

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



# Þurrkun á síldarflökum

**Vigfús Ásbjörnsson**  
**Guðjón Þorkelsson**  
**Loftur Þórarinsson**  
**Arnljótur Bjarki Bergsson**  
**Aðalheiður Ólafsdóttir**

**Nýsköpun og neytendur**

**Skýrsla Matís 14-12**  
**Apríl 2012**

**ISSN 1670-7192**

<i>Titill / Title</i>	<b>Þurrkun á síldarflökum / Drying of herring fillets</b>		
<i>Höfundar / Authors</i>	Vigfús Ásbjörnsson, Guðjón Þorkelsson, Loftur Þórarinnsson, Arnljótur Bjarki Bergsson, Aðalheiður Ólafsdóttir		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	14-12	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Apríl 2012
<i>Verknr. / project no.</i>	1008 - 2070		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>	AVS rannsóknasjóður í sjávarútvegi		
<i>Ágríp á íslensku:</i>	Markmið verkefnisins er að skapa virðisaukningu með fullvinnslu á síldarafurðum á Íslandi með því að rannsaka verkferla á þurrkaðri síld til manneðis á erlenda markaði. Rannsaðir voru markaðir á þurrkaðri síld í Japan og vinnsluaðferðir. Tilraun var gerð með framleiðsluferil sem miðar að því að stytta verkferla í aldagamalli Japanskri þurrkunaraðferð sem kallast Migaki verkun á síld (loftþurrkun).		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>síld, þurrkun, eiginleikar, Japan</i>		
<i>Summary in English:</i>	The projects goal is to create increased value through processing of herring products in Iceland by analyzing production methods of dried herring for human consumption in foreign markets. Analyses were performed on dried herring markets in Japan as well as production methods. Experiment was performed that aims to shorten the procedures of an ancient Japanese method of drying herring known as the Migaki method, (air drying).		
<i>English keywords:</i>	<i>herring, drying, features, Japan</i>		

## Efnisyfirlit

Verkpáttur 1: Könnun á markaði fyrir Migaki síld í Japan.....	1
Samstarfsaðilar: .....	1
Framkvæmd .....	1
Um markaðskönnunina.....	1
Almennt um aðstæður á Japansmarkaði .....	2
Íslenskar sjávarútvegsafurðir í Japan .....	2
Vægi Japansmarkaðar .....	3
Framleiðsluferlar á Migaki síld .....	4
Neysluaðferðir.....	5
Verð vöru .....	5
Uppruni hráefnis .....	6
Hvar er Migaki síld verkuð og hvernig er henni dreift? .....	6
Tollar .....	7
Neysla á ársgrundvelli og eftirspurn .....	7
Niðurstaða.....	8
Verkpáttur 2 : Vinnslutilraunir .....	9
Markmið verkpáttar .....	9
Framkvæmd .....	9
Síldarflök frá Síldarvinnslunni. ....	10
Þurrkunarferill síldarflaka í Ness Unigar .....	10
Rýrnun í þurrkun .....	11
Niðurstöður tilraunar .....	13
Vörumat á þurrkuðum síldarflökum .....	14
Niðurstaða verkefnisins .....	15
Heimildir.....	16
Viðhengi .....	16

## Verkþáttur 1: Könnun á markaði fyrir Migaki síld í Japan

### Samstarfsaðilar:

Matís ohf., Síldarvinnslan hf. & IceFresh Seafood.

### Framkvæmd

Leitast var eftir eins nákvæmri markaðsvinnu og mögulegt var. Fengin var til liðs við verkefnið Loftur Þórarinsson sem staðsettur er í Japan og hann fengin til þess að rannsaka Japansmarkað fyrir þurrkaðar síldarafurðir og forsendur fyrir útflutningi á loftþurrkaðri síld frá Íslandi til Japans. Vinna í þessum verkþætti miðaði einnig að því að leita að eins nákvæmum verkunaraðferðum í Japan á loftþurrkaðri síld og mögulegt var.

### Um markaðskönnunina

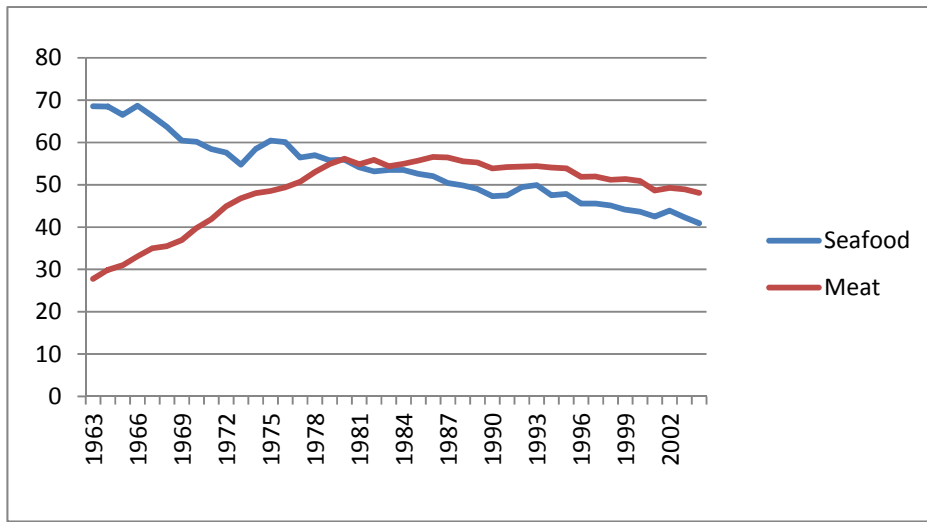
Könnun á markaði fyrir Migaki síld (loftþurrkuð síld – virðisaukandi vara) í Japan sem stendur hugsanlega til að framleiða á Íslandi. Helstu þættir sem skoðaðir voru við gerð markaðskönnunar voru:

- Framleiðsluferlar á Migaki síld
- Uppruni hráefnis
- Hvar er Migaki síld verkuð hvernig er henni dreift?
- Neysla á ársgrundvelli og eftirspurn
- Tollamál – frosin síld og fullverkuð afurð

Til að varpa ljósi á ofangreind atriði átti Loftur fundi með Kenji Ishikawa og Tarutoshi Kamakura sérfræðingum um Migaki síld hjá Salted and Dried Fish Department hjá Marunaka Group (Marunaka Group – [www.marunaka-net.co.jp](http://www.marunaka-net.co.jp)), fulltrúa Maruha Nichiro ([www.maruha-nichiro.co.jp](http://www.maruha-nichiro.co.jp)) og við aðra aðila.

## Almennt um aðstæður á Japansmarkaði

- Kaupmáttur stendur í stað
- Fólksfækkun
- Fiskneysla er að dragast saman



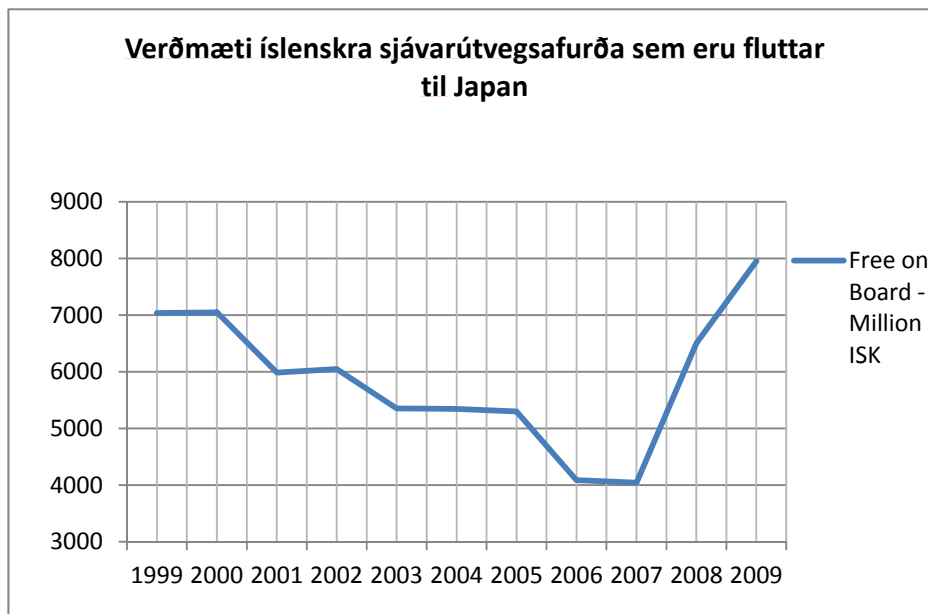
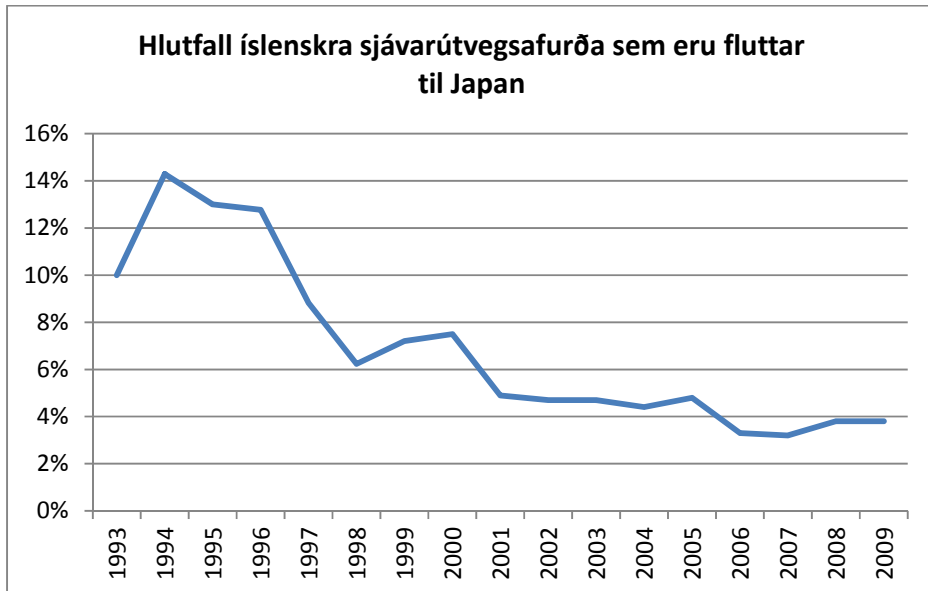
Heimild: Hagstofa Japan

- Flókið og dýrt dreifingakerfi og krafa um gríðarlegt magn ef útflytjendur ætla að markaðssetja vöru á Japansmarkaði.
- Þó er þar enn risamarkaður og gott verð fæst fyrir ákveðnar afurðir. Japan var stærsti innflytjandi sjávarafurða í heiminum þar til 2007.

## Íslenskar sjávarútvegsafurðir í Japan

- Helstu tegundir: Loðna, karfi, gráðlúða o.fl.
- Helstu aðilar á markaði: Icelandic Group, Grandi, Samherji o.fl.
- Lítið sem ekkert um íslenska virðisaukandi vöru sbr. þurrkaða síld

## Vægi Japansmarkaðar



Heimild: Hagstofa Íslands

Ath. að gröfin að ofan segja einungis hálfra söguna. Aukinn útflutningur á íslenskum sjávarútvegsafurðum í gegnum þriðja land t.d. Kína eða Tæland hefur aukist til muna og stórt hlutfall þess fisks endar síðar meir á Japansmarkaði.

## Framleiðsluferlar á Migaki síld

Migaki síld er loftþurrkuð í 10 til 30 daga. Verkunaraðferðin á rætur sínar að rekja til þess tíma er fólk til fjalla gat ekki nálgast ferskan fisk. Fyrir vinnslu er fituinnihald síldarinnar á bilinu 10% til 20%.

### Verkunaraðferðir eru þrjár:

**Hefðbundna verkunaraðferðin** felst í því að höfuð og innyfli eru fjarlægð gróflega og því næst er síldin þurrkuð utandyra.

### Hefðbundin framleiðsluaðferð – eins og hún er notuð í dag

1. Síldin er afþýdd í 24 klst.
2. Hreistrin fjarlægð. Ef hreistrin eru ekki fjarlægð þá gengur þurrkunin verr og það að hætt við því að óbragð myndist. Að hreinsunin lokinni er fiskurinn settur í tunnur/ker fylltar vatni en sírennsli er á vatninu
3. 4-6 síldir bundnar saman á kjaftinum. Lagðar í 0.5 ppm (ozonated water) upplausn.
4. Þurrkun: Síldin (með hausnum) er þurrkuð í þurrherbergi við 18 stiga hita og 60% rakastig í 2 klst.
5. Því næst er gert að síldinni
6. Síldin er aftur skoluð upp úr fyrrnefndri upplaus. Því næst eru u.þ.b. 10 síldarflök strengd upp á þunna spýtu/band til þurrkunar.
7. Síldin þurrkuð í skúrum (með stórum opnum gluggum) á stöðum þar sem svöl sjávargola er til staðar (sbr. Hokkaido) í u.þ.b. 30 daga.
8. Rakanum náð aftur í síldina með því að leggja hana í bleyti yfir nótt í vatn fyrir neyslu.

*Ath. að um einstakan framleiðanda er að ræða þannig að fleiri afbrigði af vinnsluaðferðum finnast einnig*

**Nútíma verkunaraðferðir** – mjög vel hreinsuð síldarflök eru fyrst þurrkuð í þurrkunarvélum þar til tilsettu rakastigi er náð, því næst er síldin vindþurrkuð með vélbúnaði, látin þurrkast í rúma viku. Eftir það er síldin geymd í vöruhúsi í um mánuð og látin gerjast.

## Neysluaðferðir

Fyrir neyslu á Migaki síld er síldin látin liggja í bleyti í dashi (fisksoð) til þess að síldin nái aftur upp raka. Að því loknu er hún soðin í soðinu og/eða í blöndu af soði, sake og mírín (sætt sake).

Síldin er oftast seld mismikið þurrkuð í 500 gr eða 1 kg öskjum og mælst er til þess að hún sé kæld.

Einnig má finna síldina niðursoðna og í kryddlegi í loftæmdum umbúðum.

Migaki síldarréttir:

- Lögð í bleyti – látin ná upp einhverjum raka en því næst borðuð með miso-mauki
- Kansai – Nishin no kobumaki (síldarrúllur þar sem konbu (þang) er vafið um síldina og hún soðin) – sbr. Sýni dósasýnið
- Kyoto/Kansai – Nishin soba (síldarnúðluréttir aðallega þekktur sem réttur frá Kyoto)
- Norður Japan – súrsuð (e. pickled) síld

Enn í dag fer neysla á Migaki síld helst fram á svæðinu í hringum Kyoto og til fjalla í Mið- og Norður-Japan. Neysla á Migaki síld fer minnkandi í ljósi þess að ferskan fisk má nú nálgast hvar sem er í Japan. Migaki síld flokkast sem hefðbundin matvara í Japan og höfðar helst til eldri aldurshópa.

## Verð vöru

- 1 kg mikið þurrkuð síld (2-4 vikur í þurrki) – 2000 yen per kg (notuð í nishin soba)
- 1 kg minna þurrkuð síld – 1000 yen per kg
- 1 kg “milli” þurrkuð síld (þurrkuð í viku. Hægt að bleyta hana upp á 10 mín)<sup>1</sup> – 1600 yen per kg<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=38561](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=38561) (Food Hokkaido átti þátt í því að þróa aðferð þar sem hægt er að væta síldina upp á innan við 10 mín). <http://www.kosaka-suisan.co.jp/SHOP/7000.html>



## Uppruni hráefnis

- Síldarmarkaðurinn í Japan – 53.500 tonn (2008) 50.000 t innflutt; 3.500 veidd í Japan.

		Japan	
		MT 000	% Share
<b>Total Herring Imports</b>		<b>50</b>	<b>100</b>
Norway		11**	22.0
Russia		9	18.0
USA (Alaska)		26	52.0
Holland		2	4.0
S.Korea		0	0
Other		2	4.0

Heimild: Promar Japan<sup>3</sup>

- Skv. Maranuka þá fer u.þ.b. 40% af innfluttri síld í Japan í frekari vinnslu til manneldis í Japan (17.000 tonn - 2008) (10.000 tonn -2004). Síldarinnar er neytt sem sushi, síldarhrogn, grilluð síld en einnig sem Migaki síld og niðursoðin síld.
- Síldin kemur meira og minna frá Alaska og Rússlandi en í seinni tíð einnig frá Noregi.
- Mest frosin síld.

## Hvar er Migaki síld verkuð og hvernig er henni dreift?

- Vinnslan á Migaki síld fer öll fram í Japan – Hokkaido; Ibaraki.
- Engir erlendir aðilar bjóða upp á Migaki síld.
- Fram á 9. áratuginn fluttu Suður-Kóreubúar út Migaki síld til Japan.
- Innflutningur á Migaki síld frá Suður-Kóreu lagðist af fyrir um 20 árum í ljósi minnkandi eftirspurnar í Japan.

<sup>3</sup> <http://www.seafood.no/binary?id=119449>

- Migaki síld er oftast B2B vara – ekki fánleg í venjulegum verslunum en frekar á veitingastöðum en þó í einhverjum tilfellum í verslunum á svæðum (t.d. til fjalla) þar sem eftirspurn er fyrir hendi.
- Migaki síld er dreift í gegnum fiskmarkaði í Japan s.s. Tsukiji markaðinn í Tokyo. Migaki síld sem fer inn á veitingastaði er oft dreift beint til veitingastaða í 500-1000 gr öskjum.
- Mögulegt er að komast beint inn í virðisbætur fyrir veitingastaði ef vilji er fyrir hendi.

## Tollar

- 6% á frosna síld
- 10% á þurrkaða síld
- 15% á niðursoðna síld

Heimild: JETRO<sup>4</sup>

## Neysla á ársgrundvelli og eftirspurn

- Ekki tókst að afla nákvæmra upplýsinga um neyslu á ársgrundvelli á Migaki síld. Sjá kafla um uppruna hráefnis.
- Skv. viðmælendum Lofts hefur eftirspurn á Migaki síld farið minnkandi undanfarin 20 ár.

---

4

[http://www.jetro.go.jp/en/reports/market/pdf/guidebook\\_food\\_seafood\\_processed\\_products.pdf](http://www.jetro.go.jp/en/reports/market/pdf/guidebook_food_seafood_processed_products.pdf)

## Niðurstaða

- Markaðurinn fyrir Migaki síld virðist vera mettur og eftirspurn fer minnkandi – hefðbundinn vara sem íbúar til sveita og fjalla neyta helst.
- Einungis er hægt að keppa á markaði með því að bjóða ódýrari eða betri vöru – minnkandi eftirspurn eftir Migaki síld.
- Eftirspurn eftir Migaki síld í núðluréttinn Nishin Soba er þó enn heilbrigð.
- Bein sala inn á veitingastaði er möguleg.
- Eftirspurn eftir síld til manneldis í Japan hefur vaxið undanfarin ár og söluverð er t.d. um 16% hærra heldur en söluverð í Evrópu og 90% hærra en söluverð í Afríku. Þó er ekki um að ræða virðisaukandi vöru.

Ákvörðun var tekin í framhaldi af þeim niðurstöðum sem verkþátturinn leiddi í ljós að ekki þætti fýsilegt fyrir sjávarútvegsfyrirtæki á Íslandi að fara út í slíkan útflutning á þurrkaðri síld þar sem Japansmarkaður væri of erfiður og lokaður fyrir innflutning á slíkri afurð. Ákveðið var að gera tilraun með þurrkun á síldarflökum með það að markmiði að ná fram vitneskju um þessa verkunaraðferð og hvort hægt væri að beita henni hér á landi ef tækifæri myndu opnast í framtíðinni fyrir slíka afurð frá Íslandi. Ákveðið var að einungis skildi ljúka við verkþátt 2 í verkefninu og ljúka svo verkefninu með skýrslu til AVS um verkefnið.

## Verkþáttur 2 : Vinnslutilraunir

### Markmið verkþáttar

Að hanna og þróa aðferð til þurrkunar á síldarflökum með sambærilegum gæðum og afurð Migaki verkunar á síld. Markmiðið er að stytta verkferla þannig að fullbúinn vara verði tilbúin á neytendamarkað á eins skömmum tíma og mögulegt er án rýrnunar á gæðum og eiginleikum afurðarinnar.

### Framkvæmd

Síldarvinnslan á Neskaupstað sá verkþættinum fyrir hráefni við tilraunir í þurrkun. Leitast var eftir hráefni í mismunandi ástandi og er þá átt við mismunandi fituinnihald og stærð síldarinnar. Hráefnið var í formi síldarflaka (fiðrildi) . Þurrkunartilraun var gerð í matarsmiðjunni á Höfn sem hófst þann 01-12-2011 og lauk þann 11-12-2011. Þurrkunin var gerð í reykofni matarsmiðjunnar sem er af gerðinni Ness Unigar. Ness Unigar er mjög fullkominn tölvustýrður reykofn þar sem hægt er að líkja eftir mismunandi reyk eða þurrkunarferlum með mikilli nákvæmni og góðri stýringu. Hráefnið sem notað var kom frosið frá Síldarvinnslunni og var síðan þýtt upp fyrir þurrkun. Notast var eingöngu við frosið hráefni vegna þess að þannig er ferillinn á slíkri þurrkun algengastur í Japan. Allt hráefnið sem sett var í þurrkun var vigtað fyrir og eftir þurrkunarferilinn og það einnig metið sjónrænt á meðan á þurrkunarferlinu stóð. 22 fiðrildi voru notuð fyrir hvern hráefnisflokk (mismunandi fituinnihald) sem gera 44 flök í hverjum flokki og voru alls þurrkaðir 6 flokkar. Við þurrkunartilraunina var leitast við að líkja eftir þurrkunarferlum á samskonar hráefni í Japan og fengust upplýsingar um þann feril í gegnum Loft Þórarinsson sem vann verkþátt eitt í verkefninu. Eftir þurrkunarferilinn var hráefnið sett í ferli sem kallast gerjun og er þá síldin látin standa í vöruhúsi við um það bil 16°C hita í um það bil 30 daga áður en hún er tilbúin til neyslu.



## Síldarflök frá Síldarvinnslunni

Síldarflökin sem voru fengin frá Síldarvinnslunni í Neskaupstað höfðu eftirfarandi fituinnihald.

	Numer	Lota	Fituinnihald
1	uf 08 6100	90	<15%
2	uf 08 6100	106	15%
3	uf 08 6100	124	15%
6	uf o80471	u11278	19%
7	uf o80471	u11277	19%
8	uf o80481	u11278	18%



## Þurrkunarferill síldarflaka í Ness Unigar

Skref		Vinnustig	PZ-númer	Tími	Hitastig (°C)			Rakastig		Sagskömmun		Hitun				Ferskloft		CS 1	CS 2	CS 3	Kæling		Vifta				
4	Númer á hnappi:	5	6	Klst.	Min.	3	2	2+3	1	10	Min.	Sek.	Normal hitun	Væg hitun	Suða hitun	Milli hitun	"4/4" opið	"3/4" opið	"1/4" opið	Endur-tekning	Hvild	Fersk-loft	Kæli-pressa	720 s./min	1400 s./min	2800 s./min	
	Lýsing á hnappi:								vinstri	hægri			allt	vinstri	hægri	talla	allt	vinstri	hægri			vinstri	hægri	blikk	slökkt	allt	
1	Þurrkun	03	240			22							x				x							x	x		
2																											

**matis** Vöruheiti: Þurrkunarferill á síldarflökum í Ness OFNI Dagsetning: 1.12.2011 Númer forrits: 18  
 Matarsmiðja Höfundur forrits: Vigfús

Matarsmiðja Matis  
 Átalaleiru 1  
 780 Hornafirði  
 sími 8585136  
 email : vigfus@matis.is

Athugasemdir/Forvinnsla:  
 Við þurrkunina voru flökin metin sjónrænt daglega

Síldin var þurrkuð samtals í 240 klst og var það metið sjónrænt hvenær flökin þóttu orðið nægjanlega þurr. Höfð voru til viðmiðunar flök af síld sem þurrkuð var í Japan. Hráefnið hagaði sér mjög mismunandi eftir því hve fituinnihaldið var mikið í flökunum. Feitasta hráefnið svitnaði mjög mikið af fitu við þurrkunina á meðan það fituminna svitnaði minna.

## Rýrnun í þurrkun

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
1	uf 08 6100	90 <15%	3036	1235	4	138,0	41%
2	uf 08 6100	106 15%	2823	1164	5	128,3	41%
3	uf 08 6100	124 15%	2827	1179	3	128,5	42%
6	uf o80471	u11278 19%	3787	1735	2	172,1	46%
7	uf o80471	u11277 19%	4200	1884	1	190,9	45%
8	uf o80481	u11278 18%	4301	1849	6	195,5	43%

Rýrnun í þurrkunarferlinu varð mjög mikið. Síld sem hafði mikið fituinnihald rýrnaði mest eða sem svarar 43-46% af þyngd sinni fyrir þurrkun. Sú síld hafði fituinnihaldið 18-19% og svitnaði áberandi mest af fitu í þurrkunarferlinu inni í ofninum. Meðalþyngd flaka var einnig hæst í því hráefni sem hafði mesta fituinnihaldið og gæti það haft eitthvað að segja með rýrnunina. Síld sem hafði fituinnihald 15% eða minna kom best út bæði hvað varðar sjónrænt mat í þurrkun og einnig hvað varðar rýrnun við þurrkun. Sjá nánari útlitstun á hverjum flokki fyrir sig hér að neðan.

### Flök sem höfðu fituinnihald undir 15%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
1	uf 08 6100	90 <15%	3036	1235	4	138,0	41%



Þessi flokkur kom áberandi best út úr þurrkun.

- Engin fituskán á flökum og hold áberandi þurrt.
- Líkist mjög þurrkuðu síldinni frá Japan.

### Flök með fituinnihald 15%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
2	uf 08 6100	106 15%	2823	1164	5	128,3	41%



Þessi flokkur kom vel út úr þurrkun.

- Engin fituskán á flökum og hold þurrt.
- Líkist þurrkuðu síldinni frá Japan.

### Flök með fituinnihald 15%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
3 uf 08 6100	124	15%	2827	1179	3	128,5	42%



Þessi flokkur kom vel út úr þurrkun.

- Engin fituskán á flökum og hold þurr.
- Líkist þurrkuðu síldinni frá Japan.

### Flök með fituinnihald 19%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
6 uf 080471	u11278	19%	3787	1735	2	172,1	46%



Þessi flokkur kom illa út úr þurrkun.

- Mikil fituskán á flökum.
- Ljósari en síld þurrkuð í Japan en hold þó þurr.

### Flök með fituinnihald 19%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
7 uf 080471	u11277	19%	4200	1884	1	190,9	45%



Þessi flokkur kom illa út úr þurrkun.

- Mikil fituskán á flökum.
- Ljósari en síld þurrkuð í Japan en hold þó þurr.

### Flök með fituinnihald 18%

Numer	Lota	Fituinnihald	Vigt fyrir þurrkun g	Vigt eftir þurrkun g	Hilla nr	Meðalþyngd flaka gr	Rýrnun í þurrkun
8uf o80481	u11278	18%	4301	1849	6	195,5	43%



Þessi flokkur kom illa út úr þurrkun.

- Mikil fituskán á flökum.
- Ljósari en síld þurrkuð í Japan en hold þó þurrt.

Eftir þurrkun í þurrkofni er síldin látin standa í rými sem líkist vöruhúsi í 30 daga. Hitastig skal vera um 16°C og loft nokkuð þurrt. Þessi ferill kallast gerjunarferill og að honum loknum á afurðin að vera tilbúin til neyslu.

### Niðurstöður tilraunar

Álitið er að vel hafi tekist til við þurrkunartilraunir verkefnisins. Niðurstöður sýna skýran mun á eiginleikum hráefnisins til þurrkunar eftir mismunandi fituinnihaldi. Síldarflök sem hafa minna fituinnihald hafa greinilega mun betri eiginleika til þurrkunar en fitumeira hráefni. Síldarflök með fituinnihald 15% og minna er álitið kjörhráefni við þær aðstæður sem skapaðar voru í tilraun þessari. Ofninn sem notaður var í þurrkunina er álitinn hafa þjónað sínum tilgangi þó svo að álitið sé að hægt væri að ná mun betri árangri í sérhönnuðum þurrkofnum. Með öflugri þurrkara er álitið að hægt væri að stytta þurrkferilinn svo um munar og jafnvel nota fitumeiri síld sem hráefni með góðum árangri.



## Vörumat á þurrkuðum síldarflökum

Fjórir hópar af síld með mismunandi fituprósentu voru prófaðir af fjórum skynmatsdómurum.

Fituprósentu: < 15%, 15%, 18%, 19%.

### Útlit

Síldin var mjög dökk á litin og mikil olía var utan á henni. Magn olíu á yfirborði jókst með auknu fitumagni í síldinni.

### Lykt

Reyklykt.

### Bragð

Mjög mikið reykbragð, virkar jafnvel sem kemískt bragð, nokkuð beiskt og mikið eftirbragð af reyk. Ekkert þráabragð fannst af síldinni.

### Áferð

Síldin var mjög olíurík en samt var áferðin þurr, jafnvel lík pappa. Áferðin mýktist ekki með auknu fitumagni í síldinni. Mikið var af beinum í síldinni en þau voru hörð líkt og í ferskri síld og höfðu ekki mýkst við verkunina.

## Niðurstaða verkefnisins

Álitið er að markmið verkefnisins hafi ekki náðst í þeirri mynd sem vonast var eftir. Með ýtarlegum rannsóknum í verkþætti 1 á markaðsaðstæðum í Japan fyrir loftþurrkaða síld kom í ljós að fýsileiki fyrir framleiðslu á þurrkaðri síld á Íslandi er lítill. Því var ákveðið að ljúka ekki verkefninu í þeirri mynd sem lagt var upp með. Japansmarkaður er álitin erfiður markaður að því leiti að þar er erfitt fyrir nýja aðila að komast inn með afurðir sínar vegna sterkrar menningar japönsku þjóðarinnar sem er mjög ólík því sem þekktist á Vesturlöndum. Loftþurrkuð síld er einnig þjóðarréttur í Japan og það skiptir markaðinn í Japan miklu máli að sú vara sé framleidd í Japan.

Þó ekki þætti fýsilegt að ljúka verkefninu í þeirri mynd sem lagt var upp með í byrjun þótti fýsilegt að gera eina tilraun með loftþurrkun á síldarflökum í verkefninu. Álitið var að þekking á slíkri verkun gæti nýst Íslendingum í framtíðinni ef tækifæri kæmu upp fyrir slíkar afurðir seinna meir. Tilraun með loftþurrkun á síld var framkvæmd í matarsmiðju Matís á Höfn og þótti hún heppnast með miklum ágætum. Framkvæmt var vörumat á þeim afurðum sem þurrkaðar voru sem gaf til kynna að afurðirnar höfðu tekið í sig reykbragð þar sem reykofn var notaður við þurrkunina. Álitið er að þó að upphaflegum markmiðum verkefnisins hafi ekki verið náð hafi orðið til mikilvæg þekking á Japansmarkaði og þeirri verkunaraðferð sem notuð er þar í landi við þurrkun á síldarafurðum sem gæti nýst íslenskum sjávarútvegi ef tækifæri á mörkuðum myndi opnast í komandi framtíð.

## Heimildir

- Hagstofa Íslands.
- [www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=38561](http://www.pref.hokkaido.lg.jp/file.jsp?id=38561) (*Food Hokkaido átti þátt í því að þróa aðferð þar sem það er hægt að væta síldina upp á innan við 10 mín.* <http://www.kosaka-suisan.co.jp/SHOP/7000.html>)
- <http://www.seafood.no/binary?id=119449>
- [http://www.jetro.go.jp/en/reports/market/pdf/guidebook\\_food\\_seafood\\_processed\\_products.pdf](http://www.jetro.go.jp/en/reports/market/pdf/guidebook_food_seafood_processed_products.pdf)

## Viðhengi

1. Efna- og örverumælingar



**Matis ohf**  
**Örverurannsóknir**  
 Vínlandsleið 12  
 113 Reykjavík  
 Sími: (354)-422 5000  
 Fax:(354)-422 5001



**RANNSÓKNANÍÐURSTÖÐUR**  
 Útgefnar af faggildri rannsóknastofu  
 Report issued by Accredited laboratory

Síða 1 af 2

Matis ohf. millifærslur  
 Þurrkun á síldarflökum  
 Vínlandsleið 12  
 Reykjavík - 13

Sýnatökudagsetning 17/01/2012  
 Mótttekið 17/01/2012  
 Rannsakað 17/01/2012  
 Blaðsíða 1 af 2

Tegund sýnis : Fiskur / Síld  
 Skýringar : Listeria mæld í 25 g, Listeria innocua fannst í sýni nr 4.

Sýni	Merking sýnis	Sýnagerð	Aðferð	Mæligildi
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	10,7% +/-4%
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Prótein (AE3)	47,3% +/-3 %
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Gerlaföldi við 22°C í 1 g (OMA4)	7500000
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	38,4% +/-8%
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Kóligerlar í 1g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Listeria (OS3)	neikvætt
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (OMA12)	<10
2002430001	Þurrkuð síld/Hilla 1/Lota 411277	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,9% +/-1
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	10,2% +/-4%
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Prótein (AE3)	45,1% +/-3 %
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Gerlaföldi við 22°C í 1 g (OMA4)	25000000
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	40,3% +/-8%
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Kóligerlar í 1g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Listeria (OS3)	neikvætt
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (OMA12)	<10
2002430002	Þurrkuð síld/Hilla 2/Lota 411278	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,3% +/-1
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	9,5% +/-4%
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Prótein (AE3)	52,2% +/-3 %
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Gerlaföldi við 22°C í 1 g (OMA4)	21000000
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	34,8% +/-8%
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Kóligerlar í 1g (MPN) (OMA2)	2,0
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Listeria (OS3)	neikvætt
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (OMA12)	<10
2002430003	Þurrkuð síld/Hilla 3/Lota 124	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,1% +/-1
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	9,6% +/-4%
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Prótein (AE3)	51,5% +/-3 %
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Gerlaföldi við 22°C í 1 g (OMA4)	4200000
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	34,0% +/-8%
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Kóligerlar í 1g (MPN) (OMA2)	>110
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Listeria (OS3)	jákvætt
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (OMA2)	<0,3
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (OMA12)	<10
2002430004	Þurrkuð síld/Hilla 4/Lota 20	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,0% +/-1
2002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	9,2% +/-4%

Íðurstöður má eingöngu nota í heild sinni, nema rannsóknastofa gefi skriflegt leyfi til annars.  
 Þrjár af þessum rannsóknaliðum eru auðkenni rannsókna aðferða og má fá upplýsingar um heimilidir þeirra á heimasíðu Matis ohf (www.matis.is).  
 Þrjú gilda aðeins um það/pau sýni sem var/voru rannsakað/rannsókuð.  
 Í frekari upplýsinga er óskað hafið samband við undirritaðan eða Franklin Georgsson, sviðsstjóra.



**Matis ohf**  
**Örverurannsóknir**  
 Vinlandsleið 12  
 113 Reykjavík  
 Sími: (354)-422 5000  
 Fax: (354)-422 5001



**RANNSÓKNANIÐURSTÖÐUR**  
 Útgefnar af faggildri rannsóknastofu  
 Report issued by Accredited laboratory

Síða 2 af 2

Matis ohf. millifærslur  
 Þurrkun á síldarflökum  
 Vinlandsleið 12  
 Reykjavík - 13

Sýnatökudagsetning 17/01/2012  
 Mótt ekið 17/01/2012  
 Rannsakað 17/01/2012

Tegund sýnis : Fiskur / Síld  
 Skýringar : Listeria mæld í 25 g, Listeria innocua fannst í sýni nr 4.

Blaðsíða 2 af 2

12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Prótein (AE3)	50,8% +/-3 %
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Gerlafjöldi við 22°C í 1 g (ÖMA4)	2200000
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	36,2% +/-8%
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Kólígerlar í 1g (MPN) (ÖMA2)	46
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Listeria (ÖS3)	neikvætt
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (ÖMA2)	<0,3
12002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (ÖMA12)	<10
2002430005	Þurrkuð síld/Hilla 5/Lota 106	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,0% +/-1
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Vatn (AE 4)	9,9% +/-4%
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Prótein (AE3)	47,3% +/-3 %
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Gerlafjöldi við 22°C í 1 g (ÖMA4)	2000000
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Fita (Soxhlet) (AE 1)	38,2% +/-8%
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Kólígerlar í 1g (MPN) (ÖMA2)	>110
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Listeria (ÖS3)	neikvætt
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Saurkóligerlar í 1 g (MPN) (ÖMA2)	<0,3
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Staphylococcus aureus í 1 g (ÖMA12)	<10
2002430006	Þurrkuð síld/Efsta Hilla/Lota 411278	Flök m/roði	Salt NaCl (AOAC-Titrino) (AE2)	1,4% +/-1
2002430007	Safnsýni	Flök m/roði	Histamín	39ppm

Mæling er ekki faggild

Reykjavík

2.febrúar 2012

Þessar rannsóknaniðurstöður eru  
 samþykktar með rafrænni undirskrift:

Anna Pála Vignisdóttir  
 anna.p.vignisdottir@matis.is

iðurstöður má eingöngu nota í heild sinni, nema rannsóknastofa gefi skriflegt leyfi til annars.  
 yfir aftan rannsóknaliði eru auðkenni rannsókna aðferða og má fá upplýsingar um heimilidir þeirra á heimasíðu Matis ohf (www.matis.is).  
 iðurstöður gilda aðeins um það/þau sýni sem var/voru rannsakað/rannsókuð.  
 f frekari upplýsinga er óskað hafið samband við undirritaðan eða Franklín Georgsson, sviðsstjóra.