

Fæða sjóbleikju í Langárósi

**Jóhannes Sturlaugsson
Sigurður Már Einarsson
og Vigfús Jóhannsson**

Veiðimálastofnun 1992 VMST-R/92021

Efnisyfirlit

bls

1.	Samantekt	1
2.	Inngangur	2
3.	Umhverfi Langáróss	2
4.	Framkvæmd	5
	4.1. Sýnataka	5
	4.2. Verklegr úrvinnsla	5
	4.3. Töluleg úrvinnsla	7
5.	Niðurstöður	8
6.	Umræða	23
7.	Lokaorð	31
8.	Þakkarorð	32
	Heimildaskrá	33
	Viðauki. I. Aðferðir við mat á vægi fæðugerða, virkni fæðunáms og á vexti bleikjanna - umræða.....	39
	Viðauki. II. Fæðunám bleikjanna í ljósi upplýsinga um fæðuframboð á ósasvæðum á Vesturlandi	42
	Viðauki III. Fæðuvistfræðileg tengsl sjóbleikjanna við aðra fiska í Langárósi.....	44

1. Samantekt

Fæðuhættir sjóbleikja (*Salvelinus alpinus* L.) voru kannaðir neðarlega í Langárósi í Borgarfirði sumarið 1987. Netaveiðar sýndu að bleikjurnar fylgdu sjávarföllum eftir og stunduðu fæðunám á fjörusævinu, frá því veiðar hófust í maí þar til síðla í júlí. Bleikjurnar voru að lengd á bilinu 9-37 sentimetrar og var uppistaða aflans smáar bleikjur.

Bleikjurnar voru eins (1+) til fjögurra (4+) ára gamlar. Tveggja ára bleikja var uppstaða bleikjanna og mjög lítið aflaðist af fiski sem var 1+ og 4+.

Kynjahlutfall bleikjanna var nálægt því að vera jafnt. Megnið af smábleikjunum (≤ 20 cm) voru hængar en stærri bleikjur voru flestar hrygnur.

Sjóbleikjurnar höfðu almennt stundað fæðunám af kappi en minnsta virkni í fæðunámi var í júní. Holdafar bleikja batnaði fram eftir sumri, utan það að stærri bleikjur sýndu fall í holdasstuðli í júlilok, á meðan smáfiskurinn var enn að bæta á sig holdum.

Fæða bleikjanna var aðallega botnlæg fæðudýr. Skordýr, einkum mýflugur komu fyrir í nokkru mæli síðla í maí og aftur í júlilok. Af sunddýrum kom aðeins fyrir eitt hornsíli (*Gasterosteus aculeatus* L.).

Af einstöku gerðum fæðudýra höfðu marflær (Amphipoda) mesta vægið en bleikjurnar átu einnig mikið af fjölburstungum (Polychaeta), tvívængjum (Diptera) og ögnum (Mysidacea).

Abstract

Food composition of Arctic charr was studied throughout the summer of 1987 in the Langárós estuary in Borgarfjord, W- Iceland.

The length interval of charrs was 9-37 cm, with small charr dominating. Age ranged from one years old fish (1+) to four years old fish (4+), but two year old fish dominated the catches.

Forage of charr were active trough summer but declined in June. Condition of fish improved during the study period with the exception of larger fish that showed decline in condition in late June.

Food of charr was predominantly benthic. Insects, manly diptera Imago, were eaten in considerable amounts in late May and July. The only nektonic prey type were sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.).

Amphipods were most important prey type, but the charr also preyed on polychaets, dipteras and mysids in considerable quantities.

2. Inngangur

Hérlendar athuganir á vistfræði göngufiska af ætt laxfiska (Salmonidae) hafa allt fram á síðustu ár takmarkast að miklu leyti við rannsóknir í ferskvatni. Sjávarhluti lífsferils þeirra hefur hin síðari ár almennt hlotið meira vægi í rannsóknum hérlendis sem erlendis, sem fer að hluta saman með sífellt meiri kröfum um aukna þekkingu á þáttum sem stjórna stofnstærð dýra.

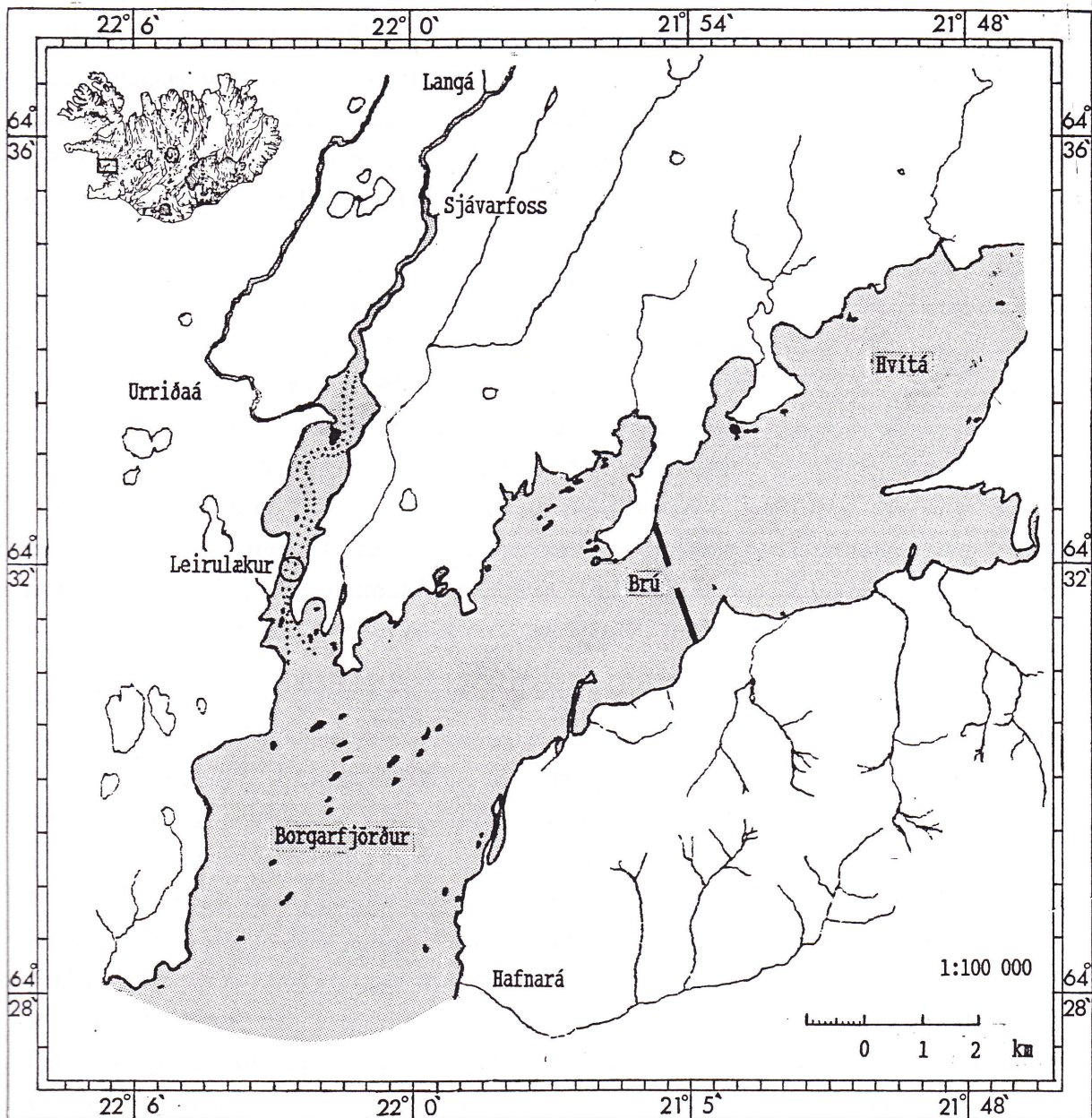
Árið 1987 í byrjun sumars hófst Veiðimálastofnun handa við beinar vistfræðiathuganir á laxfiskum í sjó (Vigfús Jóhannsson o. fl. 1988 og 1991; Jóhannes Sturlaugsson o.fl. 1991; Sigurður Már Einarsson o.fl. 1991). Athuganarsvæðið var Langárós, ós laxveiðiáanna Langár á Mýrum og Urriðaár á Mýrum. Markmiðið með rannsóknunum var að efla þekkingu á sjávarhluta lífsferla bleikju (*Salvelinus alpinus* L.), urriða (*Salmo trutta* L.) og lax (*Salmo salar* L.). Áhersla var lögð á að afla upplýsinga um göngumynstur, fæðunám og vöxt þessara fiska.

Fæðuhættir bleikja í Langárósi verða hér til umfjöllunar. Litið er á það hvaða bleikjur nýta sér neðsta hluta Langáróss til fæðuöflunar með því að athuga samsetningu hópsins með hliðsjón af tíma. Fæðunám þessara fiska er skoðað, einkum með hliðsjón af fæðudýrunum og búsvæðum þeirra.

3. Umhverfi Langáróss

Langárós er á Vesturlandi við norðanverðan Borgarfjörð (1. mynd), sem er eitt af stærstu ósasvæðum landsins (Sigurjón Rist 1990). Hvítá (1. mynd) er 77 km að lengd og er burðarás ferskvatnsstreymis í Borgarfjörð með meðalrennsli 190 m³/s (Sigurjón Rist 1990). Aðalstofnár Hvítár eru jökulár og sér þess stað í leir og malarkenndum botni Borgarfjarðar og litlu dýpi hans. Í innri hluta fjarðarins eru víðáttumiklar fjörur og 1-3 metra dýpi er þar ráðandi á meðalstórstraumsfjöru (Sjómælingar Íslands 1977).

Sjávarfalla gætir mikið í Borgarfirði, meðalmunur flóðs og fjöru er í Borgarnesi 4,09 metrar í stórstreymi en 1,99 í smástreymi (Háskóli Íslands 1988). Sjávarföll í Langárósi eru litlu minni sökum þess að mynni óssins er ekki þröngt. Fjörur Langáróss eru því víðfemar (1. mynd). Langárós er 7,5 km að lengd og 2,25 km² að flatarmáli og flokkast hann undir leirulón. Vegna aðstæðna í leirulónum er lagskipting seltu ólíkleg og rennsli ferskvatns ræður mestu um seltustigið sem jafnan lækkar eftir því sem innar dregur og sjávarstaða er lægri. Lífríki Langáróss bendir til þess að selta sé víðast meira en 25 prómill (Agnar Ingólfsson 1990).



Mynd 1. Uppdráttur af Borgarfirði. Veiðistöðin við Leirulæk í Langárósi er auðkennd með opnum hring. Punktalínur sem dregnar eru eftir Langárósi tákna efri mörk þangbeltis (samkvæmt Björgu Þorleifsdóttur o. fl. 1977). Myndin er dregin upp eftir uppdrætti Landmælinga Íslands (1:100.000), 1986.

Helstu vötn sem falla í Langárós eru Langá og Urriðaá (1. mynd). Langá og Urriðaá eru dragár sem báðar tengjast stöðuvatni. Meðalrennsli Langár var $8,12 \text{ m}^3/\text{s}$ samkvæmt 5 ára meðaltali árána 1975 og 1979 - 1982 (rennslisgögn Orkustofnunar) en rennsli Urriðár er margfalt minna.

Gögn yfir yfirborðshita sjávar rétt úti fyrir mynni Borgarfjarðar sýndu að sjávarhitinn var í lok maí $9,4 \text{ C}^\circ$ og í byrjun ágúst $12,5 \text{ C}^\circ$ (gögn Hafrannsóknastofnunar). Lofthiti sólarhringsins

var að meðaltali rétt rúmar 10 C° (lágmark = 0,9 °C og hámark = 18,8 °C) á því tímabili sem bleikjur veiddust á (gögn Veðurstofu Íslands). Vatnshiti dragáa á borð við Langá og Urriða sveiflast að mestu í takt við lofthita (Sigurjón Rist 1990), auk þess sem sveiflur í sjávarhita við landið tengjast lofthita náði (Sigfús Jónsson 1982). Innan sólarhringsins hefur verið meiri munur á sjávarhita á veiðsvæðinu vegna inngæslunar sólar heldur en almennt er á strandsævi, sökum víðfemis grunnra svæða og ferskvatnsáhrifa. Út frá þessum gögnum má áætla að sjávarhitinn í Langárósi hafi verið 8-14 C°

Líklegt er að sjóbleikjan sem veiðist í Langárósi sé aðeins að litlu leyti runnin úr vatnakerfi Langár og Urriðaár. Út frá tiltækum gögnum um fiskstofna Langár og Urriðaár (Árni Ísaksson 1984; Guðni Guðbergsson 1988, 1989, 1990, 1991b og óbirt gögn; Sigurður Már Einarsson 1987, 1988a, 1988b, 1989 og 1991) og því sem vitað er um líffræði sjóbleikja með hliðsjón af vetursetu þeirra (Sigurður Guðjónsson 1988; Sigurður Guðjónsson og Friðjón Már Viðarsson 1991; Friðjón Már Viðarsson 1987; Sigurður Már Einarsson o. fl. 1991; Tumi Tómasson 1989), þá er líklegt að hluti smærri sjóbleikjanna sem ganga í Langá og Urriða sé geldbleikja úr öðrum vatnakerfum á Borgarfjarðarsvæðinu. Þessi bleikja er aðallega úr Hvítárkerfinu, einkum efsta hluta þess (Sigurður Már Einarsson o.fl. 1991) en stærri sjóbleikjur hafa veiðst á stöng í Langá, sem bendir til að þar sé að hluta hrygningarfiskur, sem væri þá úr því árkerfi.

Rannsóknir á líffræði sjóbleikja í Borgarfirði sýndu að fyrstu bleikjurnar voru komnar út í sjó snemma í apríl og að síðustu geldbleikjurnar gengu ekki úr sjó fyrr en í byrjun vetrar Sigurður Már Einarsson o.fl. í undirbúningi). Almennt gilti að eldri og stærri bleikjur ekki síst hrygningarfiskar gengu fyrr í sjó og fyrr úr sjó en þær yngri. Silungsveiðar í net í Hvítá sýna að sjóbleikja er farin að ganga í ferskvatn til hrygningar og/eða vetursetu strax í júlí (Sigurður Már Einarsson og Rúnar Ragnarsson 1989). Frá Norðurlandi eru einnig upplýsingar um að þar séu fyrstu bleikjur einnig gengnar í sjó í apríl (Þór Guðjónsson 1991). Þær merkingar sem gerðar hafa verið á bleikjum úr vatnakerfi Hvítár benda til þess að fæðugöngur þeirra í Borgarfirði standi yfir í 6 - 8 vikur, sem svipar m.a. til gönguskeiðs sjóbleikja við Labradorstrendur Kanada (Dempsson og Kristofferson 1987). Af bleikjum sem merktar voru við Seleyri innar í Borgarfirðinum, endurheimtist ein samsúms í tilraunaveiðunum við Leirulæk í Langárósi 1987 (Sigurður Már Einarsson o.fl. 1991).

Könnun hefur verið gerð á fjörlífi Langáróss og reyndist það fremur fábreytt (Björg Þorleifsdóttir o. fl. 1977). Líklegt er að tegundafjölbreytni sé vanmetin þar sem að athuginin tók ekki til leiranna og var framkvæmd þegar komið var fram á vetur þegar athugunarsvæðin voru að hluta í klakaböndum. Dýrin sem fundust við athuginina tilheyrðu 11 tegundum sem töldust til eftirtaldrá hópa: Sniglar (Gastropoda), samlokur (Lamellibranchia), hrúðurkarlar (Cirripedia), fjörlýs (Jaera), þanglýs (Idotea), fjöruflær (Gammaridae), Dynamena, burstaormar (Polychaeta), fáburstungar (Oligochaeta og flatormar (Platyhelminthes). Fjölbreytni dýralífs jókst er nær sjó dró, enda tegundafjölbreytni oftast meiri í sjó og í ferskvatni en í ísöltu vatni.

4. Framkvæmd

4.1. Sýnataka

Veiðar á fiski voru stundaðar frá lokum maí til loka nóvember 1987 (tafla 2) undan bænum Leirulæk um 6,5 km frá efri mörkum Langáróss sem eru við Sjávarfoss (1. mynd).

Netin voru lögð samsett (2-3) í trossu ofan frá stórstraumsfjöruborði á lágflæði og höfð sem þverast á ströndina. Sá háttur var viðhafður við lagningu netanna að hengja enda þeirra upp á járnstaura sem reknir voru niður í leiruna, þannig að þau héldust betur klár um fallandann. Netið með smæsta riðlinum var jafnan landfast en netið með grófasta riðlinum fjærst landi. Vitjað var um lagnimar á fyrsta lágflæði eftir að þau voru lögð um leið og byrjaði að fjara undan þeim sem þýðir að þau lágu í u.þ.b. 12 klst. Sjávarföll voru nokkuð breytileg milli dagsetninga. Á þeim dagsetningum sem standa að baki fæðugögnunum var sjávarstaða á háflóði eftirfarandi: 26/5 (3,5m), 11/6 (3,6m), 6/7 (2,9m) og þann 22/7 (2,7m), (Sjómælingar Íslands 1986).

Við veiðarnar voru annars vegar notuð 30 m löng og 1,5 m djúp lagnet og hinsvegar voru notuð 30 m löng og 3 m djúp flotnet. Báðar netagerðirnar voru girnispíráðar (monofilament) net og voru möskvastærðir lagnetanna sem notuð voru frá 15,5 - 45,0 mm á legg (á milli hnúta) en möskvi flotnetanna var 10,5 mm. Möskvastærðir neta/trossa voru ekki þær sömu alla athugunardagana (2. tafla).

Allur fiskur var strax að vitjunum loknum mældur og metinn. Magar voru síðan teknir úr öllum aflanum svo og hreistur og kvarnir, nema í tilfellum sjávarfiska þar sem tekin voru hlutsýni. Magasýni voru tekin á þann hátt að magi var skorinn frá görn við magaportshringvöðva (pyloric spincter) og fjarlægður að meðtöldu vélindanu (esopharyngeal) sem skorið var frá við kok. Hér að aftan verður talað um þennan hluta meltingarvegarins til samans sem maga nema annað sé tilgreint. Magar voru strax settir í merкта rennilásapoka úr plasti, frystir og geymdir þar til fæðugreining fór fram.

4.2. Verklegr úrvinnsla

Fisklengd var mæld sem sýlingarlengd með nákvæmni upp á 1 millimetra, þyngd var mæld á óslægðum fiski með nákvæmni upp á 1 gramm. Aldur var lesinn af hvorutveggja hreistri og kvörnum. Umslög með hreistri og kvörnum fiska frá tveimur dagsetningum (11/6 og 6/7) töpuðust og auk þess megnið frá veiðunum 23/6, þannig að þeir fiskar standa ekki að baki aldursgögnunum. Kynþroski var ákvarðaður samkvæmt Dahl (1917). Samkvæmt því er talað um fisk sem hefur kynþroska einkenni kynkerfa (svilja-/hrognasekkja), sem kynþroska og sem verðandi hrygningarfisk. Fiskur sem er á kynþroskastigi 3 eða meira sýnir þannig kynþroska

einkenni, sem þýðir að hann hrygnir á hausti/vetri komanda eða að ári/árum eftir samfellda ferskvatnsdvöl (Johnson 1980).

Úrvinnsla magasýna hófst á því að magi var þýddur á petriskál og opnaður með langskurði. Magn fæðu var fyrst metið með því að leggja sjónrænt mat á fylli magans og gefa því einkunn í prósentum með 10% nákvæmni. Magar sem voru tómir eða innihéldu aðeins vott af fæðu (<5% fylli) fengu 0 sem einkunn fyllingarinnar. Lægsta fylling án þess að magi teldist einungis innihalda vott af fæðu var gefin einkunnin 5%. Hæsta fyllingarstig (100%) var troðfullur magi og hæsta fylling án þess að magi teldist troðfullur var gefin einkunnin 95% en önnur fyllingarstig hlupu á tugum, 10 - 90%.

Niðurstöður varðandi fæðu bleikjanna byggjast eingöngu á mögum með 5% fylli eða meira, því margar með minna en 5% fylli eru skilgreindir tómir. Ef magarnir sem unnið var með innihéldu það lítið magn af fæðugerð að það var ekki metanlegt með þeirri matsaðferð sem hér var notuð (<5% af magafyllinni), þá var fæðugerðin flokkuð sem viðbit. Nýyrðið viðbit sem reyndar á sér skyldar rætur í íslenskri tungu, höfðar hér til þess að fiskurinn hafi étið fæðugerðina í litlu magni með annarri/öðrum fæðugerðum. Fæðugerð sem finnst í sambærilegu magni í tómunum maga er hér hinsvegar flokkuð sem vottur af fæðu sé hennar getið.

Votvigt fæðu (magainnihalds) var mæld með vog er hafði nákvæmni upp á 1/10 úr grammi. Að þyngdarmælingu lokinni var magainnihaldinu dreift á petriskál, hún fyllt að hluta af vatni og fæðan greind undir víðsjá sem gaf möguleika á 500 faldri (10 x 50) stækkun. Jafnhliða greiningum voru fæðudýr talin og sett í aðskild merkt sýnaglös með 75% ísópropanóllaun. Fæðan var flokkuð niður í 17 gerðir, þar af voru 15 gerðir fæðudýra og tvenns konar óæti (10. mynd).

Hlutföll fæðugerðanna af heildarrúmmáli fæðu hvers maga var ákvörðuð á eftirfarandi hátt. Sýnaglös mismunandi fæðugerða var raðað upp hlið við hlið og síðan var rúmmtak þeirra mælt og/eða metið. Fyrst voru fæðudýr hrist létt saman þannig að þau sem voru í einhverju magni sátu í glasinu í kökk sem náði frá botni þess. Miðað var við efra borð súlu þess fæðukökks þegar hlutur fæðugerðarinnar var mældur og var hæð súlunnar frá botni mæld í millimetrum. Hluti matsins fólst í því að ákvarða hvenær mismunandi fæðugerðir væru í sambærilega þéttum kökk í sýnaglösunum. Það mat gekk greiðlega þar sem að fæðudýrin féllu á móta vel að hvort öðru sakir jafnrar smæðar sinnar. Sú leið að mæla fyrirferð fæðugerðanna á þennan hátt til að auka nákvæmnina í ákvörðun á rúmmálshlut fæðugerða var ekki alltaf fær.

Í einstöku tilfellum þegar engin eða einungis ein fæðugerðanna var mælanleg á þennan máta, var ákvörðun á rúmmálshlutdeild fæðugerðanna byggð á sjónmati einu saman.

4.3. Töluleg úrvinnsla

Hlutfallið milli lengdar og þyngdar fisks lýsir holdafari hans. Hér verður hlutfallslegur holdastuðull (K_{hlut}) notaður sem mælikvarði á holdafar bleikjanna (Bagenal og Tesch 1978).

Hér var hlutfallslegur holdastuðull reiknaður fyrir ókynþroska bleikjur á þremur dagsetningum. Fyrir athugunartímabilið í heild var hlutfallslegur holdastuðull reiknaður fyrir allar ókynþroska bleikjur, ókynþroska hænga, ókynþroska hrygnur, kynþroska fisk og bleikjurnar í heild.

Við úrvinnslu fæðugagnanna voru annars vegar reiknuð út gildi sem eru mælikvarðar á virkni fæðunámsins (fæðumagnið) og hinsvegar gildi sem gefa til kynna mikilvægi fæðugerðanna.

Mælikvarðar á virkni fæðunámsins eru hér þrjú. Magafylli er notuð svo og hlutfall fæðuþyngdar af fiskþyngd ($100 \times \text{fæðuþyngd} / \text{fiskþyngd}$), (Hureau 1969 sjá Herbold 1986) sem hér eftir verður nefnt fæðufisk hlutfall. Hlutfallið á milli fiska sem innihéldu fæðu og fiska með tóman maga var einnig notað sem mælikvarði á fæðunám bleikjanna.

Mikilvægi fæðugerðanna var reiknað út frá skráðum gildum á þrjú vegu (liðir A-C) og síðan voru þær niðurstöður notaðar til að reikna út hlutfallslegt mikilvægi (liður D).

- A) Rúmmál (%) fæðugerðarinnar (V) sem hlutfall af heildarrúmmáli fæðugerða, það er að segja meðalrúmmál.
- B) Fjöldi fæðudýra (%) af ákveðinni fæðugerð (N) sem hlutfall af heildarfjölda fæðudýra.
- C) Hlutfall (%) fiska með fæðu sem innihéldu fæðugerðina (F).
- D) Stuðull hlutfallslegs mikilvægis fæðugerða (S.H.M) þar sem $S.H.M. = F\%(N\% + V\%)$, (t.d. Cailliet o.fl. 1986; Hyslop 1980; Kolding og Bergstad 1988).

Til glöggvunar á því hvaða fæðugerðir komu fyrir sem viðbit og hversu oft þá var reiknað út hlutfall (%) fiska þar sem fæðugerðin kom fyrir sem viðbit (<5% af fæðunni).

Fæðugerðirnar voru að endingu flokkaðar saman út frá búsvæðum sínum og heildarvægi allra fæðudýra frá hverju búsvæði fundið út frá rúmmáli, fjölda, tíðni og stuðli hlutfallslegs mikilvægis.

5. NIÐURSTÖÐUR

Margar fisktegundir nýta sér búsvæðið Langárós (tafla 1) en dvelja í mörgum tilvikum ekki þar nema á ákveðnum aldursskeiðum, hluta af árinu og/eða þegar hásjávað er.

Heildarbleikjuveiði rannsóknaveiðanna við Leirulæk í Langárósi var 199 fiskar. Annar afli sem fékkst við Leirulæk samanstóð af sjóbirtingum (33 stk), laxaseiðum (24 stk) og sjávarfiskum (172 stk) og því var heildaraflinn 428 fiskar. Sjávarfiskarnir sem veiddust við Leirulæk voru skarkoli, sandkoli, ufsi og marhnútur (tafla 1).

Tafla 1. Fisktegundirnar sem veiddust eða komu fyrir sem fæða annarra fiska, á 3 stöðvum í Langárósi 1987. Fjöldi fiskanna er tiltekinn, lengdir þeirra og aldur í árum og sýnilegur sumarvöxtur auðkenndur (+). Sjávarfiskarnir eru flokkaðir saman út frá búsvæðum sínum samkvæmt Gunnari Jónssyni (1972 og 1983).

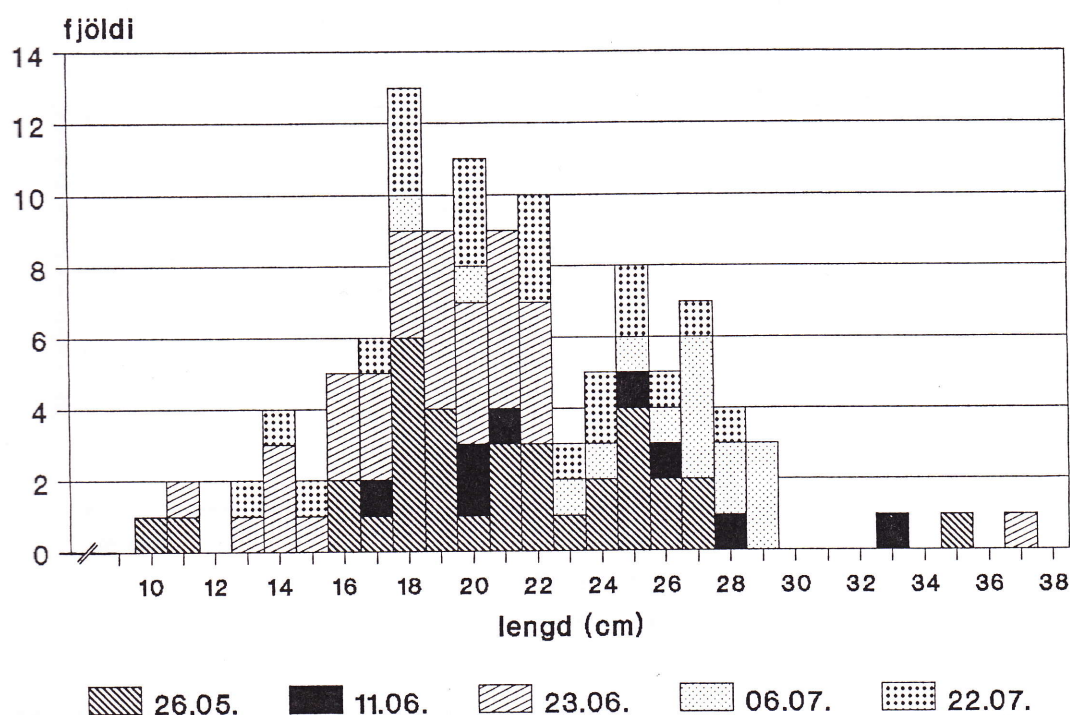
Fisktegundirnar og þeir hópar sem þær eru flokkaðar í, út frá búsvæðum þeirra	Fjöldi		Lengd	Aldur
	stk	(%)	(cm)	ár
Uppsjávarstrandfiskar (pelagísk -neretískir):				
Síld (<i>Clupea harengus</i> L.)	17	3	10-17	1+, 2+
Sandsíli og marsíli (<i>Ammodytes-Marinus</i> Raitt) (<i>Ammodytes-Tobianus</i> L.)	Fundust í fæðu		7-11	1+, 2+
Grunnbotnfiskar (Sublittoral):				
Ufsi (<i>Polachius virens</i> L.)	22	3	14-22	
Fjörufiskar (Littoral):				
Skarkoli (<i>Pleuronectes platessa</i> L.)	100	16	8-31	
Sandkoli (<i>Limanda limanda</i> L.)	7	11	14-29	
Marhnútur (<i>Myoxocephalus scorpius</i> L.)	1	<1	31	
Ferskvatnsfiskar:				
Bleikja (<i>Salvelinus alpinus</i> L.)	267	42	9-39	1+ -4+
Urriði (<i>Salmo trutta</i> L.)	59	9	12-39	3+ -5+
Lax (<i>Salmo salar</i> L.), seiði:náttúruleg + úr eldi	100	16	9-17	1+ -3+
Hornsíli (<i>Gasterosteus aceluatus</i> L.), líka fjörufiskar	Fundust í fæðu			

Bleikjuaflinn er settur fram í töflu 2 með hliðsjón af veiðiátaki. Í töflunni sést að sjóbleikjur veiddust frá því síðla í maí fram í endaðan júlí en veiddust ekki síðla í ágúst og nóvember.

Bleikjurnar sem veiddust voru að jafnaði smáar. Þannig voru 109 bleikjur minni en 30 cm að lengd, af þeim 112 sjóbleikjum sem fæðugögnin byggja á (2. mynd). Smæstu bleikjurnar sem veiddust við Leirulæk, voru á milli 9 og 10 cm langar og stærsta bleikjan var 37 cm að lengd. Þyngd bleikjanna var 7-628 grömm og voru þær 107 grömm að meðaltali (staðalfrávik 83 g).

Tafla 2. Veiðiátak og bleikjuafli í tilraunaveiðum við Leirulæk í Langárósi 1987. Þar sem ekki voru notaðar staðlaðar netatrossur þá byggjast tölur yfir meðalfjölda bleikja sem veiddust í hvern riðil, á þeim dagsetningum sem sýnt var að bleikja var á svæðinu og því standa veiðarnar í ágúst og nóvember ekki að baki þeim.

Bleikjuaflinn (fjöldi og lengdir fiska) út frá dagsetningum veiða og möskva- stærð neta (mm). Á hverri dagsetningu er eitt net með hverja möskvastærð										
Dags.	Athugunarþættir	10,5	15,5	18,5	20,0	25,0	30,0	40,0	45,0	Alls
26. maí	Bleikjufjöldi	3	3	27						33
	Lengd (cm)	10-26	16-18	17-27						10-27
2. júní	Bleikjufjöldi	3								3
	Lengd (cm)	10-12								10-12
3. júní	Bleikjufjöldi	5	17	23						45
	Lengd (cm)	9-24	16-27	16-29						9-29
5. júní	Bleikjufjöldi		1	4				0		5
	Lengd (cm)		17	20-29						17-29
11. júní	Bleikjufjöldi		4	4				1		9
	Lengd (cm)		25-35	17-21				33		17-35
23. júní	Bleikjufjöldi		9	22					11	41
	Lengd (cm)		11-17	16-37					18-21	11-37
6. júlí	Bleikjufjöldi			15						15
	Lengd (cm)			18-39						18-39
7. júlí	Bleikjufjöldi		11	7		5			2	25
	Lengd (cm)		14-18	22-28		19-24			25-27	14-28
22. júlí	Bleikjufjöldi		4	14			4			22
	Lengd (cm)		13-18	17-28			20-25			13-28
21. ágúst	Bleikjufjöldi	0					0		0	0
	Lengd (cm)									
20. nóv- ember	Bleikjufjöldi				0					0
	Lengd (cm)									
Allar	Netafjöldi	4(3)	7	8	1(0)	1	2(1)	2	3(2)	28
	Bleikjufjöldi	11	49	116	0	5	4	1	13	199
	Meðalfjöldi/net	4	7	15		5	2	1	7	8
	Lengd (cm)	9-26	11-35	16-37		19-24	20-25	33	18-27	9-37

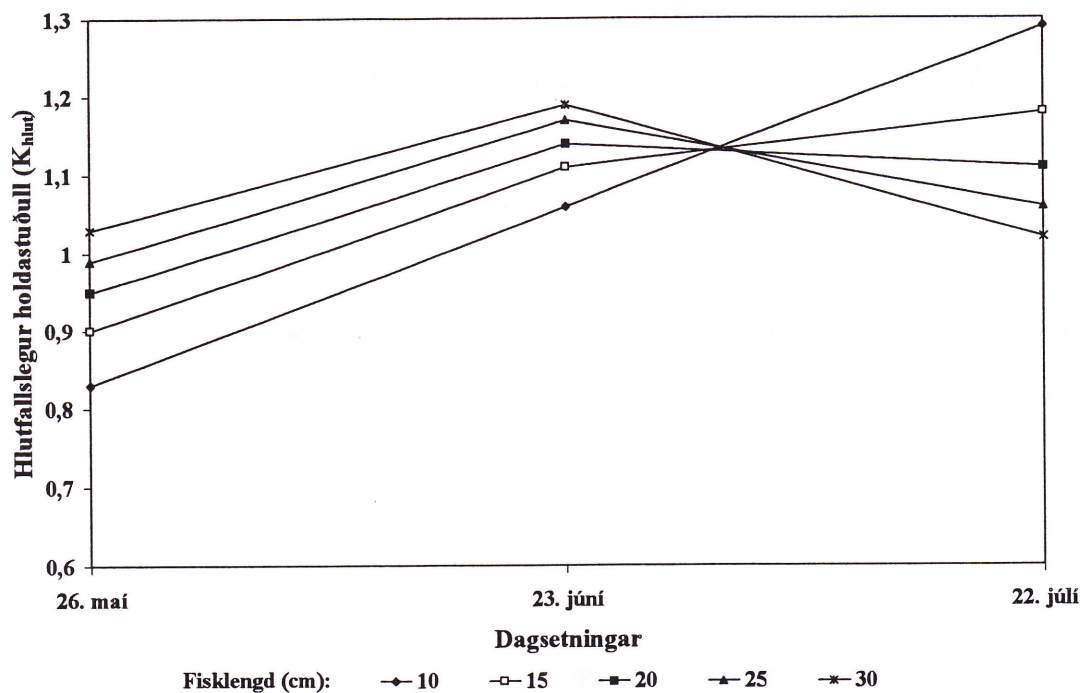


Mynd 2. Lengdardreifing sjóbleikjanna sem veiddust við Leirulæk í Langárósi á þeim dagsetningum sumarið 1987 sem fjallað er um með hliðsjón af fæðu bleikjanna.

Bleikjur sem virtust ætla að hrygna á komandi hausti/vetri voru 8% aflans og voru þær með svipað holdafar og ókynþroska bleikjur. Hrygnur voru í ámóta holdum og hængar sem þó voru að jafnaði lítillega vænni (tafla 3).

Tafla 3. Útreikningar línulegrar aðhvarfsgreiningar þyngdar og lengdar á bleikju sem veidd var við Leirulæk í Langárósi 1987. (n=fjöldi; b=hallatala; log a=fasti og r=fylgnistuðull).

Bleikjuhóparnir	n	b	log a	r
Ókynþroska 26. maí	33	3,20	-2,283	0,99
Ókynþroska 23. júní	34	3,11	-2,085	0,99
Ókynþroska 22. júlí	21	2,78	-1,668	0,98
Ókynþroska -heild	97	3,05	-2,044	0,97
Kynþroska -heild	15	3,08	-2,052	0,98
Allir hængar	58	3,14	-2,150	0,99
Allar hrygnur	54	3,05	-2,046	0,98
Allar bleikjurnar	112	3,08	-2,084	0,99



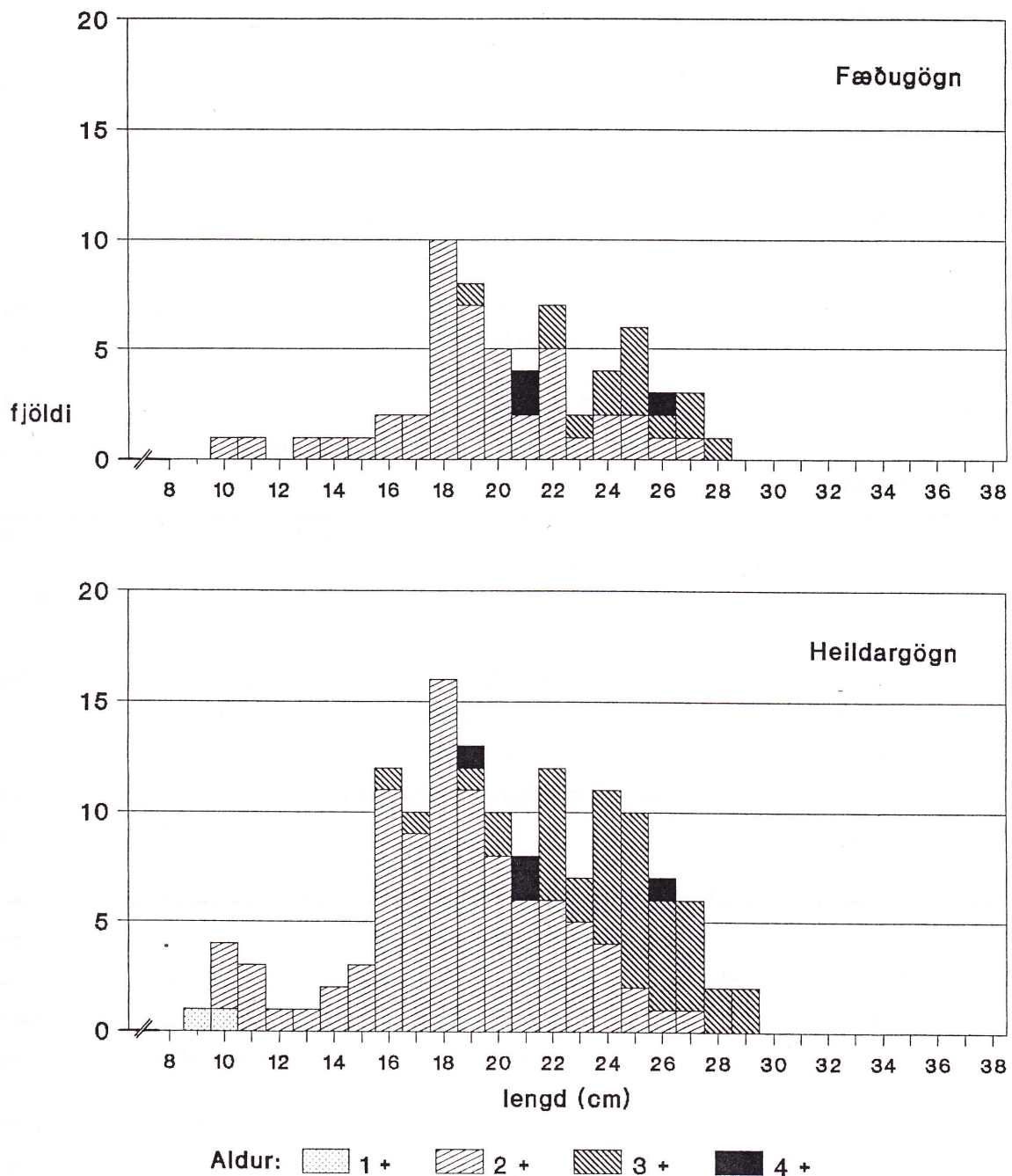
Mynd 3. Hlutfallslegur holdastuðull (K_{hnut}) bleikja sem veiddar voru í Langárósi dagana 26. maí, 23. júní og 22. júlí 1987.

Samanburður á stærð 2ja ára bleikja sýnir að frá því um mánaðarmótin maí-júní og fram í júlí hafa bleikjur af þeim árgangi að meðaltali lengst um 2cm (13%) og þyngst um 30g (52%) (tafla 4). Þetta þýðir að dagvöxtur bleikjanna hefur á tímabilinu verið 1,2% í þyngd og 0,3% í lengd ef dagafjöldi tímabilsins er látinn ná frá miðju fyrra veiðitímabilsins fram á mitt það síðara.

Tafla 4. Samanburður á þyngd og lengd 2ja ára bleikja sem veiddust í byrjun rannsóknaveiðanna (N=47) og í lok þeirra (N=39). Meðaltalsgildunum fylgja staðalfrávik þeirra ().

Athugunarþáttur	Veiðitímabil	Meðaltal	Miðgildi	Lágmark	Hámark
Þyngd (g)	26/5-5/6	56 (26)	55	7	133
	7/7-22/7	85 (46)	82	22	186
Lengd (g)	26/5-5/6	17,3 (3,3)	18,0	9,6	24,5
	7/7-22/7	19,5 (3,8)	19,5	13,0	26,5

Uppistaða bleikjuafans voru 2ja ára fiskar, 3ja ára fiskar voru um fjórðungur aflans auk þess komu fyrir 1 árs og 4 ára bleikju (tafla 5 og 4. mynd). Lestur kvarna og hreisturs leiddi í ljós að hluti bleikja á aldrinum 2- 4 ára hafði áður gengið til sjávar, einu sinni eða oftar.



Mynd 4. Aldur sjóbleikjanna sem veiddust undan Leirulæk í Langárósi sumarið 1987 með hliðsjón af lengd þeirra. Aldursdreifing bleikjanna er hvorutveggja sýnd fyrir fiskana sem standa að baki fæðugögnunum og heildargögnunum.

Tafla 5. Fjöldi og aldur, bleikjanna sem voru aldursgreindar úr bleikjuaflanum sem stendur á bak við fæðugögnin og heildardargögnin frá Leirulæk sumarið 1987.

Bleikjuafli varðandi:	Fjöldi aldursgreindra /heild	<u>Aldurssamsetning bleikjuaflans</u>			
		1+	2+	3+	4+
Fæðugögn	62/112 (55%)		72%	23%	5%
Heildargögn	141/199 (71%)	1%	66%	30%	3%

Hængar og hrygnur sjóbleikjanna eru í nokkuð jöfnu mæli við Leirulæk (tafla 6 og 5. mynd).

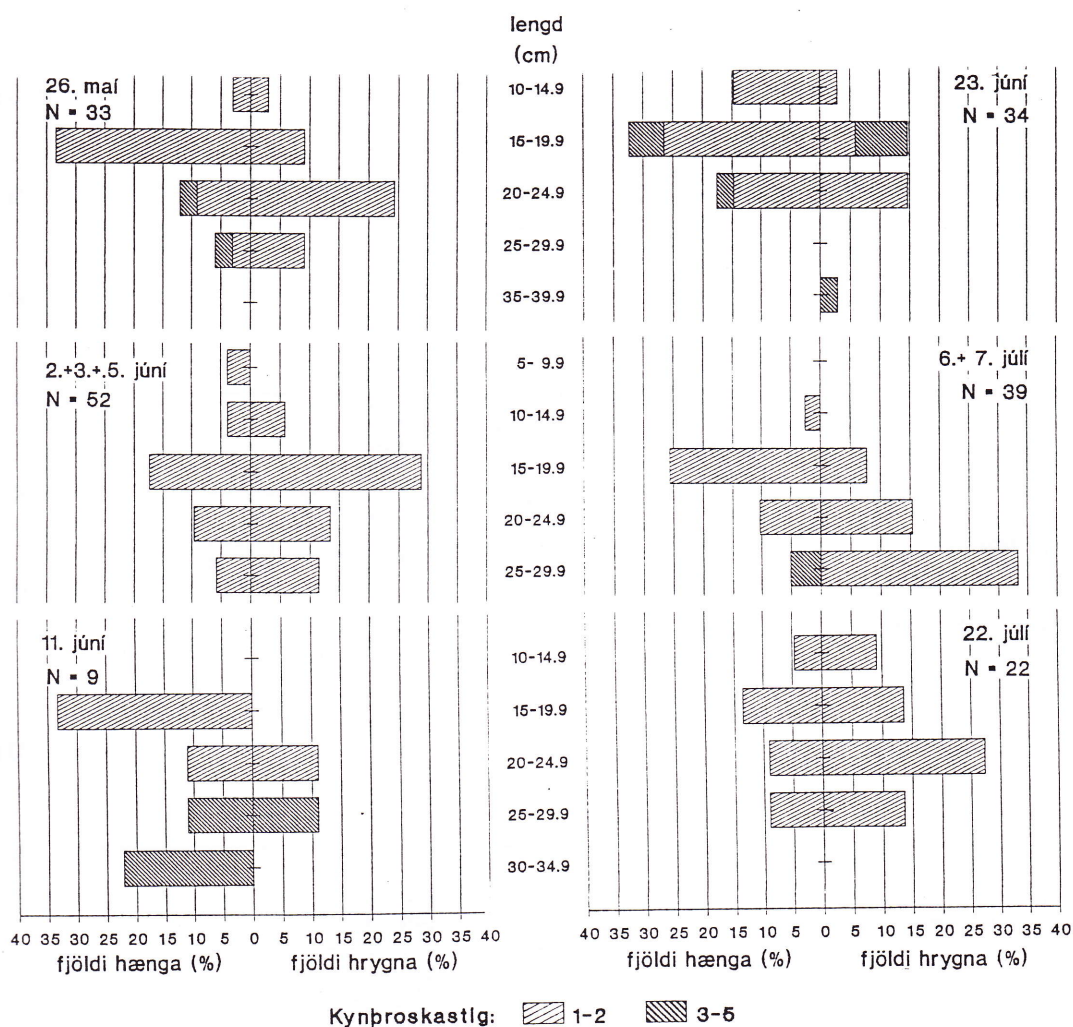
Tafla 6. Fjöldi, kyn og kynþroskastig bleikjanna sem voru kyngreindar úr bleikjuaflanum sem stendur á bak við fæðugögnin og heildardargögnin frá Leirulæk sumarið 1987.

Bleikjuafli varðandi:	Fjöldi kyngreindra /heildarfjölda	<u>Kyn og kynþroskastig</u>				<u>Kynjahlutfall</u>
		Hængar		Hrygnur		Hængar/Hrygnur
		1-2	3-5	1-2	3	
Fæðugögn	112/112 (100%)	50	10	47	5	60/52 = 1,2
Heildargögn	190/199 (95%)	83	10	92	5	93/97 = 1,0

Sjóbleikjur sem virðast ætla að hrygna á sama ári veiðast fyrst í maí en í júlí koma þær vart fyrir (5. mynd). Verðandi hrygningarfiskar voru fáir og hlutfallslega fleiri hjá hængum en hrygnum. Smáar hrygnur (≤ 20 sm) veiddust sem virtust verðandi hrygningarfiskar af lengd hrognasekkja þeirra að dæma, þeim kynþroska ber að taka með vara þar sem hrognasekkirnir voru að öðru leyti lítt þroskaðir.

Hængar í stærri kantinum voru hlutfallslega fleiri kynþroska heldur en smáhængar, auk þess sem stærri hængarnir voru almennt komnir lengra áleiðis í kynþroskanum (5. og 6. mynd). Kyngreining samhliða mati á kynþroska leiddi einnig í ljós að aðeins 2 bleikjur höfðu sýnilega hrygnt áður. Það voru þriggja ára hængar sem voru 22 og 24 sentimetrar að lengd og sýndu þeir engin merki þess að þeir myndu hrygna það árið.

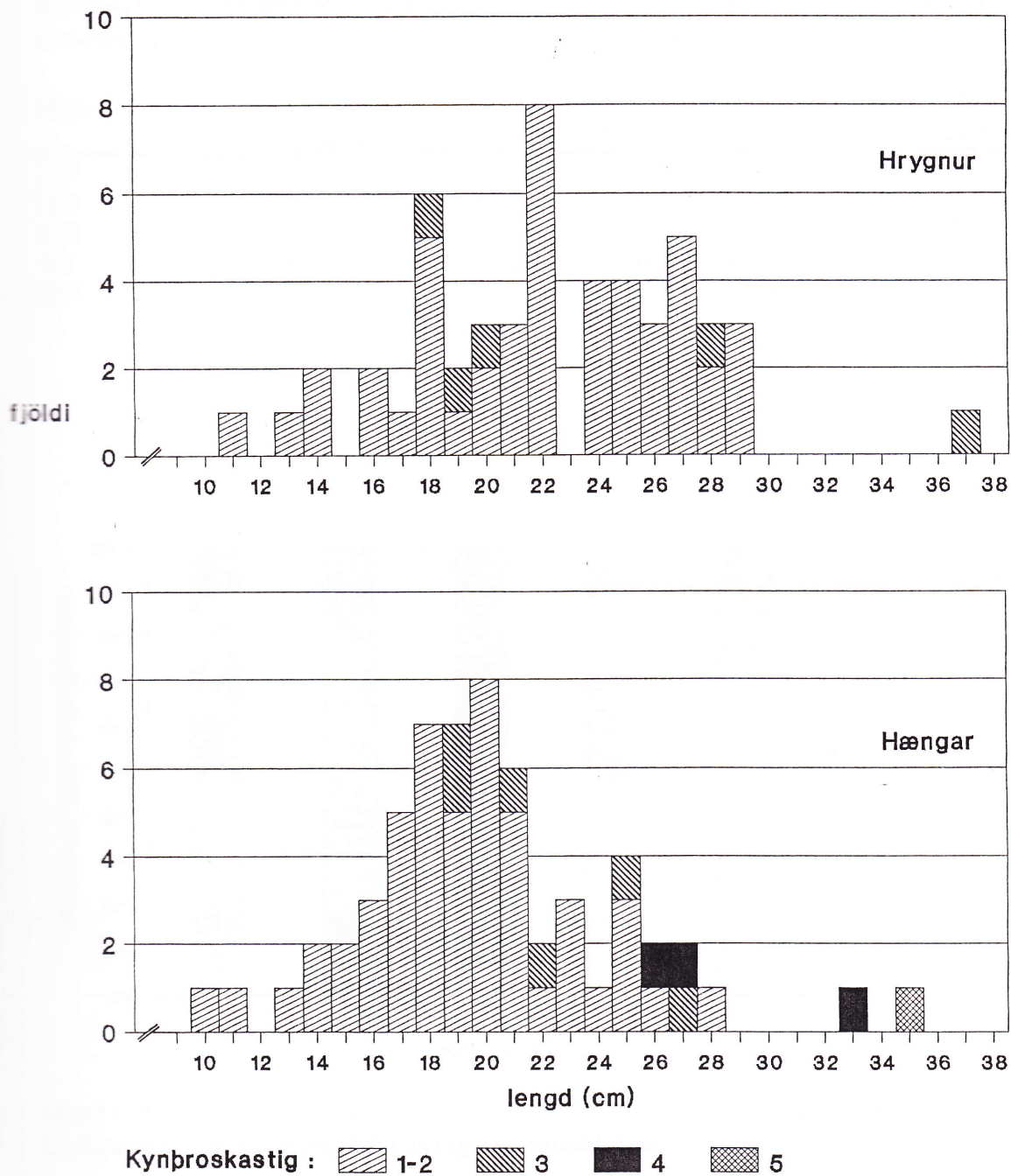
Bleikjurnar sem standa að baki fæðugögnunum skiptast í tvö horn þegar þær eru skoðaðar út frá lengd þeirra með hliðsjón af kyni (5. og 6. mynd). Þannig var hlutur hænga helmingi meiri en hrygna hjá smábleikjunum (≤ 20 cm) en þessu er síðan öfugt farið hjá stærri sjóbleikjum (5. og 6. mynd). Fæðunám verðandi hrygningarfisks var ekki frábrugðið fæðunámi geldfisks.



Mynd 5. Hlufallslegur fjöldi hænga og hrygna sjóbleikja við Leirulæk í Langárósi með hliðsjón af dagsetningum og kynþroska.

Sjóbleikjurnar eru allar í æti þegar veiðar hefjast síðla í maí og það miklu. Samkvæmt fæðumagni, dalar síðan fæðunám bleikjanna þegar líður á sumarið (tafla 7 og 7. mynd).

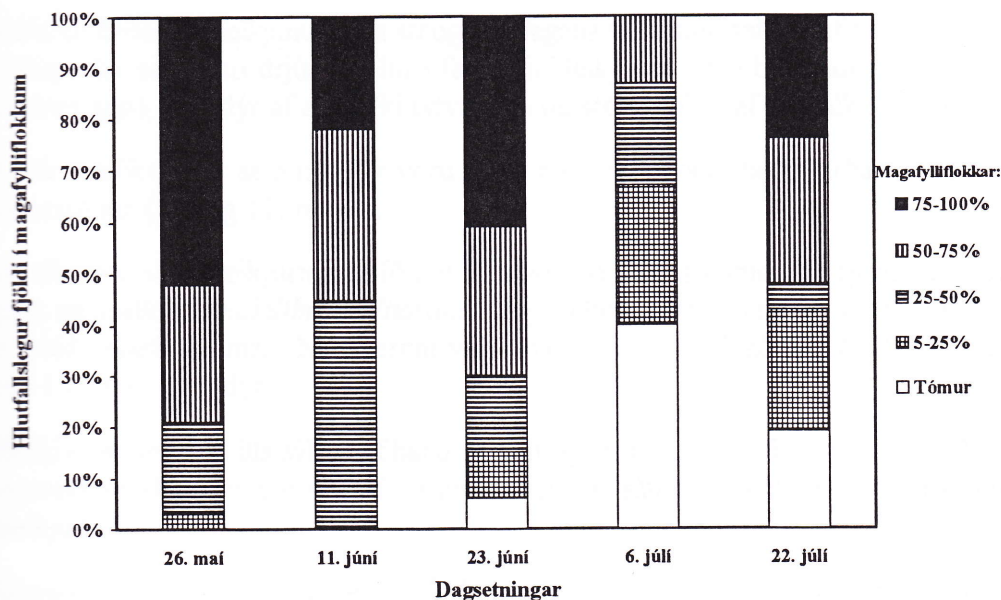
Samband fæðuþyngdar við stærð bleikjanna var hámarktækt, bæði út frá fisklengd ($r = 0,51$ þar sem $y = 8,55 + 0,07x$) og út frá fiskþyngd ($r = 0,39$ þar sem $y = 10,3 + 0,05x$).



Mynd 6. Kyn og kynþroski sjóbleikjanna sem veiddust við Leirulæk í Langárósi sumarið 1987 og standa að baki fæðugögnunum.

Tafla 7. Virkni fæðunáms bleikjanna sem veiddust við Leirulæk í Langárósi með hliðsjón af dagsetningum. Mælikvarðarnir eru annars vegar fjöldi bleikja sem voru í æti og þeirra sem voru án fæðu, hinsvegar gefur magafylli fiskanna og fæðufisk hlutfallið mynd af fæðumagninu og dreifingu þess.

Dags.	Heildar -fjöldi	Fjöldi án fæðu	Magafylli (%)		Fæðuþyngd/Fiskþyngd (%)			
			Meðaltal	Miðgildi	Meðaltal	Miðgildi	Hámark	Lágmark
26/5	33	0	67 (27)	80	2,3 (1,1)	2,3	6,2	1,0
11/6	9	0	54 (26)	50	1,2 (0,5)	1,0	1,9	0,5
23/6	34	2	65 (26)	60	1,9 (0,7)	1,7	3,7	1,0
6/7	15	6	31 (21)	30	0,8 (0,5)	0,7	2,0	0,2
22/7	21	4	53 (33)	60	1,5 (0,9)	1,4	3,3	0,3



Mynd 7. Magafylli sjóbleikja við Leirulæk í Langárósi, athugunardagana sumarið 1987. Bleikjurnar eru flokkaðar eftir fyllingarstigi í ofangreinda fimm flokka.

Út frá fæðumagni að dæma, þá stóðu smábleikjurnar sig best í fæðunáminu að jafnaði en virkni fæðunáms stærstu bleikjanna var mun lakara (tafla 8).

Tafla 8. Virkni fæðunáms bleikjanna sem veiddust við Leirulæk í Langárósi með hliðsjón af fisklengd (stærðahópum). Mælikvarðarnir eru annars vegar fjöldi bleikja sem voru í æti og þeirra sem voru án fæðu, hinsvegar gefur magafylli fiskanna og fæðufisk hlutfallið mynd af fæðumagninu og dreifingu þess.

Lengd Heildar (cm)	Heildar -fjöldi	Fjöldi án fæðu	Magafylli (%)		Fæðuþyngd/Fiskþyngd (%)			
			Meðaltal	Miðgildi	Meðaltal	Miðgildi	Hámark	Lágmark
10-14,9	11	0	64 (24)	60	1,8 (0,4)	1,8	2,4	1,2
15-19,9	41	1	62 (28)	60	2,2 (1,1)	2,0	6,2	0,6
20-24,9	34	1	60 (32)	60	1,6 (0,8)	1,5	3,2	0,3
25-29,9	22	8	47 (28)	50	1,1 (0,7)	0,8	2,4	0,2
30-34,9	4	2	60 (42)	60	1,1 (0,8)	1,1	1,7	0,5

Ráðandi fæða hjá bleikjunum alla athugunardagana voru stórkraubar af ættbálki marflóa. Aðrar fæðugerðir sem áttu drjúgan hlut í fæðu sjóbleikjanna voru burstaormar af tegundum skera (*Neires spp*), skordýr af ættbálki tvívængja og stórkraubar af ættbálki agna (8. og 9. mynd).

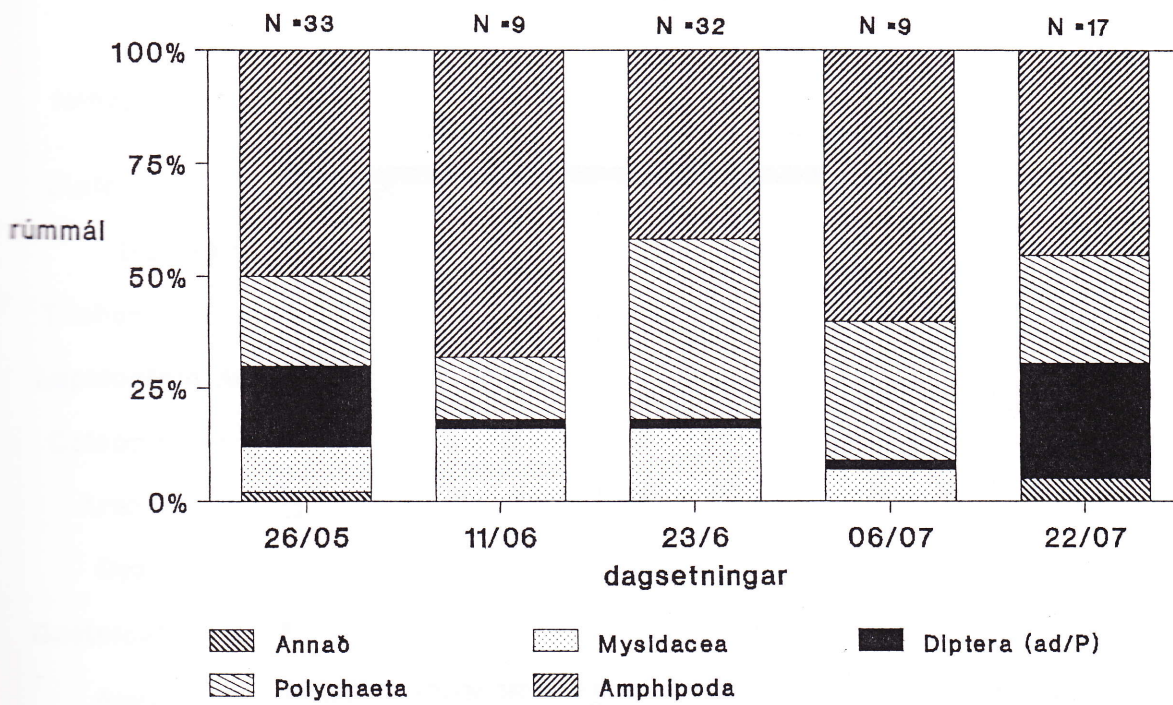
Aðrir mælikvarðar sem notaðir voru til að meta mikilvægi fæðugerðanna gefa samhljóðandi niðurstöður (10. og 11. mynd).

Marflærnar sem bleikjurnar höfðu étið, tilheyrðu flestar tegundum fjörumarflóa (*Gammarus spp*), en ósafló (*Pseudalibrotos litoralis* Kroyer) kom einnig fyrir og var t.a.m. 3% (158/5309) af fjölda marflóa í maí. Marflærnar voru mjög mismunandi að stærð allt frá örsmáum dýrum upp í 25 mm löng dýr.

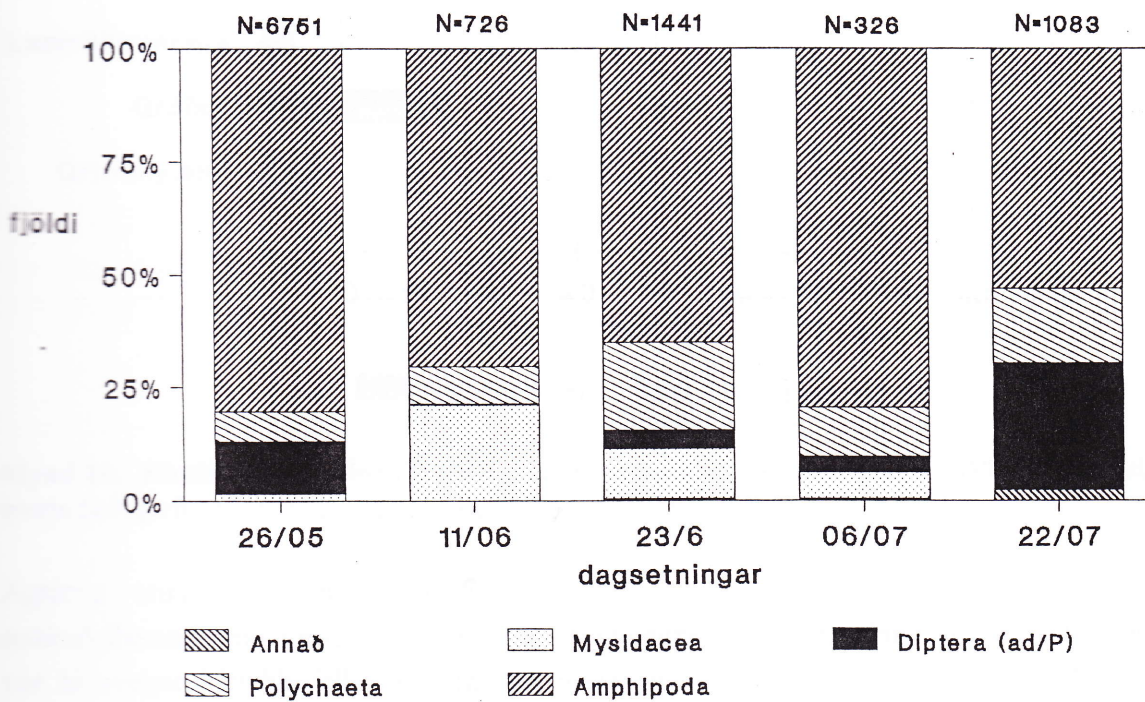
Bleikjurnar voru oft illa sýktar af bandormum og reyndust þeir fáu sem athugaðir voru tilheyra tegundinni *Dyplocotyle olrikii*. Bandormalirfur sáust í marflóm sem étnar höfðu verið af bleikjunum.

Skerarnir höfðu mesta hlutdeild síðla í júní (8., 9. og 10. mynd). Þessir burstaormar voru allt upp í 10 cm löng dýr en almennt voru þeir nokkru minni.

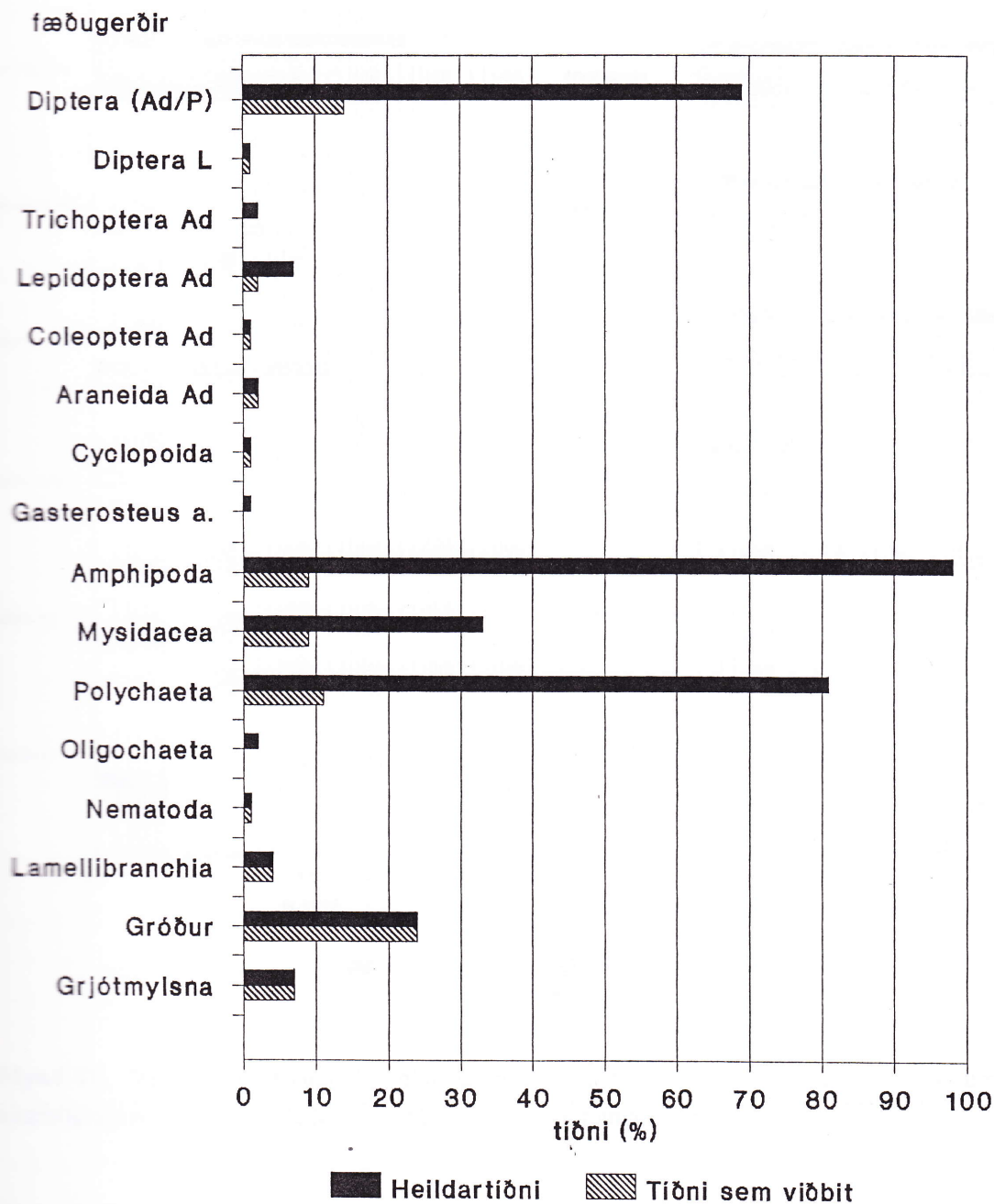
Af tvívængjunum voru flugur af ætt Nematocera nær allsráðandi og var þar nær eingöngu um að ræða Imago stig mýsins. Mýlirfur komu einnig fyrir í fæðunni sem viðbit. Mest var hlutdeild mýsins í fæðunni, síðla í maí og júlí (8., 9. og 10. mynd). Algeng lengd mýflugnanna var dæmigerð fyrir þessar flugur, 6-9 mm og mesta breidd dýranna var 2-3 mm.



Mynd 8. Meðalrúmmál fæðugerða sjóbleikjanna við Leirulæk í Langárósi, sumarið 1987 út frá dagsetningum veiða. Fæðuhópurinn annað samanstendur af: Trichoptera, Oligochaeta og Lepidoptera.



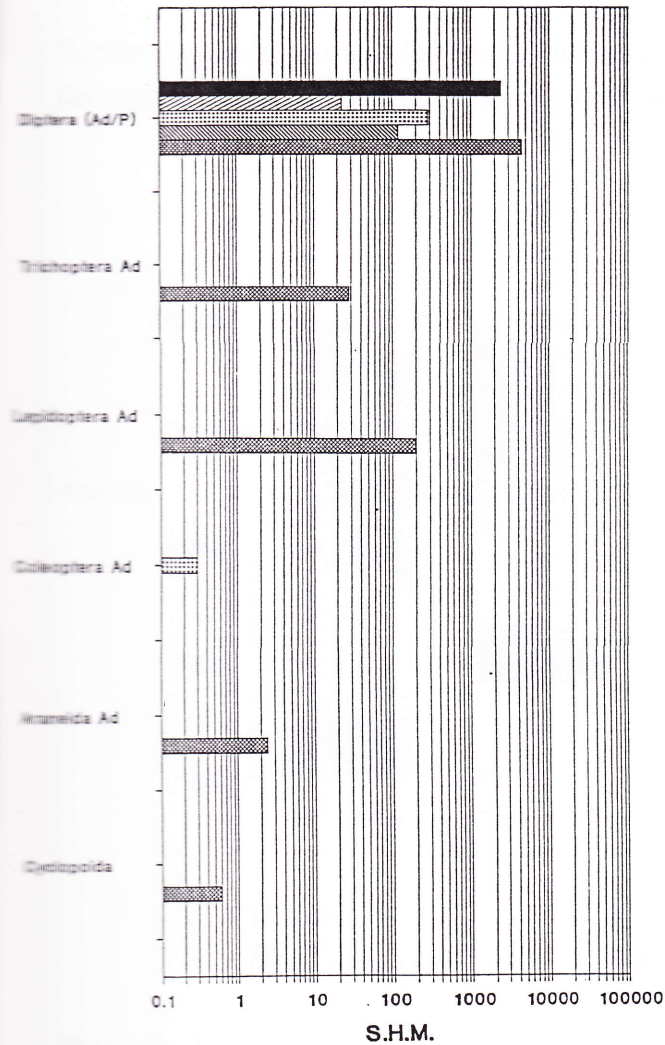
Mynd 9. Meðalfjöldi fæðudýra mismunandi fæðugerða hjá sjóbleikjunum sem veiddust við Leirulæk í Langárósi sumarið 1987, út frá dagsetningum veiða.



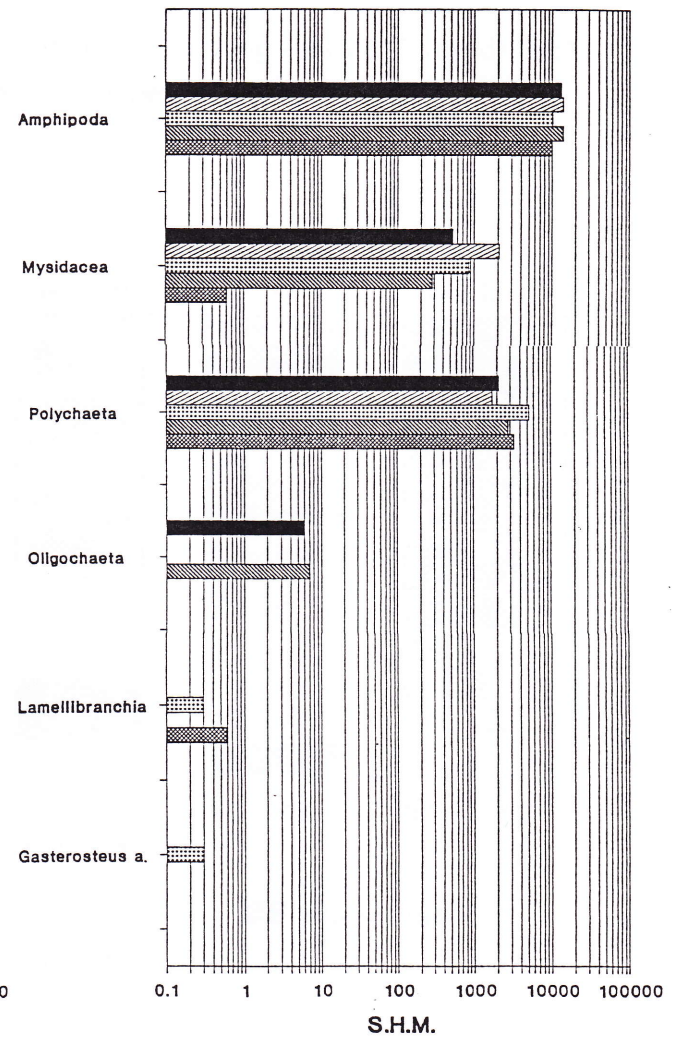
Mynd 10. Hlutfall bleikja (N=100) sem veiddust við Leirulæk í Langárósi árið 1987, sem innihéldu hverja fæðugerð og hlutfall þeirra sem étið höfðu fæðugerðirnar sem viðbit.

Agnirnar voru af tegundinni *Praunus flexuosus* Muller og voru kvendýr með ungvíði í sekkjum nokkuð áberandi strax í maí en þá var hátt hlutfall þeirra með lítt þroskuð afkvæmi. Í lok júní var hinsvegar hátt hlutfall kvendýra sem greinilega voru komnar fast að goti. Kynslóð sumarsins var strax farin að skila sér sem fæða hjá bleikjunni í maí, þá 4-7 mm langar en á sama tíma voru agnirnar frá fyrra ári 23-27 mm að lengd og mesta breidd þeirra 3-4 mm.

fæðugerðir



fæðugerðir

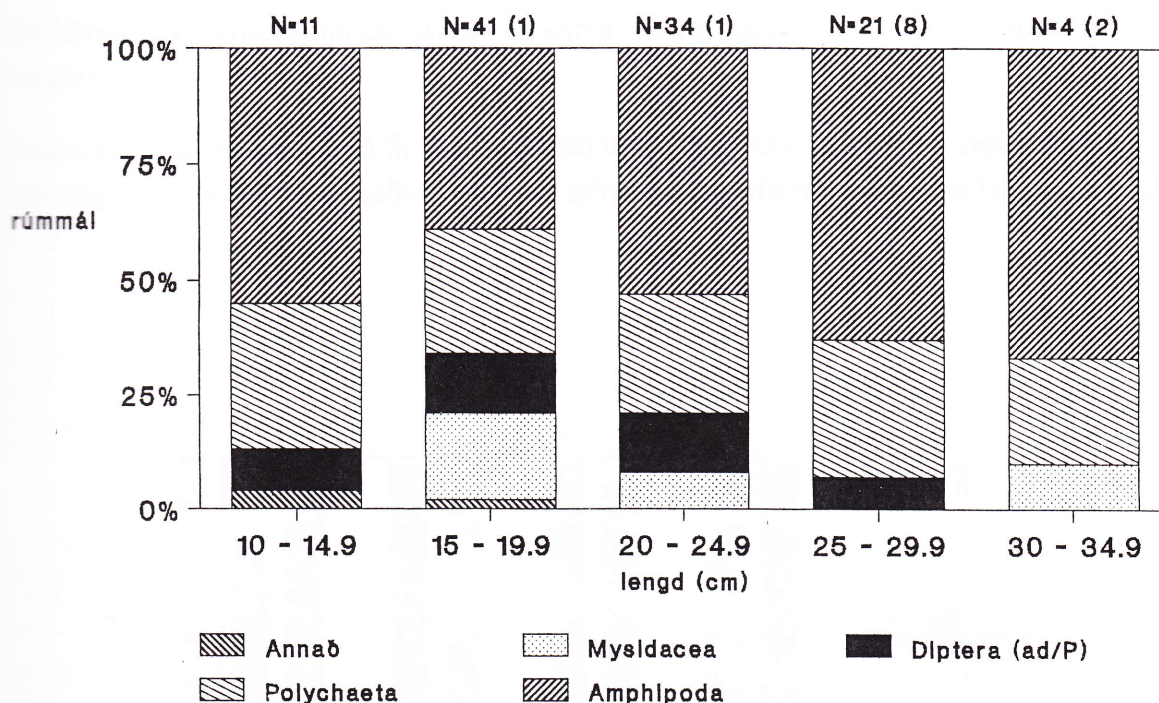


■ 26. maí ▨ 11. Júní ▩ 23. Júní
 ▧ 6. Júlí ▤ 22. Júlí

Mynd 11. Vægi fæðugerðanna hjá bleikjunum sem veiddust við Leirulæk 1987, samkvæmt stuðli hlutfallslegs mikilvægis (S.H.M.) með hliðsjón af dagsetningum veiðanna.

Önnur fæðudýr en hér hafa verið nefnd höfðu lítið vægi (10. mynd) en þau helstu út frá umtaki voru skordýr af ættbálki vorflugna (Trichoptera) og fiðrilda (Lepidoptera) auk orma úr flokki fæburstunga (Oligochaeta), (8. mynd). Einnig komu fyrir í litlu mæli, smávaxnir kræklingar (*Mytilus edulis*), þráðormar (Nematoda), krabbafló af ættbálki Cyclopoida, mýlirfur, köngurlær (*Araneida*), bjöllur (Coleoptera) og hornsíli. Þessar fæðugerðir komu flestar aðeins fyrir sem viðbit líkt og óætið grjótmýlsna (1x1 - 5x3 mm) og gróður sem var allt frá öxum grasa til þörungapráða (10. mynd).

Samsetning fæðunnar hjá bleikjum af mismunandi stærðum var mjög áþekk (12. mynd) hvað fæðugerðir varðar en hinsvegar hneigðist stærri fiskur til þess að éta stærri bráð.



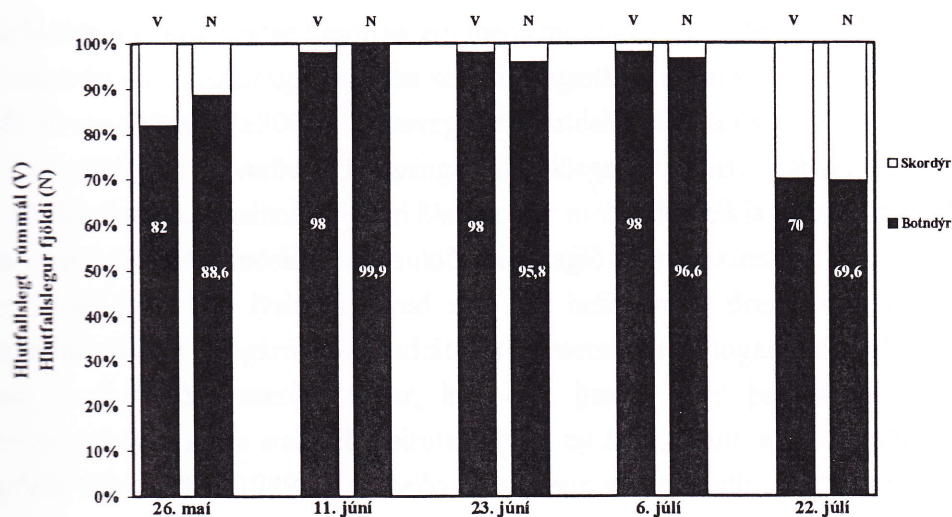
Mynd 12. Meðalrúmmál fæðugerða sjóbleikjanna sem veiddust við Leirulæk í Langárósi út frá lengd fiskanna. Gefinn er heildarfjöldi bleikja að baki hvers stærðarflokks ásamt fjölda þeirra sem þar af voru með tóman maga (í sviga).

Við fæðuöflunina gengu bleikjurnar oft rösklega til verks, mestur heildarfjöldi dýra var 659 dýr í einum maga og í tilfellum algengustu fæðugerðanna var hámarksfjöldi dýra í einni bleikju, 636 marflær, 131 agnir, 122 burstaormar og 127 tvívængjur. Meðalfjöldi fæðudýra var 103 dýr í maga og heildarfjöldinn að baki gögnunum var 10327 dýr.

Fæðugerðirnar voru alla jafna teknar í bland hver við aðra. Dæmi voru þó um annað, allt frá skörpum skilum milli fæðugerða innan magans, upp í það að fiskurinn væri með úttöðinn maga af einni fæðugerð. Sjóbleikjurnar innihéldu í 76% tilvika 3 eða fleiri fæðugerðir, 17% þeirra innihéldu tvær fæðugerðir og 7% þeirra innihéldu aðeins 1 fæðugerð og í þeim tilvikum höfðu þær étið marflær, agnir eða burstaorma.

Magar bleikjanna sem veiddust í maí voru skoðaðir sérstaklega með tilliti til þess hvernig dreifingin væri á fæðugerðunum innan magans og kom þá undantekningarlítið í ljós að efst í vélinda og stundum einnig aftur í fremri hluti hins eiginlega maga (gastric casea) var samfelldur fæðukökkur af tvívængjum en marflær og önnur fæðudýr af hafrænum toga fylltu aftari hluta magans.

Þegar fæðugerðir hafa verið flokkaðar saman út frá búsvæðum sínum, þá sést greinilega að botnlæg fæðudýr eru nær allsráðandi fæða hjá sjóbleikjunum yfir athugunartímabilið (13 mynd).



Mynd. 13. Rúmmál (V) og fjöldi (N) fæðudýra bleikjanna út frá fæðuhópum. Flokkað er í skordýr (rek) og botndýr og er gildi síðarnefnda hópsins sýnt.

6. Umræða

Í umræðunum hér að aftan verður fjallað um niðurstöðurnar með hlisjón af því hvernig sjávargöngu er háttað hjá sjóbleikjunum og út frá fæðunámi þeirra og vexti. Í viðaukum er fjallað frá fleiri hliðum um fæðunám bleikjanna. Þar er skoðuð aðferðafræðin sem viðhöfð var við að meta vægi fæðudýrahópa, virkni fæðunámsins og vöxt bleikjanna (Viðauki I). Þar er auk þess fjallað um fæðunám bleikjanna með hliðsjón af frambærilegustu upplýsingum um það fæðuframboð sem almennt einkennir leirulón og önnur ósasvæði á Vesturlandi (Viðauki II) og um fæðuvistfræðileg tengsl bleikjanna við samsvæða fiska af öðrum tegundum (Viðauki III).

Fæðugöngur

Göngur bleikja á svæðið undan Leirulæk eru með ýmsu móti. Sjóbleikjurnar sem nýttu sér ytri hluta Langárós voru smáar upp til hópa sem sést ágætlega á því að aðeins tæp 2% bleikjanna voru yfir 30 cm að lengd (≥ 300 g). Hinsvegar er hlutdeild bleikja í stærri kanti aflans (≥ 25 cm) og þar með eldri fiska og verðandi hrygningarfiska líklegast vanmetin þar sem stærðardreifingin dregur að líkindum taum minni og yngri bleikja, þar með geldbleikja. Því ætla verður að meiri notkun neta með minni möskva hafi aukið veiðiálagið á smáfaxinn fisk (t.d. Jensen 1984 og 1990). Þrátt fyrir það lýsir sú mynd sem hér hefur verið dregin upp af bleikjunum á beitarsvæðinu neðst í Langárósi megindráttum samsetningu fæðugangna bleikja í Borgarfjörð almennt, hvað varðar stærðir, aldur, kyn o.fl. þætti. Um það vitna niðurstöður frá rannsóknaveiðum á sama stað við Leirulæk 1988 og á 7 stöðum annars staðar á fjörusævi í Borgarfirði árin 1987 -1989, auk veiða á tveimur stöðum yfir grunnbotni (sublittoral) í Borgarfirði og í tveimur ám í Hvítárkerfinu (Sigurður Már Einarsson o.fl. í undirbúningi).

Fyrsta sjóganga

Fyrsta sjávanganga er hjá flestum bleikjunum þegar þær eru 2ja eða 3ja ára gamlar, en slíkar bleikjur voru uppistaða aflans í Langárósi. Bleikjuseiði á helsta uppeldissvæði bleikjanna, í efri hluti Hvítár ná því flest að sjóproskast á þessum aldri og ganga til sjávar. Hvað varðar göngur eins árs bleikja í sjó, þá er frekar ólíklegt að þær bleikjur komi frá uppeldissvæðum efri hluta Hvítár svo jafn kaldranleg sem þau eru, en komi þess í stað frá öðrum hrygningarsvæðum í Borgarfirði. Tilvik þess að bleikjur gangi fyrst í sjó 4 ára gamlar fundust og er það enn eitt dæmið um hve göngumynstur bleikjunnar í Borgarfirði er fjölbreytt.

Göngumynstur

Í kjölfar fyrstu sjógöngu sinnar, gengu bleikjurnar árlega til sjávar, en bleikjur hafa alltaf vetursetu í ferskvatni. Kynþroska náðu bleikjurnar almennt eftir að hafa gengið 2 eða 3 sumur í sjó en dæmi voru um að hængar gætu náð kynþroska eftir fyrstu fæðugöngu. Frá öðrum vatnakerfum er þekkt að bleikjur sem gengið hafa í sjó dvelji í kjölfarið 2-3 ár í heimaánum án þess að ganga til sjávar á sumrin og hrygni síðan (Johnson 1980; Sigurður Guðjónsson 1989). Litlar upplýsingar fengust um hrygningarfiska. Því er ekki hægt að leggja út af því hvort fiskur sem einu sinni hefur tekið þátt í hrygningu verði almennt kynþroska í kjölfar hvernar sjógöngu eftir það og reyndar sást dæmi þess að það er ekki alltaf raunin. Bleikjur sem hrygnt höfðu áður fundust aðeins í tilvikum hænga við greiningar á kynþroskastigum. Þessar niðurstöður ber þó ekki heimfæra á þann veg að hrygnur sem tekið hafa þátt í hrygningu hafi ekki verið í bleikjuafnanum. Þar kemur til að sjónmat það sem stuðst var við er ekki óbrigðult, ekki síst sökum þess einstaklingsmunar sem getur verið á greiningareinkennum á borð við það hvort og hvernig hrogn frá síðustu hrygningu koma fyrir í hrognasekkjum. Auk þessa þótti ekki stætt á að ákvarða gotmerki í hreistri. Stærðardreifing bleikjanna með hliðsjón af kyni var skekkt á þann veg að smáir hængar voru uppistaða smábleikjanna og flestir stærri fiskarnir hrygnur. Ástæður þessa er ekki hægt að skilgreina út frá fyrirbyggjandi gögnum, en ein möguleg orsök gæti legið í mismunandi gönguhegðun bleikjanna í tengslum við stærð þeirra og/eða kyn og kynþroska. Kynþroska sjóbleikjur veiddust undan Leirulæk strax í maí og var þá um hænga að ræða en kynþroska hrygnur veiddust fyrst í júní. Stærstu fiskarnir og þar með talið megnið af verðandi hrygningarfiskum ganga fyrir af beitarsvæðinu neðst í Langárósi heldur en smærri sjóbleikjur. Þetta kemur heim og saman við það að fyrstu sjóbleikjur ganga upp í Hvítá í júlí (Sigurður Már Einarsson og Rúnar Ragnarsson 1989).

Mismunur í göngumynstri bleikja til að mynda á því hvenær þær hefja sjógönguna að vori/sumri endurspeglar meðal annars mismun á milli vetursetusvæða bleikjanna, en þau eru fjölbreytt ekki síst vegna þess að algengt er að geldbleikjur hafi vetursetu utan sinnar heimaár. Rannsóknir á göngum bleikja innan Hvítárkerfisins benda til þess að þar geti verið um einn meginstofn að ræða sem nýti mismunandi svæði innan vatnakerfisins eftir því á hvaða skeiði æviferilsins bleikjan er á (Sigurður Már Einarsson o.fl. 1991).

Ferskvatnshluti lífsferils sjóbleikja í Borgarfirðinum getur einn og sér ekki útskýrt það göngumynstur sem er til staðar hjá sjóbleikjunum. Víst er að sjór Borgarfjarðar fóstrar alla þá aldurs- og stærðarhópa bleikja sem mynda fæðugöngurnar en erfitt er að segja um hvort einum hópi frekar en öðrum veitist auðveldar að sækja fæðu í greipar ægis. Líklega verður þó að ætla að sjávarskilyrði í Borgarfirði séu þar óvenju hentug smáum bleikjum því þrátt fyrir að ferskvatnsumhverfi bleikja sé víða hagstætt þá heyrir til undantekninga að bleikjur gangi til

sjávar 1 árs gamlar (9-10 cm) líkt og þar gerist, auk þess sem minnstu 2 ára gönguseiðin eru þar mun minni (10-15 cm) en almennt þekkist erlendis frá (t.d. Nordeng o.fl. 1989; Berg og Jonsson 1989, Heggberget 1991; Dutil 1984). Þegar litið er til sjávarskilyrðanna í Borgarfirði í leit að umhverfisþáttum sem skýrt geta svo ung og smá gönguseiði bleikjanna, þá er lág selta Eklegastur þeirra þáttá þó vissulega þurfi aðrir þættir að haldast í hendur svo sem sjávarhiti og hentug fæða í nægilegu magni. Í þessu sambandi má nefna að frumrannsóknir á seltuþoli bleikja á ósasvæði Hvítár benda til þess að það sé ekki eins þroskað og hjá "venjulegri" sjóbleikju (gögn Rannsóknastofu Háskólans í lífeðlisfræði). Lág selta á ósasvæðum getur hugsanlega verið nauðsynleg forsenda fæðugangna bleikja og verða hér nefnd tvö dæmi. Í fyrsta lagi er hægt að gefa sér að bleikjur sem ná ekki fullum sjóþroska það sumarið geti samt sem áður stundað fæðugöngur þar sem svo háttar til, líkt og í sjávarlónum sem ár renna í t.d. leirulónum og á öðrum ósavæðum sem hafa mikinn seltustigul eins og í tilfelli ósavæðis Hvítár. Á hinn bóginn gætu bleikjurnar aðeins þurft á lágri sjávarseltu að halda tímabundið svo að seltuþol þeirra nái þeim þroska að þær geti gengið á önnur mið í krafti meiri/fulls sjóþroska. Sýnt hefur verið fram á að fiskum af amerískri bleikjutegund (*Salvelinus fontinalis*) er slík dvöl á ósasvæðum í upphafi sjávargöngu nauðsynleg til þær nái að sjóþroskast frekar (stjórna blóðseltu) og í framhaldi af því gengið í saltari sjó (McCormick o.fl. 1985 sjá Randall o.fl. 1987). Slíka uppbyggingu á sjóþroska mætti nefna sjóun.

Fallatengt far

Bleikjurnar í Langárósi fylgdu sjávarföllum á þann veg að þær gengu með útfallinu á dýpri mið en gengu samhliða aðfalli upp á fjörusævið, líkt og veiðiaðferðin sýndi. Þéttleiki bleikjanna var gjarnan mestur næst landi sem við fyrstu sýn virðist vera hægt að skýra með tvennum hætti. Annars vegar getur komið til torfuþrýstni fiskanna sem eykst þá í lok aðfalls, hugsanlega vegna þægilegra aðstæðna til fæðunáms. Þannig vitna margir fiskar sem veiddust í fjöruborði á háflóði um hegðun sem líklegt er að tengist fæðuframboði og hluti þeirrar skýringar getur verið "kyrrstaða" sjávarins um liggjandann. Aðra mögulega skýringu á meiri veiði bleikja í efri hluta fjörunnar má hugsanlega rekja til áhrifa netatrossanna, sem væri sú að fiskarnir skynjuðu netin og syntu síðan meðfram þeim eins og leiðara gildru þar til "siglt er í strand" við landenda netsins (fjöruborð) og hluti þeirra keyrir síðan í netin í framhaldi af því. Fæðugöngur sjóbleikjanna á fjörusævi byggja á sjávarföllum og mætti því nefna fallatengt far. Fallatengt far endurspegladist líka í fæðu bleikjunnar. Þetta sást á þeim dagsetningum þegar rek skordýra var mikið. Þá var efri hluti maga bleikjanna undantekningarlítið úttroðinn af flugum en neðri hluti magans innihélt fæðudýr af hafrænum uppruna. Bleikjurnar voru oft hnappdreifðar í netunum, sem bendir til þess að bleikjurnar gangi í torfum um fjörusævið.

Fæðunám og vöxtur

Virgni fæðunáms bleikjanna

Þegar meðalvirgni fæðunáms bleikjanna er skoðuð þá er eftirtektarvert hve fylli bleikjanna síðla í maí var áberandi mikil sem sýnir að gnótt var þá af fæðu. Strax hálfum mánuði síðar er magafylli bleikjanna mun minni en sýnir þó að fæðunám gengur vel fyrir sig. Fæðumagn bleikja sem eru í æti er síðan af svipaðri stærðargráðu út sumarið eða í kringum helmingsfylli maga að jafnaði sem jafngilti í þyngd frá tæpu 1% upp í tæp 2% af fiskþyngd. Samanburður á virgni fæðunámsins sýnir þó að fæðuupptakan minnkar síðari hluta sumars, sem sér meðal annars stað í því að þá fjölgar hlutfallslega fiskum með tóman maga.

Ástæður þess að smærri bleikjur (≤ 25 sm) voru virkari í fæðunámi sínu heldur en stærri bleikjur er ekki hægt að njörva niður. Eins og fyrri daginn þá gegnir framboð á fæðudýrum aðalhlutverki (stærðir, lífsferlar) hjá fiskum á fæðugöngu en mismunandi magafylli misstórra fiskanna má oft rekja til stærðarháðra þátta s.s. mismunandi fæðuatferlis (aðgengi) og efnaskiptahraða.

Ástæðurnar sem liggja að baki því að fiskar innihalda enga fæðu eða ákveðna fylli eru margslungnar líkt og aðrar myndir fæðunámsins. Því er ekki til staðar einhlít skýring á magafylli. Orsakir þess að fyrir koma fiskar með galtóman maga eða einungis vott af fæðu, þurfa því ekki að liggja í því að þeir séu um eitthvað sérstakir með eða án tilstuðlan gagnverkandi þátta svo sem fæðuframboðs og samkeppni samsvæða fiska (t.d. Amundsen og Klemetsen 1986; Ólafur K. Pálsson 1977). Þrátt fyrir að byggt sé á frambærilegu úrtaki er þannig hugsanlegt að breytingar komi fram í fæðunámi sem orsakist ekki af breyttum skilyrðum til fæðunáms og/eða breyttri fæðunámshegðun. Dæmi um þess konar orsakapætti er breytilegur hraði efnaskipta og meltingar fiskanna.

Virgni fæðunámsins með hliðsjón af umhverfisþáttum

Þegar lítið er til mikillar magafylli bleikjanna þá er ekki að sjá annað en mikið framboð hafi verið af fæðu. Megindrættir í framboði fæðudýranna á strandsævi endurspeglast í fæðu sjóbleikjanna og er hámarkið að vorinu gott dæmi um það. Að jafnaði er dýrasvifsframleiðslan í sjónum lítið komin af stað fyrr en um og upp úr miðjum maí. Á svæðum næst landi hefst hún fyrr og getur staðið með miklum blóma um mánuði fyrr þar sem svo háttar til að magn ferskvatns er mikið s.s. á stórum ósasvæðum ekki síst ef vindátt helst lengi af hafi á þeim tíma sem aðalframleiðsla plöntusvifs fer fram. Framleiðsla dýrasvifs er hér því aðeins nefnd að hún helst nokkuð í hendur við framleiðsla þeirra botndýra sem einkenna fæðu bleikja í Borgarfirði. Þessi botndýr lifa að mestu á groti en stór hluti þess fellur til frá frumframleiðslu vorblómans þ.e.a.s. þeim hluta

plöntusvifsins sem ekki er nýttur af dýrasvifi og sekkur til botns. Í venjulegu árferð má því búast við að ætisskilyrði bleikja í Borgarfirði batni hröðum skrefum eftir því sem líður á aprilmánuð og séu orðin mjög góð í byrjun maímánaðar. Hinsvegar má benda á að þrátt fyrir að vöxtur og viðgangur sé að vori nokkuð samstíga hjá botnlægum fjörudýrum og hjá svifdýrum (heilsvifs) þá er fallið í fjölda þessarar botnýra ekki eins krappt og svifdýranna. Þetta sést vel á því að aðal fallið í fjölda botnlægu dýranna er ekki fyrr en þegar líður fram á haust og þar skipa stóran sess marflær og agnir sem lokið hafa lífsferli sínum í kjölfar þess að hafa skilað af sér nýliðuninni.

Sjávarföll og sólargangur eru meðal þeirra umhverfisþátta sem hugsanlega geta endurspeglast í virkni fæðunáms bleikjanna. Flóð athugunardagana bar eðlilega ekki upp á sama tíma sólarhringsins. Vegna þessa hefur eitthvert misvægi hefur verið á milli dagsetninga hvað varðar ýmis skilyrði til fæðunáms sem tengjast tíma sólarhringsins svo sem birtuskilyrða og atferli fæðudýranna. Bleikjur byggja fæðunám sitt á sjón líkt og flestir aðrir laxfiskar s.s. urriði og lax. Birtumagn hefur af þeim sökum áhrif á fæðuatferli hennar. Bleikjur sem eru á jafn norðlægum slóðum og sjóbleikjurnar í Borgarfirði njóta því sjálfsagt góðs af löngum sólargangi yfir sumartímamann við fæðunám sitt. Athuganir á fæðuupptöku bleikja við eldisaðstæður hafa þó sýnt fram á það að þær geta stundað fæðunám á botni eftir að myrkur er skolið á og þurfa því síður að treysta á sjónina við fæðunámið en margar aðrar tegundir laxfiska (Jobling o.fl. 1991). Með hliðsjón af ofansögðu eru minni líkur til þess að sá munur sem sást hér í fæðunámi bleikjanna á milli dagsetninga eigi rætur að rekja til þess að veiðitíminn var ekki nákvæmlega sá sami innan sólarhringsins. Flóðhæð var nokkuð mismunandi milli dagsetninga, en sýndi ekki beina samsvörun við virkni fæðunáms bleikjanna á þeim dögum.

Einn mikilvægasti þáttur vaxtarskilyrðanna er sjávarhitinn sem meðal annars hefur mikil áhrif á efnaskiptahraða fiskanna. Sjávarhitinn í Langárósi hentar bleikjunni mjög vel því samkvæmt athugunum á vexti bleikja af fjölmörgum stofnum við eldisaðstæður þá var vöxtur þeirra mestur við vatnshita á bilinu 12-15 C° (Jobling o.fl. 1991). Sjávarhiti óx yfir dvalartíma bleikjanna og þar með efnaskiptahraðinn. Í tengslum við þetta má þó nefna að í kjölfar eldistilrauna með bleikju þá var sett fram tilgáta þess efnis að "innri klukka" fiskanna fari að draga niður í efnaskiptum þeirra og þar með fæðunámi þegar kemur fram á sumar áður heldur en unhverfisþættir s.s. fæðuframboð og vatnshiti virðast gefa tilefni til. Þetta væri þá leið fiskanna til að mæta rétt innstilltir efnaskiptalega til leiks þegar vetur konungur knýr dyra (Jón Örn Pálsson, munnlegar upplýsingar).

Fæðusamsetning

Niðurstöður rannsóknanna í Langárósi sýna að sjóbleikjurnar éta þar fæðudýr af ýmsum toga. Botndýr voru þó alltaf uppistaða fæðunnar hjá sjóbleikjunum. Þrátt fyrir mikinn sveigjanleika bleikjunnar í fæðunámi er ljóst að hún sniðgengur ýmis botndýr sem nýtanleg eru. Dæmi um það er áfána sem sökum smæðar sinnar er nýtanleg og nefna má bobba og samlokur sem dæmi um dýrahópa þar sem bleikjan gæti étið dýr af ákveðnum stærðum. Í reynd er eðlilegt að bleikjan fúlsi við skeldýrum meðan mun orkuríkari fæða býðst í verulegu magni, til dæmis krabbadýr. Fæðusamsetning bleikjanna sýnir þó að þær voru flestar mjög sveigjanlegar í fæðuvali sínu, aðeins í 7% tilvika voru þær strangkapólskar í fæðuvali, þar eð þær héldu sig einvörðungu við eina fæðugerð þegar fæða samsvæða bleikja benti til þess að fleiri fæðugerðir væru auðveld bráð þá stundina. Almennt virðast bleikjurnar því ekki vera að leita uppi ákveðna fæðugerð einvörðungu, en hinsvegar er sýnt að þær virðast beita þeirri aðferð inn á milli. Lagni bleikjanna við að éta flugur á þeim dagsetningum sem sýnt var að framboð þeirra var mikið, virðist að hluta til byggjast á því að þær söðluðu yfir í tiltekna leitarímynd bráðar á hentugum tíma dagsins, eins glögg "kaflaskipti" í niðurröðun fæðunnar í maga þeirra vitnaði um. Þegar skordýrareks gætti lítið var magainnihaldið hinsvegar meira og minna einn hrærigrautur fæðugerða sem ásamt þeirri venju bleikjanna að éta tvær eða fleiri fæðugerðir samtímis bendir til þess að fiskarnir hafi þá verið að éta lítt veljandi úr fæðugeri sem samsett hafi verið af nokkrum fæðugerðum (multi species patch).

Bleikjur af öllum stærðum átu svipaðar fæðugerðir, en almennt var tilhneiging til þess að stærri fiskur tæki stærri bráð. Víst er að þar ræður miklu annars vegar kjaftstærð þeirra og hinsvegar afmarka tálknatindarnir (gapið á milli þeirra) hversu smá fæðudýr smjúga á milli þeirra (t.d. Wankowski og Thorpe 1979; Stradmeyer og Thorpe 1987). Aðrir áhrifaþættir tengdir aukinni stærð koma einnig til svo sem sundhraði og hugsanlega dreifing fiska innan beitarsvæðisins.

Uppruni og búsvæði fæðudýranna

Fæða sjóbleikjanna var samansett af dýrum sem bæði voru af landrænum og hafrænum uppruna. Þegar fæðudýrin eru skoðuð með hliðsjón af búsvæðum þeirra þá fæst að botnlægar fæðugerðir eru ráðandi fæða hjá bleikjum af öllum stærðum. Skordýr einkum flugur standa á bak við það sem upp á fæðuna vantar, utan það að svifdýr (krabbafló) og sunddýr komu einu sinni fyrir hvort. Þegar horft er til Borgarfjarðar, þá má hugsa sér fæðuframboðið á fjörusvæðinu mikið til sem eitt fæðuger margra fæðutegunda sem bleikjan leiti í ásamt öðrum fiskum af svæðinu utar þar sem þéttleiki fæðudýra er minni

Botnlæg fæðudýr

Botnlægar fæðugerðir voru ráðandi fæða allt sumarið. Marflærnar eru mikilvægasta fæðugerð sjóbleikja og hafa þær vinsældir einnig komið fram í öðrum rannsóknum hérlendis (Jón Guðmundsson 1981; Lárus Þór Kristjánsson og Magnús Jóhannsson 1990 og 1991), svo og í þeim alþýðufróðleik sem tiltækur er frá fyrri tímum (t.d. Bjarni Sæmundsson 1899 og 1901). Fæðudýrin sem tilheyrðu hópi botndýranna eru mun margbreytilegri en samheiti þeirra gefur til kynna. Hegðun þessara sjávardýra er mismunandi sem meðal annars sér stað í tengslum þeirra við botninn sem þau er ýmist í og/eða á, en auk þess gera þau sum út frá botni eða öðru undirlagi. Þau fæðudýr sem sýna best fram á tengsl fæðunáms bleikjanna við sjávarbotninn eru burstaormarnir, aðrir ormar, kræklingur og auk þeirra óætið grjótmylsna sem stundum kom fyrir. Önnur fæðudýr af þessu búsvæði, marflær og agnir geta hinsvegar synt meira og minna um og geta því verið étin á fleiri stöðum í vatnsbolnum heldur en niður við botn. Fjörumarflærnar geta synt vel auk þess að skríða um hlið og eru því líklegri til að vera étnar í vatnsbolnum heldur en ósaflærnar sem eru gjarnan niður í leirunni (Agnar Ingólfsson o. fl. 1986). Hinsvegar þekkist það að ósaflær syndi um, jafnvel í hópum (Holmquist 1965). Agnirnar (*Praunus flexuosa*) eru kvikar og gæddar miklum sundhæfileikum (Jón B. Sigurðsson 1974) og því hefur þeim stundum frekar verið lýst sem "botnlægum" dýrum (semi benthos) frekar en sem botndýrum. Því má ætla að agnirnar séu þau botndýranna sem frekast má ætla að bleikjurnar hafi tekið í vatnsbolnum og í meira mæli fjær botni en marflærnar.

Fæðudýr af landrænum uppruna

Skordýr af landrænum uppruna hafa að mestu borist með vatni og vindum út í sjó. Mý á Imago stigi var nær allsráðandi í reki skordýranna auk þess sem vænta má að einhver hluti þess hafi vaxið upp í Langárósi og því verið að skríða úr púpunum í yfirborðinu þar. Önnur skordýr voru sjaldan étin nema sem viðbit nema vorflugur og fiðrildi, en þessi stæðilegu skordýr voru uppistaðan í rúmmáli fæðuhópsins önnur fæða. Ætterni skordýranna saman með þroskastigum sýndi að þau voru almennt étin ofarlega í vatnsbolnum, þannig að segja má að staðsetning þeirra samsvari flot- og svifdýrum. Skordýrin settu áberandi mark á fæðu bleikjanna síðla í maí og síðla í-júlí og er skýringin sjálfsagt fólgin í því að þessar dagsetningar endurspeglu öðrum betur þann tíma þegar tvívængjur og fleiri skordýr fljúga upp.

Fiskbráð

Sunddýr fundust aðeins í einu tilviki og var þá um hornsíli að ræða sem sporðrennt hafði verið af 16 cm langri bleikju. Til samanburðar má nefna að við veiðar í Langárósi ofan Leirulækjar kom fiskbráð aðeins fyrir einu sinni hjá 36 cm langri bleikju (Jóhannes Sturlaugsson o.fl. óbirt). Hornsíli eru algeng á strandsvæðum hér við land líkt og í ferskvatni (Gunnar Jónsson 1983) og

út frá því einu saman hefði mátt vænta þess að þessir fiskar kæmu oftar fyrir sem fæða hjá bleikjum en raun bar vitni. Merkilegra er þó að marslí og sandslí voru ekki étin af bleikjunum svo algengir sem þessir fiskar voru sem fæðudýr smæstu til stærstu sjóbirtinga í ósnum (Vigfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1988). Hinsvegar hafa fundist þess dæmi annars staðar í Borgarfirði að bleikjan hafi tímabundið nýtt sér í nokkru mæli fiska af sandsílaættinni (Jóhannes Sturlaugsson o.fl. óbirt). Erlendis hafa rannsóknir sýnt að fiskbráð hefur stundum skipað veglegan sess í fæðu sjóbleikja (t.d. Moore og Moore 1974; Andrew og Lear 1956).

Hlutdeild fæðudýra með hliðsjón af lífsferlum

Þegar lífsferill agna er skoðaður með hliðsjón af meðalvægi þeirra í fæðu bleikjanna á hverjum tíma sést að vægi þeirra byggist á fjölda dýra frá fyrra ári sem flest voru kvendýr með ungapoka. Þó svo að ungvíði sama árs hafi verið hluti af fæðunni yfir allt tímabilið þá var hluti þess óverulegur bæði hvað varðar fjölda og rúmtak. Fullvaxin dýr frá fyrra ári fundust ekki síðla í júlí sem bendir til þess að þau hafi að mestu haldið á dýpra vatn og/eða verið farin að deyja af náttúrulegum orsökum í kjölfar gots. Á sama tíma verða agnirnar lítilvægar sem fæða þar eð þeir tveir uppvaxandi hópar ungvíðis frá goti í kringum maí og hinsvegar júní/júlí sem bleikjan var þá að éta úr, náðu ekki að fylla í skörð fullvöxnu agnanna. Ört vaxandi ungvíði var hinsvegar búið að skipa sér sess í fæðu bleikjunnar síðla í ágúst þar sem hún veiddist ofar í ósnum (Jóhannes Sturlaugsson o.fl. óbirt). Lífsferill agnanna í Langárósi kemur mjög vel heim og saman við athugun sem gerð var á Vesturlandi viðvíkjandi þessa tegund svo langt sem fæðugögnin ná. Sú rannsókn sýndi einnig að innan eins árs lífsferils þessarar tegundar eru að finnast fullvaxin dýr frá fyrra ári fram undir áramót sem sum virðast geta gefið af sér þriðja ungvíðishóp ársins að hausti (Ólafur S. Ástþórsson 1987).

Lífsferill marflóa hér við land er ekki ósvipaður og hjá ættingja þeirra ögninni (*Praunus flexuosa*) en lífsferill þeirra getur þó verið lengri líkt og í tilviki ósaflóa sem hafa tveggja ára lífsferil (Boudrias og Carey 1988). Viðkoma marflónna er mikil, fyrsti unгахópur ársins yfirgefur eggjapokann í mars-apríl og annar kemur til sögunnar að mestu í júní auk þess er hugsanlegt að þriðji unгахópurinn komist á legg að minnsta kosti hjá sumum tegundum (Agnar Ingólfsson 1976). Marflærnar sem bleikjan át voru mjög breytilegar að stærð á öllum dagsetningum sem vísar til bæði fullvaxta dýra og ungvíðis. Sjóbleikjurnar voru flestar með mikið magn bandorma í görnum sem kemur vel heim og saman við það að millihýslar þessarar tegundar (*Diplocotyle olrikii*) eru marflær vinsælasta bráð bleikjunnar, en bleikjan og aðrir laxfiskar eru lokahýslarnir (Sigurður Richter 1982).

Holdafar bleikjanna og vöxtur

Holdafar sjóbleikjanna var í mailok svipað og búast má við að sjá hjá bleikjum sem eru að ganga til sjávar að vori. Strax í lok júní eru síðan bleikjur af öllum stærðum í góðum holdum. Síðla í júlí eru smæstu bleikjurnar (≤ 20 sm) enn að bæta á sig holdum en bleikjur þaðan af stærri eru mjóslegnari en í júní. Orsakirnar fyrir þeim mismun á holdafari sem birtist með þessum hætti er ekki hægt að heimfæra beint upp á fæðunám þessara fiska. Vissulega bendir meiri virkni smábleikjanna í fæðunámi saman með góðum holdum þeirra til þess að vaxtarhraði þeirra hafi verið meiri en hjá stærri bleikjunum, en hugsanlegar breytingar á tímabilinu aðrar en fæðuframboð og virkni fæðunáms, koma hugsanlega einnig við sögu.

Vöxtur bleikjanna var almennt séð góður eins og ráða má af stærðardreifingu mismunandi árganga þeirra, auk þess sem dæmi voru um sérlega góðan vöxt eins og 27 cm bleikjur á þriðja ári (2+) vitna um. Þegar meðalstærðir 2ja ára fiska sem öfluðust í kringum mánaðarmótin maí-júní eru bornar saman við meðalstærðir sama árgangs í júlí, þá er sýnt að nokkuð hefur borið í millum einkum hvað þyngd varðar. Vöxtur þessa tímabils samsvarar meðaldagvexti í kringum 1,2 % í þyngd og í kringum 0,3% í lengd, en sambærilegur vöxtur fékkst hjá sjóbleikju í leirulóninu Dyrhólaósi (Magnús Jóhannsson og Lárus Þór Kristjánsson 1990). Í ljósi þess hve stærðardreifing þessa sjóbleikjuárgangs var jöfn í Borgarfirði með hliðsjón af rúmi og tíma (Sigurður Már Einarsson o. fl. í undirbúningi) þá verður að ætla að þessi vöxtur 2ja ára bleikja gefi megindrætti þess vaxtar sem sjóbleikjur á þessum aldri tóku út á tímabilinu, þrátt fyrir göngur til og frá svæðinu.

7. Lokaorð

Líffræði bleikju í sjó er spennandi viðfangsefni ekki síst vegna þess hve margbreytilegar fæðugöngur sjóbleikjunnar eru og lítið um þær vitað. Rannsóknirnar í Langárósi gáfu mikilvægar grunnupplýsingar um fæðuhætti sjóbleikju, enda í fyrsta sinn sem fæðunám sjóbleikju var vaktað yfir svo langan tíma sjógöngunnar.

Sjóbleikjur hafa töluvert verið nytjaðar í sjó með netaveiði einkum á þeirri öld sem nú er að líða. Á fyrri öldum þegar "landinn" var oft á tíðum við hungurmörk, var hinsvegar sorglega lítið um að hann nýtti sér sjóbleikjuna. Nefna má að þegar þeir Eggert Ólafsson og Bjarni Pálsson ferðuðust um landið um miðbik 18. aldar, þá tíunda þeir í ferðabók sinni framtaksleysi Borgfirðinga í þessum efnunum og hvetja þá til netaveiði á bleikjum í sjó (Eggert Ólafsson 1981). Nú er öldin önnur og sú netaveiði sem stunduð hefur verið í sjó á bleikju, er farin að þoka fyrir

stangveiði á æ fleiri stöðum, þar sem stangveiði hentar til að auka verðmæti hlunninda af bleikju. Slíkar breytingar vekja jafnan upp spurningar um hvernig háttá skuli nytjum þannig að afrakstur stofnsins verði sem mestur án þess að slíkt dragi úr eðlilegum viðgangi hans. Þær upplýsingar sem hér var aflað um líffræði sjóbleikju svara hugsanlega einhverjum spurningum, en langt er í land að nægileg gögn liggi fyrir um sjávardvöl sjóbleikja.

8. Þakkarorð

Við rannsóknir þessar hafa margir lagt hönd á plóginn. Samstarfsmönnum á veiðimálastofnun er þakkað fyrir margvíslega hjálp, en þar fór fremstur Rúnar Ragnarsson. Gögn yfir umhverfisþætti voru útveguð af þeim Trausta Jónssyni (Veðurstofa Íslands), Svend Aage Malmberg (Hafrannsóknastofnun) og Snorra Zophaníasarsyni (Orkustofnun) og fá þeir þakkir fyrir. Gísla Mía Gíslasyni (Háskóla Íslands) er þökkun hans aðstoð. Ólafi Ástþórssyni á Hafrannsóknastofnun þökkum við fyrir að veita okkur upplýsingar um fæðudýr. Loga Jónssyni (Háskóla Íslands) þökkum við fyrir upplýsingar um seltuþol sjóbleikja. Kristján Þórarinsson fær þakkir fyrir yfirlestur skýrslunnar. Rannsóknir á fæðu fiska sem þessi eru almennt mjög tímafrekar. Þrátt fyrir mikið framlag Veiðimálastofnunar til þessa verkefnis, þá heiti það ekki nægt eitt og sér til að ljúka þessu verki sem skyldi og því voru framlög annarra firsenda þess. Fyrsti höfundur skýrslunnar, Jóhannes Sturlaugsson veitti inn í verkefnið auka vinnuframlagi endurgjaldslaust, sem svaraði til 4 mánaða vinnu. Auk þess styrkti Vísindaráð rannsóknirnar með fjárframlagi úr Vísindasjóði. Að endingu viljum við þakka veiðiréttarhöfum við Langárós og Langá gott samstarf.

Heimildir

- Agnar Ingólfsson. 1976. Marflær og Þanglýs. Náttúrufræðingurinn, 46: 146-152.
- Agnar Ingólfsson. 1990. Sjávarlón á Íslandi. Náttúruverndarráð. Fjölrit nr 21. 64 bls.
- Agnar Ingólfsson, Hrefna Sigurjónsdóttir, Karl Gunnarsson og Eggert Pétursson. 1986. Fjörulíf. Fræðslurit Ferðafélags Íslands 2.
- Amundsen, P.A. and Klemetsen, A. 1986. Within-sample variabilities in stomach contents weight of fish - implications for field studies of consumption rate. Í: Simenstad, C.A. and Cailliet, G.M. (ritstjórar). Contemporary studies on fish feeding. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherland: 307-315.
- Andrew, C.W. and Lear, E. 1956. The Biology of Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.) in Northern Labrador. J. Fish. Res Bd. Canada, 13: 843-860.
- Árni Ísaksson. 1984. Rafveiðar í Langá á Mýrum 1984. Veiðimálastofnun, fjölrit, 8 bls.
- Árni H. Jónsson. 1974. Fjörulíf í Hraunfirði, Snæfellsnesi. Könnun í mars og apríl 1973. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, (fjölrit).
- Bagenal, T.B. og Tesch, F.W.: 1978. Age and growth. Í: T.B. Bagenal (ritstjóri). Methods for assessment of fish production in fresh waters. IBP. Handbook No. 3, 3. útg. Blackwell Sci. Publ. Oxford, 101-137.
- Berg, O.K. and Jonsson B. 1989. Migratory patterns of anadromous Atlantic salmon, brown trout, and Arctic charr from the Vardnes river in northern Norway. Í: Brannon E. and Jonsson B. (ritstjórar). Salmonid Migration and Distribution Symposium, Trondheim, Norway, June 1987. Proceedings of the Int. Symp. on Salmonid Migration and Distribution Symposium. University of Washington, Seattle. 176 bls.
- Bjarni Sæmundsson. 1899. Fiskirannsóknir 1898. Andvari, 24: 51-62.
- Bjarni Sæmundsson. 1901. Fiskirannsóknir 1900. Andvari, 26: 54-75.
- Björg Þorleifsdóttir, Einar Guðmundsson, Guðmundur Ingason og Þorsteinn Hörgdal. 1977. Athugun á fjörulífi í Langárósi á Mýrum. Námsverkefni í sjávarvistfræði. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, Reykjavík. 12 bls.

- Boudrias, M.A. og Carey, A.G. Jr. 1988. Life history patterns of *Pseualibrotus litoralis* (Crustacea: Amphipoda) on the inner continental shelf, SW Beaufort Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 49: 249-257.
- Cailliet, G.M., Love, M.S. and Ebeling, A.W. 1986. *Fishes. A Field and Laboratory Manual on Their structure, Identification, and Natural History*: 158-166. Wadsworth Publishing Company, California.
- Dahl, K. 1917. *Studier og forsok over orret og orretvand*. Centraltrykkeriet. Kristiania, Norge: 107 bls.
- Dempson J.B. og Kristofferson A.H. 1987. Spatial and temporal aspects of the ocean migration of anadromous Arctic char. Í: Dadswell M.J., Klauda R.J., Moffitt C.M., Saunders R.L., Rulifson R.A. og Cooper J.E. (ritstjórar). 1987. Common strategies of anadromous and catadromous fishes. *American fisheries society symposium 1*. Bethesda, Maryland: 340-357.
- Dutil, J.D. 1984. Energetic cost associated with the production of gonads in the anadromous arctic charr (*Salvelinus alpinus*) of the Nauyuk Lake Basin, Canada. bls 263-276. Í: L. Johnson and B.L. Burns (ritstjórar). *Biology of the Arctic charr*, Proceedings of the Int. Symp. on Arctic charr, Winnipeg, Manitoba, May 1981. Univ. Manitoba press, Winnipeg.
- Eggert Ólafsson. 1981. *Ferðabók Eggert Ólafssonar og Bjarna Pálssonar - um ferðir þeirra á Íslandi árin 1752-1757 (frumútgáfa 1772)*, I. bindi. Steindór Steindórsson (ritsjóri). Örn og Örlygur 1988.
- Friðjón M. Viðarsson. 1987. *Sjóbleikjurannsóknir í Blöndu, Austur-Húnavatnssýslu*. Námsverkefni. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, Reykjavík. 32 bls.
- Gísli M. Gíslason. 1973. *Fjörulíf í Borgarfirði - Könnun í maí 1973*. Námsverkefni. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, Reykjavík. 40 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1988. *Laxveiðin 1987*. Veiðimálastofnun, VMST-R/88026: 14 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1989. *Laxveiðin 1988*. Veiðimálastofnun, VMST-R/89019: 14 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1990. *Laxveiðin 1989*. Veiðimálastofnun, VMST-R/90016: 17 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1991a. *Silungsrannsóknir í Mývatni 1986-1990*. Veiðimálastofnun, VMST-R/91013: 81 bls.
- Guðni Guðbergsson. 1991b. *Laxveiðin 1990*. Veiðimálastofnun, VMST-R/91017: 18 bls.

- Gunnar Jónsson. 1972. Fiskalíffræði. Iðunn. Reykjavík: 207 bls.
- Gunnar Jónsson. 1983. Íslenskir fiskar. Fjölvaútgáfan. Reykjavík. 519 bls.
- Háskóli Íslands. 1988. Almanak fyrir Ísland 1989. Háskóli Íslands, Reykjavík. 96 bls.
- Heggberget, T.G. 1991. Sjøröye-muligheter i havbeite. Norsk Fiskeoppdrett, 16: 15-17.
- Hierbold, B. 1986. An alternative to the fulness index. Í: Simenstad, C.A. and Cailliet, G.M. (ritstjórar). Contemporary studies on fish feeding. Dr W. Junk Publishers, Dordrecht, Netherland :315-321.
- Hilmar J. Malmquist. 1983. Fæðuhættir, sníkjudýrabyrði og vöxtur mismunandi gerða bleikjunnar, *Salvelinus alpinus* L., í Þingvallavatni. Próffitgerð framhaldsnáms. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, Reykjavík. 112 bls.
- Holmquist, Ch. 1965. The amphipod genus (*Pseudalibrotus*).-Zeitschrf zool. Syst. Evolutionsforschung. 3: 19-46.
- Hyslop, E.J. 1980. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. J. Fish. Biol. 1980: 411-429.
- Jensen, J.W. 1984. The selection of Arctic charr by nylon gill nets, bls. 462-469.
- Jensen, J.W. 1990. Comparing fish catches taken with gill nets of different combinations of mesh sizes. Journal of Fish Biology, 37: 99-104.
- Johnson, L. 1980. The arctic charr, *Salvelinus alpinus*. Í: E.K. Balon (ritsjóri). Charrs: Salmonid fishes of the genus *Salvelinus*: 15-98. Dr. W. Junk, The Hague, The Netherlands.
- Jóhannes Sturlaugsson, Vigfús Jóhannsson og Sigurður M. Einarsson. 1991. Fæða sjóbleikju í Langárósi. Í: Bleikja á Íslandi. Bleikjuráðstefna, maí 1991. Hólaskóli, Hjaltadal. Fjölrit.
- Jöbbling M., Jón Ö. Pálsson og Jørgensen E.H. 1991. Special handling enhances arctic charr potential. Fish Farmer (january/february): 42-43.
- Jón Guðmundsson. 1981. Fæða sjóbleikju (*Salvelinus alpinus* L.) í Önundarfirði. Námsverkefni. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, Reykjavík. 13 bls.
- Jón B. Sigurðsson. 1974. Botndýralíf í Hraunfirði. Líffræðiskor, Háskóli Íslands, (fjölrit).

- Kolding J. og Bergstad O.A. 1988. Introduction to practical Techniques of fisheries biology. Department of fisheries biology. Bergen, Norway. 165 bls.
- Landmælingar Íslands. 1986. Uppdráttur Íslands (1:100.000), blað nr 26, Borgarfjörður. Landmælingar Íslands, Reykjavík.
- Lárus Þ. Kristjánsson og Magnús Jóhannsson. 1990. Fæða bleikju og urriða í Dyrhólaósi sumarið 1989. Áfangaskýrsla til Rannsóknarráðs Ríkisins. Veiðimálastofnun, VMST-R/90008: 24 bls.
- Lárus Þ. Kristjánsson og Magnús Jóhannsson. 1991. Hafbeit á bleikju í Dyrhólaósi. Veiðimálastofnun, VMST-S/91006:12 bls.
- Magnús Jóhannsson og Lárus Þ. Kristjánsson. 1990. Hafbeitarrannsóknir á sjóbirtingi og sjóbleikju í Dyrhólaósi sumarið 1989, áfangaskýrsla til Rannsóknarráðs ríkisins. Veiðimálastofnun, VMST- S/90002X: 19 bls.
- Moore, J.W. og Moore, I.A. 1974. Food and growth of arctic char, (*Salvelinus alpinus*L.), in the Cumberland Sound area of Baffin Island. J. Fish. Biol., 1974: 79-92.
- Nordeng, H., Bratland, P. and Skurdal, J. 1989. Pattern of smolt transformation in the resident fraction of anadromous arctic charr (*Salvelinus alpinus*). Physiol. Ecol. Japan, Spec. 1: 483-488.
- Ólafur S. Ástþórsson. 1987. Records and life history of *Praunus flexuosus* (Crustacea: Mysidacea) in Icelandic Waters. Journal of Plankton Research, 9: 955-964.
- Ólafur K. Pálsson. 1977. Fæðuöflun fiskseiða við strendur Íslands. Í: Guðni Þorsteinsson (ritstjóri). Hafrannsóknir, 10: 11-17.
- Ólafur K. Pálsson. 1985. The Feeding Habits of Demersal Fish Species in Icelandic Waters. Í: Unnsteinn Stefánsson (ritstjóri). The Journal of the Marine Research Institute Reykjavik. Vol. VII, no. 1: 1-60.
- Randall R.G., Healey M.C. og Dempson J.B. 1987. Variability in length of freshwater residence of salmon, trout and char. Í: Dadswell M.J., Klauda R.J., Moffitt C.M., Saunders R.L., Rulifson R.A. og Cooper J.E. (ritstjórar). 1987. Common strategies of anadromous and catadromous fishes. American fisheries society symposium 1. Bethesda, Maryland.
- Sigfús Jónsson. 1982. Vistfræði sjávarins og fiskstofnarnir við Ísland. Fiskifélag Íslands, Reykjavík: 71 bls.

- Sigurður Guðjónsson. 1989. Migration of Anadromous Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.) in a Glacier River, River Blanda, North Iceland. Í: Brannon E. and Jonsson B. (ritstjórar). Salmonid Migration and Distribution Symposium, Trondheim Norway, June 1987. Proceedings of the Int. Symp. on Salmonid Migration and Distribution Symposium. University of Washington, Seattle: 116-123
- Sigurður Guðjónsson og Friðjón M. Viðarsson. 1991. Rannsóknir á göngufiski í vatnakerfi Blöndu. Veiðimálastofnun, VMST/91026X. 21bls.
- Sigurður M. Einarsson. 1987. Urriðaá á Mýrum, Fiskræktarmöguleikar og nýting fiskstofna. Veiðimálastofnun, VMST-V/87003: 10 bls.
- Sigurður M. Einarsson. 1988a. Þéttleiki og vöxtur laxaseiða í Urriðaá á Mýrum. Veiðimálastofnun, VMST-V/88004: 12 bls.
- Sigurður M. Einarsson. 1988b. Rannsóknir á seiðaframleiðslu Langár á Mýrum 1986-1987. Veiðimálastofnun, VMST-V/88009X: 13 bls.
- Sigurður M. Einarsson. 1989. Langá á Mýrum, fiskirannsóknir 1988. Veiðimálastofnun, VMST-V/89017X: 13 bls.
- Sigurður M. Einarsson og Rúnar Ragnarsson. 1989. Lax- og silungsveiði á Vesturlandi 1989. Veiðimálastofnun, VMST-V/90001: 8 bls.
- Sigurður M. Einarsson. 1991. Fiskstofnar Langavatns, fiskirannsóknir 1991. Veiðimálastofnun, VMST-V/91022X: 12 bls.
- Sigurður M. Einarsson, Rúnar Ragnarsson, Vigfús Jóhannsson og Jóhannes Sturlaugsson. 1991. Göngur sjóbleikju í vatnakerfi Hvítár í Borgarfirði. Í: Bleikja á Íslandi, bleikjuráðstefna, maí 1991. Hólaskóli, Hjaltadal. Fjölrit.
- Sigurður M. Einarsson, Jóhannes Sturlaugsson og Vigfús Jóhannsson. Í undirbúningi. Líffræði sjóbleikju í Borgarfirði. Veiðimálastofnun.
- Sigurður H. Richter. 1982. Sníkjudýr vatnafiska III. Veiðimaðurinn: 19-23
- Sigurjón Rist. 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík 248 bls.
- Sjómælingar Íslands. 1977. Sjókort (1:100.000), suðvesturströnd Íslands, Selvogur - Hjörsey. Sjómælingar Íslands, Reykjavík.
- Sjómælingar Íslands. 1986. Sjávarföll við Ísland árið 1987. Sjómælingar Íslands, Reykjavík, 34: 17 bls.

- Strademayer L. og Thorpe J.E. 1987. The responses of hatchery-reared Atlantic salmon, *Salmo salar* L., parr to pelleted and wild prey. *Aquaculture and Fisheries Management*, 18: 51-61.
- Tumi Tómasson. 1989. Líffræði bleikjunnar. Veiðimálastofnun, VMST-N/89005: 7 bls.
- Wigfus Jóhannsson og Sigurður M. Einarsson. 1988. Fæða og vöxtur laxa í sjó. Í: Valdimar Gunnarsson (ritstjóri). *Hafbeit. Hafbeitarráðstefna, apríl 1988*. Veiðimálastofnun, Reykjavík: 62-75.
- Wigfus Jóhannsson, Jóhannes Sturlaugsson og Sigurður M. Einarsson. 1991. Fæða laxins í sjónum. *Veiðimaðurinn*: 100-106.
- Wankowski J.W.J. og Thorpe J.E. 1979. The role of food particle size in the growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.). *Journal of fish biology*, 14: 351-370.
- Þór Guðjónsson. 1991. Sjóbleikjumerkingar í Víðidalsá. Veiðimálastofnun, VMST-R/91020: 20 bls.

VIÐAUKI. I

Aðferðir við mat á vægi fæðugerða, virkni fæðunáms og á vexti bleikjanna - umræða

Mikilvægi fæðudýra

Aðferðafræðin sem liggur að baki sýnatökunni hér er ekki talin breyta þeirri meginmynd sem fæst af samsetningu fæðunnar. Dæmi um það er að sú melting sem á sér stað á fæðudýrum eftir að fiskur veiðist og áður en fæðusýni eru sett í frost. Sá tími var mjög stuttur og þannig að málum staðið að melting á þessu tímabili hefur verið lítil. Við ákvörðun á fjölda fæðudýra var hér til hæginda við talninguna að þær helstu höfðu ytri stoðgrind utan burstaormarnir en þeir höfðu í staðinn skolta sem nýttust einnig til ákvörðunar á fjölda. Við mat á rúmmáli á milli fæðugerða var góð samsvörðun, ef frá eru skildir burstaormar en þeir hafa hugsanlega verið vanmetnir samanborið við aðrar fæðugerðir sökum þess hve auðmeltir þeir eru.

Ákvörðun á mikilvægi fæðudýra sem bleikjurnar höfðu innbyrt byggði á þremur þáttum, það er rúmmáli og fjölda fæðudýranna og því hjá hve mörgum fiskum þau komu fyrir sem fæða. Fæðugögnin byggjast á miklum fjölda fæðudýra og styrkir það gögnin mikið. Í athugunum sem þessari þar sem tilgangurinn er að meta næringarástand hjá fisktegund/samsvæða fiskum einkum út frá magni og samsetningu fæðunnar án þess að ætla að meta heildarmagn fæðu sem tekið er upp af viðkomandi fiskum, þá eru þær aðferðir sem viðhafðar eru hér útbreiddar (Hyslop 1980). Í sambærilegum athugunum er vanalega unnið með annað hvort rúmmál eða fjölda fæðudýra og þá gjarnan einnig stuðst við hlutfall fiska sem innihéldu fæðu (tíðni). Hér var hinsvegar valin sú leið að beita öllum þremur aðferðunum, þannig er með þremur mismunandi aðferðum lagt mat á mikilvægi dýrahópanna sem fæðu. Til viðbótar þessum þremur mælikvörðum var einnig stuðst við stuðul hlufallslegs mikilvægis. Þessi stuðull er í raun niðurstöður grunnaðferðanna sameinaðar. Hagræðið af því að nota stuðulinn er fólgið í því að þægilegt er að bera saman myndrænt "meðalvægi" fæðugerða innbyrðis og á milli dagsetninga. Þessi leið til úrvinnslu fæðugagna á borð við þau sem hér um ræðir er talin gefa mun frambærilegri niðurstöður en hefðbundnar leiðir ekki síst ef fæðan er fjölbreytt og/eða sýni eru fá (Hyslop 1980; Calliet o.fl. 1986; Kolding og Bergstad 1988).

Virkni fæðunámsins

Árangur fæðunáms bleikjanna hefur hér verið metinn út frá því hve mikið magn fæðu þær höfðu innbyrt að meðaltali og talað um virkni fæðunámsins í því sambandi. Virkni fæðunáms vísar hér því til þess hvert meðalmagn fæðunnar var á hverjum tíma og má því ekki rugla saman við það hve virkt sjálft fæðuafferli fiskanna var enda ekki hægt að höndla slíkt í athugunum sem þessari.

Bleikjur ganga til sjávar í þeim tilgangi að éta af krafti, vaxa og dafna. Einsleitni fiskanna hvað þetta varðar saman með miklu fæðuframboði t.d. samanborið við ferskvatnsumhverfi þeirra, minskar líkurnar á því að fæðunám fiskanna sé ekki sambærilegt innbyrðis. Þrátt fyrir þetta er alltaf einhver munur til staðar hvað varðar þroska fiskanna sem getur haft áhrif á fæðunámi þeirra, t.d. hvað varðar stærð, sjóþroska og kynþroska þeirra sem að auki fléttast gjarnan efnaáhrifum og þar með meltingarhraða. Á fæðunám fiskanna verka síðan umhverfisþættir s.s. fæðuframboð, sjávarhiti og seltustig sjávarins.

Til þess að auka áreiðanleikann við að henda reiður á virkni fæðunámsins og til að auðvelda samanburð við aðrar rannsóknir byggðust mælikvarðarnir hvorutveggja á mati á fyllingu maganna og á þyngd fæðunnar. Sami tilgangur bjó að baki því að setja þessa mælikvarða fram á ýmsa vegu en einatt var þá horft til þess að sú framsetning gerði kleift að lesa hvernig málsekni gagnanna væri háttað (Amundsen og Klemetsen 1986) og þess að samanburður á milli mismunandi fiskstærða væri réttlætanlegur.

Við mat á fyllingu magans var farin sú leið að taka ekki inn í fæðuúrvinnsluna fiska sem innihéldu aðeins vott af fæðu en sú leið að útiloka maga með lágt fyllingarstig hefur oft verið farið þegar rúmmál fæðugerða er vegið eða metið til að auka samanburðarhæfni gagnanna (t.d. Eyskop 1980; Hilmar Malmquist 1983). Ákvörðun á magafylli er háð ýmsum annmörkum og því er mikill styrkur af því að styðjast jafnframt við fæðufisk hlutfallið við túlkun niðurstaðnanna, líkt og hér var gert.

Samanburður á virkni fæðunámsins sýnir fallanda í magni upptekinnar fæðu út sumarið, sem glæggst sést þegar einungis er litið til þeirra þriggja dagsetninga þar sem flestar bleikjur stóðu á bakvið fæðugögnin. En á þeim dagsetningum má vænta þess að dreifing fyllinnar sé undir minnstum áhrifum frá stærð úrtaksins. Þannig var magn fæðu hjá bleikjunum breytilegt innan dagsetninga eins og sést þegar skoðað er hlutfall fiska án fæðu og gildi staðalfrávika, hámarka og lágmarka samanborið við meðaltal mælikvarðanna. Hér var ekki athugað hver áhrif stærð úrtakanna hafði en líkur eru til þess að tvö þau minnstu hafi vegna stærðar sinnar við úryggismörk, vegna þessa verður að skoða gildin yfir virkni á þessum dagsetningum með fyrirvara.

Þegar dreifing fiska sem innihéldu fæðu er skoðuð út frá þyngd fæðunnar (fæðufisk hlutfallið) fíest að hún er lítillega skekkt til hægri á öllum dagsetningum utan í maí þegar dreifingin er samhverf um reiknaða meðaltalið í stað þess að miðgildið liggja neðar meðaltalinu. Í tilvikum sem þessum þar sem um skekka normaldreifingu er að ræða þá er miðgildið talið lýsa hegðun meðaljönsins betur en meðaltalsgildið (Amundsen og Klemetsen 1986). Hér má benda á að afhuganir á bleikju í ferskvatni hafa sýnt fram á að slík frávik frá normaldreifingu fiska út frá

fæðumagni þeirra geta átt sínar líffræðilegu skýringar og geta því verið almenn fyrirbæri sem ljóst geta orsakabáttum sem verka á fæðunámið (Amundsen og Klemetsen 1986). Náttúrulegar orsakir að baki breytilegri fylli fiskanna og því hvernig dreifingu fiskanna er háttað út frá henni geta ýmsar verið. Tengsl við þéttleika fæðudýra og/eða samsvæða fiska hafa ásamt mismunandi meltingarhraða oft verið nefnd til sögunnar (t.d. Amundsen og Klemetsen 1986). veiðiaðferðir geta sannarlega einnig haft áhrif á þá mynd sem fæst af fylli fiska og með hliðsjón af þeim aðferðum sem notaðar voru við Leirulæk er líklegt að mislöng dvöl bleikja í netunum hafi ein og sér eða saman með hugsanlegum mismun á meltingarhraða fiskanna átt þar einhvern hlut að máli. Auk þess má nefna að þegar fiskar stunda fæðunám á bráð sem er hnappdreifð þá eru þeir mjög fljótir að kjaftfylla sig. Þess mun frekar eru líkur til þess að veiðar á fiski gefi mismun hvað varðar magafylli fiskanna á svæðinu sem ekki gefur raunverulega mynd af fæðuþöfnunni, sökum þess að hugsanlega er verið að veiða fisk sem byrjað hefur með tiltölulega stuttum millibili að éta úr ætisfleknum en sýnir samt sem áður mikinn mun hvað magn og/eða samsetningu varðar.

Virkt fæðunáms bleikja af mismunandi stærð var athuguð með því að draga gögn frá öllum dagsetningum saman í dilka eftir fisklengdum. Vinna með samsett gögn er varasöm en þessi leið er farin hér þar sem fjöldi fiska gefur ekki tilefni til samanburðar á stærðum þeirra innan dagsetninga. Hér gengur þessi aðferð betur en ella sökum þess að fæðunám bleikjunnar er í stærstum dráttum eins á tímabilinu og þá gefur samanburður á fæðu milli fiskstærðanna megin líkur þess munar sem til fiskstærðanna má rekja.

Holdafar bleikjanna og vöxtur

Holdafar bleikjanna er hér skoðað út frá hlutfallslegum holdastuðli en hann og fæðugildin eru hvað hentugustu mælikvarðarnir á næringarástand fiskanna. Kostir hlutfallslegs holdastuðuls eru þeir helstir að tillit er tekið til breytinga á sambandi lengdar og þyngdar við mismunandi stærð fiska og gerir það myndrænan samanburð á milli tímabila og hópa auðveldan (Jensen 1977; Fjeld 1985 sjá Guðna Guðbergsson 1991). Aðrir þættir koma þó hér við sögu, sem hafa verið í huga þegar hópar fiskar frá ákveðnum lengdarbilum (hópar) eru bornir saman á milli tímabila. Mikill sumarvöxtur sjóbleikjanna veldur því að fiskar sem stunda fæðuöflun á svæðinu flærast í einhverjum tilfella á milli lengdarbila yfir athugunartímabilið, en sambandið milli lengdar-og þyngdarvaxtar þarf ekki að haldast í hendur jafnt og þétt yfir sumarið. Í öðru lagi getur samanburðarhæfni mælinga bjagast vegna þess að tilfærslur verða á fiski á milli punktmælinganna og má nefna að þar með getur samsetning aflans með tilliti til dvalartíma og vaxtar í sjó breyst.

VIÐAUKL. II

Fæðunám bleikjanna í ljósi upplýsinga um fæðuframboð á ósasvæðum á Vesturlandi
 Framboð botndýra getur verið gífurlegt á fjörum hér við land og víst er að víðfemar fjörur Vesturlands eru lifauðugustu fjörusvæði hérlendis. Hér verða gróflega tínd til dæmi um framboð á fjörudýrum sem setja mark sitt á umhverfi bleikja á þessu svæði til samanburðar við fæðunám bleikjanna í Langárósi. Hér verður ekki byggt á athugun þeirri sem gerð var á fjörulífi í Langárósi (Björg Þorleifsdóttir o.fl.) þar sem hún hafði ýmsa mjög óhentuga annmarka með tillit til af því að draga upp mynd af beitarsvæðinu m.a. tók hún ekki til leiranna. Þess í stað eru magnmólar að mestu fengnar frá tveimur ítarlegum rannsóknum á fjörulífi í Hraunfirði (Jón B. Sigurðsson 1974; Árni H. Jónsson 1974) sem er leirulón á Vesturlandi líkt og Langárós.

Í Hraunfirði var meðalmagn dýra á bilinu 3000-18000 einstaklingar/m² og 300-400 g/m². Þegar lítið er á vægi mismunandi dýrahópa sést að í þyngd eru skeldýr ráðandi með 76-91 % vægi að meðaltali. Þeir dýrahópar sem næstir skeldýrunum koma í þyngd eru liðormar sem standa fyrir 4-20 % að meðaltali og marflóa með 1-2% hlut að jafnaði. Hinsvegar snýst vægi þessara hópa nokkuð á annan veg þegar horft er til meðalfjölda þeirra. Þá er hlutur skeldýranna 8-63 %, liðormanna 17-84% og marflónna 5-12%. Hlutdeild marflónna samsvarar í þyngd í lítingum 5-6g/m². Til samanburðar má benda á niðurstöður athuganna frá innanverðum Borgarfirði sem nú flokkast sem neðsti hluti Hvítár í kjölfar brúargerðar. Þar var meðallífþyngd dýra frá 0,1g/m² en jókst er utar drög og var um 90g/m² nálægt því svæði sem brúin þverar nú Borgarfjörðinn (Gísli Már Gíslason 1973).

Út frá mikilvægi skera í fæðu bleikjunnar í Langárósi þá má benda á að þrátt fyrir að uppistaða liðorma í Hraunfirði hafi verið burstaormar sem gátu náð þéttleika upp í 100 þúsund dýr/m² (Árni H. Jónsson 1974), þá voru stórvaxnir burstaormar af sömu tegundum (*Nereis* spp) og einir voru af bleikju í Langárósi aðeins 0,4 % af heildarfjölda dýra á svæðinu, sem segir ekki alla söguna því á ákveðnum svæðum náðu þeir þéttleika upp á 650 dýr/m². Á fjörusvæðum innanlega í Borgarfirði þar sem ferskvatnsáhrifa gætir mikið (fyrir tíð Borgarfjarðarbrúar), líkt og í Langárósi, reyndust þessir burstaormar vera einkennisdýr fjaranna (Gísli Már Gíslason 1975). Þannig fundust þeir á nálega öllum athugunarstöðum og voru meihluti dýra bæði hvað varðar fjölda og þyngd dýra ef skeldýr eru frátalin. Þannig var fjöldi þessara burstaorma á þessum fjörusvæðum Borgarfjarðar að meðaltali 255 dýr/m² og í þyngd 5,0 g/m².

Framboð marflónna í Hraunfirði er rýrt miðað við skeldýr og liðorma sem er nokkuð sláandi þegar horft er til mikilla vinsælda þeirra sem fæðu hjá bleikjum en þær vinsældir voru einnig staðfeynd hjá bleikjum í Hraunfirði (Jóhannes Sturlaugsson óbirt). Í þessu sambandi er rétt

að geta þess að þrátt fyrir að hlutfallslegt vægi marflóa af heildarframleiðslu fjörunnar í Hraunfirði sé í þessu tilviki ekki mikið er fjöldi þeirra samt gríðarlegur sem sést á því að meðalfjöldi þeirra á svæðinu fór mest upp í tæplega 4000 dýr/m² og var 400-1000 dýr/m² að meðaltali á svæðinu. Þegar meðalfjöldi marflóa er 1000 dýr/m² þá þýðir það að fjöldi marflóa á 100 m fjörukafla á þessu landsvæði er vel á fimmtu milljón einstaklinga. Þessi mynd af gnægð marflóa útskýrir vinsældir þeirra sem fæðudýra. Aðstæður eru líka þannig að þó mikið magn ymissa annarra fæðudýra lifi í fjörunni, þá er aðgengi fisksins að þessum dýrum almennt takmarkað sökum þess að um ræðir ífánutegundir, sem auk þess eru að stórum hluta af þeim stærðum sem henta bleikjunum ekki.

Dýralíf fjörusvæða í Hraunfirði og á öðrum stöðum sem hér er vitnað í, er vitaskuld ekki hægt að yfirfæra beint yfir á Langárós. Það gefur þó góða mynd af þeim nægtarbrunni sem fjörur á þessu landsvæði geta verið. Rannsóknirnar sem vitnað er í gefa þó ekki rétta mynd af þeim dýrategundum sem hoga að mestu leyti út af fjörusvæðinu með útfallinu (sub littoral), vegna þess að þar voru sýnin að mestu tekin úr og/eða af fjörubeðnum. Krabbaflær, agnir og fiskar eru dæmi um þessar tegundir.

VIBAUKL III

Fæðuvistfræðileg tengsl sjóbleikjanna við aðra fiska í Langárósi.

Fiskasamfélagið í Langárósi er fjölbreytt. Við Leirulæk sem annars staðar í ósnum voru bleikjur niðandi fisktegund. Með hliðsjón af veljanleika veiðarfæranna má þó ætla að mikill þéttleiki flatfiska við Leirulæk sýni að þeir standi þar í raun bleikjunum á sporði hvað fjölda varðar. Auk skaríkla og sandkola nýttu ufsi og marhnútur þetta svæði. Göngur sílda ofar í ósnum og kornali og fiskar af sandsílaættinni í mögum fiska á svæðinu, sýna að þessir fiskar nýta einnig meðri hluta Langáróss.

Fæðunám laxaseiða og sjóbirtings hefur verið kannað sérstaklega í Langárósi og reyndust fiskar af báðum þessum tegundum éta mikið af marflóm og ögnum eins og bleikjurnar (Vigfús Jóhannsson og Sigurður Már Einarsson 1988; Vigfús Jóhannsson o. fl. 1991). Þessar athuganir sýndu að uppistaða fæðunnar samkvæmt rúmmáli var hjá laxaseiðum marflær en hjá sjóbirtingum voru það fiskar af sandsílaættinni og marflær sem voru mikilvægustu fæðudýrin. Út frá þessu er sýnt að fiskar þessara þriggja laxfiskategunda samnýta ýmsar fæðugerðir. Laxar og sjóbirtingar virðast í fæðunámi sínu þó ekki eins tengdir búsvæði botnsins og bleikjurnar. Þannig finnast burstaormar örsjaldan í mögum þessara fisktegunda og auk þess var fiskbráð mikilvægt fæðudýr hjá sjóbirtingi og einnig hjá laxi, hvorutveggja á öfugum meiði við fæðuhætti bleikjanna.

Fæða samsvæða sjávarfiska var ekki athuguð, en fæðuvistfræðileg tengsl bleikja við þá sjávarfiska sem veiddust í Langárósi má að nokkru ráða út frá búsvæðum þeirra (tafla 1) og niðurstöður eru tiltækar frá athugunum á dýpri slóð (t.d. Ólafur K. Pálsson 1977, 1985).

Mögulegt er að sjóbleikja sé étin af fiskum á svæðinu og líklegustu afræningjarnir eru marhnútar og sjóbirtingar. Báðar þessar fisktegundir hafa orðið uppvísar að afráni laxaseiða í leimlóccinu Hraunfirði (Jóhannes Sturlaugsson óbirt gögn).