

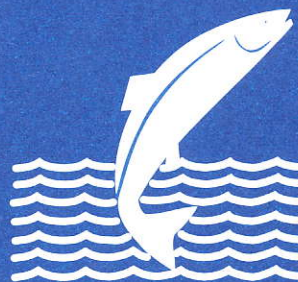
VMST-N/0207

**Rannsóknir á fiskistofnum  
Arnarvatns stóra í júní og  
september 2001**

**Eik Elfarsdóttir  
Bjarni Jónsson**

**Norðurlandsdeild**

**Apríl 2002**



**Veiðimálastofnun**  
Institute of Freshwater Fisheries

## **Inngangur og aðferðir**

Á undanförunum árum hafa farið fram rannsóknir á fiskistofnum Arnarvatns stóra. Veiðinýting hefur á þessum tíma verið að styrkjast og þau hlunnindi sem heimafólk hefur af veiði og ferðapjónustu henni tengdri. Netaseriur voru lagðar yfir nótt í Arnarvatn stóra í júní og september árið 2001, möskvastærð netanna var á bilinu 12 til 47 mm í júní en 10 til 34 mm í september. Alls voru notuð 10 rannsóknnet í hvert skipti Handahófskennt úrtak bleikju úr afla hvors tímabils var lengdarmælt, vigtað og kvarnir teknar til aldursgreiningar. Bleikjurnar voru einnig kyngreindar og kynþroskastig athugað. Magafylli var metin á skalanum 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi en 5 er úttroðinn. Fæða var skoðuð og rúmmál hvers fæðuflokks metið, þá var sá fæðuflokkur sem mest rúmmál hafði í hverjum maga skráður sem aðalfæða. Kannað var hvort fiskurinn væri sýktur af sníkjudýrum og athugað hvort holdlitur væri hvítur, gulur, ljósrauður eða rauður. Aðeins hluti fiskanna var skoðaður á þennan hátt, 80 bleikjur í júní og 74 í september auk allra urriða sem veiddust. Hinar bleikjurnar voru lengdarmældar og vigtaðar, kyngreindar og kynþroskastig skráð. Alls veiddust 128 bleikjur og 2 urriðar í júní og 178 bleikjur og 2 urriðar í september 2001.

## **Niðurstöður**

### **Vöxtur og kynþroski hjá bleikju.**

#### *Júní 2001*

Bleikjan sem veiddist í Arnarvatni stóra í júní 2001 var 15 til 38 cm að lengd (myndir 1 og 2). Hrygnurnar voru flestar á bilinu 21 til 30 cm að lengd og virtust þær vaxa frekar hratt upp að 6 ára aldri. Eina kynþroska hrygnan sem var aldursgreind var 7 ára og 27,8 cm að lengd og hafði hún líklega hrygnt árið áður (myndir 1 og 2). Hængarnir uxu einnig nokkuð hratt upp að 6 ára aldri en þá voru sumir þeirra orðnir kynþroska. Þeir kynþroska hængar sem fundust höfðu líklega hrygnt árið áður. Hængar sem voru kynþroska 6 ára voru 30,9 og 38,2 cm en 9 ára kynþroska hængurinn var aðeins 32,2 cm að lengd. Lengdardreifing hænganna virtist vera mun meiri en hrygnanna (myndir 1 og 2). Hrygnurnar virtust hægja meira á vexti með aldrinum en vöxtur hænganna var jafnari (mynd 2). Elstu hrygnur og hængar sem veiddust voru 9 vetra (myndir 1 og 2). Samband þyngdar og lengdar var reiknað út (mynd 3) og jafna línunnar var  $\log y = -2,0727 + 3,1162 * \log x$ .

### September 2001

Í september voru bleikjurnar sem veiddust á bilinu 11 til 32 cm að lengd, hrygnurnar voru flestar 21 til 29 cm en hængarnir 22 til 32 cm að lengd (myndir 1 og 2). Sjö kynþroska hrygnur veiddust og voru þær 24 til 28 cm, kynþroska hængar voru tveir, 22 og 27 cm að lengd (myndir 1 og 2). Lengdardreifing hænganna var meiri innan hvers aldurshóps eins og í júní og virtust bleikjur af báðum kynjum vaxa einna hraðast fram að 5 eða 6 ára aldri (mynd 2). Elsta hrygnan sem var aldursgreind var 8 vetra gömul en elsti hængurinn var 10 vetra (mynd 2). Samband lengdar og þyngdar var mjög gott (mynd 4) og jafna línunnar var  $\log y = -2.1322 + 3.1457 * \log x$ .

### Fæða bleikju

#### Júní 2001

Langflestar bleikjur sem voru undir 25 cm að lengd höfðu mýpúpur sem aðalfæðu eða rúm 85% (mynd 5). Fæða hvernar bleikju af þessum stærðarflokki virtist vera frekar einhæf og hafði 50% þeirra aðeins eina fæðutegund í maga. 47% bleikjanna var bara með mýpúpur í maga og 3% með mýflugur.

Stærri bleikjurnar (yfir 25 cm að lengd) virtust éta aðeins fjölbreyttari fæðu þó að mýpúpur hafi verið aðalfæða rúmlega 60% bleikjunnar en mýlirfur voru oftast aðalfæða stóru bleikjunnar en þeirrar minni (mynd 5). 40% bleikjanna sem voru yfir 25 cm átu eina fæðutegund. 33% bleikjunnar át bara mýpúpur, 5% sem átu mýlirfur og 2% sem átu einungis *Lymnea*. 50% stóru bleikjunnar át hins vegar tvær fæðugerðir.

### September 2001

Aðalfæða bleikjunnar í Arnarvatni stóra í september 2001 virðist hafa verið rykmýslirfur. Fæða var skoðuð í mögum 47 bleikja sem voru minni en 25 cm að lengd og höfðu rykmýslirfur verið aðalfæða 62% þeirra. Nokkuð margar bleikjur höfðu tóman maga og 8% þeirra voru aðallega að borða efjuskel (*Pisidium*) (mynd 5). Fæða bleikjunnar var einhæfðari en í júní þar sem um 68% þeirra hafði aðeins eina fæðutegund í maga og í heildina voru rúm 50% bleikju aðeins með rykmýslirfur í maga.

Stærri bleikjurnar, sem voru yfir 25 cm að lengd, höfðu étið fjölbreyttari fæðu en þær minni eins og í júní. Hjá þeim voru þó rykmýslirfur einnig oftast aðalfæðan eða í

45% tilfella, einnig voru hornsíli og vatnabobbar talsvert étin (mynd 5). 55,6% stóru bleikjunnar hafði aðeins eina fæðutegund í maga og 33,3% tvær tegundir.

### **Holdlitur bleikju**

*Júní 2001*

Holdlitur var einnig kannaður eftir lengd bleikjunnar. Bleikjur sem voru minni en 25 cm að lengd höfðu flestar hvítan holdlit eða 60,5% þeirra en 34,2% höfðu ljósrauðan holdlit (mynd 6). Bleikjunnar sem voru lengri en 25 cm höfðu flestar ljósrauðan holdlit eða 64% þeirra (mynd 6). Hjá báðum stærðarflokkum fundust bleikjur með ljósrauðan, gulan og hvítan holdlit (mynd 6).

*September 2001*

Hvítan holdlit hafði 77% bleikju sem var undir 25 cm að lengd og 17 % þeirra hafði gulan holdlit. Hjá stærri bleikjunni (yfir 25 cm) var meira um gulan og ljósrauðan holdlit en enn höfðu þó 44% þeirra hvítan lit (mynd 6).

### **Sníkjudýr bleikju**

Af þeim 80 bleikjum sem skoðaðar voru í júní 2001 var engin með nýrnaögðu (*Phyllodistomum*) en í 11% fannst tálknúlús (*Salminicola edwardsii*). Í 36% bleikjanna var silungamaðkur (*Ebotrium salvelini*) og í 14% fundust þráðormar.

Í september voru skoðaðar 75 bleikjur og fannst engin með nýrnaögðu, 2,7% bleikjunnar hafði tálknúlús, 39,2% silungamaðk og 5,4% þeirra höfðu þráðorma.

### **Urriði**

Einungis veiddust tveir urriðar í Arnarvatni stóra í júní 2001, fjögurra og fimm ára. Magi annars var tómur en hinn hafði aðeins étið rykmýspúpur. Engin sníkjudýr fundust í þeim. Sá stærri hafði ljósrauðan holdlit en hinn minni hvítan. Báðir urriðarnir voru hængar og sýndi hvorugur merki um kynþroska.

Í september veiddust þrír urriðar, tvær ókynþroska hrygnur, tveggja og þriggja ára og einn kynþroska hængur sem reyndist vera fjögurra ára. Magi hængsins var tómur en hrygnurnar höfðu étið lítillega af rykmýslirfum. Engin sníkjudýr fundust í urriðunum og var holdlitur þeirra allra hvítur.

## Umræður

### Vöxtur og kynþroski hjá bleikju

Bleikjan í Arnarvatni stóra vex nokkuð hratt fram að kynþroska sem virðist vera um 6 ára hjá hrygnum en 5 ára hjá hængum. Í júní fundust einungis merki um kynþroska hjá bleikjum sem höfðu líklega hrygnt árið áður. Í september hins vegar fundust bæði hængar og hrygnur sem greinilega hefðu hrygnt það haustið. Holdafar bleikjunnar var gott og fiskar í örum vexti. Árgangar fjögurra og fimm ára bleikju reyndust sterkastir en yngstu árgangarnir tveggja og þriggja ára bleikja í meðallagi. Þrátt fyrir að stór hluti bleikjunnar verði kynþroska um 5-7 ára aldur þá eru einnig dæmi um að fiskar í Arnarvatni séu að verða kynþroska á breiðu aldursbili og hrygni gjarnan oftast en einu sinni (Bjarni Jónsson, 2002).

### Fæðuval, holdlitur og sníkjudýr bleikju

Meginfæða bleikjunnar í Arnarvatni stóra í júní 2001 voru rykmýspúpur en einnig var nokkuð af rykmýslirfum í mögum stærri bleikjunnar. Hjá bleikju sem var minni en 25 cm að lengd voru fjórir fæðuflokkar aðalfæða og fimm fæðuflokkar í heild fundust í mögunum, hjá bleikju lengri en 25 cm voru aðalfæðuflokkarnir sex og fæðuflokkar sem fundust í mögum þessarar stærri bleikju voru alls átta. Af þessu sést að stærri bleikjan fer víðar í leit sinni að fæðu en þær tegundir sem minni bleikjan át ekki voru krabbadýr, fiskur (hornsíli) og efjuskel (*Pisidium*). Tekið skal fram að aðeins ein bleikja át krabbadýr og mjög fáar átu hrogn. Aðeins ein lítil bleikja át vatnabobba (*Lymnea*) en þær lengri átu þá í meiri mæli. Hornsíli og vatnabobbar eru einna stærsta fæðan og því ekki víst að minni fiskurinn geti étið hana. Rykmýspúpur eru stærri en lirfurnar og líklegt að fiskurinn vilji þær frekar þar sem það ætti að vera meiri matur í þeim en einnig er líklegt að meira hafi verið af þeim þegar fiskarnir voru veiddir.

Í september virðist fæða bleikjunnar vera svipuð og í júní í megindráttum, aðal breytingin er sú að þá voru engar rykmýspúpur í fæðunni aðeins rykmýslirfur en á haustin er væntanlega mjög takmarkað framboð af púpum í vatninu. Sex mismunandi fæðuflokkar komu fyrir í fæðu bleikju sem var minni en 25 cm og voru þeir allir flokkaðir sem aðalfæða hjá einhverjum fiskanna. Bleikjur yfir 25 cm að lengd höfðu alls átta fæðuflokka en aðeins fimm þeirra flokkuðust sem aðalfæða í einhverju tilfalli. Þá voru minni bleikjurnar að éta meira af rykmýslirfum og efjuskeljum en þær stærri sóttu meira í hornsíli og vatnabobba. Rykmýslirfur voru þó meginuppistaða fæðu beggja stærðarhópa.

Holdlitur fiska ræðst að miklu leyti af fæðu þeirra og aldri. Ungur fiskur er oftast með hvítan holdlit en með aldrinum tekur holdið lit úr fæðunni, t.d. er fiskur sem étur mýlirfur eða botnkrabbadýr frekar rauður á holdið. Stundum fer það saman að fiskur er í slæmum holdum og að hann hafi ljósan holdlit, að hann sé að nærast á minna eftirsóttum fæðudýrum og að þau gefi minni lit á holdið. Holdlitur er þó ekki endilega mælikvarði á ástand fiska. Bleikjur styttri en 25 cm í Arnarvatni stóra í júní 2001 voru flestar með hvítan holdlit en þær sem voru lengri en 25 cm voru flestar með ljósrauðan og gulan holdlit. Í september var mun meira um hvítan og gulan holdlit en í júní og minna um ljósrauðan.

Margar tegundir sníkjudýra berast í fiskinn með fæðu og geta sníkjudýrin því gefið vísbendingu um fæðuafurðu fiskanna aftur í tímann. Silungamaðkur (*Eubotrium*) og fiskiandamaðkur (*Diphyllobotrium*) berast í fiska með áti þeirra á sviflægum krabbadýrum eða fiskum sem éta krabbadýrin, s.s. hornsílum (Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000). Talsvert var af silungamaðki í bleikjunni í Arnarvatni stóra sem bendir þá til þess að hún hafi étið sviflæg krabbadýr og/eða hornsíli. Krabbadýr fundust aðeins í maga einnar bleikju í júní en hornsíli í mögum á ellefu bleikjum samtals í júní og september. Flestar voru bleikjurnar sem höfðu étið hornsíli lengri en 25 cm. Hornsíli eru það stór að ekki er líklegt að mikið af minni bleikjunni geti étið þau og því líklegra að hún hafi meira étið krabbadýr áður, en minni bleikjan greindist ekki síður með silungamaðk en sú stærri. Ekkert fannst af fiskiandamaðki í bleikjunum.

Nýrnaagða (*Phyllodistomum*) berst í fisk þegar hann étur vatnabobba (*Lymnaea peregrina*) og efjuskeljar (*Pisidium*), engin nýrnaagða fannst í bleikjunni í Arnarvatni stóra og virðast því vatnabobbar og efjuskeljar ekki skipta miklu máli í fæðu bleikjunnar þó þau finnast í nokkrum mögum.

Tálknúlús (*Salmonicola*) er krabbadýr og synda lirlfur hennar um í vatnsbolnum þar til þær finna tálkn fiska og setjast þar að, þær berast s.s. ekki með fæðu. Líklegra er að fiskar sem eru á meiri ferð fái á sig tálknúlús en þeir sem hafa hægur um sig, einnig eru fiskar í slæmu ásigkomulagi líklegri til að fá á sig tálknúlús því þeir hafa minni mótstöðu gegn sníkjudýrinu (Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000). Mun minna var af tálknúlús í bleikjunni í september en í júní og getur það hugsanlega stafað af tímasetningum á lífsferlum lúsarinnar og árstíma.

## Urriði

Óvenjulítið veiddist af urriða í bæði skiptin, en ávallt hefur verið nokkuð um urriða í Arnarvatni. Urriðin er nokkuð svæðisbundin í vatninu og kann það að skýra að hluta hve lítið veiðist af honum. Í september er einnig riðafiskur gengin á hrygningarstaði í ánum. Þeir urriðar sem veiddust voru í góðu ásigkomulagi og hröðum vexti.

## Almenn umræða

Bleikjustofnar Arnarvatns stóra eru í mjög góðu ástandi. Fiskar dreifast á marga árganga en mest af stofninum samanstendur af tiltölulega ungum og hraðvaxta bleikjum. Tiltölulega lítill hluti veiðistofnsins er kynþroska fiskur og hefur svo verið um allnokkurt skeið. Þessi stofnsamsetning ungs, hraðvaxta fisks í góðum holdum auk lágs hlutfalls kynþroska fiska má rekja til ríkjandi veiðifyrirkomulags. Sú stangveiði sem stunduð er í Arnarvatni megnar ekki ein og sér að viðhalda slíkri stofnsamsetningu. Ástand bleikjustofna má að talsverðu leiti tengja við þá netaveiði sem veiðiklúbburinn Dísinn hefur staðið fyrir og þær reglur sem lagðar hafa verið til grundvallar. Veitt hefur verið með tiltölulega smáum netamöskva og veiðistaðir miðaðir við að halda sig sem mest frá þeim stöðum þar sem mest er um urriða. Einnig er mikilvægt að netaveiði sé stunduð utan aðalstangveiðitíma og ekki á helstu stangveiðistöðum. Þannig má forðast ónauðsynlega árekstra á milli mismunandi nýtingarforma. Möskvastærð neta hefur tekið mið af árgangastyrkleika, veiði og kynþroskastærð. Þessir þættir eru breytilegir á milli ára og þarf því form netaveiðinnar að vera sveigjanlegt. Mikilvægt er að þessi sömu atriði verði höfð áfram að leiðarljósi við skipulag veiðinýtingar.

Erfitt er að átta sig á ástandi urriðastofna vegna þess hve lítið veiddist af urriða af ýmsum ástæðum. Sá urriði sem veiddist reyndist í góðu ásigkomulagi en stofnstærð er óljós.

Eins og netaveiðin hefur verið stunduð hefur tiltölulega lítill hluti veiðistofns verið fjarlægður. Miðað hefur verið við að ekki sé veitt meira en 4-6 kg á ha árlega og ekki minna en 2-3 kg á ha. Með þessu móti eru jákvæð áhrif netaveiðanna mest á stofnsamsetningu auk þess sem hún skilar sér í betri fiski til stangveiði. Gæði fisksins verða betri til nýtingar og meðalstærðin meiri. Með lækkuðu kynþroskahlutfalli er einnig líklegt að fiskur taki almennt betur á stöng fram eftir sumri. Þessar tvær tegundir veiðinýtingar, stangveiði og netaveiði fara mjög vel saman í Arnarvatni eins og þær hafa verið stundaðar. Markmið netaveiðanna hefur verið og ætti að verða

áfram að hafa samhliða jákvæð áhrif á stangveiði. Leigð hafa verið út net til veiða í Arnarvatni og er mikilvægt að gott eftirlit sé haft með því að ekki séu notuð önnur net eða möskvastærð en fiskifræðingar ráðleggja hverju sinni. Lagt er til að sama veiðifyrirkomulag verði viðhaft áfram. Veitt verði með lagnetum á bilinu 2-6 kg á ha utan aðalstangveiðitíma og forðast verði að veiða á þeim svæðum þar sem mest er um urriða. Æskilegt er að möskvastærð neta verði höfð á bilinu 29-31 mm á legg. Net með meiri möskvastærð verði ekki notuð hvorki af veiðiklúbbnum Dísinni né öðrum sem fá leyfi til netaveiði í Arnarvatni stóra. Stangveiði er vaxandi í Arnarvatni og hægt að efla hana enn frekar á næstu árum. Miklir möguleikar eru á ferðaþjónustu á svæðinu í tengslum við veiðina, ekki síst með því að koma upp betri aðstöðu, svo sem salernum og veiðihúsum. Þess þarf að gæta að forðast spjöll vegna vaxandi umferðar og umsvifa á svæðinu. Það er brýnt að hið fyrsta verði gengið frá skipulagi svæðisins svo það verði ekki til að tefja uppbyggingu á ferðaþjónustu og bættu nýtingu svæðisins.

#### **Heimildir:**

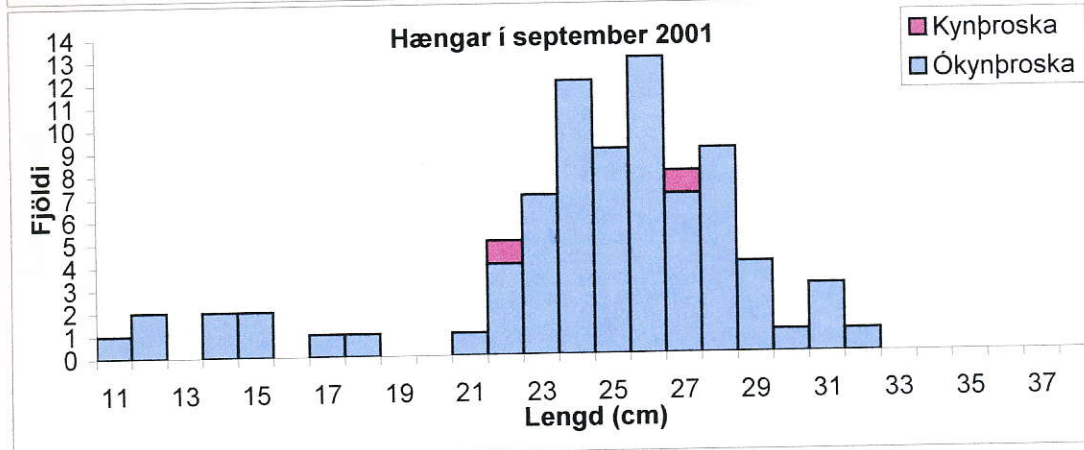
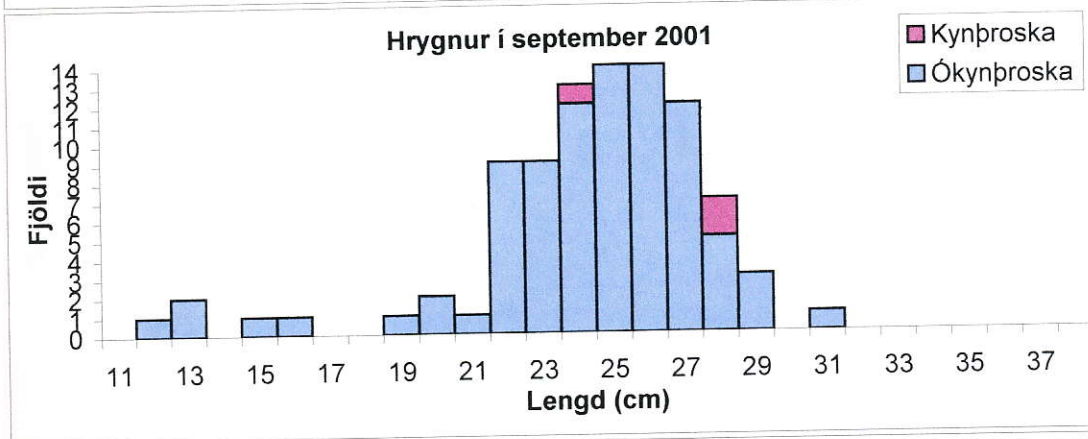
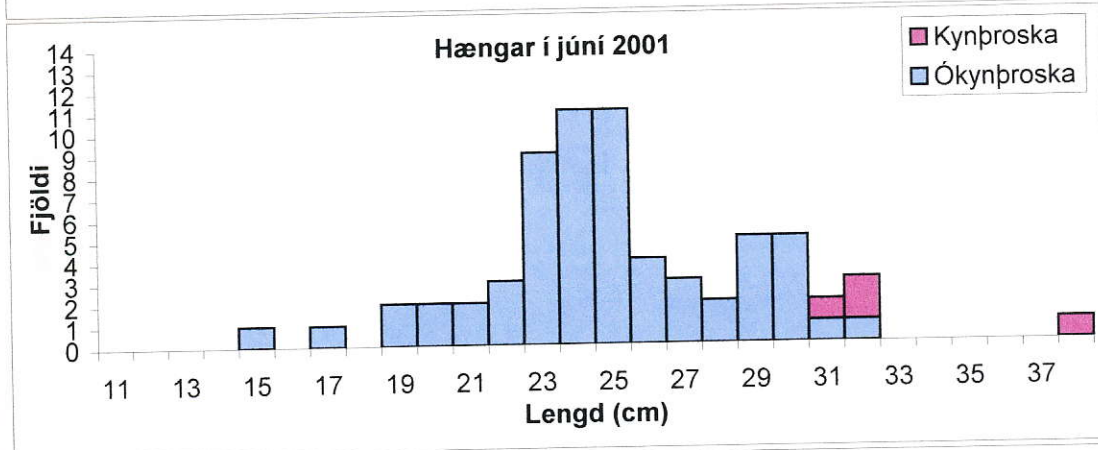
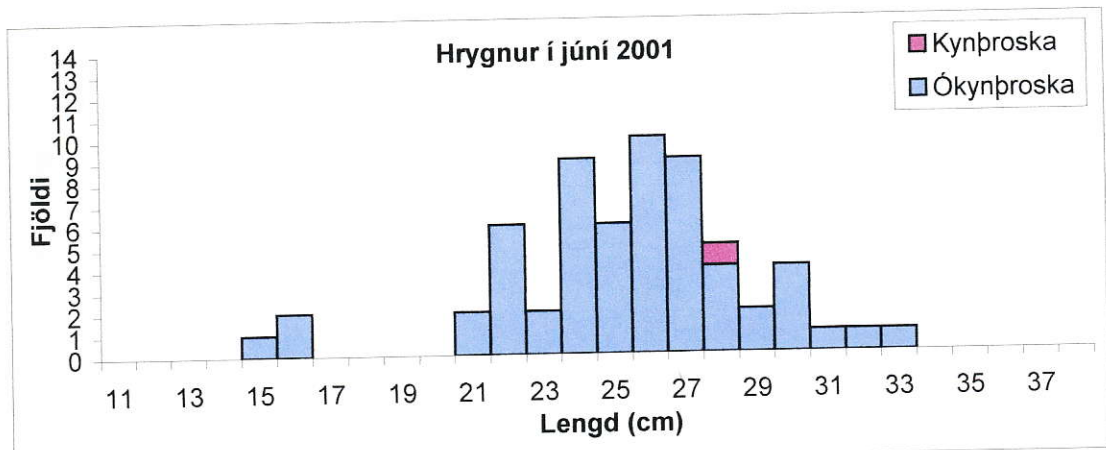
Bjarni Jónsson og Skúli Skúlason 2000. Polymorphic segregation in Arctic charr *Salvelinus alpinus* (L.) from Vatnshlidarvatn, a shallow Icelandic lake. *Biological Journal of the Linnean Society* **69**: 55-74.

Bjarni Jónsson 2002. Evolution of diversity among Icelandic arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.). *Fisheries Science* í prentun (júní).

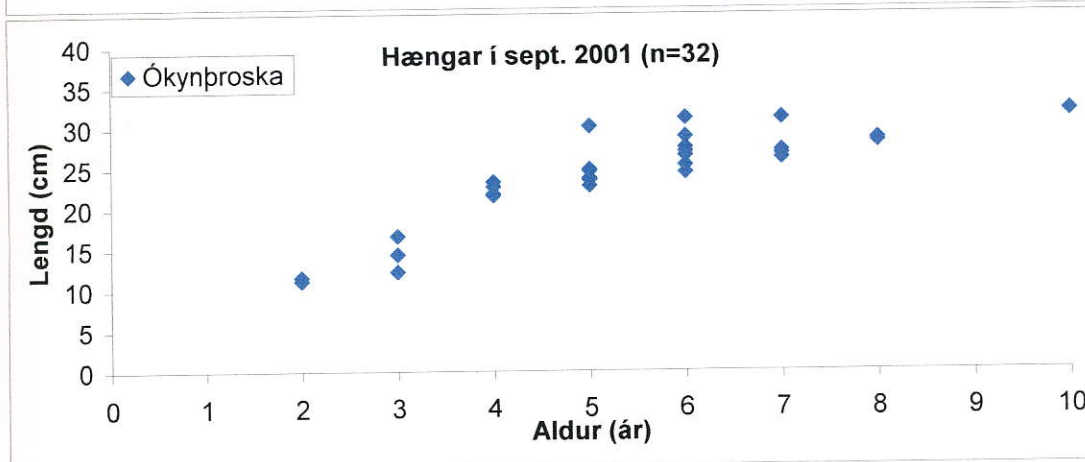
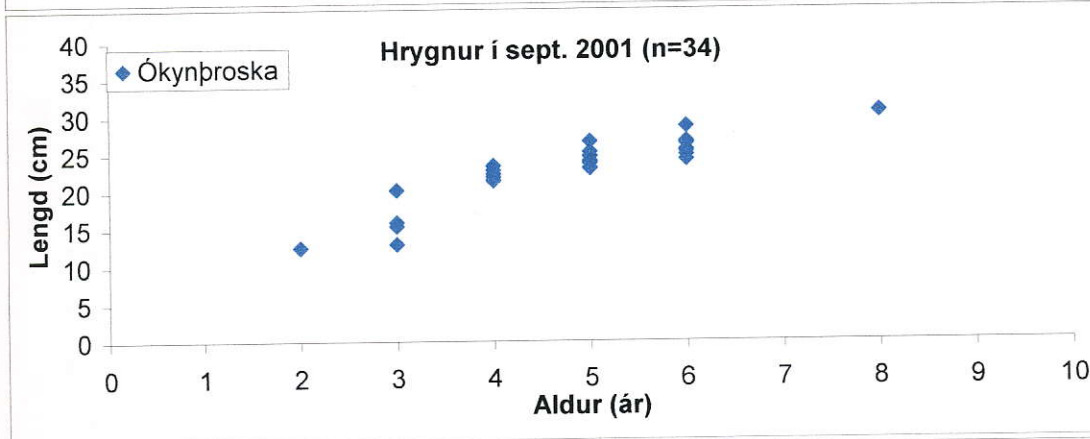
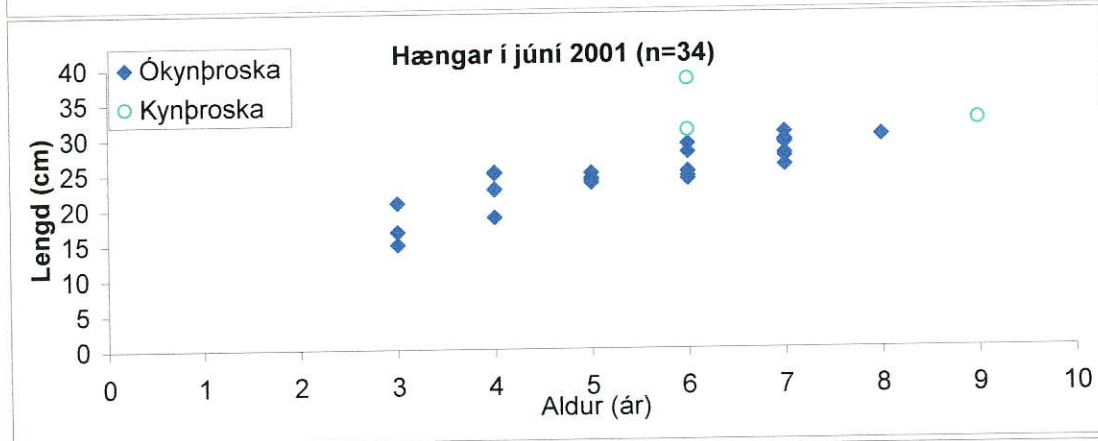
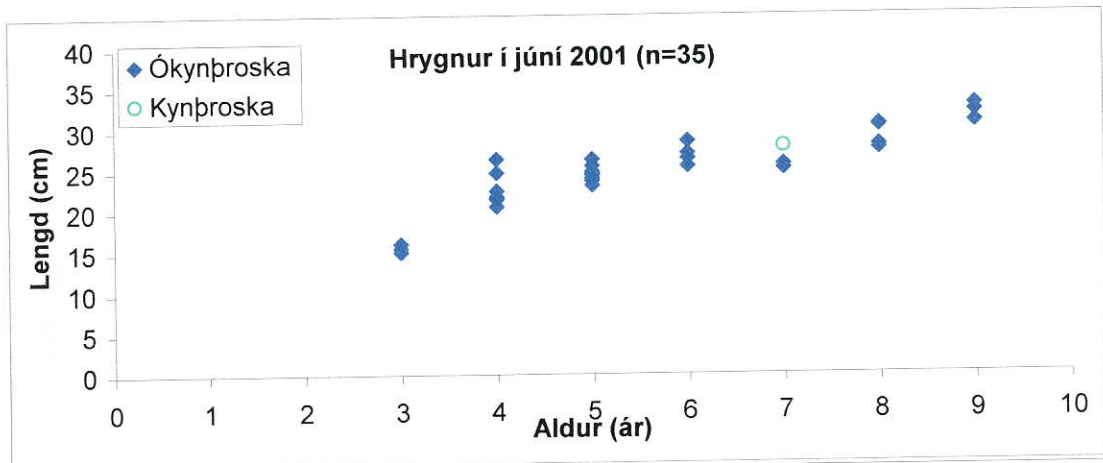
#### **Þakkarorð**

Félögum í veiðiklúbbnum Dísinni er þakkað fyrir aðstoð við að afla sýna til rannsókna

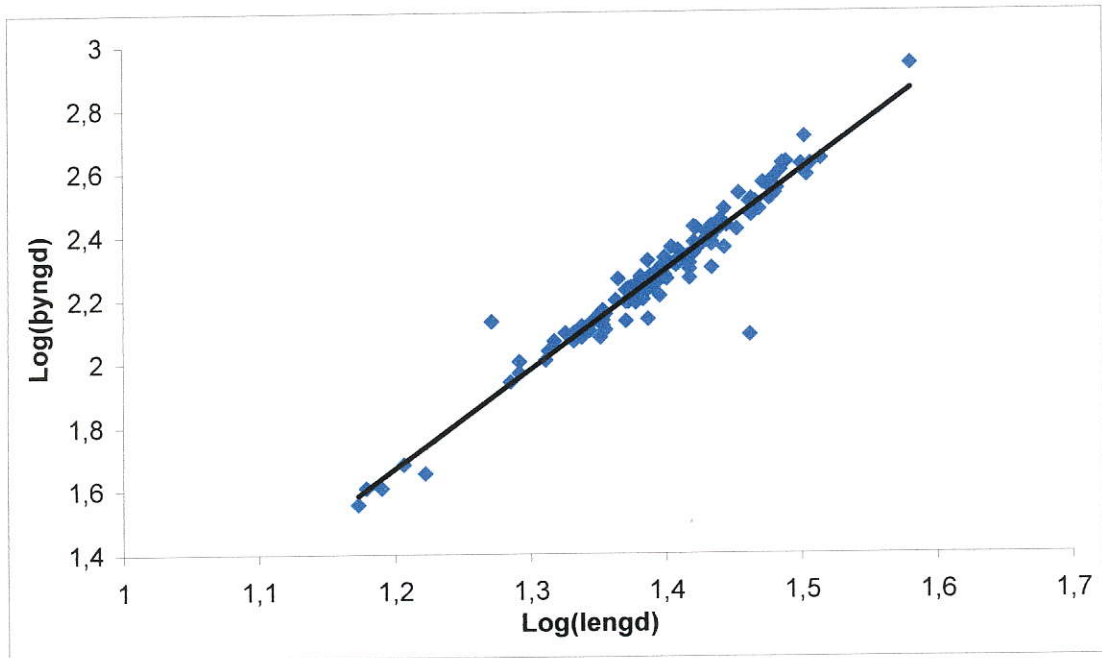




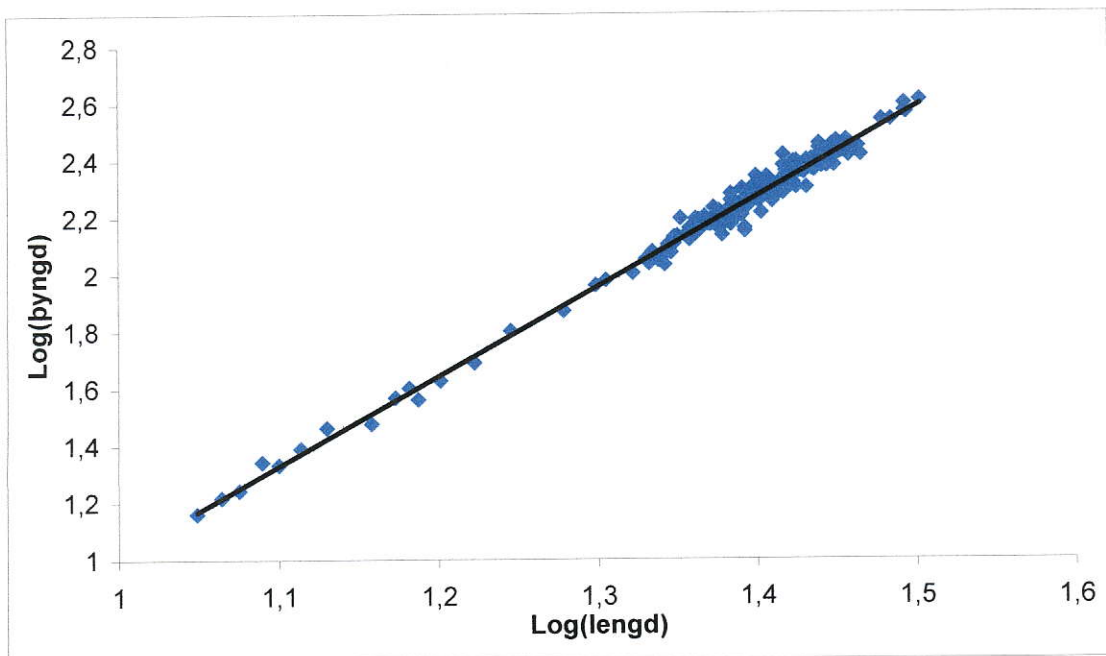
**Mynd 1:** Lengdardreifing bleikju eftir kynjum og kynproska í Arnarvatni stóra í júní og september 2001.



Mynd 2. Aldurs og lengdardreifing bleikju miðað við kyn og kynþroska í Arnarvatni stóra í júní og september 2001.

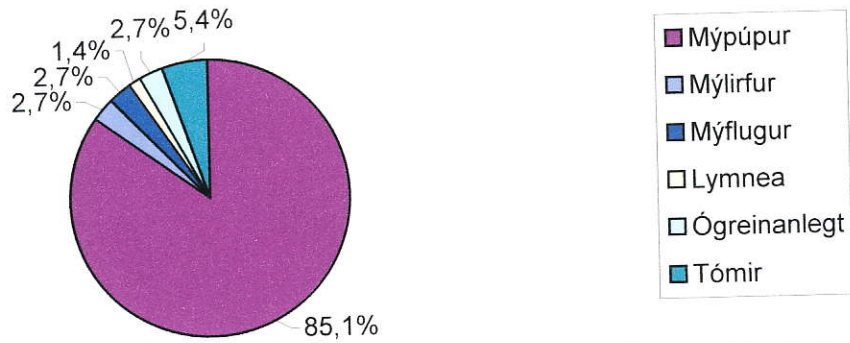


**Mynd 3:** Samband lengdar og þyngdar hjá bleikju í Arnarvatni stóra í júní 2001 (n=128).

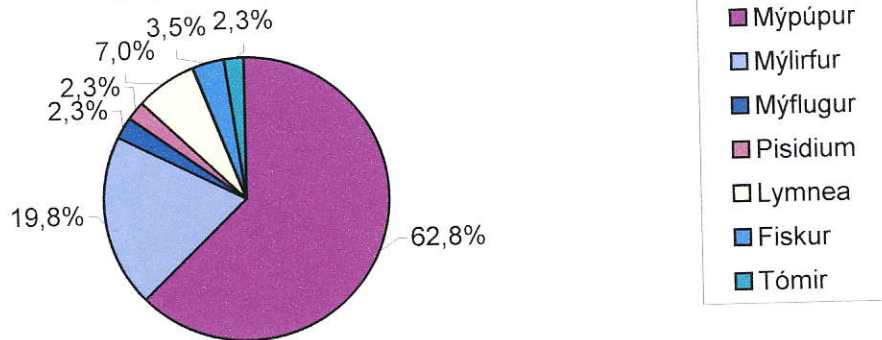


**Mynd 4:** Samband lengdar og þyngdar hjá bleikju í Arnarvatni stóra í september 2001 (n=178).

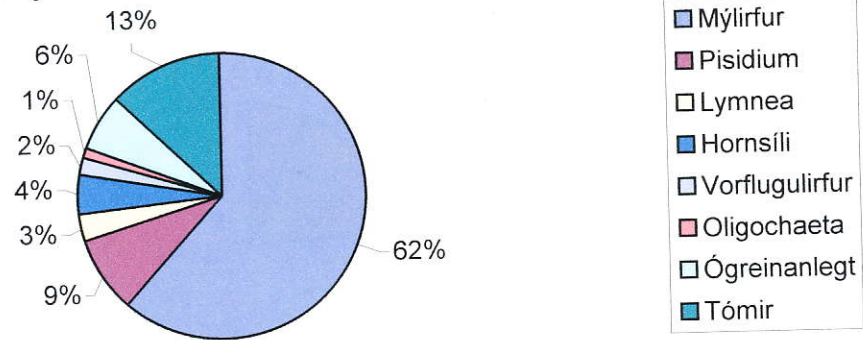
**Bleikja undir 25,0 cm að lengd í júní 2001 (n=37).**



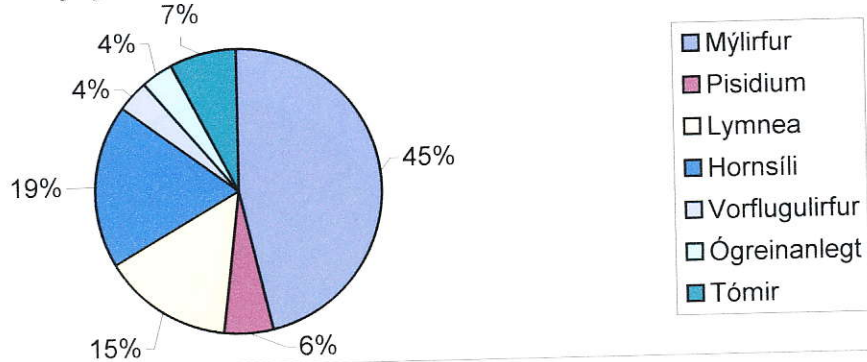
**Bleikja yfir 25,0 cm að lengd í júní 2001 (n=43).**



**Bleikja undir 25,0 cm að lengd í september 2001 (n=47).**

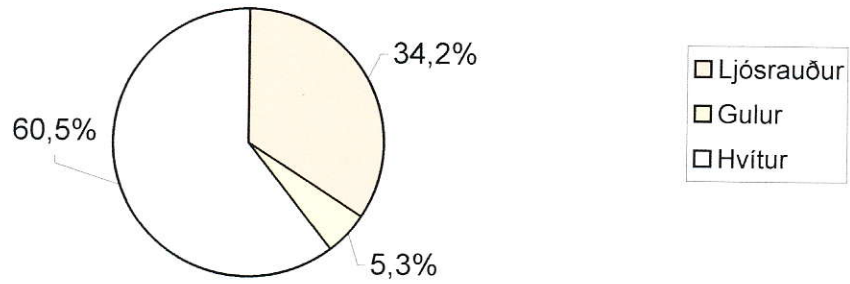


**Bleikja yfir 25,0 cm að lengd í september 2001 (n=27).**

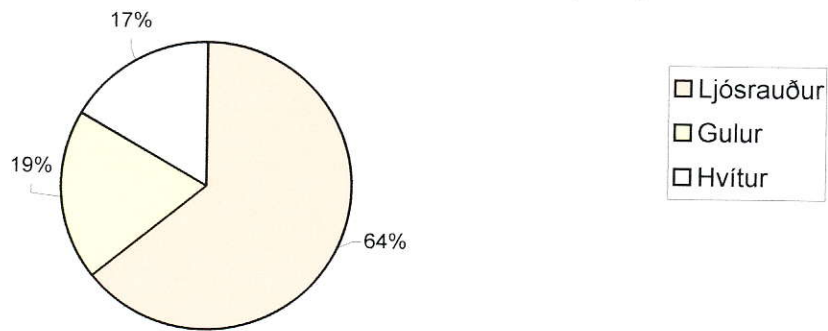


**Mynd 5:** Samband milli fæðu og stærðar bleikju í Arnarvatni stóra í júní og september 2001. Hlutföll af fjölda fiska með hvern fæðuflokk að aðalfæðu eftir stærðarhópum.

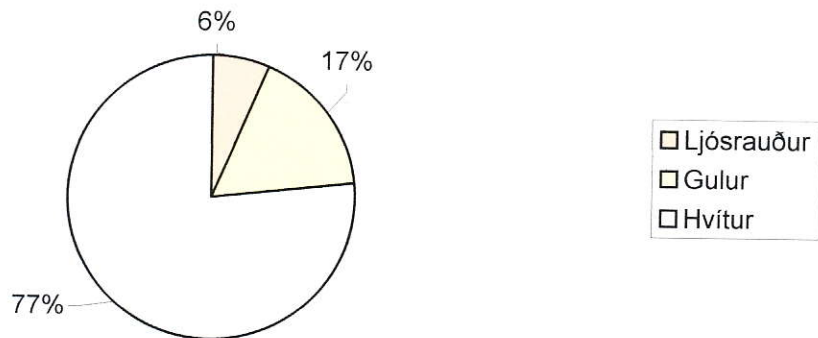
Holdlitur bleikju undir 25,0 cm að lengd í júní 2001 (n=38).



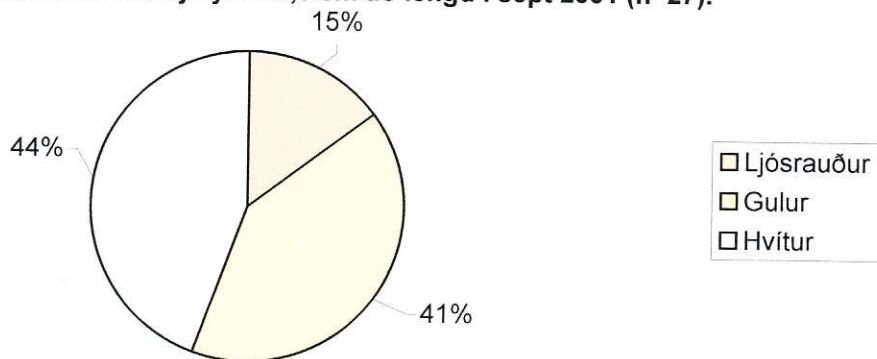
Holdlitur bleikju yfir 25,0 cm að lengd í júní 2001 (n=42).



Holdlitur bleikju undir 25,0 cm að lengd í sept 2001 (n=47).



Holdlitur bleikju yfir 25,0 cm að lengd í sept 2001 (n=27).



Mynd 6. Holdlitur bleikju eftir stærð í Arnarvatni stóra í júní og september 2001.