

FRNISTYFIRLIT

FÆÐA OG FAR LAXA Á HRYGNINGARGÖNGU UM STRANDSÆVI

Jóhannes Sturlaugsson Veðimálastofnun
Konráð Þórisson Hafrannsóknastofnun
Hjalti Karlsson Hafrannsóknastofnun

Ágrip

Inngangur

Alfarir

Desember 1997

VMST-R/97022

Sýnatla

Stívarna

Alfarir

Ósking laxa í netum með höfðum af flúðum
dýri og spjóttum

Uppruni laxa

Alli og aflavörðunin með höfðum af flúðum
og kyrt

Fæðunin af þessum laxum

Fæðunin af þessum laxum með höfðum af flúðum
og kyrt

Fæðunin

Sæðir og fjöldi laxa

Stívarna

Stívarna

Stívarna

	Bls
Ágrip	1
Inngangur	2
Aðferðir	3
Sýnataka	3
Úrvinnsla	3
Niðurstöður	4
Dreifing laxins í netum með hliðsjón af flóðmörkum, dýpi og sjávarföllum	4
Uppruni laxins	4
Afli og aflasamsetning með hliðsjón af lífsskeiðum og kyni	4
Fæðunám út frá tíma og svæðum	6
Fæðunám út frá lífsskeiðum, stærð, holdafari, kyni og uppruna	6
Fæðugerðir	8
Stærðir og fjöldi fæðudýra	9
Umræða	10
Þakkarorð	12
Heimildir	13

Ágrip

Fæða laxa á hrygningargöngu var athuguð í Hvalfirði, Hraunfirði (ósasvæði) og Aðalvík 1994 og í Jökulfjörðum 1995. Alls voru tekin magasýni úr 400 löxum, þar af voru 48 stórlaxar. Í Hraunfirði var laxinn tekinn í veiðinót hafbeitarstöðvar, en á öðrum svæðum var hann veiddur í net. Í Jökulfjörðum og Aðalvík var lega laxins í netum notuð til að afla upplýsinga um göngur hans. Laxarnir veiddust í netin innan við 40 metra frá fjöru og á dýptarbilinu 0,3-1,5 m. Lax veiddur utan ósasvæða var að mestu runninn frá sleppingum gönguseiða og merktir laxar sýndu að þeir áttu ófarna tugi til hundruð kílómetra í sína heimaá. Meirihluti laxanna var með tóman maga á öllum svæðum nema í Jökulfjörðum. Magafylli laxa sem voru í æti var mest á nyrstu veiðisvæðunum, en lágmarki náði fæðunámið í Hraunfirði. Smálax í bestu holdunum var síður að éta en rýrari smálax og hlutfallslega fleiri stórlaxar en smálaxar voru með tóman maga. Fæðan var fjölbreyttust í Jökulfjörðum, þar sem fjölmargar fæðugerðir komu við sögu og nálega helmingur fæðunnar samanstóð af ýmsum hryggleysingjum. Fábreyttust var fæðan í Hvalfirði, þar sem laxinn innihélt einungis fisk af sandsílaætt og síld. Aðalfæðan á öllum svæðum var fiskur, mest fiskur af sandsílaætt en einnig var nokkuð um að laxinn æti síld og mjóna. Helstu hryggleysingar í fæðu laxanna voru lirfur krabba, ljósáta, og marflær. Lax á hrygningargöngu við vesturströndina fer hratt yfir og tefur lítið við fæðunám, en það nær lágmarki á ósasvæðum heimaárinna.

Abstract

The food of salmon was investigated using samples taken during their spawning migration along the west coast of Iceland. Sampling was carried out at Hvalfjord, Hraunsfjord (estuary area), Adalvik and at the Jokulfjords. The salmon were caught in gillnets, except in Hraunsfjord where they were captured in the trap of a salmon ranching station. In the coastal nets fishing the salmon were caught within the first 40 meters off the shoreline at a depth of 0,3-1,5 meters below the sea surface. Scale analysis and tags showed the salmon caught in coastal nets were mostly derived from smolt releases and had tens to hundreds of kilometers left of their spawning migration to their home river. A total of 400 stomach samples were taken, the majority from grilse but 48 of the stomachs came from two winter salmon. The majority of the salmon had empty stomachs in all areas, except at the Jokulfjords and the stomach fullness of the feeding salmon was highest in the northern areas. The lowest forage status of salmon observed, was in Hraunsfjord. Salmon in Jokulfjords had the most variable diet, but in Hvalfjord only sandeel (*Ammodytidae*) and herring (*Clupea harengus* L.) were eaten. The main prey group of salmon was fish in all areas, but invertebrates were 49 % of the food bulk in Jokulfjord according to mean food weight. The vast majority of the fish eaten were sandeel, but herring and fish of the family Lumpenidae were also eaten in considerable amounts. The main invertebrates were decapods (megalopa larvae), euphausiids and amphipods. During the spawning migration in coastal waters off W-Iceland the salmon migrated at considerable speed while homing along the shore. The salmon spent little time feeding, resulting in low forage efficiency, especially in the home estuary areas.

Inngangur

Í N-Atlantshafi er lax (*Salmo salar* L.) dreifður um víðfeðma fæðuslóð og íslenskur lax finnst þar innan um lax frá öðrum löndum Evrópu og frá Ameríku (Þór Guðjónsson 1988). Fæðugöngur laxins vara frá því að hann gengur að sumri sem gönguseiði í sjó (unglax), þar til að hann hefur gönguna úr hafi til hrygningar einu ári síðar (smálax) eða eftir tveggja og jafnvel þriggja ára dvöl í sjó (stórlax). Auk unglaxa hefja fæðugöngur þeir fáu laxar sem lifa af veturinn í ánum (hoplax), en sunnan- og vestanlands snúa hoplaxar oft heim í árnar strax sama haust. Hrygningargöngur laxins samanstanda af fiski er lokið hefur fæðugöngum í hafi og heldur í kjölfarið heim á leið knúinn af kynhvötinni. Fyrri hluti hrygningargöngunnar er því um úthafið og/eða yfir landgrunninu (strandsævi) eftir því hvar fæðugangan endar, en síðari hlutinn afmarkast af ánum, þar sem göngunni lýkur á hrygningarsvæðunum. Hrygningargangan upp í íslenskar ár spannar tímabilið frá því í maí og fram á haust, þar sem hámark göngunnar er í júlí. Stórlaxinn gengur að jafnaði fyrr að landi og upp í ferskvatn heldur en smálaxinn. Á strandsævi fylgir laxinn náði yfirborði sjávar og þegar að landi er komið, fylgir hann gjarnan strandlínunni langar vegalengdir á leið sinni í árnar (Karlsson o.fl. 1996; Jóhannes Sturlaugsson 1998a; Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1997), en misnáið því hann gengur ekki endilega inn alla firði og vikur sem á vegi hans verða (Håkan Westerberg 1984).

Laxinn étur aðallega á fæðugöngu og því hafa rannsóknir á fæðunámi hans í N-Atlantshafi einkum beinst að því skeiði. Hrygningargöngur laxins taka hlutfallslega skamman tíma af sjávardvöl hans og fiskar, sem taka þátt í þeim, hafa náð ákveðnu lágmarki hvað ástand og stærð áhrærir. Af þeim sökum tengist fæðunám lax á hrygningargöngu lítið eða ekkert náttúrulegum afföllum hans í sjó, en óvíst er hve mikil áhrif afrán lax á því skeiði hefur á fæðudýrastofnana og hvort nytjastofnar koma þar við sögu sem bráð og/eða samkeppnisaðilar.

Á þekktum fæðusvæðum laxins undan V-Grænlandi, Kanada, Færeyjum og Noregi, er algengt að þorri hans innihaldi fæðu. Fæðan er á heildina lítið fjölbreytt en helsta fæða smá- og stórlaxa er loðna (*Mallotus villosus* Müller), fiskar af geirsílaætt (Paralepididae), fiskar af sandsílaætt (Ammodytidae), síld (*Clupea harengus harengus* L.), laxsildir (Myctophidae), norræna gulldepla (*Maurolicus mülleri* Gmelin), smokkfiskur (Cephalopoda), marflær (Amphipoda) og ljósáta (Euphausiacea). Lax á fæðugöngu virðist sækja í fisk fremur en krabbadýr en hlutur sviðlægra krabbadýra í fæðu smá- og stórlaxa er almennt meiri á úthafssvæðum en á strandsvæðum (Lear 1972, 1980; Hislop og Youngtson 1984; Hansen og Pethon 1985; Reddin 1985; Jacobsen og Hansen 1996).

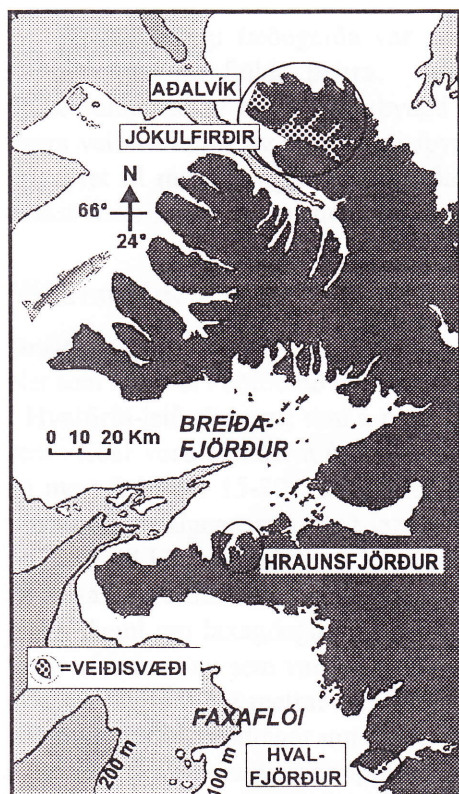
Erlendar rannsóknir sýna að algengast er að laxinn éti lítið á hrygningargöngu um strandsævi og að fæðunámið minnki eftir því sem liður á hrygningargönguna og yfirleitt eru laxarnir hættir að éta á ósasvæðum (Fraser 1987; Lear 1972). Athuganir, sem gerðar voru við Skotland í júní og júlí (1983-1986), sýndu að lax var einungis í 13% tilvika með fæðu í maga og var þá um sandsíli (*Ammodytes marinus* Raitt) að ræða (Fraser 1987). Við Kanada var fæða laxins fjölbreytt á strandsævi í maí-júlí (1969-1971), en mest loðna, síld og fiskar af sandsílaætt, en vægi loðnunnar var langsamlega mest (Lear 1972).

Hér við land hafa rannsóknir á vistfræði laxins í sjó takmarkast við strandsævið og tekið til gönguhegðunar unglaxa, smálaxa og stórlaxa og fæðunáms unglaxa (Jóhannes Sturlaugsson 1994a, 1994b, 1995, 1998a; Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995a, 1995b, 1995c, 1996, 1997; Konráð Þórisson og Jóhannes Sturlaugsson 1995a, 1995b). Vegna þekkingarskorts á fæðunámi laxa á hrygningargöngu og vegna vísbendinga um þorsk- og ýsuseiðaát laxa, þá var ráðist í eftirfarandi rannsóknir. Fyrirliggjandi var þó vitneskja frá nokkrum tugum laxa, sem fengust flestir sem aukafli við aðrar veiðar á strandsævi. Þær upplýsingar bentu til þess að helsta bráð laxins á þessu skeiði væru fiskar af sandsílaætt og að laxinn legði sér fjölmargt annað til munns m.a. ljósátu, marflær, lifur krabba (Decapoda), burstaorma (Polychaeta), loðnu, þorskseiði (*Gadus morhua* L.), ýsuseiði (*Melanogrammus aeglefinus* L.), ufsaseiði (*Pollachius virens* L.) og jafnvel laxaseiði (Jóhannes Sturlaugsson 1994b, 1998b).

Árlegur fjöldi veiddra laxa hér við land árin 1985-1995 var á bilinu 66-218 þúsund laxar, en stóraukin hafbeit stóð á bak við aflaaukninguna hin síðari ár (Guðni Guðbergsson 1996). Þessar aflatölur gefa góða mynd af stærð árlegrar hrygningargöngu og sem dæmi má nefna að árið 1994 skiptist 129 þúsund laxa heildarafli þannig, að 89 þúsund laxar gengu í hafbeitarstöðvar, 12 þúsund laxar veiddust í net og 28 þúsund laxar veiddust á stöng í ánum, sem samkvæmt meðalstangveiðiálagi upp á 50% gefur að heildarhrygningargangan hafi verið nálægt 157 þúsund laxar það ár. Mestur hluti hrygningargöngunnar fer um strandsævið vestur af landinu, því á vestanverðu landinu er að finna flestar helstu laxveiðiárnar, ásamt hafbeitarstöðvunum.

Rannsóknirnar á fæðunámi laxa á hrygningargöngu um strandsævi vesturstrandar Íslands voru liður í fjölstofnarannsóknnum Hafrannsóknastofnunarinnar og voru framkvæmdar í samstarfi Veiðimálastofnunar og Hafrannsóknastofnunarinnar. Markmið rannsókna var að afla upplýsinga um fæðunám smálaxa og stórlaxa á hrygningargöngu um strandsævi. Þessar upplýsingar nýtast síðan til að ákvarða stöðu laxins á þessu gönguskeiði í vistkerfi strandsævis.

Aðferðir



1. mynd. Yfirlitsmynd af vesturströnd Íslands og hafsvæðinu úti fyrir. Svæðin sem lax var veiddur á vegna rannsókna eru auðkennd. Dýptarlínur fyrir 100m og 200m dýptarmörkin eru sýndar.

Úrvinnsla

Á veiðisvæðum voru laxar strax að lokinni vitjun kyngreindir, þroskun svilja- og hrognasekkja metin (á öðrum svæðum en Hvalfirði), hreistur- og örmerkjasýni tekin, fisklengd (sýlingarlengd) mæld með 1 cm nákvæmni og fiskþyngd mæld með 100 g nákvæmni. Samhliða voru magasýni hvers fisks fryst eða varðveitt í sjöblöndu sem innihélt 10 % formalín (Jökulfirðir), auk þess sem aftari hluti meltingarvegarins (garnir) frá löxum úr Aðalvík og Jökulfjörðum var geymdur á sama hátt. Á rannsóknastofu voru hreistur og örmerki lesin til að ákvarða uppruna og aldur laxins og unnið úr magasýnum. Holdastuðull laxins var reiknaður á eftirfarandi máta (Þyngd (g) · 100) / (Lengd³ (cm)).

Sýnataka

Veiðar voru stundaðar á 4 svæðum (1. mynd): Hvalfirði (23.-28. júní og 5.-22. júlí), Hraunsfirði (15. júlí og 13. september), Aðalvík (29.-30. júní, 25.-30. júlí og 3. september) 1994 og Jökulfjörðum (28.-31. júlí) 1995. Í Hraunsfirði var laxinn veiddur í veiðinót hafbeitarstöðvar þegar hann gekk inn á ósasvæði í fjarðarbotninum, annars staðar var veitt í net. Í Hvalfirði voru sýni fengin úr 27 m langri sjávarlögn (möskvi = 65 mm á legg), sem lá út frá fjöruborði við Loddutanga að Innra-Hólmi. Netin sem notuð voru við rannsóknaveiðarnar í Aðalvík og Jökulfjörðum voru 50-150 metra löng, 2-6 metra djúp og með möskvastærðina 50-80 mm á legg. Við rannsóknaveiðarnar voru netin lögð út frá ströndinni, sem þverast og lá landendi neta gjarnan alveg upp í flæðarmáli. Algengast var að botndýpið sem lagt var út yfir væri innan við 10 metrar, en mest var það um 40 metrar. Veiðiálag (sókn) er gefin upp sem, fjöldi 50 m neta/sólarhring í sjó. Í Aðalvík var veitt á 9 stöðum í innanverðri vikinni. Í Jökulfjörðum voru net lögð á öllum fjörðunum, alls á 16 stöðum. Vitjað var um netin eins oft og mögulegt var. Þá var fjarlægð laxins frá flóðmörkum áætluð og einnig dýpið á laxinum, auk fjarlægðar á milli fiska ef hún var 2 metrar eða skemmri. Auk þess var skráð hvorum megin laxinn kom í netin til að fá mat á hvort hann væri á leið út firði og vikur eða öfugt.

Veiðiálagið í rannsóknaveiðunum á nyrstu veiðisvæðunum var í Aðalvík 38,0 netasólarhringar í júní-júlí og 1 netasólarhringur í september, en í Jökulfjörðum 20,5 netasólarhringar.

Fyrir hvern lax var við úrvinnslu fæðusýna skráð eftirfarandi: Heildarþyngd fæðunnar, samanlögð þyngd fæðudýra hverrar fæðugerðar, fjöldi fæðudýra innan hverrar fæðugerðar og stærð fæðudýranna. Stærð fæðudýra var mæld bæði sem heildarlengd (bollengd í tilfelli krabbadýra) og sem mesta þvermál (breidd), hvorutveggja með 1 mm nákvæmni. Fyrir hvern fisk voru minnsta og stærsta heillega dýr hverrar fæðugerðar mæld. Þess er getið sérstaklega ef um upplýsingar byggðar á garnasýnum er að ræða. Öll magasýni úr Hvalfirði voru skoðuð með tilliti til þess hvort heilleg fiskbráð sneri fram eða aftur í mögunum. Þetta var gerlegt með sandsili í 38 löxum og síld í 3 löxum.

Virgni laxins í fæðunámi var skoðuð með hliðsjón af fæðumagni á ýmsa vegu. Hlutfall laxa með tóman maga og þeirra sem innihéldu fæðu er tilgreint. Fæðunám laxanna með hliðsjón af stærð þeirra var skoðað, m.a. með línulegri aðhvarfsgreiningu. Heildarfæðuþyngd á hverjum stað og tíma er sett fram sem meðalfæðuþyngd á hvert kíló af laxi sem veiddist þar. Heildarfæðuþyngd laxa sem voru í æti, er sett fram sem meðaltal og sem hlutfall (%) af þyngd þeirra, en það hlutfall er mælikvarði á magafyllina. Nánari sundurgreining var gerð með hliðsjón af kyni, holdastuðli og uppruna laxanna, en þá var breytileiki hlutfallsins fæðuþyngd/fiskþyngd skoðaður. Á sama hátt voru júlígögn úr Hvalfirði skoðuð út frá þeirri fjarlægð sem laxar áttu ófarna til heimaár (fjöldi = 41) og út frá tíma dags, en í því tilviki var dagsveiði á smálaxi (kl: 10 - 22) skipt í tímabil með hliðsjón af sjávarföllum (fjöldi = 67).

Mikilvægi fæðugerða var skoðuð í ljósi fæðuþyngdar, tíðni þeirra sem fæðu, og út frá stærð fæðudýranna og fjölda þeirra. Samanlögð þyngd fæðudýra af tiltekinni fæðugerð var reiknuð sem prósentuhlutfall af heildarfæðuþyngd viðkomandi fisks, en síðan var tekið meðaltal af því hlutfalli innan hvers veiði- svæðis og tíma (meðalþyngd). Við útlistun á mikilvægi fæðugerða er hér fylgt þeirri reglu að líta fyrst til meðalþyngdar fæðugerðar, síðan til þess hve oft hún kemur fyrir hjá laxinum og til þess að öðlast frekari innsýn í mismun fæðugerða er vitnað til fjölda fæðudýra og stærðar þeirra.

Niðurstöður

Dreifing laxins í netum með hliðsjón af flóðmörkum, dýpi og sjávarföllum

Net sem aflaðist í höfðu að meðaltali legið 7 klukkustundir (staðalfrávik = 5,8 klst) þegar um þau var vitjað. Í Hvalfirði leið skemmri tími á milli vitjana að jafnaði, en hann var ekki skráður. Á þeim 150 metra kafla sem veiðar voru reyndar á út frá flóðarmáli á nyrstu veiðisvæðunum, fékkst aflinn á bilinu 3 - 40 metrum, en mest á bilinu 15-30 metrum frá flóðmörkum. Dýpið á laxinum í netunum var 0,3-1,5 metrar undir yfirborði, en algengast var að laxinn væri á 0,5-1 metra dýpi. Töluvert var um að laxarnir veiddust stakir t.d. 7 af 38 löxum veiddum í Jökulfjörðum. Yfirleitt var ekki nægilega stutt á milli vitjana til að hægt væri að meta hvort afli, sem samanstóð af 2 eða fleiri fiskum, stæði fyrir hóp á göngu. Slíkt kom þó fyrir og má nefna dæmi um laxagöngu sem hægt var að fylgja vegna þess hve laxarnir stukku ört, en af henni sátu 9 laxar eftir í netinu sem var á gönguleiðinni. Bil milli annarra fiska, sem veiddust saman í neti (2-6 stk), var oftast á bilinu 0,5-2 metrar sem bendir til þess að í hluta tilvika hafi þeir verið saman á ferð. Lega laxins í netunum gaf vísbendingar um hvort hann væri á leið út eða inn fjörðinn eða vikina og í þeim tilvikum þegar hægt var að afmarka þessar upplýsingar með hliðsjón af sjávarföllum, var laxinn á sömu leið og fallið.

Uppruni laxins

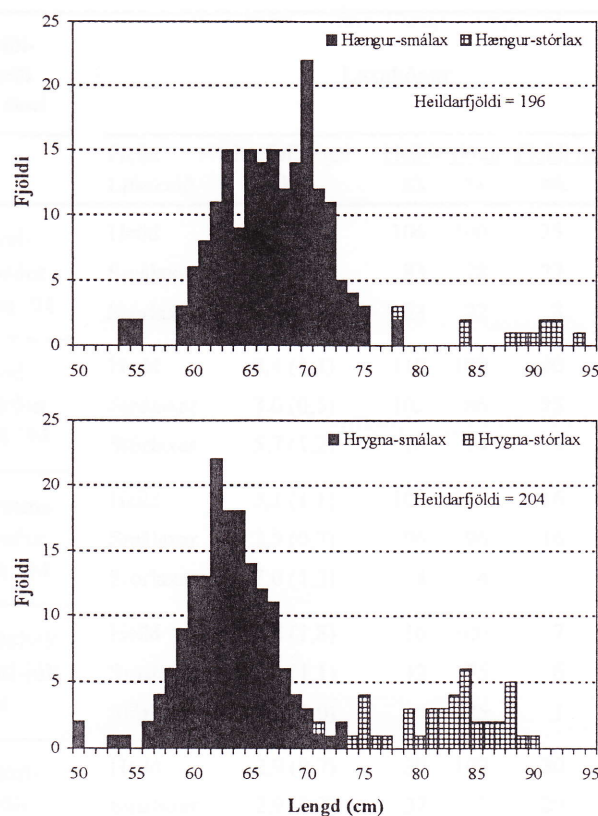
Í Hraunfirði var laxinn upprunninn úr hafbeitarstöð í firðinum og var því að ljúka sjávargöngunni. Þegar laxagöngur í Hraunfirði eru skoðaðar almennt, sést að brot af laxinum á uppruna að rekja til annarra svæða (Sigurður Einarsson 1995). Í Hvalfirði og á nyrstu veiðisvæðunum átti laxinn samkvæmt örmerkjum eftir ófarna tugi til hundruð kílómetra til þess staðar þar sem hann gekk í sjó sem seiði (tafla 1). Hreistursýni sýndu að laxinn var bæði af náttúrulegum uppruna og runninn frá hafbeit á laxi, þ.e.a.s. frá sleppingum gönguseiða í ár og frá hafbeitarstöðvum (tafla 1).

Afli og aflasamsetning með hliðsjón af lífsskeiðum og kyni

Lengdardreifing allra laxa er sýnd á mynd 2 og fyrir hvert svæði sérstaklega á mynd 3, en þar vantar reyndar 1 lax (tómur magi) sem veiddist í Aðalvík í september. Sýnin úr Hvalfirði eru aðeins lítill hluti heildaraflans í það net sumarið 1994, því þá veiddist 2191 lax á tímabilinu 20. maí - 20. september. Þar af veiddust 13 laxar í maí, 618 í júní, 1446 í júlí og 114 laxar í ágúst.

Tafla 1. Fjöldi laxa eftir veiðisvæðum og uppruna. Lax af náttúrulegum uppruna er skoðaður með hliðsjón af því hversu gömul seiðin voru þegar þau gengu til sjávar. Lax af hafbeitaruppruna er skoðaður með hliðsjón af þeim stöðum þar sem laxinum var sleppt sem gönguseiði. Fyrir hvern sleppistað (heimaá) er gefin upp stysta sjávarleið til veiðistaðar og fjöldi smálaxa og stórlaxa sem standa á bak við örmerkjagögnin.

Veiði- svæði og tími	Heildar- fjöldi	Náttúrulegur uppruni					Hafbeitaruppruni			
		Fjöldi	Seiðaaldur			Fjöldi	Upplýsingar byggðar á örmerkjum			
			Ár (%)				Sleppistaður	Fjarlægð (km)	Fjöldi	
			3	4	5				%	Smálax
stk	%									
Hvalfjörður júní '94	106	18	9	8	1	82	Vogar, Vatnsleysuströnd Kollafjörður, Kjalarnesi	42 19	1 1	
Hval-fjörður júlí '94	118	11	2	8	1	89	Vogar, Vatnsleysuströnd Kollafjörður, Kjalarnesi Lárós, Snæfellsnesi Hraunsfjörður, Snæfellsnesi Laxá í Aðaldal	42 19 166 190 582	8 8 1 17 1	4 1 1 1 1
Aðalvík júní-júlí '94	16	31	12	19	-	69	Gljúfurá, Húnavatnssýslu	178		1
Jökulfirðir júlí '95	38	8	5	3	-	92	Hraunsfjörður, Snæfellsnesi	222	1	



2. mynd. Lengdardreifing allra laxa í fædurannsókninni. Lengd laxanna er sýnd með hliðsjón af kyni þeirra og lífskeiði (smálax, stórlax). Heildarfjöldi laxa af hvoru kyni er tilgreindur.

kynþroskastigi 5), en hjá hængunum var munurinn á þroskun sviljasekkja ekki eins áberandi. Heildarþyngd

Fjöldi laxa á þeim svæðum og tíma þar sem fæða kom fyrir er tilgreindur með hliðsjón af lífskeiði og meðalþyngd í töflu 2. Smálaxar voru ráðandi í aflanum á öllum veiðisvæðum og hængar og hrygnur voru þar í svipuðum hlutföllum. Stórlaxar voru 12 % heildaraflans og venju samkvæmt voru hrygnur í meirihluta á meðal þeirra (2. mynd). Í reynd kom enn eitt lífskeið laxins fyrir, því tvær hoplaxahrygnur veiddust í Hvalfirði í júní og júlí. Um var að ræða afturbata smálaxa (67 cm og 72 cm).

Holdastuðull með hliðsjón af svæðum í júní og júlí var að meðaltali hjá smálaxi á bilinu 1,03-1,10 en hjá stórlaxi á bilinu 0,99-1,02, en meðaltalið hjá smálaxi í september var 1,00. Holdastuðull hoplaxanna var 0,94 og 1,00.

Þroskun svilja- og hrognasekkja gaf til kynna að laxinn myndi hrygna á hausti komanda og líkt og venja er var uppistaða aflans í júní-júlí á kynþroskastigi 3 (sem í lengd samsvaraði oftast þó aðeins stigi 2). Jökulfirðir skáru sig úr í júlí varðandi kynþroska laxins, þ.s. 25 % af hrygnunum var á kynþroskastigi 5 (1 stórlax og smálaxar bæði frá hafbeit og frá náttúrulegu klaki). Kynþroski var komin mun lengra hjá síðgengnum hrygnum sem voru að ljúka sjávargöngunni í september í Hraunsfirði (90 % á

hrognasekkja hjá smálaxi í september var 200-350 g en 800 g hjá stórlaxinum. Þetta svarar til 7,4-14,6 % af lífþyngd hrygnanna (Meðaltal=10,6 N=10).

Fæðunám út frá tíma og svæðum

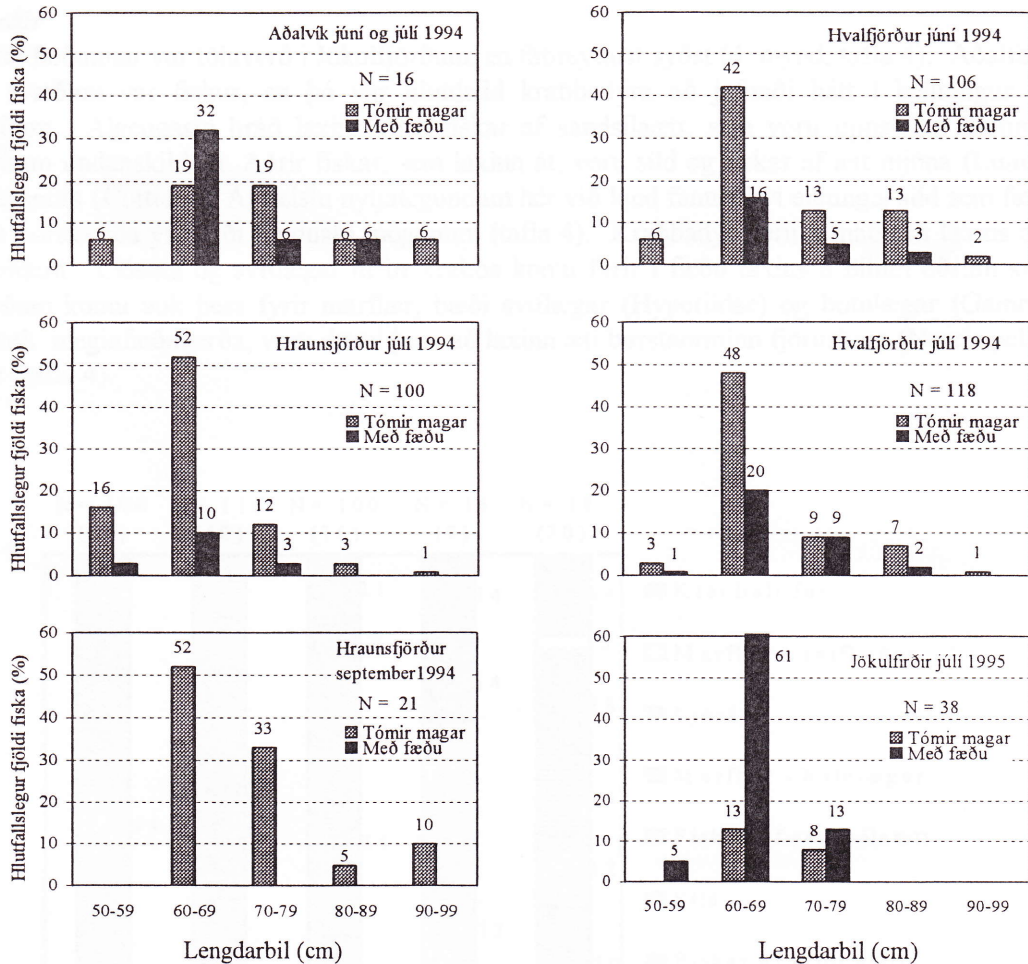
Magasýni voru tekin úr 400 löxum samtals. Rannsóknirnar leiddu í ljós, á öllum svæðum að Jökulfjörðunum undanskyldum, að meirhluti laxanna innihélt enga fæðu og að síðla á göngutímanum (september) innihélt enginn þeirra fæðu (3. mynd). Meðalfæðuþyngd á hvert kíló af laxi var eftirfarandi fyrir hvert svæði; 0,3g í Hvalfirði í júní, 0,8g fyrir Hvalfjörð í júlí, 0,1g fyrir Hraunsfjörð, 0,8g fyrir Aðalvík og 1,9g fyrir Jökulfirði. Lax í Hvalfirði var nokkru virkari í fæðunámi í júlí heldur en í júní (3. mynd, tafla 2). Þann dag sem munur í fæðumagni var skoðaður í Hvalfirði með hliðsjón af sjávarföllum var hlutfall smálaxa með tóman maga á móta á útfalli og aðfalli, en af þeim sem voru í æti, var magafyllin meiri hjá laxi sem veiddist á aðfallinu.

Fæðunám út frá lífsskeiði, stærð, holdafari, kyni og uppruna

Almennt voru hlutfallslega fleiri stórlaxar með tóman maga en smálaxar (tafla 2). Hoplaxarnir tveir voru með tóman maga. Hjá smálöxum í Hvalfirði í júlí voru laxar sem innihéldu fæðu í lakari holdum (meðalholdastuðull = 1,06), en laxar sem höfðu tóman maga (meðalholdastuðull = 1,11), (P gildi = 0,048). Athugun á fæðumagni með hliðsjón af kyni, uppruna og fjarlægð til sleppistaðar (úr Hvalfirði) gaf engar vísbendingar um afgerandi mun á milli hrygna og hænga, á milli laxa af náttúrulegum og hafbeitar uppruna, né með hliðsjón af mismunandi vegalengd til heimaár.

Tafla 2. Sundurliðaðar fæðuupplýsingar frá svæðum og lífsskeiðum. Tilgreint er fyrir hvern hóp; meðalþyngd laxa (staðalfrávik í sviga), fjöldi laxa í heild og þar af hlutfall laxa sem innihéldu fæðu. Fæðumagn er tilgreint fyrir laxa sem innihéldu fæðu; meðaltal (staðalfrávik í sviga), miðgildi, lágmarksgildi (L) og hámarksgildi (H). Sem mælikvarði á magafylli laxa sem innihéldu fæðu er sýnt hlutfallsgildið fæðuþyngd/fiskþyngd (meðaltal, miðgildi).

Veði- svæði og tími	Laxahópar						Fæðuþyngd (g)				Fæðuþyngd / Fiskþyngd (%)	
	Heild Lífsskeið	Meðalþyngd (kg)	Heildarfjöldi stk	%	Fjöldi með fæðu stk	%	Meðaltal (Staðalfrávik)	Mið- gildi	L	H	Meðal- tal	Mið- gildi
Hval- fjörður júní '94	Heild	3,7 (1,4)	106	100	25	24	5,0 (8,2)	2,4	0,4	37,3	0,14	0,07
	Smálaxar	3,0 (0,6)	83	78	22	21	3,6 (5,0)	2,1	0,4	21,9	0,13	0,07
	Stórlaxar	6,0 (0,9)	23	22	3	3	15,6 (18,9)	6,9	2,6	37,3	0,27	0,10
Hval- fjörður júlí '94	Heild	3,4 (1,1)	118	100	40	34	7,8 (14,0)	2,0	0,4	53,1	0,21	0,07
	Smálaxar	3,0 (0,5)	102	86	35	30	4,2 (8,2)	1,9	0,4	37,3	0,15	0,06
	Stórlaxar	5,7 (1,2)	16	14	5	4	29,8 (25,5)	43,3	1,8	53,1	0,62	0,92
Hrauns- fjörður júlí '94	Heild	3,1 (1,1)	100	100	16	16	1,8 (1,5)	1,3	0,5	5,2	0,07	0,05
	Smálaxar	2,9 (0,7)	96	96	16	16	1,8 (1,5)	1,3	0,5	5,2	0,07	0,05
	Stórlaxar	7,0 (1,3)	4	4								
Aðalvík júní-júlí '94	Heild	3,8 (1,8)	16	100	7	44	6,7 (2,9)	8,0	3,0	10,0	0,23	0,22
	Smálaxar	3,1 (1,1)	12	75	6	38	7,2 (2,9)	8,5	3,0	10,0	0,26	0,26
	Stórlaxar	5,9 (2,0)	4	25	1	6	4,0					0,06
Jökul- firðir júlí '95	Heild	2,9 (0,7)	38	100	30	79	6,9 (10,1)	3,9	0,1	47,7	0,22	0,14
	Smálaxar	2,9 (0,7)	37	97	29	76	7,0 (10,2)	4,0	0,1	47,7	0,23	0,15
	Stórlaxar	3,7	1	3	1	3	2,6					0,07



3. mynd. Fjöldi laxa innan lengdarbila á hverju veiðisvæði á hverjum tíma, með hliðsjón af því hvort þeir innihéldu fæðu eða höfðu tóma maga. Heildarfjöldi laxa á hverjum stað er tilgreindur (N). Fjöldi laxa í hverjum flokki er tilgreindur sem hundraðshluti af heildarfjölda hvers hóps.

Laxar á lengdarbilinu 60-69 cm höfðu síst tóma maga, en innan 70-79 cm lengdarbilsins var hlutfallið þó svipað (3. mynd). Þegar fæðumagn laxa sem voru í æti er skoðað með hliðsjón af lengd þeirra, fæst að marktæk tengsl eru þar á milli í júlí í Hvalfirði og Hraunsfirði (tafla 3). Í Hvalfirði eykst fæðuþyngd með aukinni lengd, en fylgni fisklengdar við hlutfallið fæðuþyngd/fiskþyngd sýndi að þá breytingu var ekki hægt að rekja til aukinnar magafylli. Í Hraunsfirði minnkaði bæði fæðuþyngd og magafylli samfara aukinni fisklengd.

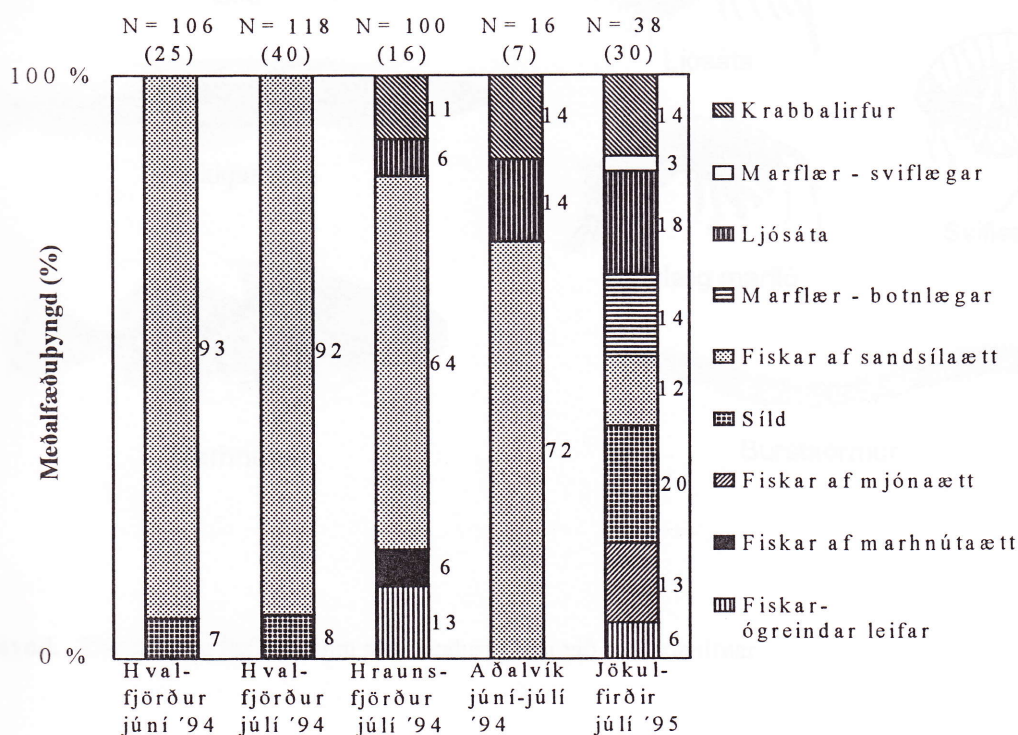
Tafla 3. Samband fæðumagns laxa sem innihéldu fæðu við lengd þeirra fiska á hverjum veiðistað og tíma, samkvæmt útreikningi línulegrar aðhvarfsgreiningar (lógaritma gildi): fæðuþyngd og fisklengd; fæðuþyngd/fiskþyngd og fisklengd (n = fjöldi; b = hallatala; a = fasti og r = fylgnistuðull).

Veiðisvæði* og tími	Fjöldi með fæðu n	Fæðuþyngd (g)						Fæðuþyngd/Fiskþyngd (%)					
		a	b	r	r^2	P gildi		a	b	r	r^2	P gildi	
Hvalfjörður júní '94	25	-4,5	2,68	0,24	0,06	0,259		-0,7	-0,26	0,02	<0,01	0,914	
Hvalfjörður júlí '94	40	-11,8	6,70	0,44	0,19	0,005		-9,0	4,33	0,30	0,09	0,056	
Hraunsfjörður júlí '94	16	9,9	-5,40	0,59	0,35	0,015		14,1	-8,50	0,73	0,58	0,001	
Jökulfirðir júlí '95	30	-16,0	9,05	0,39	0,16	0,031		-11,1	5,64	0,26	0,07	0,165	

* Aðalvík er ekki tekin með hér, vegna þess hve fæðusýni voru fá þar.

Fæðugerðir

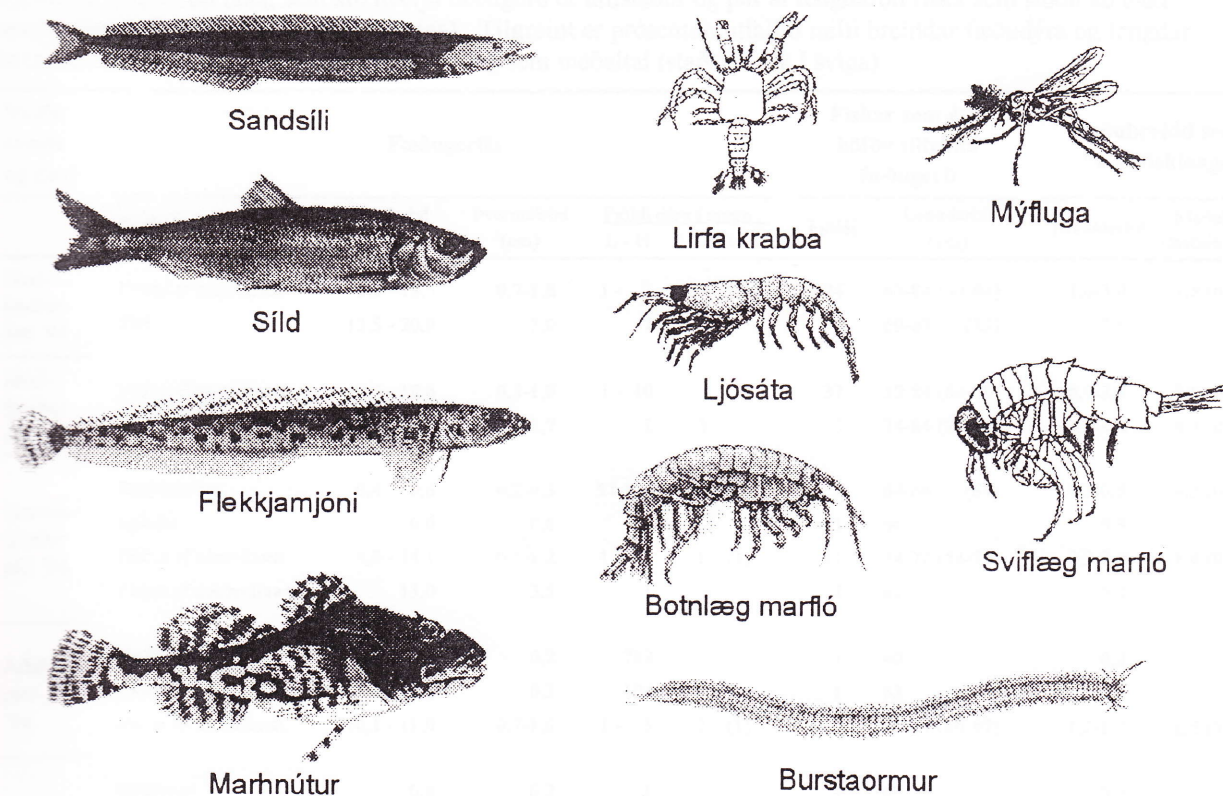
Fjölbreytni fæðunnar var töluverð í Jökulfjörðum, en fábreyttust syðst (4. mynd, tafla 4). Aðalfæða laxanna á öllum svæðum var fiskur, en þó var hlutdeild krabbadýra að jafnaði hátt í helmingur fæðunnar í Jökulfjörðum. Algengasta bráð laxins voru fiskar af sandsílaætt, sem voru uppstaða fæðumagnsins að Jökulfjörðum undanskildum. Aðrir fiskar, sem laxinn át, voru síld og fiskar af ætt mjóna (*Lumpenidae*) og af ætt marhnúta (*Cottidae*). Af helstu nytjategundum hér við land fannst því einungis síld sem fæða hjá laxi, en hvorki þorsk- eða ýsuseiði fundust í mögunum (tafla 4). Krabbadýr voru á matseðli laxins að Hvalfirði undanskildum. Ljósáta og sviflægar lifur krabba komu fyrir í fæðu laxins á öllum öðrum svæðum og í Jökulfjörðum komu auk þess fyrir marflær, bæði sviflægar (*Hyperiidæ*) og botnlægar (*Gammaridæ*) (4. mynd). Auk meginfæðugerða, voru dæmi þess að laxinn æti burstaorminn fjöruskera (*Nereis pelagica*) og mýflugur (tafla 4).



4. Mynd. Meðalþyngd fæðudýra hverrar fæðugerðar innan veiðisvæðis og tíma. Meðalfæðuþyngdin er tilgreind sem hundradshluti viðkomandi fæðuþyngdar af heildarfæðuþyngd laxanna. Heildarfjöldi laxa (N) að baki hvers hóps er tilgreindur og fjöldi laxa sem innihéldu fæðu (í sviga).

Utan Jökulfjarða innihéldu einstakir laxar einungis 1 fæðugerð utan tveir fiskar sem étið höfðu dýr af 2 fæðugerðum. Í Jökulfjörðum innihélt laxinn hinsvegar í helmingi tilfella 2-3 fæðugerðir og auk þess fengust tveir laxar sem innihéldu 4 fæðugerðir. Garnasýni úr laxi í Aðalvík og Jökulfjörðum innihéldu sömu fæðugerðir og fundust í magasýnum frá þeim svæðum. Hinsvegar voru dæmi þess að fæðugerðir úr görnum fyndust ekki í magasýnum sama fisks. Nálega allur sá lax sem hafði tóman maga í Jökulfjörðum og Aðalvík hafði fæðu í görn, en einnig fundust tilvik þess að fiskur með fæðu í maga væri með tóma görn.

Við athugun á legu fiskbráðar í mögum laxa, sem veiddir voru í Hvalfirði, kom í ljós að laxarnir virtust hafa komið aftan að bráðinni, utan að 3 þeirra virtust hafa gleypst hluta sandsílaanna hausmegin frá.



5. mynd. Dýr af þeim fæðugerðum sem fundust í laxi við rannsóknirnar.

Stærðir og fjöldi fæðudýra

Í töflu 4 má sjá að hlutfallið á milli breiddar fæðudýra og lengdar fisksins sem þau át, var á bilinu 0,3-5,7% og þar af var það 1,0-3,0% fyrir fiska af sandsílaætt, sem var mikilvægasta fæðan. Laxinn sýndi dæmi þess að hann æti krabbadýr í miklum fjölda eins og 782 krabbalirfur í einum fiski vitna um, en almennt gildi um krabbadýrin líkt og fiskbráðina að fæðudýr voru fremur fá (tafla 4). Stærstu síldarnar voru matarmestu fæðudýrin, en þær fundust eingöngu í stórlöxum og allra stærstu smálöxum.

Tafla 4. Stærðir og fjöldi fæðudýra laxanna með hliðsjón af lengd fiskanna, á hverjum veiðistað og tíma. Fæðudýr hverrar fæðugerðar eru útlistuð samkvæmt stærð (lengd og breidd) og samkvæmt fjölda í fiskmögnum, þar sem fæðudýrafjöldinn er sýndur sem lágmarks gildi (L), hámarks gildi (H) og meðaltal (staðalfrávik í sviga). Fjöldi og lengdabil laxa, sem átu hverja fæðugerð er útlistaður og þar af lengdabil fiska sem stóðu að baki mælingum á breidd fæðudýranna (í sviga). Tilgreint er prósentuhlutfallið milli breiddar fæðudýra og lengdar laxanna sem átu þau, bæði sem breiddabil og sem meðaltal (staðalfrávik í sviga).

Veiði- svæði og tími	Fæðugerðir					Fiskar sem étið höfðu tiltekna fæðugerð		Fæðubreidd sem % af fisklengd	
	Gerð	Lengdabil (cm)	Þvermálsbil (cm)	Fjöldi dýra í maga L - H Meðaltal		Fjöldi	Lengdabil (cm)	Breiddabil	Meðaltal (Staðalfrávik)
Hval- fjörður júní '94	Fiskar af sandsílaætt	9,0 - 18,5	0,7-1,8	1 - 3	1 (1)	24	60-84 (60-84)	1,0-3,0	1,8 (0,7)
	Sild	13,5 - 20,0	3,0	1	1	2	69-83 (83)	3,6	
Hval- fjörður júlí '94	Fiskar af sandsílaætt	7,2 - 18,6	0,5-1,9	1 - 10	2 (2)	37	59-84 (60-79)	0,9-2,7	1,9 (0,7)
	Sild	19,0 - 23,5	3,3-3,7	1	1	3	74-84 (79-84)	4,2-4,4	4,3 (0,1)
Hrauns- fjörður júlí '94	Krabballirfur	0,4 - 0,6	0,2-0,3	57-120	89 (45)	2	64-66 (64)	0,3-0,5	0,3 (0,1)
	Ljósáta	6,0	0,6	1		1	66	0,9	
	Fiskar af sandsílaætt	4,0 - 14,1	0,3-1,2	1 - 3	1 (1)	11	54-72 (54-71)	0,9-2,2	1,6 (0,6)
	Fiskar af marhnútaætt	13,0	3,5	1		1	61	5,7	
Aðalvík júní-júlí '94	Krabballirfur	0,4 - 0,5	0,2	782		1	60	0,3	
	Ljósáta	2,3 - 2,8	0,3	104		1	63	0,5	
	Fiskar af sandsílaætt	10,1 - 11,0	0,7-1,0	1 - 3	2 (1)	5	60-87 (60-87)	1,2-1,7	1,5 (0,2)
Jökulfirðir júlí '95	Mýflugur	0,8	0,2	1		1	63	0,3	
	Krabballirfur	0,4 - 0,6	0,2-0,3	1 - 104	31 (30)	10	59-74 (61-62)	0,3	0,3 (0)
	Marflær-svíflægar	0,7 - 3,4	0,2-0,7	1 - 22	8 (12)	3	62-67 (62-67)	0,5-0,8	0,6 (0,2)
	Ljósáta	2,5 - 3,6	0,4	1 - 99	15 (29)	11	59-69 (59-69)	0,6	0,6 (0)
	Marflær-botnlægar	1,2 - 4,2	0,2-0,7	1 - 311	98 (135)	6	62-71 (63-71)	0,2-1,1	0,6 (0,3)
	Burstaormar	11,2	0,7	1		2	63-69 (69)	1,0	
	Fiskar af sandsílaætt	5,2 - 9,5	0,6-1,0	1 - 5	2 (2)	4	59-74 (59-74)	1,0-1,5	1,3 (0,6)
	Sild	6,1 - 13,3	0,6-2,1	1 - 13	3 (4)	8	63-75 (63-75)	0,8-2,9	2,0 (0,9)
	Fiskar af mjónaætt	4,9 - 5,4	0,3-0,4	1 - 52	18 (18)	6	59-75 (59-75)	0,4-0,6	0,5 (0,1)

Umræða

Laxar veiddir í Hvalfirði, Jökulfjörðum og Aðalvík endurspeglar hve lax úr gönguseiðasleppingum var stórt hlutfall af laxagöngunni hér við land þessi ár, en þó var úrtakið í Hvalfirði í júlí líklega skekkkt vegna þess að þá voru örmerktir laxar valdir úr aflanum að hluta til við sýnatöku. Eins og vænta mátti var laxinn einkum runninn frá stærstu seiðasleppingunum, þ.e.a.s. frá hafbeitarstöðvunum við Breiðafjörð og Faxaflóa.

Á hrygningargöngu ráðast ferðir laxins fyrst og fremst af þeirri hvöt að koma sér á hrygningarstöðvar ána og verða að skoðast í ljósi þess. Því er eðlilegt að ætla að ferðir laxins nálægt fjöru ákvarðist í megindrattum af farhegðun, en ekki fæðuhegðun. Ratvísi laxins er annáluð og byggist hvorutveggja á meðfæddum og áunnum hæfileikum þar sem fjölmörg skynfæri koma við sögu. Í lok sjávargöngunnar nýtir hann sér m.a. lyktarskyn sitt til að þess að finna þá á sem hann gekk úr til sjávar (McKeown 1984), sem að hluta gæti skýrt hve algengt það er að laxinn sé upp í landsteinum á hrygningargöngu langt frá sinni heimaá. Einnig gengur lax að hluta til upp í árósa og ár á leið sinni að heimaánni (Friðjón Viðarsson og Sigurður Guðjónsson 1994; Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1997; Jóhannes Sturlaugsson 1998a). Staðfesting slíkrar hegðunar fékkst í tilfelli lax sem veiddist í

sjávarlögninni í Hvalfirði með flugu stangveiðimanns í kjaftvikinu. Laxar af hafbeitaruppruna úr Hvalfirði, Jökulfjörðum og Aðalvík sýndu vel hve hrygningarganga þeirra á grunnsævi tengist strandlínunni sterkt eins og laxinn úr Laxá í Aðaldal sem veiddist í Hvalfirði er gleggsta dæmið um. Heildarafli sumarsins í Hvalfirði upp á ríflega 2 þúsund laxa í 1 net, undirstrikar einnig þessa gönguhegðun. Fiskmerkin, sem fengust, gefa vísbendingu um að bæði smálaxar og stórlaxar séu að "taka land" viðsvegar og gangi síðan meðfram ströndinni á leið sinni í heimaána. Niðurstöðurnar ásamt upplýsingum frá heimamönnum á veiðisvæðunum sýna að lax á hrygningargöngu nálægt fjöru er oft stakur á ferð, en tilhneiging hans til að ganga með landi virðist leiða til þess að þar safnist hann saman í hópa og jafnvel torfur.

Meðalhraði laxa á hrygningargöngu um strandsævi hér við land er um 1 km á klukkustund (0,1-4,0 km/klst) (Jóhannes Sturlaugsson 1998a, óbirt gögn; Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson 1995a og 1997). Út frá þessum meðalgönguhraða hefði lax ættaður úr Hraunsfirði, sem veiddur var í Hvalfirði, átt nálægt vikuferð fyrir höndum að jafnaði og lax úr Laxá í Aðaldal hefði líklega verið í kringum 3 vikur á ferð um strandsævi, frá Hvalfirði á leið sinni í heimaána. Með hliðsjón af þessu og gögnum frá Aðalvík og Jökulfjörðum má því ætla að laxar á hrygningargöngu hér við land séu fáeina daga eða vikur á strandsævi á leið sinni í árnar.

Auk smálaxa og stórlaxa voru 2 tilfelli hoplaxa í Hvalfirði sem sýnir að brot af fiskinum á þessari slóð er kominn til vegna laxa sem lifa af veturinn í ánum og ganga til sjávar. Hér var ekki hægt að ákvarða hvort þeir fiskar voru á fæðugöngu eða hrygningargöngu. Holdastuðull hoplaxanna sýndi þó að þeir hafa verið búnir að fita sig töluvert, því algengast er að holdastuðull þeirra sé á bilinu 0,45-0,85 þegar þeir ganga úr ánum (Jóhannes Sturlaugsson óbirt gögn). Hoplaxarnir gætu því hafa verið á hrygningargöngu, enda eru þeir farnir að ganga til hrygningar á þessum tíma, einnig í tilfelli þeirra sem ljúka fæðugöngunni samsumars, því þeir laxar fara að sjást í ánum í júlí (Þór Guðjónsson 1953 og 1970).

Niðurstöður benda til þess að lax, sem fer um nyrstu svæði vesturstrandarinnar, sé að jafnaði frekar í æti, en lax á svæðum sunnar. Sýnin úr Jökulfjörðum voru reyndar tekin sumarið eftir að sýnum hafði verið safnað á öðrum svæðum. Það hinsvegar, hversu mjög frábrugðið fæðunám laxins í Jökulfjörðum var samanborið við önnur veiðisvæði að viðbættum þeim naumu upplýsingum sem fengust frá Aðalvík, bendir þó til þess að rekja megi sérstöðu nyrsta svæðisins til fæðuframboðs, legu þess miðað við landgrunnsbrún og straumaskil og/eða til þess að það svæði er langt frá helstu svæðum laxáa og hafbeitarstöðva öfugt við Hvalfjörð. Það að lega svæðisins ein og sér geti ráðið töluverðu um fæðunámið byggir á því að almennt dregur úr fæðunámshvöt laxins eftir því sem liður á hrygningargöngu hans (Fraser 1987; Lear 1972). Sú skýring kemur heim og saman við, það að minnsta virknin í fæðunámi í júlí var á ósavæðinu í Hraunsfirði þar sem laxinn var að ljúka sjávargöngunni og þ.a. fannst engin fæða þar hjá siðgengnum laxi í september, sem var lengra kominn í kynþroska samanborið við snemmgenginn lax. Á sama tíma var þó á því svæði mjög mikið af hornsíli (*Gasterosteus aculeatus* L.) og töluvert af ufsa bæði á fyrsta og öðru aldursári.

Stórlaxar voru almennt minna í æti en smálaxar. Þetta getur m.a. tengst því að fæðunámshvegðun þessara fiska hafi verið mismunandi, t.a.m. í tengslum við kynþroska eða vegna þess að stærri bráð henti stórlaxinum betur, eins og góð magafylli þeirra stórlaxa sem komust í stóra síld gæti verið vísbending um. Athuganir á fæðumagni laxins með hliðsjón af kyni hans og uppruna sýndi ekki afgerandi mun út frá breytileika þessara þátta og sama var uppi á teningnum varðandi fjarlægð til sleppistaðar úr Hvalfirði. Í Jökulfjörðum hafði mismunandi kynþroskastig ekki áhrif á fæðunám hrygna. Athugun á fæðumagni út frá sjávarföllum gaf vísbendingu um að það væri meira á aðfalli en útfalli. Í Hvalfirði í júlí voru smálaxarnir, sem innihéldu fæðu, marktækt í lakari holdum en smálaxar sem höfðu tóman maga, þannig að næringarástand fisksins virðist hafa haft áhrif á matarlyst hans.

Lax á hrygningargöngu er jafnan lítið í æti öfugt við lax á fæðugöngu, þar sem algengt er að meirihluti laxins sé í æti. Upplýsingar frá fæðurannsóknum á beitarsvæði laxins á strandsævi við V-Grænland á tímabilinu ágúst - nóvember (1968-1970) sýndi að 82-97% laxanna voru í æti og með hliðsjón af heildaraflanum var meðalfæðuþyngdin á bilinu 4,8-11,4 g/kg lax. Samsvarandi gildi fyrir unglax í upphafi fæðugöngu í Breiðafirði voru 1,5-1,7 g fæðu/kg lax (Jóhannes Sturlaugsson 1994a). Lítið fæðunám laxa á strandsævi hér við land kemur heim og saman við upplýsingar frá athugunum sem gerðar voru á sama

árstíma við Skotland og Kanada (Fraser 1987; Lear 1972). Við Kanada voru gildin yfir meðalfæðuþyngd á mörgum stöðum á bilinu 0,2-1,3 g/kg lax þ.e.a.s. á svipuðu róli og þau sem fengust í okkar rannsókn en á sömu svæðum voru þó hlutfallslega fleiri laxar með tóman maga (73-98%). Þessi gögn frá Kanada sýna hinsvegar einnig undantekningar þessa, þegar lax hefur komist í mikið af loðnu, því þá fóru þessi gildi allt upp í 30,7 g/kg lax og fjöldi laxa með tóman maga var þá einungis á bilinu 1-17% af heildarfjöldanum.

Fæðumagn laxanna er í rannsóknum okkar vanmetið í tilvikum netaveiðanna, þar sem einhver melting verður hjá hluta laxins sem aflast sökum þess tíma sem liður á milli vitjana. Miðað við tíðni vitjana er hér ekki um stórvægilega skekkju að ræða, en jafnframt skal bent á að erlendar upplýsingar sem í er vitnað til samanburðar hafa sömu annmarka (neta- og línuveiði).

Fiskur var greinilega mikilvægasta fæða laxins og þar af voru fiskar af sandsílaætt mikilvægastir, sem endurspeglar hvernig sú bráð skarar hrygningargöngur laxins í tíma og rúmi. Framboð annarra fæðudýra laxins á svæðum nálægt fjöru er t.a.m. mun sveiflukenndara í tilvikum síldar og ljósátu. Þegar fæðudýrin eru skoðuð með hliðsjón af búsvæðum þeirra og út frá gönguhegðun laxins er í reynd ekkert sem kemur á óvart. Flest fæðudýranna sem um ræðir lifa í efstu lögum sjávar og hvað skýrust eru þau tengsl hjá sviflægum lirfum krabba og til gamans má einnig benda á að sú hegðun fjöruskera að æxlást í yfirborði sjávar getur í reynd verið ástæða þess að þeir voru étnir. Dýr, sem "gera út frá" botni, komu einnig fyrir sem fæða, líkt og marflær og marhnútur vitnuðu um, sem kemur til af því hve grunnt laxinn gengur.

Fjölbreytni fæðunnar hjá laxi sýnir að hann er tækifærissinni í fæðunámi sem er í reynd nauðsynlegur eiginleiki vegna þeirra fjölbreyttu aðstæðna sem mæta honum á langferðum hans. Því má segja að laxinn éti flest það sem að kjafti hans kemur, en hinsvegar ræðst virkni fæðunáms laxins að hluta til af stærð fæðudýranna sem í boði eru og samkvæmt athugunum, sem gerðar hafa verið, þá nær laxinn hámarksafköstum í fæðunámi sínu þegar fæðudýrin hafa breidd sem samsvarar í kringum 2% af lengd laxins (Wankowski 1979). Þegar þetta hlutfall milli stærðar fæðudýra og laxins er skoðað í okkar gögnum kemur í ljós að af þeim fæðugerðum sem komu við sögu þá hentuðu fiskar af sandsílaætt laxinum jafnan best. Hinsvegar kom jafnframt í ljós að laxinn náði umtalsverðri magafylli þótt fæðudýrin væru smá, en í þeim tilvikum er ljóst að þéttleiki þeirra hefur verið mikill. Samspil stærða fæðudýra sem hlutfalls af stærð laxins á þessu gönguskeiði, samsvarar vel niðurstöðum frá rannsóknum á fæðunámi laxaseiða í upphafi sjógöngu í Breiðafirði (Jóhannes Sturlaugsson 1994a). Á því skeiði var þó meira um að fæðudýrin væru hlutfallslega smærri samanborið við laxinn, en upplýsingar frá rannsóknum í Noregshafi sýndu sömu tilhneigingu en þar höfðu megin fæðugerðir smá- og stórlax, breidd sem samsvaraði 0,5-1,0% af lengd laxins (Nafnlaust 1983).

Þegar lítið er til helstu nytjategunda okkar er ljóst að laxinn heggur ekki stór skörð í þá stofna á leið sinni um strandsævið. Vegna göngutíma og gönguhegðunar laxa á hrygningargöngu er ólíklegt að þeir komist í tæri við seiði nytjastofna í miklum mæli, nema í undantekningartilvikum.

Í heild sýna rannsóknir okkar lítið fæðunám hjá laxi á hrygningargöngu nálægt fjöru við vesturströndina. Á þeirri slóð fer laxinn hratt yfir og tefur lítið við fæðunám sem nær lágmarki á ósasvæðunum. Vegna þessa hefur lax hverfandi áhrif á þær dýrategundir, sem hann étur á þessu gönguskeiði, þó svo að árlega sé um að ræða göngur 100-200 þúsund laxa, sem hver um sig ferðast með ströndinni í fáeina daga eða vikur.

Þakkarorð

Við rannsóknir þessar var aðstoð heimamanna á veiðisvæðunum ómetanleg. Í Hvalfirði byggðist sýnatakan að miklu leyti á vinnu hjónanna Sigurjóns Guðmundssonar og Kristínar Marisdóttur að Kirkjubóli og fá þau verðskuldaðar þakkir fyrir. Í Hraunfirði nutum við velvilja starfsmanna hafbeitarstöðvarinnar Silfurlax og fá þeir bestu þakkir fyrir greiðvikni sína. Í Aðalvík útveguðu "heimamenn" okkur aðstöðu og aðstöðuðu okkur á ýmsa lund, en hér ber sérstaklega að þakka þeim Hreini Jónssyni Sæbóli, Sveini Guðmundssyni í Þverdal og Friðriki Hermannssyni Látrum. Við veiðarnar í Jökulfjörðum var að hluta til gert út á happafleytunni Stapa ÍS, en skipstjóri hennar Hjörtur Bjarnason fær sérstakar þakkir frá okkur fyrir hjálp sína. Sumarliða Óskarsyni á Veidimálastofnun er þökkud hjálp við gerð mynda og Rúnar Ragnarsson á Vesturlandsdeild Veidimálastofnunar fær þakkir fyrir hreisturlestur. Í lokin viljum við þakka Ólafi Karvel Pálssyni, verkefnisstjóra fjölstofnarannsóknna Hafrannsóknastofnunar fyrir hans þátt.

Heimildir

- Fraser, P.J. 1987. Atlantic salmon, *Salmo salar* L., feed in Scottish coastal waters. Aquaculture and Fisheries Management. 18:243-247.
- Friðjón Már Viðarsson og Sigurður Guðjónsson. 1994. Rannsóknir á göngufiski í vatnakerfi Blöndu 1993. Veiðimálastofnun VMST-R/94009X. 29 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1996. Lax- og silungsveiðin 1995. Veiðimálastofnun VMST-R/96004. 21 bls.
- Hansen, L.P. og Pethon, P. 1985. The food of the Atlantic salmon, *Salmo salar* L., caught by long line in northern Norwegian waters. J. Fish. Biol. 26: 553-562.
- Hislop, J.R.G. og Youngston. 1984. A note on the stomach contents of salmon caught by long line north of the Faroe Islands in March, 1983. ICES. C.M. 1984/M:17. 5 bls.
- Jacobsen, J.A. og Hansen, L.P. 1996. The food of Atlantic salmon, *Salmo salar* L., north of the Faroe Islands. ICES. C.M. 1996/M:10. 21 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson. 1994a. The food of ranched Atlantic salmon postsmolts (*Salmo salar* L.) in coastal waters, W - Iceland. Nordic Journal of Freshwater Research. 69: 43-57.
- Jóhannes Sturlaugsson. 1994b. Vistfræði laxaseiða í Breiðafirði. Ugginn. 15:12-14.
- Jóhannes Sturlaugsson. 1995. Migration study of homing of Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in coastal waters W- Iceland: Depth movements and sea temperatures recorded at migration routes by data storage tags. ICES. C.M. 1995/M:17. 13 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson. 1998a. Rannsóknir á fari smá- og stórlaxa í Faxaflóa og undan sunnanverðu Reykjanesi 1991. Veiðimálastofnun. VMST-R/ (í vinnslu).
- Jóhannes Sturlaugsson. 1998b. Fæða smálaxa og stórlaxa á strandsævi. Veiðimálastofnun. VMST-R/ (í vinnslu).
- Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson. 1995a. Notkun mælimerkja við rannsóknir á gönguhegðun laxa á grunnsævi undan Vesturlandi. Veiðimaðurinn. 147: 26-39.
- Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson. 1995b. Postsmolts of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: II. The first days of the sea migration. ICES. C.M. 1995/M:15. 17 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson. 1995c. Postsmolts of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: III. The first food of sea origin. ICES. C.M. 1995/M:16. 18 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson. 1996. Depth movements of homing Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in coastal waters W- Iceland, in relation to environmental factors. Í: Ráðstefnuritinu "Fifth European Conference on Wildlife Telemetry", Strasbourg í Frakklandi 25. - 30. ágúst 1996. 1 bls.
- Jóhannes Sturlaugsson og Konráð Þórisson. 1997. Migratory pattern of homing Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in coastal waters W-Iceland, recorded by data storage tags. ICES. C.M. 1997/CC:09. 23 bls.
- Karlsson, L., Ikonen, E., Westerberg, H. og Sturlaugsson, J. 1996. Use of data storage tags to study the spawning migration of Baltic salmon (*Salmo salar* L.) in The Gulf of Bothnia. ICES. C.M. 1996/M:9. 16 bls.
- Konráð Þórisson og Jóhannes Sturlaugsson. 1995a. Postsmolts of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: I. Environmental conditions. ICES. C.M. 1995/M:10. 9 bls.
- Konráð Þórisson og Jóhannes Sturlaugsson. 1995b. Postsmolts of ranched Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Iceland: IV. Competitors and predators. ICES. C.M. 1995/M:12. 9 bls.
- Lear, W.H. 1972. Food and Feeding of Atlantic Salmon in Coastal Areas and over Oceanic Depths. ICNAF Research Bulletin. 9: 27-39.
- Lear, W.H. 1980. Food of Atlantic Salmon in the West Greenland-Labrador Sea Area. Rapp. Cons. int. Explor. Mer. 176: 55-59.
- McKeown, B.A. 1984. Fish migration. - Timber press, Portland Oregon. 224 bls.
- Nafnlaust. 1983. Action Cost 46 Mariculture. Rapport final 1980-1983. Commission des communes Europeennes. 94 bls.
- Reddin, D.G. 1985. Atlantic salmon (*Salmo salar* L.), On and East of the Grand Bank. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 6.: 157-164.
- Sigurður Már Einarsson. 1995. Merkingar laxaseiða í ám við Breiðafjörð. Veiðimálastofnun VMST-V/95010X. 8 bls.
- Wankowski, J.W.J. 1979. Morphological limitation, prey size selectivity, and growth response of juvenile Atlantic salmon, *Salmo salar*. J. Fish. Biol. 14: 89-100.
- Westerberg, H. 1984. Ultrasonic Tracking of Atlantic Salmon (*Salmo salar* L.) - I. Movements in Coastal regions. Drottningholm report. 60: 81-101.
- Þór Guðjónsson. 1953. Laxamerkingar 1947-'51. Veiðimaðurinn. 28: 7 bls.
- Þór Guðjónsson. 1970. The Releases and Returns of Tagged Salmon at Kollafjörður, Iceland. ICES. C.M. 1970/M:6. 6 bls.
- Þór Guðjónsson. 1988. Laxagöngur í úthafinu. Í Hafbeit (ritstj. Valdimar Gunnarsson). Útgefið af Veiðimálastofnun. Bls. 44-61.