

Nýsköpun & neytendur  
Consumers & Products

Vinnsla & virðisaukning  
Value Chain & Processing

Erfðir & eldi  
Genetics & Aquaculture

Líftækni & lífefni  
Biotechnology & Biomolecules

Mælingar & miðlun  
Analysis & Consulting

Öryggi & umhverfi  
Food Safety & Environment



# Steinbítur. Afli, markaðir, nýting og efnainnihald

**Kristín Anna Þórarinsdóttir**

**Vinnsla og virðisaukning**

**Skýrsla Matís 01-10**  
Janúar 2010

**ISSN 1670-7192**

## Report summary

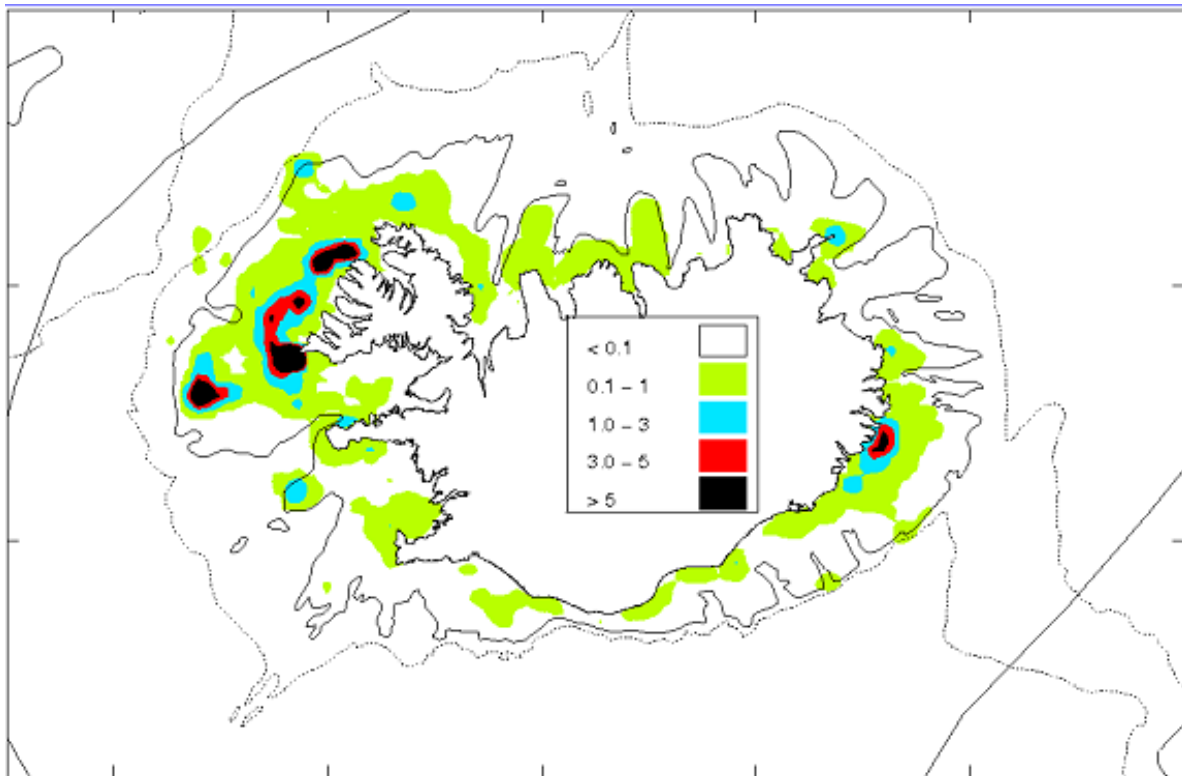
<i>Titill / Title</i>	<b>Steinbítur. Afli, markaðir, nýting og efnainnihald / Atlantic wolffish. Icelandic catch volumes, markets, yield and chemical content</b>		
<i>Höfundar / Authors</i>	Kristín Anna Þórarinsdóttir		
<i>Skýrsla / Report no.</i>	01-10	<i>Útgáfudagur / Date:</i>	Janúar 2010
<i>Verknr. / project no.</i>	0201		
<i>Styrktaraðilar / funding:</i>			
<i>Ágrip á íslensku:</i>	<p>Skýrslan er stutt yfirlit á stöðu þeirrar þekkingar sem fyrir liggur í dag á aflamagni, lífsmynstri, nýtingu og efnainnihaldi steinbíts sem veiðist við Ísland. Hafrannsóknastofnun hefur unnið að rannsóknum á dreifingu og lífsmynstri steinbíts í hafinu umhverfis Ísland. Hagtölur Hagstofunnar sýna þróun í m.a. veiðum og ráðstöfun á steinbítsafla. Þekking á breytileika í vinnslueiginleikum og efnainnihaldi fisksins er takmörkuð og ekkert fannst um stöðugleika steinbítsafurða við geymslu. Þær rannsóknir sem byggð er á m.t.t. nýtingar og efnainnihalds byggja á eldri gögnum Rf (nú Matís ohf) frá því um 1980. Þær sýna að líkt og hjá öðrum tegundum er ástands fisksins mjög háð tímasetningu hrygningar og árstíma. Það sem gerir steinbít frábrugðinn algengari tegundum eins og þorski er að hann missir tennur við hrygningu og gætir eggja sinni sem hamlar fæðuöflun.</p>		
<i>Lykilorð á íslensku:</i>	<i>Steinbítur, nýting, efnainnihald, afli, hrygning</i>		
<i>Summary in English:</i>	<p>This report is a broad literature review about catch volumes, reproduction, yield and chemical content of Atlantic wolffish caught in Icelandic waters. The Icelandic Marine Institute has investigated the distribution, growth, maturity and fecundity of the fish and the Icelandic Statistics collects and produces statistics on fish catch, manufactured products and exports. Information about the variability in yield and chemical content of wolffish are limited and knowledge about the stability and degradation process of wolffish products is limited.</p>		
<i>English keywords:</i>	<i>Atlantic wolffish, yield, chemical content, fecundity</i>		

# EFNISYFIRLIT

<b>1</b>	<b>STEINBÍTUR .....</b>	<b>1</b>
1.1	STEINBÍTSVEIÐAR .....	2
1.2	VINNSLA OG ÚTFLUTNINGUR STEINBÍTS.....	4
1.3	NÝTING OG EFNAINNIHALD .....	6
1.4	VINNSLUEIGINLEIKAR, GEYMSLUPÓL, STÖÐUGLEIKI AFURÐA .....	9
	<b>HEIMILDASKRÁ.....</b>	<b>10</b>

# 1 STEINBÍTUR

Steinbítur (*Anarhichas lupus*) veiðist allt í kringum landið en mest út af Vestfjörðum og einnig í nokkrum mæli út af Austfjörðum (Mynd 1). Fiskurinn hrygnir að hausti til (september-október)við Ísland en í ágúst-september við Nova Scotia og í júlí-ágúst við Noreg. Aðal hrygningarstöðvar steinbíts við Ísland eru á 160-200 metra dýpi undan Vesturlandi og Vestfjörðum en hann hrygnir einnig út af Norðausturlandi (Gunnar Jónsson, 1992; Matís ohf, 2010; New England Fishery Management Council, 2009). Hjá steinbít á sér stað innri frjóvgun og eftir hrygningu klappar hrygnan eggjunum saman í stóran kökk á stærð við handbolta. Fyrstu dagana gæta bæði hrygna og hængur eggjanna en síðan tekur hængurinn við og gætir þeirra í um 3 til 9 mánuði eða þar til egginn klekjast út. Hitastig sjávar er meðal þeirra þátta sem áhrif hafa á lengd tíma frá hrygningu að klaki (Atlantic Wolffish Biological Team, 2009; Safnavefur Vestmannaeyja, 2010).

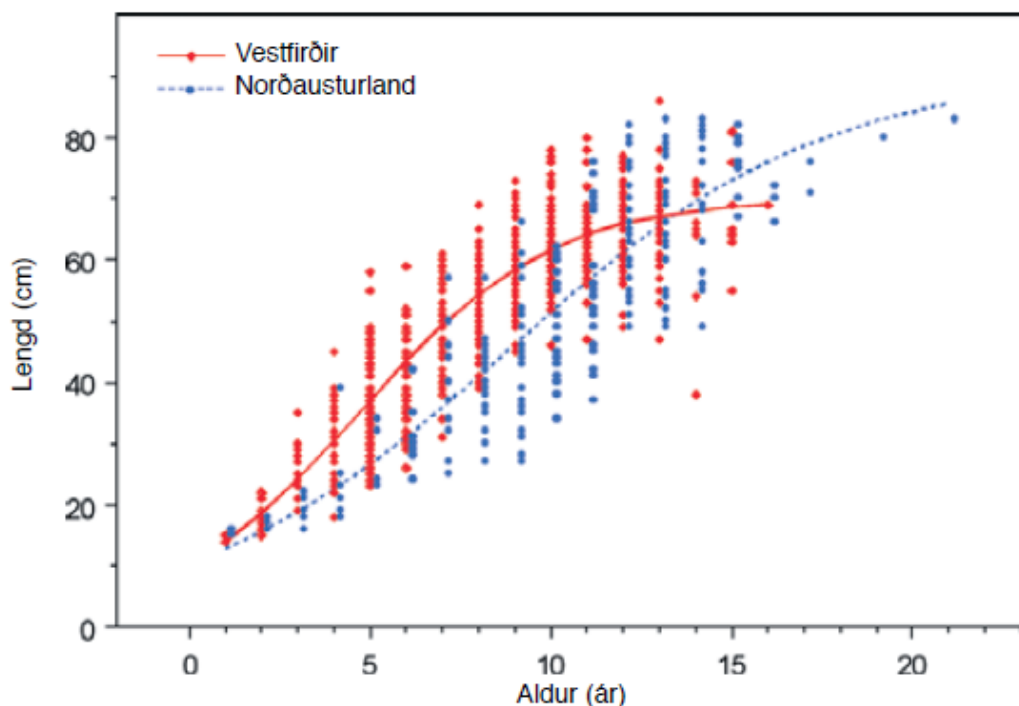


Mynd 1. Steinbítur. Veiðisvæði við Ísland árið 2006. Dekkstu svæðin sýna mestan afla (tonn/sjm<sup>2</sup>). (Hafrannsóknastofnun, 2006).

Um hrygningartímann missir steinbítur tennurnar og er hann tannlaus um tíma sem hefur mikil áhrif á holdafar hans. Þegar nýjar tennur hafa vaxið er fiskurinn orðinn rýr og sækir hann þá upp á grunnslóð í leit að fæðu sem er fyrst og fremst alls konar botndýr, en einnig étur steinbíturinn

töluvert af öðrum fiski og þá einkum loðnu (Atlantic Wolffish Biological Team, 2009; Gunnarsson, 2004; Matís ohf, 2010).

Steinbíturinn er oftast um 50-80 cm langur en getur orðið allt að 120 cm. Hann getur orðið yfir 20 ára, en vöxtur hans er frekar hægur (Gunnar Jónsson, 1992; Matís ohf, 2010). Rannsóknir Hafrannsóknastofnunar hafa sýnt að vöxtur steinbíts er heldur hraðari út af Vestfjörðum, það er talið stafa af herra hitastigi sjávar við Vestfirði en við Norðausturland (Mynd 2). Fiskurinn við Vestfirði er að meðaltali yngri þegar hann hrygnir í fyrsta sinn, þ.e. 11 ára (64 cm). Við Austfirði er hann 14 ára (73 cm) við fyrstu hrygningu (Hafrannsóknastofnun, 2007).

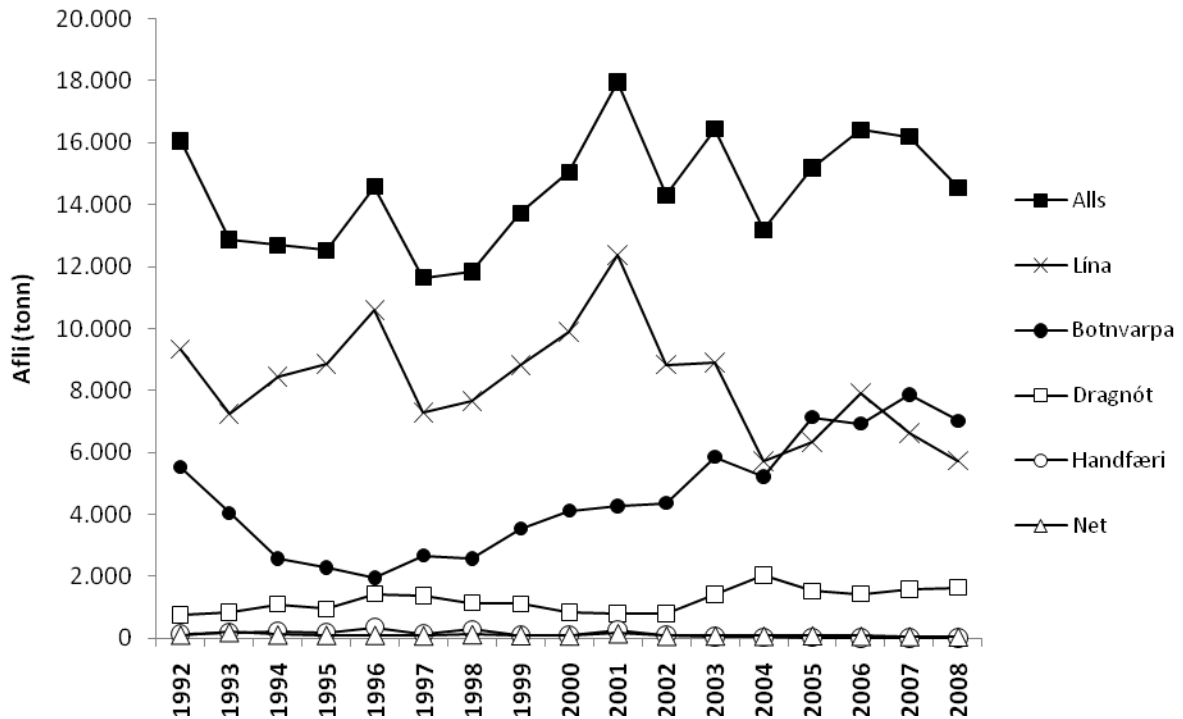


Mynd 2. Lengd eftir aldri hjá steinbítshrygnum út af Vestfjörðum (rauð ták og lína) og Norðausturlandi (blá ták og lína) (Gunnarsson et al., 2006)

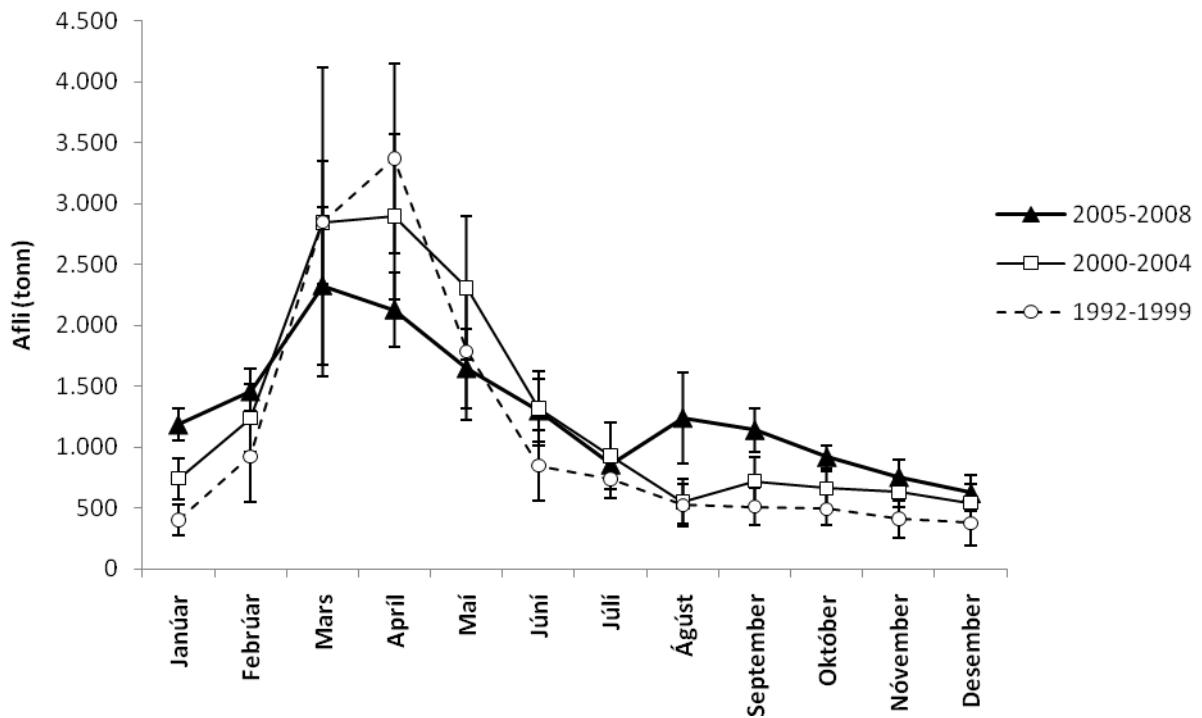
## 1.1 Steinbítsveiðar

Veiðar íslenskra skipa hafa verið á bilinu tæp 12 þúsund tonn í um 18 þúsund tonn síðan 1992 (Mynd 2). Steinbíturinn hefur að mestu leyti verið veiddur á línu en veiðar í botnvörpu hafa farið vaxandi og árin 2004-2008 er sá afli orðinn jafnmikill og á línu. Aflaverðmæti hefur vaxið hratt undanfarin ár eða frá 1,1 milljarði í 2,2 milljarði árið 2008 (Hagstofa Íslands, 2010). Steinbítur er vertíðarfiskur, langmestur afli kemur að landi í mars, apríl og maí, utan þess tíma koma aðeins nokkur hundruð kg að landi í hverjum mánuði. Á árunum 2005-2008 dró nokkuð úr veiði frá mars til maí en greina mátti aukningu síðsumars, frá ágúst og til október (Mynd 5). Mögulega tengist það ástandi fisks eftir

árstíma en eldri athuganir hafa bent til að nýting og vinnslueiginleikar fiskisins séu bestir á haustmánuðum.



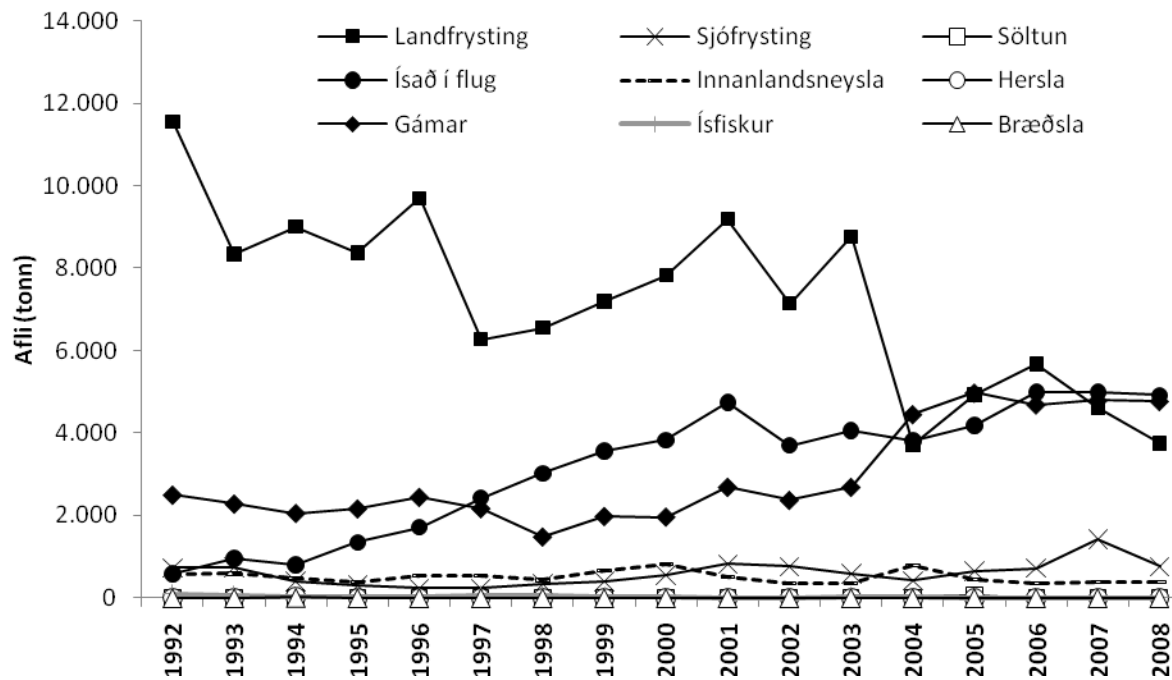
Mynd 3. Afli eftir veiðarfærum og fisktegundum 1992-2008 (Hagstofa Íslands, 2010).



Mynd 4. Steinbítisafli eftir mánuðum, árin 2001, 2002 og 2003 (Hagstofa Íslands, 2010).

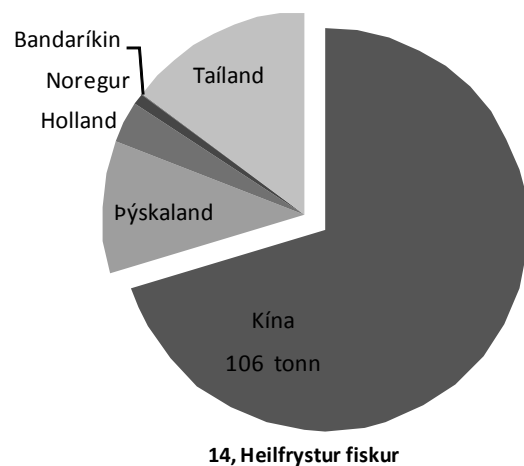
## 1.2 Vinnsla og útflutningur steinbíts

Um 60% aflans fer í landvinnslu (Mynd 5), afurðir eru fluttar út ferskar og frystar, skipting þar á milli er hlutfallsleg jöfn. Hlutur þess afla sem fluttur er út í gámum hefur farið vaxandi undanfarin ár og náð um 30% af heildaraflanum (Hagstofa Íslands, 2010).



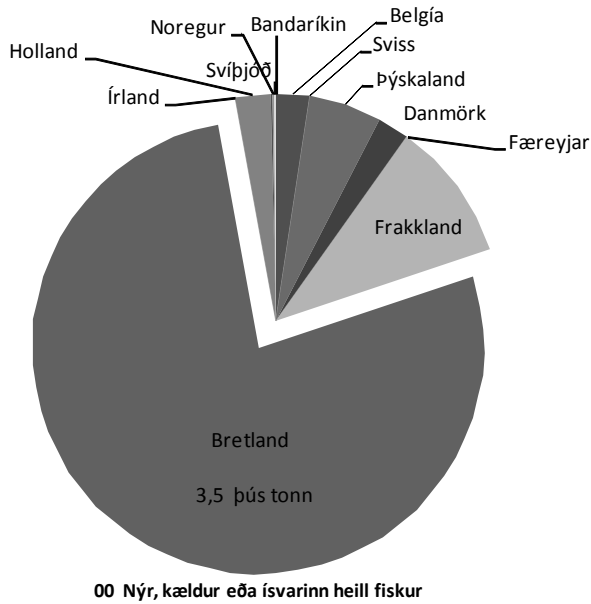
Mynd 5. Afli eftir tegund vinnslu, fisktegundum og mánuðum 1992-2008

Árið 2008 fór óunninn steinbítur að langmestu leyti til Bretlands, um 3,5 þús. tonn voru flutt út ísuð (Mynd 7). Mun minna var flutt út af heilfrystum steinbít (106 tonn) en sá fiskur fór að stærstum hluta til Kína (Mynd 6). Flök eru fyrst og fremst flutt út frosin, stærstu markaðslöndin eru Þýskaland, Frakkland og Holland (Mynd 9). Um 200 kr/kg (FOB) fengust fyrir óunninn steinbít á Bretlandsmarkaði, á meðan fryst flök skiluðu um 545 til 710 kr/kg (FOB), hæstu verðin fengust fyrir þau flök sem flutt voru til Hollands.

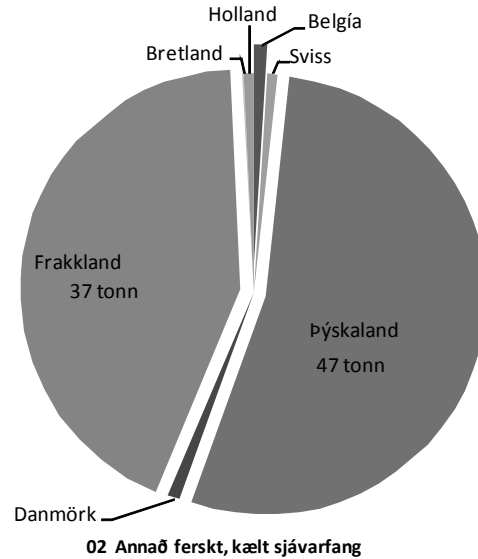


Mynd 6. Útflutningur á óunnum, frystum steinbíts, árið 2008 (Hagstofa Íslands, 2010)

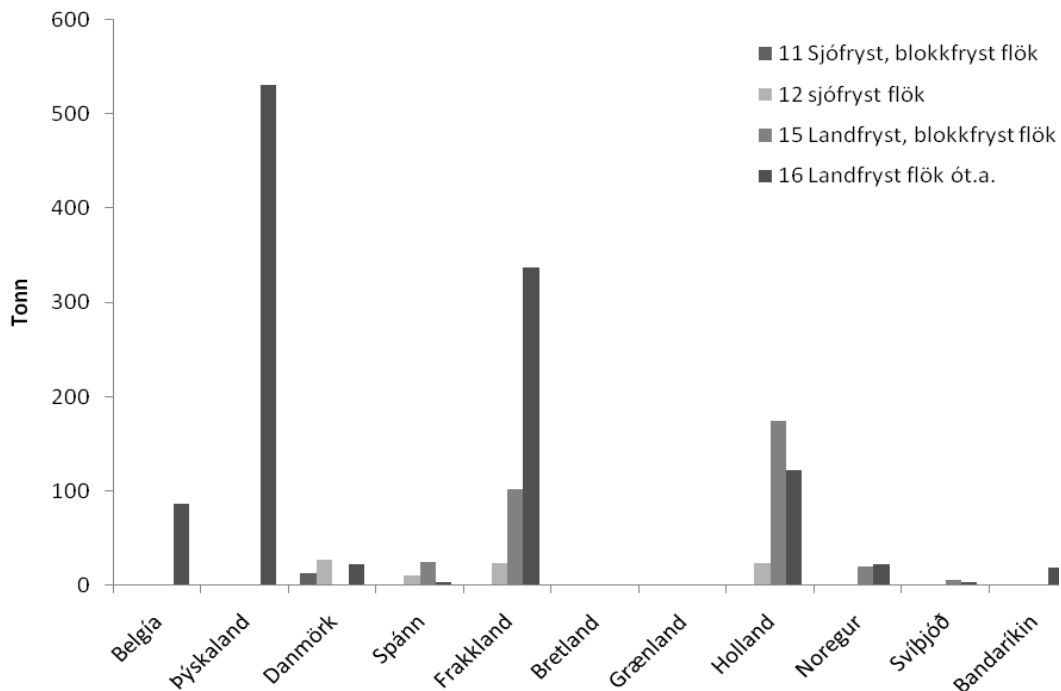
Um helmingi hærra verð fékkst fyrir kældar afurðir (1100-1500 kr/kg (FOB)) en magn þeirra var tæp 90 tonn, mest var flutt til Þýskalands (47 tonn) og Frakklands (37,5 tonn) (Mynd 8). Útflutningsverðmæti steinbíts árið 2008 voru 2,3 milljarðar (FOB) eða um 1,3% af heildarverðmætum útfluttra sjávarafurða (Hagstofa Íslands, 2010).



Mynd 7. Útflutningur af óunnum kældum steinbít, árið 2008 (Hagstofa Íslands, 2010)



Mynd 8. Útflutningur kældum afurðum, árið 2008 (Hagstofa Íslands, 2010)

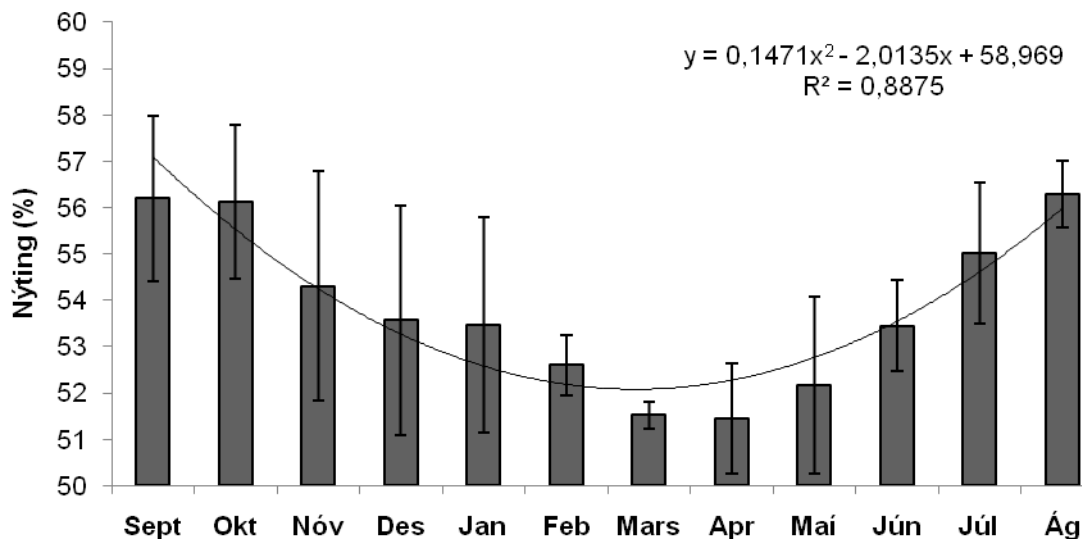


Mynd 9. Útflutningur steinbítsflaka eftir afurðaflokkum og löndum árið 2008 (Hagstofa Íslands, 2010)



### 1.3 Nýting og efnainnihald

Nýting steinbíts er mjög breytileg eftir árstíma (Mynd 10), best er hún frá ágúst til október, rétt fyrir og um hrygningu (Jón Jóhannesson, 1981). Mælingar sem Rf (nú Matís) gerði sérstaklega á nýtingu árið 1977 og 1979 gáfu 44,45% nýtingu við vélflökun en 46,8% við handflökun (Tafla 1). Mælingar voru gerðar frá febrúar og fram í apríl. Gildi voru heldur lægri en á Mynd 10 sem voru talin 5-10% of há. Ástæða þess var sú að um samantekt á bónustölum frystihúsa var að ræða þar sem bætt var við innvegið magn án þess að taka tillit til þess við útreikninga á nýtingu (Jón Jóhannesson, 1981).

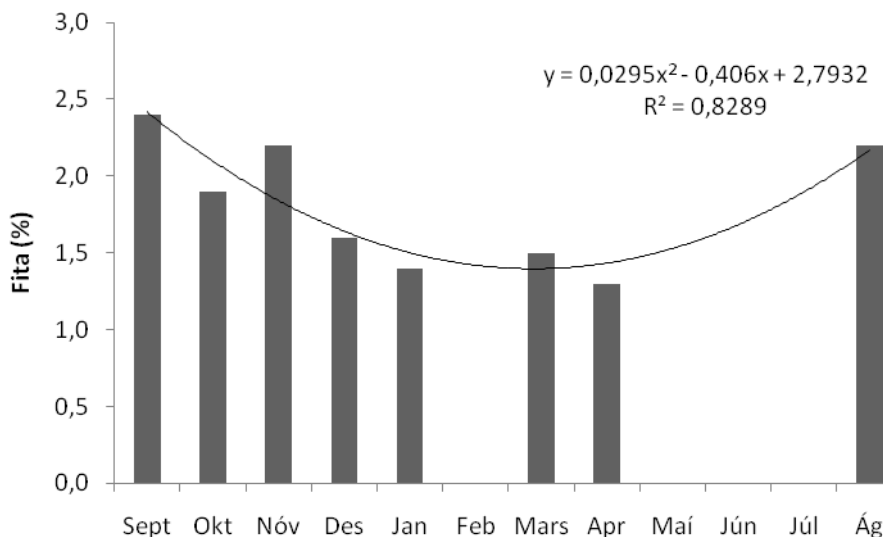


Mynd 10. Nýting steinbíts við handflökun eftir árstíma, meðaltöl ( $\pm$  staðalfrávik) áranna 1976, 1977, 1978 og 1980 (flök með roði/slægður fiskur). (Jón Jóhannesson, 1981).

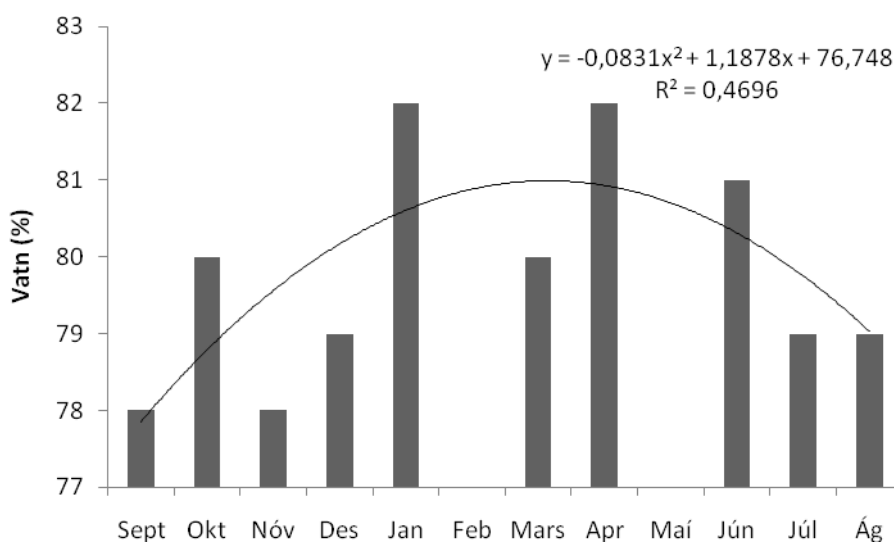
Fiskurinn er lengi að ná sér eftir hrygningu vegna tannleysis og þar sem að hann gætir hrogna sinna. Hann gengur á varaforða sinni, lægst er fituinnihald fyrri hluta vetrar (Mynd 11) og á sama tíma er vatnsinnihald hæst (Mynd 12). Fituinnihald er hæst seinni hluta sumars, áður en að hrygningu kemur.

Tafla 1. Athuganir Rf (nú Matís ohf) á nýtingu við vélflökun (mælingar gerðar 2x) og handflökun (mælingar gerðar 6x) steinbíts (miðað var við slægðan fisk) (Jón Jóhannesson, 1981)

	Nýting (%)	Roð (%)	Nýting roðlausra flaka (%)
Vélflökun	46,8 $\pm$ 2,2	6,7 $\pm$ 0,5	40,1 $\pm$ 2,3
Handflökun	44,5 $\pm$ 1,7	8,7 $\pm$ 1,4	35,8 $\pm$ 3,1



Mynd 11. Fitueinnihald steinbíts eftir árstíma (Jón Jóhannesson, 1981).



Mynd 12. Vatnsinnihald steinbíts eftir árstíma (Jón Jóhannesson, 1981).

Fitueinnihald steinbíts er lágt, hann hefur verið flokkaður með tegundum eins og rauðsprettu, karfa, og ýmsum kolategundum (Rehbein and Oehlenschläger, 2002). Þegar steinbítur er í sem bestu ástandi er fitueinnihald hans nálægt 2,5-3% (Tafla 2). Magn ómettaðra fitusýra er því einnig meira í mögrum fiski eins og þorski sem skiptir miklu máli fyrir stöðugleika afurða og skemmdareinkenni við geymslu. Þránuð fita gefur til að mynda afurðum eins og harðfiski mun sterkara bragð og annað útlit en þegar harðfiskur er framleiddur úr til dæmis þorski og ýsu.

**Tafla 2. Helstu næringarefni (g í 100g af ætum hluta) í fiskum og fiskafurðum (Ólafur Reykdal, 1998)**

Fiskur og fiskafurðir	Prótein	Fita	Fitusýrur:		Vatn
			mettaðar	ómettaðar	
Þorskur	18,1	0,5	0,1	0,3	81,2
Ufsi	19,3	0,7	0,1	0,4	79,5
Ýsa	18,9	1,6	0,3	0,9	80,4
Steinbítur	18,1	3,0	0,7	1,9	77,0
Karfi	18,7	3,9	0,7	2,1	77,3
Lúða	16,2	10,4	1,2	6,0	72,3
Síld	19,3	12,3	3,1	8,2	66,1

Magn TMAO (trímethýlamínóxið) í steinbítisvöðva eru um tæplega 2/3 af því sem er í þorskvöðva (Tafla 3). Ekki fundust niðurstöður um niðurbrot þess við geymslu eða hver virkni niðurbrotensíma í steinbíti er. Því er ekki vitað hvort um sambærilegar breytingar sé að ræða eins og í þorskfiskum þar sem niðurbrot TMAO í niðurbrotsefnin TMA (trímethýlamín) í kældum afurðum og DMA (dimethýlamín) og FA (formaldehýð í frystum afurðum) er stór þáttur í skemmdareinkennum afurða.

**Tafla 3. Magn (mmoles/kg wet weight) TMAO og tengdra amína, TMA og DMA í vöðva og blóði þorsks og steinbíts (n=2) í Norður-Atlanshafi (Sotelo and Rehbein, 2000).**

Fisktegund	Sýni	TMAO	TMA	DMA
Þorskur	Hvítur vöðvi	99,8 ± 12,5	2,5 ± 0,05	0,1 ± 0,04
	Rauður vöðvi	63,6 ± 13,1	2,5 ± 0,04	0,1 ± 0,04
	Blóð	7,7 ± 4,0	1,8 ± 0,07	0,7 ± 0,4
Steinbítur	Hvítur vöðvi	63,4 ± 10,6	1,9 ± 0,05	0,11 ± 0,05
	Rauður vöðvi	33,7 ± 4,3	2,0 ± 0,05	0,07 ± 0,0
	Blóð	1,7 ± 0,4	1,2 ± 0,05	0,18 ± 0,05

#### 1.4 Vinnslueiginleikar, geymsluþol, stöðugleiki afurða

Mjög takmörkuð vitneskja er til hvað varðar breytileika í vinnslueiginleikum, geymsluþoli og stöðugleika steinbítsafurða. Hlýri er svipaður steinbít, en heldur stærri. Báðar tegundir teljast til borra (*periformes*). Samanburður á hlýra og þroski hefur sýnt að losmyndun er meiri og hraðari í þroski en hlýra við 7 daga geymslu á ís, eftir flökun á fiski fyrir dauðastirðnun (pre-rigor).

Líkt og aðrar tegundir ræðst ástand steinbíts að miklu leyti af árstíma, kynþroska og hrygningarferli en einnig hafa komið fram vísbendingar um að ástand fisks sé breytilegt eftir veiðarfærum. Fiskur sem veiðist í troll er gjarnan feitari og virðist halda sig dýpra en fiskur sem veiðist á línu sem er magrari og trúlega gráðugri í beitu (Munnlegar heimildir). Ekki hefur verið lagt mat á áhrif veiðarfæra og meðhöndlunar á vinnslueiginleika fisksins eða gæði og stöðugleika afurða.

## Heimildaskrá

- Atlantic Wolffish Biological Team (2009). Status Review of Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*). Report to National Marine Fisheries Service, Northeast Regional Office (p. 149).
- Gunnar Jónsson (1992). Íslenskir fiskar. Fjölvi.
- Gunnarsson, Á. (2004). Vöxtur, kynþroski og frjósemi steinbíts (*Anarhichas lupus* L.) við Ísland. Lífræði, vol. M.Sc. Háskóli Íslands, Reykjavík.
- Gunnarsson, Á., Hjörleifsson, E., Thórarinnsson, K., & Marteinsdóttir, G. (2006). Growth, maturity and fecundity of wolffish (*Anarhichas lupus* L.) in Icelandic waters. *Journal of Fish Biology*, 68(4), 1158-1176.
- Hafrannsóknastofnun (2006).
- Hafrannsóknastofnun (2007). Vöxtur, kynþroski, og frjósemi steinbíts. RANNÍS-blaðið, vol. 4(2) (p. 21). Rannsóknamiðstöð Íslands, Reykjavík.
- Hagstofa Íslands (2010). Vefslóð: <http://hagstofa.is/Hagtolur>. Sótt 13.1.2010.
- Jón Jóhannesson (1981). Skýrsla um steinbít. (p. 24). Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins, Ísafjörður.
- Matís ohf (2010). Steinbítur. Vefslóð: <http://fraedsluvefur.rf.is/Undirflokkur/fisktegundir/steinbitur/>. Sótt 13.1.2010.
- New England Fishery Management Council (2009). Memorandum. Vefslóð: [http://www.nefmc.org/habitat/cte\\_mtg\\_docs/January2009/2\\_090112\\_Atl\\_wolffish\\_EFH.pdf](http://www.nefmc.org/habitat/cte_mtg_docs/January2009/2_090112_Atl_wolffish_EFH.pdf). Sótt 13.1.2010.
- Ólafur Reykdal (1998). Næringaefnatöflur. Matís ohf, Reykjavík.
- Rehbein, H., & Oehlenschläger, J. (2002). Chapter 1: Basic facts and figures. In: J.O. Hartmut Rehbein (Eds.), *Fishery Products*, (pp. 1-18). Wiley-Blackwell West Sussex, England.
- Safnavefur Vestmannaeyja (2010). Steinbítur. Vefslóð: <http://www.xtreme.is/safnahus/?p=200&s=733&i=760> Sótt 13.1.2010.
- Sotelo, C.G., & Rehbein, H. (2000). 7. TMAO-Degrading Enzymes. In: N.F. Haard, & B.K. Simpson (Eds.), *Seafood Enzymes*, (pp. 167-190). Marcel Dekker, Inc., New York.