



Fýsileikaönnun á vinnslu þangs úr Ísafjarðardjúpi

Gunnar Steinn Jónsson
Guðmundur Víðir Helgason
Þorleifur Eiríksson
Magnús Þór Bjarnason
Þorleifur Ágústsson
Fiona Provan

Styrktaraðili: Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða

RORUM 2015 002

RORUM ehf
Brynjólfsgata 5 • 107 Reykjavík • +354 577 3337 • +354 864 7999 • rorum@rorum.is • www.rorum.is

Lykilsíða

Skýrsla nr.: RORUM 2015 002	Dags.: 10.12.2015	Dreifing: Opin
Heiti skýrslu / Aðal og undirtitill Feasibility of harvesting brown seaweed from the Isafjardardjup area		Fjöldi síðna: 30
Þessi skýrsla er efnislega eins og skýrslan: Gunnar Steinn Jonsson, Guðmundur Vidir Helgason, Thorleifur Eiríksson, Magnus Thor Bjarnason, Thorleifur Agustsson and Fiona Provan. 2015. Feasibility of harvesting brown seaweed from the Isafjardardjup area. RORUM 2015 001.		
Höfundar: Gunnar Steinn Jónsson Guðmundur Víðir Helgason Þorleifur Eiríksson Magnús Þór Bjarnason Þorleifur Ágústsson Fiona Provan		Verkefnisstjóri: Magnús Þór Bjarnason
Styrktaraðili: Atvinnuþróunarfélag Vestfjarða		
Samvinnuaðilar: IRIS AS		
Úttdráttur: Tilgangur verkefnisins er að vinna fýsileikakönnun á söfnun og vinnslu á bólupangi (<i>Fucus vesiculosus</i>), skúfabangi wrack (<i>Fucus distichus/ evanescens</i>) og annarra mikilvægra tegunda úr Ísafjarðardjúpi. Verkefnið miðar að því að nýta náttúrulega auðlind á sjálfbæran hátt. Gerð er grein fyrir útbreiðslu og magni helstu brúnþörungna á rannsóknasvæðinu. Megin niðurstöður rannsóknarinnar er samantekt á heildarmagni brúnþörungna í Ísafjarðardjúpi. Magnið er áætlað vera um 30.000 tonn. Þetta magn gæti verið grunnur að arðbærri vinnslu þörungna.		
Summary: The project aims to use natural resources in a sustainable way. In this study we will mostly be looking at bladder wrack (<i>Fucus vesiculosus</i>) and arctic wrack (<i>Fucus distichus/ evanescens</i>) and other species known to contain important bioactive substances. The distribution and quantity of the most common species of brown algae is evaluated for the whole study area. The main results of this project is an estimate of available quantity in Isafjardardjup as apr. 30.000 tons wet weight of brown seaweed species. It means that the project for processing seaweed from Isafjardardjup may have potential of being economically viable.		
Lykilorð: Þang, <i>Fucus vesiculosus</i> , <i>Fucus distichus</i> , <i>Fucus spiralis</i> , <i>Aschophyllum nodosum</i>		

Efnisyfirlit

Lykilsíða	2
Efnisyfirlit.....	3
Útdráttur	4
Summary	4
Inngangur	5
Hvað er sjálfbær nýting (söfnun) sjávarpörunga?	5
Markmið verkefnisins	6
Verkefnislýsing	6
Aðferðir	6
Niðurstöður	9
Umræður	26
Upplýsingar um einstakar tegundir og uppskeru	26
Klóbang (<i>Ascophyllum nodosum</i>).....	26
Bólubang (<i>Fucus vesiculosus</i>)	26
Skúfabang (<i>Fucus distichus/ Fucus evanescens</i>)	27
Klapparþang (<i>Fucus spiralis</i>).....	28
Samantekt um nýtingu sjávarpörunga sem eru til skoðunar í þessu verkefni	28
Ályktanir	29
Heimildir:	29

Útdráttur

Tilgangur verkefnisins er að vinna fýsileikakönnun á söfnun og vinnslu á bólupangi (*Fucus vesiculosus*), skúfabangi wrack (*Fucus distichus/ evanescens*) og annarra mikilvægra tegunda úr Ísafjarðardjúpi. Verkefnið miðar að því að nýta náttúrulega auðlind á sjálfbæran hátt.

Verkefninu er skipt í þrjá hluta. Í þessum fyrsta verkhluta eru fyrirbyggjandi gögn um útbreiðslu þörunga í fjöllum Ísafjarðardjúps rannsökuð með það að markmiði að meta magn helstu þörungategunda til vinnslu.

Notuð eru óbirt gögn úr Natura verkefninu sem Náttúrufræðistofnun Íslands veitti okkur góðfúslega aðgang að og birt og óbirt gögn frá Agnari Ingólfssyni (2006).

Gerð er grein fyrir útbreiðslu og magni helstu brúnþörunga á rannsóknasvæðinu.

Megin niðurstöður rannsóknarinnar er samantekt á heildarmagni brúnþörunga í Ísafjarðardjúpi. Magnið er áætlað vera um 30.000 tonn. Þetta magn gæti verið grunnur að arðbærri vinnslu þörunga.

Summary

The project aims to use natural resources in a sustainable way. In this study we will mostly be looking at bladder wrack (*Fucus vesiculosus*) and arctic wrack (*Fucus distichus/ evanescens*) and other species known to contain important bioactive substances.

The overall study is divided into three parts. This report addresses the first part which is to gather information on presence and availability of seaweed in the Isafjordardjup area.

In this study we used unpublished data of the Natura project, kindly made available to us by Icelandic Institute of Natural History and published and unpublished data from Agnar Ingólfsson (2006).

The distribution and quantity of the most common species of brown algae is evaluated for the whole study area.

The main results of this project is an estimate of available quantity in Isafjordardjup as approx. 30.000 tons wet weight of brown seaweed species. It means that the project for processing seaweed from Isafjordardjup may have potential of being economically viable.

Inngangur

Á Íslandi er víða að finna ónýtt tækifæri til verðmætasköpunar í sjávarþörungum. Áður en hafist er handa við söfnun og vinnslu, eru þó ýmis atriði sem þarf að kanna betur til að nýting þeirra tækifæra sem eru til staðar geti stuðlað að vaxandi, arðbærum og sjálfbærum þörungaiðnaði. Á málþingi í Stykkishólmi 2011 (Þóra Valsdóttir, Karl Gunnarsson, Róbert A. Stefánsson, Rósa Jónsdóttir, 2011) var ályktað um ýmis atriði sem svara þarf áður en söfnun og vinnsla er hafin. Um er að ræða atriði eins og gerð fjöru og aðgengi, hvar og hvernig hentugast sé að afla þörunganna, um útbreiðslu og þéttleika og hvaða árstími er bestur til uppskeru. Varðandi síðasta liðinn hér á undan, þarf að taka mið af efnasamsetningu, gæðum og útliti. Sjálfbærni tökunnar felst í að tryggja vöxt og endurnýjun þörunganna og að tekjan hafi ekki neikvæð áhrif á vistkerfið.

Sjávarþang hefur verið nýtt í árþúsundir og því er hér um mikilvæga náttúruauðlind að ræða sem nýta má enn frekar til vinnslu á meðal annars lífvirkum efnum. Lífvirk efni úr sjávarþangi eru mikilvægur þáttur í margskonar iðnaði, svo sem í matvælavinnslu og lyfjaiðnaði og sem fæðubótarefni. Markaður fyrir slík efni er gríðarlega stór en á síðustu árum hefur orðið vakning á meðal almennings á nytsemi sjávarþangs. Sem dæmi um mikilvægi sjávarþangs hefur á vegum ESB verið stofnað til samstarfsvetfangs um tengingu hagsmunaaðila í þangvinnslu (NetALGAE). Hér er því um spennandi verkefni að ræða á lífrænni framleiðslu á sviði líf- og matvælatækni.

Mögulegar vörur geta verið íblöndunarvörur fyrir matvælaiðnað, fæðubótarefni og efni notuð í lyfjaiðnaði og í snyrtivörur. Verðmæti vara fer eftir markaðstærð, minni og sérhæfðari markaðir gefa oft hærra verð. Þeir markaðir sem eru í mestum vexti eru sérhæfðir og verðmætir markaðir. Aukin verðmæti/atvinnuþróun verða metin í rekstraráætlun óstofnaðs fyrirtækis í kjölfar verkefnisins.

Það sem gerir nýtingu sjávarþörungna eftirsóknarverða er að þeir eru fullnýttir og um hreina og sjálfbæra framleiðslu er að ræða sem ekki skilur eftir sig vistspor. Ísafjarðardjúp hentar vel til slíkrar vinnslu en þekking á svæðinu er mikil og hafa starfsmenn RORUM ehf. unnið að fjölmörgum rannsóknum á lífríki Ísafjarðardjúps.

Hvað er sjálfbær nýting (söfnun) sjávarþörungna?

Árið 2009 kom út reglugerð hjá Evrópusambandinu um lífræna ræktun þörungna (reglugerð framkvæmdastjórnarinnar (EB) nr. 710/2009 frá 5. ágúst 2009).

Í reglugerðinni er m.a. ákvæði (grein 6c) um sjálfbæra söfnun þörungna (Sustainable harvesting of wild seaweed). Ákvæðið varðar skráningu upplýsinga sem leyfir þeim sem safnar og eftirlitsaðila að staðfesta það að safnað hafi verið „villtum“ þörungum (wild seaweed) framleiddum í samræmi við reglugerð ráðsins (EB) nr. 834/2007. Söfnun fari fram með þeim hætti að magnið sem safnað er hafi ekki veruleg (significant) áhrif á sjávarumhverfið. Það skal séð til þess að þörungarnir geti vaxið á ný, með verklagsreglum um söfnunaraðferðir, lágmarksstærðir, aldur, lífsferla eða það sem skilið er eftir á vaxtarstað. Um söfnunarsvæðið gildir: „for wild seaweed a full description and a map of shore and sea collection areas and land areas where post collection activities take place shall be drawn up“.

Í reglugerð ráðsins (EB) nr. 834/2007 sem vísað er til er kveðið á um að söfnun villtra þörunga geti verið vottuð sem lífræn ef viðkomandi söfnunarstaður uppfyllir gæði vatnatilskipunar ESB um mjög gott vistfræðilegt ástand (high ecological quality) auk þess að uppfylla ákvæði annarra tilskipana sem settar eru til þess að tryggja gott ástand vatns út frá umhverfis- og heilbrigðissjónarmiðum.

Markmið verkefnisins

Tilgangur verkefnisins er að vinna fýsileikakönnun á söfnun og vinnslu á sjávarþangi úr Ísafjarðardjúpi. Það þang sem kannað er með vinnslu á er bólupang (*Fucus vesiculosus*), skúfabang (*Fucus distichus*), en einnig klapparþang (*Fucus spiralis*) og klóþang (*Ascophyllum nodosum*) og aðrar verðmætar þangtegundir Ísafjarðardjúps, sem innihalda mikið af lífvirkum efnum.

Verkefnið miðar að því að nýta náttúrulega auðlind á sjálfbæran hátt.

Fyrsti hluti af þremur í verkefninu mun auka grunnþekkingu á lífríki Ísafjarðardjúps og þeim möguleikum sem felast í náttúruauðlindum þess. Unnar verða mikilvægar grunnrannsóknir sem nýtast til framtíðar. Verkefnið styður einnig þann fræðilega grunn sem unnið er að á sviði hafrannsókna við Háskólasetur Vestfjarða.

Verkefnislýsing

Verkefninu er skipt í þrjú hluta.

1. Taka saman fyrirbyggjandi gögn um útbreiðslu þörunga í fjörum Ísafjarðardjúps.
2. Kortleggja fýsilega staði og tegundir til þörungavinnslu.
3. Kortleggja hvaða efni má vinna úr þessu þangi og áætla markaðshæfni þeirra

Í fyrsta verkhluta verða fyrirbyggjandi gögn um útbreiðslu þörunga í fjörum Ísafjarðardjúps rannsökuð með það að markmiði að kortleggja fýsilega staði og þörungategundir til vinnslu. Ennfremur að leggja drög að áætlun um vinnanlegt magn með gerð uppskeru- og þekjumælinga á þangi í fjörum við Ísafjarðardjúp. Upplýsingar verða nýttar til að kortleggja þörungategundir og nýtanleika og áætla markaðshæfni.

Í öðrum hluta verkefnisins verða stundaðar rannsóknir á þörungum í Ísafjarðardjúpi, frá þekju og nýtanleika til efnainnihalds. Ennfremur verður áhersla á lögð á þróunarvinna á vörum úr þangi og undirbúningur að frekari vinnslu.

Í þriðja hluta er áhersla á markaðsþáttinn með markaðssetningu fyrir fjárfesta. Þessi hluti verkefnisins felur í sér byggingu þurrkverksmiðju í Reykjanesi við Ísafjarðardjúp.

Aðferðir

Rannsóknarsvæðið er í Ísafjarðardjúpi sem er stór fjörður með með mörgum innfjörðum á Vestfjörðum (Mynd 1).

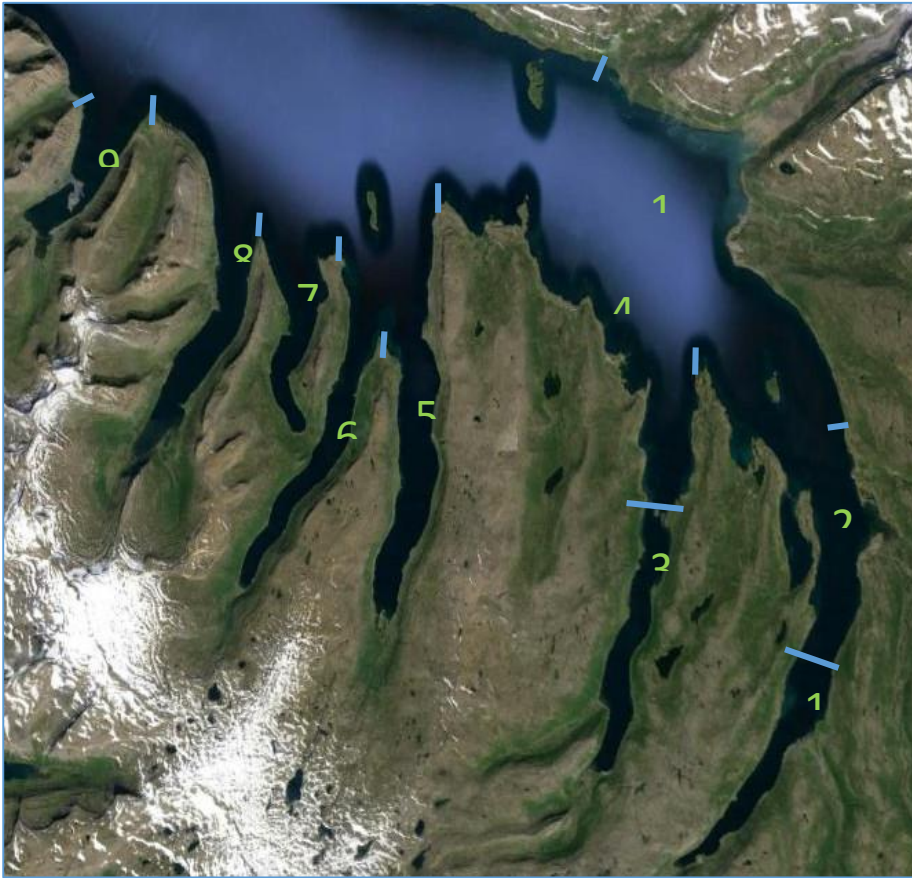


Mynd 1: Loftmynd af Vestfirðakjálkanum.

Upplýsingar um þangmagn í Ísafjarðardjúpi koma úr samræmdri rannsókn um allt land, sem að lokum varð undirstaða yfirlitsrits um Íslenskar fjörur (Agnar Ingólfsson 2006), en frumgögnin eru enn að mestu óbirt og er þessi samantekt unnin beint upp úr þeim (Háskóli Íslands).

Niðurstöðurnar byggja á fjörusniðum sem tekin voru á skipulegan hátt víða um land. Fjörusnið sem tekin voru í Ísafjarðardjúpi liggja til grundvallar þessari samantekt, en þau voru tíu talsins: Tvö í Ísafirði, tvö í Mjóafirði, tvö í Skötufirði, eitt í Seyðisfirði, tvö í Álftafirði og 1 í Skutulsfirði.

Á hverju fjörusniði voru teknar fimm til sjö stöðvar með um 25–40 cm hæðarbili. Efsta stöðin var ákveðin þar sem fyrstu klettadoppur (*Littorina saxatilis*) sáust. Mæld var hæð hverrar



Mynd 2. Rannsóknarsvæðin í Ísafjarðardjúpi. Númerin vísa til númera svæða í töflu 1.

Niðurstöður

Niðurstöður um magn þangs í Ísafjarðardjúpi eru sýndar í töflu 3. Þær niðurstöður eru byggðar á reikningum út frá athugunum á einstökum sniðum í og sem sýndir eru í töflum 4 – 13. Samantekt á niðurstöðum er í töflum 14 og 15 og myndum 3-6.

Tafla 3. Flatarmál þangs og heildarmagn þangs eftir tegundum og svæðum í kg.

	m ²	F. spir	F. ves.	F. dist.	A. nod.	Total
Ísa 1	544046	0	509646	0	1600622	2110268
Ísa 2	1590550	0	4056076	463587	527	4520190
Mjó 1	402583	0	1	1	2	4
Mjó 2	1774252	0	357359	0	901937	1259296
Skö 1	560503	0	258047	14317	208064	480428
Skö 2	560503	0	993122	2754386	16852	3764360
Sey 1	740485	0	805	196902	5421663	5675322
Álf 1	462546	0	0	0	2	2
Álf 2	462546	149784	89319	321306	0	560409
Skú 1	545814	0	2176088	8131	0	2184219
Hest	847136	0	1500991	4162943	25470	6536540
Snæ	985626	19314	1088348	484653	1050851	3628792
					Samtals	30719829

Tafla 4. Ísafjörður. Snið 1.

Þekja þangs % á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F		G		H		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
<i>F.spir.</i>																	
<i>F.ves.</i>			20	5	50		40		50		80	1	40			5	1
<i>F.dist.</i>																20	40
<i>A.nod.</i>							1	1	30	20	100	60	50		5	1	1

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 cm) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G		H		
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	
<i>F.spir.</i>																	
<i>F.ves.</i>							230	161	166	304	2	78			23	28	26
<i>F.dist.</i>																	
<i>A.nod.</i>							46				840	800	495	19			

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G		H	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	2875	1610	2075	6080	0,5	780	0	29	7	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	11,5	0	0	21000	12000	6188	24	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F	G	H
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	2243	4078	390,3	14	4
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	5,75	0	16500	3106	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A. nod</i>	Total
110					0,00
195					0,00
175					0,00
150		3,36		0,01	3,37
205		8,36			8,36
205		0,80		33,83	34,63
180		0,03		5,59	5,62
120		0,00			0,00
13,40	0,00	12,55	0,00	39,42	51,98

Tafla 5. Ísafjörður. Snið 2.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F		G		H	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>																
<i>F.ves.</i>			5	1	100	70	70	70	100	100	60	40		50		
<i>F.dist.</i>											1	1	20	20	80	60
<i>A.nod.</i>			1	1		1	5	1	1							
	A		B		C		D		E		F		G		H	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>																
<i>F.ves.</i>			74		380	300	181	195	168	200	320	187				
<i>F.dist.</i>							32						90	134	200	281
<i>A.nod.</i>			19					4			4	320	180	138		

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G		H	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	92,5	0	9500	5250	3168	3413	4200	5000	4800	1870	0	0	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	450	670	4000	4215
<i>A.nod.</i>	0	0	4,75	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A		B		C		D		E		F		G		H	
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	46,25	7375	3290	4600	3335	0	0								
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	560	2108									
<i>A.nod.</i>	0	2,375	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A. nod</i>	Total	
165		0,00	0,00		0,00	
330		0,15	0,00	0,01	0,16	
270		19,91	0,00		19,91	
335		11,02	0,00	0,00	11,02	
560		25,76	0,00		25,76	
490		16,34	0,00	0,00	16,34	
440		0,00	2,46	0,00	2,46	
280		0,00	5,90		5,90	
Samtals	28,70	0,00	73,19	8,37	0,01	81,56

Tafla 6. Mjoifjörður. Snið 1.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>														
						30								
<i>F.ves.</i>							90	70						
<i>F.dist.</i>											40	20		
<i>A.nod.</i>					1	1	10	30	10	100	60	80		

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>														
						75								
<i>F.ves.</i>							286	110						
<i>F.dist.</i>											500	152		
<i>A.nod.</i>								80	560	930	1	160		

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	562,5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	6435	1925	0	0	0	0	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5000	760	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	600	1400	23250	15	3200	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F	G
<i>F.spir.</i>	0	0	281,3	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	4180	0	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	2880	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	300	12325	1608	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
240	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
590	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
975	1,76	0,00	0,00	0,00	1,76
940	0,00	39,29	0,00	2,82	42,11
435	0,00	0,00	0,00	53,61	53,61
120	0,00	0,00	34,56	1,93	36,49
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Samtals	33,00	1,76	39,29	34,56	58,36
					133,97

Tafla 7 Mjóifjörður. Snið 2.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>					50	20	80	60						
<i>F.ves.</i>									20	50	20	5	1	
<i>F.dist.</i>											1		30	40
<i>A.nod.</i>							1	5	60	30	60	80	1	1

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>					70		14							
<i>F.ves.</i>					80		10	416	82	94	67	11	40	28
<i>F.dist.</i>														
<i>A.nod.</i>					3				55	20	197	56		

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F		G	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	875	0	280	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	0	410	1175	335	13,75	10	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	825	150	2955	1120	0	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F	G
<i>F.spir.</i>	0	0	437,5	140	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	792,5	174,4	5
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	487,5	2038	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
130	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
245	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
170	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
185	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
300	0,00	2,38	0,00	1,46	3,84
285	0,00	0,50	0,00	5,81	6,30
115		0,01	0,00	0,00	0,01
0	0,00	0,00	0,00		0,00
Samtals					
14,30	0,00	2,88	0,00	7,27	10,15

Tafla 8. Skötufjörður. Snið 1.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>												
<i>F.ves.</i>							30	40		5	40	5
<i>F.dist.</i>												5
<i>A.nod.</i>					1	1					60	90

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>												
<i>F.ves.</i>							230	84			260	
<i>F.dist.</i>												44
<i>A.nod.</i>					14		186	200	465	200	30	335

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	1725	840	0	0	2600	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	3,5	0	0	0	0	0	450	7538

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	1283	0	1300
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	27,5
<i>A.nod.</i>	0	0	1,75	0	0	3994

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
670	0,00	8,59	0,00	0,00	8,59
745	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
235	0,00	3,06	0,65	9,39	13,09
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Samtals					
25,30	0,00	11,65	0,65	9,39	21,69

Tafla 9. Skötufjörður. Snið 2.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>			1	1								
<i>F.ves.</i>					20	70	90	70	80	80		
<i>F.dist.</i>									1		90	60
<i>A.nod.</i>							5			20		10

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>												
<i>F.ves.</i>					37	50	256	273	42	213	7	
<i>F.dist.</i>								31	25	17	280	34
<i>A.nod.</i>										51		

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	185	875	5760	4778	840	4260	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6,25	0	6300	510
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	255	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	530	5269	2550	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	3,125	3405
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	127,5	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total	
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
360	0,00	1,91	0,00	0,00	1,91	
670	0,00	35,30	0,00	0,00	35,30	
745	0,00	19,00	0,23	0,95	20,18	
235	0,00	0,00	80,02	0,00	80,02	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Samtals	25,30	0,00	56,21	80,25	0,95	137,41

Tafla 10. Seyðisfjörður.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>			40	30								
<i>F.ves.</i>					1	5	1	1				
<i>F.dist.</i>							1				10	10
<i>A.nod.</i>					100	90	100	100	100	100	60	70

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>			214	0,2								
<i>F.ves.</i>								67	0,9			
<i>F.dist.</i>											74	178
<i>A.nod.</i>					1024	585	760	413	561	470	320	280

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	1605	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	0	16,75	0	0	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	185	445
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	25600	13163	19000	10325	14025	11750	4800	4900

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	802,5	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	8,375	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	315
<i>A.nod.</i>	0	0	19381	14663	12888	4850

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	1,61	0,00	0,00	0,00	1,61
360	0,00	0,00	0,00	69,77	69,77
670	0,00	0,06	0,00	98,24	98,29
745	0,00	0,00	0,00	96,01	96,01
235	0,00	0,00	7,40	11,40	18,80
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Samtals					
25,30	1,61	0,06	7,40	275,42	284,48

Tafla 11. Álfafjörður. Snið 1.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>					10	10						
<i>F.ves.</i>											20	
<i>F.dist.</i>												
<i>A.nod.</i>							10	1	90	80	50	40

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>												
<i>F.ves.</i>									21	1	92	
<i>F.dist.</i>												
<i>A.nod.</i>							600	350	370			

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarreitir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	460	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	150	7875	7400	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	230	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	4013	3700	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
670	0,00	0,00	0,00	26,88	26,88
745	0,00	1,71	0,00	27,57	29,28
235	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Samtals					
25,30	0,00	1,71	0,00	54,45	56,16

Tafla 12. Álfafjörður. Snið 2.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	B	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>			20	5			90					
<i>F.ves.</i>							80	40	50	20		
<i>F.dist.</i>							10	10	20	1		
<i>A.nod.</i>												

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	B	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>							253					
<i>F.ves.</i>							45	66	61	14		
<i>F.dist.</i>							124	49	74	98		197
<i>A.nod.</i>							10	30	10	50	30	70

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	5693	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	0	0	900	660	762,5	70	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	310	122,5	370	24,5	0	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	0	2846	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	780	416,3	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	216,3	197,3	0
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total	
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
360	4,55	0,00	0,00	0,00	4,55	
670	0,00	5,23	14,49	0,00	19,71	
745	0,00	3,10	14,70	0,00	17,80	
235	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Samtals	25,30	4,55	8,33	29,18	0,00	42,06

Tafla 13. Skutulsfjörður. Snið 1.

Þekja þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	B	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>			1	1			30					
<i>F.ves.</i>					10	30	90	80	100	80		
<i>F.dist.</i>										10	60	40
<i>A.nod.</i>							1	20	1			

Magn þangs g á mismunandi stöðvum á sniði. Tveir söfnunarrámmar (20*20 sm) a og b.

	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>												
<i>F.ves.</i>					42	125	425	74	550	190		
<i>F.dist.</i>										6	320	6
<i>A.nod.</i>												

Magn þangs g á mismunandi stöðvum. Tveir söfnunarréttir (1*1 m) a og b.

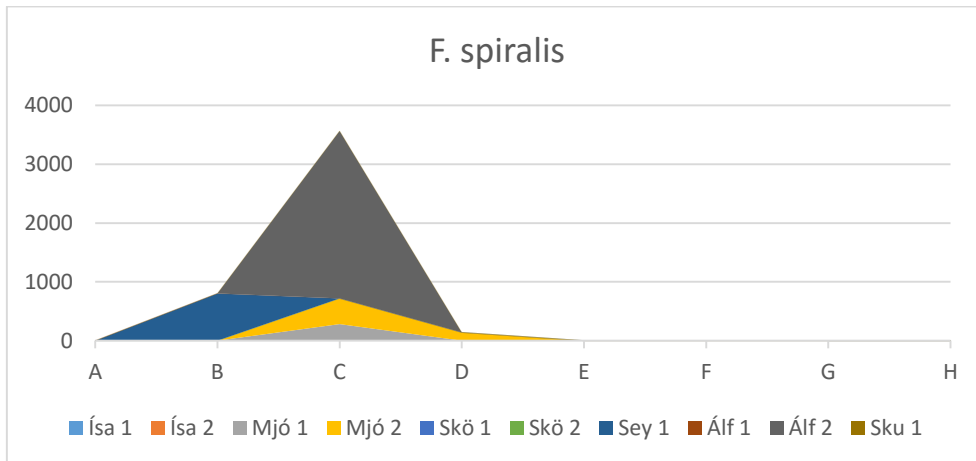
	A		B		C		D		E		F	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	0	0	105	937,5	9563	1480	13750	3800	0	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	4800	60
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Meðal magn þangs á mismunandi stöðvum í kg.

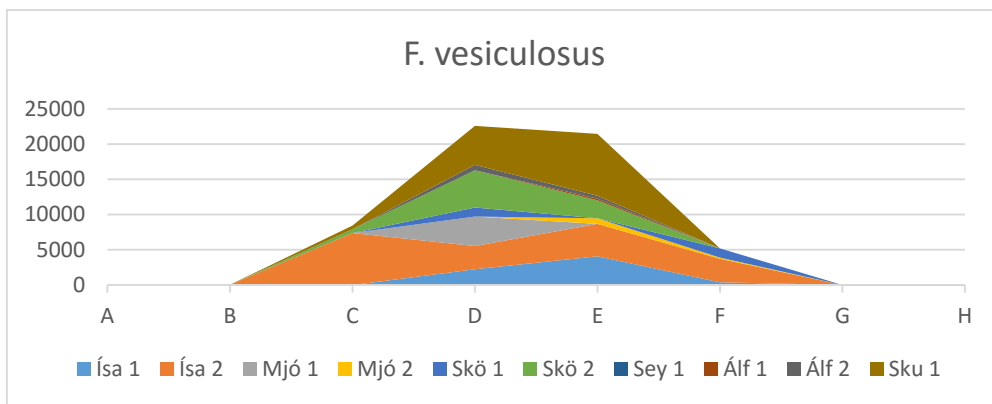
	A	B	C	D	E	F
<i>F.spir.</i>	0	0	0	0	0	0
<i>F.ves.</i>	0	0	521,3	5521	8775	0
<i>F.dist.</i>	0	0	0	0	7,5	2430
<i>A.nod.</i>	0	0	0	0	0	0

Lengd sniðhluta sem tilheyrir stöð á sniði (cm) og reiknað magn af þangi á sniðhluta (kg)

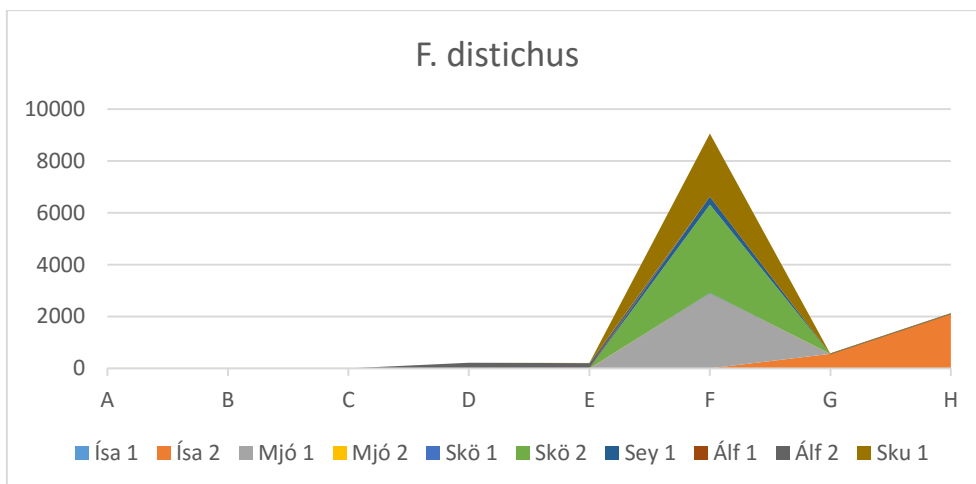
Sniðhluti	<i>F.spir.</i>	<i>F.ves.</i>	<i>F.dist.</i>	<i>A.nod.</i>	Total
160	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
360	0,00	1,88	0,00	0,00	1,88
670	0,00	36,99	0,00	0,00	36,99
745	0,00	65,37	0,56	0,00	65,93
235	0,00	0,00	57,11	0,00	57,11
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Samtals					
25,30	0,00	104,24	57,66	0,00	161,91



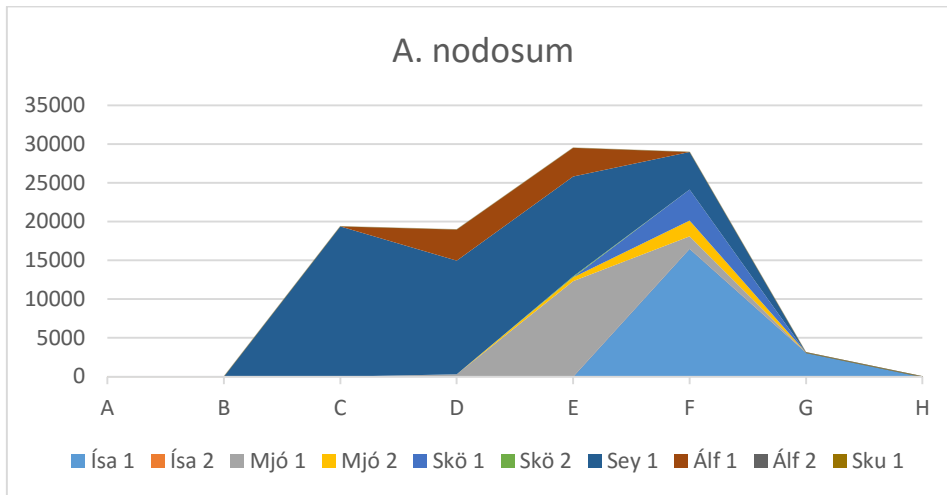
Mynd 3 a. Meðal magn af klapparþangi eftir sniðum og stöðvum (g).



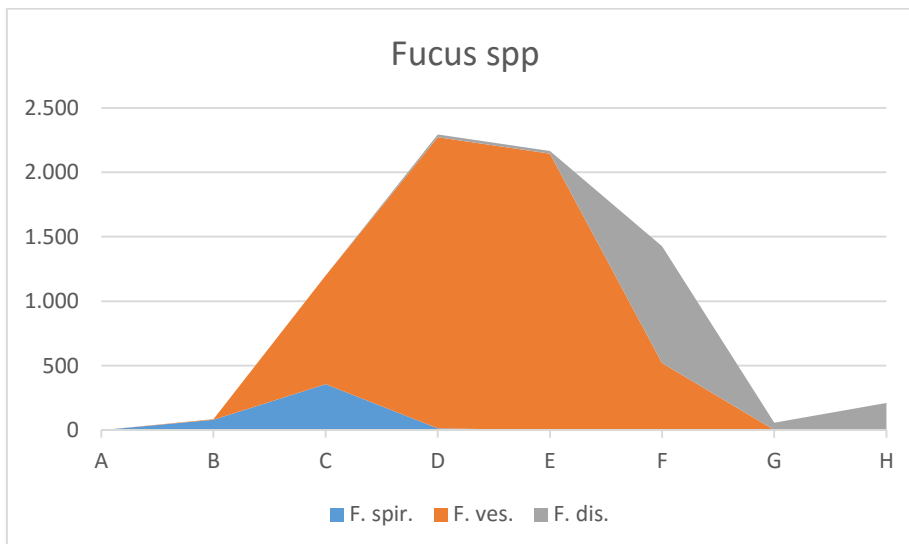
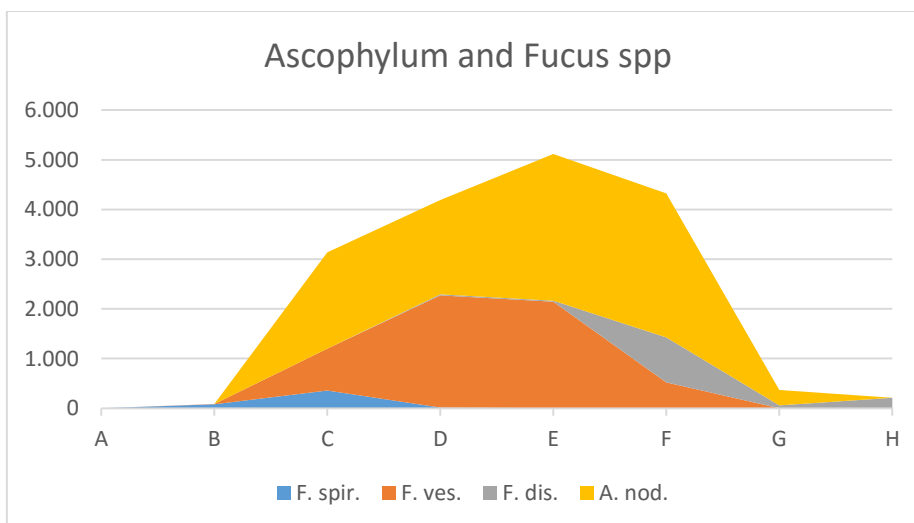
Mynd 3 b. Meðal magn af bólupangi eftir svæðum og stöðvum (g).



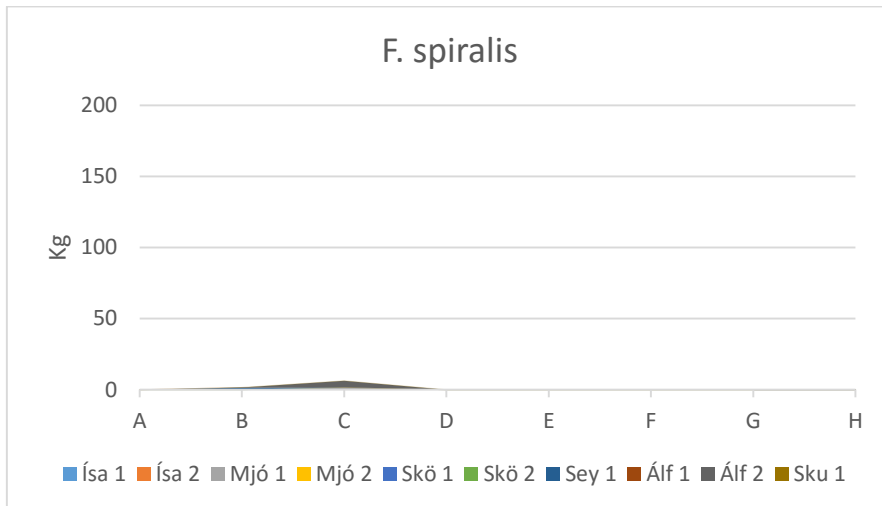
Mynd 3 c. Meðal magn af skúfabangi eftir svæðum og stöðvum (g).



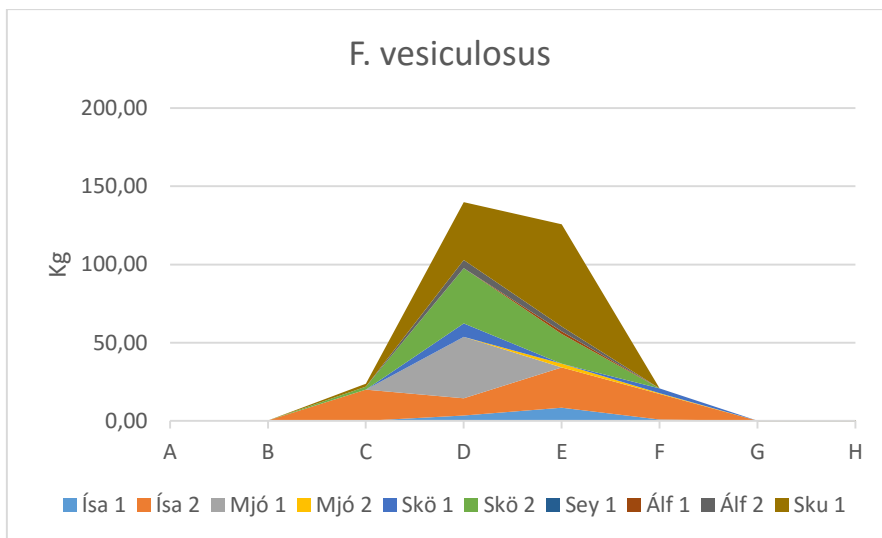
Mynd 3 d. Meðal magn af klóþangi eftir svæðum og stöðvum (g).

Mynd 4 a. Meðal magn *Fucus* tegunda eftir stöðvum (g).

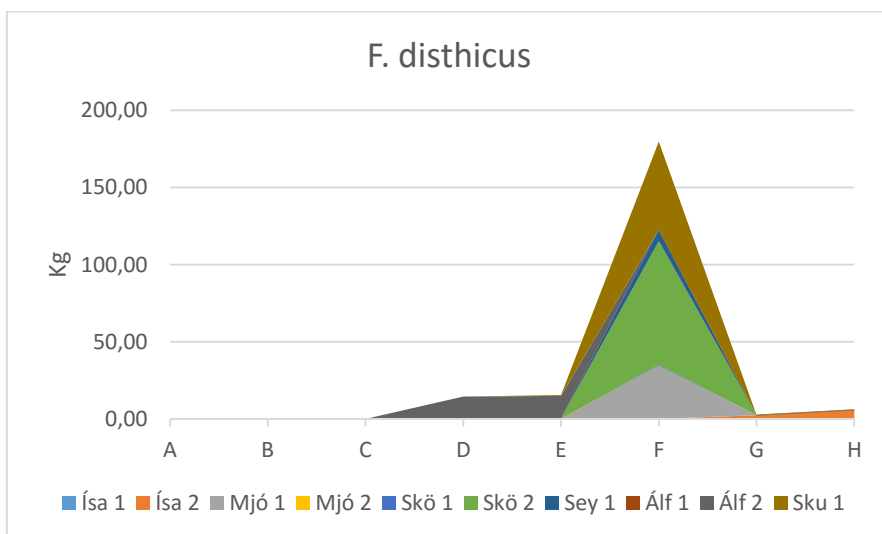
Mynd 4 b. Meðal magn þangtegunda eftir stöðvum (g).



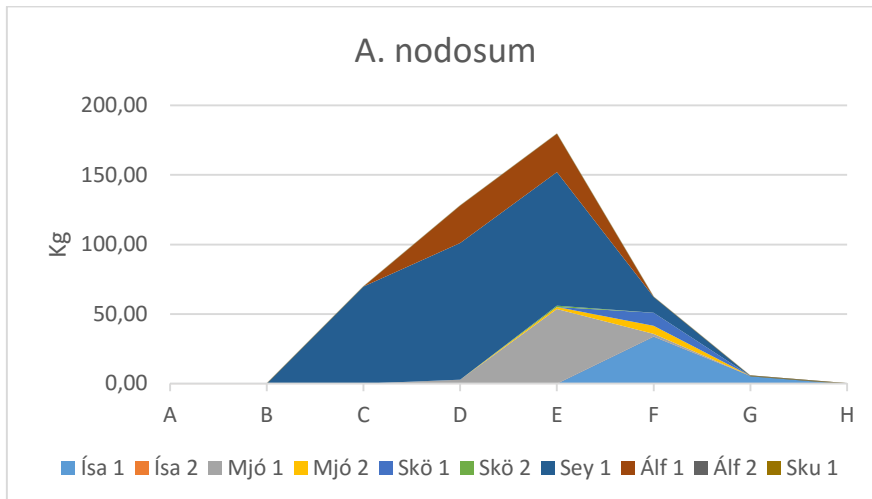
Mynd 5 a. Magn klapparþangs eftir stöðvum (kg).



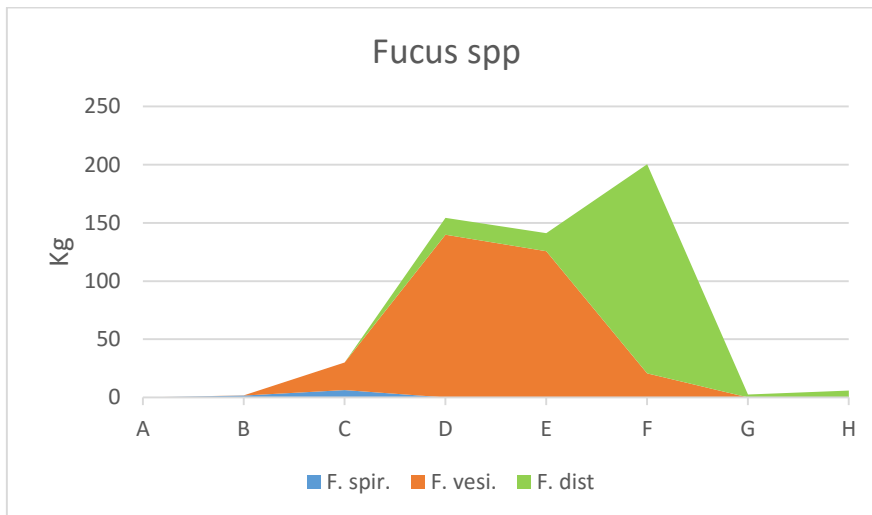
Mynd 5 b. Magn bóluþangs eftir stöðvum (kg).



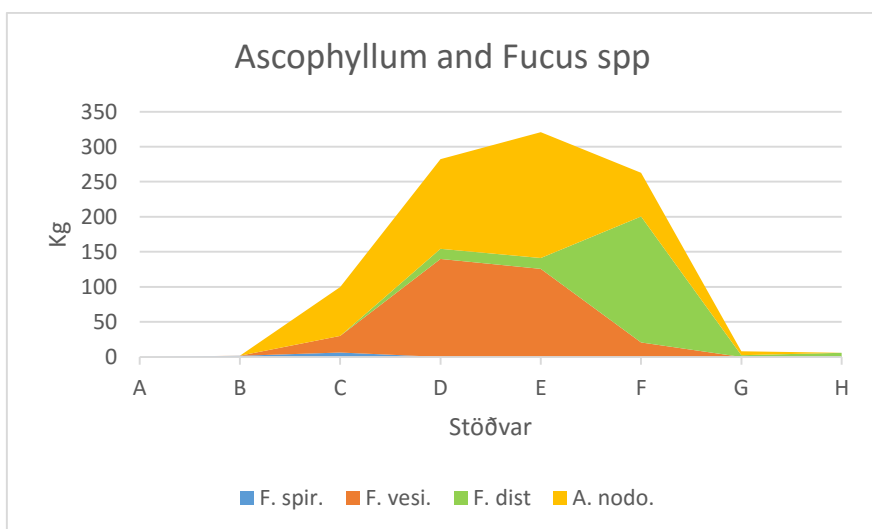
Mynd 5 c. Magn skúfaþangs eftir stöðvum (kg).



Mynd 5 d. Magn klóþangs eftir stöðvum (kg).



Mynd 6 a. Magn *Fucus* tegunda eftir stöðvum (kg).



Mynd 6 b. Magn þangtegunda eftir stöðvum (kg).

Umræður

Upplýsingar um einstakar tegundir og uppskeru

Til eru uppskerumælingar víða um land. Úr Breiðafirði (Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson, ódagsett samantekt) eru mælingar sem hafa verið framkvæmdar vegna nýtingar þörunga og rannsókna. Mælingar annarstaðar af landinu eru m.a. mælingar Ivka Munda (2004).

Ivka M. Munda (2004) gefur upp niðurstöður uppskerumælinga, annarsvegar eftir landssvæðum og hins vegar miðað við brimasemi, eða hversu innarlega í fjörðum sýnin eru tekin. Varðandi klóþang, telur hún uppskeru vera svipaða innfjarða um allt land en heldur hærri utarlega í fjörðum vestan- og norðvestanlands. Klóþang þar sé að jafnaði 6,3 kg / m² (ferskvigt) og að hámarki 12 kg / m². Að Breiðafirði slepptum skoðaði Munda aðeins Dýrafjörð að einhverju marki (Munda, 1978). Þær tilvísanir sem hér eru varðandi uppskeru eru því ekki byggðar á gögnum frá Ísafjarðardjúpi. Fyrir bólupang gefur hún upp meðaluppskeru á milli 1,1 og 6,5 kg/m². Almennt má draga þá ályktun að hún hafi fengið hærri uppskeru utarlega og fyrir miðjum fjörðum en innarlega í fjörðum. Fyrir skúfaþang gefur hún upp meðaluppskeru á milli 5,1 og 8,1 kg/m² og klapparþang 0,4 og 2,7 kg/m².

Klóþang (Ascophyllum nodosum)

Klóþang er langlíf tegund. Þalið getur verið um tíu ára en festiplatan við klapparbotninn getur verið áratuga- eða aldargömul og vex á fremur skjólsælum stöðum (Lucile Mesnildrey og fl. 2012).

Efni úr klóþangi eru notuð í fóður og fæðubótarefni, áburð, jarðvegsbætiefni, snyrtivörur, svo nokkuð sé nefnt. Samtök fyrirtækja í þang- og þaravinnslu hafa skráð yfir tvö hundruð vöruflokkar frá meira en eitthundrað fyrirtækjum (Seaweed Industry Association (SIA)). Klóþang er notað mikið við alginframleiðslu, en aðallega í áburðar-, dýrafóður- og fæðubótarframleiðslu (Mesnildrey og fl. 2012).

Bólupang (Fucus vesiculosus)

Bólupang vex við fjölbreytt brimskilyrði en algengust í skjólsælum klettafjörum. Plantan vex hratt við góðar aðstæður og getur lifað í allt að fimm ár.

Bólupang er útbreytt um allt land. Á löngum fjörum með lítinn halla er það í miklu magni. Staðsetning bólupangs er í miðju hinnar beltaskiptu fjöru.

Bólupang er safnað með höndum á fjöru. Sjálfbær söfnun er að þalið er skorið eða klippt um 15 til 25 sm ofan við festiplötuna.

Efni úr bólupangi eru notuð í fjölmarga vöruflokkar í Evrópu og Norður Ameríku. Snyrti-, húð-, bað- og heilsuvörur eru algengir vöruflokkar sem efni úr bólupangi eru notaðir í. Einnig fæðubótarefni fyrir fólk og húsdýr, t.d. sem joðgjafi við joðskorti. Bólupang er notað í vörur til jarðvegsbóta og í mörgum tegundum garðaáburðar.

Bólupang er oftast nefnt við framleiðslu á fjölmörgum efnum í iðnaðarframleiðslu, en þessi listi á einnig við um aðrar þangtegundir að nokkru eða öllu leiti: fjölsykrur (hlaupefni eins og

algin), sætuefni (mannitol), litarefni (beta-carotene, zeaxanthin, fucoxanthin), snefilefni (joð og bróm), steinefni ýmiskonar, rokgjarnar olíur, fjölfenól (andoxunar- / þráhindrandi efni).

Skúfapang (Fucus distichus/ Fucus evanescens)

Einhver endurskoðun virðist þurfa að fara fram á þessari tegund hér á landi. Munda (Ivka M. Munda, 2004) vísar í fjórar undirtegundir; *Fucus distichus* ssp *evanescens*, *Fucus distichus* ssp *edenatus*, *Fucus distichus* ssp. *anceps* og *Fucus distichus* ssp. *distichus*. Samkvæmt WoRMS, World Register of Marine Species má fækka þeim í tvær. *Fucus distichus* ssp. *distichus* og *Fucus distichus* ssp. *anceps* eru báðar *Fucus distichus* Linnaeus 1767 og *Fucus distichus* ssp *evanescens* og *Fucus distichus* ssp *edenatus* báðar *Fucus evanescens* C.Agardh, 1820. Það virðist því óhætt að vinna mest með tvö nöfn í þessari skýrslu; *Fucus distichus* Linnaeus 1767, sem er í fjörupollum og *Fucus evanescens* C.Agardh 1820, neðst í fjörunni. Ekki er tekin nein afstaða til þess hér hvort telja eigi *Fucus evanescens* sem aðskilda tegund eða undirtegund/ vistgerð af *F. distichus* heldur eru báðar taldar vera skúfapang.

Fucus distichus Linnaeus, er lýst ágætlega á heimasíðu samtaka í fyrirtækja í þörungaiðnaði (Seaweed Industry Association (SIA), <https://seaweedindustry.com/>). Hún er norræn tegund, aðallega að finna í fjörupollum, t.d. í Grænlandi. Munda lýsir ssp *distichus* úr fjörupollum og að ssp *anceps* sé algeng norðan- og austanlands á brimasömum bröttum klöppum.

Fucus distichus vex í ólífubrúnum – dökkbrúnum eða grænum flekkjum eða brúskum upp frá diskilaga festiplötu sem bindur þörunginna við grýttann botninn. Þalið er fremur grannt, að 30 sentimetra langt með greinilegan miðstreng, sem verður óljósari sem nær dregur broddunum. Hin flata áferð greinir þessa tegund frá öðrum *Fucus* tegundum, sem geta vantað miðstreng og verið með áberandi loftbólur.

Fucus distichus vex hægt og verður 2 to 5 ára og verður kynþroska við 2 ára aldur. Kynæxlun verður að hausti og plönturnar deyja oft í kjölfarið og skolast á ströndina. Þegar það gerist situr festiplatan og stubbur af þalinu eftir, þaðan sem plantan getur aftur vaxið upp af næsta vor og sumar. Sumar plöntur lifa af veturinn þrátt fyrir ísa.

Við sjálfbæra söfnun er þess gætt að skilja eftir þalbút á undirlaginu til þess að tryggja endurnýjun vaxtar auk þess að skilja eftir plöntur sem eru að fjölga sér. Söfnun fer aðallega fram með handskurði.

Skúfapang er ríkt af næringarefnum og steinefnum. Það inniheldur efni sem mýkja og vinna gegn öldrun húðarinnar og hefur verið notað í snyrtivöruíðnaði um árabil og sem baðjurtir (Seaweed Industry Association (SIA), <https://seaweedindustry.com/>).

Fucus evanescens er fremur norræn tegund með víða útbreiðslu á norðlægum slóðum.

Fucus evanescens finnst neðst í fjörunni og efst neðan fjörunnar. Líkist bólupangi en vantar bólur og miðstrengurinn nær ekki langt fram í greinarnar eins og í bólupangi og *Fucus distichus* sjá hér framar

Helsti tíminn til þess að finna ungt þal af *Fucus evanescens* er seint að vori eða snemma sumars. Þalið ætti að skera með höndunum til að tryggja að neðsti hlutinn sitji eftir. Ef plantan er gömul, ætti að velja ungar greinar fremur en allt þalið.

Fucus evanescens er víða í Evrópu notuð sem fæðubótarefni fyrir húsdýr. Hún er neysluhæf fyrir fólk en ekki markaðsett sem fæða. Aðallega ungt þal er notað til fæðu. Eins og aðrar *Fucus* tegundir inniheldur tegundin mikið magn af algin sýru sem er unnið til framleiðslu alginata sem er hráefni notað í fjölbreyttum iðnaði (Seaweed Industry Association (SIA), <https://seaweedindustry.com/>).

Klapparþang (Fucus spiralis)

Vex á steinum í skjólsælum til miðlungi brimasömum fjörum. Í efri hluta fjörunnar fyrir ofan bólupang og klóþang. Þolir vel þurrka, enda allt að 90% tímans ofan sjávarborðs. Upp af disklaga botnskífu gengur stuttur sívalur stilkur, þaðan sem vaxa snúnar blaðlaga greinar með greinilegan miðstreng. *Fucus spiralis* lifir í 2 til 5 ár, og verður kynþroska 2 ára.

Fucus spiralis hefur verið notað sem lækningajurt og sem baðjurt. Einnig sem fóður fyrir nautgripi og sem lífrænn áburður. Þörungurinn er unninn í Frakklandi og Bretlandi sem fóðurbætiefni og í húð- og hárvörur.

Við sjálfbæra söfnun í höndum, er þess gætt að skera þalið ofan stilkjar til þess að tryggja endurnýjun vaxtar.

Samantekt um nýtingu sjávarþörunga sem eru til skoðunar í þessu verkefni

Til skoðunar í þessu verkefni eru fyrst og fremst bólupang og skúfabang. Upplýsingar um klóþang og klapparþang eru einnig tekin með þar sem það á við.

Fyrri alda nýting sjávarþörunga í Evrópu er aðallega sem fæða, fóður fyrir húsdýr og sem áburður á ræktarland og til jarðvegsbóta. Þetta er enn mjög mikilvægur þáttur nýtingar og er rétt að gefa honum gaum hér á landi við umræðu um sjálfbæra matvæla og landbúnaðarframleiðslu. Einnig sem áburður og jarðvegsbætir í garða þéttbýlisbúa.

Í dag er nýtingin fjölpættari og má þar nefna til viðbótar, í iðnaðarframleiðslu, matvæla- og fæðubótarframleiðslu, til snyrtivöruframleiðslu og í framleiðslu á heilsuvörum.

Í Frakklandi fer 75% framleiðslunnar í matvæla- og iðnaðarframleiðslu og 25% til landbúnaðar og í heilsugeirann (Mesnildrey og fl. 2012).

Framleiðsla á alginum er mjög mikilvæg og þau eru mest unnin úr þara (Mesnildrey og fl. 2012). Alginframleiðsla úr þara er í Noregi um 5.000 tonn þurrefnis á ári (Meland og Rebours 2012)

Dr. Fiona Provan hjá IRIS AS í Stavanger, sérfræðingur á sviði líftækni og próteinrannsókna og aðili að þessu verkefni hefur um árabil unnið að rannsóknum á lífvirkum efnum í þörungum í Noregi og hefur góð tengsl bæði við iðnað og rannsóknahverfi.

Nokkrar rannsóknir hafa farið fram hér á landi á vegum MATÍS og sem geta verið til viðmiðunar í því tilviki þegar markaðssókn beinist að tiltekinni framleiðsluvöru eða markaði.

Í mörgum tilvikum er mikilvægt atriði í markaðsetningu t.d. í snyrtivöruframleiðslu að geta vísað í náttúruleg hráefni úr hreinu og heilnæmu sjávarumhverfi.

Upplýsingarnar hér að framan um nýtingu eru frá ýmsum heimildum, en aðallega frá heimasíðu samtaka iðnfyrirtækja um nýtingu þörunga (Seaweed Industry Association (SIA)).

Ályktanir

Í fjörum Ísafjarðardjúps eru samkvæmt þessari skýrslu um 30.000 tonn af þangi. Sú staðreynd bendir til að nýting þangsins kunni að vera efnahagslega sjálfbær. Árleg nýting t.d. upp á um 3000 tonn, eða 10% lífmagnsins, gæfi um 300 tonn af þurrkuðu þangmjöli til frekari vinnslu.

Markaðir fyrir þangafurðir gætu verið innan landbúnaðar, neysluvöru, heilsu- eða snyrtivöruíðnaðar.

Tryggja þarf sjálfbærni í nýtingu í samræmi við alþjóðlegar viðmiðanir þar um samanber kafla þar um í inngangi þessarar skýrslu. Skoða þarf einnig lífræna vottun í því samhengi.

Í mörgum tilvikum er mikilvægt atriði í markaðsetningu t.d. í snyrtivöruframleiðslu að geta vísað í náttúruleg hráefni úr hreinu og heilnæmu sjávarumhverfi. Vísun í hreinleika umhverfisins og sjálfbærni í nýtingu gæti haft markaðslega þýðingu.

Heimildir:

Agnar Ingólfsson 2006. The intertidal seashore of Iceland and its animal communities. The Zoology of Iceland. Vol. 1 (7). Zoological Museum, University of Copenhagen. 85 bls.

EB. Reglugerð framkvæmdastjórnarinnar nr. 710/2009 frá 5. ágúst 2009 um breytingu á reglugerð (EB) nr. 889/2008 um ítarlegar reglur um framkvæmd reglugerðar ráðsins (EB) nr. 834/2007 að því er varðar að mæla fyrir um ítarlegar reglur um lífræn lagareldisdýr og framleiðslu á þangi og þara. EB. Reglugerð ráðsins nr. 834/2007 frá 28. júní 2007 um lífræna framleiðslu og merkingu lífrænna vara og til niðurfellingar á reglugerð (EBE) nr. 2092/91

Halldóra Skarphéðinsdóttir og Karl Gunnarsson, ódagsett. Lífríki sjávar í Breiðafirði Yfirlit rannsókna A review of literature on marine biology in Breiðifjörður. Samantekt.

Meland, M., C. Rebours 2012. The Norwegian Seaweed industry. Bioforsk –Norwegian Institute for Agricultural and Environmental Research.

Mesnildrey, Lucile, C'eline Jacob, Katia Frangouides, M'elanie Reunavot, Marie Lesueur 2012. Seaweed industry in France. Report Interreg program NETALGAE. 42 p.

Munda, I. M., 2004. The Structure and Distribution of Fucacean Associations in the Icelandic Coastal Area. ACTA BOT. ISL. 14: 103-159, 2004.

Seaweed Industry Association (SIA). Upplýsingar sóttar af hemasíðu samtakanna
(<https://seaweedindustry.com/>)

Póra Valsdóttir, Karl Gunnarsson, Róbert A. Stefánsson, Rósa Jónsdóttir, 2011. Málþing um matþörunga Stykkishólmi 26. febrúar 2011, Greinargerð. Skýrsla Matís 18-11, Júní 2011. ISSN 1670-7192