

RANNSÖKNIR Á FISKSTOFNUM ÞINGVALLAVATNS 1992

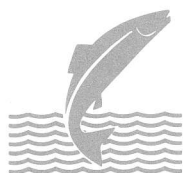
GUDNI GUÐBERGSSON
OG
SIGURÐUR GUÐJÓNSSON

október 1993

VMST/R93021X

Eintak bókasafns

VMST-293021X



VEIÐIMÁLASTOFNUN
Vistfræðideild

EFNISYFIRLIT

	bls.
INGANGUR.....	1
AÐFERÐIR.....	3
NIDURSTÖÐUR.....	4
UMRÆÐUR.....	5
ÞAKKARORÐ.....	8
HEIMILDIDR.....	8
MYNDIR.....	10
TÖFLUR.....	17

ÚTDRÁTTUR

Aflasveiflur hafa verið nokkuð miklar í Þingvallavatni en tölur um veiði eru til frá aldamótum. Þær tölur ber þó að taka sem lágmarkstölur. Uppistaðan í veiðinni undanfarin 30 ár hefur að magninu til verið murta. Veruleg minnkun varð á veiði á árunum fyrir 1970 og síðan varð algjört aflaleysi 1987 sem hefur verið viðvarandi síðan. Aflaleysið stafaði af því að murtu fjölgaði verulega í vatninu og á sama tíma lækkaði kynþroskastærð verulega sem leiddi til þess að hún varð ekki veiðanleg í þá möskvastærð sem var notuð af bændum við vatnið. Niðurstöður þessarar rannsóknar sýnir að murtan fer nú aftur stækkandi og er meðallengd komin yfir 16 sm hjá kynþroska murtu. Munur á útlitsgerðum bleikju í vatninu kom glögglega í ljós en honum hefur verið lýst í ítarlegum skýrslum (Sandlund o.fl. 1992). Athugun á ánum sem í Þingvallavatn renna sýnir að þar er lítið af urriðaseiðum og uppeldisskilyrði takmörkuð.

Rannsóknin er hugsuð sem byrjun að vöktun á fiskstofnum vatnsins til að nema þær breytingar sem verða á samsetningu þeirra. Tekur það m.a. til meðllengdar aldurshópa fiska, aldurssamsetningu, aldur við kynþroska, fæðu og sníkjudýrabyrði. Verkið var unnið fyrir og kostað af Landsvirkjun.

INNGANGUR

Þingvallavatn er frá náttúrunnar hendi stærsta stöðuvatn landsins 83 km² að flatarmáli. Þórisvatn er þó stærra þegar það er í hæstu vatnsstöðu. Meðaldýpi Þingvallavatns er 34 m en mesta dýpi er 114 m. Írennsli er einkum um lindir í norðurhluta vatnsins en einnig renna nokkrar ár og lækir í það, stærst er Öxará. Útrennsli er um Sogið og er rennsli þess um 100 m³/sek. Sogið var virkjað árið 1959 og eftir þann tíma hefur afrennsli vatnsins verið um inntaksmannvirki Steingrímsstöðvar (Hákon Aðalsteinsson o.fl 1992). Að jafnaði er ekkert rennsli um hinn gamla farveg um þrengslin í Efra-Sogi. Nokkrar breytingar urðu vegna virkjunarinnar á vatnshæð og eins urðu auknar vatnsborðssveiflur vegna rennslismiðlunar úr vatninu. Síðari ár hefur verið leitast við að draga úr miðlunarsveiflum og halda vatnsborði sem stöðugustu.

Þingvallavatn hefur ætíð verið eitt af mestu veiðivötnum landsins og þeir sem við vatnið búa hafa haft verulegar tekjur af veiði í vatninu. Miklar sveiflur hafa orðið í afla í gegnum tíðina en undanfarin ár hefur hann verið sáralítill. Viðvarandi veiðileysi hefur vakið spurningar um orsakir þess af hálfu veiðiréttareigenda og hvort eitthvað sé hægt að gera til að auka veiði á ný. Rannsóknir þær sem greinir frá í þessari skýrslu eru upphaf á vöktunarrannsóknum á fiskstofnum Þingvallavatns. Í þeim felst einkum það sem snýr að nýtingu á fiskstofnum vatnsins. Nýting inniber náttúruvernd þar sem litið er til lengri tíma. Veiðinýting miðast við að uppskera úr fiskstofni ár hvert án þess að hafa neikvæð áhrif á framleiðslugetu hans. Nýting margra vatna, þar með talið Þingvallavatns felur einnig í sér annars konar nýtingu svo sem virkjanir, vatnsmiðlun og vatnstöku til neyslu og hitunar. Slík nýting þarf að fara saman við veiðinýtingu svo og náttúruvernd.

Ætlunin að fylgjast með breytingum á fiskstofnunum, svo sem hlutfalls útlitsgerða bleikjunnar. Innri þættir þeirra verða mældir svo sem vaxtarhraði, kynþroskastærð og stofnstærðir. Vonast er til að þessar rannsóknir geti varpað ljósi á þær breytingar sem verða á fiskstofnum vatnsins í ljósi þess veiðileysis sem nú er og hugsanlega komið fram með leiðir til úrbóta.

Rannsóknirnar eru unnar fyrir Landsvirkjun sem einnig kostaði þá vinnu sem lögð var fram við rannsóknirnar.

Ýmsir aðilar hafa komið við sögu í rannsóknum á fiskstofnum Þingvallavatns. Má

þar nefna rannsóknir Bjarna Sæmundssonar og Pálma Hannessonar 1927, Árna Friðrikssonar 1937 og 1938, Þórs Guðjónssonar 1950 og 1953, Jóns Kristjánssonar 1972, 1975 og 1976, og rannsóknarhóps undir forustu Péturs M. Jónassonar 1983-1989 en niðurstöður þeirra rannsókna komu út í bók 1992. Umtalsverð og eftirsótt urriðaveiði var áður í Soginu og hefur saga þeirra veiða verið tekin saman (Árni Erlingsson 1987).

Í rannsóknum sem gerðar voru af Veiðimálastofnun 1975 og 1976 og fram komu í skýrslu (Jón Kristjánsson 1976) voru leiddar líkur að því, að umtalsverð röskun hafi átt sér stað á fiskstofnum vatnsins eftir virkjun Sogsins en þar munu aðal hrygningarstöðvar urriðans hafa verið. Þar var bent á að stofnstærð urriða í vatninu hafi minnkað verulega við byggingu Steingrímsstöðvar og gerð stíflugarðs í útfalli vatnsins efst í þrengslum Sogsins. Í þeirri skýrslu voru lagðar til víðtækar rannsóknir á fiskstofnum vatnsins auk þess sem lagt var til, að urriðaseiðum yrði sleppt í vatnið til að stækka stofn hans, þar sem aðal hrygningarskilyrðin við útfallið höfðu verið eyðilögð. Þar var haldið fram, að minnkandi afrán urriðans á murtu hafi breytt stærðarsamsetningu murtustofnsins og einstaklingum hafi fjölgað. Þetta hafi leitt til þess að minna veiddist í þá möskvastærð, sem áður var notuð við murtuveiðar í vatninu.

Miklar sveiflur hafa verið á veiði í vatninu en veiðitölur eru til aftur til aldamóta (1. mynd). Líta verður á þær veiðitölur sem til eru sem lágmarkstölur þar sem gera má ráð fyrir að ekki hafi öll veiði verið skráð. Uppistaðan í veiðinni síðari árin var einkum murta. Veiðitölurnar endurspeгла að nokkru leyti þær sveiflur sem orðið hafa í stofnstærð murtu vatninu, eftir því sem markaðsaðstæður og aðstaða til veiða gáfu tilefni til á hverjum tíma. Árið 1986 fór að draga verulega úr murtuafli og 1987 varð algjör aflagrestur. Eftir það hefur murtuafli nánast enginn verið.

Í Þingvallavatni eru fjögur útlitsaðbrigði bleikju. Bjarni Sæmundsson (1900, 1904 og 1917) lýsir fyrstur þessum bleikjurgerðum og nefnir þær "netbleikju", "djúpbleikju", "deplu", sem er sami fiskur og svartmurta, og "murtu". Árni Friðriksson (1937) lýsir einnig afbrigði sem hann kallaði "svartmurtu". Sigurður Snorrason (1982) og Úlfar Antonsson (1980) greindu milli þessara fjögurra útlistaðbrigða bleikju í Þingvallavatni og nefndu þær "kuðungableikju", "síflableikju", "dvergbleikju" og "murtu" (Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason og Skúli Skúlason 1985). Þessi nöfn hafa síðan nokkuð verið notuð. Þau bleikjuafbrigði sem hér hafa verið nefnd hafa í almennu tali heimamanna verið nefnd: bleikja, djúpbleikja, gjámurta (stundum kölluð depla) og murta og verður þeim nöfnum haldið hér ekki hvað síst vegna eindreginna óska og ábendinga heimamanna.

Útlitsafbrigði bleikjunnar aðgreinast í útliti sem afmarkast að öðru leyti í lífsmynstri svo sem staðsetningu í vatninu, fæðu og hrygningartíma svo eitthvað sé nefnt en ítarlegar rannsóknir hafa verið gerðar á þeim (Sandlund og fleiri 1992). Munurinn er þó ekki það mikill að talað sé um tegundir í því sambandi.

Auk bleikju eru urriði og hornsli í Þingvallavati. Eins og áður hefur verið rakið hefur urriðastofn vatnsins látið á sjá frá því fyrir virkjun Sogsins.

AÐFERÐIR

Sýnataka af fiski fór fram í byrjun september og var veitt með netaseríu af botnnetum með mismunandi möskvastærðum, en þær voru: 16,5, 18,5, 21,5, 24, 28,5, 35, 40, 45 og 52 mm. Slík möskvasamsetning eiga að veiða allar stærðir bleikju yfir 16 sm og gefa mynd af samsetningu fiska í vatninu. Vegna mikils magns af smáum fiski í vatninu getur val möskvastærða skekkt hlutfallslegan samanburð stærðarhópa fiska. Hvert net var 1,5 m á dýpt og 25 m langt og þau lögð þrjú í trossu. Að auki var veitt með flotnetum með möskvastærðunum 10, 12, 15, 22 og 24 mm mælt milli hnúta og voru þau lögð á um 20 m dýpi til að kanna samsetningu murtunnar. Flotnetin voru samsett úr mismunandi möskvum þar sem hver möskvi var 6 metra langur og 6 metra djúpur og netið því 36 m langt. Lögð voru tvö slík net. Talning á murtu með bergmálstalningum átti einnig að fara fram eins og áður hefur verið gert í Þingvallavatni (Nunnallee og Jón Kristjánsson 1978, Sigurður Snorrason og fleiri 1992). Slík mæling hefði einkum verið nauðsynleg þar sem engin murtuveiði var stunduð og því ekki um aðrar mælingar að ræða til að fá mat á heildarstærð murtustofnsins. Talning átti að fara fram í nóvember en vegna óhagstæðs veðurfars reyndist slíkt ekki unnt.

Sýni voru tekin af afla og mæld lengd og þyngd fiska. Kvarnir voru teknar til aldursgreiningar og kyn og kynþroski ákvarðaður hjá hluta aflans. Sníkjudýrabyrði og fæða var athuguð. Samband lengdar og þyngdar var reiknað ásamt hlutfallslegum holdastuðli.

Urriði sem tekinn var til undaneldis í Öxará haustið 1991 var aldursgreindur og vöxtur hans bakreiknaður út frá hreistri.

Seiðabúskapur stærri ána sem falla til Þingvallavatns, Öxarár, Ölfusvatnsár og Villingavatnsár var athugaður og þær skoðaðar með tilliti til uppeldisskilyrða einkum fyrir urriðaseiði. Þá var leiðni árvatnsis mælt en það gefur nokkuð góða hugmynd um næringarefnainnihald og þar með frjósemi viðkomandi vatns.

NIÐURSTÖÐUR

Í tilraunasetasíu sem lögð var á hörðum botni milli Vatnskots og Vatnsvíkur veiddust alls 416 fiskar þar af einn urriði. Mestur afli var í smæstu möskvana 16,5 og 18,5 mm (tafla 1). Í þær tvær flotnetaseríur sem lagðar voru veiddust 108 murtur í aðra og 264 í hina og var mestur afli í 15 og 18 mm möskva (tafla 2).

Allar fjórar útlitsgerðir bleikju veiddust í botnnet. Mest var af murtu en minnst af djúpbleikju. Kynjaskipting var líka breytileg eftir útlitsgerðum (tafla 3).

Lengdardreifing útlitsgerða var mjög ólík (2. mynd) og hefur gjámurta minnstu meðallengd og murtan nokkru hærri. Bleikja hefur töluverða spönn í lengdardreifingu en þó minni en djúpbleikjan.

Samband lengdar og þyngdar var breytilegt eftir útlitsgerðum (tafla 4) en það gefur vísbendingum um holdafar. Hlutfallslegur holdastuðull sýnir að holdafar bleikju og djúpbleikju eykst með stærð og sömu sögu er að segja varðandi murtu sem veiddist í flotnet. Aftur á móti lækkaði holdastuðull gjámurtu og murtu, veidda í botnnet, með aukinni stærð (1. mynd). Munur í holdafari murtu eftir því hvort hún veiddist í botnnet eða flotnet getur skýrst af mismunandi búsvæðum og eins af ólíkri kynjaskiptingu milli staða (tafla 3). Meðallengd murtu sem veiddist í flotnet var nokkru meiri en þeirra sem veiddust í botnnetin. Í flotnetin voru hrygnur í meirihluta og þær nokkru stærri en hængirnir (töflur 5 og 6, 3 mynd). Meðallengd kynþroska murtu veidda í flotnet var 16,6 sm hjá hrygnum en 16,0 hjá hængum. Samsvarandi meðalþyngd var 51,7 gr. hrygnum og 43,4 gr. hjá hængum.

Aldursskipting var breytileg eftir útlitsgerðum. Elstu einstaklingarnir voru djúpbleikjur en þær náðu 14 ára aldri þær elstu. Bleikjur voru allt að 12 ára en gjámurtur og murtur eldri en 9 ára fundust ekki í úrtakinu (töflur 7 - 9, 5. mynd).

Magafylling var nokkuð breytileg eftir útlitsgerðum og sýnatökustöðum (tafla 10). Fyllingarstig murtu var mun herra hjá þeim sem veiddust í flotnet en þeim sem veiddust í botnnet en þar var hlutfall tómra maga mjög hátt.

Tegundasamsetning fæðu var misjöfn eftir útlitsgerðum (tafla 11). Murta sem veiddist í flotnet var aðallega að éta Langhalafló. Bleikja og gjámurta var aðallega að éta vatnabobba. Þær fáu djúpbleikjur sem veiddust voru aðallega að éta murtu og hornsli.

Sníkjudýrabirgði var almennt nokkuð mikil hjá öllum útlitsafbrigðum og bar mikið á tálknaús og bondormum bæði í meltingarvegi og einnig voru lirfur á dvalstigi utan á innyflum. Í mörgum tilfellum var um samgróninga að ræða. Mest bar á sýkingum hjá

djúpbleikjunni.

Haustið 1991 voru teknir 9 urriðar í Öxará til undaneldis. Þessir urriðar voru frá 21,5 - 79 sm á lengd (tafla 10). Bakreikningur á vexti út frá hreistri sýndi að urriðinn nær að vaxa upp í 61 sm að meðaltali á sjö árum sem telst mikill vöxtur. Talsverður munur er í vexti milli einstaklinga (Tafla 12 og 6. mynd).

Leiðni ána sem athugaðar voru, var 78 í Öxará, 90 í Villingavatnsá og 139 í Ölfusvatnsá mælt í $\mu\text{S}/\text{sm}$ við 25 °C.

Öxará er stutt upp að fossi. Botninn er fíngerður ef frá er talið grjót á litlum kafla neðan fossins. Hrygningarskilyrði eru ágæt en uppeldissvæði fyrir seiði mjög takmarkað. Ölfusvatnsá er lygn og fín í botninn neðan til þar sem hrygningarskilyrði eru en rýr uppeldissvæði. Ofan og neðan við veg er botninn grófari og þar eru skilyrði til hrygningar og uppeldis. Villingavatnsá er mjög lygn og bugðótt neðantil með leðjubotni. Ofan við veg eru uppeldisskilyrði á um 500 m kafla en þar skiptist áin í tvo læki og er stutt í ófiskgengan foss í báðum lækjum.

Í Öxará veiddust bæði urriða- og bleikjuseiði. Urriðaseiðin voru frá vorgömlum til fjögurra ára en þó veiddist ekkert þriggja ára seiði (7. mynd). Einungis vorgömul bleikjuseiði veiddust. Í Ölfusvatnsá veiddust einungis örfá lítil seiði bæði bleikja og urriði en engin stór seiði veiddust. Í Villingavatnsá veiddust ársgömul urriða og bleikjuseiði en hvorki varð vart við eldri né yngri seiði.

UMRÆÐUR

Allar útlitsgerðir bleikjunnar komu í þau tilraunanet sem lögð voru á botni í Þingvallavatni. Þar bar mest á murtu og bleikju. Þar sem smæsti möskvi botnnetanna var 16,5 mm má ætla að talsvert af gjámurtu hafi verið undir veiðanlegri stærð. Að öðru leyti má ætla að aflinn gefi til kynna hlutfallslega skiptingu útlitsgerða. Í flotnetin veiddist eingöngu murta enda voru þau lögð í þá vist sem hún er allsráðandi í. Nokkur munur kom fram í lengdardreifingum murtu sem veiddist í botnnet og flotnet. Það getur skýrst af mismunandi búsvæðum en þó má líka geta sér þess til að skýringa sé að leita í kynjaskiptingu og mismunandi stærðir kynja. Meirihluti þeirra murta sem veiddust í botnnet voru hængar en aftur á móti hrygnur í flotnetin. Hugsanlegt er því að hængurinn hafi verið farinn að einhverju leyti að ganga upp að landinu meðan hrygnurnar hafi enn verið á dýpra vatni. Stærstu murtarnar sem veiddust í botnnetin voru hrygnur en ekki er hægt að skera úr, út frá niðurstöðum eins árs, hvort hrygnur á grunnu vatni eru stærri en þær sem eru úti

í vatni. Af gjámurtunni var hlutfall hrygna mun hærra en hænga en skýring þess gæti veri sú að þær veiðist frekar í þá möskva sem notaðir voru. Djúpbleikjur voru hlutfallslega fáar en þær voru flestar stórar og nokkru stærri en þær sem fram komu í rannsóknum 1983 og 1984 (Sandlund o.fl. 1992).

Holdastuðull bleikju, djúpbleikju og murtu sem veiddust í flotnet hækkaði með aukinni lengd. Þessu var öfugt farið með gjámurtu og murtu sem veiddist í botnnetin þar sem holdastuðull lækkaði með aukinni lengd. Erfitt er að geta sér til um skýringar þessa út frá niðurstöðum eins árs.

Áður hefur verið sýnt fram á að útlitsafbrigði bleikju í Þingvallavatni aðgreinast eftir þeim vistgerðum sem þær nýta í vatninu svo og fæðu (Sandlund o.fl. 1992). Þessi aðgreining helst í sýnum þeim sem tekin voru. Djúpbleikjan var nú frekar að éta bleikju en hornsíli. Sá munur getur skýrst af þeim búsvæðum sem veitt var á en fyrri rannsóknir sýna að djúpbleikja á strandsvæðum étur aðallega hornsíli meðan djúpbleikja úti í vatni er að éta murtu (Sandlund o.fl. 1992). Nokkur munur kom fram í fyllingarstigi murtu eftir sýnatökustöðum og var hún hærri hjá murtunni sem veiddist í flotnetin. Þetta skýrist hugsanlega af því að murtan sem veiddist í botnnetin hafi verið farin að huga að hrygningu enda var hún að meðaltali stærri en sú sem í flotnetin veiddist. Hjá henni var einnig hærra hlutfall hænga sem styður þetta enn frekar.

Meðallengd murtu er 16,4 sm sem er nokkru hærri en hefur verið undanfarin ár og sambærilegt við það sem hún var 1987 en minnst varð meðallengd kynþroska murtu 1989 þegar hún fór niður fyrir 15 sm (Sigurður S. Snorrason o.fl. 1992). Þetta gefur vísbindingu um að murtan fari nú aftur stækkandi í vatninu þó enn sé langt í land með að hún nái þeirri stærð sem hún var í fyrir virkjun samkvæmt þeim mælingum sem til eru fyrir þann tíma. Í þeim mælingum sem til eru kemur fram að meðallengd kynþroska murtu var 22 - 23 sm fram til 1952 en var komin niður fyrir 20 sm 1972 (Jón Kristjánsson 1976) og hefur verið þar síðan (Sigurður S. Snorrason o.fl. 1992). Það er nokkuð bagalegt að ekki skuli hafa tekist að fá mat á stofnstærð með bergmálmælingum eins og til stóð en slík er mikilvægara nú en fyrr þar sem ekki er nein veiði í vatninu sem getur gefið mat á stofnstærðarbreytingar. Nokkuð ljóst má þó vera að einungis lítill hluti þeirrar murtu sem nú er í vatninu er veiðanleg með þeim möskva sem notaður hefur verið við murtuveiðar.

Sú staða sem upp kom þegar murtan smækkaði og aflabrestur varð 1987 er því enn til staðar. Aflabresturinn olli því að sá markaður sem til var fyrir murtu brást og óvíst er hvort tekst að vinna hann aftur þó murtuveiðar hæfust aftur. Sá möguleiki er fyrir hendi að

smækka möskva og veiða murtu í flotnet. Slíka veiði mætti stunda allt sumarið með flotnetum. Óvíst er þó að slík veiði borgi sig og færi það eftir því hvort markaður fyrir murtuna finnst. Það að meðallengd murtu fer nú aftur vaxandi gefur von um að hún stækki og jafnvel að hún nái aftur fyrri stærð. Slíkt er þó engan veginn gefið og getur allt eins farið á annan veg. Orsakir þeirra sveiflna sem orðið hafa á murtunni eru ekki ljósar þó ýmsar tilgátur hafi verið settar fram (Sigurður S. Snorrason o. fl. 1992). Ein af þeim skýringum sem til hafa verið nefndar er minnkun urriðastofnsins og minnkað afrán á murtuna (Jón Kristjánsson 1976), en einnig má til nefna miðlunaráhrif. Miðlunaráhrif felast í sveiflum á vatnsborði og minnkandi framleiðslu strandsvæða. Einnig er um að ræða rof og útskolun næringarefna fyrstu árin eftir að miðlun hefst. Slík framvinda er þekkt víða t.d. Aas og Borgström (1987).

Veiðar á smárri bleikju með engdum vírgildrum hafa verið reyndar og víða gefið góða raun. Veiðar með engdum vírgildrum hafa m.a. verið reyndar í Úlfljótuvatni og í Þríhyrningsvatni í Jökuldalsheiði með nokkuð góðum árangri. Þess konar veiðar væri hægt að reyna við murtuveiði í Þingvallavatni en þær hafa oft skilað bestum árangri undir ís, frá því nóvember og fram í júní þó einhver afli fáist í öllum mánuðum. Í Þingvallavatni er sá tími sem vatnið er ísilagt venjulega frá janúar til apríl (Sandlund o.fl. 1992). Besti veiðitími er breytilegur milli vatna. Í sumum vötnum hefur fengist góður afli yfir hrygningartímam (Ríkstad 1993). Sjálfsagt væri að reyna þessa veiðiaðferð og prófa sig áfram með það á hvaða tímum mestur afli fæst. Þann aflu sem fæst með gildruveiði má bera saman við aflu í net, bæði hvað varðar magn og tilkostnað. Þar sem fiskurinn er lifandi í gildrunum geymist hann þó ekki sé fært á vatn í nokkra daga. Ef gildruveiðar gefast vel má einnig merkja fiska úr þeim og nota til að meta stofnstærð sem yrði annars konar og óháð mat til samanburðar við talningar með bergmálmælum.

Rannsóknir á seiðabúskap ána sem í Þingvallavatni falla benda til að þar sé aðeins um smáa stofna urriða að ræða enda eru skilyrði í ánum mjög takmörkuð og fóstra ekki stóra seiðastofna. Það að urriði er háður rennandi vatni til hrygningar gerir það að verkum að hann er nánast eingöngu bundinn við ár og læki til hrygningar, þó hugsanlega geti verið einhver hrygning í lindum í vatninu. Hrygning í lindum getur þó tæpast verið mikil vegna þess hve smár urriðastofn vatnsins er.

Niðurstöður eins árs gefa takmarkaða möguleika til túlkunar, en ætlunin er að hægt verði að fylgja eftir þeim breytingum sem á fiskstofnum Þingvallavatns verða þegar gögn verða til fleiri ára. Slíkt verður að teljast mikilvægt verkefni því að tekjur af veiði voru

umtalsverð tekjulind bænda í sveitinni. Rannsóknir sem þessar ættu einnig að geta nýst virkjunaraðilum í og við vatnið í þá veru að framkvæmdir af mannavöldum valdi sem minnstri röskun á lífríkinu.

ÞAKKARORÐ

Þórólfur Antonsson, Magnús Jóhannsson, Friðþjófur Árnason og Friðjón Már Viðarsson aðstoðuðu við veiðar og sýnatöku. Rannsóknirnar voru unnar fyrir Landsvirkjun sem kostuðu verkið. Ofantaldir aðilar eiga bestu þakkir skyldar.

HEIMILDIR.

Aas, P. og Borgström, R. 1987. Vassdragsreguleringar. Í Fisk i ferskvann, ökologi og ressursforvaltning. Reidar Borgström og Lars Petter Hansen (ritstj.) bls 244-263. Landbrugsforlaget Oslo.

Árni Erlingsson 1987. Upphaf silungsveiði austanfjalls. Veiðimaðurinn Nr. 123 bls 7-20.

Árni Friðriksson 1939. Um murtuna í Þingvallavatni með hliðsjón af öðrum silung í vatninu. Náttúrufræðingurinn, 9: 1-30.

Bjarni Sæmundsson 1900. Fiskirannsóknir 1899. Andvari 89-91.

Bjarni Sæmundsson 1904. Fiskirannsóknir 1902 í Þingvallavatni. Andvari 1904, 80-102.

Bjarni Sæmundsson 1917. Fiskirannsóknir 1915-16. Andvari 1917, 125-128.

Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason og Skúli Skúlason, 1985. Bleikjan í Þingvallavatni I. Fæðuhættir. Náttúrufræðingurinn 55:195-217.

Jón Kristjánsson 1976. Fiskifræðilegar athuganir á Þingvallavatni. Veiðimálastofnun, bráðabirgðaskýrsla, 14 bls.

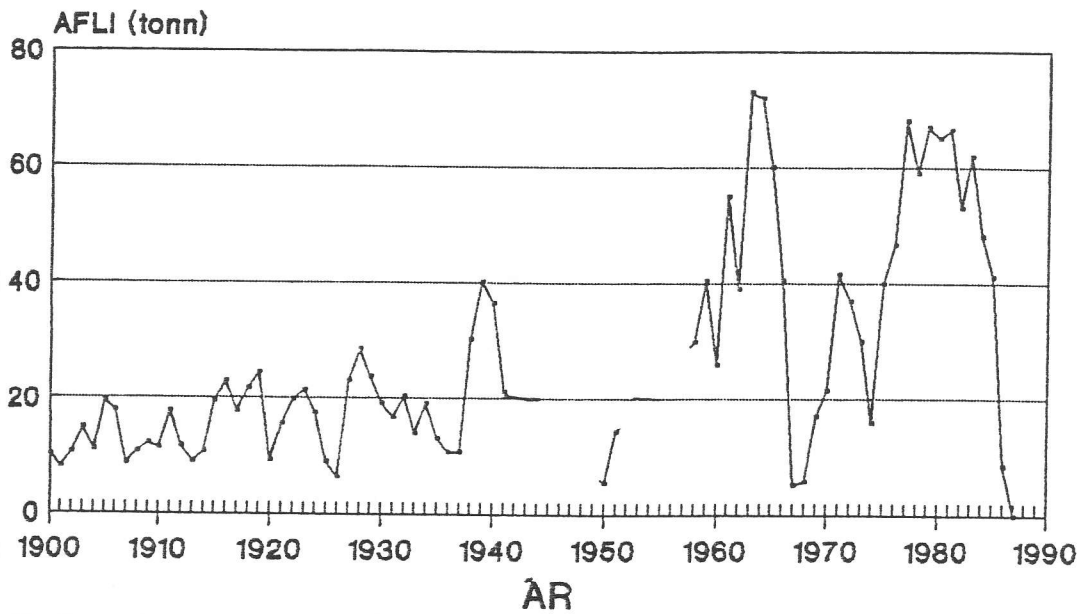
Rikstad, A. 1993. Nettingteiner som selektivt fiskeredskap. Ráðstefnurit. Innlandsfiske: næringfiske og utfisking DN-Nottat 1993-2. bls. 84-89.

Sandlund, O.T., Karl Gunnarsson, Pétur M. Jónasson, Bror Jonsson, Torfinn Lindem, Hilmar J. Malmquist, Hrefna Sigurjónsdóttir, Skuli Skúlason og Sigurður S. Snorrason 1992. The arctic charr *Salvelinus alpinus* in Thingvallavatn. *Oikos* 64:305-351.

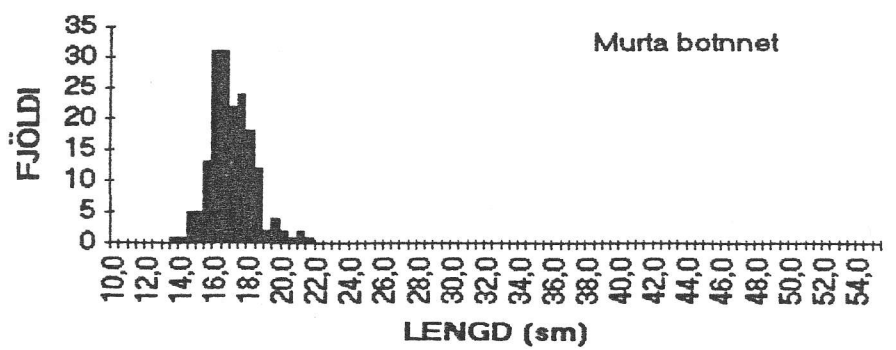
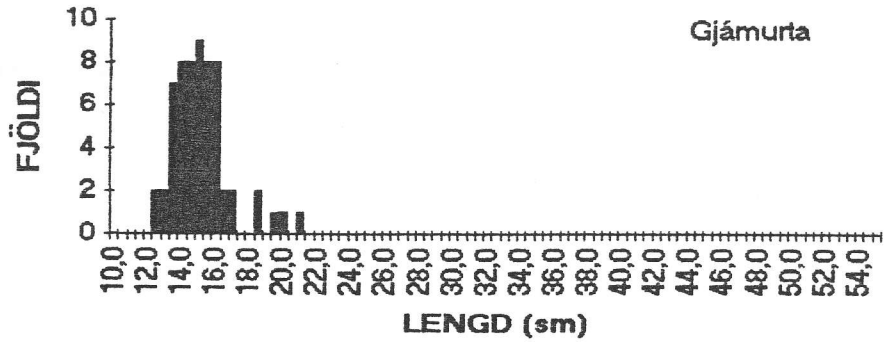
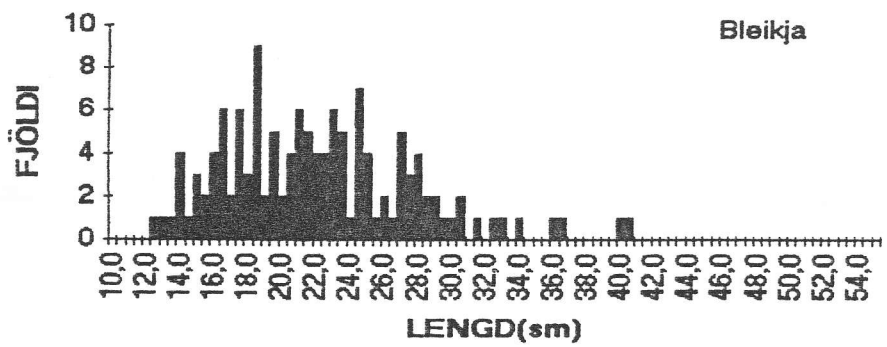
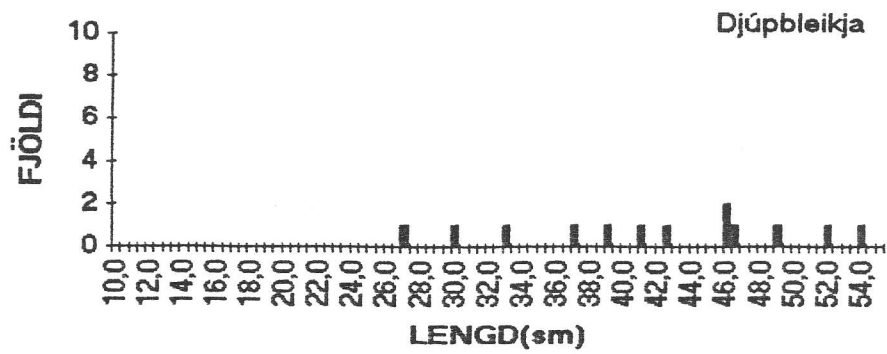
Sigurður S. Snorrason 1982. The littoral ecosystem and the ecology of *Lymnea peregra* in Lake Thingvallavatn Iceland. Ph.D. Thesis, Univ. of Liverpool.

Sigurður S. Snorrason, Pétur M. Jónasson, Bror Jonsson, Torfinn Lindem, Hilmar J. Malmquist, Odd Terje Sandlund og Skúli Skúlason 1992. Population Dynamics of the planktivorous arctic charr *Salvelinus alpinus* ("murta") in Thingvallavatn. *Oikos* 64:352-364.

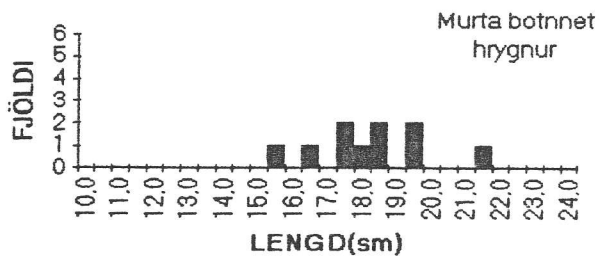
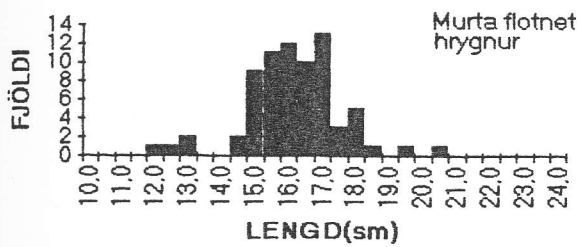
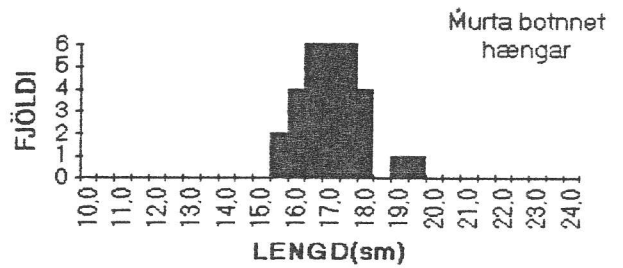
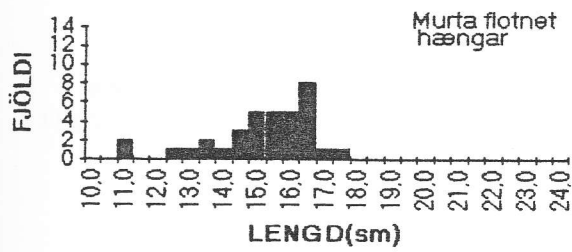
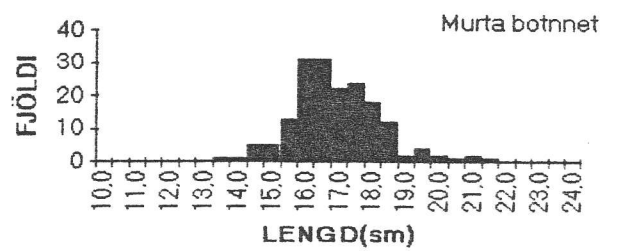
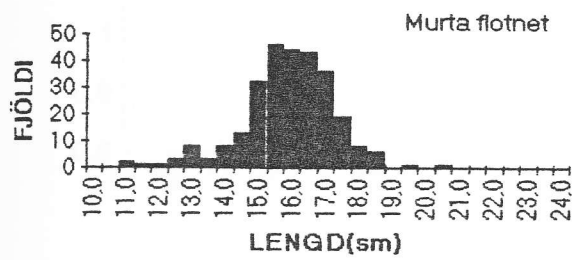
Úlfar Antonsson, 1980. The arctic char population in lake Thingvallavatn. *Inst.Limnol.* Uppsala.



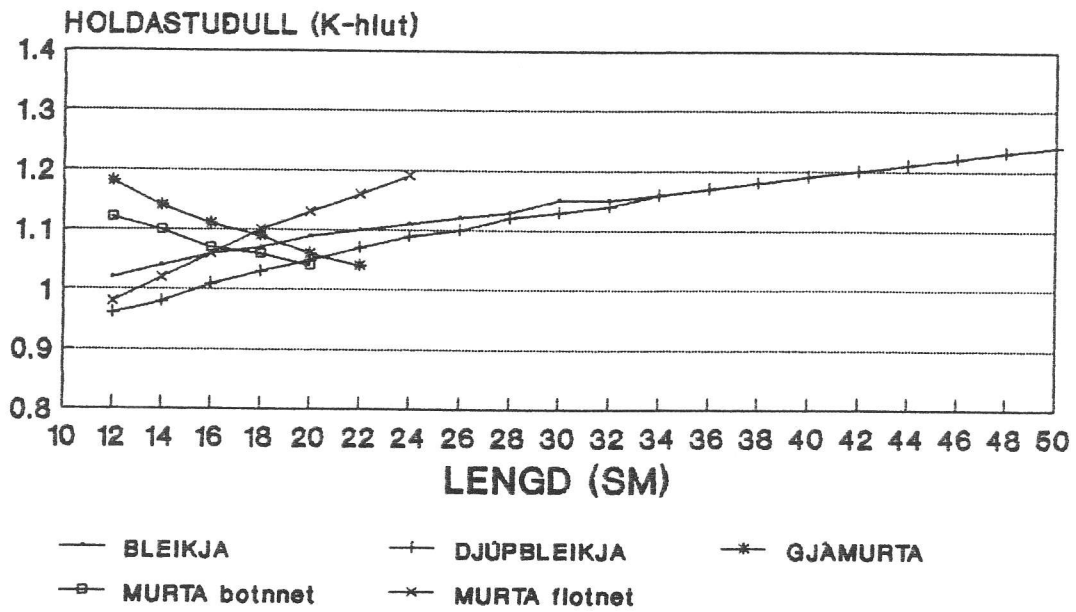
1. mynd. Afli í Þingvallavatni samkvæmt veiðiskýrslum.
Uppistaðan í veiðinni seinni ár er murta.



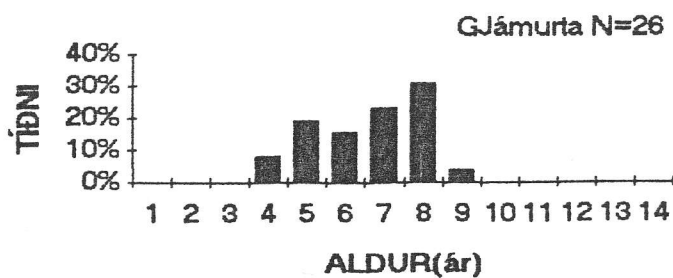
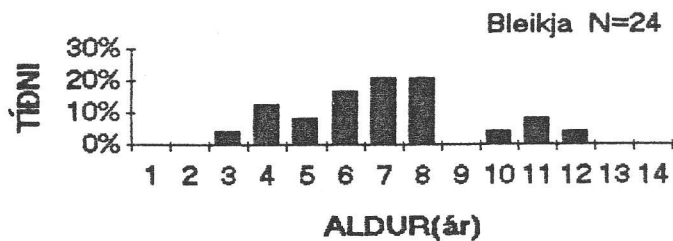
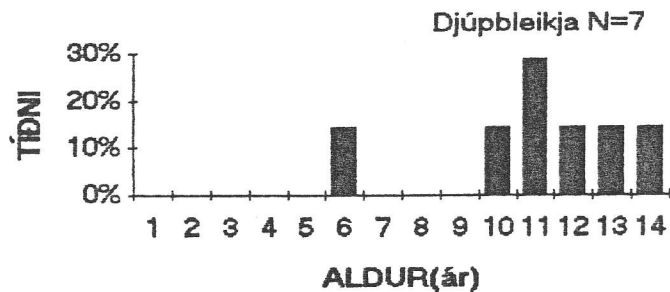
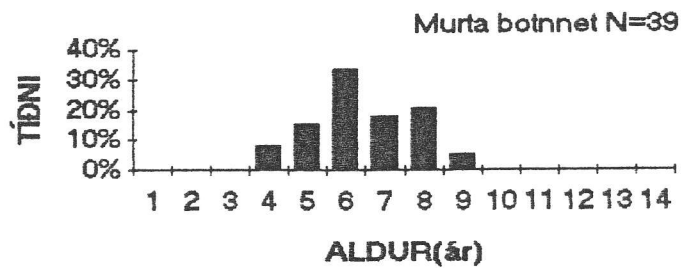
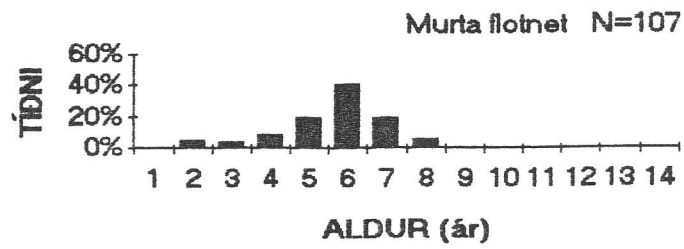
2. mynd. Lengdardreifing útlitsgerða í afla botnneti í Þingvallavatni



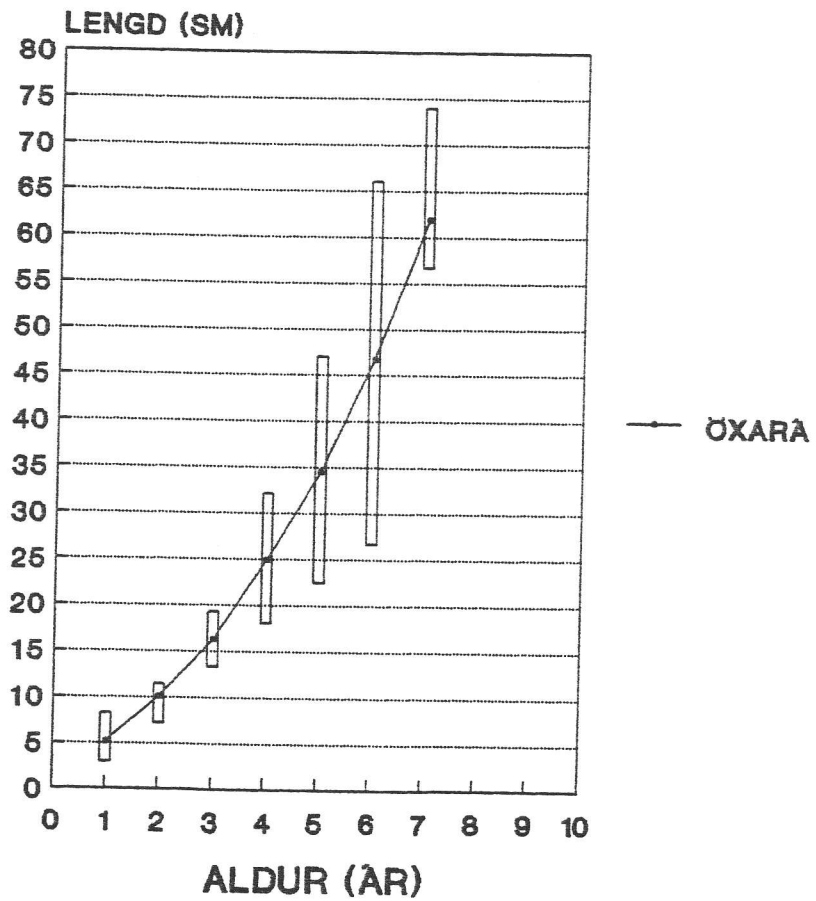
3. mynd. Lengdardreifing murtu úr botnnetum og flotnetum í Þingvallavatni 1992 auk lengdardreifinga fyrir hænga og hrygnur.



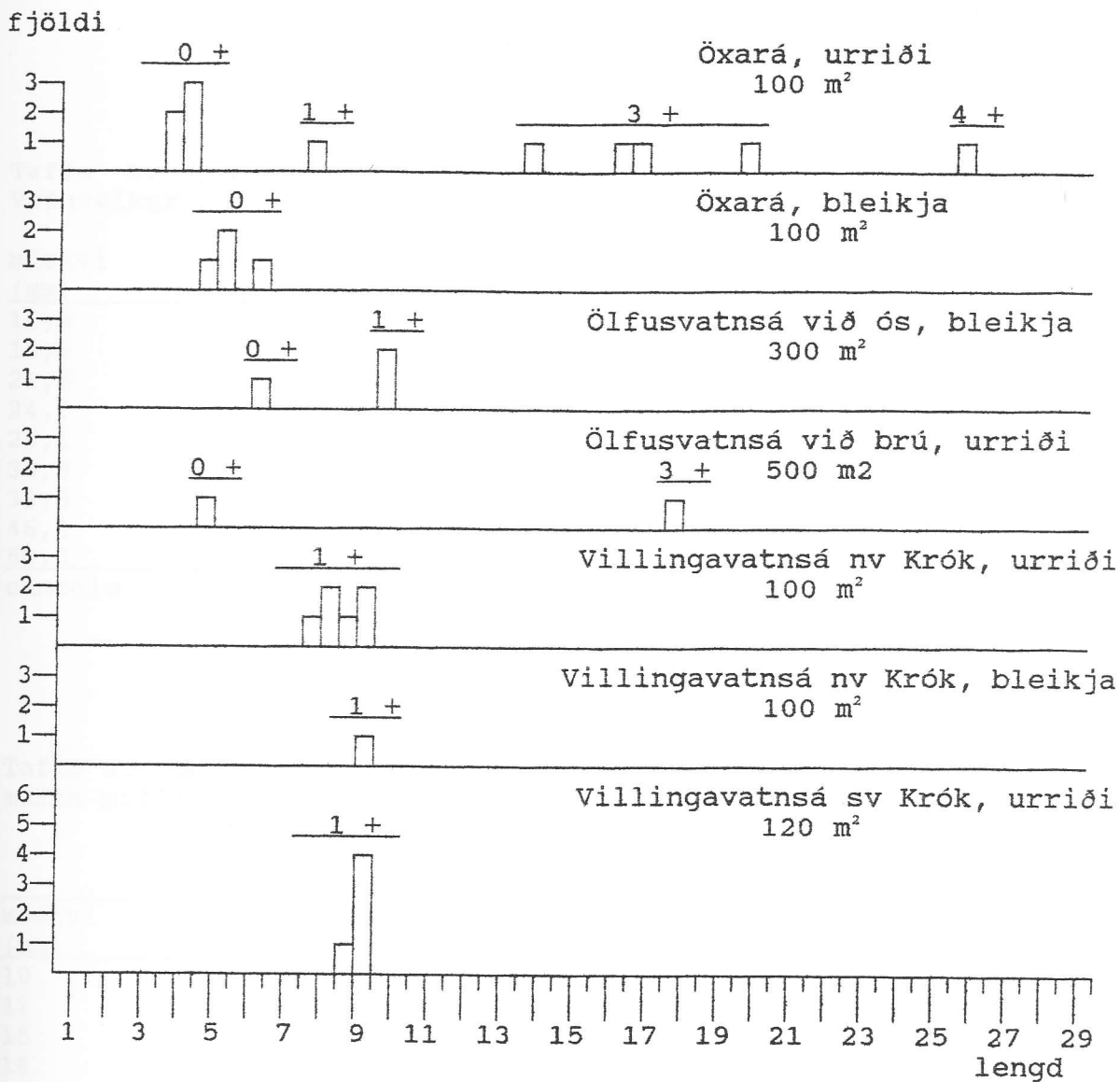
4. mynd. Hlutfallslegur holdastuðull útlitsgerða bleikju í Þingvallavatni 1992.



5. mynd. Tíðni (%) árganga í úrtaki aldursgreindra fiska af mismunandi útlitsafbrigðum bleikju í Þingvallavatni 1992



6. mynd. Vaxtarlína urriða úr öxará 1991, bakreiknuð út frá hreistri. Dregin er meðalvaxtarlína ásamt fráviki frá meðaltali.



7. mynd. Lengdardreifning seiða í rafveiðum, haustið 1992, í ám sem falla til Þingvallavatns.

Tafla 1. Afli tilraunaneta sem lögð voru á botn milli Vatnsvíkur og Vatnskots í september 1992.

möskvi (mm)	fjöldi bleikja	fjöldi urriða
16,5	143	
18,5	129	
21,5	77	
24,0	19	
28,5	25	
35,0	8	1
39,0	8	
46,0	4	
52,0	2	
samtals	415	1

Tafla 2. Afli samsettra tilraunaflotneta sem lögð voru fyrir murtu milli Sandeyjar og Heiðarbæja haustið 1992.

möskvi (mm)	Lögn A	Lögn B
	fjöldi murta	fjöldi murta
10	0	0
12	1	8
15	29	130
18	72	108
22	2	18
22	4	0
samtals	108	264

Tafla 3. Skipting afla botnna eftir fjölda af hverri útlitsgerð.

Útlitsgerð	fjöldi	hlutfall	hlutfall
		hænga %	hrygna %
murta	175	75	25
djúpbleikja	10	90	10
bleikja	150	50	50
gjámurta	61	4	96

Tafla 4. Samband lengdar og byngdar (lógaritmískt) útlitsgerða bleikju í Þingvallavatni 1992 (r = fylgnistuðull, a = skurðpunktur við y -ás og b = hallatala línu).

	r	$\log a$	b	fjöldi
bleikja	0,99	-2,13322	3,127	150
djúpbleikja	0,99	-2,21293	3,176	10
gjámurta	0,95	-1,71269	2,796	61
murta (botnnet)	0,96	-1,78812	2,850	175
murta (flotnet)	0,98	-2,31128	3,279	275

Tafla 5. Meðallengd aldurshópa murtu í Þingvallavatni veidda í botnnet.

aldur (ár)	meðallengd (sm)			staðalfrávik meðaltals	fjöldi heildar	fjöldi	
	samt.	hæ.	hr.			hæ.	hr.
2							
3							
4	16,8	17,4	15,6	1,02	3	2	1
5	17,8	17,8		1,24	6	6	
6	17,3	17,1	17,9	1,06	13	11	2
7	17,6	16,8	20,0	1,95	7	5	2
8	17,9	17,1	19,2	1,29	8	5	3
9	17,4		17,4	0,85	2		2

Tafla 6. Meðallengd aldurshópa murtu í Þingvallavatni, veitt í flotnet.

aldur (ár)	meðallengd (sm)			staðalfrávik meðaltals	fjöldi heildar	fjöldi	
	samt.	hæ.	hr.			hæ.	hr.
2	12,6	12,4	13,0	1,50	5	3	2
3	13,8	13,2	14,4	1,38	4	2	2
4	14,8	13,9	15,3	1,67	9	3	6
5	16,3	16,2	16,5	0,75	20	10	10
6	16,3	16,0	16,5	1,07	43	12	31
7	16,8	16,3	17,0	1,24	20	4	16
8	16,6	15,2	16,8	1,18	6	1	5

Tafla 7. Meðallengd aldurshópa bleikju í Þingvallavatni

aldur (ár)	meðallengd (sm)	staðalfrávik	fjöldi
2			
3	14,7	2,12	2
4	17,9	3,43	4
5	22,0	3,67	5
6	19,1	2,91	6
7	23,2	5,79	7
8	23,9	4,52	9
9	32,0	7,45	4
10	40,6	0,71	2
11	33,4	6,19	3
12	32,7	-	1

Tafla 8. Meðallengd aldurshópa djúpbleikju í Þingvallavatni

aldur (ár)	meðallengd (sm)	staðalfrávik	fjöldi
2			
3			
4			
5			
6	26,9	-	1
7			
8			
9	33,4	3,50	3
10	46,6	-	1
11	49,1	4,38	2
12	49,0	-	1
13	46,0	-	1
14	54,0	-	1

Tafla 9. Meðallengd aldurshópa gjámurtu í Þingvallavatni

aldur (ár)	meðallengd (sm)	staðalfrávik	fjöldi
2			
3			
4	15,3	1,41	2
5	14,2	0,94	5
6	15,1	1,16	4
7	15,0	1,40	6
8	16,6	2,85	8
9	15,0	-	1

Tafla 10. Fyllingarstig (magafylli) útlitsgerða í Þingvallavatni 1992 (0 = tómur magi og 5 er = úttroðinn).

fylling	murta		bleikja	gjámurta	djúpbleikja
	flotnet	botnnet			
0	6	31	22	4	1
1	9	2	10	6	1
2	31	4	5	8	3
3	32	3	3	1	3
4	19		2	1	
5	10		2	4	2

Tafla 11. Samsetning aðalfæðu útlitsgerða bleikju í Þingvallavatni 1992 (aðalfæða er sú fæða sem var í yfir 50% af magainnihaldi).

fæðugerð	murta		bleikja	gjámurta	djúpbleikja
	flotnet	botnnet			
Langhalafló	96	5			
Augndíli	1				
Rykmýslirfur	3	3			
Rykmýspúpur					1
Vorflugulirfur		1			
Vatnabobbi			19	20	
Hornsíli			1		2
Tvívængjur			1		
Bleikja					6

Tafla 12. Bakreiknaðar lengdir urriða úr Öxará. Gefin er lengd þeirra fiska sem vöxtur var bakreiknaður á (L1 er lengd við fyrsta vetur L2 við annan vetur osfrv.).

lengd fiska	lengd						
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
21,5	5,1	9,4	15,3				
35,0	6,4	11,1	17,5	24,4	31,5		
40,0	5,2	11,0	16,2	25,0	31,9		
31,5	3,2	8,2	13,3	18,1	22,5	26,7	
61,0	8,2	11,2	16,5	24,7	33,6	44,2	57,0
62,0	3,0	7,2	14,1	22,6	32,6	43,8	56,7
64,5	3,7	9,5	18,9	26,1	40,1	51,5	60,0
67,0	6,2	11,7	15,9	25,7	36,8	48,2	62,0
79,0	5,3	11,0	19,3	32,2	47,0	66,0	74,0
meðalt:	5,1	10,1	16,3	24,9	34,5	46,7	61,9