

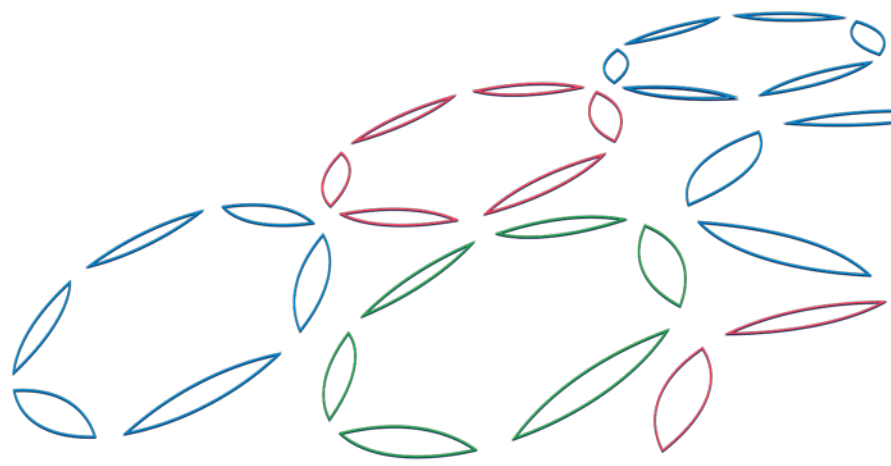


Greining lífhagkerfis Snæfellsness – Áhrif nýsköpunar og uppgötvana

Birgir Örn Smáráson
Íris Mýrdal Kristinsdóttir
Ragnheiður Sveinþórsdóttir
Arnjótur B. Bergsson

Skýrsla Matís 11-17
Nóvember 2017

ISSN 1670-7192



<i>Titill / Title</i>	Greining lífhagkerfis Snæfellsness – Áhrif nýsköpunar og uppgötvana / Bioeconomy Assessment – The Impact of Innovation and Discoveries		
<i>Höfundar / Authors</i>	Birgir Örn Smárason, Íris Mýrdal Kristinsdóttir, Ragnheiður Sveinþórsdóttir, Arnljótur B. Bergsson		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	11-17	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	21. nóvember 2017
<i>Verknr. / Project no.</i>	2008-2279		
<i>Styrktaraðilar /Funding:</i>	Snæfellsnesbær, Stykkishólmsbær og Grundarfjarðarbær		
<i>Ágrip á íslensku:</i>	<p>Markmið verkefnisins er að styrkja þekkingargrundvöll vistvænnar þróunar og stuðla þar með að bættri nýtingu hráefna úr lífríkinu á og við Snæfellsnes með aukna sjálfbæra verðmætasköpun, einkum m.t.t. næringarefna og þarfar til fóðrunar fiska, að leiðarljósi. Verkefnið var unnið með stuðningi sveitarfélaganna á Snæfellsnesi, Snæfellsbæjar, Grundarfjarðarbæjar og Stykkishólmsbæjar. Verkefnið var greint í fjóra verkþætti.</p> <p>Niðurstöður rannsóknarinnar benda meðal annars til þess að mikilvægustu forsendur fyrir nýtingu frumkvöðla á náttúrauðlindum komi til af þekkingu á umhverfinu, áhrifum af staðsetningu þeirra, þekkingu á ákveðnum svæðum og möguleikum þess, auk kunnáttu viðkomandi frumkvöðuls. Hvatinn er afleiðing utanaðkomandi þátta eins og verðmætasköpunar, vöruþróunar, ástríðu fyrir hreinni framleiðslu og minni sóun, ásamt áhuga á sjálfbærri, lífrænni framleiðslu. Reglugerðir reynast bæði vera hvati og hindrun fyrir frumkvöðla þar sem þær vel útfærðu og ströngu virka vel en aðrar sem ekki eru jafn vel ígrundaðar standa í vegi fyrir sjálfbærum aðgerðum. Sjóðir og styrkir spila ekki stór hlutverk í nýtingu tækifæra, hins vegar treysta frumkvöðlarnir á eigið fjármagn, þeir þróa vörur sínar hægt og nýta úrræði frá fyrri framleiðslu og þróun.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Nýsköpun, lífhagkerfi, fiskafóður, frumkvöðull, vistkerfi</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>The aim of the project is to strengthen the knowledge base of ecological development and thereby support the improved utilization of raw materials in and around Snæfellsnes with increased sustainable value creation, especially regarding nutrients and feeding farmed fish as a guiding principle. The project was carried out with the support of the municipalities in Snæfellsnes, Snæfellsbær, Grundarfjörður and Stykkishólmsbær. The project was described and separated into four work packages.</p> <p>The results of this research indicate, among other things, that the most important prerequisites for the use of natural resources by entrepreneurs are the knowledge of the environment, the effects of their location, the knowledge on specific areas and their possibilities, as well as the skills of the relevant entrepreneur. The motivation is the result of external factors such as value creation, product development, passion for cleaner production and less waste, along with an interest in sustainable organic production. Regulations are both incentives and obstacles to entrepreneurs, where the well-executed and strict regulations work well but others that are less well-founded stand in the way of sustainable operations. Funds and grants do not play a major role in the utilization of opportunities, on the other hand, the entrepreneurs trust on their own financial resources, they slowly develop their products and make use of resources from previous production and development.</p>		
<i>English keywords:</i>	<i>Innovation, bioeconomy, fishfeed, entrepreneur, ecosystem</i>		

Efnisyfirlit

Inngangur.....	1
Markmið	1
Um viðfangsefnið	1
Almennt um Snæfellsnes og lífauðlindir svæðisins	2
Líffræðilegur fjölbreytileiki svæðisins	2
Fiskafóður	4
Verkpáttur 1.....	5
Hliðarhráefni í verðmæti.....	5
Verkpáttur 2.....	5
Aukið virði þörungavinnslu.....	5
Verkpáttur 3.....	8
ProffAqua.....	8
Verkpáttur 4.....	8
The natural entrepreneur - The role of natural resources in sustainable opportunity creation.....	8
Þakkir	10
Heimildir	11

Inngangur

Markmið

Markmið verkefnisins er að styrkja þekkingargrundvöll vistvænnar þróunar og stuðla þar með að bættri nýtingu hráefna úr lífríkinu á og við Snæfellsnes með aukna sjálfbæra verðmætasköpun, einkum m.t.t. næringarefna og þarfar til fóðrunar fiska. Verkefnið var unnið með stuðningi sveitarfélaganna á Snæfellsnesi, Snæfellsbæjar, Grundafjarðarbæjar og Stykkishólmsbæjar. Verkefnið var greint í fjóra verkþætti.

Um viðfangsefnið

Verkefnið gengur út á að greina van- eða ónýtta hráefni og lífefni úr umhverfi Snæfellsnes. Niðurstöður verkefnisins verða notaðar sem grunnur til þess að þróa óhefðbundið og umhverfisvænt hágæða fiskafóður. Til þess að ná fram árangri verður komið upp neti hagsmunaaðila og samvinnu á svæðinu undir merkjum vistvænnar verðmætamyndandi nýsköpunar innan lífhagkerfisins. Kortlagðir verða straumar hráefna sem til álita kunna að koma, hvað er gerlegt og hvað er alla jafna ástundað og þar með metin tækifæri til frekari þróunar athafnalífs og samfélaganna á og við Snæfellsnes.

Viðfangsefni samstarfs Matís og sveitarfélaganna þriggja koma sterklega við sögu í doktorsverkefni Birgis Arnars Smárason við Háskóla Íslands, meistaraverkefni Alexöndru Leeper við Háskólann í Baskalandi og meistaraverkefni Írisar Mýrdal Kristinsdóttur við Háskólann í Osló sem snúa meðal annars að þróun aðferðafræða fyrir heildstæða úttekt á lífhagkerfi tiltekins lands/landsvæðis. Verkefnið á Snæfellsnesi mun þjóna sem tilviksrannsókn og liður í þróun aðferðafræða. Möguleg útkoma úr slíkri rannsókn er úttekt á lífhagkerfi staðarins sem felur í sér greiningarvinnu á magni lífauðlinda (meðal annars tölulegar staðreyndir um framleiðslu, vinnslu, landsvæði, van- eða ónýttar auðlindir og lífrænan úrgang) og fyrirtækjum sem vinna með lífauðlindir, ásamt samfélagslegum og umhverfislegum þáttum. Út frá þessum gögnum verður unnið að greiningarvinnu fyrir möguleika á svæðinu með tilliti til bættrar og sjálfbærrar nýtingar auðlinda, vöru-, verðmæta- og atvinnusköpunar.

Ljóst er að Snæfellsnes býr yfir fjölmörgum tækifærum varðandi nýtingu lífmassa með tilheyrandi styrkingu samfélagsins. Stóra verkefnið er hins vegar að koma auga á tækifærin og sýna fram á möguleikana með skýrum hætti.

Hugmyndin var að fá sérfræðinga Matís til þess að greina þessi tækifæri með hugsanlegum áframhaldandi verkefnum á Snæfellsnesi. Þessi skýrsla kynnir þau verkefni sem hafa verið unnin í tengslum við samning sem gerður var á milli Matís, Snæfellsbæjar, Grundarfjarðarbæjar og Stykkishólmsbæjar. Um er að ræða fjögur verkefni. Þrjú sem miðuðu að því að greina og prófa hráfnisstrauma sem algengir eru á og við Snæfellsnes og nýta sem hágæða próteinríkt hráefni í fiskafóður, og eitt verkefni (meistaraverkefni Írisar Mýrdal) sem miðaði að því að kanna, með því að skoða Snæfellsnes og tala við frumkvöðla þar, hvað það er sem rekur frumkvöðla sem vinna úr náttúrulegum hráefnum áfram og hvernig þeir gera það. Verkefnið er mikilvægt og áhugavert innlegg í umræðuna um nýtingu náttúruauðlinda á Snæfellsnesi og víðar.

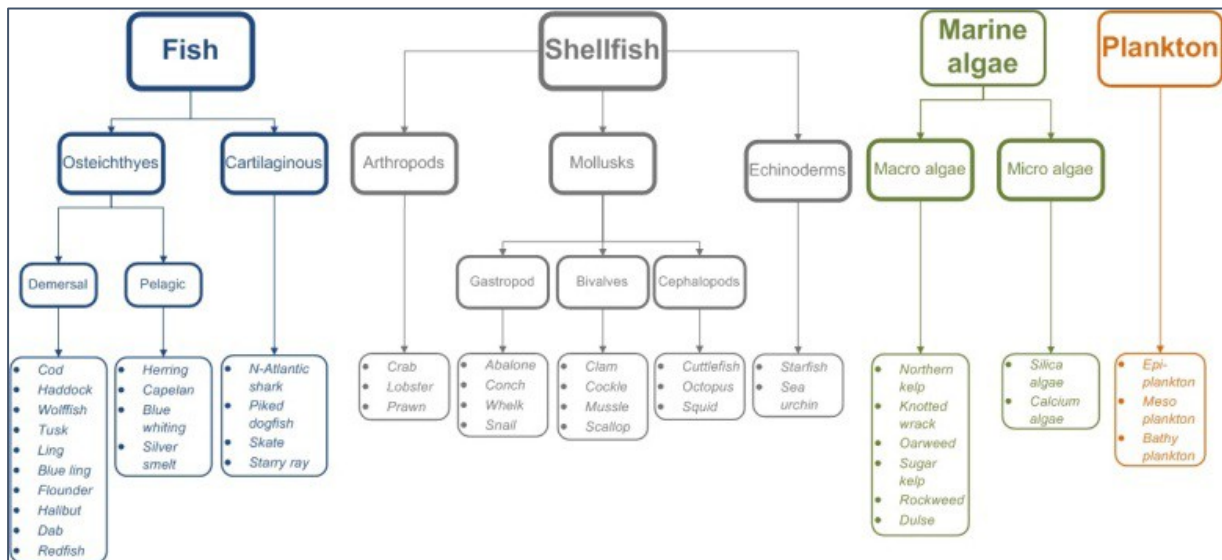
Birgir og Íris fóru í alls 5 ferðir á Snæfellsnes og ræddu við fólk vítt og breitt sem starfar innan stjórnýslu, þróunarfélaga og rannsóknafyrirtækja sem nýta náttúruauðlindir svæðisins, svo sem til fiskveiða og vinnslu á þangi, þara og bláskel.

[Almennt um Snæfellsnes og lífauðlindir svæðisins](#)

Snæfellsnes er um 2198 km² að stærð og er íbúafjöldinn rúmlega 3800 manns. Flestir búa í þéttbýliskjörnunum Stykkishólmi, Ólafsvík, Rífi, Grundarfirði og Hellissandi. Að norðanverðu Snæfellsnesi liggur Breiðafjörður sem þekktur er sem matarkista landsins, fjörðurinn er stór en grunnur og er líffræðileg fjölbreytni hans mikil. Stór hluti atvinnustarfseminnar á Snæfellsnesi og í sveitunum þar í kring er byggður á náttúruauðlindum svæðisins en þar eru fiskveiðar mikilvægasta atvinnugreinin.

[Líffræðilegur fjölbreytileiki svæðisins](#)

Lífríkið við Snæfellsnes er bæði mikið og fjölbreytt, líffræðilegur fjölbreytileiki svæðisins spannar allt frá stórum spendýrum til minnsta svífs. Íbúar svæðisins hafa í gegnum aldirnar notið góðs af nýtingu þessara náttúruauðlinda sem sjórinn býður upp á. Mynd 1 sýnir dæmi um fjölbreytileika auðlinda Breiðafjarðar.



Mynd 1. Lífauðlindir hafis.

Helstu fisktegundir sem hafa stuðlað að sjálfbærni svæðisins eru botnfisktegundir eins og þorskur og ýsa ásamt uppsjávarfiskunum loðnu og síld. Þar sem mikill munur er á flóði og fjöru við norðanvert Snæfellsnes hafa myndast kjöraðstæður fyrir matarsöfnun á borð við fiskveiðar, skelfisk- og þangnýtingu sem hefur tryggt fólki næga fæðu í gegnum tíðina. Á undanförunum árum hefur áhersla á að hámarka sjálfbæra nýtingu auðlinda farið vaxandi og hefur sú þróun haldist í hendur við aukna umhverfisvitund almennings. Eitt af þeim málum sem íbúar svæðisins hafa lagt áherslu á er að auka sjálfbæra nýtingu stórbörunga/þangskógana sem vaxa í firðinum norðanmegin við Snæfellsnesið. Tafla 1 sýnir þá miklu möguleika sem fyrir hendi eru þegar kemur að þangskurði og framleiðslu stórbörunga (Gunnarsson, 2012). Þó að mikil vinna hafi verið lögð í rannsóknir, aðferðir og magn sem hægt er að nýta af stórbörungum á sjálfbæran hátt þá er ljóst að hægt er að auka það magn um þúsundir tonna árlega á sama tíma og stuðlað er að sjálfbærni í faginu.

Tafla 1: Möguleg uppskera stórbörunga við Ísland (Gunnarsson, 2012)

Latin	English	Harvesting [000 wet ton/year]	
		Current	Potential
Alaria esculenta	Dabberlocks/Winged kelp	0	50-100
Ascophyllum nodosum	Knotted wrack	15	50-100
Desmarestia aculeata	Witch's Hair	0	0,1-0,5
Devaleraea ramentacea	Devaleraea ramentacea	0	0,1-0,5
Fucus serratus	Toothed wrack	0	0,1-0,5
Fucus vesiculosus	Rockweed/Bladderwrack	0	1-5
Laminaria digitata	Oarweed	5	20-100
Laminaria hyperborea	Northern Kelp	0	40-200
Laminaria saccharina	Sugar wrack/Sea belt	0,01	20-50
Palmaria palmata	Dulse	0,001	0,03

Athugun Matís og Þróunarfélags Snæfellsness um mögulegar aukaafurðir sem nú er fargað sem úrgangi á og við Snæfellsnes sýndi möguleika á mikilli virðisaukningu ef hægt yrði að framleiða úr því hráefni sem um ræðir (Valdimarsson, 2012). A.m.k. 6.500 tonn af fiskafskurði og slógi var fargað sem úrgangi á svæðinu.

Laxeldi hefur vaxið sem atvinnugrein á sunnanverðum Vestfjörðum, norðan Breiðafjarðar, skammt frá Snæfellsnesi og er nú burðarás í atvinnulífi byggðanna þar. Fyrirtæki á sunnanverðum Vestfjörðum eru leiðandi í fiskeldi á landinu.

Ef núverandi ráðgerður vöxtur í umfangi fiskeldis gengur eftir sínu striki má gera ráð fyrir að magn hliðarhráefnis frá iðnaðinum verði um og yfir 2000 tonn á ári. Í þessum aukaafurðum felast vannýtt tækifæri til nýsköpunar sem geta tengst öðrum aukaafurðum frá svæðinu eins og frá botnfiskveiðum, vinnslu og framleiðslu sem snýr að þangi.

Fiskafóður

Næring fiska byggist á næringaþörfum þeirra. Töluverð þróun hefur verið í samsetningu fiskafóðurs sem svarar að nokkru leiti viðleitni framleiðenda til að bregðast við væntingum og kröfum á mörkuðum. Lengi vel var horft á magn fisks sem þurfti til að ala fisk og þá var keppi keflið jafnan að lágmarka fiskiprótein og nýta jurtaþrótein til fóðurgerðar það tekst tæplega nema með auknu eldi á fiskum sem nærast eingöngu á jurtum/plöntusvifi.

Með því að nota fiskafskurð (prótein) og þörunga (steinefni, vítamín, andoxunarefni o.s.frv.) sem bæði eru framúrskarandi næringarefni fyrir fiska, er hægt að auka sjálfbærni í fiskeldi. Að auki geta skilvirkar leiðir til umbreytingar efna, þ.m.t. fyrir

einfrumunga og hryggleysingja, breytt öðrum hráefnisstraumum sem leiða til framleiðslu fóðurs fyrir fisk sem nærast á dýrapróteini. Rannsóknir og þróun á fóðri unnu úr hryggleysingjum hefur verið í gangi síðan 1950. Sú fóðurgerð hefur sannað sig sem mikilvægur fóðurgjafi fyrir búfénað og eldisfisk þrátt fyrir að vera ekki almennt þekkt um allan heim. T.d. hefur “svarta hermannaflugan” (*Hermitia illuscens*) verið mikið rannsökuð seinasta áratuginn en afurðir úr svörtu hermannaflugunni eru tiltölulega nýjar í hinum vestræna heimi. Þessar rannsóknir benda til að hægt sé að skipta fiskmjöli í fiskafóðri út fyrir próteinmjöl úr svörtu hermannaflugunni á næstu árum, sérstaklega í ljósi minnkandi fiskmjölsframleiðslu í heiminum (Sheppard et al., 2008).

Fóður er stærsti kostnaðarliðurinn í fiskeldi. Markmiðið er að þróa fiskafóður úr lífrænum efnum sem minnka fóðurstærð, fækka kolefnissporum og auka sjálfbærni í framleiðslu á eldisfiski. Ætlunin er að nota staðbundið hráefni og aðra fóðurgjafa sem byggja á lífrænni framleiðslu til að þróa fiskafóður fyrir laxeldið á svæðinu sem og annars staðar. Þar með eru talin prótein og lípíð úr t.d. slógi og fiskafskurðum af Snæfellsnesi auk afurða frá skelfiskvinnslu, smokkfisk, krossfisk, þang og smápörunga, sveppi, hryggleysingja og aðrar aukaafurðir sem svæðið gefur af sér. Aðrir næringargjafar gætu verið lífræn ræktun á repju og byggji sem innihalda mikla sterkju.

Verkþáttur 1

Hliðarhráefni í verðmæti

Þetta verkefni var samstarfsverkefni Matís og aðila í Noregi og Rússlandi og lýsir fyrstu niðurstöðum tækniyfirfærsla til þróunar og nýsköpunar við framleiðslu virðisaukandi afurða úr vannýttum hliðarhráefnum fiskvinnslu. Verkefnið var sameiginlegt átak rannsókna- og þróunaraðila auk fiskiðnaðar á svæðunum. Auk þess er fjallað um nýtingu þriggja ónýtttra hráefna, blóðs, svilja og augna, og mögulega nýtingu þeirra sem lífvirkra efna í sér fóður fyrir fisk auk annarra nota. Þróaðar voru aðferðir til þess að safna þessum hliðarhráefnum (blóð, svil og augu) og þær greindar. Nú er aukins fjármagns leitað til að prófa sérstaklega blóð og svil sem hráefni í fóður fyrir fisk.

Verkþáttur 2

Aukið virði þörungavinnslu

Þetta verkefni miðaði að því að auka virði þörungavinnslu á Íslandi, meðal annars með því að

skoða mögulega nýtingu á hradi. Verkbáttur Birgis Arnars snéri að því að prófa hrat úr þangvinnslu sem æti fyrir svörtu hermannafluguna (*Hermitia illuscens*) sem síðan er nýtt sem hráefni í fiskafóður.

Í umsókn til AVS var fjallað um að hliðarhráefni við vinnslu á þörungaeextrakti væru ekki sérstaklega hentugar til notkunar í fóður, t.d. í fiskeldi, vegna lágs próteininnihalds. Hliðarhráefni þarf því að meðhöndla til að lækka hátt hlutfall trefja í þeim en mikið magn trefja í fóðri fiska getur komið niður á vaxargetu og -hraða. Upphafleg áætlun gerði ráð fyrir að hluti af hliðarhráefnum úr verkefninu yrði nýttur til ræktunar hryggleysingja og með litlum tilkostnaði væri þeim breytt í hágæða próteinríkt fóður. Þannig væri hægt að draga úr því magni af aukahráefni sem fer í urðun og þetta hráefni yrði nýtt í verðmætar afurðir. Í ljósi þess að hryggleysingjar geta nýtt frá 50% til 95% þess ætis sem þeir eru ræktaðir með með umbreytingu næringarefna úr æti í umbreyttan lífmassa, er ljóst að fóðrun hryggleysingja með lífrænum úrgangi getur falið í sér ávinning með minkun umfangs lífræns úrgangs, sé horft til umhverfissjónarmiða. Forathuganir Matís hafa áður sýnt að hermannaflugur geti verið góður kostur í þessu samhengi og er vaxandi áhugi á nýtingu þeirra til framleiðslu á fóðri. Matís er þátttakandi í verkefni sem fjallar um nýtingu hermannaflugur til að umbreyta ýmiskonar ónýttu hráefni til vaxtar.

Rannsókn sem unnin var á vegum Matís og Háskólans á Akureyri snéri að notkun þangs, þara og fiskúrgangs sem æti fyrir lirfur svörtu hermannaflugunnar með því markmiði að gera mjöl úr lirfunum til notkunar í fiskafóður. Sú rannsókn tengist þessu verkefni að því leyti að ferskur þari, *Laminaria digitata* og *Ascophyllum nodosum* var notaður bæði sér og blandaður við hliðarafurðir fiskvinnslu (tegundunum þorsk, bleikju og ýsu, einkum afskurð og slóg) sem eru algeng hráefni á Snæfellsnesi. Kjúklingafóður fyrir 0-7 vikna gamla unga var notað sem viðmiðunarfóður.

Ferskur þarinn innihélt mjög lítið prótein og fitu, eða 40,91 – 59,42% prótein af þurrvigt og 1 – 9,54% fitu af þurrvigt. Lirfum sem gefið var *A. Nodosum* voru með lægsta næringarinnihald af ferskvigt, en innihéldu næst mest prótein af þurrvigt. Jafnframt innihéldu þær lægsta hlutfall fitu, aðeins 0,13% af ferskvigt og 0,91% af þurrvigt, á meðan þær sem aldar voru á *L. Digitata* blandað með fiskafskurðum innihéldu hæsta hlutfall fitu eða 3,96% af blautvigt og 13,42% af þurrvigt.

Til að sjá hvernig lirfur bregðast við ferskum sjávarþörungum sem innihalda gríðarlega hátt hlutfall af vatni og öðrum lífefnum sem gætu hindrað niðurbrot lífvera, var sérstök tilraun framkvæmd. Lirfurnar innihéldu, í það heila, mun minna þurrefni en fræðin segja almennt, þar sem talað er um 44% þurrefni, 42% prótein og 35% fitu. Magn próteins í þurrefni í þessari rannsókn var þó svipað og í fyrri rannsóknum að undanskildum þeim lirfum sem var gefið A. Nodosum, 59,42% og bleikjuafskurður þar sem próteininnihald fór í 69% af þurrvigt. Við aukningu virðis þörungavinnslu var notast við frostþurrkaða vöru, hrat sem fellur til við þörungavinnslu. Hægt er að draga þá ályktun af rannsókninni sem nefnd er hér að ofan, að of mikið vatn sé í ferskum sjávarþörungum ef þeir eru gefnir flugulirfum. Þurrkað hráefni gæti ætti því að henta mun betur. Hvað varðar prótein- og fituinnihald frostþurrkaðra þörunga, þá virðist það vera töluvert lægra en í ferskum. Eins og sjá má á Töflu 2 er próteininnihald frostþurrkaðs *Fucus vesiculosus* sem notuð var í verkefninu 6,4 og 8,5%, en var 20,8% í L. Digitata og 12,7% í A. Nodosum.

Tafla 2. Efnainnihald blöðruþangs *Fucus vesiculosus* %

Sýni:	Vor	Sumar
Vatn	4,6	6,2
Prótein	6,4	8,5
Fita	1,6	1,1
Salt	2,4	1,2
Aska	16,8	16,2

Það merkilega og áhugaverða við að umbreyta lífrænu hráefni í gegnum bakteríur eða skordýr, er geta þeirra til að umbreyta háu hlutfalli próteins og fitu. Eldri tilraunir Matís hafa sýnt fram á að lirfur sem gefin voru fersk epli, sem innihalda aðeins 1,9% prótein og 2,5% fitu í þurrefni, umbreyttu því í 20,2% fitu og 66,9% fitu af þurrefni eftir að lirfan hafði lokið vaxtarskeiði. Hrat eða aukaafurðir úr þörungavinnslu er því tilvalið hráefni fyrir lirfur svörtu hermannaflugunnar sem góð leið til þess að koma næringarefnum aftur í hringrás.

Verkþáttur 3

ProffAqua

Með stuðningi Nordic Innovation, undir formerkjum Nordic Marine Innovation 2.0 hefur Matís ásamt samstarfsaðilum unnið að því markmiði að umbreyta hliðarhráefnum eða hráefnisstraumum í hágæða fiskafóður með tveimur aðferðum og hráefnisstraumum. Sá hluti verkefnisins sem snýr beint að Breiðafirði er nýting fiskúrgangs, það er; að ala lirfur svörtu hermannaflugunnar á fiskúrgangi sem til fellur og þar með umbreyta honum í hágæða prótein og fitu. Þetta var gert í samstarfi við Víur á Bolungarvík.

Birgir Örn leiðbeindi Alexöndru Leeper við framkvæmd meistaraverkefnis hennar við Háskólann í Baskalandi, hvar hún lauk prófi og fékk evrópska meistaragráðu á sviði auðlinda og umhverfis hafsins. Meistaraverkefni hennar féll vel að áherslum ProffAqua í samhengi við stuðning sveitarfélaganna á Snæfellsnesi. Niðurstöður benda til þess að lirfumjöl, þar sem lirfur eru aldar á fiskiúrgangi sé góð viðbót í flóru hráefna í fiskafóður.

Verkþáttur 4

The natural entrepreneur - The role of natural resources in sustainable opportunity creation

Íris Mýrdal Kristinsdóttir – Masters Thesis – Universitetet I Oslo

Birgir Örn var í leiðbeinendahópi Írisar Mýrdal þegar hún gerði mastersverkefni sitt sem snéri að mestu leyti að Snæfellsnesi. Í rannsókninni var skoðuð aðkoma frumkvöðla á Snæfellsnesi að nýtingu náttúruauðlinda og þáttur aðgegnis að auðlindum í nýsköpun þeirri sem frumkvöðlarnir fást við með viðtölum. Rannsóknin var liður í samstarfsverkefni Matís, Snæfellsbæjar, Grundarfjarðarbæjar og Stykkishólmsbæjar og bar ritgerðin sem gerði rannsókninni skil heitið *The natural entrepreneur - The role of natural resources in sustainable opportunity creation*. Í rannsókninni var tekið til skoðunar hver þáttur náttúruauðlinda og sjálfbærrar nýtingar þeirra er í nýsköpun auk þess að styrkja þekkingargrundvöll vistvænnar þróunar og stuðla þar með að bættri nýtingu hráefna úr lífríki Breiðafjarðar með aukna sjálfbæra verðmætasköpun að leiðarljósi. Tekin voru viðtöl við átta frumkvöðla sem vinna með náttúruauðlindir svæðisins og hafa skapað sér tækifæri með því að nýta þær á sjálfbæran hátt.

Tengsl hafa gliðnað seinustu ár milli frumframleiðenda og þorra almennings með þróun atvinnugreina og byggðapróun í landinu. Þekking á möguleikum til nýtingar náttúruauðlinda er takmörkuð. Með því að tengja betur saman frumkvöðla við náttúruauðlindir er unnið að því að stuðla að ábyrgari nýtingu þess sem landið okkar hefur uppá að bjóða, sem haft getur hvorttveggja jákvæð umhverfis- og efnahagsleg áhrif. Athyglisvert er að horfa til þess að brestur á miðlun þekkingar um auðlindir og mögulega nýtingu þeirra hefur að nokkru leiti skapað nýja sýn á umhverfisvæna framleiðslu t.d. á nýjum orkugjöfum og er sú atvinnugrein vaxandi. Frumkvöðlastarf leysir vandamál og býr til nýja nálgun í nýsköpun náttúruauðlinda með hugviti, en það er nákvæmlega það sem við viljum sjá hjá frumkvöðlum; að skapa auð og samfélagslegan ávinning með sjálfbærum endurbótum auðlinda. Það að rannsaka hvatann sem liggur að baki sjálfbærri nýtingu frumkvöðla á náttúruauðlindum okkar getur hjálpað okkur til framtíðar í að fá stærri atvinnurekendur til að sjá hag sinn í sjálfbærri nýtingu og framleiðslu. Aðgangur að auðlindum, hvort sem þær eru áþreifanlegar eða óefnislegar, er nauðsynlegur til að byggja upp nýjar aðgerðir í þessum málaflokki. Það er athyglisvert að horfa til þess hvernig frumkvöðlar nýta náttúruauðlindir á þann hátt sem ekki eyðileggur þær eða menga og hvernig frumkvöðlarnir horfa á verðmætasköpun til framtíðar í nýtingu sinni.

Tekin voru viðtöl við forsvarsmenn 7 fyrirtækja sem nýta auðlindir nærumhverfisins á misjafnan hátt, allt frá matvælavinnslu til nýtingar á afurðum frá dýrum og náttúrunni. Áherslur fyrirtækjanna eru t.d. nýting á staðbundnu hráefni, lífræn og umhverfisvæn framleiðsla, sjálfbær nýting náttúruauðlinda og orkugjafa og að takmarka losun og sóun í framleiðslu sinni.

Til að skilja hvernig náttúruauðlindir hafa áhrif á frumkvöðla þarf að skilja ástæður þeirra. Ástæðurnar geta verið vegna þeirra persónulegu skoðana með áherslu á ytri umbun. Allir viðmælendur treystu á að hægt væri að lifa á starfsemi þeirra svo að allir höfðu þeir fjárhagslegan hvata til að láta fyrirtækin dafna. Hinar persónulegu ástæður voru fjölbreyttari, nokkrir viðmælendur deildu ástríðu fyrir hreinni framleiðslu, staðbundnum afurðum, lágmörkun losunar og miklum áhuga á sjálfbærri lífrænni framleiðslu, aðrir brugðust við atvinnumissi og enn aðrir unnu að þróun nýrra stefna og nýjum markaðsleiðum í fjölskyldufyrirtækjum sínum. Einnig leituðu menn leiða til að fjárfesta og svala ævintýraþörf sinni þegar farið var út í frumkvöðlastarf. Þessar

mismunandi ástæður, umhverfis-, fjárhags- og persónulegar voru yfirleitt nokkuð blandaðar og þróuðust í þær áttir sem fyrirtækin vinna nú eftir.

Það er athyglisvert að fylgjast með þegar frumkvöðlar ákveða að nýta náttúruauðlindir í nærumhverfi sínu og þá sérstaklega þegar þeir ákveða að gera það á sjálfbæran hátt, það virðist vera að þeir sem velja sjálfbæra nýtingu geri það af eigin áhuga og umhyggju sinni fyrir umhverfinu. Þeir sem vinna á sjálfbæran hátt eða framleiða sjálfbærar vörur einungis vegna laga og reglna virðast frekar horfa á það sem markaðsleg tæki. Viðmælendur í þessari rannsókn voru öll sammála um að umhverfisreglur mættu verið strangari, núverandi umhverfisreglugerðir standa að sumu leiti í vegi fyrir viðleitni fyrirtækja fyrir sjálfbærri nýtingu og framleiðslu á meðan reglugerðir um matvælaframleiðslu eru hins vegar íþyngjandi fyrir minni fyrirtæki og stuðla jafnvel að minna vöruframboði. Þetta sýnir að reglur og stefnur þurfa að vera uppfærðar, lagaðar og gerðar aðgengilegar þannig að smærri fyrirtæki fái tækifæri til að vaxa og dafna.

Niðurstöður rannsóknarinnar benda til þess að mikilvægustu forsendur fyrir nýtingu frumkvöðla á náttúruauðlindum komi til af þekkingu á umhverfinu, áhrifum af staðsetningu þeirra, þekkingu á ákveðnum svæðum og möguleikum þess, auk kunnáttu viðkomandi frumkvöðuls. Hvatinn er afleiðing utanaðkomandi þátta eins og verðmætasköpunar, vöruþróunar, ástríðu fyrir hreinni framleiðslu og minni sóun, ásamt áhuga á sjálfbærri, lífrænni framleiðslu. Reglugerðir reynast bæði vera hvati og hindranir fyrir frumkvöðla þar sem þær vel útfærðu og ströngu virka vel en aðrar sem ekki eru jafn vel ígrundaðar standa í vegi fyrir sjálfbærum aðgerðum. Sjóðir og styrkir spila ekki stór hlutverk í nýtingu tækifæra, hins vegar treysta frumkvöðlarnir á eigið fjármagn, þeir þróa vörur sínar hægt og nýta úrræði frá fyrri framleiðslu og þróunum.

Þakkir

Höfundar þakka samstarfsaðilum samstarfið, sveitarfélögunum þremur stuðninginn og Sigurjóni Arasyni yfirlesturinn.

Heimildir

Eco-innovation Observatory. (2010). *The Eco-innovation Challenge: Pathways to a resource-efficient Europe*. Eco-innovation Observatory.

European Commission. (2012). Communication from the commission to the European parliament, the council, the European economic and social committee and the committee of the regions. *Innovating for Sustainable growth: A Bioeconomy for Europe*. European Commission. Brussels.

Gunnarsson, K. (2012). *Statistics from Karl Gunnarsson at the Marine Research Institute*. Reykjavik: Hafró / Marine Reserach Institute.

Valdimarsson, S. (2012). *High-value fish protein factory*. Reykjavik: Matis.

Sheppard, C., Burtle, G., & Newton, L. (2008). *The future of aquafeeds in 2013. Fishmeal Replacement with Black Soldier Fly Prepuae*. A predictive report prepared for the NOAA Aquaculture program and the NOAA-USDA Alternative Feeds Initiative.

Smáráson. B. Ö. (2013). *Aquaculture and the Environment. Life Cycle Assessment on Icelandic Arctic char fed with three different feed types*. Master's thesis. Faculty of Life and Environmental Sciences. University of Iceland.