarfs. Miklir hagsmunir eru í húfi að þróun í átt að bættri aflanýtingu verði haldið áfram og að vel takist til við verðmætahámörkun þess takmarkaða afla sem landað er ár hvert, ekki síst þegar litið er til þess hve mikið má auka útflutningstekjur þjóðarbúsins með þessum hætti og skapa ný og spennandi hálaunastörf í sjávarútvegi og tengdum greinum.

1. Hvað er fullvinnsla aukaafurða og líftækni?

Virðishámörkun aflans er aðalatriðið

Sjávarútvegurinn býr við náttúrulegar takmarkanir með tilliti til aflamagns. Því er háværkun virðis þess afla sem veiða má hverju sinni sjávarútveginum og sjávarklasanum í heild mikið keppikefli, enda ein augljósasta leið sjávarklasans til auka verðmætasköpun sína og vaxa inn í framtíðina.

Frá sjónarhóli útgerðarinnar, sem ber ásamt fleirum höfuðábyrgð á meðferð aflans og þeim verðmætum sem skapa má úr honum, má nálgast þessa virðishámörkun aflans frá tveimur hliðum. Annars vegar aðfangahlið útgerðarinnar og hins vegar afurðahlið útgerðarinnar. Háværkun virðis aflans, að gefinni þekkingu og tæknistigi hvers tíma, er aðeins hægt að komast nærri með því að velja þá framleiðsluferla, bæði aðfanga- og afurðamegin, sem eru til þess fallnir að hámarka virði þess afla sem leyfilegt er að veiða hverju sinni.



Aðfangahlið framleiðslunnar snýr að birgjum útgerðarinnar. Hér er t.d. átt við kælitækni og íblöndunarefni sem nota á til að varðveita afurðirnar. Frá sjónarhóli útgerðarinnar eru tæknifyrirtæki sem bjóða kælilausnir því á aðfangahlið framleiðslunnar (baktengsl) og stuðla þar að hámarksun aflavirðis útgerðarinnar. Aðfangahlið útgerðarinnar er ekki til umfjöllunar í þessari samantekt en vel má hugsa sér að taka saman slíkt yfirlit og hvernig framfarir, t.d. á sviði kælitækni, hefur stórbætt meðferð aflans, aflanýtingu og gæði afurða undanfarin ár og áratugi í íslenskum sjávarútvegi.

Afurðahlið framleiðslu útgerðarinnar snýr aftur að viðskiptavinum hennar, sama hvort það eru endanlegir neytendur eða fyrirtæki sem vinna aflann frekar áður en hann ratar til neytenda. Virðishámörkun aflans á afurðahlið útgerðarinnar snýr þannig að því að fá sem hæst verð fyrir sem mest af afurðum, en talsvert hátt hlutfall afla fer jafnan til spillis í vinnslu sjávarafurða, en nýtingarhlutfallið getur verið misjafnt milli tegunda og vinnsluáðferða.

Efni þessara skýrslu snýr einkum að afurðahlið útgerðarinnar, þ.e. hvernig megi búa til sem mest verðmæti úr takmörkuðum afla útgerðarinnar, sér í lagi með fullvinnslu aukaafurða og hagnýtingu líftækninnar í vöruþróun.

Til frekari útskýringar mætti því segja að alltumlykjandi takmark útgerðarinnar og þeirra sem vinna afurðir hennar áfram sé, eða eigi í það minnsta kosti að vera, virðishámörkun hins takmarkaða afla. Það getur hins vegar verið afar flókið að finna þá ferla og þær vinnslusamsetningar sem hámarka virði aflans. Virðishámörkun þarf til að mynda ekki endilega að felast í því að koma nákvæmlega öllum veiddum afla í einhvers konar framleiðslu. Það getur reynst tiltekinni útgerð hagkvæmt að henda einhverjum hluta aflans fyrir borð, t.d. slógi og haus, til þess að skapa frystirými fyrir verðmætari afurðir, í það minnsta að gefinni stærð og skipulagi vinnsludekks skipsins.

Önnur umfjöllunarefni samtímans tengd virðishámörkun afla snúa til dæmis að fullvinnslu hefðbundinna bolfiskafurða innanlands í stað þess að senda aflann í stórum stíl óunnin í gámum úr landi. Afar erfitt getur verið að finna rétt hlutfall þessara ólíku nýtingarmöguleika þannig að útflutningsverðmæti aflans verði hámarkað. Einnig hefur umfjöllun um vinnslu uppsjávartegunda, til dæmis loðnu, síldar og makríls, til mannelis fremur en að senda aflann til bræðslu, fengið nokkra athygli. Þar þykir einsýnt að

á meðan mannelismarkaðir fyrir þessar tegundir eru ómettaðir muni sá nýtingarmöguleiki aflans hámarka aflaverðmætin, enda fást þar mun betri verð fyrir hvert veitt kíló.

Bætt nýting sjávarafla er gríðarlega mikilvæg, um það vitnar efni þessara skýrslu. Fáir efast þannig um að skapa megi mikil verðmæti með því að nýta betur það hráefni sem ratar í veiðarfærin ár hvert, ekki síst aukahráefnið. Bætt magnnýting aflans er þannig mikilvæg, mikilvægara er hins vegar að reyna að finna það nýtingarhlutfall hverrar tegundar sem hámarkar hlutfall þeirra afurða sem fara í dýrustu afurðaflokkana á hverjum tíma.

Virðishámörkun takmarkaðs afla er þannig markmiðið sem stefnt er að. Fullvinnsla aukaafurða og hagnýting líftækninnar, sem fjallað er um í þessari samantekt, spila nú sífellt stærra hlutverk í þessari virðishámörkun íslensks sjávarafla og mikil gróska virðist einkenna þessa geira sjávarklasans. Því er afar áhugavert nú að kortleggja þessa geira, greina þróun þeirra síðustu árin og áratugina, og skapa vettvang til að lýsa framtíðarmöguleikum þeirra. Um leið fæst einnig mynd af einum mest spennandi vaxtabroddi sjávarklasans á Íslandi um þessar mundir.

Nýting og fullvinnsla aukaafurða

Líkt og fram kom hér að framan snýr efni þessarar skýrslu einkum að afurðahlið útgerðarinnar, þ.e. hvernig megi búa til sem mest verðmæti úr afla útgerðarinnar, meðal annars með því að hækka nýtingarhlutfall aflans (minnka það sem fer til spillis). Efni þessarar samantektar er enn fremur takmarkað við fullvinnslu aukaafurða og hagnýtingu líftækninnar í vöruþróun sjávarklasans, en fullvinnsla aukaafurða og hagnýting líftækninnar er ein leið af mörgum sem útgerðin og aðrir sem vinna úr afurðum hennar geta farið, og kjósa nú að fara í auknum mæli, til að hámarka þau verðmæti sem fá má úr takmörkuðum aflanum. Þá stuðlar fullnýting að bættri umgengi við auðlindina sjálfa svo og umhverfið.

Fullvinnsla aukaafurða er nýting aukahráefnis til vöruþróunar og verðmætasköpunar, sama hvers eðlis sú nýting eða framleiðsla er. Líkt og skýrt er frá í næstu köflum skýrslunnar er hægt að skapa afar verðmætar vörur með fullnýtingu aukaafurða. Með því að færa sig upp virðisþýramíða sjávarafurða (sjá kafla 2) má raunar sækja inn á ný framleiðsluvið, svo sem lyf- og lækningavöruframleiðslu, en það þótti eitt sinn vafalítið nokkuð fjarlæg hugmynd að íslenskar sjávarafurðir

gætu tengst slíkri framleiðslustarfsemi með svo beinum hætti. Eitt af því sem gert hefur þessa þróun mögulega er framþróun líftækninnar, og þá ekki síst öflugt rannsóknarstarf íslenskra vísindamanna með afurðir hafsins.

Aukahráefni:

Afskurður, bein/hryggir, haus (gellur, kinnar, augu), hrogn, lifur, roð, skel og klær, slóg (magi, milta, skúflangar, sundmagi, þarmar, bris), svil, vinnsluvatn og annað sambærilegt.

Þegar rætt er um lífvirk efni í mætvælunum sjálfum, til dæmis í svokölluðu markfæði eða í fæðubótarefnum, er um að ræða eðlislæga efnisþætti í matvælunum sem reiknað er með að hafi með einhverjum hætti góð áhrif á heilsu þeirra sem neytir matvælna. Dæmi um slíkt eru omega-3 fitusýrur sem vinna má úr ýmsu sjávarfangi.

Aukahráefni frá fiskvinnslu hentar einkar vel til framleiðslu ýmissa líftæknaífurða en með slíkri framleiðslu má auka verulega verðmæti aukahráefnisins, jafnvel skapa verulega verðmætar vörur úr hráefni sem áður hafði ekki þekkt nýtingarmöguleika. Þá er mögulegt að vinna líftæknaífurðir úr ýmsum öðrum sjávarlífverum, svo sem bakteríum og sjávarþörungum, en slík framleiðsla er vel þekkt og nokkur fyrirtæki á Íslandi hagnýta sér ýmsa virkni sjávarþörungna í vöruþróun sinni og framleiðslu.

Líftækni og lífvirk efni

Líftækni er tækni sem notar lífverur eða einstaka hluta þeirra, frumur eða frumuhluta, til framleiðslu afurða, eða til að hafa áhrif á náttúrulega ferla. Líftækni er þannig fag þar sem frumur eða frumuhlutar eru notaðir til að framkvæma efnahvörf til að framleiða einstök efni sem við getum nýtt okkur, til dæmis í matvælaíðnaði eða við framleiðslu lyfja.

Líftækni snýr að hagnýtingu líffræðilegrar eða lífefnafræðilegrar þekkingar, og nýtur sífellt meiri vinsælda í framleiðslu lyfja og lækningavara, snyrtivara og ekki síður í matvælaframleiðslu. Þá er líftækni einnig hagnýtt við úrlausn margvíslegra tæknilegra vandamála, til dæmis í mengunarvörnum og við niðurbrot úrgangs.

Sjávarlíftækni er undirgrein líftækninnar og tekur eðli málsins samkvæmt aðeins til fruma og frumuhluta sjávarlífvera. Dæmi um hagnýtingu sjávarlíftækninnar er einangrun ensíma sem finnast í meltingarfærum Norður-Atlantshafsborsksins, en ensímin má nýta í húð- og lækningavörur til að flýta fyrir endurnýjun og græðandi ferlum húðarinnar. Sjávarlíftækni hefur notið mikillar athygli undanfarna áratugi enda skýrist það nú óðum hve gríðarmiklir og spennandi möguleikar eru við hagnýtingu líftækninnar þegar hafið og lífverur þess eru annars vegar.

Líftæknin á sér langa sögu innan matvælagarðar og í matvælaframleiðslu, en á sennilega eftir að setja mark sitt enn frekar á þennan iðnað þegar fram í sækir, jafnvel gjörbreyta landbúnaði og matvælaíðnaði heimsins eins og við þekkjum hann.

Líftæknaífurðir:

Amínósýrur, bragðefni, ensím, fosfólípíð, gelatín, glúkósamín, kalsíum, kítosan og kítín, kollagen, olíur (lýsi og fitusýrur), prótein, vítamín, bætiefni og fleira.

2. Virðisæðja og virðis- þýramíði sjávarafurða

2.1 Virðisæðja sjávarafurða

Virðisæðja er röð athafna sem fyrirtæki í tiltekinni atvinnugrein annast í þeim tilgangi að koma verðmætri vöru eða þjónustu á markað. Hún lýsir viðskiptaferlum fyrirtækja allt frá þróun og framleiðslu afurða yfir í sölu og markaðssetningu. Michael Porter kynnti virðisæðju sína til sögunnar á 9. áratug síðustu aldar en hann lýsir hugtakinu á þessa leið í bók sinni *Competative Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*:

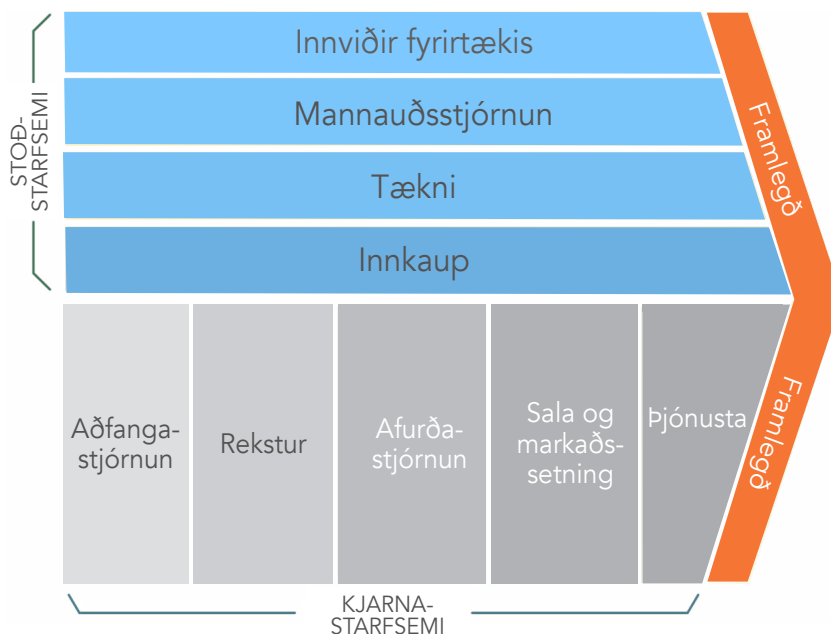
„Hugmyndin um virðisæðjuna er byggð á því að sjá fyrirtæki sem ferla, hugmyndinni um að líta á framleiðslu (eða þjónustu) sem kerfi sem búið er til úr undirkerfum sem hvert felur í sér inntak, umbreytingarferla og úttak. Inntök, umbreytingarferlar og úttök fela í sér öflun og notkun aðfanga – peninga, vinnuafis, efna, búnaðar, bygginga, lands og stjórnunar. Hvernig athöfnum virðisæðjunnar er háttað ákvarðar kostnað og hefur áhrif á afkomu.“

Almenn virðisæðja í íslenskum sjávarútvegi hefur verið sett fram með margvíslegum hætti í fjölmiðlum, fræðiritum og rannsóknaskýrslum. Reynt hefur verið að aðlaga hana að íslenskum aðstæðum og í kjölfarið hefur flestum orðið samt að tala um að hennar hlutverk sé að koma sjávarafurðinni „á disk neytenda“ með allra skilvirkasta og hagkvæmasta hætti. Oft hefur verið gert ráð fyrir að eingöngu séu framleidd matvæli úr sjávarafli.

Tilgangur þessarar samantektar er að varpa ljósi á stöðu fullvinnslu aukaafurða og líftækni henni tengdri á Íslandi. Því er virðisæðjan hér lögð fram á þann hátt að fremsta tilætlun hennar sé að hámarka það verðmæti sem skapa má úr auðlindum hafsins. Þannig er ekki tekin afstaða til þess hvers kyns afurðir skapa þetta verðmæti, né úr hvaða hlutum hráefnisins það er skapað. Markmið virðisæðjunnar er einfaldlega að hámarka hagnýtingu auðlinda hafsins.

Þegar afli hefur verið unninn, á einn eða annan hátt, er bróðurpartur afurða seldur á erlenda markaði. Raunar á sjávarklasinn á Íslandi tilveru sína að þakka þeirri staðreynd. Hérlandis væri ekki mikil atvinnustarfsemi í kringum sjávarútveg ef ekki væri fyrir spurn eftir afurðum hans á erlendum mörkuðum. Því er virðisæðjan hér látin hafa það leiðarljós að hámarka útflutningsvirði afurðanna. Með því er meðal annars skerpt á mikilvægi góðra flutninga, dreifingar og markaðsstarfs í því að auka verðmætin sem skapast í virðisæðjunni.

Mynd 1: Virðisæðja Porters



Virðis_keðja_sjavarafurða_á_Íslandi

Virðis_keðja_sjavarafurða_á_Íslandi_sýnir_röð_athafna_som_fyrirtæki_í_sjavarútvegi_og_tengdum_greinum_annast_í_þeim_tilgangi_að_koma_verðmætri_vöru_á_markað_som_unnin_er_úr_auðlindum_hafsins.Í_grófum_dráttum_þarf_að_afla_hráefnisins_(inntak),_umbreyta_því_í_verðmæta_vöru_(umbreytingarferlar)_og_koma_vörunni_á_markað_(úttak).

Öflun_hráefnisins_fer_fram_méð_veiðum_og_eldi.Hráefnið_er_annaðhvort_sótt_méð_skipum_og_bátum_eða_ræktað_í_eldi_eins_og_hver_önnur_landbúnaðarvara.Þessir_fyrstu_hlekkir_virðis_keðjunnar_eru_afar_mikilvægir_og_ýmsir_þættir_í_þessum_ferlum_geta_orðið_þess_valdandi_að_verðmæti_hinnar_endanlegu_vöru_eykst_eða_framleiðslan_verður_hagkvæmari.Þar_má_nefna_tækniþróun_af_ýmsu_tagi,_þekkingu_og_kunnáttu_þeirra_som_veiða_eða_rækta_aflann_og_stjórnun_og_skipulagning_hjá_útgerðar-_eða_fiskeldisfyrirtækjunum.Allir_þessir_þættir_geta_svo_styrkst_frekar_méð_rannsóknun,_þróun,_menntun_og_fjárfestingu.Þegar_hráefninu_hefur_verið_komið_á_land_tekur_við_vinnsla_þar_som_hráefninu_er_umbreytt_í_verðmætar_vörur.Þessi_umbreyting_fer_nú_fram_méð_margvíslegum_hætti.

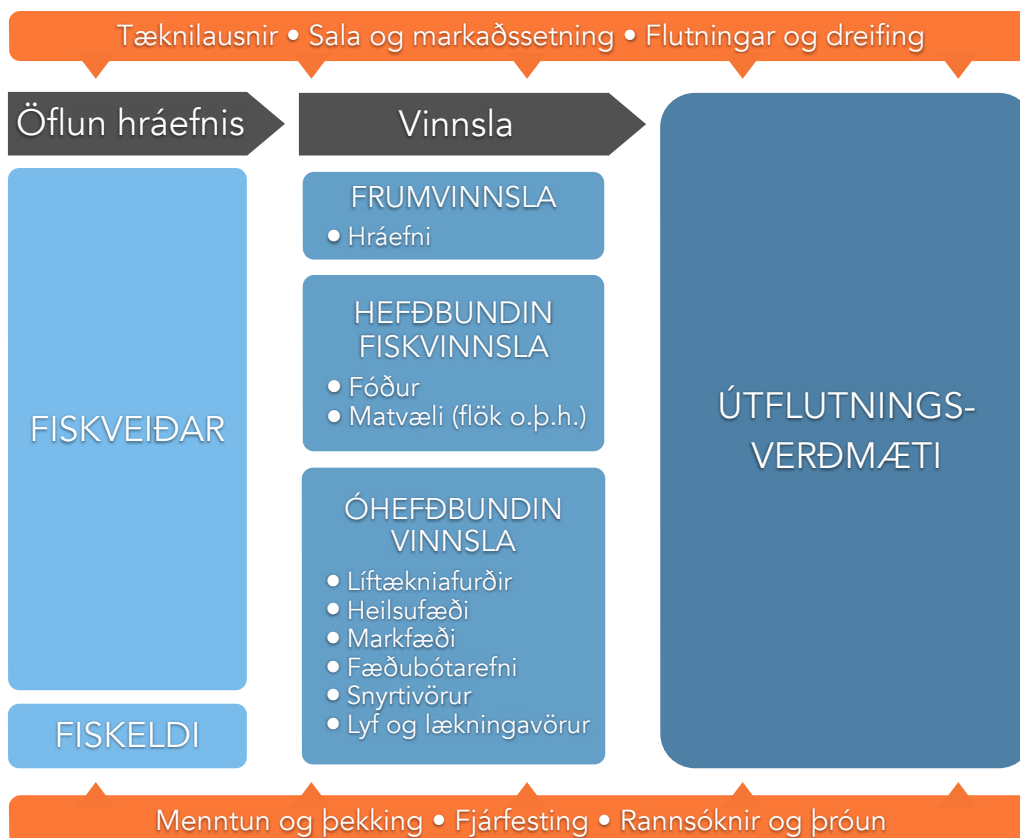
Frumvinnsla

Áður_en_sjavarútvegur_á_Íslandi_varð_jafn_þróuð_atvinnugrein_og_hún_er_nú_var_þessi_vinnsla_talsvert_meiri_en_nú_er.Stór_hluti_hráefnanna_fór_í_frumvinnslu_og_seld_beint_til_annarra_landa_som_skaða_úr_henni_meiri_verðmæti.Dæmi_um_frumvinnslu_er_slæging_og_heilfrysting_á_fiski.Til_samanburðar_má_líta_til_Rússlands_eða_Grænlands_samtímans,_en_þau_eru_rík_af_auðlindinni_en_sinna_í_stórum_stíl_áðeins_frumvinnslu_og_láta_þar_méð_eftir_öðrum_ríkjum_áð_hagnast_meira_af_auðlindinni_en_þau_sjálf.

Hefðbundin_fiskvinnsla

Upp_úr_miðri_20._öld_fór_íslenskur_sjavarútvegur_áð_þróast_og_verða_líkari_iðnvæddum_atvinnugreinum.Skip_stækkuðu,_framleiðsla_varð_meiri_og_hagkvæmari_og_sjavarútvegur_varð_sambærilegur_matvælaframleiðslu_í_öðrum_iðnvæddum_löndum.Mjöl_til_dýraeldis_úr_uppsjavarfiski_og_fryst_flök_úr_bolfiski_sköpuðu_mikinn_meirihluta_útflutningsverðmæta.Eftir_því_som_leið_á_20._öldina_varð_þessi_fóður-_og_matvælaframleiðsla_enþá_tækniþróaðri_og_fersk_flök_hófu_áð_skaða_þjóðinni_mikil

Mynd 2: Virðis_keðja_sjavarafurða_á_Íslandi



útflutningsverðmæti og gera enn. Þessa matvæla- og fódurframleiðslu má kalla hefðbundna fiskvinnslu.

Óhefðbundin fiskvinnsla

Hefðbundin fiskvinnsla skipar enn stærstan sess í sjávarútvegi á Íslandi en annars konar óhefðbundinni vinnslu hefur vaxið fiskur um hrygg á undanförunum árum. Þetta er vinnsla sem oft felur í sér nýtingu aukaafurða sem óumflýjanlega falla til samhliða framleiðslu hinna hefðbundnu afurða. Sá skilningur á framleiðslunni kann þó að breytast á komandi árum; aukaafurðirnar eru í auknum mæli að verða verðmætar afurðir og hugtökin aukahráefni og aukaafurð að verða hálfgerð tímasekkja.

Ísland skarar nú að vissu leyti fram úr á heimsvísu í nýtingu þessa hluta sjávaraflans. Þær vörur sem falla undir óhefðbundna framleiðslu á Íslandi eru heilsu- og markfæði, fæðubótarefni, snyrtivörur og lækningavörur. Elstu afurðirnar í þessum flokki eru til dæmis lýsi sem flokka má sem fæðubótarefni, hrogn í ýmsu formi og niðurlögð þorskalifur. Af nýrri afurðum nægir að nefna snyrti- og lækningavörur Zymetech sem unnar eru úr ensímum úr meltingarfærum þorsks, stoðtæki frá Kerecis sem unnin eru úr þorskroði og aðrar vörur sem lesa má um í þessari samantekt.

2.2 Virðisþýramíði sjávarafurða

Á myndinni á bls. 12 gefur að líta hinn svokallaða virðisþýramíða sjávarafurða. Með því að fara upp um þrep í honum er farið inn á verðmætari markaði og hærra verð fæst fyrir afurðirnar. Að sama skapi eykst þörf á fjárfestingu og rannsóknar- og þróunarstarfi.

Vitaskuld er sú afurðatalning sem felst í þýramíðanum ekki tæmandi. Ógjörningur er að spá fyrir um hvaða afurðir verður kleift að framleiða úr sjávarfangi í framtíðinni. Hér eru því aðeins taldir til markaðir sem íslensk fyrirtæki innan sjávarklasans hafa þegar hafið sókn á, óháð því í hversu miklum mæli það kann að vera.

Virðisþýramíða sjávarafurða má skipta niður í sjö flokka:

1. Hráefni

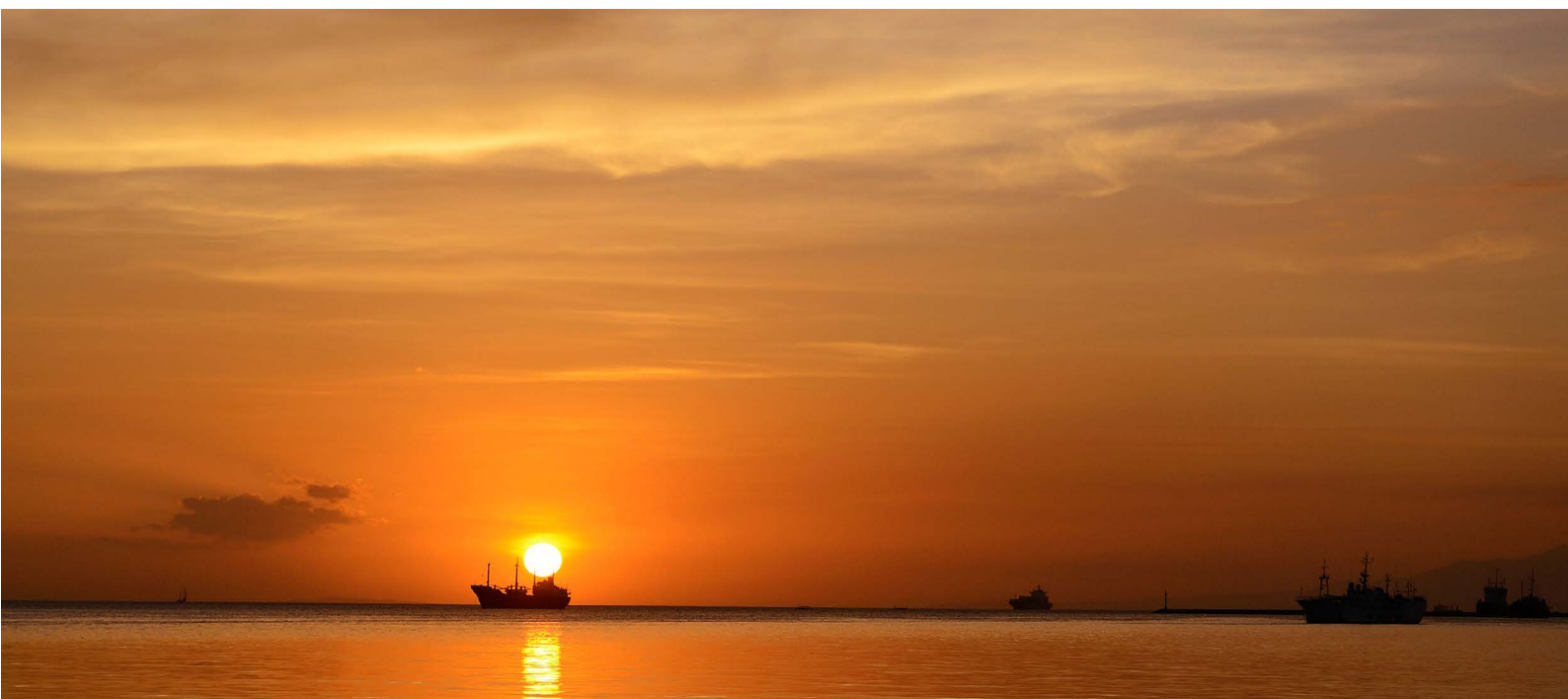
Undir þennan flokk fellur lítið eða ekkert unnið hráefni sem aðrir aðilar koma til með að vinna afurðir úr áður en þær fara á neytendamarkað. Í þessum flokki er meðal annars heilfrystur þorskur. Ef innviðir og þekking styðja ekki við áframvinnslu afurðar fer hún gjarnan á þennan markað. Nokkuð stór hluti makrílafla síðustu ára hefur farið þessa leið, en á árinu 2012 var útflutningsverðmæti heilfrysts makríls tæplega 19 milljarðar króna.

2. Dýrafóður

Í þessum flokki má finna mjöl og lýsi til dýraeldis. Þessar afurðir eru ekki ýkja verðmætar í samanburði við margar afurðir til manneldis. Þó fer umtalsverður hluti íslenskra sjávarafurða í þessa vinnslu og skapar talsverð útflutningsverðmæti. Eftirspurn eftir þessum afurðum hefur aukist mikið á undanförunum árum samfara vexti í fiskeldi um heim allan.

3. Matvæli

Matvælaflokkurinn er fjölbreyttasti vöruflokkurinn og skilar mestum verðmætum í þjóðarbúið. Mest verðmæti skapa fryst, söltuð og fersk fiskflök, en stærstur hluti þeirra afurða er seldur út í magnumbúðum sem erlendir



3. Veiðar, vinnsla og nýting hráefna í íslenskum sjávarútvegi – þróun síðustu 20 ára

Veiðar og vinnsla í íslenskum sjávarútvegi hafa tekið nokkuð stórtækum breytingum síðastliðna tvo áratugi. Eitt meginstef þessara breytinga er hagræðing og bætt rekstrarafkoma sjávarútvegsins, meðal annars fyrir tilstilli aflamarkskerfisins og þeirra breytinga sem framsal aflaheimilda fól í sér. Á þessum tveimur áratugum hefur magn heildarafla sveiflast talsvert mikið, einkum vegna sveiflna í loðnustofninum síðasta áratuginn en einnig í öðrum tegundum. Náttúrulegar sveiflur hafa því verið talsverðar og breytingar í sjávarútvegi og sjávarklasnum ekki síst komið til sem viðbragð við þessum breytingum. Kröfur neytenda valda einnig breyttum háttum enda á sjávarklasinn allt undir því að eftirspurn á erlendum mörkuðum haldist góð og að íslensku fyrirtækin séu fær um að mæta vaxandi kröfum neytenda í harðnandi samkeppni erlendis frá.

Þorskurinn er sem fyrr verðmætasta tegundin sem veiðist við strendur landsins en aflamagn tegundarinnar hefur skroppið mikið saman frá því sem best lét á 20. öldinni. Sé horft til ársins 1981 veiddu íslensk skip til að mynda um 460 þúsund tonn af þorski. 30 árum síðar, árið 2011, veiddu íslensk skip hins vegar aðeins um 180 þúsund tonn af þorski. En þrátt fyrir þennan mikla samdrátt aflaheimilda tvöfölduðust útflutningsverðmæti þorskafurða mælt í gjaldeyri á þessu sama tímabili, fóru úr 340 milljónir bandaríkjadollara árið 1981 í 680 milljónir bandaríkjadollara 2011. Ein meginþýringin á þessu er breytt viðhorf til framleiðslunnar sem hefur samfara minnkandi aflabrogðum í auknum mæli farið að snúast um gæði fremur en magn. Þannig hefur vöruflokkum fjölgað, stærri hluti aflans fer nú í verðmætustu afurðaflokkana og nýting af aflans er mun betri en áður, meðal annars með tilliti til nýtingar aukahráefnis sem fellur til við hina hefðbundnu vinnslu. Þá hafa ótvírætt orðið framfarir í meðferð aflans til að viðhalda gæðum og draga úr rýrnun. Rétt stærð og lögun kara, kæling og öll vinnubrögð við meðhöndlun aflans, ásamt fleiri áhrifaþáttum, hafa

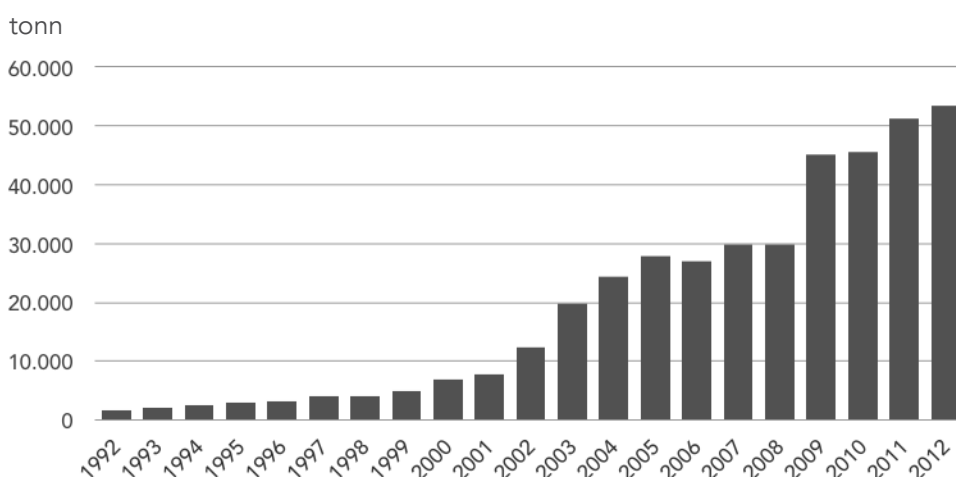
þannig skilað eftirtektarverðum árangri og hækkað verulega útflutningsverðmæti íslensks sjávarfangs. Afhendingaröryggi afurða er lykilhugtak í matvælaíðnaði samtímans, ekki síst þegar um ferskvöru er að ræða, og á því sviði hafa íslensk sjávarútvegsfyrirtæki og söluaðilar þeirra einnig náð öfundsverðum árangri.

Bætt aflanýting

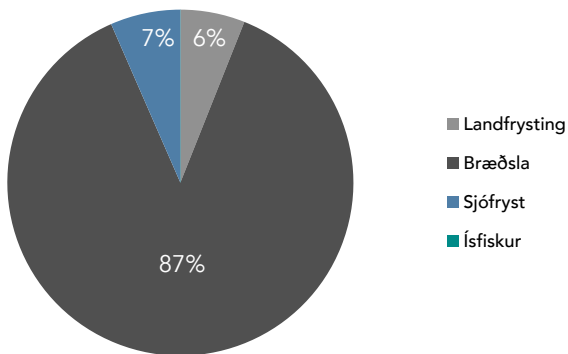
Mestur árangur í aflanýtingu hefur náðst í landvinnslu, bæði með tilliti til verkunar hefðbundinna afurða en einnig með tilliti til aukahráefnis og vinnslu verðmætra aukaafurða úr því. Frystitogarafloktanum er sniðinn þrengri stakkur, í það minnsta tímabundið, þar eð óhagkvæmt getur verið að hirða allar aukaafurðirnar, svo sem hausa og lifur, að gefnu núverandi skipulagi vinnsludekks og stærð frystirýmis. Þannig eru flest frystiskip íslenska flotans ekki hönnuð með nýtingu aukaafurða í huga og takmarkað pláss til vinnslu og/eða geymslu þessara afurða um borð. Frystiskipum er þó skylt að hirða hluta þess aukahráefnis ákveðinna tegunda sem fellur til við vinnslu um borð og færa á land.

Rannsókn *Íslenska sjávarklasans* á nýtingarhlutföllum Norður-Atlantshafsporsksins á Íslandi, Grænlandi, Færeyjum og Kanada leiddi í ljós að marktækur tölfræðilegur munur er á nýtingarhlutföllum veidds þorskaflla í þessum löndum. Ísland trónir þar á toppnum með hærra nýtingarhlutfall veidds afla en hinar þjóðirnar þrjár. Þá vekur einnig athygli að Ísland er eina landið sem rannsóknin náði til þar sem

Mynd 4: Vinnsluráðstöfun aukaafurða 1992-2012



Mynd 6: Vinnsluráðstöfun afskurðar 2012



nýtingarhlutfallið virðist hafa vaxið síðastliðinn áratug. Íslensk fyrirtæki virðast því standa vel í samanburði við fyrirtæki í nágrannalöndunum en þó er ljóst að gera má talsvert betur í nýtingu þorsksins. Bætt nýting aukaafurða mun skipta sköpum ef þessi jákvæða þróun á að halda áfram og full ástæða er til jákvæðni í því samhengi enda má framleiða fjölda verðmætra vara úr aukaafurðum þorsksins.

Frá því í upphafi 10. áratugarins hefur orðið sprenging í nýtingu aukaafurða í íslenskum sjávarútvegi. Hafa ber í huga að tölur Hagstofu Íslands um aukaafurðanýtingu kunna að vera að einhverju leyti bjagaðar eða ósambærilegar milli ára. Tölurnar sýna heldur ekki nýtingu frystitogaraflotans á aukaafurðum. Frystitogaraflotinn hirti þó til nýtingar um 8 þúsund tonn af aukaafurðum (aukahráefni) árið 2012, einkum hausa og lifur. Síðasta áratuginn hafa aukaafurðir frystitogara á Íslandi verið á bilinu 5.500-8.000 tonn.

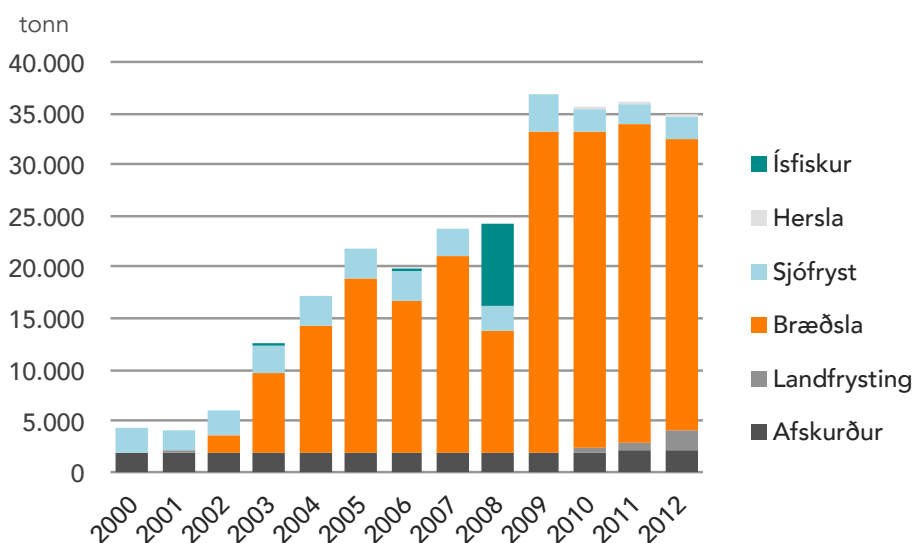
Á myndinni á bls. 13 má svo sjá aukaafurðanýtingu annarra íslenskra skipa síðastliðin 20 ár. Á þeim tíma hefur aukaafurðanýtingin aukist 33-falt í magni, farið úr 1.600 tonnum í 53.000 tonn og útflutningverðmæti afurðanna margfaldast sömuleiðis.

Velta fyrirtækja í fullvinnslu aukaafurða og líftækni

Rannsókn *Íslenska sjávarklasans* á umsvifum fyrirtækja í fullvinnslu aukaafurða og/eða líftækniinaði tengdum sjávarklasanum leiddi í ljós að árið 2012 var velta þessara fyrirtækja á Íslandi um 22 ma. kr. og jókst um 17% frá árinu áður, mælt á föstu verðlagi. Þar af nam velta líftækniyrirtækjanna 3 mö. kr. og hafði þá vaxið um 4% milli ára. Þessi vöxtur er til marks um mikla grósku í þessum greinum og kemur heim og saman við önnur gögn og fréttir af uppbyggingu í þessum geirum.

Þar sem starfsemi líftækniyrirtækja er í eðli sínu flókin er jafnan þörf á áralöngu rannsóknastarfi áður en vörur þeirra eru fullþróaðar. Því eru mörg líftækniyrirtækjanna í sjávarklasanum á Íslandi lítil og hafa jafnvel ekki hafið eiginlega framleiðslu. Önnur eiga sér hins vegar langa sögu og selja vörur inn á markaði bæði hér á landi og erlendis. Mikilvægt er að fóstura sprotafyrirtæki og önnur lítil líftækniyrirtæki þar sem rannsóknarstarf þeirra krefst mikils og þolinmóðs fjármagns. Ennfremur er mikilvægt að rannsóknarstarfi fylgi öflugt markaðsstarf, sem er nauðsynlegt til að ná árangri á erlendum mörkuðum og skapa þannig möguleika á vexti.

Mynd 5: Vinnsluráðstöfun afskurðar 2000-2012



4. Aukahráefni og nýtingarmöguleikar þess

4.1 Aukahráefni og aukaafurðir

Afskurður

Afskurður eru þeir afgangar sem falla til við flökun fisks. Skipum sem vinna afla um borð er skylt að hirða og koma með að landi allan afskurð sem fellur til við snyrtingu á þorsk-, ýsu-, karfa- og ufsaflökum.

Nýtingarmöguleikar afskurðar eru meðal annars fódurframleiðsla, lýsi og mjöl. Einnig má nýta afskurð til manneldis en fyrirtækið Norðurströnd á Dalvík, sem ekki er lengur starfandi, náði til að mynda eftirtektarverðum árangri í framleiðslu og markaðssetningu svokallaðra saltfiskmotta úr þorskafskurði. Á Spáni eru slíkar saltfiskmottur nýttar sem álegg á pítsur. Þá er hægt að vinna prótein úr afskurði.

Bein / Hryggur

Eftir að fiskur hefur verið flakaður situr fiskhold eftir á hryggnum. Hrygginn er þá hægt að kreista þangað til öllu holdi á milli beinanna hefur verið þrýst út. Það hold er kallaður marningur. Marning er hægt að nýta í ýmislegt, eins og framleiðslu á próteini, surimi,

fisknöggu, bollum og öðrum sambærilegum vörum. Hrygginn sjálfan (beinin) er svo hægt að nýta í prótein- og kalsíumframleiðslu.

Einnig er hægt að þurrka hrygginn heilann með marningi milli beina og selja beint til Nígeríu en þar er hann nýttur í matseld.

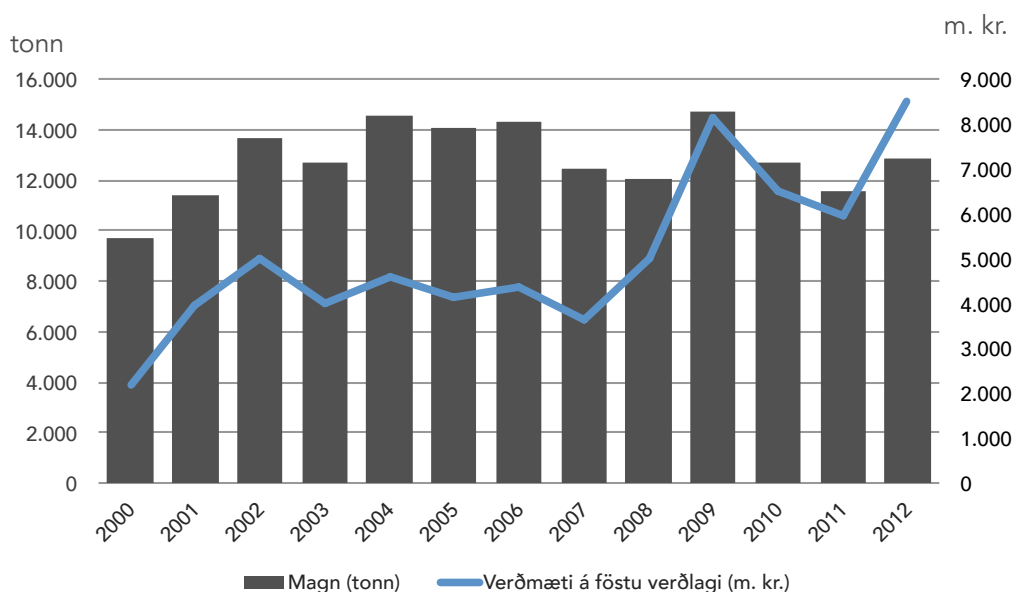
Haus

Þurrkun

Hugtakið aukaafurð á fremur illa við þegar hausar eru annars vegar. Bæði vegna þess að hausar hafa löngum verið nýttir til þurrkunar í einhverjum mæli hér á landi en einnig vegna þess að framleiðsla og útflutningur þeirra er nú sérhæfður iðnaður sem skilar miklum tekjum. Neytendur þurrkaðra bolfiskshausa vilja vandaða vöru sem unnin er með sérstökum hætti og kalla eftir vissum gæðum. Mestum tekjum skilar þurrkun þorskhausu en útflutningsverðmæti þeirra var 6,2 ma. kr. árið 2012. Útflutningsverðmæti þurrkaðra hausa allra tegunda nam hins vegar 8,5 mö. kr. árið 2012 og hefur vaxið nærri fjórfalt frá síðustu aldamótum á verðlagi ársins 2012.

Langstærstur hluti þurrkaðra hausa, sem og annarra þurrkaðra sjávarafurða, fara til útflutnings á markaði í Nígeríu. Horfurnar á þeim markaði eru ágætari og hann hefur verið að stækka jafnt og þétt síðustu áratugi. Þó Nígería sé afar fjölmennt land og markaðurinn þar fyrir þessar afurðir hafi verið að stækka er vissara að

Mynd 7: Útflutningur á þurrkuðum þorskhausum





fara varlega í framboðsaukningu afurðanna og leggja fremur upp úr því að hafa gæði afurðanna í fyrirrúmi og reyna þannig að stækka markaðinn smám saman fremur en að auka framboðið of hratt, enda skapast þá hætta á verðlækkunum sem koma mun niður á öllum framleiðendum.

Skipum sem vinna afla um borð er skylt að koma með alla grálúðuhauka á land en góð verð fást alla jafna fyrir þá. Þá er skipum sem vinna afla um borð og eru með nýtanlegt lestarrúmmál 600-800 m³ skylt að hirða og koma með að landi að lágmarki 30% af þorskhausum sem til falla við veiðar á hverju fiskveiðiári. Skipum sem eru með nýtanlegt lestarrúmmál meira en 800 m³ er aftur skylt að hirða og koma með að landi að lágmarki 40% af þorskhausum sem til falla við veiðar á hverju fiskveiðiári. Heimilt er þessum skipum að koma með á land í stað hausa samsvarandi magn af gellum, kinnum og/eða fésfum eða af öðrum afurðum sem unnar eru úr hausum um borð.

Gellur og kinnar

Annar nýtingarmöguleiki er að vinna bolfiskhauka þannig að fáist gellur og kinnar. Þetta er til að mynda skynsamlegt að gera um borð í ákveðnum frystitögurum þar sem ekki er rými til að geyma hausana.

Þrjár mismunandi aðferðir eru við vinnslu gella og kinna: frýsting, léttisöltun og fullsöltun. Stærstu markaðir fyrir gellur eru Spánn, Portúgal og Ítalía. Talsverð vinna

hefur farið í að markaðssetja vörur á þessum mörkuðum undanfarin ár og áratugi og nauðsynlegt að vinna að því að stækka þá smám saman en fara ekki of geyst í framboðsaukningu inn á þá.

Augu

Augu þorska eru rík af omega-3 fitusýrum. Þorskaugu falla til þegar þorskfés eru unnin.

Hrogn

Samkvæmt nógildandi reglugerð um nýtingu afla og aukaafurða er öllum skipum skylt að hirða og koma með að landi öll þorsk- og ufsahrogn. Hrogn annarra tegunda eru einnig nýtt, meðal annars hrogn loðnu, hrognkelsis, síldar, löngu og ýsu. Flestar afurðirnar eru frýstar, reyktar eða niðurlagðar.

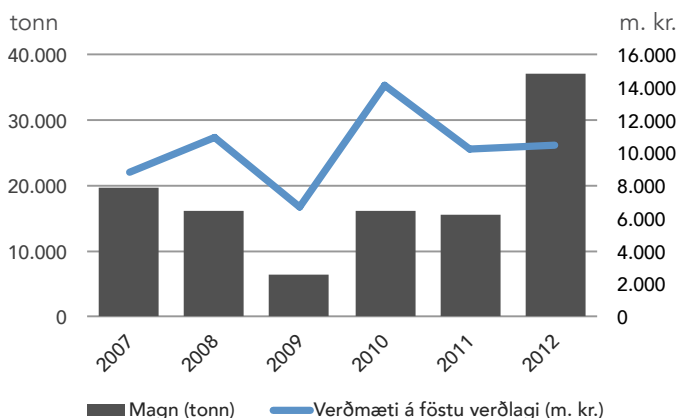
Hrogn eru nú afar mikilvæg útflutningsvara og skiluðu ríflega 10,5 mö. kr. í útflutningstekjur á síðasta ári.

Á Íslandi eru hrogn einnig framleidd til eldis, meðal annars með hjálp kynbóta- og líftæknirannsókna.

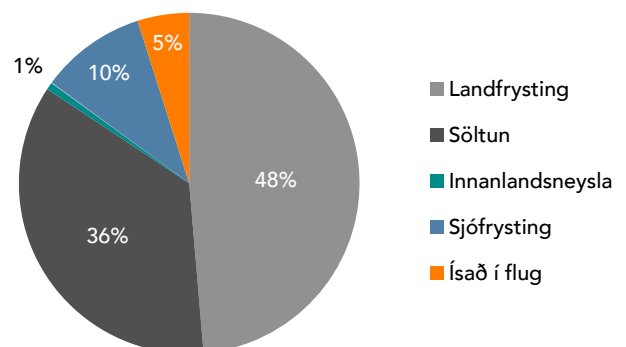
Lifur

Lifur margra bolfisktegunda má nýta í matvæla- og lýsisframleiðslu. Þorsklifur hefur löngum verið hirt og nýtt hér á landi en nýtingin eykst nú mikið, meðal annars vegna aukinnar eftirspurnar eftir niðursoðinni þorsklifur á Evrópumarkaði. Hærra verð fæst fyrir niðursoðna lifur í Vestur-Evrópu, til dæmis á Frakklandsmarkaði, en á mörkuðum austar í álfunni, enda eru gerðar ólíkar kröfur um gæði afurðanna. Þá gæti Asíumarkaður verið spennandi framtíðarkostur fyrir niðurlagða þorsklifur.

Mynd 8: Útflutningur á hrognum



Mynd 9: Vinnsluráðstöfun hrogna 2012



Fullvinnsla niðurlagðar lifur í neytendapakkingar fer fram héraendis þar sem ekki er hægt að niðursjóða hana eftir frystingu. Hins vegar er hægt að framleiða lýsi úr áður frystri lifur.

Á allra síðustu árum hefur verið mikil aukning í framleiðslu- og útflutningsmagni niðursoðinnar þorsklifur. Þannig fór útflutt magn úr 965 tonnum árið 2007 í 3.300 tonn árið 2012. Á sama tímabili óx útflutningsmagnið úr 501 m. kr. í 2,3 ma. kr. á verðlagi ársins 2012.

Þorsklifur er rík af fitusýrum, þar á meðal fjölmætum fitusýrum á borð við omega-3 og omega-6, sem sannað þykir að hafi margvísleg heilsuþætandi áhrif. Lýsi unnið úr þorsklifur er enda ríkt af þessum fitusýrum, sem og A- og D-vítamínum.

Samkvæmt nógildandi reglugerð er öllum skipum sem ekki vinna aflann um borð er skylt að hirða og koma með að landi alla þorsk-, ufsa-, löngu-, keilu- og skötuselslifur.

Roð

Skinn fiska er kallað roð og úr því má vinna ýmsar verðmætar afurðir. Þorskröð er u.þ.b. 3% af þyngd þorsksins og við framleiðslu á roðlausum flökum fellur til mikið roð.

Roðið er meðal annars hægt að nýta í kollagenframleiðslu. Fiskikollagen er stækkandi markaður þar sem það hefur ýmsa kosti fram yfir spendýrakollagen, en ríflega 98% af öllu kollageni sem nú er framleitt í heiminum er unnið úr afurðum spendýra. Tækifærin til framleiðslu fiskikollagens eru hins vegar gríðarlega mikil enda

hefur notkun kollagens úr fiski ekki í för með sér neina smithættu auk þess sem reglur trúarbragða koma hvergi í veg fyrir notkun þess.

Kerecis hefur nýtt þorskröð í stoðefni (nokkurs konar háþróaða plástra) sem græða þrálát sár á skömmum tíma. Plásturinn er unninn þannig að allar frumur í roðinu eru fjarlægðar þangað til einungis kollagengrindin stendur eftir. Kollagengrindin veitir svo blóðfrumum mannlíkamans aðsetur til að mynda nýjan vef þar sem sár hefur myndast.

Þá má framleiða verulega verðmætar hönnunarvörur úr sjávarleðri. Atlantic Leather (Sjávarleður) hefur þróað mjög skilvirka aðferð til að súta roð í leður.

Skel og klær

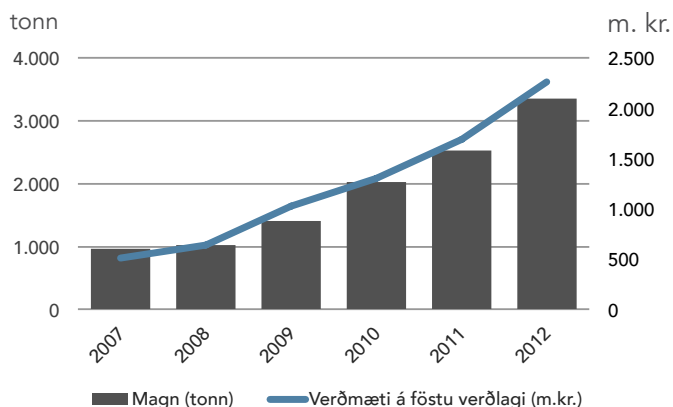
Skeljar falla til við rækju- og humarvinnslu en við humarvinnsluna falla einnig til klær. Hægt er að vinna kítín og kítosan úr skeljum og klóm. Kítosan og kítín, líkt og mörg önnur lífvirk efni úr sjávarfangi, hafa sýnt fram á víðtæka notkunarmöguleika.

Úr humarklóm er einnig hægt að framleiða humarmarning (kjötið inni í klónum) sem nýta mætti í mun meira mæli en nú er gert, meðal annars til framleiðslu á súrimi, bragðefnum, humarbollum, snakki og fleiru.

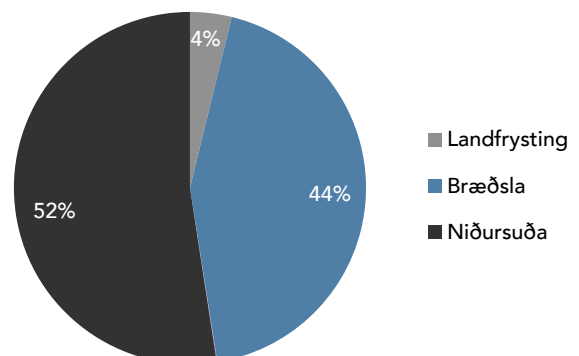
Slóg

Allt afgangslóg má nýta í mjölvinnslu. Þá má einnig nýta slóg til lýsisframleiðslu en Codland í Grindavík brýtur slóg niður með ensímum úr meltingarfærum

Mynd 10: Útflutningur á niðursoðinni þorsklifur



Mynd 11: Vinnsluráðstöfun lifrar 2012



þorsksins áður en hægt er að framleiða úr því lýsi og mjöl.

Magi, milta og skúflangar

Magi, milta og skúflangar sumra tegunda, einkum þorsks, innihalda mikið af ensímum sem einangra má og vinna frekar úr.

Hægt er að einangra súr ensím úr maga þorsks. Þessi ensím eru aspartic endopeptidasar þar sem pepsín er þekktast. Pepsín er hægt að nýta til að hleypa ost, eyða hárum í leðurgerð, umbreyta plöntupróteinum fyrir matargerð.

Sundmagi

Þekkt eru dæmi þess að sundmagi sé hirtur sérstaklega, saltaður og seldur sem matvæli. Frosinn sundmagi er seldur til Kína.

Þarmar og bris

Í þörmum þorsks er að finna annars konar ensím en í maga hans. Sýrustigið í þörmunum er komið í jafnvægi og þar af leiðandi finnast þar ensím sem starfa við hlutlausar aðstæður. Þessi ensím eru í flokki sérín

endopeptídasar og hafa fjögur ensím verið skilgreind í þorskinum, trypsín, chymotrypsín, kollagenasi og elastasi.

Kostir þorskensíma er að virkni þeirra er mikil við lágt hitastig sem þýðir að þau hafa mjög mikla virkni við líkamshita og geta nýst betur við matvælaframleiðslu en önnur ensím sem þarfnast hærra hitastigs.

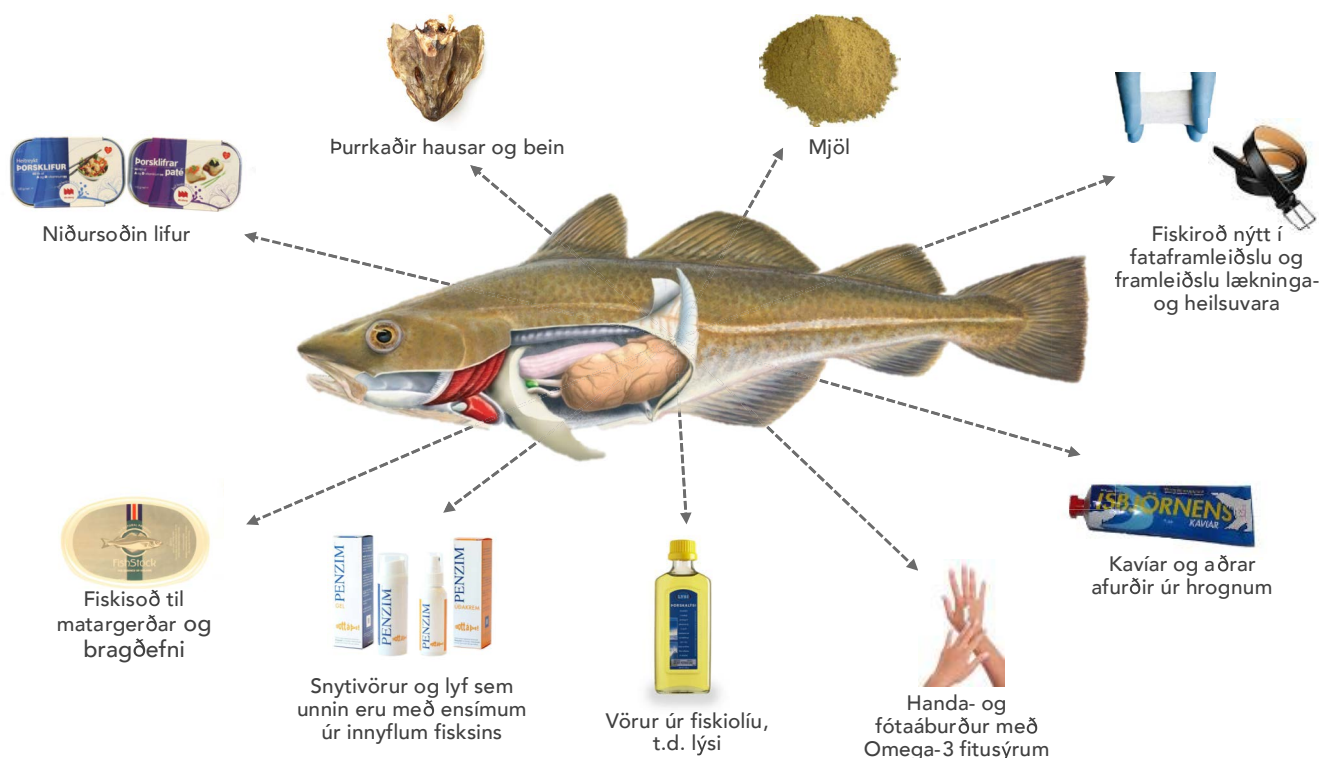
Í dag eru þessi ensím einangruð hjá Norður ehf. og nýtt í bragðefnavinnslu Norðurlíss (NorðurBragðs) og lækningavörur hjá Zymetech. Norðurlís framleiðir bragðefni úr aukahráefnum, og hafa fimm bragðtegundir verið seldar á Ameríkumarkað. Zymetech einangrar trypsín sem nýtt er í húð- og snyrtivörur.

Hægt er að nýta þorskensím í ýmiskonar matvælavinnslu við niðurbrot á próteinum.

Svil

Svil, yfirleitt niðursoðin, eru matvæli í Bretlandi, Rúmeníu, Rússlandi og víða í Asíu.

Mynd 12: Ýmsar vörur úr aukaafurðum þorsks



Vinnsluvatn

Vinnsluvatn inniheldur oft mikið af blóði, roði, olíum og próteinum. Til eru aðferðir til að hreinsa og endurnýta vatnið með hjálp örvera og annarra sóttthreinsiaðferða. Gríðarlegt magn vatns fer til spillis við fiskvinnslu og hugsanlegt að nýta megi einhver efni úr þeim, ekki síst af umhverfisástæðum.

4.2 Líftækniafurðir

Hér er birt stutt samantekt á helstu líftækniafurðum sem vinna má úr aukahráefni sjávarfangs. Framleiðsla nokkurra þessara afurða tengist innbyrðis, þannig má til að mynda nota meltingarensím þorsks til að vinna náttúruleg bragðefni úr öðru aukahráefni þorsks, til dæmis beinum og afskurði. Varan er þá aukaefnalaus og verðmætari fyrir vikið. Þá er ljóst að margar af þeim líftækniafurðum sem hér eru nefndar geta skilað mun meiri arði en hefðbundar aukaafurðir enda hægt að nýta þær til framleiðslu ýmissa sérvara og koma þeim inn á nýja, stækkandi og arðbæra markaði.

Lengri hefð er fyrir notkun lífvirkra efna úr kjötiðnaði sem íblöndunarefni í matvælaframleiðslu, í snyrtivöru- og lyfjaframleiðslu. Eftirspurn eftir slíkum afurðum úr sjávardýrum fer hins vegar vaxandi og sækir á kjötiðnaðinn, enda margt sem bendir til þess að afurðir sjávardýranna séu heilnæmari og öruggari, þar eð smithætta er talin minni.

Skipta má framleiðsluferli líftækniafurða í fjóra meginþætti. Fyrsta skrefið er að afla sér hráefnisins, til dæmis aukahráefnis fiskvinnslu, svo sem slóg, hausa, bein eða annað sambærilegt. Næsta skref er að vinna hráefnið í olíur, prótein, kítosan og fleiri efni. Þessar aukaafurðir eru alla jafnan mun verðmætari en hráefnið sem þær eru unnar úr og má ýmist selja eða þróa frekar. Frekari vinnsla þessara aukaafurða, til dæmis einangrun einstakra efna, getur þannig gefið af sér ennþá verðmætari afurðir. Þannig má framleiða glúkósamín, bragðefni, amínósýrur, gelatín, ensím, vítamín og fleira í þriðja skrefi fullvinnslunnar. Þetta skref krefst oftast mikils fjármagns og rannsóknar- og þróunarvinnu. Fjórða skrefið er síðan þróun og framleiðsla sérhæfðra vara úr efnunum sem fást úr framleiðsluskrefi tvö og þrjú. Þetta geta til dæmis verið snyrtivörur, lyf eða lækningavörur. Fyrir þessar afurðir fæst hæsta verðið en þróun þeirra og framleiðsla krefst jafnframt mikils fjármagns og langrar þróunar- og rannsóknarvinnu.

Codland

Codland er samstarfsverkefni nokkurra fyrirtækja sem miðar að því að auka til muna þau verðmæti sem hægt er að fá úr þorski, ekki síst aukahráefni hans. Codland mun setja á fót tvær fullvinnsluverksmiðjur sem báðar munu fást við fullvinnslu aukaafurða. Sú fyrri mun framleiða mjöl og lýsi úr slógi með nýrri aðferð þar sem meltingarensím úr þorskinum sjálfum eru notuð til að brjóta niður slógið og er sú framleiðsla hafin. Hin verksmiðjan á vegum Codland mun framleiða kollagen úr fiskiroði.

Amínósýrur

Amínósýrur eru byggingarefni próteina en um 300 amínósýrur finnast í náttúrunni. Níu amínósýrur eru manningum lífsnauðsynlegar þar sem líkaminn getur ekki framleitt þær.

Hægt er að vinna amínósýrur úr fiskpróteinum (og öðrum próteinum), annað hvort með sýrubaði við 90 °C eða með notkun ensíma. Kosturinn við ensímnotkun er að sú aðferð er möguleg við mun lægra hitastig auk þess sem hægt er að velja hvaða amínósýrur klippt er af og hversu mikið.

Nýtingarmöguleikar: Amínósýrur eru mikið notaðar í markfæði og fæðubótarefni.

Bragðefni

Bragðefni eru afar fjölbreytt efni sem eðli málsins samkvæmt gefa bragð og lykt og nýtast því einkum í matargerð. Hægt er að draga þessi efni úr mörgum matvælum og til þess eru nokkrar aðferðir.

Möguleikar með framleiðslu náttúrulegra bragðefna með hjálp ensíma úr sjávardýrunum sjálfum eru miklir en þannig má framleiða aukaefnalaus vöru. Nokkur íslensk fyrirtæki hafa þegar náð eftirtektarverðum árangri í slíkri framleiðslu.

Nýtingarmöguleikar: Matvælaframleiðsla, bæði í neytendapakkingar og til stóreldhúsa.

Ensím

Næstum öll ensím eru prótein, en á síðustu árum hafa vísindamenn einnig fundið RNA með ensímvirkni.

Ensím hvata efnahvörf með því að lækka virkjunarorku þeirra en með því geta þau hraðað efnahvörfunum um allt að 10^5 - 10^{17} falt. Ensím klippa og líma efnatengi með miklum afköstum og eru einstaklega skilvirk enda hægt að einangra þau og haga aðstæðum þannig að ákveðin efnatengi séu klippt eða límd.

Flest ensím finnast í meltingarfærum lífvera en einnig í frumum. Ensím hafa verið unnin úr bakteríum í fjölda ára vegna þess hve ódýrt er að framleiða bakteríur og hve auðvelt er að stökkbreyta þeim til að framleiða ákveðin ensím. Þá er hægt að einangra ensím úr lífverum og plöntum. Meltingarensím eru mjög vinsæl í ýmsum iðnaði og hafa verið einangruð úr meltingarfærum þorsks, bæði úr maga og görnum.

Nýtingarmöguleikar: Ensím hafa gríðarlega fjölbreytta nýtingarmöguleika. Hægt er að nýta ensím í allt frá matvælavinnslu og yfir í lyfjaframleiðslu. Meltingarensím, unnin úr dýrum, geta auðveldað fullvinnslu matvæla, eins og að fullnýta aukahráefni sem erfitt er að vinna með höndunum eða í vélum. Þá hafa ensím gríðarlega fjölbreytta nýtingarmöguleika þegar kemur að framleiðslu snyrtivara, lyfja og lækningavara. Ensím úr meltingarfærum þorsks má meðal annars nota í græðandi húðvörur, en einnig til að brjóta niður slóg (svo hægt sé að nýta það) og til að fjarlægja himnu af þorsklifur áður en hún er soðin niður.

Fosfólípíð

Fosfólípíð er byggingaeining í frumhimnum. Fosfólípíð úr hafinu er frábrugðið plöntufosfólípíðum á þann hátt að þau innihalda mikið magn af DHA og EPA fitusýrum (omega-3). Fosfólípíð er hægt að vinna úr hrognum og ljósátu með þurrkun, útdrætti og sérstökum aðferðum til að fjarlægja óskautuð lípíð ásamt bragði og lykt.

Nýtingarmöguleikar: Hægt er að nýta fosfólípíð í barnamat og íþróttavörur og í matvælaframleiðslu sem bindiefni.



Gelatín

Gelatín er óvatnsleysanlegur þráður úr kollageni. Í vatni myndar gelatín netju sem bindur það mjög vel og gerir því kleift að mynda gel. Kollagen má vinna úr spendýrahúð en einnig úr kjúklingi og fiskroði. Gelatín telst til matvæla.

Nýtingarmöguleikar: Gelatín hefur víðtæka nýtingarmöguleika og telst almennt verðmæt vara. Í lyfjaiðnaði er gelatín notað til að stöðva blóðflæði ásamt því að mynda himnur og hylki utan um lyf. Gelatín bindur vatn mjög vel í gel og er því mikið notað í sælgæti eins og gúmmí og í kjötvörur líkt og paté, skinkur og sultur. Gelatín er manninum ómeltanlegt og sá eiginleiki að viðbætti áferð þess gerir það heppilegt í matvæli, meðal annars fitu- og sykurskert matvæli þar sem gelatínið er notað til að líkja eftir áferð fitu eða sykurs. Gelatín hefur afar fjölbreytta notkunarmöguleika í matvælaíðnaði og er notað víða um heim.

Glúkósamín

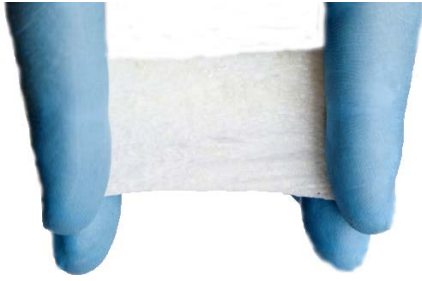
Glúkósamín er amínósýkur og eining í kítósani. Glúkósamín er því hægt að vinna með því að vatnsrjúfa kítósan sem vinna má úr skeljum, til dæmis rækjuskel. Líkaminn framleiðir glúkósamín en það er lykilefni í framleiðslu brjósks. Þó hefur ekki verið sýnt fram á að inntaka glúkósamíns valdi endurmyndun brjósks í líkamanum. Glúkósamín er selt víða sem heilsuvara og fæðubótarefni og vísbendingar eru um að inntaka þess vinni gegn slitgigt og sársauka sem henni fylgir.

Nýtingarmöguleikar: Glúkósamín er aðallega selt sem heilsuvara og fæðubótarefni.

Kalsíum

Fiskbein líkt og önnur bein eru rík af kalsíum sem hægt er að nýta í ýmsar afurðir. Auðvelt er að einangra kalsíum, í þeirri mynd sem óskað er eftir, úr beinunum með sýru og basaútfellingum. Kalsíum er svo hægt að nýta í málmvinnslur, steinsteypu og ostaframleiðslu. Einnig er kalsíum mikilvægt fæðubótaefni enda kalsíum algengasti málmurinn í líkamanum.

Nýtingarmöguleikar: Heilsuvörur og fæðubótarefni. Iðnaður og matvælaframleiðsla.



Kítosan og kítín

Kítosan er unnið úr kítíni sem er náttúruleg fjölsykra, ekki ólík sellúlasa. Kítosan er línuleg fjölsykra og er β -(1-4)-tengdur D-glúkósamín meðan sellulósi er β -(1-4)-tengdur D-glúkósi. Kítosan er að finna í skel skeldýra, til dæmis rækju.

Nýtingarmöguleikar: Kítosan, líkt og mörg önnur lífvirk efni úr sjávarfangi, hafa sýnt fram á víðtæka notkarmöguleika. Hægt er að nýta kítosan sem fæðubótarefni þar sem það bindur fitu og lækkar kólestról. Kítosan hefur verið notað með góðum árangri við sármeðhöndlun og í bæklunarskurðlækningum, þar sem það er beinvaxtarhvetjandi og bólgueyðandi, ásamt því að vera notað í snyrtivörur, sjampó og tannkrem. Kítosan eykur geymsluþol vegna andoxandi eiginleika þess og nýtist til að fjarlægja grugg í drykkjavörum. Þá hefur kítosan verið notað í skordýraeitur.

Kollagen

Kollagen er prótein og grunnbyggingareining vefja í líkama lífvera. Algengasta amínósýruröðin í kollageni er glýsín-prólin-X og glýsín-X-hydroxyprólin þar sem X er amínósýra sem ekki er glýsín, prólin eða hydroxyprólin. Glýsín er þriðja hver amínósýra í kollageni og gerir því kleift að mynda þrefaldan helix. Prólin er 17% allra amínósýra í kollageni. Kollagen er að finna í spendýrahúð, kjúklingi og fiskiroði.

Kollagen nýtist bæði sem gelatín og vatnsrofið kollagen. Vatnsrofið kollagen er gelatín sem búið er að klippa niður í vatnsleysanlegar próteinkeðjur sem líkaminn getur frásogað í meltingafærum og nýtt sem lyf og næringu.

Nýtingarmöguleikar: Kollagen nýtist í lyf gegn liðagigt og beinþynningu. Þá er hægt að nýta það í krem og aðrar snyrtivörur til að slétta húð. Þá er næringargildi kollagens hátt og það því talsvert notað sem próteingjafi í markfæði og önnur matvæli.

Olíur

Þegar talað eru um olíur er verið að tala um vökva sem er óleysanlegur í vatni en leysist í etanóli og eter. Olía

Sigurjón Arason

Sigurjón Arason hjá Matís hefur á margan hátt verið helsti frumkvöðull og hvatamaður fullvinnslu afla hérlendis og átt sinn þátt í verðmætaaukningu og bættri aflanýtingu íslensks sjávarútvegs. Flest útgerðar- og vinnslufyrirtæki sem og tæknifyrirtæki hér á landi sem lagt hafa kapp á fullvinnslu hafa notið liðsinnis Sigurjóns. Sú gríðarlega aukning sem orðið hefur í fullvinnslu hérlendis á undanförnum áratugum skýrist meðal annars af kunnáttu og seiglu rannsóknafólks hjá Matís (áður Rf) eins og Sigurjóns. Fyrr á þessu ári hlaut Sigurjón sérstaka viðurkenningu samstarfsvettvangs fyrirtækja innan Íslenska sjávarklasans fyrir framlag sitt til aukinnar verðmæta-sköpunar í íslenskum sjávarútvegi. Sigurjón hefur haft forystu um ýmsar rannsóknir og þróun í vinnslu sjávarafurða undanfarna þrjú áratugi sem skilað hafa verulegum ábata fyrir íslenskt þjóðarþú. Þá hefur Sigurjón þjálfað og kennt þúsundunum einstaklinga í sjávarútvegi, meðal annars á vettvangi Háskóla Íslands og Háskólans á Akureyri.

er fita á fljótandi formi og er þrigglýserið með ester tengdum alkýlkeðjum (fitusýrur). Segjan og eiginleikar fara eftir því hvernig fitusýrurnar líta út, það er hversu langar og mettaðar þær eru.

Hægt er að vinna fiskiolíur úr lifur og slógi margra fiskitegunda, einnig væri hægt að vinna olíur úr marningi feitra fiskitegunda. Næringagildi olíu fer oftast eftir gæðum fitusýranna og eru *eicosapentaenoic acid* (EPA) og *docosahexaenoic acid* (DHA) dýrmætustu fitusýrurnar (omega-3). Þær hafa sýnt fram á marga jákvæða eiginleika í tengslum við heilsu manna og finnast meðal annars í hinu hefðbunda íslenska lýsi sem nú er selt til 70 landa.

Rannsóknir hafa sýnt fram á jákvæð áhrif fiskiolía, svo sem lýsis, á hjarta og æðakerfi, heila og taugakerfi, hug og geð, liða- og ónæmiskerfi og þá eru þær taldar afar góðar á meðgöngu. Omega-3 fitusýrurnar skipta þar höfuðmáli auk þess sem lýsið er ríkt af A- og D-vítamínum.

Nýtingarmöguleikar: Lýsi og omega-3 fitusýrur sem í því finnast eru seld sem fæðubótarefni og nýtast einnig í markfæði og jafnvel í lyf og lækningarvörur.

Prótein

Prótein er byggingareining líkamans og samanstendur af 21 L-amínósýrum og geta verið frá nokkur hundruð amínósýruröðum í tugi þúsunda amínósýra. Amínósýrurnar brotna saman og mynda þrívíðan strúktúr sem skilgreinir virkni próteinsins. Prótein hafa mjög fjölbreytta virkni í líkamanum, allt frá því að hvata efnahvörf sem ensím, stjórna flæði jóna í frumuhimnum og yfir í að vera byggingaeiningar beina og húðar.

Hægt er að vinna prótein úr næstum hverju sem er, svo framalega sem það er lífrænt efni, svo sem beinum, vöðvum, innyflum, blóði, mjólk og öðrum vessum úr dýrum. Einnig er hægt að vinna prótein úr ávaxtakjöti eða safa.

Nýtingarmöguleikar: Prótein eru mjög næringarrík ásamt því að vinna allskyns verk í líkamanum og er því hægt er að selja prótein sem bætiefni í markfæði, fæðubótarefni og sem lyf.

Vítamín og bætiefni

Skilgreiningin á vítamínum er lífrænt efni í takmörkuðu magni sem er nauðsynlegt fyrir lífveru til að lifa. Fjögur vítamín eru fituleysanleg: A, D, E og K-vítamín. A-vítamín (retínól, beta-karótín) er að finna í lifur, mjólkurvörum, fiski, lýsi og ýmsu gulu og grænu grænmeti. Sólarljósið eykur framleiðslu D-vítamíns (kalsiferól) í húðinni. Úr fæðunni fæst D-vítamín aðallega úr þorsklifur, lúðu, laxi, lýsi, síld (og öðrum feitum fiski) og eggjum. E-vítamín (tókóferól) er að finna í jurtaolíu, eggjum, kjöti, grófu mjöli, grænmeti, til dæmis avókadó, hnetum, sojabauum. K-vítamín (fýtómenadíón) er að finna í grænum laufum, svo sem spínati, tómötum og jurtaolíum.

Önnur vítamín eru vatnsleysanleg: Þíamín (B1-vítamín) er að finna í flestum próteinríkum fæðutegundum, kjöti, heilhveiti, rúgmjöli og öðrum kornmat. Ríbóflavín (B2-vítamín) er að finna í mjólk, mjólkurafurðum, grænmeti, ávöxtum, brauði og lifur. Níásín (B3-vítamín). Pantóþensýra (B5-vítamín) er að finna í kjöti, fiski, eggjum, innmat, bauum, kartöflum, mjólkurafurðum og ávöxtum. Pýridoxín (B6-vítamín) er að finna í kjöti, fiski, kjúklingi, eggjum, heilhveiti og gulrótum. Bíótín (B7-vítamín). Kóbalamín (B12-vítamín) er að finna í kjöti, kjúklingi, fiski, mjólk og eggjum. Fólat (fólínsýra/fólasín) er að finna í grænmeti, ávöxtum og bauum (í litlu magni). Einnig hefur fólínsýru verið bætt í fæðutegundir eins og hrísgrjón, hveiti, brauð, morgunkorn og

drykkjarvörur. C-vítamín (askorbínsýra) er að finna í kartöflum, sítrusávöxtum, tómötum, jarðarberjum og grænu káli.

Nýtingarmöguleikar: Lýsi er afar ríkt af A- og D-vítamínum og hægt er að vinna vítamínin sérstaklega og setja í fæðubótarefni.

5. Fyrirtæki í fullvinnslu aukaafurða og líftækni-iðnaði tengdum sjávarútvegi

Hér verða birt nöfn og upplýsingar um ýmis starfandi fyrirtæki á Íslandi sem fullvinna aukaafurðir og/eða nýta sér líftækni tengda sjávarútvegi eða hafinu í framleiðslustarfsemi sinni. Fyrirtækjunum er skipt í nokkra flokka eftir eðli starfsemi þeirra. Upptalningin er ekki tæmandi heldur í raun aðeins byrjun þess verkefnis að ná utan um og kortleggja þessa geira á Íslandi í dag.

5.1 Þekkingarfyrirtæki í nýsköpun, líftækni, hönnun og fleira

ArcTract

Afurðir: Bragðefni (duft og kraftur) í fisk- og sjávarrétti, unnin úr sjávarafurðum með þurrkun og próteinvinnslu aðferðum. Hryggjaafskurður þorsks, steinbíts og ufsa notaður við framleiðsluna.

Staðsetning: Ísafjörður.

Starfrækt síðan: 2011.

Fjöldi starfsfólks: 3-4.

ArcTract er ungt fyrirtæki sem framleiðir bragðefni (duft og kraft) í fisk- og sjávarrétti og selur í stórpakkningum. Hryggjaafskurður sem fellur til við vinnslu þorsk, steinbíts, ufsa og fleiri tegunda er notaður við framleiðsluna.

Atlantic Leather (Sjávarleður)

Afurðir: Leður framleitt úr roði þorsks, lax, karfa og hlýra.

Staðsetning: Sauðárkrókur.

Starfrækt síðan: 1994.

Fjöldi starfsfólks: 30-35.

Sjávarleður starfrækir sútunarverksmiðju og sérhæfir sig í framleiðslu hágæða fiskleðurs úr roði þorsks, lax, karfa og hlýra. Sjávarleður er fyrsta fyrirtækið í heiminum sem fundið hefur aðferð til að framleiða fiskleður sem þolir þvott í þvottavélum. Þetta hefur opnað fyrirtækinu

nýja möguleika og skapað því samkeppnisforskot. Meðal viðskiptavina Sjávarleðurs eru Prada, Dior, Nike, Ferragamo og Puma. Þekking og færni sem safnast hefur upp innan fyrirtækisins gerir starfsmönnum þess kleift að framleiða hágæða fiskleður í næstum hvaða lit, áferð eða yfirborðsmeðferð sem beðið er um. Nánast öll framleiðslan fer í útflutning.

Codland

Afurðir: Mjöl og lýsi verður unnið úr slógi með nýrri aðferð. Kollagen verður unnið úr roði, ensím verður unnið úr þorskgörnum og þá mun fjórða verksmiðjan framleiða bragðefni.

Staðsetning: Grindavík.

Starfrækt síðan: 2012.

Fjöldi starfsfólks: 3-5. Mun líklega koma til með að fjölga nokkuð.

Codland er samstarfsverkefni nokkurra fyrirtækja sem miðar að því að auka til muna þau verðmæti sem hægt er að fá úr þorski. Codland mun setja á fót fjórar fullvinnsluverksmiðjur sem allar munu fást við fullvinnslu aukaafurða. Sú fyrsta mun framleiða mjöl og lýsi úr slógi með nýrri aðferð og er sú framleiðsla hafin. Önnur mun framleiða kollagen úr fiskiroði en kollagen er notað í snyrtivöruframleiðslu. Sú þriðja mun framleiða ensím úr þorskgörnum sem bæði er hægt að selja áfram eða nýta í fjórðu verksmiðjunni sem mun framleiða bragðefni til matvælavinnslu.

Collagen

Afurðir: Kollagen, framleitt úr fiskiroði.

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 2013.

Fjöldi starfsfólks: 1.

Collagen er nýtt fyrirtæki, samstarfsverkefni nokkurra útgerðarfyrirtækja innan Íslenska sjávarklasans sem mun koma til með að framleiða kollagen á Íslandi úr fiskiroði.

Genís

Afurðir: Kítosan og aðrar kítínafleiður framleiddar úr rækjuskel. Tveir vöruflokkar í þróun, annars vegar bólgueyðandi lyf til inntöku og hins vegar beinþyllingarefni sem örvar vöxt beinfruma, notað við

bæklunarskurðlækningar. Hefur ekki enn sett vörur á markað.

Staðsetning: Reykjavík og Siglufjörður.

Starfrækt síðan: 2005 (byggt á grunni þekkingar sem varð til innan Primex (stofnað 1997)).

Fjöldi starfsfólks: 7

Kítínafleiður eru mikið notaðar í fæðubótar- og snyrtivöruíðnaði og hefur gríðarlega fjölbreytta nýtingarmöguleika. Genís hefur einbeitt sér að þróun afleiða sem nýtast eiga við bæklunarskurðlækningar með ígræðslu í beinvef, en kítínafleiður á borð við kítosan hafa reynst bæði beinvaxtarhvetjandi og bólgu-eyðandi. Genís hefur ekki enn sett neinar afurðir á markað en vonir standa til að það verði gert innan tíðar. Genís hyggur enn fremur á byggingu lífefnaveksmiðju á Siglufirði sem mun framleiða fæðubótarefni og lyf til manneldis og nýta til þess kítínafleiður.

Green in Blue

Afurðir: Fjölbreytt úrval þurrkaðra sjávarafurða úr þorski, ýsu, ufsa, humri, rækju, þörungum og fleiru. Afurðir Green in Blue eru m.a. notaðar í matvælaíðnaði, fóðurframleiðslu, lyfja- og lækningavöruframleiðslu og í snyrtivöruframleiðslu.

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 2009.

Fjöldi starfsfólks: Ekki vitað.

Green in Blue sérhæfir sig í þróun og framleiðslu þurrkaðra sjávarafurða, bæði úr þörungum en einnig sjávardýrum, svo sem þorski, ýsu, ufsa, rækju og humri. Afurðir Green in Blue eru m.a. notaðar í matvælaíðnaði, fóðurframleiðslu, lyfja- og lækningavöruframleiðslu og í snyrtivöruframleiðslu. Fyrirtækið getur þróað og framleitt sérhæfðar vörur óski viðskiptavinar eftir því og afhendir vörur sínar ýmist í stórpakkningum

Lyf úr hafinu

Hafið býr yfir gríðarlegum fjölda ólíkra tegunda lífvera. Þrátt fyrir að 95% af hafinu sé enn ókannað eru nú þegar þekkt fjölmörg lífvirk efni sem framleiða má úr sjávarlífverum eða hafinu. Mörg slík efni hafa þegar verið nýtt í rannsóknir, prófanir og framleiðslu á lyfjum. Í skýrslu Ocean Commission í Bandaríkjunum má sjá lista yfir lífverur úr hafinu sem hafa verið nýttar í þróun og framleiðslu á lífvirkum efnum. Þar á meðal eru 10 krabbameinslyf, lyf gegn bólgu, sveppum, lungnabólgu, alnæmi, malaríu og beinbrunasótt. Þær lífverur sem nýttar hafa verið til þessa eru meðal annars:

- » Svampur úr Karíbahafi sem framleiðir efni notuð í „AZT“ sem er notað til að berjast gegn alnæmisveirunni
- » Kóral úr Karíbahafi sem framleiðir efnablöndu sem hefur bólgueyðandi eiginleika sem einnig eru notaðir í hrukkukrem.
- » Mosadýr sem kallast Bugula neritina framleiðir efni sem verið er að prófa sem lyf gegn krabbameini og Alzheimer
- » Skötur sem hafa gefið vísbendingar um meðferð gegn sjóntapi
- » Kóralar og lindýr sem notuð hafa verið í framleiðslu á ígræðslu
- » Krabbar sem nýttir eru til að gera prófanir á bakteríusýkingum
- » Þörungar sem nýtast í framleiðslu á vítamínum og steinefnum
- » Sjávarsniðlar sem framleiða eitru með verkjastillandi eiginleika
- » Kóralar sem hægt er að nýta í beinaígræðslur

eða neytendapakningum. Flestar afurðir er hægt að framleiða í tugum tonna á ári.

Grýta

Afurðir: Framleiðir bragðefni og súpur og notar til þess m.a. humarklær, þörungum og afskurð.

Staðsetning: Blönduós.

Starfrækt síðan: 1999.

Fjöldi starfsfólks: 4-5.

Grýta, sem áður hét Sero, framleiðir bragðefni og súpur og notar til þess m.a. humarklær, þörungum og afskurð sem fellur til við fiskvinnslu. Afurðir Grýtu eru fluttar út og meðal viðskiptavina eru stórir súpu- og bragðefnaframleiðendur í Evrópu.

Iceprotein

Afurðir: Vinnsla próteina, m.a. úr beingörðum og afskurði. Próteinin eru bæði notuð í matvælaframleiðslu (sprautað inn í flök) og til framleiðslu heilsuvara og fæðubótarefna.

Staðsetning: Sauðárkrúkur

Starfrækt síðan: 2005.

Iceprotein framleiðir próteinafurðir til notkunar bæði í matvælaframleiðslu og til framleiðslu heilsuvara og fæðubótarefna. Fyrirtækið varð til í tengslum við rannsóknarstarf innan Matís. Próteinin eru meðal annars unnin úr afskurði og beinum sem falla til við hefðbundna fiskvinnslu.

Kerecis

Afurðir: Lækningavörur til meðhöndlunar sköðuðum vef og húð, unnar úr þorskroði.

Staðsetning: Ísafjörður.

Starfrækt síðan: 2009.

Fjöldi starfsfólks: 11.

Kerecis þróar, framleiðir og markaðssetur lækningavörur undir vörumerkjum Marigen og Kerazin sem unnar eru úr roði og notaðar til meðhöndlunar á skaðaðri húð, t.d. þurri og sprunginni húð, og sköðuðum vef, t.d. þrálátum sárum og kviðslitum. Hráefni Kerecis

Mynd 13: Kortlagning líftækni- þekkingar og nýsköpunarfyrirtækja



í framleiðslu sinni er þorskröð sem hreinsuð eru og meðhöndluð þar til eftir standa roðbútar sem innihalda omega-3 fitusýrur og próteingrind. Þessir roðbútar eru svo notaðir til að græða þralát sár. Kerecis hefur fengið einkaleyfi á framleiðslu sinni.

Lipid Pharmaceuticals

Afurðir: Þróar lyf sem innihalda omega-3 fitusýrur sem fengnar eru úr fiskiolíum.

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 2009. Rannsóknir ná aftur til 1995.

Fjöldi starfsfólks: 4.

Lipid Pharmaceuticals vinnur að þróun lyfja sem innihalda omega-3 fitusýrur sem unnar eru úr fiskiolíum. Fyrirtækið er með fyrstu afurð sína í klínísku rannsóknarferli sem hafa gefið góða raun hingað til og vinnur að þróun fleiri lyfjategunda sem innihalda omega-3 fitusýrur. Lipid Pharmaceuticals var stofnað fyrir tilstilli öflugr rannsóknarteymis sem leiðir þróun lyfjanna og nýtur stuðnings Háskóla Íslands, Landspítala háskólasjúkrahúss og Lýsis hf.

Lýsi

Afurðir: Lýsi, afurðir úr lýsi, omega-3 olíur og aðra fiskiolíur. Vítamín og önnur bæti- og fæðubótarefni. Þurrkun og framleiðsla gæludýrafóðurs. Hefur leyfi til að framleiða lyf. Lýsi notar lifur úr þorski, ýsu, ufsa, hákarli og fleiri tegundum.

Staðsetning: Reykjavík og Þorlákshöfn.

Starfrækt síðan: 1938.

Fjöldi starfsfólks: 65-70.

Lýsi er leiðandi á heimsvísu í framleiðslu lýsis, afurða úr lýsi og öðrum fiskiolíum. Þá framleiðir Lýsi nú einnig vítamín og önnur bæti efni ásamt því að reka þurrkunarverksmiðju á Þorlákshöfn. Lýsi framleiðir bæði magnvöru sem kaupendur vinna eða pakka frekar og fullgerðar neytendavörur. Framleiðslan er um 13 þúsund tonn á ári og stór hluti hennar er til útflutnings en Lýsi er einnig með um 50% markaðshlutdeild á íslenska heilsuvörumarkaðnum. Hluti starfsemi fyrirtækisins fellur undir líftækniöðnað en rannsóknar- og þróunarstarf spilar stórt hlutverk hjá fyrirtækinu. Lýsi fékk Útflutningsverðlaun forseta Íslands árið 2007. Vörur fyrirtækisins eru nú seldar í 70 löndum.



MPF Ísland

Afurðir: Fiskiprótein, framleitt úr afskurði og beinamarningi. Próteinið notað í matvælaframleiðslu (íblöndunarefni).

Staðsetning: Grindavík.

Starfrækt síðan: 2006.

MPF Ísland er dótturfyrirtæki útgerðarfyrirtækisins Þorbjarnar í Grindavík. Félagið framleiðir fiskiprótein með einkaleyfisvarinni aðferð úr afskurði og beinamarningi. Próteinið er notað sem íblöndunarefni í matvælaframleiðslu en unnið er þróunarstarf innan fyrirtækisins sem miðar að því að þurrka próteinið til manneldis, t.d. í fæðubótarefni.

Norður

Afurðir: Einangrar ensímblöndur úr þorsklógi og selur áfram til Zymetech og NorðurÍss (NorðurBragð).

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 1996.

Fjöldi starfsfólks: 1.

NorðurÍs (NorðurBragð)

Afurðir: Bragðefni (kraftur) unninn úr sjávarfangi með hjálp kuldavirkar ensíma sem unnin eru úr slógi. Fimm vörutegundir.

Staðsetning: Höfn í Hornafirði. Er að flytja til Grindavíkur.

Starfrækt síðan: 1999.

Fjöldi starfsfólks: 6.

Afurðir NorðurÍss, sem einu nafni kallast NorðurBragð, eru bragðefni (kraftur) til matargerðar í formi frosins þykkis sem aðeins er selt matvælaframleiðendum, mótuneytum og veitingastöðum. Bragðefni NorðurÍss eru framleidd með hjálp kuldavirkra ensíma úr þorsklógi og eru því án allra aukaefna. Þessi aðferð, að nota kuldavirk ensím úr þorskum við framleiðslu bragðefnanna, er einstök og er afrakstur áratugalanga rannsókna á þorskensímum, eiginleikum þeirra og notkunarmöguleikum. Útflutningur bragðefnanna er hafni til Bandaríkjanna og Kanada.

Primex

Afurðir: Kítosan og aðrar kítínafleiður unnar úr rækjuskel. Notkunarmöguleikar kítosans eru gríðarlega fjölbreyttir en Primex framleiðir nú og selur þyngdarstjórnunarefni (LipoSan®) og sérhæfða plástra og gel til sárameðhöndlunar, auk þess að selja hreint kítosan (ChitoClear®) til annarra framleiðenda.

Staðsetning: Siglufjörður.

Starfrækt síðan: 1997.

Fjöldi starfsfólks: 15

Primex er líftæknifyrirtæki á Siglufirði sem vinnur kítosan og aðrar kítínafleiður úr rækjuskel. Primex selur bæði hreint kítosan til annarra framleiðenda og framleiðir eigin vörur sem innihalda kítosan. Notkunarmöguleikar kítosans eru gríðarlega miklir en efnið getur nýst í matvælaframleiðslu, framleiðslu snyrtivara, græðandi plástra og krema, í fæðubótarefni, í þyngdarstjórnunarefni, heilsuvörur af ýmsu tagi og margt fleira.

Uggi Lights

Afurð: Lampar, hannaðir úr þurrkuðu þorskroði. Dýr hönnunarvara.

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 2001.

Fjöldi starfsfólks: Tveir hönnuðir.

Þær Fanney Antonsdóttir og Dögg Guðmundsdóttir hafa hannað lampa sem gerður er úr þurrkuðu þorskroði. Lamparnir hafa vakið mikla athygli frá því sá fyrsti leit dagsins ljós árið 2001 og hafa verið sýndir á stórum og nafntoguðum listasöfnum beggja vegna Atlantsála og seljast dýru verði.

Zymetech (Ensímtækni)

Afurðir: Trypsín ensím sem unnin eru úr þorsklógi. Þessi ensím hafa öflugan virkni og nýtast í framleiðslu græðandi og rakagefandi húð-, lækninga- og snyrtivara. Þrjár vörutegundir eru nú í sölu þar sem ensím Zymetech eru í aðalhlutverki.

Staðsetning: Reykjavík.

Starfrækt síðan: 1997.

Fjöldi starfsfólks: 2-5.

Zymetech er líftæknifyrirtæki sem nýtir meltingarensím úr þorski til vöruþróunar ýmissa græðandi lækninga- og snyrtivara, einkum krema, gels og úða. Dr. Jón Bjarki Bjarnason prófessor stofnaði fyrirtækið árið 1997 en grunnrannsóknir og þróunarstarf eru enn hluti af starfseminni samhliða framleiðslu og markaðssetningu á ensímum þorsks, próteinblöndum og neytendavörum sem framleiddar eru úr þeim. Vörurnar sem framleiddar eru með ensímum Zymetech heita PENZIM, CodDoc og Zopure.



5.2 Þurrkun hausa og hryggja, fóðurframleiðsla og fleira

Félagsbúið Miðhrauni

Afurðir: Þurrkun hausa og hryggja þorsks, ýsu, ufsa, löngu, tindabikkju, skötusels, lýsu og keilu. Einnig heilir þurrkaðir fiskar, skreið og kótelettur (teljast ekki til aukaafurða).

Staðsetning: Miðhraun í Eyja- og Miklahraunshreppi (Snæfellsnesi).

Starfrækt síðan: Þurrkun síðan 1997.

Fjöldi starfsfólks: 25-30.

Fiskþurrkun er nú hryggjarstykkið í starfsemi Félagsbúsins Miðhrauns. Þar er góð aðstaða til þurrkunar í klefum innandyra en lítið er nú þurrkað á hjöllum utan dyra. Mest er flutt út af þorskhausum til Nígeríu en fjölmargar aðrar tegundir eru þurrkaðar að Miðhrauni. Þurrkaðar afurðir búsins eru fluttar út undir vörumerkinu UDE.

Flúðafiskur

Afurðir: Þurrkun afskurðar, hausa og beina.

Staðsetning: Flúðir.

Starfrækt síðan: 1993.

Fjöldi starfsfólks: 12.

Frostfiskur (Klumba)

Afurðir: Þurrkaðar afurðir.

Staðsetning: Ólafsvík.

Þurrkunarverksmiðja Frostfisk á Ólafsvík kallast Klumba.

Haustak

Afurðir: Þurrkun fiskafurða, svo sem hausar, hryggir, kótelettur og skreið. Mest þurrkað af þorski en einnig löngu, skötu, ufsa, keilu og ýsu.

Staðsetning: Grindavík og Egilsstaðir.

Starfrækt síðan: 1999.

Fjöldi starfsfólks: 50.

Haustak er stærsta fiskþurrkunarfyrirtæki landsins með starfsemi í Grindavík og á Egilsstöðum. Meðal afurða eru hausar, hryggir, skreið, kótelettur og heilir þurrkaðir fiskar. Mest er þurrkað af þorski en aðrar tegundir eru einnig þurrkaðar, svo sem ýsa, skata, langa, keila og ufsi. Stærstu hluti framleiðslunnar er fluttur til Nígeríu þar sem stöðugur markaður er fyrir þurrkaða hausa og hryggi. Þá er talsvert flutt til Norðurlanda, einkum þurrkuð langa (lútfiskur). Haustak þurrkar bæði innandyra í þurrkklefum og upp á gamla mátann í hjöllum utan dyra.

Klofningur

Afurðir: Þurrkaðir hausar og hryggir. Marningur.

Staðsetning: Suðureyri.

Starfrækt síðan: 1997.

Fjöldi starfsfólks: 40.

Langa

Afurðir: Þurrkaðir hausar, hryggir og skreið. Þurrkaðar eru afurðir þorsks, ýsu, ufsa, löngu, keilu og fleiri tegunda.

Staðsetning: Vestmannaeyjar.

Starfrækt síðan: 2006.

Fjöldi starfsfólks: 20.

Langa rekur þurrkunarverksmiðju í Vestmannaeyjum sem búin er þurrkklefum þar sem öll framleiðsla fyrirtækisins fer fram. Þurrkaðar eru afurðir þorsks, ýsu, ufsa, löngu, keilu og fleiri tegunda auk þess sem skötur eru þurrkaðar heilar. Stærstur hluti framleiðslunnar fer á Nígeríumarkað.

Laugafiskur

Afurðir: Þurrkun hausa og hryggja sem falla til við vinnslu Brims.

Staðsetning: Akranes.

Starfrækt síðan: 1988.

Fjöldi starfsfólks: 25.

Laugafiskur er dótturfyrirtæki Brims og annast þurrkun allra hausa og hryggja sem falla til hjá félaginu.

Nesfiskur

Afurðir: Þurrkun er hluti af starfseminni. Þurrkaðir hausar.

Staðsetning: Garður.

Starfrækt síðan: 1986.

Fjöldi starfsfólks: Ekki vitað.

Norlandia

Afurðir: Þurrkun er hluti af starfseminni. Þurrkaðar afurðir þorsks, ufsa, löngu og keilu.

Staðsetning: Ólafsfjörður

Skinnfiskur

Afurðir: Fóður fyrir skinniðnað, einkum minnkarækt. Fóðrið er framleitt úr ferskum fiskbeinum og öðrum afgangum sem falla til hjá fiskvinnslufyrirtækjum.

Staðsetning: Sandgerði.

Starfrækt síðan: 1997.

Fjöldi starfsfólks: Ekki vitað.

Útgerðarfélag Akureyringa (áður hluti af Laugafiski)

Afurðir: Þurrkun hausa og hryggja sem falla til við vinnslu.

Staðsetning: Laugum í Reykjadal.

Starfrækt síðan: 1988.

Fjöldi starfsfólks: 20.

Útgerðarfélag Akureyringa hf. (ÚA) er í eigu Samherja. Félagið varð til er Samherji tók yfir starfsemi Brims á norðurlandi sumarið 2011. Hluti þessarar starfsemi er þurrkunarverksmiðja á Laugum í Reykjadal, sem starfrækt hefur verið síðan 1988, þar sem þurrkaðar eru afurðir sem falla til við bolfiskvinnslu ÚA.

Mynd 14: Kortlagning fyrirtækja í þurrkun aukaafurða



5.3 Niðursuða lifur, vinnsla hrogna og önnur sambærileg framleiðsla

Ajtel-Iceland

Afurðir: Niðursoðin þorsklifur.

Staðsetning: Höfn í Hornafirði.

Starfrækt síðan: 2004.

Ajtel-Iceland er pólskt-íslenskt fyrirtæki sem rekur niðursuðuverksmiðju á Höfn. Helsta afurð fyrirtækisins er niðursoðin þorsklifur sem fer á markað í Austur-Evrópu.

Akraborg

Afurðir: Þorsklifur, þorsklifrapaté, smásíld, svil, skötuselslifur og loðna. Allt niðursoðið, sumar afurðir heitreyktar einnig. Alls 15 ólíkar vörutegundir.

Staðsetning: Akranes.

Starfrækt síðan: 1989.

Fjöldi starfsfólks: 37.

Niðursuðuverksmiðjan Akraborg, áður Jón Þorsteinsson ehf., hefur nú verið starfrækt í 25 ár. Fyrirtækið er stærsti framleiðandi niðursoðinnar þorsklifur í heiminum og framleiðir alls 11-12 milljón dósir á ári. Þótt Akraborg sérhæfi sig í framleiðslu niðursoðinnar þorsklifur eru aðrar vörutegundir eins og þorsklifrapaté, niðursoðin svil og heitreykt loðna einnig framleiddar í umtalsverðu magni hjá fyrirtækinu. Akraborg kaupir hráefni af fiskvinnslum og útgerðum víða um land. Vöru fyrirtækisins eru seldar um allan heim, m.a. til Vestur- og Austur-Evrópu, Kanada og Asíu.

Frosti (Hraðfrystihúsið Gunnvör)

Afurðir: Niðursoðin þorsklifur.

Staðsetning: Súðavík.

Starfrækt síðan: 2006.

Fjöldi starfsfólks: 9.

Allar afurðir eru fluttar út.

JS Seafood

Afurðir: Niðursoðin þorsklifur. Stefnt að því að heitreykja og niðursjóða makríl (ferskan en ekki uppþíddan) og sjóða niður hrogn.

Staðsetning: Kópasker.

Starfrækt síðan: 2013.

Fjöldi starfsfólks: 8 (mun sennilega fjölga bráðlega).

JS Seafood rekur niðursuðuverksmiðju á Kópaskeri sem opnuð var um mitt ár 2013. Þar er nú framleidd niðursoðin þorsklifur sem fer á markað í Austur-Evrópu og stefnt að því að framleiðslan verði um 20 tonn á viku. Fyrirtækið stefnir að því að heitreykja og niðursjóða makríl (ferskan en ekki uppþíddan) og sjóða niður hrogn.

Royal Iceland

Afurðir: Afurðir úr hrognum þorsks, loðnu, hrognkelsis, síldar, löngu, ýsu og ufsa.

Staðsetning: Reykjanesbær.

Starfrækt síðan: 1986.

Fjöldi starfsfólks: 18.

Royal Iceland, sem áður hét Fram Foods Iceland, sérhæfir sig í framleiðslu fullunnina og hálfunnina neytendavara úr hrognum. Fyrirtækið var upphaflega hluti af Bakkavör Group. Vinsælasta afurð fyrirtækisins er Masago (loðnuhrogn) sem er meðal annars mikið notað í sushi. Framleiðsla Royal Iceland á Masago er nú um 250 tonn á ári. Nær öll framleiðsla fyrirtækisins er flutt út en viðskiptavinir eru m.a. í Svíþjóð, Japan, Bretlandi, Frakklandi, Grikklandi, Ástralíu og Bandaríkjunum.

Vignir G. Jónsson

Afurðir: Fjölmargar vörutegundir úr hrognum, fullunnar til neytenda, t.d. masago, reykt þorskhrogn og kaviar en einnig þorsklifur og fleira. Fyrirtækið notar afurðir úr þorski, grásleppu, loðnu, ýsu, löngu, ufsa, laxi og fleiri tegundum.

Staðsetning: Akranes.

Starfrækt síðan: 1970.

Fjöldi starfsfólks: 20.

Vignir G. Jónsson hf. er rótgróið fyrirtæki sem stofnað var í Bretlandi árið 1970 en hefur verið á Akranesi síðan

1972. Fyrirtækið framleiðir fjölmargar hrognaafurðir til útflutnings en einnig þorsklifur, krækling og fleira og pakkar í neytendaumbúðir. Öll framleiðslan er til útflutnings og fer víða um heim. Fyrirtækið hefur yfir að ráða tæknilega þróaðri verksmiðju og hefur í gegnum tíðina leitast við að vera leiðandi í framleiðslu hrognaafurða enda er ýmis konar þróunarvinna snar þáttur í rekstri félagsins.

Ægir sjávarfang

Afurðir: Niðursoðin þorsklifur.

Staðsetning: Grindavík og Ólafsvík.

Starfrækt síðan: 1995.

Fjöldi starfsfólks: 20.

Ægir sjávarfang, sem áður hét Ice-West, starfrækir niðursuðuverksmiðju í Grindavík en vinnur einnig að uppsetningu annarar slíkrar verksmiðju í Ólafsvík. Niðursuða þorsklifur er enn sem komið er eina afurð fyrirtækisins. Öll framleiðslan er seld til Danmerkur þaðan sem stór hluti hennar fer á aðra markaði í Evrópu, einkum til Frakklands og Þýskalands. Fyrirtækið notar afar framsækna aðferð til að fjarlægja himnu og ormahreinsa lifrina með ensímum.

Mynd 15: Kortlagning fyrirtækja í niðursuðu á lifur og vinnslu á hrognum



5.4 Önnur líftæknifyrirtæki og rannsóknarstofnanir tengdar líftæknirannsóknnum í sjávarklassanum

BioPol

Starfsemi: Sjávarlíftæknisetur. Rannsóknir á lífríki Húnaflóa, m.a. með tilliti til bættrar nýtingar sjávarfangs.

Staðsetning: Skagaströnd.

Starfrækt síðan: 2007.

Fjöldi starfsfólks: 8.

Rannsóknir BioPol snúa einkum að lífríki Húnaflóa og beinast m.a. að möguleikum á nýtingu sjávarfangs sem ekki hefur haft skilgreind eða þekkt not áður. Markmið BioPol er að niðurstöður rannsóknarstarfsins verði til þess að sprotafyrirtæki geti nýtt sér aðstöðu og þekkingu stofnunarinnar til að byggja upp ný og arðbær fyrirtæki.

Matís

Starfsemi: Fjölbreytt rannsóknarstarf tengt matvæla- iðnaði og líftækni. Ráðgjöf og þjónusta.

Staðsetning: Höfuðstöðvar í Reykjavík og níu smærri starfsstöðvar víða um land.

Starfrækt síðan: Rf stofnað 1965, Matís verður til 2007.

Fjöldi starfsfólks: Um 115. Um 60 sumarstarfsmenn til viðbótar.

Verkefni stofnunarinnar tengjast m.a. aðfangastjórnun, erfðatækni, fiskeldi, framleiðslutækni, líftækni, matvælaöryggi, rekjanleika, umhverfismálum, vöruþróun og vinnslutækni.

Stofnfiskur

Afurðir: Laxa- og bleikjuhrogn (til eldis). Framleiðslan getur tekið mið af sérþörfum varðandi ýmsa eiginleika hrognanna, svo sem vaxtarhraða, holdlit, fituinnihald og fleira.

Staðsetning: Hafnarfjörður og víðar.

Starfrækt síðan: 1991.

Fjöldi starfsfólks: 25.

2 fyrir 1 - Fullvinnsla aukaafurða og líftækni í sjávarklasanum 2013

© Íslenski sjávarklasinn 2013