

Nýsköpun & neytendur
Innovation & Consumers

Vinnsla, virðisaukning & eldi
Value Chain, Processing
& Aquaculture

Mælingar & miðlun
Analysis & Consulting

Líftækni & lífefni
Biotechnology & Biomolecules

Öryggi, umhverfi & erfðir
Food Safety, Environment
& Genetics



Afurðir úr matþörungum Hugmyndir að vörum

**Póra Valsdóttir
Karl Gunnarsson**

Nýsköpun og neytendur

**Skýrsla Matis 17-11
Júní 2011**

ISSN 1670-7192

Afurðir úr matþörungum

Hugmyndir að vörum

Þóra Valsdóttir, Karl Gunnarsson

Júní 2011



HAFRANNSÓKNASTOFNUNIN

<i>Titill / Title</i>	Afurðir úr matþörungum. Hugmyndir að vörum / Food products from seaweed.		
<i>Höfundar / Authors</i>	Þóra Valsdóttir, Karl Gunnarsson		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	17-11	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Júní 2011
<i>Verknr. / project no.</i>	1008-1995		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	AVS		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	<p>Í dag eru þeir stórbörungar sem nýttir eru til matar hér við land einkum seldir þurrkaðir og verkaðir. Lítil þróun hefur verið í vinnslu og verkun þeirra til dagsins í dag. Í því markmiði að hvetja til aukinnar nýtingar og nýsköpunar á þessu sviði var upplýsingum safnað um afurðir úr stórbörungum á markaði í öðrum löndum.</p> <p>Það sem einkum hamlar vexti markaðar með matþörunga hér á Íslandi og í nágrannalöndunum er hvað hefðin fyrir notkun þeirra hefur verið takmörkuð við litla og afmarkaða þjóðfélagshópa. Það eru því fjölmargir neytendur sem þekkja lítið til notkunar matþörunga og hafa oftast en ekki neikvætt viðhorf til þeirra. Yfirfærsla fleiri hefðbundinna vinnsluaðferða á grænmeti yfir á þörunga og blöndun í þekktar, almennar, vörur s.s. pasta og hrísgrjón eða í tilbúna rétti getur verið leið til þess að kynna matþörunga fyrir stærri hópi neytenda.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>þörungar, matvæli, nýjar vörur</i>		
<i>Summary in English:</i>	Today seaweed exploited for food production in Iceland is mainly sold dried and/or cured according to tradition. With the aim to stimulate utilisation and innovation in the sector, information was collected on seaweed products in several countries.		
<i>English keywords:</i>	<i>seaweed, food products</i>		

Efnisyfirlit

1	Inngangur	1
2	Framkvæmd	3
3	Niðurstöður	4
3.1	Selt ferskt	4
3.2	Selt saltað/pæklað	4
3.3	Selt niðursoðið/niðurlagt	6
3.4	Selt þurrkað	8
4	Ályktun	15
5	Þakkir	16
6	Heimildir	17
7	Viðauki	17

1 Inngangur

Stærri botnþörungum (sem við köllum hér matþörungum) er skipt í þrjár fylkingar, brúnþörungar, rauðþörungar og grænþörungar, en nöfnin gefa vísbendingu um litinn á þeim þó að á því séu undantekningar. Margir botnþörungar eru nýttir til manneldis. Tafla 1 sýnir algengustu tegundir matþörungum en það eru þó margfalt fleiri tegundir sem eru nýttar til matar (Zemke-White, 1999). 300 tegundir botnþörungum finnast við Ísland, 2/3 eru þó það smáar að þær eru ekki borðaðar.

Tafla 1. Helstu tegundir matþörungum (MacArtain, 2007; Zemke-White, 1999; Erhart, n.d.; SuriaLink, n.d.).

Tegund	Önnur nöfn
Brúnþörungar	
<i>Saccharina japonica</i>	Japansþari ; Royal kombu; áður <i>Laminaria japonica</i>
<i>Saccharina latissima</i>	Beltisþari ; Sweet kombu; Sugar kelp; áður <i>Laminaria saccharina</i>
<i>Saccharina longicuris</i>	Beltisþari; Wild Atlantic kombu; áður <i>Laminaria longicuris</i> ; afbrigði af <i>S. latissima</i>
<i>Laminaria digitata</i>	Hrossaþari ; Digitata kelp; Kombu/Konbu
<i>Undaria pinnatifida</i>	Wakame
<i>Alaria esculenta</i>	Marínkjarni ; Wild atlantiic wakame
<i>Hizikia fusiformis</i>	Hiziki eða Hijiki
<i>Himanthalia elongata</i>	Sea spaghetti
<i>Fucus vesiculosus</i>	Bólupang ; Bladderwrack
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Klóþang ; Rockweed; Eggwrack
Rauðþörungar	
<i>Porphyra ssp.</i>	Purpurahimna ; Nori
<i>Palmaria palmata</i>	Söl ; Dulse; Dillisk
<i>Chondrus crispus</i>	Fjörugrös ; Irish moss; Carrigen
<i>Meristotheca papulosa</i>	Tosaka-nori
<i>Gelidium ssp.</i>	Agar agar
Grænþörungar	
<i>Ulva lactuca</i>	Marínsvunta ; Sea lettuce
<i>Ulva intestinalis</i>	Gutweed; Sea grass; áður <i>Enteromorpha intestinalis</i>
<i>Monostroma nitidum</i>	Jade nori; Green laver

Vitað er að stórþörungar hafa verið notaðir til manneldis í Austurlöndum í margar árþúsundir. Elstu rituðu heimildir um notkun stórþörungum til manneldis á Vesturlöndum eru hinsvegar í íslenskum miðaldaritum (Egilssaga). Í dag er neysla matþörungum mest í Japan, Kína og Suður

Kóreu. Samfara fólksflutningum frá þessum löndum hefur eftirspurn eftir matþörungum breiðst um heiminn og í dag eru ýmsar vörur framleiddar úr þeim í boði út um allan heim. Japanir borða hvað mest af matþörungum og eru Nori (*Porphyra tenera*, *P. yezoensis* o.fl.), kombu (*Saccharina sp.* og *Laminaria sp.*) og wakame (*U. pinnatifida*) vinsælustu tegundirnar/gerðirnar, í þessari röð. Nori er þeirra verðmætust en ristud Nori blöð hafa selst á \$162/100g (Marine Institute - Foras na Mara, 2010). Kombu er yfirleitt 1/5 af verði Nori og wakame 2/5. Japönsku nöfnin eru oftast notuð vegna þess hve sterk matþörungamenning er í Japan. Á Írlandi, Kanada (Nova Scotia), Frakklandi og Íslandi, er hefð fyrir neyslu annars konar stórþörungna. Söl (*P. palmata*) hafa verið nýtt hér í mestum mæli, þá fjörugrös (*Chondrus crispus*) og marinkjarni (*Alaria esculenta*). Aðrar tegundir sem eru taldar vænlegar til matar og má finna í þó nokkru magni við landið eru beltisþari (*Saccharina latissima*), stórþari (*Laminaria hyperborea*), sjóarakræða (*Mastocarpus stellatus*), purpurhimna (*Porphyra ssp.*) og maríusvunta (*Ulva lactuca*).

Í töflu 2 má sjá samantekt á notkun matþörunga í ýmsar vörur út um allan heim. Eins og sjá má eru margir möguleikar fyrir hendi.

Tafla 2. Notkun á helstu matþörungum í vörur á markaði í heiminum. Dæmi um vörur í hverjum flokki (1) sjávarsalt (2) gornasio, þurrkaðar salatsósar (3) pestó, tartare, sinnep, majones, tapenade (4) súpur og sósar fyrir pasta (5) olíu eða saltlausnir fyrir niðurlagðar/soðnar vörur (6) kex (7) pasta og lasagne (8) pylsur, ostar, borgarar, tofu vörur (9) te, vín, bjór (10) sætar niðurlagðar vörur. Aðlagð frá Hotchkiss (2010).

Tegund	salót (1)	þurrkuð krydd (2)	fljóandi krydd (3)	súpur og sósar (4)	marinerin gar (5)	bakaðar vörur (6)	pasta (7)	bragðmíkar vörur (8)	drykkir (9)	sætar vörur (10)
/sea spaghetti			x		x	x		x		
hrossapari/kombu	x	x	x	x		x		x	x	x
marinkjarni/wild Atlantic wakame		x	x		x	x	x		x	
beltisþari /sweet kombu	x	x	x	x		x	x	x		
söl/dulse	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
purpurahimna/nori	x	x	x		x	x	x	x	x	
maríusvunta/sea lettuce	x	x	x		x		x		x	

Stórþörungar eru nýttir til margs annars en manneldis, þar á meðal framleiðslu á agar, karrageenan, alginötum, dýrafóðri, áburði, lyfjum og pappír (Zemke-White, 1999). Agar og karrageenan er framleitt úr rauðörungum og alginatar úr brúnþörungum. Aukin vakning hefur

verið á undanförunum árum á vinnslu heilsuafurða úr þörungum samfara meiri þekkingu á eiginleikum þeirra.

Stórþörungar eru ríkir af fjölsykrum, 30-50% sem er meira en í flestum háplöntum. Flestar fjölsykrur í matþörungum meltast ekki og má því líta á sem trefjar (nýjar tegundir af trefjum). Flestir matþörungar eru einnig ríkir af steinefnum s.s. kalki, magnesíum, natríum og járn. Samanborið við háplöntur skera þeir sig einkum úr vegna hins háa jöðinnihalds. Þari (*Laminaria ssp.*) er talin vera sú lífvera (plöntur og dýr) sem tekur upp mest jöð en það er að meðaltali um 1.0% af þurrefnisinnihaldi í horssaþara (*L. digitata*). Vítamíninnihald er mismunandi eftir tegundum, t.a.m. hafa flestir rauðþörungar (s.s. *Palmaria palmata* and *Porphyra tenera*) hátt innihald af próvítamíni A og töluvert af B1 og B2 vítamínum. B12 finnst í þessum þörungum og í sumum grænþörungum. Vítamíninnihald brúnþörunga virðist hinsvegar vera minna. Stórþörungar eru afar ríkir af fjölfenólum. Sérstaklega er mikill áhugi á brúnþörungum vegna þess hversu vel þeir vinna gegn álagi af völdum oxunar („oxidative stress”) og frumuskiptingum (t.d. tengt krabbameini) (Yuan & Walsh, 2006). Auk markaða í austur Asíu er ört vaxandi markaður fyrir vörur úr stórþörungum, einkum sem heilsufæði í Bandaríkjunum og Evrópu.

Í dag eru þeir stórþörungar sem nýttir eru til matar hér við land einkum seldir þurrkaðir og verkaðir, bæði til veitingahúsa og í smásölu. Lítil þróun hefur verið í vinnslu og verkun til dagsins í dag. Í því markmiði að hvetja til aukinnar nýtingar og nýsköpunar á þessu sviði var upplýsingum safnað um afurðir úr matþörungum (stórþörungum) á markaði í öðrum löndum. Tilgangurinn var að fá hugmyndir að nýjum matvörum unnum úr sölvum og öðrum nýtanlegum stórþörungum hér við land og auka þannig fjölbreytileika í vöruúrvali hérlendis.

2 Framkvæmd

Vöruúrval var kannað á tveimur matvælasýningum í október 2010, Sial í París 17-19 október og Salone de Gusto í Torino 21.-23. október. Á sama tíma var leitað eftir matþörungum í matvöruverslunum í París (Carrefour), London (Whole Foods, Harrods, Marks & Spencer), Torino (Italy) og Lausanne (Manor). Þá var leitað eftir upplýsingum á netinu.

3 Niðurstöður

Tiltölulegar fáar vörur úr matþörungum fundust á þeim matvælasýningunum og verslunum sem kannaðar voru. Flestar vörurnar voru þurrkaðar en einnig voru nokkrar niðurlagðar eða seldar ferskar. Hér á eftir eru umfjöllun um þær vörur sem mátti finna og/eða áhugaverðar vörur frá sömu framleiðendum.

3.1 Selt ferskt

Í nokkrum verslunum (London, París) var ferskur wakame (*U.pinnatifida*) seldur sem salat, tilbúið til neyslu. Í verslunum á Íslandi má nú finna innfluttan frystan wakame (m.a. frá Taiwan).



Mynd 1. Wakame salat, tilbúið til neyslu, til sölu í Carrefour, París.

3.2 Selt saltað/pæklað

Nokkuð er um að matþörungar séu saltaðir til að auka geymsluþol og fá fram ákveðinn karakter. Matþörungarnir eru útvatnaðir í örfáar mínútur og síðan eldaðir. Þeim er yfirleitt pakkað í lofttæmdar umbúðir. Ekki fundust slíkar vörur í verslunum né á matvælasýningunum en einn aðili, Porto-Muinos las Verduras del mar (frá Coruna, Spáni) sem kynnti vörur sýnar á Salone de Gusto var með þær í vörulínu sinni (<http://www.portomuinos.com/>). Vörulínan inniheldur Nori (purpurahimnu; *Porphyra spp.*), Sea Lettuce (máriusvunta; *Ulva lactuca*), Sea Spaghetti (*Himanthalia elongata*) og Wakame (*Undaria pinnatifida*). Bord à bord selur einnig saltaða þörunga þ.á m. wakame.

Tafla 3. Saltaðir matþörungar frá Porto-Muinos las Verduras del mar. Upplýsingar frá framleiðanda.

Vöruheiti	Notkun	Undirbúningur
Fresh Nori in salt Fersk purpurahimna í salti	Náttúrulegt: Bragðgjafi í salöt eða kalda rétti. Ristað: Bakað sem forréttur. Malað/marið sem bragðbætir.	Útvötnun: Leggja í vatn og hræra. Skipt um vatn þrisvar til að ná út saltinu.
Fresh Sea Lettuce in salt Fersk mariusvunta í salti	Soðið: Í súpur, sósur, krókettur, bökur ofl. Skreyting á sjávarréttadiskum. Til að rúlla upp hrísgrjón með hráum eða marineruðum fiski	Eldun: Sjóða í 5 mínútur.
Fresh Sea Salad in salt Ferskt „sjávarsalat“ í salti	Snöggsoðið: Bragðgjafi í salöt. Soðið: Skreyting á sjávarréttadiskum	
Fresh Sea Spaghetti in salt Ferskt „sjávarspagetti“ í salti	Ristað: Bakað eða marið í moréli sem bragðbætir. Húpað og steikt sem forréttur. Soðið: Sem skreyting í fisk- eða kjötréttum. Hráefni í réttum með hrísgrjónum, pasta og grænmeti. Í súpur, krókettur, á ristað brauð ofl.	Útvötnun: Leggja í vatn og hræra. Skipt um vatn þrisvar til að ná út saltinu. Eldun: Sjóða í 15 mínútur.
Fresh Wakame in salt Ferskur wakame í salti	Náttúrulegt: Bragðgjafi í salöt. Ristað: Bakað eða marið í moréli sem bragðbætir. Soðið: Sem skreyting eða hráefni í fisk- eða kjötréttum. Í salöt, krókettur, súpur, hamborgara, hrísgrjón, pasta ofl.	Útvötnun: Leggja í vatn og hræra. Skipt um vatn þrisvar til að ná út saltinu. Eldun: Sjóða í 15 – 20 mínútur.



Mynd 2. Saltaðir matþörungar frá Porto-Muinos las Verduras del mar. Fersk purpurhimna (Nori), mariusvunta (e. sea lettuce), wakame í salti. Porto-Muinos las Verduras del mar.

Porto-Muinos las Verduras del mar kynnti þörungapestó á matvælasýningunni Salone de Gusto. Pestóið innihélt þörunga og basilíku. Ekki kom fram um hvaða matþörungar var að ræða.



Mynd 3. Matþörunga pesto. Hentar í köld og heit mauk. Með soðnu grænmeti. Sósa fyrir fisk og skelfisk, í smárétti til að gefa sérstakt bragð. Porto-Muinos las Verduras del mar.

3.3 Selt niðursoðið/niðurlagt

Matþörungar eru seldir í niðursuðudósum frá Artemar (Cangas, Spáni) og Porto-Muinos las Verduras del mar (Coruna, Spáni), ýmist einir sér, með kryddjurtum eða skelfiski.

Tafla 4. Matþörungar í niðursuðudósum.

Vöruheiti	Upplýsingar frá framleiðanda	Framleiðandi
Alga wakame al natural Wakame, hreinn	Innihald: Wakame (<i>U. pinnatifida</i>), saltþækill Nettóþyngd: 85 g (án vökva 40 g) Líftími: 4 ár	Artemar
Natural Sea Spaghetti in conserve Niðursoðið „sjávarspagetti“ Sea Spaghetti with young garlic shoots Niðursoðið „sjávarspagetti“ með hvítlaukssprotum	Má nota steikt, í salöt, grænmetisrétti, meðlæti með fiski.	Porto-Muinos Porto-Muinos
Natural Wakame in conserve Niðursoðinn marínkjarni	Má nota heilt í fiskpottrétti, hrátt í salöt. Skorið og blandað með hrísgrjónum, súpur, pottrétti ofl.	Porto-Muinos
Wakame with Sea urchin in conserve Wakame með ígulkerjum	Má nota steikt, sem forréttur eða í fiskrétti.	Porto-Muinos
Tapa de Pimientos de pimiento con kombu de azucar Chili pipar með beltispara	(upplýsingar vantar)	Porto-Muinos
Tapa de mejillon en salsa brava con kombu de azucar Kræklingur með góðri sósu og beltispara	(upplýsingar vantar)	Porto-Muinos
Cockle in ginger with Sugar Kombu Hjartaskel með engifer og beltispara	Hjartaskel tánd í galískum vikum borin fram með ferskum engifer og beltispara. Rímar vel við ilmandi hvítvín, rósavín og freyðivín.	Porto-Muinos
Natural cockles with Sugar Kombu Hjartaskel með beltispara	Hjartaskel tánd í galískum vikum með örtiltum sítruskeimi og beltispara. Rímar vel við fersk og létt hvítvín, léttbjór, ung og hvít vermútín.	Porto-Muinos
Mussels with seaweed in conserve Kræklingur soðin niður með matþörungum (wakame)	Grænmeti úr hafinu og skelfiskur fullkomnuð saman. Matþörungurinn magnar bragð kræklinga frá galískum vikum sem er tándar eru frá júlí til janúar. Einungis opnið dósina og þau eru tilbúin til neyslu ásamt með góðu víni. Þyngd: 130 g; án vökva 95 g (peso escurrido) Innihald: bláskel, wakame, blaðlaukur, olífuolía, saltlausn. Líftími: 5 ár	Porto-Muinos
Clam with Sake and Kombu Hörpudiskur með sake og kombu	Hörpudiskur tándur í galískum vikum borin fram með sake (japönsku hrísgrjónavíni) og kombu. Borið fram með ferskum, freyði- og hvítvínunum.	Porto-Muinos
Natural mussels with trunk of Wakame Bláskel með wakame	Ekta bláskel frá galísku ströndinni borin fram með wakame. Passar vel við vermútín, olíukennd og bragðgóð hvítvín eða bragmikla bjóra.	Porto-Muinos
Japanese-style seaweed salad in conserve Japansk niðursoðið þörungasalat	Passar vel við kartöflur og soðið grænmeti. Sem bragðauki með fiski, kjöti og skelfiski. Hentar einnig með hræðum eggjum ofl.	Porto-Muinos



Mynd 4. Matþörungar í niðursuðudósnum. Marínkjarni (wakame) einn og sér frá Artemar; með bláskel frá Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 5. Matþörungar í niðursuðudósnum. Beltispari með chili pipar; með kræklingi og góðri sósu; með hjartarskel og engifer; með kræklingi; með hörpuðisk og shake. Porto-Muinos las Verduras del mar.

Sumar af framangreindum vörum eru einnig seldar í glerkrukkum. Þá má finna matþörunga lagða í olíu, vinaigrette og ediklagða. Sem slíkir eru þeir oftast markaðssettir sem forréttir.



Mynd 6. Matþörungar í niðursuðudósnum og krukkum. „Sjávarspagetti“ (e. Sea spaghetti; *H. elongata*) eitt og sér; með hvítlauk; með fáfnisskel; með fáfnisskel og hvítlauk, steikt. Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 7. Wakame eitt og sér; með krækling. Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 8. „Sjávársalat“ (tegund ekki þekkt) í ólífuolíu, vínegar. Selt sem forréttur, borið fram með krækling eða ansjósum, og kartöflum eða baunum. Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 9. Matþörungatartar náttúrulegt, karríkrýddað, með svörtum ólífum. Selt sem forréttir eða á ristað brauð. Í salöt, bragðgjafi og skraut í sjávarréttum og kjötréttum. Hentar vel með pasta eða hrisgrjónaréttum. Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 10. Þörungatartar (innihald : söl, maríusvunta, wakame, ólífuolía, smágúrka og kapers í ediki, laukur valhnetuolía, sharlotlaukur, hvítlaukur), marineruð purpurahimna (innihald : purpurahimna, ólífuolía, sharlotlaukur, rauðvinsedik, sojasósa, salt) og marinerað wakame (innihald : wakame (55%), ólífuolía, eplaedik, sharlotlaukur, Macadamiaolía, hvítlaukur, kóríander). Geymsluþol 3 mánuðir við 0-4°C. Borið fram með grilluðum fiski, reyktum laxi, smyrja á ristað brauð, forréttur með lárperu, krydd í salöt og soðið grænmeti. Þörungasinnep (innihald : vatn, sinnepsfræ, vínedik, 20% ferskir þörungar (maríusvunta, söl), salt). Með fiski, kjöti, í sósur ofl. Geymsluþol 6 mánuðir við 4-8°C. Bord à bord.

3.4 Selt þurrkað

Algengasta verkun á matþörungum til sölu er þurrkun. Þurrkunin er ýmist sólþurrkun, loftþurrkun eða frostþurrkun. Sólþurrkun og loftþurrkun er mjög algeng en frostþurrkun mun sjaldgæfari. Eftir þurrkunina eru matþörungarnir ýmist seldir heilir eða unnir áfram á mismunandi hátt m.t.t. ætlaðrar notkunar. Á mynd 11 má sjá dæmi um mismunandi form á þurrkuðum matþörungum; ristaðir, í þynnum, ræmum eða dufti.



Kombu þynnur

Wakame

Wakame

Mominori duft

Mynd 11. Þurrkaðir matþörungar á ýmsu formi frá KJC Interfood Company Ltd.

Mismunandi pakkningar eru gjarnan notaðar til að ná til ólíkra neytenda eins og sjá má á mynd 12.



Mynd 12. Þurrkuð söl í 100g, 50g og 25g pakkningum. Möluð söl í duft, 200g pakkning. Porto-Muinos las Verduras del mar.

Porto-Mauinos er með vörulínu af möluðum matþörungum, seldir sem krydd. Áhugavert er að sjá hvernig einkennandi bragði mismunandi matþörungum er lýst: söl, fjörgrös = krabbadýr; hrossapari (kombu) = joðkennt og örlítið reykt; purpurahimna (nori) = ískex; maríusvunta (sea lettuce) = sterkt sjávarbragð; „sjávarspagetti“ (sea spaghetti) = minnir á ferskar baunir; beltispari (sweet kombu) = milt sjávarbragð, svolítið sætt; wakame = milt sjávarbragð.

Tafla 5. Vörur úr þurrkuðum matþörungum. Matþörungar meginhráefni. Dæmi.

Vöruheiti	Upplýsingar frá frameiðanda	Framleiðandi
Dehydrated dulce Þurrkuð sól	Notkunarmöguleikar: Ómeðhöndlað: Bragðgjafi í salöt. Steikt: Malað í mortéli sem krydd; Bakað sem snakk. Soðið: Skreyting í fisk- eða kjötréttum; Í súpur, með snöggsteiktu grænmeti, krókettum, bökur, hrísgrjónum og pasta. Undirbúningur: Bleyting: dýfa í vatn með smá salti í 5 mínútur. Þegar búið er að bleyta það nær það 4x þurrkaðrar þyngdar. Eldun: sjóða í 15 mínútur. Selt í 25, 50 og 100g einingum.	Porto-Muinos
Dulce powder Sölvaduft	Bragð: krabbadýr Notkunarmöguleikar: Bragðgjafi eins og hver annað krydd. Ilmgjafi í ídýfur, súpur og krókettur. Blanda í brauðmysnu eða mjöl fyrir brauðun á vörum. Í brauðdeigi eða sætabrauð. Í marmelaði, grauta, ís, kökur og kex. Strá yfir fisk og kjöt. Náttúruleg, þurrkuð, sól möluð undir þrýstingi (e. micro explosion process). Þar sem ekkert viðnám er, er unnt að varðveita næringar- og bragðeiginleika sölvanna mjög vel.	Porto-Muinos
Seaweed thread & seaweed powder Þræðir og duft úr matþörungum	Þræðir: 2mm*10cm, 3mm*10cm; flögur: 2*2mm, 3*3mm; duft: 10, 40, 60 and 80 mesh	Ruixue Ocean Foodstuff
Yu he dao dried seaweed Þurrkaðir matþörungar	Til eldunar t.d. matþörungasósa, smyrja á brauð, neyta með hrísgrjónum og núðlum. Matþörungakaka: Sjóðið í vatni og látið leka af. Bætið eggjablöndu og hveiti og hrærið jafnt. Steikið síðan. Matþörungasúpa: Sjóðið í vatni, bætið í kryddi og öðrum hráefnum eftir smekk.	Ruixue Ocean Foodstuff
Sushi nori/Roasted seaweed Nori, ristað	Heill, ½, ¼, 1/7, 1/12 bitar	Ruixue Ocean Foodstuff
Yi shui Ristaðar þaraþynnur	Kryddaðir og ristaðir matþörungar – heilsusamlegt snakk. Selt í eftirfarandi bragðtegundum: upprunalegt, heitt & wasabi.	Ruixue Ocean Foodstuff
Processed seaweed (cod roe) – Hello Kitty Þaraþynnur með þorshrognum	Innihald: Þurrkaðir matþörungar, söltuð þorskrogn [þorskrogn, salt, matargerðaðaolía, vatnrofið sojaprótein, pipar, sætt sake, sojasósa (inniheldur hveiti og sojabaunir), piparextrakt], sykur, dextrín, salt, sojasósa, sætt sake, laminaria ssp., krydd, bindiefni (þykkingarefni úr fjölsykrum), andoxunarefni (E vítamín), monascus litur. Magn: 20 þynnur Líftími: 9 mánuðir	Yamamoto-Noriten
Otumami Nori (Brown rice) – Hello Kitty Nori með brúnum hrísgrjónum	Innihald: Þurrkaðir matþörungar, spíruð brún hrísgrjón, sykur, dextrín, salt, sojasósa (inniheldur hveiti og sojabaunir), sætt sake, pipar, laminaria ssp., krydd, bindiefni (þykkingarefni úr fjölsykrum). Magn: 20 g. Líftími: 9 mánuðir	Yamamoto-Noriten
Kun Film Japanese crispy seaweed Original flavour Japanskar, stökkar, þaraþynnur með upprunalegu bragði Kun Film Japanese crispy seaweed Salty flavour - með saltbragði Kun Film Japanese crispy	Innihald: Matþörungar af mikilli dýpt – flokkur A (90%), pipar (3,5%), salt (3,5%), jurtaolía (3%). Nettóþyngd 50g Fullkomið nasl sem hagur er af. Omega 3,6 DHA, EPA, kólesterólfrítt. Hentar grænmetisætum. 3 Nei – engum litarefnum bætt við, engin rotvarnarefni, ekkert MSG.	Sarai Talay Krob Kun Film Co. ltd.

seaweed Kani crab stick flavour - með krabbabragði		
Kun Film Japanese crispy seaweed Tom Yum flavour - með Tom Yum bragði	Innihald: Matþörungar af mikilli dýpt – flokkur A (90%), krydd (7%) (laukur, hvítlaukur, kafir límóna, rækjuduft, kókoshnetuduft, sykur, mjólkursykur, sítrónusýra, sojasósuduft, salt, oeresin, papríka, MSG), jurtaolía (3%). Nettóþyngd 50g. 3 Nei – engum litarefnum bætt við, engin rotvarnarefni, ekkert MSG (ath. kemur þó fram á í innihaldslýsingu!).	Sarai Talay Krob Kun Film Co. ltd.
Yaki Kiwami Þaraþynnur	Gæða matþörungar frá Ariake, Japan. Njótið dásamlegs ilms, góðs bragðs og stökkleikans. Hentar best í sushirúllur. Líftími 9 mánuðir. Pakkning: 1/1 stærð x 10 þynnur/pakka (22,7x55,8x14,1 cm : 1,869g)	NICO-NICO NORI INC.
Aji kiwami seasoned seaweed Kryddaðar þaraþynnur	Gæða matþörungar frá Ariake Japan. Kryddað með mildri sojasósu. Njótið dásamlegs ilms, góðs bragðs og stökkleikans. Sérstaklega hannaðar einstaklingspakkningsar. Hentar sem hliðarréttur, snakk ofl. Ekkert MSG. Líftími 9 mánuðir. Pakkning: 1/8 þynna x 8 stykki x 6/poka (56,0x45,0x17,2 cm : 2,527g)	NICO-NICO NORI INC.
Mozuku seaweed soup, freeze dried soup Frostþurrkuð súpa með mosuku þara (<i>Cladosiphon okamuranus</i>)	Gæða Mozuku frá Okinawa, Japan. Dásamleg blanda af bonito og <i>Laminaria spp.</i> sem gefur besta, mjúka bragðið; framúrskarandi súpa á japanskan hátt. Líftími 12 mánuðir. Pakkning: 4,5g/pakka (25,5/47,5/22,02 cm : 2,300g)	NICO-NICO NORI INC.
Gibasa miso soup, freeze dried soup Frostþurrkuð súpa með gibasa þara (<i>Akamoku sargassum horneri</i>)	Inniheldur Gibasa sem er safnað á besta tíma ársins. Hefur fengið mesta athygli vegna efnis sem kallast „Fucoidan“ sem má finna í Gibasa. Líftími 12 mánuðir. Pakkning: 9g/pakka (25,5x47,5x22,0cm : 2,750g)	NICO-NICO NORI INC.



Mynd 13. Hello Kitty þaraþynnur eru seldar í endurlokanlegum pokum með álhúð á innra byrði og í áldósum. Processed seaweed (cod roe) – þaraþynnur með þorskhrögnum á yfirborðinu (efri). Otumami Nori (Brown rice) – þaraþynnu-samloka með brúnum hrisgrjónum á milli (neðri).

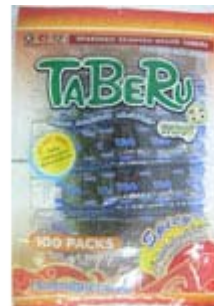


Mynd 14. Khun film þaraþynnur eru seldar í endurlokanlegum pokum með álhúð á innra byrði. Þaraþynnur með saltbragði (efri); með Tom Yum bragði (neðri). Sarai Talay Krob Kun Film Co. Ltd.



Korean style spicy, fried seaweed
TABERU original flavour 10,5 g (12 pcs/box)

TABERU eru original 40 g
Also w/ seafood, spicy, BBQ



TABERU BBQ seafood 4,5 g (12 pcs)
Also w/ seafood

TABERU roasted seaweed spicy (100 pcs/pouch)
Also w/ seafood (100 pcs/pouch)

Mynd 15. Taberu kryddaður þari. Seldir pokum, oft með álhúð að innan, ýmist einum stórum eða í mörgum smáum seldum saman. KJC Interfood company Ltd.



Mynd 16. Mozuku súpa. Nico-Nico Nori Inc.

Stórbörungum er einnig blandað við ýmsar vörur til að gefa ákveðna eiginleika, oftast bragð. Porto-Muinos selja t.a.m. pasta, hrísgrjón og te blandað með stórbörungum (sjá myndir 17-19). Pastað er úr semoliahveiti og fæst með marinkjarna (wakame), maríusvuntu (e. sea lettuce) og purpurahimnu (nori). Nokkrar tegundir af tei eru seldar þ.á.m. með bólþangi, wakame, hrossapara (kombu) og purpurahimnu (nori).



Mynd 17. Pastanúðlur með purpurahimnu (nori), maríusvuntu (e. sea lettuce) og wakame. Seldar í 200 g pakkningum. Leiðbeiningar frá framleiðanda: Eldað í 3 mínútur í sjóðandi vatni, bragðbætt með salti. Þær passa vel með sósum og ólífúolíu eða smjöri. Porto-Muinos las Verduras del mar.



Mynd 18. Hrísgrjón með mildu bragði af þara (e. honeyed rice with wakame seaweed). Porto-Muinos las Verduras del mar.



Te með hrossaþara (afslappandi): rauðrunnate, hrossaþari, blóm og ilmefni

Te með purpurahimnu (örvandi): svart te, grænt te sencha, purpurahimna, appelsínubörkur og ilmefni

Te með wakame (styrkjandi): grænt te sencha, wakame, sítrónubörkur og ilmefni

Te með blönduðum matþörungum (andoxandi): rauðrunnate, grænt te sencha, wakame, hrossaþari, purpurahimna, blóm af appelsínutré og ilmefni

Mynd 19. Teblöndur með matþörungum. Með hrossaþara (kombu), purpurahimnu (Nori), wakame og blöndu af matþörungum. Porto-Muinos las Verduras del mar.

Tafla 6. Vörur úr þurrkuðum matþörungum frá Porto-Muinos las Verduras del mar. Matþörungar sem innihaldsefni. Dæmi.

Vöruheiti	Upplýsingar frá framleiðanda
Noodles with Nori Pastanúðlur með purpurahimnu	Innihald: Semolíuhveiti, <i>Porphyra ssp.</i> (3,93%), vatn. Líftími: 12 mánuðir Næringargildi í 100g: Mg 58,5 mg (19,5% RDS)
Noodles with Wakame Pastanúðlur með wakame	Innihald: Semolíuhveiti, <i>U.pinnatifida.</i> (3,93%), vatn. Líftími : 12 mánuðir Næringargildi í 100g: Mg 88,5 mg (29,5% RDS); jöð 70 µg (46,5% RDS)
Rice with seaweed soft flavour Hrísgrjón með mjúku matþörunga-bragði Honeyed rice with wakame seaweed Hrísgrjón með wakame	Setjið innihald pakkans í pott með smá ólífuolíu og steikið lítils háttar í 15 sekúndur. Bætið vatni við og sjóðið við miðlungs hita í 15-18 mínútur. Kryddið eftir þörfum, látið standa í 1 mínútu og rétturinn er tilbúinn. 3 mínútum áður en hrísgrjónin eru tilbúin má bæta við hráum skelfiski.
Fusión de rooibos con algas marinas y flor de azahar Rauðrunnate með matþörungum (bólubangi) og blómum appelsínutróa.	Innihald: Rauðrunnate (75%), valeriana blóm, appelsínubörkur, F. vesiculosus (4%), blóm appelsínutróa (1%). Líftími: 12 mánuðir. Nettóþyngd: 100 g

4 Ályktun

Á Íslandi eru um þessar mundir seldar nokkrar vörur úr matþörungum sem flokkast til matvæla. Örfá fyrirtæki hafa markaðssett sig á þessum markaði t.a.m. eftirfarandi; **Íslensk hollusta** selur söl (*Palmaria palmata*), beltispara (*Saccharina latissima*), stórpara (*Laminaria hyberborea*), marínkjarna (*Alaria esculenta*), og fjörugrös (*Chondrus crispus*). Þau eru seld bæði heil þurrkuð og grófmöluð. Beltisparinn og stórparinn er ristaður eftir þurrkun. Þá selur fyrirtækið Sölvasósu, einskonar sojasósu með sölvabragði, og niðurlögð söl, Kryddlegin söl. **Hraunsós** selur eingöngu þurrkuð söl, seld heil. **Seaweed Iceland** selur söl, marínkjarna, hrossapara (*Laminaria digitata*) og beltispara. Allt þurrkað og selt heilt. **Íslensk bláskel** selur þurrkaðan beltispara. Tvö önnur fyrirtæki framleiða heilsupillur úr þörungum. **Hafkalk** framleiðir pillur úr kóralþörungum í Arnarfirði og vinnur í samvinnu við Íslenska Kalkþörungafélagi og **Gullfiskur** framleiðir þaratöflur á Reykhólum í tengslum við Þörungaverksmiðjuna þar. Þessum fyrirtækjum gengur almennt vel að selja vörur sínar og er eftirspurnin að jafnaði meiri en framboðið. Fyrirspurnir hafa aukist erlendis frá auk þess sem markaðurinn héraendis er vaxandi. Það virðast því vera tækifæri til þess að markaðssetja vörur úr íslenskum matþörungum í auknum mæli.

Íslenskar vörur úr matþörungum eru einkum bundnar við þurrkaðar vörur, lítið unnar. Þegar skoðaðar eru niðurstöður framangreindrar markaðskönnunar er ljóst að það eru ýmsar aðrar útfærslur og vöruflokkar sem nýta má matþörunga í. Það sem einkum hamlar vexti markaðar

með matþörunga hér á Íslandi og í nágrennalöndunum er hvað hefðin fyrir notkun þeirra hefur verið takmörkuð við litla og afmarkaða þjóðfélagshópa. Það eru því fjölmargir neytendur sem þekkja lítið til notkunar matþörunga og hafa oftar en ekki neikvætt viðhorf til þeirra. Blöndun í þekktar, almennar, vörur s.s. pasta og hrísgrjón eða í tilbúna rétti getur verið leið til þess að kynna matþörunga fyrir stærri hópi neytenda. Engin íslensk fyrirtæki gera það í dag að því að höfundum er kunnugt og væri þetta leið til að nýta t.d. útlitsgallaðar vörur. Matþörungar eru flestir ríkir af steinefnum og geta því hentað vel sem íblöndunarefni í matvæli til auka næringargildi þeirra. Bragðeiginleikar þeirra eru hinsvegar mismunandi og geta haft ýmist jákvæð eða neikvæð áhrif á bragð lokavörunnar. Sumar tegundir hafa bragðaukandi áhrif og gætu því komið að hluta til í stað salts (natríums). Framleiðsluferillinn skiptir miklu máli í þessu tilliti. Porto-Muinos er t.a.m. með vörulínu af bragðefnum úr matþörungum sem hafa verið þurrkaðir og malaðir í mjög fint í duft undir þrýstingi til að varðveita sem best bragð og næringargildi. Aðrar áhugaverðar vörur má nefna saltaðir matþörungar sem eru útvatnaðir fyrir notkun og nýttir á sambærilegan hátt og grænmeti. Þegar er farið að selja ferska matþörunga í mörgum matvöruverslunum í Evrópu, einkum wakame, og þá í tengslum við sushi. Á Íslandi má finna slíka vöru frysta, innflutta frá Asíu. Þó svo að hún hafi einkum verið seld samhliða sushi hérlendis þá má finna dæmi þess að boðið sé upp „wakame salat“ á veitingastöðum, óháð sushi. Það er því ekki svo fjarstæðukennt að kanna betur möguleikana á framleiðslu slíkra vara hér. Söltun og frýsting gefur meira svigrúm en sala á ferskum vörum þar sem uppskerutíminn er árstíðarbundinn.

Umfjöllunin hér að framan miðaðist við þær vörur sem mátti finna í þeim verslunum og matvælasýningum sem farið var á í október 2010, auk leitar á netinu í kjölfar ferðarinnar. Þessi könnun gefur því aðeins takmarkaða mynd af þeim vörum sem má finna á markaðnum. Þrátt fyrir það hafa komið fram nokkrar áhugaverðar vörur sem vert er að skoða betur m.t.t. yfirfærslu yfir á íslenska matþörunga.

5 Þakkir

Höfundur þakkar AVS sjóðnum fyrir veittan styrk til verkefnisins, *Söl: útbreiðsla, verkun og nýting*, sem þessi skýrsla er hluti af.

6 Heimildir

Erhart, L. og Erhart, S. (n.d.) Our Products. Í Maine Coast Sea Vegetables, Sustainably Harvested & Certified Organic. Sótt 28/10/2010 frá http://www.seaveg.com/shop/index.php?main_page=page&id=22.

MacArtain, P., Gill, C. I. R., Brooks, M., Campbell, R., & Rowland, I. R., 2007. Nutritional value of edible seaweeds. [Review]. *Nutrition Reviews*, 65(12), 535-543. doi: 10.1301/nr.2007.dee.

Marine Institute - Foras na Mara, 2010. Ireland aims to produce more seaweed for food and fertilizer. *ScienceDaily*. 9/8/2010. Sótt 25/2/2011 frá <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/08/100809094529.htm>

McHugh, D.J. 2002. A guide to the seaweed industry. FAO Fisheries Technical Paper, 441, 105 p, ISBN-92-5-104958-0

National Seaweed Forum, 2007. 2.5 Seaweed Research Programme. National Seaweed Forum Report. In: Sea Change. Industry Research Measure (2007–2013), Dublin. Sótt 15/01/2011 frá <http://www.marine.ie/NR/rdonlyres/8BBF5B79-F848-434E-BAE5-D178AFD753D9/0/Seaweed.pdf>

SuriaLink (n.d.). Seaplants Handbook Index. Í The SuriaLink Seaplants handbook. Sótt 28/11/2010, frá <http://www.seavegetables.com/handbook/index.asp>.

Zemke-White, W. L., & Ohno, M., 1999. World seaweed utilisation: An end-of-century summary. *Journal of Applied Phycology*, 11(4), 369-376.

7 Viðauki

Listi yfir nokkur erlend fyrirtæki sem framleiða og selja vörur úr matþörungum. Upplýsingar af vörum, heimasíðum og/eða bæklingum.

Porto-Muinos las Verduras del Mar, Coruna, Spánn. www.portomuinos.com/

Ræktar matþörunga sem það nýtir í vörur sínar ásamt matþörungum sem safnað er af nálægum svæðum. Ýmsar vörur úr matþörungum. Seldir í saltþækli, niðursoðnir, þurrkaðir, malaðir og sem hráefni í ýmsar vörur s.s. pestó, spaghetti, hrísgrjóna- og teblöndur.

Artemar, Cangas, Spánn. www.algasgallegas.blogspot.com/ conservasartemar@gmail.com

Framleiðir ýmsar vörur úr matþörungum m.a. niðursoðnar.

Bord a bord, Bretagne, Frakkland. www.bord-a-bord.fr/en/bord-a-bord.php

Framleiðir kældar (saltaðar og marineraðar), þurrkaðar (heil, malað í krydd, flögur) og niðursoðnar vörur. Nýtir villta (sea lettuce, nori, dulce, sea spaghetti, royal kombu) og ræktaða (wakame) matþörunga.

Yamaoto-Noriten, Tokyo, Japan www.yamamoto-noriten.co.jp/

Framleiðir ýmsar vörur úr matþörungum m.a. bakaðar þynnur af þara með ýmsum bragðefnum.

KJC Interfood company ltd., Tæland. www.kjcinterfood.co.th/

Kóreskur framleiðandi í Tælandi.

NICO-NICO NORI INC. (ekki heimasíða)

QINGDAO SUN-GROWING TRADE CO. LTD. www.sushiginger.com/

Selur ýmsar þurrkaðar vörur úr matþörungum, einkum fyrir sushi s.s. nori og wakame.

Ruixue Ocean Foodstuff www.ruixue.com/ / www.ruixuefood.com

Ræktar og framleiðir vörur úr matþörungum (The leader of global seaweed industry chain...)