

HAF- OG VATNARANNSÓKNIR

MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Fæða sjóbirtings og sjóbleikju í Dyrhólaósi

*Food of anadromous brown trout and Arctic charr
in the brackish lagoon Dyrhólaós, South Iceland*

Magnús Jóhannsson

og

Lárus Þór Kristjánsson

Fæða sjóbirtings og sjóbleikju í Dyrhólaósi

Food of anadromous brown trout and Arctic charr in the brackish lagoon Dyrhólaós, South Iceland

Höfundar Magnús Jóhannsson og Lárus Þór Kristjánsson

Unnið fyrir

Samstarfsaðilar

Verkefnisstjóri Magnús Jóhannsson

Yfirfarið af Guðna Guðbergssyni

Samþykkt af Guðna Guðbergssyni

Haf- og vatnarannsóknir / Marine and Freshwater Research in Iceland

Númer HV 2025-03 **ISSN** 2298-9137

Dagsetning 29. janúar 2025 **Dreifing** Opin

Fjöldi síðna 19 **Verknúmer**

© Hafrannsóknastofnun, rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna

Ágrip

Fæða var athuguð hjá 72 sjóbirtingum (*Salmo trutta*) og 167 sjóbleikjum (*Salvelinus alpinus*) í Dyrhólaósi sem er ísalt sjávarlón í Vestur-Skaftafellssýslu. Fiski var safnað í júní, júlí, september og október árið 1990. Fæða tegundanna var breytileg eftir á söfnunartíma og svæðum í ósnum. Fæða sjóbirtings var mest agnir í júní (Mysidacea). Síðast í júlí og um miðjan september var uppistaða fæðunnar hins vegar sandsíli (Ammodytidae) en um miðjan október voru agnir aftur í mestum mæli. Marflær (Amphipoda) voru einnig áberandi í fæðunni einkum framan af sumri. Sandsíli voru mun algengari í fæðunni nálægt ós í sjó en fjær honum, en þar voru marflær algengari í fæðunni. Meðalþungi fæðudýra í mögum jókst með fisklengd, og var að jafnaði 33 sinnum meiri hjá stærstu (>40 cm) sjóbirtingunum en þeim minnstu (<20 cm). Fæða sjóbleikju var einhæf. Aðeins tvær fæðugerðir fundust mögum bleikjunnar, þ. e. agnir og marflær. Á svæðum þar sem selta var lág, voru marflær þýðingarmeiri fæða en agnir og virtist lítil breytileiki á milli söfnunardaga. Meiri breytileiki virtist í seltumeiri sjó nálægt sjó en agnir voru aðalfæðan í júní og september en marflær í júlí og október. Hjá sjóbleikju komu fram tiltölulega litlar breytingar í fæðusamsetningu eftir stærð fiska undir 40 cm, þar sem agnir og marflær voru í svipuðum mæli í fæðunni. Hins vegar virtust marflær mun meira étnar af stærri fiski (>40cm). Hjá sjóbleikju óx meðalþungi fæðudýra tiltölulega lítið með fisklengd.

Lykilorð: Sjóbirtingur, sjóbleikja, fæða, sjávarlón, Dyrhólaós.

Abstract

Food was observed in 72 anadromous brown trout (*Salmo trutta*) and 167 sea-run Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in the brackish water lagoon Dyrhólaós, which is an sea lagoon in South Iceland. Fish were collected in June, July, September and October in 1990. The food of both species varied during the collection period and according to the areas of sampling in the lagoon. In June, the main food item for the trout was Mysids (Mysidacea). At the end of July and in mid September, however, the basic food was sandeels (Ammodytidae), but in the middle of October, Mysids were again the most abundant food. Amphipods (Amphipoda) were also prominent in the diet, especially in early summer. Sandeels were common in the diet in samples taken near the estuary to the sea but

Amphipods were more frequent further inside the lagoon. Average prey weight increased with fish length, and was on average 33 times heavier in the largest (>40 cm) trout than in the smallest (<20 cm). The food of Arctic charr was monotonous. Only two types of food were found in their stomachs, i.e. e. Mysids and Amphipods. On sampling sites at the inner part of the lagoon, where salinity was low, Amphipods were more important food than Mysids and it seems to be little variation between sampling dates. A greater variation was seen in the more saline water near the sea. Mysids were the dominant food in June and September but Amphipods in July and October. In the case of Arctic charr, relatively small changes in food were observed in fish under 40 cm in length, where Mysis and Amphipods were taken in similar proportions. However, Amphipods appeared to be much more eaten by larger fish (>40 cm). In Arctic charr, average prey weight increased relatively little with fish length. Results are discussed in light of other observations.

Keywords: *Sea trout, anadromous brown trout, sea-run Arctic charr, food, salinity, lagoon, Dyrhólaós.*

Efnisyfirlit

	Bls.
1. Inngangur.....	1
2. Staðhættir.....	1
3. Aðferðir.....	2
4. Niðurstöður.....	3
1. Seltumælingar.....	3
2. Fæða sjóbirtings.....	3
3. Fæða sjóbleikju.....	7
4. Samanburður á fæðusamsetningu sjóbirtings og sjóbleikju.....	11
5. Umræða.....	11
6. Þakkir.....	13
7. Heimildir.....	13
8. Tölur.....	15

Myndaskrá

Mynd 1. Yfirlitsmynd frá Dyrhólaósi í Mýrdal. Söfnunarstaðir fiska og seltusýna eru merktir inná.	2
Mynd 2. Lengdardreifing sjóbirtinga sem safnað var í rannsóknunni á fæðu í Dyrhólaósi 1990.....	3
Mynd 3. Meðalrúmmál (%) helstu fæðugerða hjá sjóbirtingi eftir mánuðum í Dyrhólaósi 1990; A) allir staðir sameiðnaðir, B) Útós, C) Útfall - Fjara. Sýni frá júlí og september í Útósi voru tekin saman vegna lítils fjölda.....	4
Mynd 4. Þungi fæðu (g) sem hlutfall (%) af fiskþunga eftir mánuðum og söfnunarstöðum hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi (meðaltöl).....	5
Mynd 5. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi eftir fisklengd.....	5
Mynd 6. Fæða sjóbirtings í Dyrhólaósi 1990 eftir fiskstærð (cm); A) þungi fæðu sem hlutfall (%) af fiskþunga, mælt í grömmum (meðaltöl), B) meðalfjöldi dýra og C) meðalþungi (g) dýra í hverjum maga.....	6
Mynd 7. Lengdardreifing sjóbleikju sem safnað var í rannsóknum á fæðu í Dyrhólaósi.	7
Mynd 8. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi skipt eftir mánuðum; A) frá öllum stöðum sameinað, B) Útósi, C) í Útfalli - Fjöru. Grátt táknar marflær og blátt agnir.	8
Mynd 9. Þungi fæðu (g) sem hlutfall (%) af fiskþunga, eftir mánuðum og söfnunarstöðum hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi (meðaltöl).....	9
Mynd 10. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi eftir fisklengd.....	9
Mynd 11. Fæða sjóbleikju í Dyrhólaósi 1990 eftir fiskstærð (cm). A) þungi fæðu sem hlutfall (%) af fiskþunga mælt í grömmum (meðaltöl), B) meðalfjöldi dýra og C) meðalþungi (g) dýra í hverjum maga.....	10

1. Inngangur

Vorið 1989 hófust tilraunir með hafbeit á urriða (sjóbirting, *Salmo trutta*) og bleikju (sjóbleikju, *Salvelinus alpinus*) í Dyrhólaósi. Á þessum tíma stóðu yfir tilraunir og sterfsemi með hafbeit á laxi. Þá voru uppi hugmyndir um að hafbeit á laxi gæti orðið atvinnugrein sem hluti af fiskeldi. Upp komu hugmyndir um það hvort einnig gætu verði mögulegt að stunda hafbeit á sjóbirtingi og sjóbleikju og þar með að auka tækifæri til fiskeldi og veiða við stuðurströnd landsins á svæðum þar sem þessar tegundir væru algengar. Til að meta möguleika á hafbeit á urriða og bleikju var gönguseiðum þessara tegunda sleppt í Dyrhólaós. Þeir fiskar sem sleppt var voru merktir með utanáliggjandi númeruðum plastmerkjum, með því mætti þekkja sleppifiska, meta vöxt þeirra og endurheimtur (Magnús Jóhannsson og Lárus Þ. Kristjánsson 1990). Tilraunir þessar, sem styrktar voru af Rannsóknarráði ríkisins, stóðu í 3 ár. Sleppt var eins og tveggja ára seiðum í Dyrhólaós. Veitt var reglulega yfir sumartímamann til að fylgjast með árangri sleppinganna, hvort fiskur væri í ósnum og í hve miklum mæli (Magnús Jóhannsson og Lárus Þór Kristjánsson 1990). Árið 1990 voru samhliða gerðar fæðuathuganir sem greint er frá í þessari skýrslu. Sá hluti verkefnisins var styrktur af Vísindasjóði.

Megin tilgangur þeirra rannsókna sem hér er greint frá var að athuga fæðu sjóbleikju og sjóbirtings í Dyrhólaósi. Áhersla var lögð á að kanna mismun á fæðu tegundanna og athuga hvernig fæðusamsetningin breytist frá vori fram á haust. Einnig að kanna hvort breytileiki kæmi fram í fæðu á milli fiskstærðar og á milli svæða í ósnum.

Fæða sjóbleikju og sjóbirtings hafði áður lítið verið könnuð hér á landi. Árið 1979 kannaði Jón Guðmundsson (1981) fæðu sjóbleikju í Önundarfirði, og lausleg könnun var gerð á fæðu sjóbirtings og sjóbleikju í Dyrhólaósi árið 1989 (Lárus Þór Kristjánsson og Magnús Jóhannsson 1990). Eftir 1990 hefur fæða sjóbleikju verið könnuð í Langárósi (Jóhannes Sturlaugsson o.fl. 1992) og Nýpslóni í Vopnafirði (Ingi Rúnar Jónsson 1994).

2. Staðhættir

Dyrhólaós er um 3,7 km², grunnt (oftast undir 2 m) ísalt lón í Mýrdal í Vestur-Skaftafellssýslu (mynd 1). Að öllu jöfnu gengur sjór inn í lónið á flóði. Ós í sjó getur fyllst af sandi og lokast um lengri eða skemmri tíma nema hann sé grafinn út, sem jafnan er gert. Vatnshæð og selta geta því verið mjög breytileg bæði innan sama svæðis í ósnum og á milli svæða (sjá síðar). Í Dyrhólaós renna nokkrar ár og lækir og eru þeirra helst Hvammsá, Deildará og Brandslækur. Rennsli Hvammsár er um 0,7 m³/sek, aðrar ár og lækir eru vatnsminni. Árnar eru að stofni til dragár. Þær eru stutt að komnar og eru fremur kaldar. Vatnshiti í ósnum virðist að miklu leyti fylgja lofthita og nær a.m.k. 10 – 15 °C á hlýjum dögum að sumarlagi, en er ísilagður þegar kalt er að vetrarlagi. Botn er víðast leðju- og leirkenndur en í og við útfallið er óstöðugur sandbotn. Í ósnum eru auk sjóbleikju og sjóbirtings, áll (*Anuilla anguilla*), hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*) og einstaka lax (*Salmo salar*) gengur um ósinn í árnar sem í hann renna. Í ánum er einnig að finna bleikju og urriða. Eitthvað mun um að sjávarfiskar slæðast inn í ósinn á flóði. Oftast eru þetta seiði sjávarfiska sem berast inn á flóði og út aftur á útfallinu.

3. Aðferðir

Fiski til magasýnatöku var safnað með neta- og gildruveiði í Dyrhólaós í júní, júlí, september og október 1990. Flestir voru veiddir í Útfalli - Fjöru, og í Útósi (mynd 1). Selta var mæld í ósnum á söfnunardögum.

Þrjátíu og þrír til 49 dagar liðu á milli söfnunardaga. Hver fiskur var tegundargeindur, kyngreindur og kynþroski metinn, veginn ($\pm 1\%$) og lengdarmældur (sýlingarlengd, ± 1 mm) og kvarnir og hreistur notaðar til greiningar á aldri og uppruna. Hluti sleppifiska var auðgreindur (merktur fyrir sleppinu) en auk kvarna og hreisturs var útlit ugga notað til að greina sleppifisk (Lund og Hansen 1991). Magi með magainnihaldi var fjarlægður úr kviðarholi og varðveittur í frysti til síðari greiningar á fæðu.



Mynd 1. Yfirlitsmynd frá Dyrhólaósi í Mýrdal. Söfnunarstaðir fiska og seltusýna eru merktir inná.

Fæða var greind undir víðsjá, fæðudýr greind til flokka og hlutsýni greint til tegunda. Fjöldi dýra af hverri fæðugerð var talin og metið rúmmálshlutfall (%) hvers gerðar. Magainnihald var vegið (votvikt $\pm 0,1$ g). Þungi magainnihalds (fæðu) var reiknaður sem þyngdarhlutfall (%) af heildarþunga fisks með fæðu. Einnig var reiknaður meðalþungi fæðudýra í hverjum maga útfrá fæðupunga og fjölda fæðudýra pr. maga. Meltingarstig var metið við greiningu og gefið gildi frá 1-5, þar sem 1 er fersk ómelt fæða og 5 er mjög mikið melt fæða. Í niðurstöðum er fæða borin saman milli fisktegunda og fiskstærða (<20 cm, á 5 cm bili að 40 cm og 40-50 cm), söfnunartíma og milli svæða í ósnum þ.e. Útfalls - Fjöru annars vegar og Útóss hins vegar. Skörun á samsetningu fæðu milli sjóbirtings og sjóbleikju var reiknuð með eftirfarandi formúlu (Schoener 1970):

$$\alpha = 100 \left(1 - 0,5 \sum_i [p_{xi} - p_{yi}] \right)$$

Þar sem α er prósent skörun milli fisktegunda eða aldurshópa x og y og P_{xi} og P_{yi} er tíðni fiska x og y með viðkomandi fæðugerð sem aðalfæðu i í prósentum og n er fjöldi fiska með fæðugerð i sem aðalfæðu. Skörunarstuðullinn hefur 0 (engin skörun á fæðugerðum) sem minnsta gildi og 100% sem hæsta gildi (allar fæðugerðir hafa jafn mikið vægi milli tegunda eða aldurshópa). Þegar skörunarstuðullinn α er 60% eða hærri er talað um líffræðilega marktækni á skörun á samsetningu fæðunnar (Wallace 1981).

Seltustig og vatnshiti í ósnum var mælt á söfnunardögum.

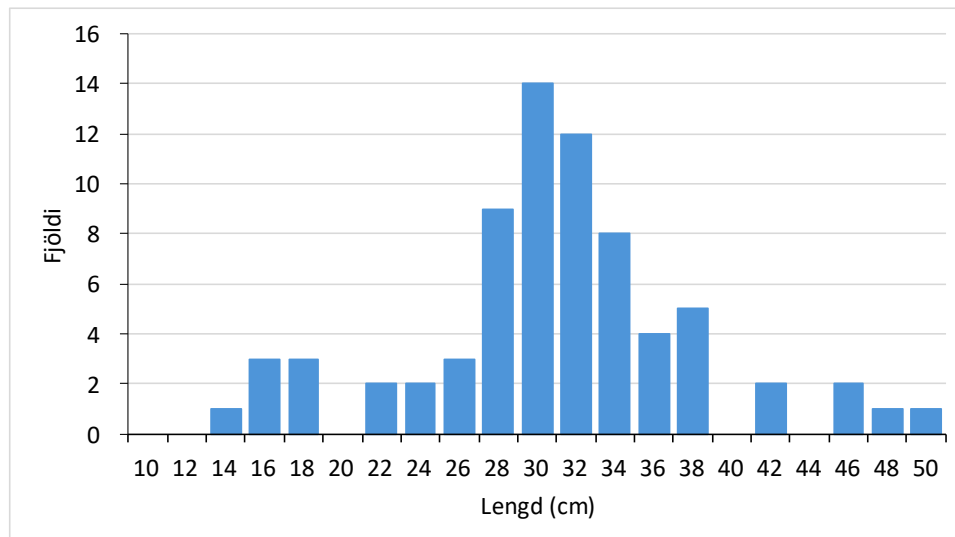
4. Niðurstöður

1. Seltumælingar

Talsverður munur kom fram í seltustigi milli svæða í ósnum. Seltan var að jafnaði minnst í Útósi, 2 – 3 ‰, en 8 – 33 ‰ á öðrum sýnatökustöðum og mest í og við Útfall. Selta var að jafnaði meiri á flóði en fjöru við Útfallið en þess munar gætti ekki í Útós (mynd 1, tafla 1).

2. Fæða sjóbirtings

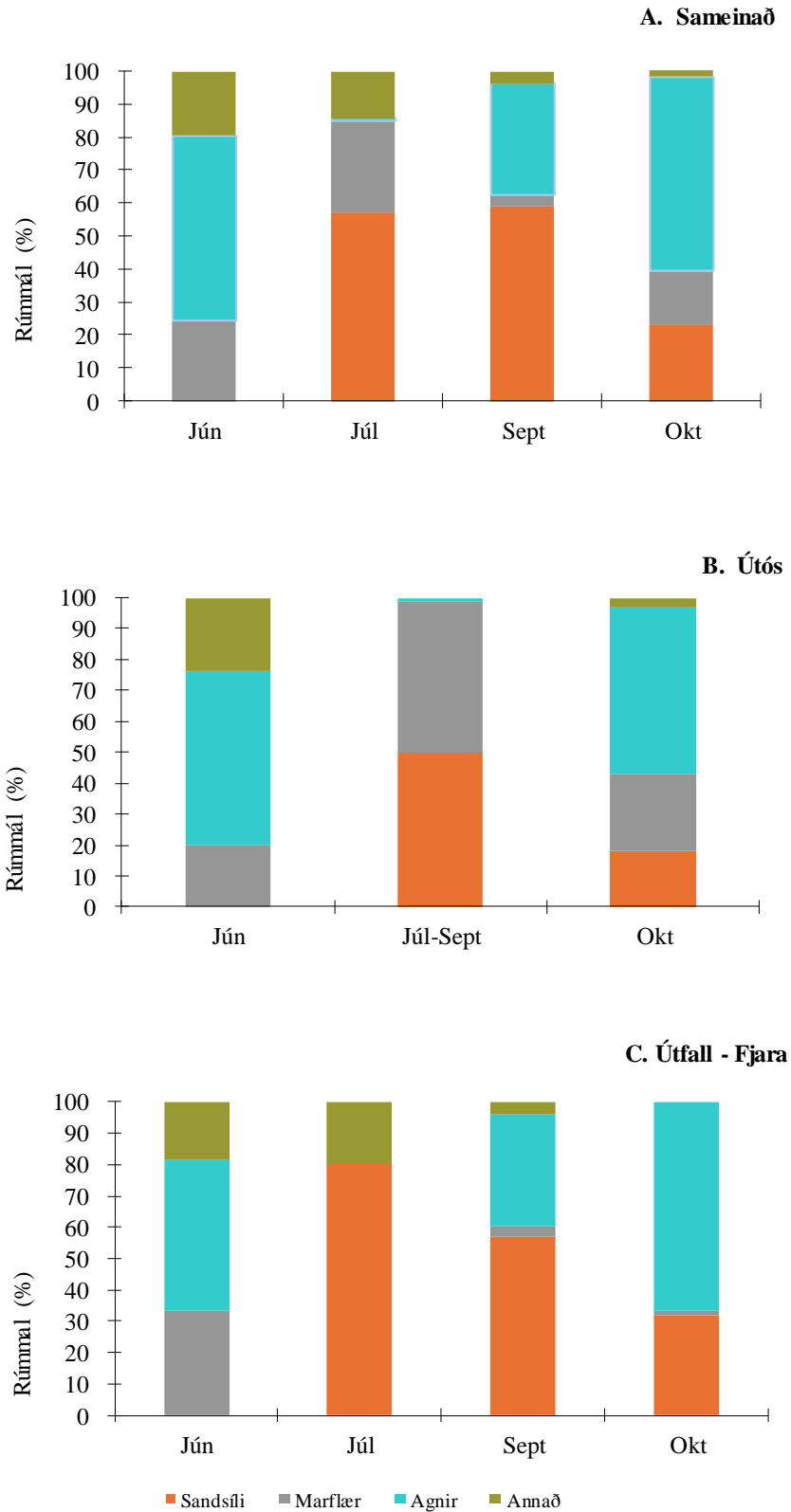
Magainnihald var athugað hjá 72 sjóbirtingum. Fæða fannst í 67 mögum en 5 (6,9 %) voru með tóman maga. Fimmtíu sjóbirtingsmögum með fæðu var safnað í Útfalli - Fjöru og 16 í



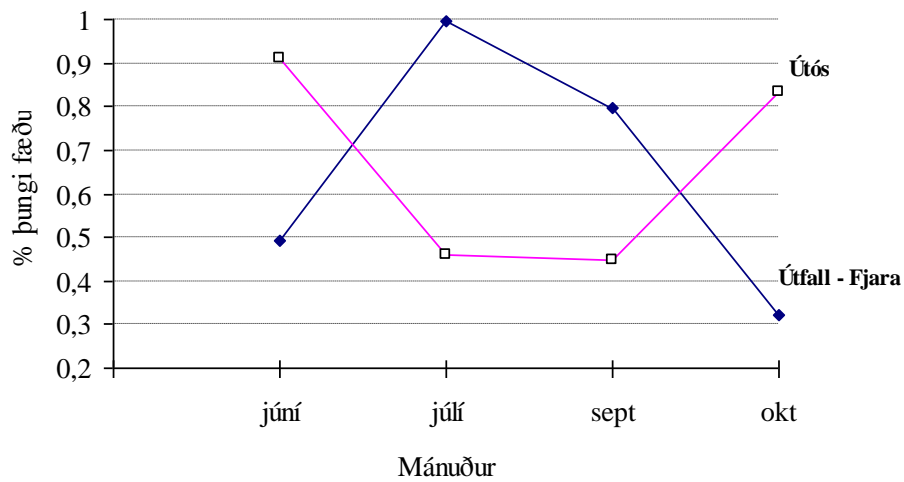
Mynd 2. Lengdardreifing sjóbirtinga sem safnað var í rannsóknunni á fæðu í Dyrhólaósi 1990.

Útós og einum við Sauðagarð (mynd 1). Lengd sjóbirtinganna var frá 13 – 50 cm (mynd 2) og þyngdin 24 – 1650 g. Mikill meirihluti (82 %) þeirra var af sleppiuppruna. Flestir sjóbirtingarnir voru ókynþroska. Einungis 1,7 % undir 35 cm og 21,4 % 35 cm og stærri voru kynþroska.

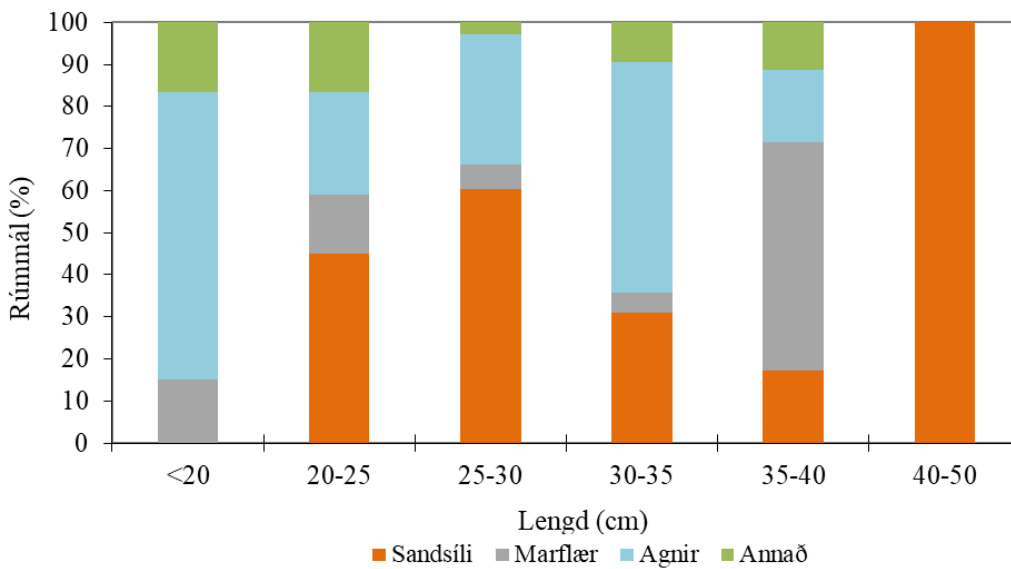
Fæðuval sjóbirtinganna var breytilegt á söfnunartímanum og eftir svæðum í ósnum (mynd 3, tafla 2). Í júní voru agnir (Mysidacea) þýðingarmestar. Síðast í júlí og um miðjan september var uppistaða fæðunnar hins vegar sandsíli (Ammodytidae) en um miðjan október voru agnir aftur í mestum mæli.



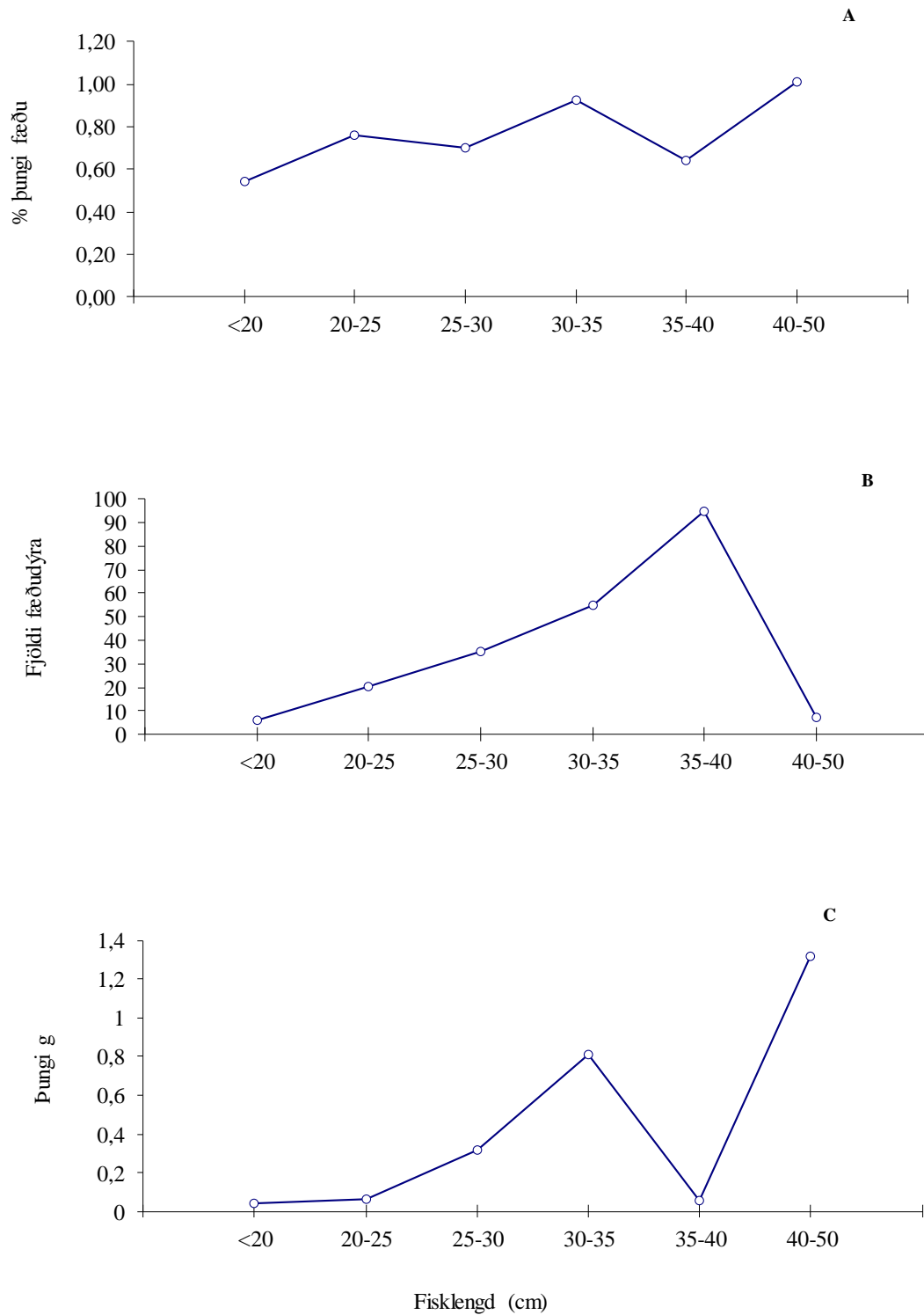
Mynd 3. Meðalrúmmál (%) helstu fæðugerða hjá sjóbirtingi eftir mánuðum í Dyrhólaósi 1990; A) allir staðir sameiðnaðir, B) Útós, C) Útfall - Fjara. Sýni frá júlí og september í Útósi voru tekin saman vegna lítills fjölda.



Mynd 4. Þungi fæðu (g) sem hlutfall (%) af fiskþunga eftir mánuðum og söfnunarstöðum hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi (meðaltöl).



Mynd 5. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi eftir fisklengd.



Mynd 6. Fæða sjóbirtings í Dyrhólaósi 1990 eftir fiskstærð (cm); A) þungi fæðu sem hlutfall (%) af fiskþunga, mælt í grömmum (meðaltöl), B) meðalfjöldi dýra og C) meðalþungi (g) dýra í hverjum maga.

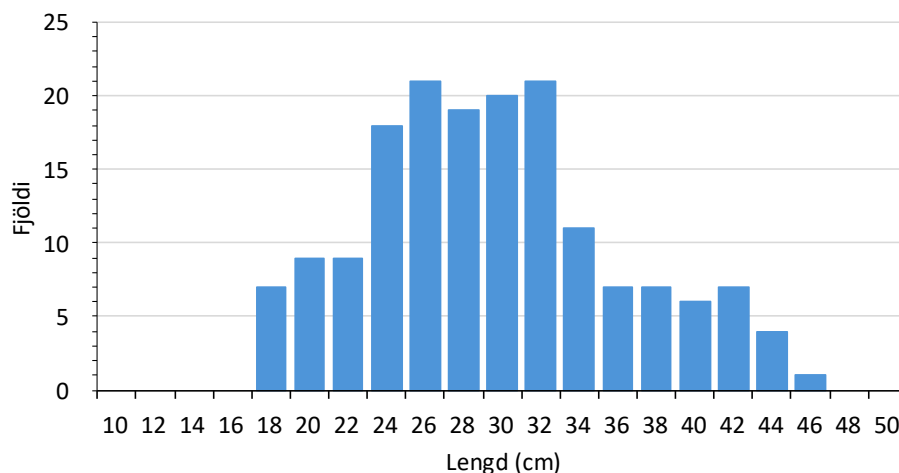
Marflær (Amphipoda) voru einnig áberandi í fæðunni einkum framan af sumri. Aðrar fæðugerðir fundust í mun minna mæli. Þær voru hornsíli, rykmýslirfur (Chironomidae), liðormar (Annelida), þanglús (Isopoda) og ógreindar fiskleifar (Pisces).

Sandsílin í fæðunni voru 5 – 10 cm löng. Sandsíli voru mun meira í fæðunni við Útfall - Fjöru en í Útósi en marflær voru hins vegar þýðinarmeiri í Útósi. Að öðru leyti komu fram svipaðar sveiflur í fæðuvali milli svæða á mismunandi söfnunartíma. Fæðumagn í maga, mælt sem hlutfall fæðuþunga af heildarþunga fiska, var minnst í júlí og september í Útós en þessu var öfugt farið í Útfalli - Fjöru (mynd 4, tafla 4).

Minnsti sjóbirtingurinn sem fannst með sandsíli var 23,6 cm og 152 g. Hludeild agna minnkaði með fisklengd en hlutur marflóa var mestur hjá 35 –40 cm fiski (mynd 5, tafla 6). Fæða var að jafnaði nokkuð mælt en lítill munur var á milli stærðarhópa. Fæðumagn sem hlutfall af fiskþunga óx með lengd hjá sjóbirtingi en náði að jafnaði ekki yfir 1,0 % (mynd 6, tafla 8). Fjöldi fæðudýra pr. maga óx einnig með fisklengd að 35 –40 cm en var að jafnaði undir 100 dýr pr. maga. Meðalþungi fæðudýra óx einnig með fisklengd, þunginn var að jafnaði 33 sinnum meiri hjá stærstu (>40 cm) sjóbirtingunum en þeim minnstu (<20 cm) (mynd 6, tafla 9).

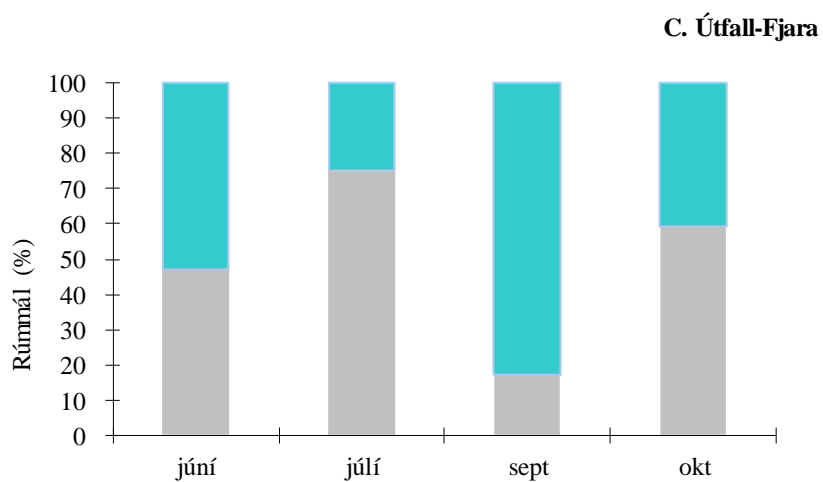
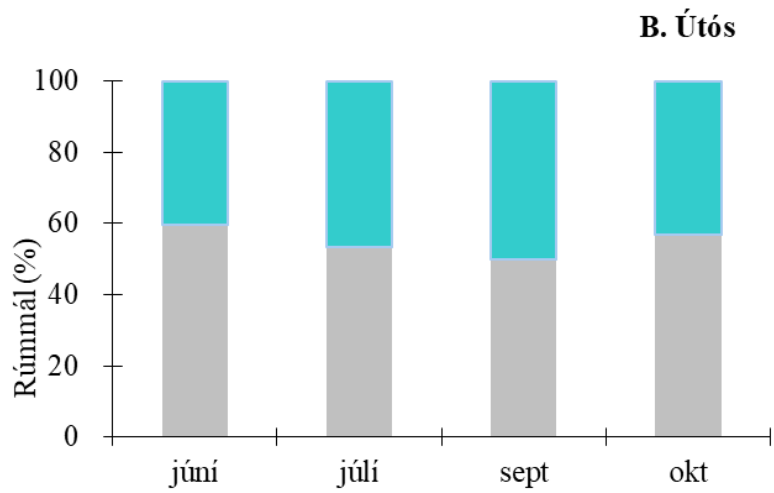
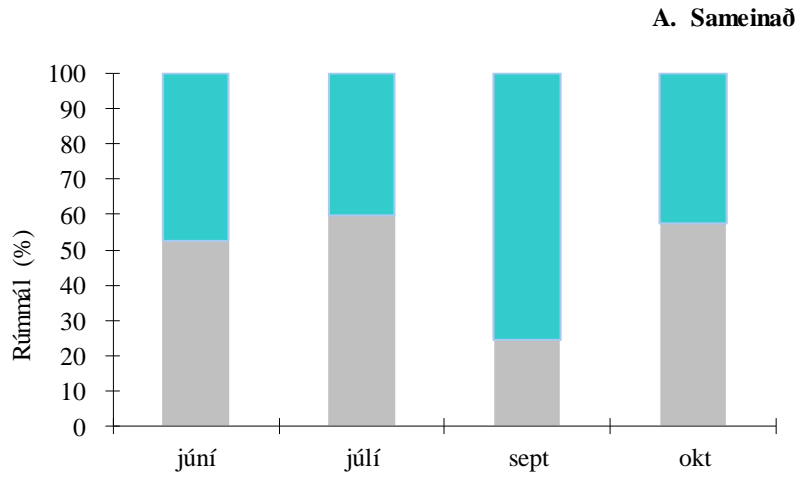
3. Fæða sjóbleikju

Magainnihald var athugað hjá 167 sjóbleikjum, fæða fannst í 154 mögum en 13 (7,8 %) voru tómir. Sextíu og fimm sjóbleikjumögum með fæðu var safnað í Útfalli - Fjöru, 85 í Útós og 4 við Sauðagarð og Hvammsárós (mynd 1). Flestar sjóbleikjanna voru af náttúrlegum uppruna eða 66 %. Lengd þeirra var frá 16 - 45 cm (mynd 7) og þyngdin 40 –1.220 g. Þrettán prósent sjóbleikja undir 35 cm voru kynþroska en nær allar (96 %) 35 cm og stærri reyndust kynþroska.

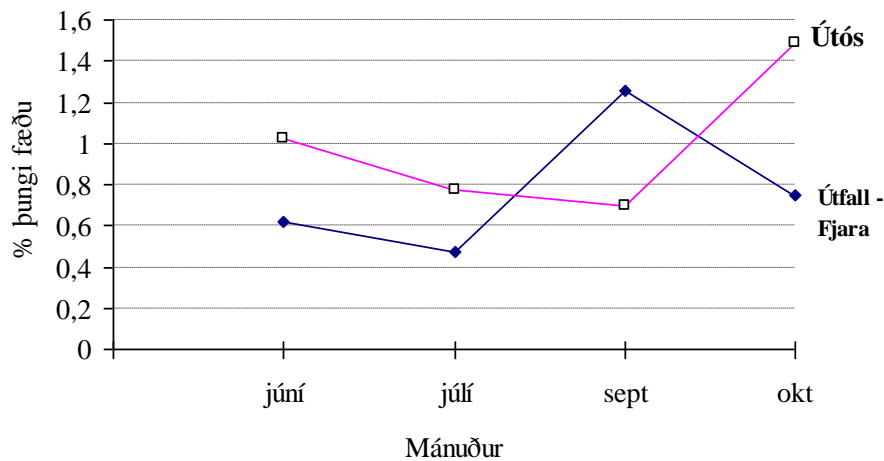


Mynd 7. Lengdardreifing sjóbleikju sem safnað var í rannsóknum á fæðu í Dyrhólaósi.

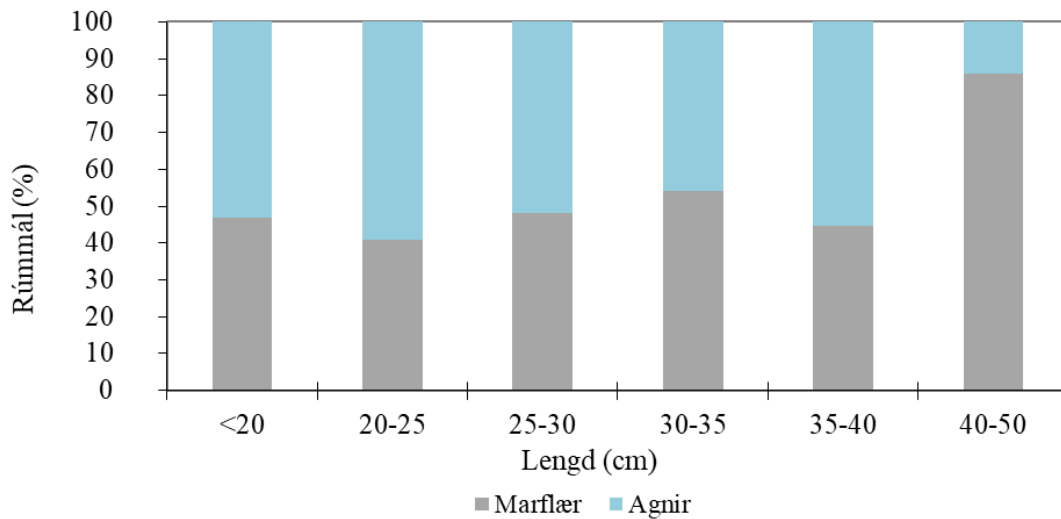
Fæða sjóbleikju var fremur einhæf. Aðeins tvær fæðugerðir fundust, agnir og marflær. Í Útós voru marflær meira í fæðunni en agnir og lítill breytileiki kom fram á milli söfnunardaga (mynd 8, tafla 3). Meiri breytileiki kom fram í Útfalli - Fjöru en agnir voru þar mest étnar í júní og september en marflær í júlí og október. Fæðumagn í maga, mælt sem hlutfall fæðuþunga af heildarþunga fiska, var minnst í júlí og september í Útós en í Útfalli - Fjöru var það hæst í september (mynd 9, tafla 5).



Mynd 8. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi skipt eftir mánuðum; A) frá öllum stöðum sameinað, B) Útósi, C) í Útfalli - Fjara. Grátt táknar marflær og blátt agnir.

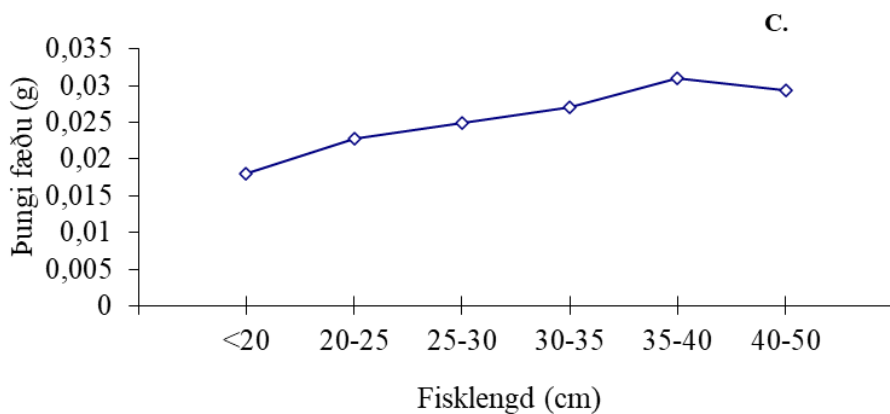
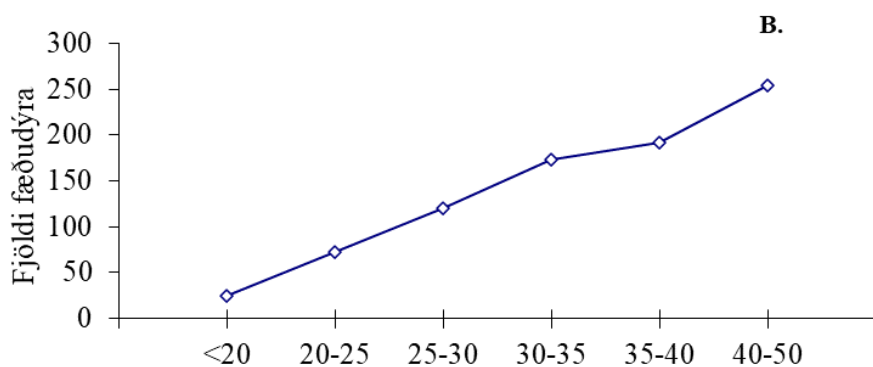
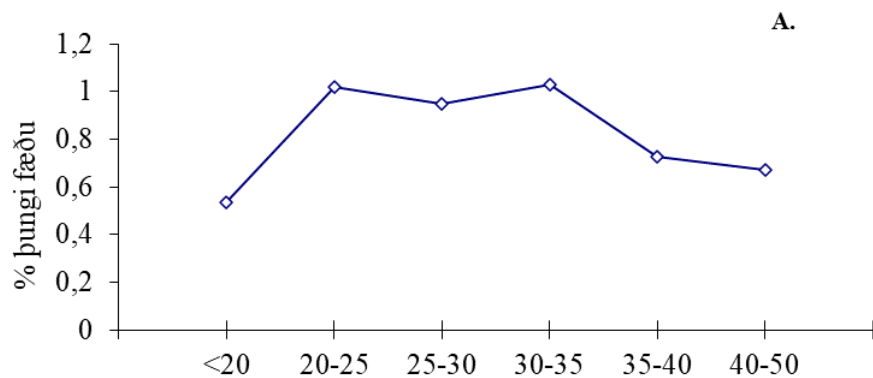


Mynd 9. Þungi fæðu (g) sem hlutfall (%) af fiskþunga, eftir mánuðum og söfnunarstöðum hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi (meðaltöl).



Mynd 10. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi eftir fisklengd.

Af marflóm var uppistaðan fjörumarflær af tegundinni *Gammarus duibeni* en hún reyndist um 86 % marflóa í Útós og 77 % marflóa á Fjöru. Ósafló (*Pseudolibrotres littoralis*) fannst einnig, en í litlum mæli. Agnirnar voru af tegundinni *Mysis oculata*. Hjá sjóbleikju komu fram tiltölulega litlar breytingar í fæðu hjá fiskum undir 40 cm að stærð, þar sem agnir og marflær voru teknar í svipuðum mæli. Hins vegar voru marflær mun meira í fæðu bleikju yfir 40 cm (mynd 10, tafla 7).



Mynd 11. Fæða sjóbleikju í Dyrhólaósi 1990 eftir fiskstærð (cm). A) þungi fæðu sem hlutfall (%) af fiskþunga mælt í grömmum (meðaltöl), B) meðalfjöldi dýra og C) meðalþungi (g) dýra í hverjum maga.

Fæða var að jafnaði nokkuð melt en lítill munur var á því milli stærðarhópa. Fæðuþungi sem hlutfall af fiskþunga óx með lengd hjá smæstu bleikjunum en fór minnkandi hjá bleikju yfir 35 cm (mynd 11 tafla 8). Fjöldi fæðudýra pr. maga óx einnig með fisklengd og var að jafnaði undir 254 dýr pr. maga hjá bleikju yfir 40 cm (mynd 11, tafla 10).

4. Samanburður á fæðusamsetningu sjóbirtings og sjóbleikju

Samanburður á samsetningu fæðunnar milli sjóbirtings og sjóbleikju leiddi í ljós nokkurn mun. Skörun (α) á samsetningu fæðunnar var breytileg milli svæða og söfnunardaga. Ef allir söfnunarstaðir eru teknir saman var mesta skörun milli tegundanna í júní (72%) og þar næst í október (59%), en lítil í júlí (28,6%) og september (37,0%). Í Útfalli-Fjöru var skörunin 81,7% (júní), 0,0% (júlí), 39,0% (september) og 42,3% (október). Samsvarandi skörunarstuðlar fyrir Útós voru 60,5% (júní), 56,0% (júlí), 0,0% (september) og 68,3% (október).

5. Umræða

Almennt má segja að fæða laxfiska endurspeglar að miklu leyti af framboði hentugrar fæðu. Munur getur hins vegar komið fram milli tegunda og milli fiska sömu tegundar (Jonsson 1987).

Í Dyrhólaósi kom fram skýr munur á fæðuvali sjóbirtings og sjóbleikju. Sjóbleikjan át eingöngu marflær og agnir. Fæða sjóbirtings var fjölbreyttari og sandsíli voru þýðingarmikil auk marflóa og agna. Nokkur skörun kom fram í fæðusamsetningunni og var hún mest að vori (júní), en á þeim tíma fannst sandsíli ekki í fæðunni. Einnig var talsverð skörun að hausti (október) þegar lítið fannst af sandsíli í fæðu sjóbirtinga. Þetta eru sviðaðar niðurstöður og komu fram í lauslegri könnun í Dyrhólaós sumarið 1989. Sandsílin í fæðu sjóbirtinganna voru 5–10 cm og því síli á fyrsta ári (Eyjólfur Friðgeirsson 1983). Síðari rannsókn á fæðu sjóbirtings í sjó í Skarðfirði við Hornafjörð gaf síld sem aðalfæðu sjóbirtinganna sem þar veiddust (Jóhannes Sturlaugsson og Gísli Karl Ágústsson 2012). Fæða sjóbirtinga sem veiddir voru í sjó við Veiðiós í Skaftárhreppi árið 1996 var eingöngu sandsíli (Hafrannsóknastofnun óbirt gögn). Á árunum 2000 til 2002 var fæða rannsökuð á 40 sjóbirtingum í Ölfusárósi. Sandsíli var þar einnig yfirgnæfandi í fæðunni (75%), en marfló var einnig áberandi (22%). Af erlendum athugunum, má ráða að sandsíli ásamt öðrum smáfiskum sé mikilvæg fæða fyrir sjóbirting í sjó (Nall 1930, Pemberton 1976, Fay 1983, 1985, Tully o.fl. 1990, Anon 1994, Knutsen o.fl. 2001). Samkvæmt skoskum athugunum virðist sjóbirtingur taka nær eingöngu fyrsta árs sandsíli (Wright o.fl. 1994). Marflær og tvívængjulirfur reyndust einnig mikilvægar hjá smáum urriða í skoskum sjávarlónum (Pemberton 1976). Sjálfsagt ræður miklu um hvað sjóbirtingurinn velur að éta hvað er í boði í umhverfinu og ef þar er smáfiskur er hann tekinn fram yfir minni dýr.

Einhæf fæða sjóbleikju í Dyrhólaósi getur stafað, af miklu en einsleitu framboði hentugrar fæðu (sbr. Nilsson 1955) og trúlega einnig af samkeppni við sjóbirting (sjá síðar). Í fyrri rannsóknum á fæðu sjóbleikju í öðrum landshlutum hér á landi hafa marflær einnig verið þýðingarmikil fæða. Marflær voru nær eingöngu í fæðu sjóbleikju í Önundarfirði en í Nýpslóí voru skordýr og agnir í nokkrum mæli. Í Langárósi voru auk marflóa fjölburstungar (Polychaeta) mikið í fæðunni en agnir voru fremur lítilvægar. Fiskar fundust í sjóbleikjumögum í öllum áðurnefndum athugunum en í mjög litum mæli, mest þó í Nýpslóí (Jón Guðmundsson 1981, Jóhannes Sturlaugsson o.fl. 1982, Ingi R. Jónsson 1994). Af erlendum athugunum má einnig ráða að marflær séu mjög þýðingarmiklar (Jonsson 1980) en einnig önnur smávaxin krabbadýr s.s. rauðáta (*Calanus finmarchicus*) (Nordeng 1968) og agnir (Moore og Moore 1974). Stór sjóbleikja étur einnig fiska (Nordeng 1968, Moore og Moore 1974, Grøvik & Klementsén 1987). Í viðamikilli Kanadískri rannsókn kom fram að á sumum svæðum voru fiskar aðalfæðan (loðna *Mallotus villosus*, marhnútar *Triglops spp* og sandsíli) en á öðrum svæðum bar meira á marflóm í fæðunni (Dempson o.fl. 2002).

Munur kom fram á fæðu milli söfnunardaga og milli svæða í ósnum. Sandsíli var meira í fæðu sjóbirtings við útfallið þar sem sjór gengur inn á flóði en í Útösi, fjær útfallinu. Marflær voru hins vegar meira áberandi í fæðunni inni í Dyrhólaósi. Sandsíli lifir að öllum líkindum ekki inni í ósnum (sbr. Eyjólfur Friðgeirsson 1983) og því er líklegt að það sé tekið af sjóbirtingi í sjó eða eftir að hafa borist í ósinn á flóði. Marflær lifa hins vegar í ísöltu vatni jafnt sem fullsöltum sjó (Agnar Ingólfsson 1977). *Gammarus duibeni* lifir af seltufall niður í 0,5 ‰ sem er nærri ferskvatnsmörkum. Sandsílin voru mest í fæðu sjóbirtings í júlí og september. Ætla má að þetta skýrist af meira framboði en í annan tíma en sandsíli á fyrsta ári sækja á grunnid síðla sumars og fram á haust (Eyjólfur Friðgeirsson 1983). Hjá sjóbleikju var óverulegur munur á milli söfnunarstaða utan að meiri sveiflur voru í fæðusamsetningu við útfallið en í Útösi. Það skýrist trúlega af óstöðugra umhverfi, vegna sjávarflæðis inn á svæðið, með tilheyrandi breytileika í seltu og flæðuframboði.

Meðalþungi bráðar óx með stærð sjóbirtings, sem skýrist að mestu útfrá auknu vægi sandsíla í mögum. Minnstu fiskarnir (<20 cm) tóku mest agnir en stærstu sjóbirtingarnir (\geq 40 sm) átu eingöngu sandsíli. Pemberton (1976) fann einnig aukið vægi smáfiska hjá sjóbirtingi með vaxandi stærð og Tully o.fl. (1990) fundu að aukið magn fæðu í maga sjóbirtings stafaði fyrst og fremst af stærri bráð en ekki fleiri fæðudýrum. Það er vel þekkt að stærð fæðugerða eykst með fiskstærð (Kerr 1971, Wankowski & Thorpe 1979). Þetta tengist aukinni orkupörf fiska með aukinni stærð og orkukostanði við fæðunám (Schoener 1971). Ólíkt sjóbirtingi virtist sjóbleikja í Dyrhólaósi ekki velja stærri fæðudýr með vaxandi fiskstærð en virðist hins vegar mæta aukninni orkupörf með því að éta fleiri dýr. Vægi marflóa var meira hjá stórum en smáum sjóbleikjum en meðalþungi bráðar óx óverulega með fiskstærð. Í Langárósi kom einnig fram aukið vægi marflóa með stærð (Jóhannes Sturlaugsson o.fl. 1982). Af niðurstöðum frá Norður-Kanada og Norður-Noregi má ráða að sjóbleikja taki stærri dýr eftir því sem hún stækkar og á þeim slóðum er smáfiskur étinn af stórrí sjóbleikju (Nordeng 1968, Moore & Moore 1974, Grøvik & Klementsén 1987). Hugsanlega má skýra muninn milli svæða út frá meiri samkeppni um fæðu frá sjóbirtingi í Dyrhólaósi en á norðlægari slóðum. Það er einnig þekkt að urriði étur almennt meira af fiski en bleikja þar sem þessar tegundir lifa saman í vötnum (Grøvik & Klementsén 1987, Langeland, A. ofl. 1991, Magnús Jóhannsson og Lárus Þór Kristjánsson 1989, L'Abée-Lund 1994).

Fæðumagn, mælt sem hlutfall fæðupunga í maga af fiskþunga, var breytilegt milli svæða, söfnunardaga og breyttist með fiskstærð. Hjá báum tegundum var fæðunámið í Útösi minnst í júl - september. Þetta kann að stafa af mismunandi fæðuframboði en getur einnig stafað af því að grunnur ósinn verður hlýr (allt að 15 °C) yfir sumarið sem leiðir til hraðrar brennslu og meltingar. Það getur einnig verið að þegar vatnið hitnar nái fleiri bleikjur að yfirstíga seltupölsþröskuldinn og fara til sjávar. Þær bleikjur sem eftir eru hafi hraðari brennslu. Svo kann að vera minna af fæðudýrum í ósnum vegna hitans. Við útfallið var þessu öfugt farið þ.e. mesta fæðumagnið var í júlí og september einkum hjá sjóbirtingi. Athygli vekur að þetta er á sama tíma og sandsíli eru mest í fæðunni og því trúlega tengt auknu framboði þeirra. Fæðumagnið virtist vaxa lítillega með fiskstærð hjá urriða sem trúlega skýrist af auknu magni sandsíla í fæðunni. Sams konar aukning varð hins vegar ekki hjá bleikju en fæðumagn í magna hennar virtist minnka hjá bleikju yfir 35 sm. Þetta kann að skýrast með kynþroska en stór hluti (96 %) bleikja af þessari stærð voru kynþroska (sbr. Hilmar J. Malmquist o.fl. 1985).

6. Þakkir

Þakkir til Guðna Guðbergssonar fyrir yfirlestur og góðar ábendingar. Þá er Vísindasjóði þakkað fyrir fjárstuðning.

7. Heimildir

Agnar Ingólfsson (1977). Distribution and habitat preferences of some intertidal amphipods in Iceland. *Acta Naturalia Islandica* 25: 28 bls.

Anon (1994). Report of the study group on anadromous trout. Trondheim, Norway, 29 –31. August 1994. ICES, C.M. 1994/M:4 : 80 bls.

Eyjólfur Friðgeirsson (1983). Sandsíli. *Ægir* 76: 98 –106.

Fay, E. (1983). Food and gut parasite burden of migratory trout *Salmo trutta* L. in the sea. *Irish Nat. J.* 21: 1 –52.

Fay, E. (1985). Feeding, growth and parasites of trout *Salmo trutta* L. in Mulroy Bay, an Irish sea lough.

Grønvik, S. & A. Klementsén (1987). Marine food and diet overlap of co-occurring Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.), brown trout *Salmo trutta* L. and Atlantic salmon *Salmo salar* L. off Senja, N. Norway. - *Polar Biol.* 7: 173 –177.

Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason & Skúli Skúlason (1985). Bleikjan í Þingvallavatni. I. Fæðuhættir. *Náttúrfraeðingurinn* 55 (4): 195 –216.

Ingi Rúnar Jónsson (1994). The life-history of the anadromous Arctic char, *Salvelinus alpinus* (L.), in the River Vesturdalsa and Lagoon Nypslon NE-Iceland. *Cand. Scient. - ritgerð við háskólann í Bergen*: 96 bls.

Jóhannes Sturlaugsson, Vigfús Jóhannsson & Sigurður M. Einarsson (1992). Fæða sjóbleikju í Langárósi. *Veiðimálastofnun, VMST-R/92021*: 39 bls.

Jóhannes Sturlaugsson & Gísli Karl Ágústsson (2012). Sjóbirtingur í Hornafirði og Skarðsfirði. *Laxfiskar*.

Jón Guðmundsson (1981). Fæða sjóbleikju (*Salvelinus alpinus* (L.)) í Öndarfirði. *Námsverkefni í líffræði við Háskóla Íslands*: 23 bls.

Jonson, L. (1980). The arctic charr, *Salvelinus alpinus*. Í ; E.K. Balon (ritstj.) *Charrs, salmonid fishes of the genus salvelinus*. Dr. Jink Publishers, The Hague: 15 –98 .

Jonsson, B. (1987). Aure. Í ; R. Borgstrøm & L.P. Hansen (ritstj.) *Fisk i ferskvann. Økologi og resursforvaltning*. Landbruksforlaget Oslo: 66 –79.

Kerr, S. R. (1971). A simulation model of lake trout growth. *J. Fish. Res Bd. Can.* 28: 815 –819.

Knutsen, J. A., Knutsen, H., Gjøsæter, J. & Jonsson, B. (2001). Food of anadromous brown trout at sea. *Journal of Fish Biology* 59, 533–543. doi: 10.1006/jfbi.2001.1662.

L'Abée-Lund, J.H. (1994). Habitatbruk og næring hos samlevende ørret og røye. *Fauna* 47: 75 –80.

Langeland, A. L'Abée-Lund, J.H. Jonsson, B. & Jonsson, N. (1991). Resource partitioning and niche shift in arctic charr (*Salvelinus alpinus*) and brown trout (*Salmo trutta*). *Journal of Animal Ecology*, 60: 895 –912.

Lárus Þór Kristjánsson & Magnús Jóhannsson (1990). Fæða bleikju og urriða í Dyrhólaósi sumarið 1989. *Veiðimálastofnun, VMSTR/90008*: 24 bls.

- Lund, R.A. & Hansen, L.P. (1991). Identification of wild and reared Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) using scale characters. *Aquaculture and Fisheries Management*. Vol. 22: 499–508.
- Magnús Jóhannsson & Lárus Þ. Kristjánsson (1989). Fisk- og botndýrarannsóknir á Apavatni árin 1987 og 1988. Veiðimálastofnun, VMST-S/89008x: 23 bls.
- Magnús Jóhannsson & Lárus Þ. Kristjánsson (1990). Hafbeitarrannsóknir á sjóbirting og sjóbleikju í Dyrhólaósi 1989. Áfangaskýrsla til Rannsóknaráðs ríkisins. Veiðimálastofnun, VMST-S/90002x: 19 bls.
- Morre, J.W. & Moore, I. A. 1974. Food and growth of anadromous arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in the Cumberland Sound area of Baffin Island: *J. Fish Biol.* 6: 79–92
- Nall, G. H. (1930). The life of the sea trout. Seeley, Service & Co. Ltd. London: 335 bls.
- Nilsson, N. A. (1955). Studies on the feeding habits of trout and char in north Swedish lakes. *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm* 36: 163–225.
- Nordeng, H. (1968). Sjørøje. Í; K.W. Jensen (ritstj.). *Sportfiskerens Leksikon*. Gyldendal norsk forlag: 1237–1248.
- Pemberton, R. (1976). Sea trout in North Argyll sea locks. II diet. *J. Fish. Biol.* 9: 195–208.
- Schoener, T.W. (1970). Nonsynchronous spatial overlap of lizards in patchy habitats. *Ecology* 51. 408–418.
- Schoener, T.W. (1971). Theory of feeding strategies. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 2: 369–404.
- Tully, O., Poole, W.R., Cooke, D.J. & Whelan, K. F. (1990). The food of sea trout (*Salmo trutta* L.) off mid-west coast of Ireland from May to August 1990. Í; Salmon Research Agency: Declining sea trout stocks in the Galway/South Mayo Region - A scientific appraisal.
- Wallace, R. K. (1981). An assessment of diet-overlap indexes. *Transactions of the American Fisheries Society* 110. 72–76.
- Wankowski, J.W.J. & Thorpe, J.E. (1979). The role of food particle size in the growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) *J. Fish. Biol.*, 14: 351–370.
- Wright, P. J. & Reeves, S.S. (1994). Sandeel availability to salmonid fishes in Scottish waters. Í; Problems with sea trout and salmon in the West Highlands. A report of one day conference held near Inverness on 24. Nov., 1993. Atlantic Salmon Trust, Pitlochry, Perthshire U.K: 42–47.

8. Töflur

Tafla 1. Niðurstöður seltumælinga í Dyrhólaósi árið 1990.

Staður	Staður Nr	Selta (prómill)				19. sept.	
		11.-15. júní Flóð	Fjara	26.-27. júlí Flóð	Fjara	Flóð	Fjara
Útós	1	2,8	2,5	3,2	3,0		
Hvammsárós	2	10,1	11,8	0,0	12,5		
Fjara 600 m	3	9,4	8,5	21,8	27,3	22,1	21,1
Fjara 1200 m	4	12,4	9,5	20,9	25,9	22,2	20,5
Fjara 1800 m	5	10,5	8,5	20,6	18,5	21,1	20,8
Fjara 2400 m	6	8,4	9,7	19,5	15,3	20,4	20,7
Útfall	7	12,3	11,6	27,7	11,5	32,9	20,2

Tafla 2. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða í Dyrhólaósi 1990.

	13. júní	27. júlí	12. sept.	16. okt.
Fæðugerð	%	%	%	%
Sjóbirtingur, Útfall, Fjara, Útós, Sauðagerður, Hvammsárós				
Sandsíli	0	57,1	59,2	23,1
Marflær	24,3	27,9	3,3	16,3
Agnir	56,1	0,7	33,7	58,8
Annað	19,6	14,3	3,8	1,9
Földi fiska	14	7	38	8
Meðallengd (cm)	24,3	30,7	32,2	27,5
Sjóbirtingur, Útfall-Fjara				
Sandsíli	0	80,0	56,9	31,7
Marflær	33,3	0	3,5	1,7
Agnir	48,3	0	35,6	66,7
Annað	18,3	20,0	4,0	0
Földi fiska	6	5	36	3
Meðallengd (cm)	30,3	28,3	32,4	29,4
Sjóbirtingur, Útós				
Sandsíli	0	0	100	18,0
Marflær	20,0	97,5	0	25,0
Agnir	56,4	2,5	0	54,0
Annað	23,6	0	0	3,0
Földi fiska	7	2	2	5
Meðallengd (cm)	20,7	36,6	30,7	26,1

Tafla 3. Hlutfallslegt rúmmál (%) fæðugerða hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi 1990.

	13. júní	27. júlí	12. sept.	16. okt.
<i>Fæðugerð</i>				
Sjóbleikja, allir staðir				
Sandsíli	0	0	0	0
Marflær	52,3	59,8	24,5	57,5
Agnir	47,7	40,2	75,5	42,5
Annað	0	0	0	0
Földi fiska	44	50	32	28
Meðallengd (cm)	29,9	30,2	25,7	26,9
Sjóbleikja, Útfall-Fjara				
Sandsíli	0	0	0	0
Marflær	47,1	75,0	17,4	59,4
Agnir	52,9	25,0	82,6	40,6
Annað	0	0,0	0,0	0,0
Földi fiska	21	11	25	8
Meðallengd (cm)	28,2	28,5	25,2	29,2
Sjóbleikja, Útós				
Sandsíli	0	0	0	0
Marflær	59,5	53,5	50,0	56,8
Agnir	40,5	46,5	50,0	43,3
Annað	0	0	0	0
Földi fiska	22	36	7	20
Meðallengd (cm)	31,7	30,5	30,5	25,9

Tafla 4. Meðal- fjöldi fæðudýra og hlutfall (%) þyngdar fæðu af þunga fisks hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi 1990.

<i>Staður</i>	<i>13. júní</i>		<i>27. júlí</i>		<i>12. sept.</i>		<i>16. okt.</i>	
	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>
Allir staðir	35	0,69	27	0,84	39	0,80	50	0,54
Útfall-Fjara	29	0,49	5	1,00	42	0,80	23	0,32
Útós	37	0,91	80	0,46	1	0,45	79	0,83

Tafla 5. Meðal- fjöldi fæðudýra og hlutfall (%) fæðuþunga af fiskþunga hjá sjóbleikju í Dyrhólaósi 1990.

<i>Staður</i>	<i>13. júní</i>		<i>27. júlí</i>		<i>12. sept.</i>		<i>16. okt.</i>	
	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>	<i>Meðalfj.</i>	<i>% þungi.</i>
Allir staðir	104	0,81	111	0,64	115	1,14	174	1,26
Útfall-Fjara	54	0,62	122	0,47	128	1,25	130	0,74
Útós	160	1,02	124	0,78	62	0,70	187	1,48

Tafla 6. Hlutfallsleg skipting fæðugerða hjá sjóbirtingi í Dyrhólaósi 1990 eftir lengd.

<i>Lengd (cm)</i>	<i>Sandsíli</i>	<i>Marflær</i>	<i>Agnir</i>	<i>Annað</i>	<i>Fjöldi</i>
<20	0,0	15	68,3	16,7	6
20-25	45,0	14,2	24,2	16,7	6
25-30	60,5	5,8	31,0	2,8	20
30-35	31,0	4,8	54,8	9,5	21
35-40	17,1	54,3	17,1	11,4	7
40-50	100	0	0	0	6

Tafla 7. Hlutfallsleg skipting fæðugerða hjá sjóbleikju eftir lengd. Dyrhólaós 1990.

<i>Lengd (cm)</i>	<i>Sandsíli</i>	<i>Marflær</i>	<i>Agnir</i>	<i>Annað</i>	<i>Fjöldi</i>
<20	0	47,0	53,0	0	10
20-25	0	40,8	59,2	0	42
25-30	0	48,1	51,9	0	42
30-35	0	54,1	45,9	0	35
35-40	0	44,7	55,3	0	15
40-50	0	85,9	14,1	0	11

Tafla 8. Hlutfall (%) þunga fæðu af fiskþunga hjá sjóbirtingi og sjóbleikju, í Dyrhólaósi 1990.

<i>Lengd (cm)</i>	<i>Sjóbirtingur</i>		<i>Sjóbleikja</i>	
	<i>% þungi fæðu</i>	<i>Fjöldi</i>	<i>% þungi fæðu</i>	<i>Fjöldi</i>
<20	0,54	7	0,53	14
20-25	0,76	5	1,02	43
25-30	0,70	22	0,95	45
30-35	0,93	21	1,03	36
35-40	0,64	8	0,73	14
40-50	1,01	6	0,67	13

Tafla 9. Meðal- þungi og fjöldi fæðudýra í fæðu sjóbirtingi í Dyrhólaósi 1990, eftir fiskstærð. Fiskum með tóma maga sleppt.

<i>Lengd (cm)</i>	<i>Meðalþungi</i>		<i>Meðalfjöldi</i>	
	<i>fæðudýra</i>	<i>Fjöldi fiska</i>	<i>fæðudýra</i>	<i>Fjöldi fiska</i>
<20	0,045	6	6	6
20-25	0,062	5*	20	6
25-30	0,317	19*	35	20
30-35	0,813	21	55	21
35-40	0,054	7	95	7
40-50	1,317	6	7	6

*Fæða ekki vegin hjá tveimur fiskum

Tafla 10. Meðal- þungi og fjöldi fæðudýra í fæðu sjóbleikju í Dyrhólaósi 1990, eftir fiskstærð. Fiskum með tóma maga sleppt.

<i>Lengd (cm) fæðudýra</i>	<i>Meðalþungi</i>		<i>Meðalfjöldi</i>	
	<i>Fjöldi fiska</i>	<i>fæðudýra</i>	<i>fæðudýra</i>	<i>Fjöldi fiska</i>
<20	0,018	8	25	10
20-25	0,023	40*	73	42
25-30	0,025	41	120	41
30-35	0,027	35*	173	36
35-40	0,031	13	192	13
40-50	0,029	10*	254	11

*Fæða ekki vegin hjá fjórum fiskum