

SILUNGRANNSÖKNIR Í MÝVATNI 1991

Guðni Guðbergsson

mars 1992

VMST-R/92009

RANNSÖKNARSTÖÐIN VIÐ MÝVATN
VEIDIMÁLASTOFNUN

Blakur / silungur
stokur / silungur
Silungsrannsóknir
Mývatn
Fæðu blakur / haldur

BLS.

SAMANTEKT

1. INNGANGUR.....	1
2. AÐFERÐIR.....	2
2.1. Veiðar.....	2
2.2. Sýnataka.....	3
2.3. Holdafar.....	4
2.4. Úrvinnsla veiðiskýrslna.....	5
3. NIÐURSTÖÐUR.....	8
3.1. Afli tilraunaneta.....	8
3.2. Aldursdreifing afla tilraunaneta.....	9
3.3. Holdafar bleikju.....	9
3.4. Fæða bleikju.....	10
3.5. Afli bænda.....	10
3.6. Stofnstærð bleikju.....	11
3.7. Vöxtur bleikju í og við Mývatn.....	12
3.8. Hrygningartími, hrognastærð og hrognafjöldi...	13
4. UMRÆÐUR.....	13
5. ÁLYKTANIR.....	19
ÞAKKARORÐ.....	20
HEIMILDIR.....	21
MYNDIR.....	25
TÖFLUR.....	39

SAMANTEKT

Hér greinir frá rannsóknum á silungastofnum Mývatns sem fóru fram sumarið 1991. Rannsóknir þessar eru hugsaðar sem vöktunarrannsóknir og eru með svipuðu sniði og verið hefur frá 1986. Sýnum var safnað með tilraunaveiðum í netaraðir með mismunandi möskvastærðum frá 16.5 - 50 mm. Veitt var tvisvar á sumri, vor og haust.

Vorið 1991 var afli tilraunaveiða lítill en var talsvert meiri um haustið. Aukning í veiði stafaði af nýliðun þar sem bleikja frá klaki vorið 1990 var farin að koma inn í afla tilraunaveiða. Bleikjustofninn í vatninu fer nú aftur vaxandi eftir lögð frá 1988 - 1990. Holdafar og vöxtur bleikjunnar var með besta móti frá 1986. Afli úr Mývatni árið 1991 var annar minnsti á öldinni ef marka má veiðiskýrslur. Aflasamdráttur hefur valdið verulegu tekjutapi veiðiréttareigenda.

Margt bendir til að ástand bleikjustofnsins nú sé svipað og var 1987. Almennt ástand vatnsins nú er þó með nokkrum öðrum hætti en þá var, t.d. hefur lítið eða ekkert leirlos verið undanfarin tvö ár. Komandi sumar sker úr um hvort sagan frá 1988 og 1990 endurtaki sig þ.e. fæðuskortur og fiskidauði verði eftir að fiskstofnar hafa stækkað í vatninu. Ef hinsvegar fiskur heldur áfram að vaxa með svipuðum hraða gæti veiði farið að glæðast þegar líða tekur að hausti 1992. Komi til átuskorts og fiskidauða á komandi sumri, kallar það á nákvæmar rannsóknir til að kanna ástæður þess. Þá þarf að skera úr um hvort og að hve miklu leyti fiskstofninn sjálfur getur haft áhrif á fæðuframboð sitt eða hvort hann stjórnað eingöngu af stærð fæðudýra stofna sem þá ákvarðast af öðrum orsökum.

Á síðasta sumri var sleppt 17.000 sumaröldum urriðaseiðum í Mývatn og voru 5.000 þeirra örmerkt og

auðkennd með því að klippa af þeim veiðiuggann. Þetta er gert til að meta hvort hægt sé að auka urriðaveiði í Mývatni með fiskrækt en líkur benda til að stofnstærð hans stjórninst af uppeldis og hrygningarskilyrðum.

Rannsóknir fyrri ára hafa sýnt að nokkur munur er á fæðu urriða og bleikju og er aðalfæða urriðans hornsíli eftir að hann verður veiðanlegur í net. Bleikjan velur hinsvegar aðrar tegundir frekar, ef þær eru til á annað borð.

1. INNGANGUR

Rannsóknir þær er hér frá greinir eru unnar fyrir Rannsóknarstöðina við Mývatn. Þær eru hugsaðar sem vöktunarrannsóknir á silungastofnum vatnsins og eru framhald þeirra rannsókna sem staðið hafa frá 1986 (Guðni Guðbergsson 1991). Rannsóknirnar beinast að því að fylgjast með stærðar- og aldurssamsetningu silungastofnanna í Mývatni, vexti þeirra viðgangi, fæðu, og nýtingu. Við mat á nýtingu eru lagðar til grundvallar veiðiskýrslur frá Veiðifélagi Mývatns. Metin er stofnstærð bleikju í vatninu.

Mývatn hefur verið þekkt fyrir fiskisæld og byggði búseta í Mývatnssveit, um áraraðir, að hluta til á því sem vatnið gaf af sér. Veiðitölur eru til úr Mývatni frá aldamótum, og þó ýmsir hafi efast um raunveruleika þeirra talna er víst að um lágmarkstölur er að ræða. Þær sýna að miklar sveiflur eru í veiði milli tímabila. Á síðustu árum hefur afli í vatninu farið minnkandi og er nú einungis hluti af meðalveiðinni. Ekki hefur verið sýnt fram á af hverju veiðin hefur minnkað en miklar breytingar hafa orðið á vatninu og umhverfi þess undanfarin ár. Koma þar til breytingar af völdum framkvæmda, búsetu, ferðamannastraumi, eldsumbrotum og ólíkra umhverfisskilyrða.

Reglulegar staðlaðar upplýsingar um stofna og stofnsveiflur ættu að auðvelda mat á áhrifum utanaðkomandi þátta og hugsanlega að finna fylgni milli þeirra. Til að fá marktækan samanburð er nauðsynlegt að fyrir liggi mælingar um margra ára skeið.

Árlegar vöktunarrannsóknir eru því nauðsynlegar til

að nema þær breytingar sem verða.

Í Mývatni eru þrjár tegundir vatnafiska, bleikja (Salvelinus alpinus), urriði (Salmo trutta) og hornsíli (Gasterosteus aculeatus). Af bleikjunni eru tvö útlitsafbrigði í Mývatni, þ.e. venjuleg bleikja og krús. Krúsin er frábrugðin í bæði útliti, búsvæðavali og lífsmynstri. Auk þessa eru bleikjustofnar sem lifa í hellum við vatnið, nefndar gjáarlontur.

Gerð verður grein fyrir ólíku lífsmynstri þessara þriggja útlitsafbrigða.

2. ADFERDIR

2.1. veiðar

Silungur var veiddur í tilraunanet en það eru lagnet með mismunandi möskvastærðum frá 16.5 - 50.0 mm mælt milli hnúta. Slík möskvasamsetning á að hafa jafnt veiðiálag á allar fiskstærðir yfir 17 - 18 sm (Jensen 1984). Nota má sem þumalfingursreglu að möskvi mældur í mm, veiði samsvarandi stóran silung mældan í sm. Veitt var vor og haust og fóru veiðarnar fram 21. - 27. júní og 11.-16. september. Netin voru látin liggja eina nótt í hvert skipti. Eitt net sem liggur eina nótt er kallað ein lögn og er mælikvarði á sókn. Lagt var að kvöldi og netin dregin að morgni. Út frá þeirri mælieiningu er gengið þegar reiknaður er afli á sóknareiningu. Veitt var á 7 stöðum í Syðriflóa og á djúpum og grunnum svæðum í Ytriflóa (Guðni Guðbergsson 1991 mynd 1).

Krús var safnað með netaveiðum í Kálfastrandarbolum og einnig með rafveiðum. Gjáarlontum var safnað með rafveiðum og fóru þær veiðar fram 1986.

2.2. Sýnataka

Fisklengd var mæld sem heildarlengd með 0.1 sm nákvæmni en þá er mælt frá nefi og aftast á sporð þegar fiskur er í eðlilegri stellingu (Bagenal 1978). Þyngd var mæld með 2.2 gr nákvæmni að 126 gr en 5 gr nákvæmni frá 126 - 2000 gr.

Kvarnir og hreistur var tekið til aldursgreiningar. Bakreiknaður vöxtur þeirra stendur í samhengi við vöxt fisksins (Nordeng 1961, Jonsson og Stenstet 1977). Í langflestum tilfellum reyndist betra að nota hreistur til aldursgreininga bæði fyrir bleikju og urriða.

Krús og gjáarlontur voru aldursgreindar á kvörnum enda eru áhringir í þeim greinilegir, frábrugðin bleikju og urriða í vatninu. Í Mývatni og Laxá eru kvarnir urriða nær undantekningalaust glærar og áhringir því engir eða mjög ógreinilegir.

Aldursgreining bleikju úr Mývatni hefur ætíð reynst erfið (Jón Kristjánsson 1986), og má búast við einhverri ónákvæmni í þeim.

Kyn og kynþroski var ákvarðaður samkvæmt Dahl (1917). Þar er kynþroska skipt í kynþroskastig frá 1 - 7. Kynþroski 1 og 2 eru ókynþroska fiskar en fiskar á kynþroskastigi 3-5 ætla sér í hrygningu á komandi hrygningartímabili. Kynþroskastig 6 eru hrygnur með rennandi hrogn og hængar með rennandi svil. Kynþroskastig 7 eru fiskar sem hafa hrygnt og kynþroski 7/2 eru hvílarar þ.e. þeir fiskar sem hrygnt hafa áður og taka sér hrygningarhlé. Þegar kynþroskastig er komið í yfir 7/2 endurtekur kynþroskaferillinn sig og þá stendur 7/ fyrir að viðkomandi fiskur hefur hrygnt áður. Magafylling var metin sjónmati frá 0 - 5 þar sem 0 er tómur magi en 5

úttroðinn. Sú fæðugerð sem kom fyrir í meira en 50% af rúmmáli fæðunnar var skilgreind sem aðalfæða en fæðugerðir í minna mæli, sem aukafæða. Meðalmagafylling var reiknuð sem meðaltal fyllingarstiga. Fæða var tegundagreind.

2.3. Holdafar

Sambandi lengdar og þyngdar hjá fiskum er lýst með jöfnunni:

$$P = aL^b \quad (\text{jafna 1})$$

Með því að umbreyta jöfnunni logaritmiskt fæst línulegt samhengi:

$$\log P = \log a + b \log L. \quad (\text{jafna 2})$$

P er þyngd (gr), L er lengd (sm), a er skurðpunktur við y -ás og b er hallatala línunnar (LeCren 1951).

Í fiskstofnum þar sem $b = 3$ er vöxturinn "isometrískur" og hlutföll líkamshluta óháð lengd fisksins. Ef $b \neq 3$ er vöxturinn "allometrískur" og hlutföll líkamshluta breytast með vaxandi lengd fiskanna.

Hlutfallið milli lengdar og þyngdar lýsir holdafari fisksins. Fyrir laxfiska er Fultons holdastuðull (K) mikið notaður (Bagenal og Tesch 1978):

$$K = 100P/L^3 \quad (\text{jafna 3})$$

Fiskur mælist feitari eftir því sem holdastuðull hækkar yfir 1.0 en að sama skapi horaður sem holdastuðull lækkar niður fyrir 1.0.

Ef $b \neq 3$ breytist K með lengd fiska. Þá er hægt að

reikna út K_{hlut} = hlutfallslegur holdastuðull þar sem settar eru saman jöfnur (1) og (3) og deilt með þyngdinni.

$$K_{hlut} = 100aL^b \times L^{-3} \quad (\text{jafna 4})$$

sem gefur:

$$K_{hlut} = 100 aL^{(b-3)} \quad (\text{jafna 5})$$

Með þessari aðferð er tekið tillit til breytingar á sambandi lengdar og þyngdar við mismunandi stærð fiska og gerir einnig myndrænan samanburð á holdafari milli tímabila og hópa auðveldan (Jensen 1977; Fjeld 1985).

Til að finna út hve hlutfallslegur holdastuðull breyttist milli ára var reiknað samband lengdar og þyngdar tímabilsins frá 1986 - 1990. Reiknuð var meðalþyngd hverrar lengdar ($\bar{W}$), og það borið saman við þyngd hverrar lengdar (W) viðkomandi ár.

$$\% \text{frávik frá meðalþyngd} = W/\bar{W} \times 100 \quad (\text{jafna 6})$$

Með þessu má sjá hlutfallslegan holdastuðul sem hundraðshluta af meðalholdastuðli alls tímabilsins (Bagenal og Tesch 1978). $\bar{W}$ má því skilgreina sem meðalholdastuðul bleikju í Mývatni.

2.4. Úrvinnsla veiðiskýrslna

Í Mývatni skráir hver aðili veiði, skipt eftir tegundum, mánuðum og sókn. Sóknareining er fjöldi neta sem veitt er með þannig að eitt net sem liggur eina nótt er skilgreint sem ein lögn. Leyfilegar möskvastærðir eru frá 43 - 46 mm.

Skráð var veiði hvers mánaðar, bæði bleikju og urriða og sókn, ásamt því að afli á sóknareiningu var reiknaður.

Áður hefur stofnstærð veiðanlegs hluta

silungastofnsins í byrjun veiðitíma verið reiknuð út frá falli í afla/sóknareiningu í vetrarveiði. Útreikningar voru þá gerðir skv. aðferð Leslie (Jón Kristjánsson 1979 og 1980; og Jón Kristjánsson og Hákon Aðalsteinsson 1984).

Leslie aðferð gerir ráð fyrir eftirfarandi:

Afli (C) á sóknareiningu (f) á tímabilinu (t) er jafn veiðanleika (q) sinnum stofn sem er til staðar yfir tímabilið þ.e.

$$C_t/f_t = qN_t \quad (\text{jafna 7})$$

Stofn á tímanum þegar K_t fiskar hafa verið veiddir er jafn upphaflegri stofnstærð að frádregnum K_t .

$$N_t = N_0 - K_t \quad (\text{jafna 8})$$

Af þessu tvennu leiðir:

$$C_t/f_t = qN_0 - qK_t \quad (\text{jafna 9})$$

$$C_t/f_t = q(N_0 - K_t) \quad (\text{jafna 10})$$

Jafnan gefur til kynna að afli á sóknareiningu á tímabilinu (t), dregið upp á móti uppsafnaðri veiði (K_t), á að gefa beina línu þar sem hallatalan er veiðanleikinn (q). Skurðpunktur við X - ás gefur mat á upphaflegan stofn (N_0) sem stendur fyrir uppsafnaða veiði (C_t/f_t) þar sem stofninn yrði upp veiddur. Skurðpunktur við Y - ás gefur margfeldi upphaflegs stofns (N_0) og veiðanleikans (q).

- N_0 er upphafleg stofnstærð
- N_t meðal stofn sem lifir tímabilið t .
- C_t veiði á tímanum t .

- K_t uppsöfnuð veiði frá byrjun tímabilsins t auk helmings þess sem veitt er á tímabilinu.
- q veiðanleiki p.e. sá hluti stofnsins sem veiðist á hverja sóknareiningu.
- f_t veiðiátak á tímanum t .
- C_t/f_t er afli á sóknareiningu á tímanum t .

Notkun Leslie aðferðar gerir ráð fyrir að lítill sem enginn vöxtur eigi sér stað á tímabilinu og að nýliðun inn í veiðina sé sama og engin. Einnig þarf veiðanleiki fisksins að breytast lítið á þessu tímabili og náttúruleg dánartala þarf að vera lág (Ricker 1975 bls. 150). Þær aðstæður sem eru í Mývatni að vetrinum eru líklegar til að uppfylla þessi skilyrði og því yfirfæranlegt á vetrarveiðina.

Stofn í upphafi veiðitímans (N_0) var reiknaður og einnig veiði hvers nets (q) fyrir hvert tímabil. Með því að draga upp veiðni á móti veiðanlegum stofni í upphafi veiðitíma fást gildi fyrir því hve margir fiskar standa að baki hvers veidds fisks í hverju neti í vetrarveiðinni. Til að fá meðalveiðni neta í vetrarveiði var tekið meðaltal þeirra gilda á veiðni (q) sem fékkst þegar veiðanlegur stofn í upphafi veiðitíma var milli 6 og 20 þúsund (Guðni Guðbergsson 1991).

Gert var ráð fyrir að veiðni neta í tilraunaveiði væri sú sama og fékkst í vetrarveiði og að aukin virkni fiska að sumri vegi upp minni veiðanleika smærri möskva. Reiknað er með að tilraunanetin taki þversnið af stofninum á hverjum tíma. Veiðinni er því slegið saman fyrir öll net í netaröðinni og þeim gefið vægið q (q er meðalveiðni tímabilsins).

Með þessari aðferð er reiknaður stofn sem stendur að

baki hvers fisks í tilraunaveiði og lífmassi fundin með því að margfalda saman fjölda fiska og meðalþyngd þeirra á hverju tímabili.

$$C_t/f_t \times 1/q \times \bar{W} \quad (\text{jafna 8}).$$

- C_t/f_t er veiði einnar tilraunanetaraðar.
- $\bar{W}$ meðalþyngd afla einnar netaraðar.

Veiðni neta stendur væntanlega í réttu hlutfalli við stærð veiðisvæðisins. Við útreikninga er því veiðni skipt hlutfallslega eftir hlutdeild í heildarflatarmáli Mývatns og reiknað sérstaklega fyrir Syðri- og Ytriflóa.

Veiðni fyrir Ytriflóa var reiknuð 2.16×10^{-4} og 7.80×10^{-4} fyrir Syðriflóa (Guðni Guðbergsson 1991).

Útreikningar voru gerðir með hjálp spss/pc tölfraðihugbúnaðar (Norusis 1986).

3. NIÐURSTÖÐUR

3.1. Afli tilraunaveiða

Afli tilraunaveiða í Syðriflóa var lítill vorið 1991, og það voru einungis smærri möskvarnir sem veiddu. Um haustið var afli nokkru meiri (tafla 1). Breyting í afla milli tímabila í Ytriflóa er svipuð og í Syðriflóa nema að heldur meiri afli fékkst í 35 mm möskva þar (tafla 2.).

Flestir þeirra fiska sem veiddust í Syðriflóa vorið 1991 voru milli 15 og 20 sm, nokkrir milli 20 og 35 sm og einungis einn fiskur stærri en 40 sm veiddist (mynd 1). Af lengdardreifingu aflans um haustið má ráða að nýliðun hefur átt sér stað í nokkrum mæli í afla tilraunaneta og vöxtur hefur verið mikill um sumarið, þó eru ekki margir

fiskar stærri en 40 sm (mynd 2).

Í Ytriflóa veiddist enginn fiskur stærri en 30 sm vorið 1991 (mynd 3). Frá vori til hausts kemur inn nýliðun og vöxtur verður nokkur (mynd 4).

3.2. Aldursdreifing aflu tilraunaveiða

Aldursdreifing aflu tilraunaveiða í Syðriflóa breytist frá vori til hausts við að eins árs fiskur kemur inn í aflann. Hann er úr hrygningu haustið 1989 og klaktist úr vorið 1990. Eldri árgangar í Syðriflóa eru fáliðaðir (tafla 3 og 4). Í Ytriflóa eru einungis tveir árgangar í tilraunaveiði vorið 1991 þ.e. tveggja og þriggja ára fiskar (tafla 5). Auk þessara tveggja árganga er eins árs fiskur kominn inn í tilraunaveiði haustið 1991 (tafla 6).

Athyglisvert er hversu mikil spönn verður í lengd innan hvers aldurshóps strax á öðru ári og að nokkur skörun verður í lengd milli árganga.

3.3. Holdafar bleikju

Samband lengdar og þyngdar (logaritmískt samband) var allometrískt þ.e. hallatala línunnar var stærri en 3 (tafla 7).

Holdastuðull bleikju í Syðriflóa var nokkuð hár og var holdafarið svipað bæði vor og haust (mynd 5). Í Ytriflóa verður hækkun á holdastuðli frá vori til hausts (mynd 6). Samanborið við meðalholdafar bleikju í Mývatni á árunum 1986 - 1990 (Guðni Guðbergsson 1991) er holdastuðull bleikjunnar 1991 yfir meðallagi (myndir 7 og 8) og svipaður því sem hann var 1990 bæði í Syðri- og Ytriflóa .

3.4. Fæða bleikju

Aðalfæða bleikju í Syðriflóa vorið 1991 var langhalafló ásamt rykmýslirfum og rykmýspúpum. Önnur fæða samanstóð af ógreinilegum fæðuleifum, ánum og skötuormi. Auk þessarar fæðu var einstaka bleikja í Syðriflóa með hornsíli og kornátu sem aðalfæðu (mynd 9). Á 9. mynd kemur fram aðalfæða en nokkuð bar einnig á blandaðri fæðu. Haustið 1991 var fæðusamsetning svipuð nema að þá hækkar hlutdeild kornátu en hlutdeild rykmýs og langhalaflóar minnkar (mynd 9).

Á grunna svæði Ytriflóa var fæðusamsetning bleikju vorið 1991 nær eingöngu rykmý og kornáta (mynd 9), þess ber þó að geta að aflinn er lítill og fjöldi mælinga þar af leiðandi einnig lítill. Um haustið er aðalfæðan orðin hornsíli og vatabobbar (mynd 10). Á djúpa svæði Ytriflóa var fæðan vorið 1991, rykmý, kornáta og langhalafló en um haustið er eingöngu um hornsíli og vatnabobba að ræða (mynd 11).

Meðalfyllingarstig bleikju í Syðriflóa var 1.74 um vorið en 3.40 um haustið. Hækkun í meðalfyllingarstigi var svipuð í Ytriflóa eða úr 1.13 um vorið í 3.25 um haustið (tafla 8).

3.5. Afli bænda

Heildarafli í Mývatni 1991 var 5.962 silungar og skiptist þannig að 4.539 bleikjur og 1.423 urriðar veiddust. Í vetraveiði veiddust 1.108 bleikjur og 127 urriðar en í sumarveiðinni 3.431 bleikja og 1.296 urriðar. Heildarfjöldi lagna var 3.046 í vetrarveiði en 6.360 í sumarveiðinni. Afli á sóknareiningu var í heild 0.63 fiskar í net en 0.41 í vetrarveiði en 0.74 í sumarveiði

(tafla 10). Samkvæmt veiðiskýrslum var veiðin 1991 sú næst minnsta frá aldamótum, en einungis 1989 var veiði minni (mynd 12). Sé lítið til veiði mældri sem fimm ára hlaupandi meðaltöl sést að veiði hefur greinilega farið minnkandi frá 1970 og mun hraðar á síðari hluta þess tímabils (mynd 13). Urriðaafli er nú aftur á uppleið eftir lögð 1989 (mynd 14). Ekki virðist vera samband milli bleikju- og urriðaveiði. Þegar bleikjuveiði er mjög lítil (mynd 15) dregur úr heildar sókn og þar með úr urriðaveiði.

Tekin voru sýni af 30 bleikju úr afla hjá bændum. Skiptist hann þannig að 8 voru fjögurra ára, 12 fimm ára, 5 sex ára og ein bleikja 7 ára. Ekki reyndist hægt að aldursgreina 5 bleikjur.

3.6. Stofnstærð bleikju

Með því að bera sama afla á sóknareiningu í vetrarveiði og uppsafnaðan afla má reikna fjölda fiska í upphafi veiðitíma (sjá Guðni Guðbergsson 1991) en hann var 1.610 bleikjur í febrúar 1991. Að því gefnu að veiðni tilraunaneta sé sambærileg við veiðni neta undir ís má reikna stofnstærð fiska í vatninu. Áður hefur veiðni verið ákvörðuð og var hún sú að einn fiskur í lögn í Syðriflóa var 2.16×10^{-4} hluti stofnsins og samsvarandi fyrir Ytriflóa 7.80×10^{-4} hlutar. Ef lítið er á eina tilraunanetaröð sem eitt net og þeim gefin veiðni viðkomandi flóa fæst fjöldi fiska á þeim tíma sem veiðin fór fram á. Sé fjöldinn síðan margfaldaður með þunga hvers lengdarflokks fæst einnig lífmassi þess hluta stofnsins sem er í tilraunaveiðinni.

Heildarfjöldi bleikja sem er í tilraunaveiði vorið 1991 var tæplega 22.000 bleikjur og tæp 3 tonn en var kominn í rúmlega 94.000 bleikjur og rúm 18 tonn um haustið

(mynd 16). Í Syðriflóa fer fjöldi og þungi fiska lækkandi vorið 1991 frá því sem hann var haustið 1990 en síðan aftur vaxandi um haustið og er kominn í rúmlega 16.000 bleikjur sem vógu rúm tvö tonn. Um haustið 1991 var fjöldinn rúmlega 81.000 bleikjur og rúm 15 tonn (mynd 17). Í Ytriflóa var fjöldinn rúmlega 5.000 bleikjur, rúmlega 0.7 tonn um vorið 1991 en var tæplega 13.000 bleikjur og rúm 3 tonn haustið 1991 (mynd 18).

Bleikjustofninn í Mývatni er því í vexti miðað við fyrri ár og stafar það af aukningu í nýliðun sem farinn er að koma fram í tilraunaveiði.

3.7. Vöxtur bleikju í og við Mývatn

Í Mývatni eru tvö útlitsafbrigði bleikju, bæði svokölluð venjuleg bleikja og svo dvergafbrigði hennar sem kallað er krús. Auk þess eru staðbundnir stofnar bleikju sem lifa í hellum í hrauninu víðsvegar kringum Mývatn og eru þær kallaðar gjáarlontur. Vöxtur og aðrir hættir í lífsferlum þessara útlitsafbrigða er í mörgu frábrugðin. Hægastur er vöxturinn hjá gjáarlontunni og er hún að meðaltali 5 ár að ná 10 sm lengd. Krúsin nær sjaldan yfir 30 sm lengd og vöxtur fer að minnka eftir að 20 sm er náð. Krúsin er langlífari en önnur útlitsafbrigði og getur orði allt að 10 ára. Vöxtur bleikju í Syðriflóa var svipaður bæði hjá fiski úr afla bænda og eins hjá fiski úr tilraunaveiðum. Vöxtur bleikjunnar er lítið eitt hægari í Ytriflóa og fer að draga þar úr vexti eftir að 40 sm er náð. Bleikjan í Mývatni nær 40 sm lengd á 4 árum sem til teljast 5 vaxtartímabil (tafla 11, mynd 18). Breytileiki í vexti einstaklinga innan árganga er nokkur (tafla 11, myndir 19 - 22).

3.8. Hrygningartími, hrognastærð og hrognafjöldi

Hrygningartími útlitsafbrigða í og við Mývatn er mismunandi. Hrygningartími bleikjunnar er frá byrjun október og fram í febrúarlok (Ranta-aho 1983). Þannig eru hrogn úr hrygningu þeirra fiska sem fyrst hrygna að klekjast út áður en hrygningu þeirra sem síðast hrygna líkur. Þegar veiðar á krús í Kálfastrandarvogum fór fram um miðjan september 1991 var hrygning að mestu afstaðin. Stutt var í hrygningu gjáarlontunnar um 20. september 1986 þegar rannsóknir fóru fram það ár.

Hrognafjöldi hjá bleikjunni var frá 1485 - 7470 hrogn (Ranta-aho 1983) en hjá gjáarlontu var hrognafjöldinn frá 27 - 44 hrogn. Ekki eru til sambærilegar tölur fyrir krús þar sem hrygning var þegar byrjuð og í sumum tilfellum afstaðin þegar mælingar fóru fram.

Þvermál hroгна bleikjunnar er frá 3.78 - 4.20 mm. Sambærilegar tölur fyrir gjáarlontuna var frá 3.50 - 4.07 mm, en hjá krús var þvermál hroгна frá 4.30 - 6.13 mm.

4. UMRÆÐUR

Afli á sóknareiningu fór vaxandi í tilraunaveiðum frá vori til hausts 1991 samfara því að eins árs bleikja (klak 1990) kom inn í tilrunaveiði. Þessu fylgdi aukning í stofnstærð og lífmassa bleikju í vatninu. Það sem af er vetrarveiði 1992 hefur orðið vart við bleikjuseiði úr klaki vorið 1991 (Héðinn Sverrisson munnl.uppl) og bendir það til að um talsvert magn geti verið að ræða af þeim árgangi einnig. Sé litið til þeirrar breytingar sem verður á lengdardreifingu bleikju í Mývatni sumarið 1991 í samanburði við fyrri ár er ástandið nú svipað því sem var

1987. Þá var þó meira af stærri bleikju en nú er. Bleikjan nú er í örum vexti og er holdastuðull yfir meðallagi í vatninu. Aðalfæða nú er af þeim tegundum sem telja verður góðar fyrir vöxt og viðgang, þ.e. uppistaðan eru krabbadýr og rykmý. Undantekning frá því er fæða í Ytriflóa haustið 1991 sem var aðallega hornsíli og vatnabobbar en í tilraunaveiðum varð vart við talsvert mikið magn af smáum hornsílum í vatninu einkum þó í Ytriflóa. Fæðuval bleikjunnar í Ytriflóa getur því stafað af miklu magni viðkomandi tegunda frekar en að þar sé ekki annað að hafa. Sé litið til þess hvenær og í hve miklum mæli hornsíli kemur fyrir í bleikju mögum í Mývatni virðast sveiflur í stofnum bleikju og hornsílis fylgjast að (Guðni Guðbergsson 1991). Vöktunarrannsóknir þær sem nú fara fram á hornsílastofninum ættu að geta gefið beint mat þar á. Ólíkir lífsferlar tegundanna geta gert fasamun á aldurssamsetningu og stofnstærð tegundanna.

Afli í Mývatni 1991 var sá næst minnsti sem skýrslur eru til um. Aflaleysi er verulegt áhyggjuefni þeirra sem veiðina stunda og ljóst er að umtalsverð tekjuminnkun verður af veiðunum. Það er því mjög brýnt að skýringar á veiðisveiflum finnist og einnig þeirri nær stöðugu minnkun sem orðið hefur á veiði undanfarin 20 ár. Ástæður aflaleysis undanfarin þrjú ár er að leita til hruns í smáfiski sem varð sumarið 1988 samfara átubresti og hás hitastigs í vatninu. Ástæður átubrestsins eru enn óskýrðar. Sambærileg fækkun virðist einnig hafa átt sér stað 1990 (Guðni Guðbergsson 1991). Það virðist því vera frekar regla en undantekning að mikil afföll verði á smáfiski eftir að hann kemur inn í tilraunaveiði en áður en hann kemur inn í veiði bænda.

Ekki er neitt sem bendir til að stærð hrygningarstofns

sé takmarkandi því klak 1990 kemur úr afarlítlum hrygningarstofni 1989 og eins eru merki um að nýliðun úr hrygningu 1990 sé einnig mikil en hrygningarstofn það ár var einnig lítill.

Líkur benda til að bleikjustofn Mývatns fari stækkandi vegna nýliðunnar og vaxtar og er líklegt að ástandið verði svipað og það var sumarið 1988. Ytri aðstæður nú eru þó í mörgu frábrugðnar en þá var mikið leirlos í vatninu en nú hefur það verið nær tært undanfarin tvö ár. Hver framvindan verður á komandi sumri er því afar mikilvæg. Ef átuástand verður gott og vöxtur heldur áfram á svipuðum hraða er líklegt að hluti þess smáfisks sem vart varð við á síðasta sumri komi inn í veiði seinni part næsta sumar og næsta haust. Komandi sumar sker því úr um hvort sagan frá 1988 endurtaki sig þ.e. fæðuskortur komi í kjölfar stækkandi fiskstofna í vatninu sem leiði af sér fiskidauða í stórum stíl. Komi til átubrests og fiskidauða á komandi sumri eða því næsta samfara stækkandi fiskstofnum, kallar það á rannsóknir til að skera úr um ástæður þess. Þá þarf að skera úr um hvort og að hve miklu leyti stærð fiskstofnsins hefur á fæðupíramídan eða hvort hann stjórnað eingöngu af stærð fæðudýra sem þá stjórnað af frumframleiðsunni. Svar við þessari spurningu er ekki bara mikilvægt fyrir Mývatn heldur fyrir nýtingu fiskstofna almennt.

Hér koma einnig til aðrir möguleikar svo sem hitafar og hugsanlega er bleikjan í Mývatni á mörkum útbreiðslu sinnar vegna þess hve hitastig vatnsins getur orðið hátt. Til eru hitagögn úr Mývatni, mældu í Geirastaðaskurði, aftur til 1972. Að bera saman hitagögnin og bleikjuveiði með tilliti til þessa væri athyglisvert. Niðurstöður vöktunarrannsóknna eru nú til fyrir allmargar tegundir.

Telja verður nauðsynlegt að taka þær saman í tímaröð. Samantekt hluta af fyrirbyggjandi gögnum var gerð í skýrslu Sérfræðinganefndar um Mývatnsrannsóknir (nefndarálit 1991) en sú úttekt er ekki tæmandi og gefur ekki heildarmynd af ástandi allra dýrastofna vatnsins, sem þó eru til gögn um.

Urriðaaflinn bendir til að hann sé einskonar hliðar afurð í vatninu og minnki hlutfallslega þegar sókn minnkar. Ýmislegt bendir því til að urriðinn sé takmarkaður af uppeldis- og hrygningarskilyrðum en ekki af fæðu.

Haustið 1991 var sleppt um 17.000 urriðaseiðum úr klakfiski sem veiddur var í Vogum í Ytriflóa haustið 1990 og klakið út og alin í fiskeldisstöð Norðurlax. Seiðin voru um 7 - 9 sm þegar þeim var sleppt um miðjan október. Af þessum seiðum voru 5.000 örmerkt og þau auðkennd með því að klippa af þeim veiðiuggann. Merkingarnar voru gerðar til að auðvelda mat á árangri og afkomu seiðanna. Niðurstöður þessara fiskræktaraðgerða eru mikilvægar fyrir nytjar á vatninu og einnig til að kanna hvort og hvernig þær hafa áhrif á aðrar fisktegundir í vatninu, einkum hornsíli. Ein af þeim kenningum sem uppi hafa verið um sveiflur í Mývatni tengjast því að stór hornsíla- og smábleikjustofn hafi þannig áhrif að þeir beiti niður fæðudýrastofna og valdi þar með fæðuskorti sjálfs sín. Aukið át urriða á hornsíli gæti breytt gangi þessa orsakasamhengis sé það fyrir hendi.

Telja verður að sleppingar urriðaseiða séu nauðsynlegar um nokkurra ára skeið til að skera óbyggjandi úr um árangur þeirra.

Urriði er einnig hitapolnari tegund en bleikja sem er hánorræn fisktegund og drepst úr hita ef hann fer yfir 24 - 25 °C (Johnson 1980). Ef hitastig Mývatns er takmarkandi

fyrir viðgang bleikjustofnsins gæti urriði fyllt skarð hennar og þar með haldið uppi veiði. Þar sem uppeldis- og hrygningarskilyrði eru urriðanum takmarkandi af náttúrulegum orsökum verður að koma til klak hans og frumeldi í eldisstöð. Við það að ala urriðann sumarlangt í eldisstöð sparast tími frá klaki til þess tíma sem hann verður veiðanlegur. Rannsóknir hafa einnig sýnt að afföll urriðaseiða eru minni eftir því sem þau eru stærri við sleppingu. Þetta á að minnsta kosti við í Þórisvatni en þar er þó mikill óstöðugleiki af völdum miðlunar vatnsins (Þórólfur Antonsson 1990).

Vöxtur bleikjunnar í Mývatni er mikill í samanburði við önnur vötn (Barbour og Sigurður Már Einarsson 1987). Hlutfall bleikju sem hrygnir oftast en einu sinni er einnig lágt þó vart verði við hana. Hluti af skýringu á þessu getur verið að sókn í stofninn sé mikil. Í öðrum lindarvötnum á Íslandi t.d. Elliðavatni er þetta lífsmynstur ríkjandi. Líkur benda þá til að hér sé um ákveðið lífsmynstur að ræða og því sé sjálfsagt að nýta stofninn þannig að veiða hann sem mest sumarið sem fiskurinn verður kynþroska því einungis lítill hluti lifir hrygningarárið af. Ekki virðist nein ástæða til að óttast um hrygningarstofninn því líkur benda til að hann sé nær alltaf nógu stór fyrst svo var í veiðileysisári eins og 1989.

Uppskeyra bleikju í Mývatni á flatareiningu er lítill samanborið við önnur vötn t.d. Elliðavatn þó svo veiði þar sé nær eingöngu stunduð með stangveiði.

Þær rannsóknir sem gerðar hafa verið á krús í Mývatni sýna að hún er nær eingöngu bundin við lindarsvæði vatnsins. Krús hefur þó veiðst á grunnum úti í vatni t.d. við Bekra. Það að krúsin skuli einkum halda sig á

lindarsvæðum vatnsins, þrátt fyrir miklar sveiflur í fæðu og stofnum bleikjunnar, í vatninu bendir til að hún sé sérstaklega aðlöguð að lífi á þeim slóðum. Hægari vaxtarhraði seiðanna í lindunum getur einnig haft áhrif á lífsmynstur þeirra og vaxtarhraða á seinni stigum. Krúsin virðist einnig langlífari en bleikjan og endurtekin hrygning hennar er einnig algengari.

Lífsmynstur gjáarlontunnar er athyglisvert og svipar því meira til krúsar en bleikju. Gjáarlontur eru háðar þeirri framleiðslu sem fyrir er í hellunum og er fæða hennar að miklu leyti skordýr af landrænum toga (Veiðimálastofnun óbirt gögn).

Telja má að vöktunarrannsóknir á fiskstofnum Mývatns sem nú hafa farið fram um nokkurra ára skeið hafi sýnt að með þeim fæst heilsteypitari mynd af sveiflum í vatninu og að þær séu mikilvægar í samanburði við sveiflur í öðrum stofnum, í og á vatninu. Auk þess sem mat getur fengist á því hvernig utanaðkomandi skilyrði geta haft áhrif þar á. Sveiflur í bleikjustofnum vatnsins eru mun meiri en fram kemur í sveiflum í afla. Sveiflurnar koma hvað skýrast fram í smábleikjunni og að afföllin verði mest á tveggja og þriggja ára bleikju.

Við vökunarrannsóknir má alltaf bæta rannsóknum á sérhæfðum þáttum. Einn af þeim þáttum sem telja verður brýnt að komið verði á er regluleg sýnataka úr afla bændna til að sjá samsetningu aldurshópa í aflanum og hvenær þeir koma inn í veiði. Sé vel að þeirri sýnatöku staðið auk þeirrar nákvæmu veiðiskýrslna sem til eru má hugsanlega gera stofnstærðarmat sem byggja á aldri og afla.

5. ÁLYKTANIR

Í stuttu máli má draga saman að í Mývatni virðist hrygning bleikju ætíð vera nægjanleg til að nýliðun verði í stofninum. Tilraunaveiðar sýna að nýliðun er næg eftir veiðileysisísar þegar hrygningarstofn er lítill. Á síðari árum virðist það frekar regla en undantekning að mikil afföll verða á tveggja og þriggja ára bleikju sem kemur fram í tilraunaveiðum en skilar sér þá ekki nema að litlu leyti í afla bændu. Ekki er þekkt að hve miklu leyti þetta stafar af sveiflum í fæðudýrastofnum vatnsins en átubrestur er þekktur, nú síðast 1988.

Finna verður leiðir til að skera úr um ástæður þessa og skal bent á nokkrar slíkar. Sleppingar urriða í vatnið og rannsóknir á árangri þeirra geta skorið úr um hvort hann sé heppilegri tegund fyrir vatnið en bleikjan sem þá takmarkast af umhverfisaðstæðum svo sem háu hita- og sýrustigi. Urriðastofn vatnsins virðist vera nokkuð stöðugur. Rannsóknir á fæðu urriðans samfara stækkandi stofni og eins áhrif hans á aðra stofna eins og hornsíli þurfa einnig að fylgja. Einnig þyrfti að koma til rannsókna á viðmiðunarvatni eða vötnum til að fylgjast með framgangi bleikjustofna á sama tíma. Þar fengist líka vitneskja um innbyrðis samsetningu bleikjustofna við önnur skilyrði. Samanburður þeirra stofna við framvindu í Mývatni og einnig breytingar í utanaðkomandi þáttum ættu að geta varpað enn frekara ljósi það hvers vegna framleiðsla í eins frjósömu vatni og Mývatni skilar sér ekki meira í silungsveiði.

Afli á sóknareiningu í tilraunaveiði í Mývatni er

yfirleitt lítill í samanburði við önnur vötn (Guðni Guðbergsson 1991), (töflur 13 og 14). Þar er Mývatn með svipaðan fjölda fiska, eða minni, í lögn en er t.d. í Þrístiklu á Auðkúluheiði og Gunnarssonarvatni á Arnarvatnsheiði. Þau vötn eru tiltölulega djúp miðað við önnur vötn á viðkomandi svæðum og er samsetning fiskstofna þessara vatna frábrugðinn stofnum grunnra vatna á sama svæði. Þessi vötn eru bæði með gisnari fiskstofna og minni framleiðslu en grunnu vötnin. Má þar taka til vötn eins og Vestara Friðmundarvatn og Mjóavatn á Auðkúluheiði og Hlíðarvatn á Arnarvatnsheiði. Eins má taka Elliðavatn sem dæmi um grunnt vatn með þéttum fiskstofni. Af þessu ætti enn frekar að vera ljóst hversu lítil fiskframleiðsla Mývatns er í raun þrátt fyrir mikla frjósemi þess og að það er í flokki með grunnum vötnum.

Afli í lögn í Mývatni er ekki nema brot af því sem er í öðrum grunnum vötnum og í góðum árum í Mývatni er afli í lögn ekki nema fjórðungur af því sem gerist í mörgum öðrum grunnum vötnum (tafla 14).

ÞAKKARORÐ

Rannsóknarstöðin við Mývatn kostaði þessar rannsóknir að stórum hluta en að auki var framlag frá Veiðimálastofnun. Veiðifélag Mývatns lagði til veiðiskýrslur og var innan handar við framkvæmd rannsókna. Ingi Rúnar Jónsson og Friðþjófur Árnason aðstoðuðu við útivinnu og sýnatöku. Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson lásu yfir handrit og færðu margt til betri vegar. Ofantaldir aðilar eiga bestu þakkir fyrir gott samstarf.

HEIMILDIR

- Bagenal, T.B. og Tesch, F.W. 1978. Age and growth. Í:
T.B. Bagenal (ritstj.) Methods for assessment of
fish production in fresh waters. IBP. Handbook No.
3, 3.útg. Blackwell Sci. Publ. Oxford, 101-137.
- Barbour, S.E. og Sigurður Már Einarsson 1987. Ageing and
growth of charr, *Salvelinus alpinus* (L.), from three
habitat types in Scotland. Aquaculture and
Fisheries Manegement, 18, 63-72.
- Dahl, K. 1917. Studier og forsök over örret og
örretvand. Centraltrykkeriet, Kristiania (Oslo),
107 bls.
- Fjeld, E. 1985. Livshistorie og ernæring til röye
(*Salvelinus alpinus*) i Finsefetene og Sauabotn,
Finse. Hovedfagsoppgave i spesiell zoologi, Univ.
Oslo, 103 bls.
- Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson 1989.
Fiskirannsóknir á Arnarvatnsheiði 1988,
Framvinduskýrsla, Mordísarvatn, Veiðitjörn,
Hlíðarvatn, Gunnarssonarvatn, Núpatjörn og Jónsvatn.
Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/89031X, 19 bls.
- Guðni Guðbergsson 1991. Silungsrannsóknir í Mývatni 1986
- 1990. Skýrsla Veiðimálastofnunar, VMST-R/91013.
81 bls.

- Jensen, J.W. 1984. The selection of Arctic charr by nylon gill nets bls. 462-469. Í L.Johanson and B.L. Burns (ritstj). Biology of the Arctic charr, Proceedings of the Int. Symp. on Arctic Charr, Winnipeg, Manitoba, May 1981. Univ. Manitoba press, Winnipeg.
- Jensen, K.W. 1977. On the dynamics and exploitation of the population of brown trout, Salmo trutta L., in Lake Övre Heimdalsvatn, Southern Norway. Rep. Inst Freshwat. Res. Drottningholm 56:18-69.
- Johnson, L. 1980. The arctic charr Salvelinus alpinus. Í: E.K. Balon (ritstj.) Charrs, salmonid fishes of the genus Salvelinus. Dr. W.Junk Publishers, The Hague.
- Jón Kristjánsson 1979. Stofnsveiflur, afli og veiðiálag í Mývatni 1977 og 1978. Veiðimálastofnun fjölrit 26, 10 bls.
- Jón Kristjánsson 1980. Veiðin í Mývatni 1979. Veiðimálastofnun fjölrit, 5 bls.
- Jón Kristjánsson 1986. Fiskifræðilegar rannsóknir í Mývatni 1985. Veiðimálastofnun VMST-R 86001, 17 bls.

- Jón Kristjánsson og Hákon Aðalsteinsson 1984. The ecology and manegement of the Arctic charr in Lake Mývatn, Northern Iceland, bls. 341-347. Í L.Jhonson and B.L. Burns (ritstj). Biology of the Arctic charr, Proceedings of the Int. Symp. on Arctic Charr, Winnipeg, Manitoba, May 1981. Univ. Manitoba press, Winnipeg.
- Jonsson, B. og Stenseth, N.C. 1977. A method for estimating fish length from otolith size. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm, 56: 81-86.
- LeCren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (Perca fluviatilis). J. Anim. Ecol. 20, 201-219.
- Norusis, M.J. 1986. Spss/pc+ for the IBM PC/XT/AT. Spss inc. Chicago.
- Nordeng, H. 1961. On the biology of char (Salmo alpinus L.) i Salangen, North Norway. Í: Age and spawning frequency determined from scales and otoliths. Nytt Mag. Zool. 10: 67-123.
- Ranta-aho, K. 1983. Rödingens (Salvelinus alpinus L.) yngelbiologi och ekologi i sjön Myvatn. 4. års prófritg-erð, Háskóli Íslands óbirt. 53 bls.

Ricker, W.E. 1975. Computation and Interpretation of Biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can. 191: 382 bls.

Sérfræðinganefnd um Mývatnsrannsóknir 1991. Nefndarálit, Áhrif Kísiliðjunnar H.F. á Lífríki Mývatns, Umhverisráðuneytið júlí 1991, 72 bls.

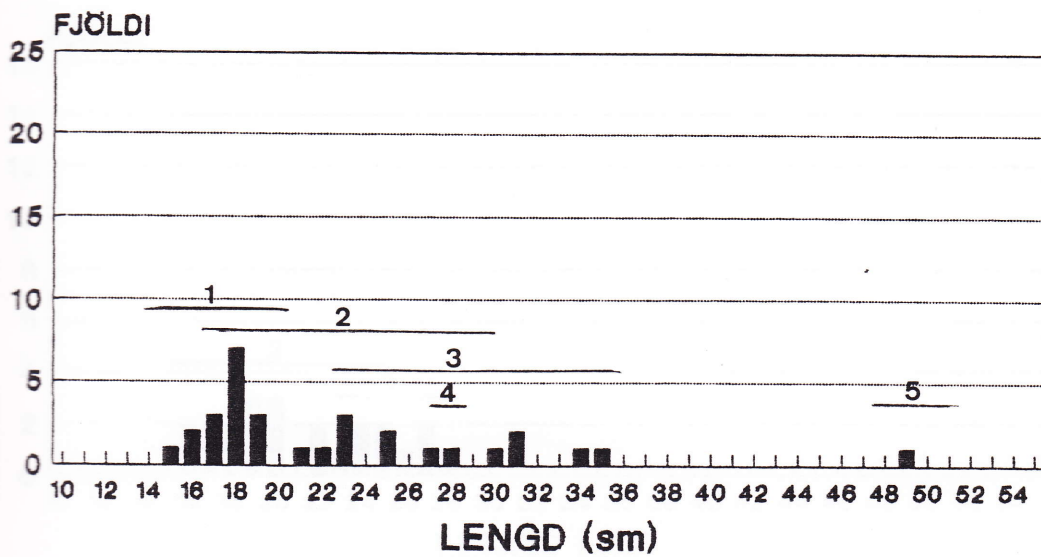
Þórólfur Antonsson 1990. Rannsóknir á fiskistofnum vatnasviðs Elliðaáanna 1989. Veiðimálastofnun, skýrsla VMST-R/90012, 24 bls.

Þórólfur Antonsson 1990. Þórisvatn 1989. Afkoma seiða sem sleppt hefur verið síðustu árin. Skýrsla VMST-R/90024X, 15 bls.

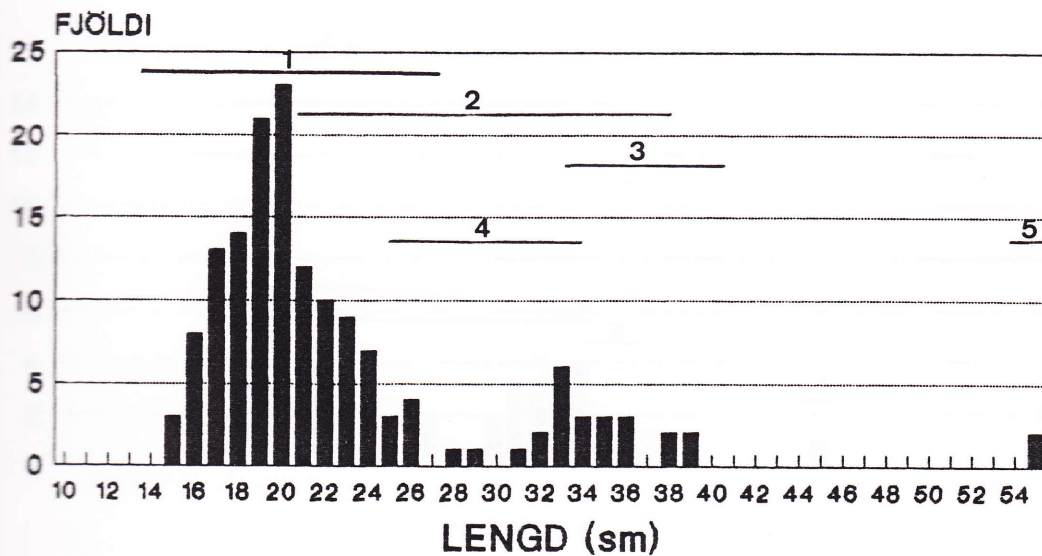
Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989. Fiskifræðilegar rannsóknir á fimm vötnum á Auðkúluheiði 1989, og stofnstærðarmat í einu þeirra. Veiðimálastofnun, skýrsla VMST-R/89033, 24 bls.

Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1991. Mjóavatn og V-Friðmundarvatn 1990. Framhald vatnarannsóknna á Auðkúluheiði. Skýrsla VMST-R/91009x, 16 bls.

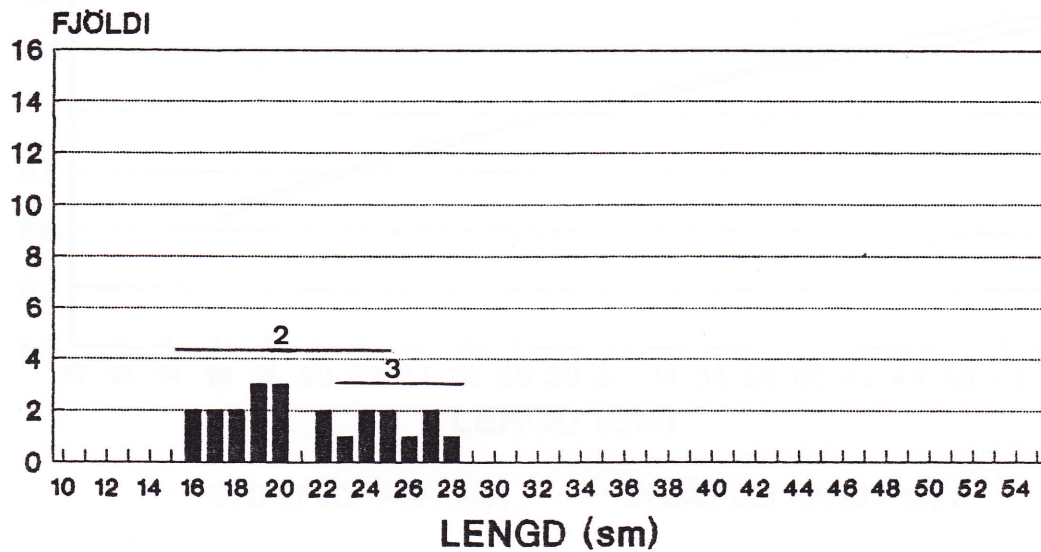
Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson 1991. Rannsóknir á fiskstofnum vatnasviðs Elliðaáanna 1990. skýrsla Veiðimálastofnunar VMST-R/91018, 27 bls.



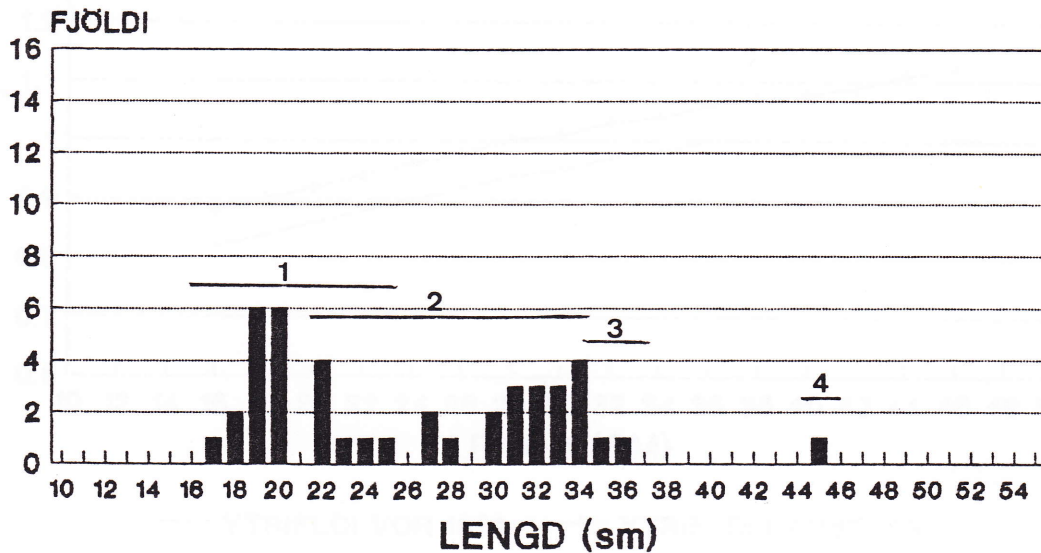
Mynd 1. Lengdardreifing og aldurssamsetning aflu í tilraunaveiðum í Syðriflóa Mývatns vorið 1991.



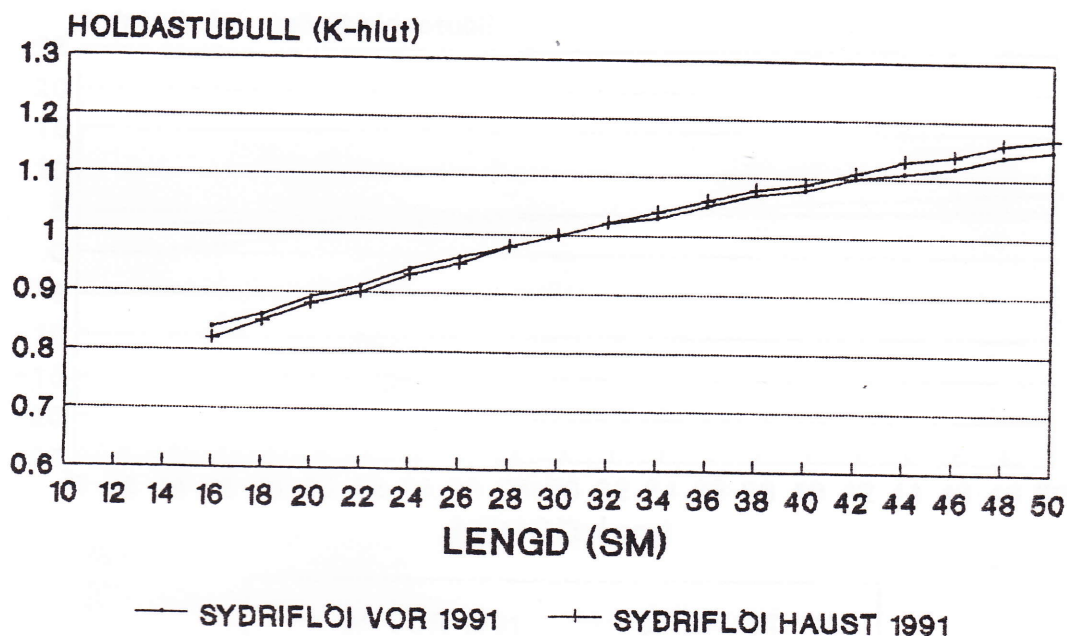
Mynd 2. Lengdardreifing og aldurssamsetning aflu í tilraunaveiðum í Syðriflóa Mývatns haustið 1991.



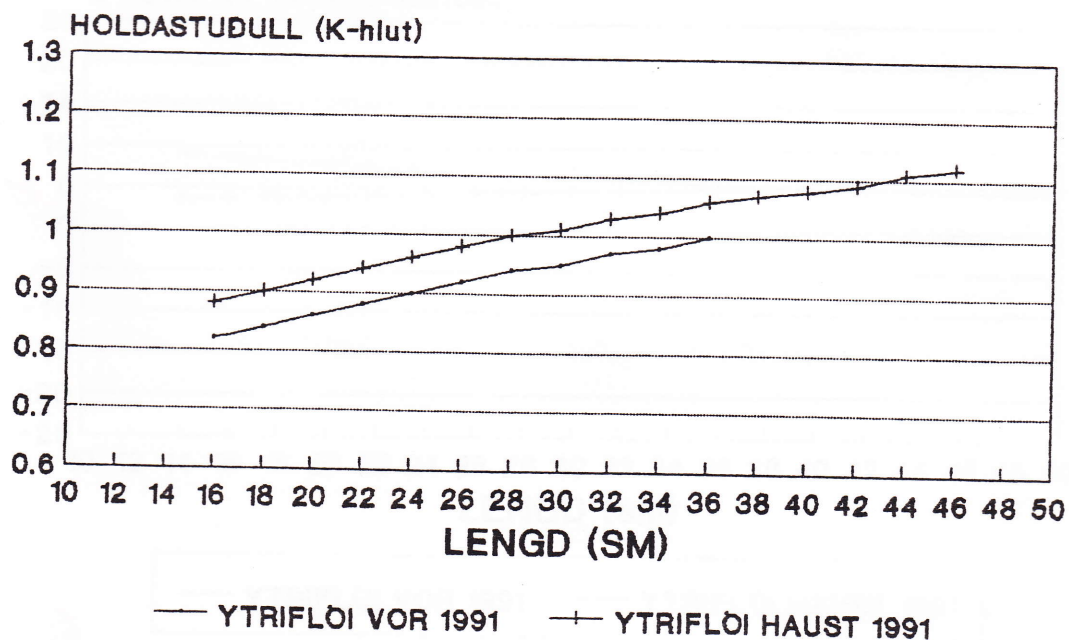
Mynd 3. Lengdardreifing og aldurssamsetning afla í tilraunaveiðum í Ytriflóa Mývatns vorið 1991.



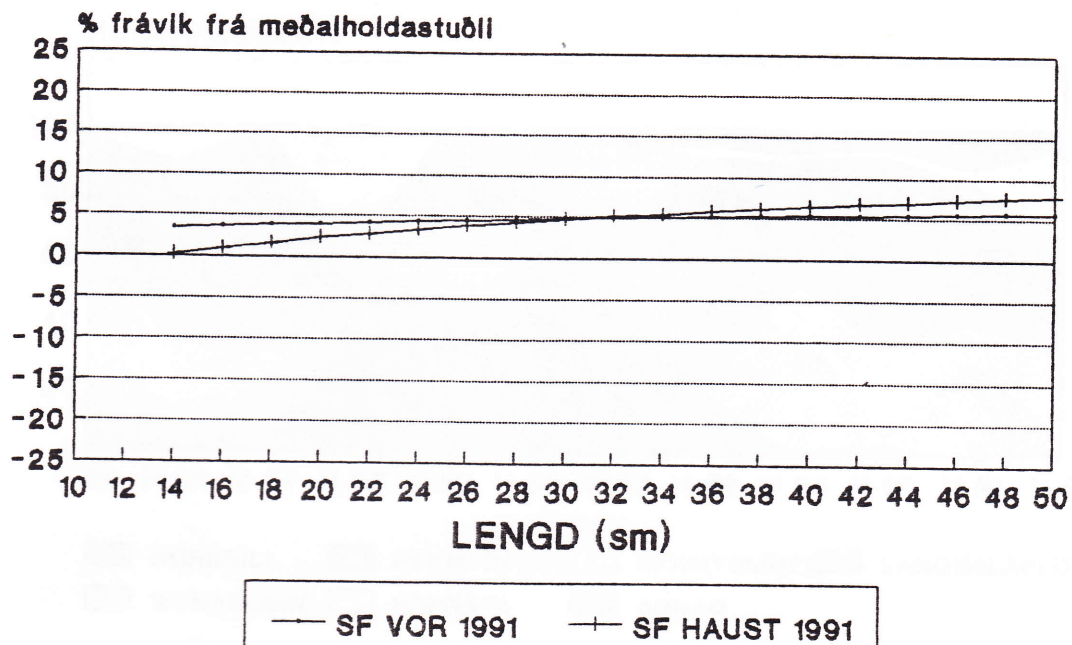
Mynd 4. Lengdardreifing og aldurssamsetning afla í tilraunaveiðum í Ytriflóa Mývatns haustið 1991.



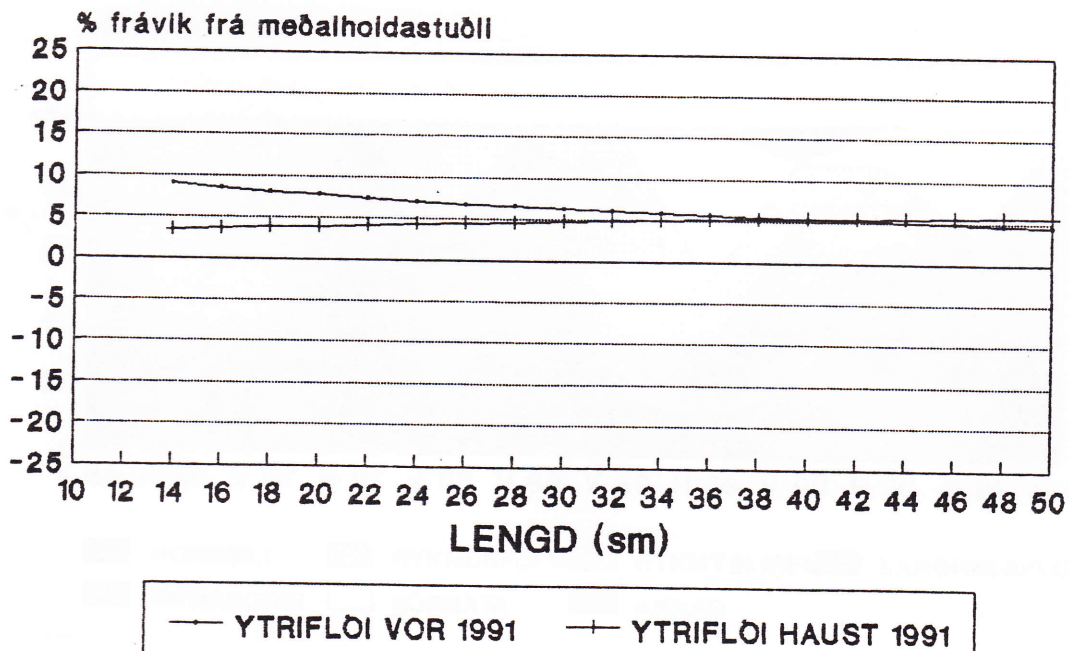
Mynd 5. Hlutfallslegur holdastuðull bleikju í Syðriflóa Mývatns bæði vor og haust 1991.



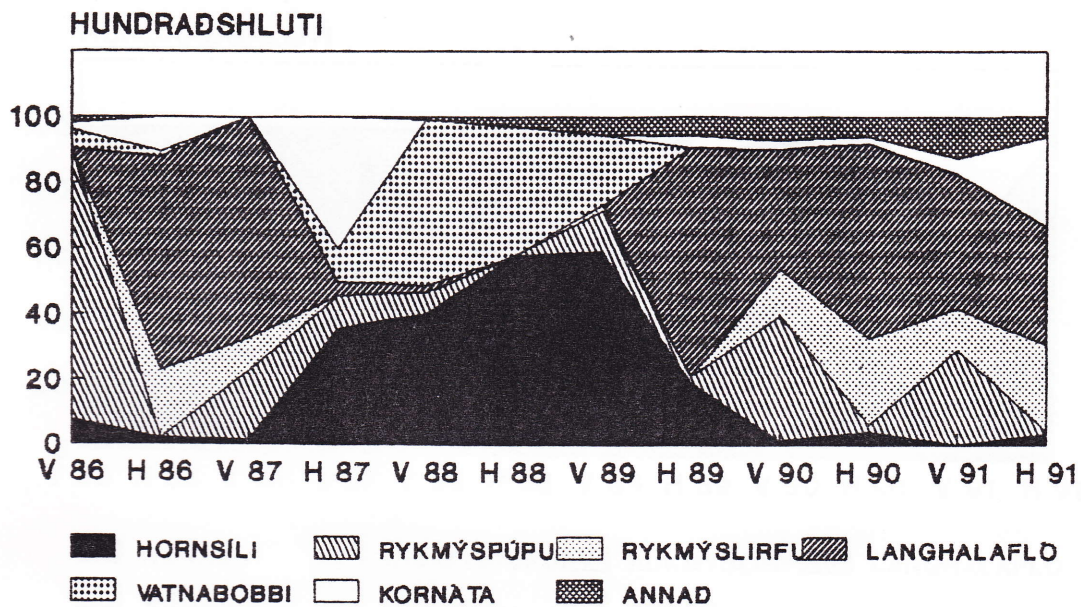
Mynd 6. Hlutfallslegur holdastuðull bleikju í Ytriflóa Mývatns bæði vor og haust 1991.



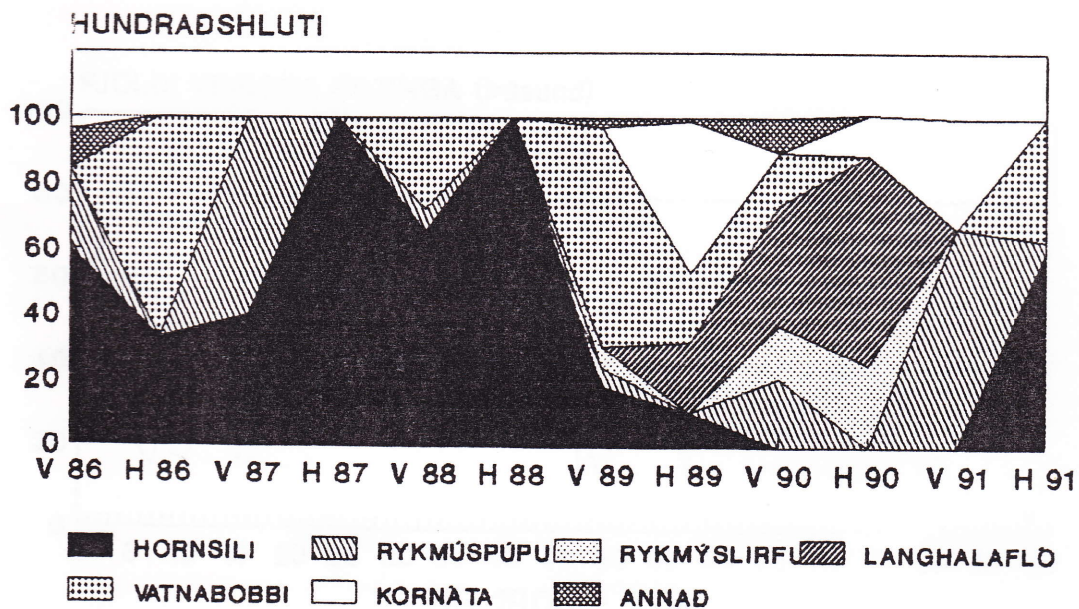
Mynd 7. Frávik holdastuðuls að vori og hausti í Syðriflóa Mývatns 1991 frá meðalholdastuðli áráanna 1986 - 1990.



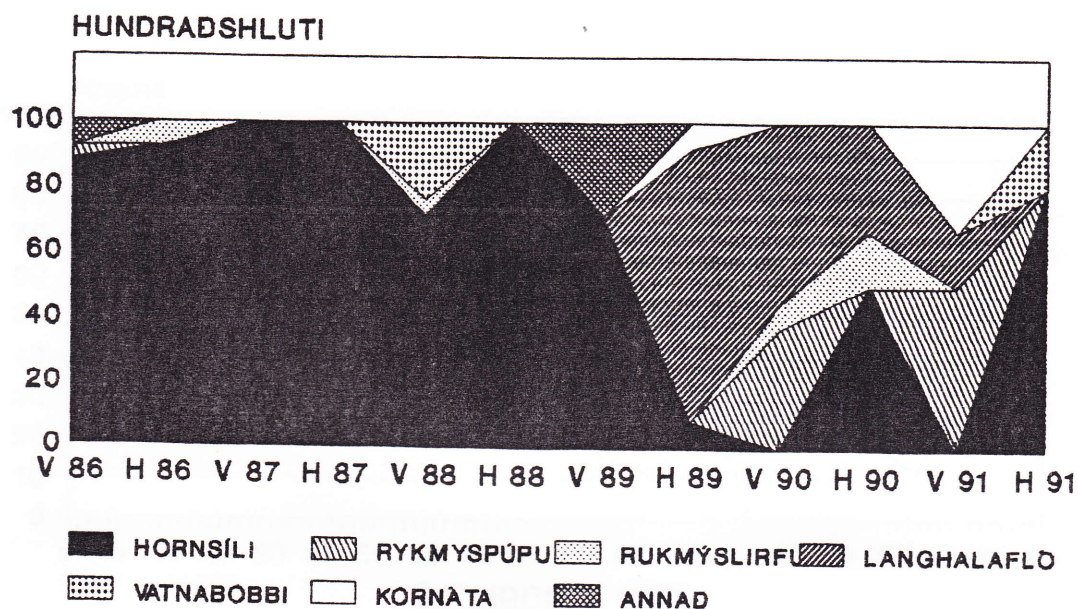
Mynd 8. Frávik holdastuðuls að vori og hausti í Ytriflóa Mývatns 1991 frá meðalholdastuðli áráanna 1986 - 1990.



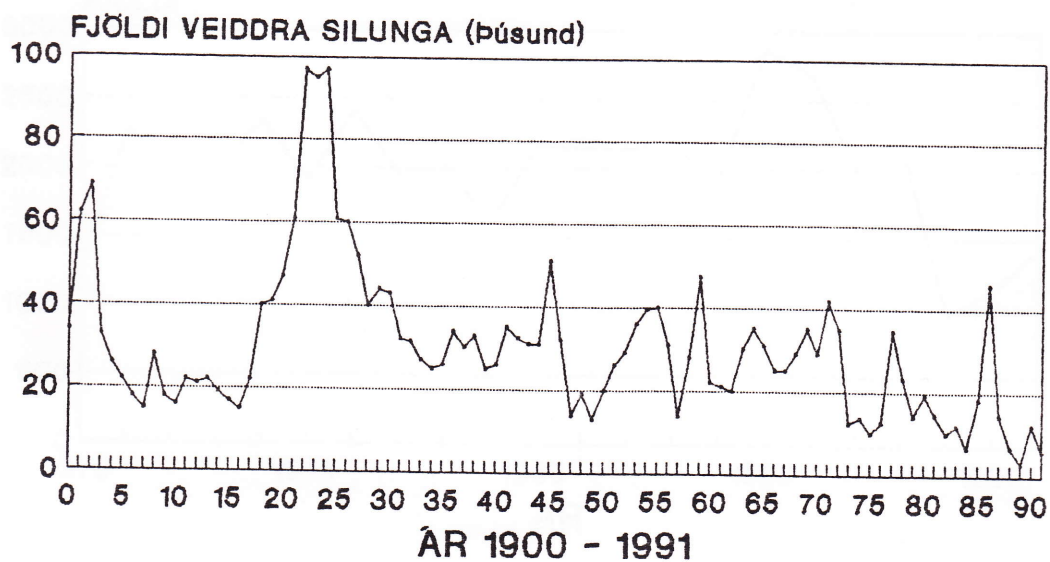
Mynd 9. Hlutfallsleg samsetning aðalfæðu bleikju í Syðriflóa 1986 - 1991. (aðalfæða er sú fæðugerð sem var í meira en 50% af innihaldi magans).



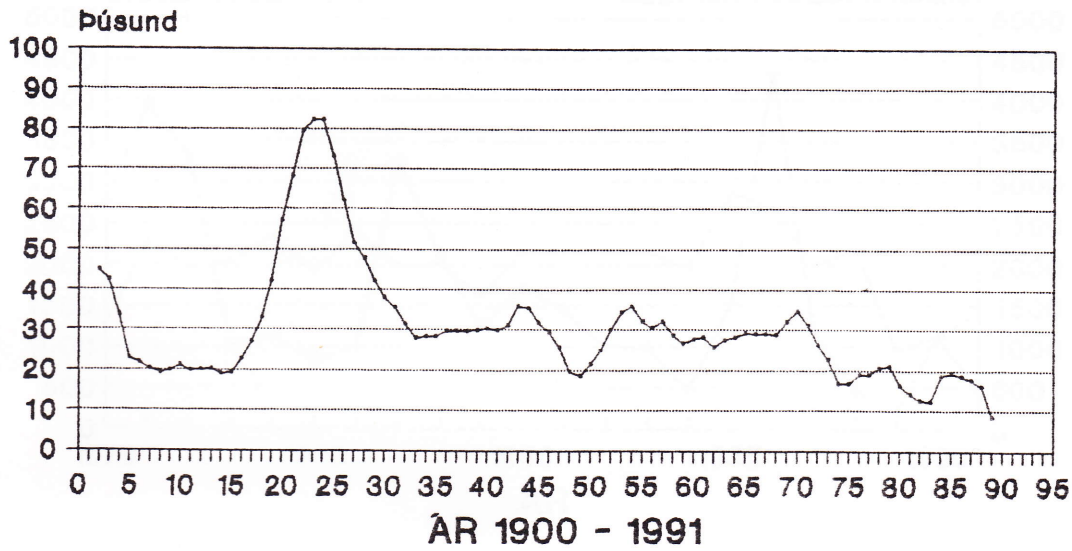
Mynd 10. Hlutfallsleg samsetning aðalfæðu bleikju á grunnavæði Ytriflóa 1986 - 1991. (aðalfæða er sú fæðugerð sem var í meira en 50% af innihaldi magans).



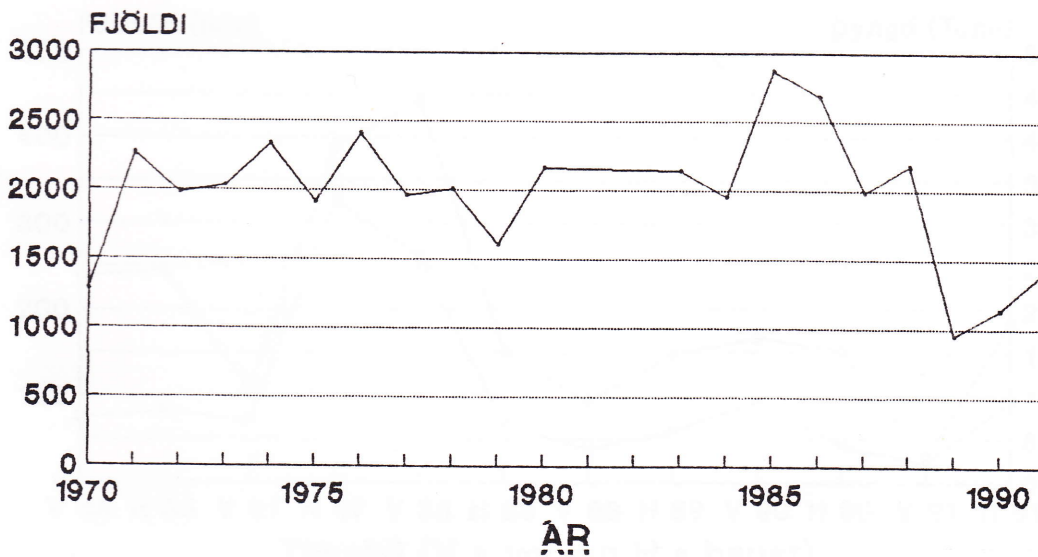
Mynd 11. Hlutfallsleg samsetning aðalfæðu bleikju á djúpa (raskaða) svæði Ytriflóa 1986 - 1991. (aðalfæða er sú fæðugerð sem var í meira en 50% af innihaldi magans).



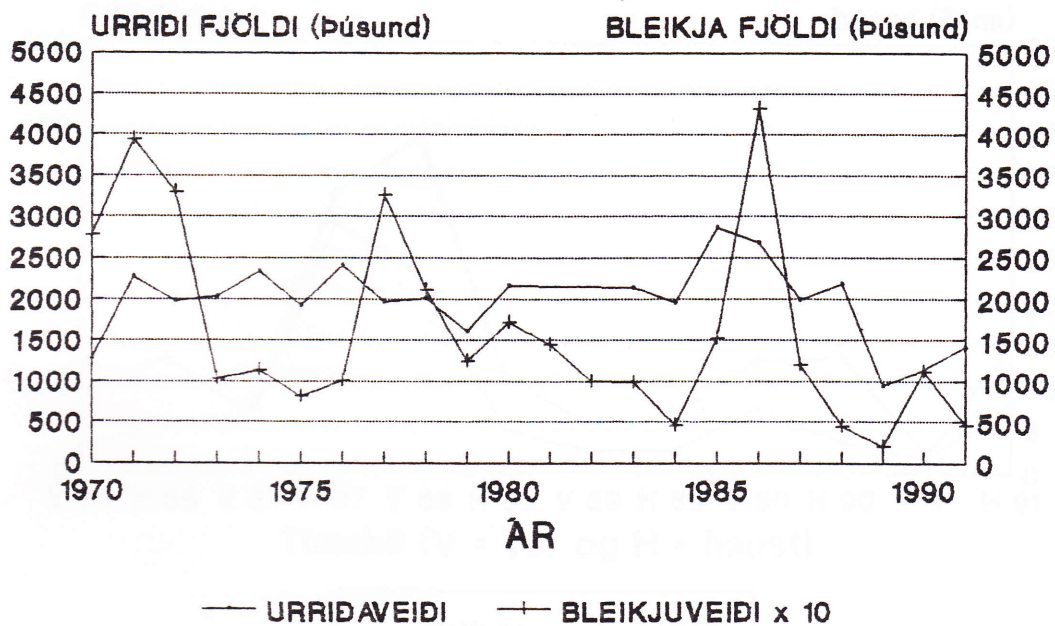
Mynd 12. Silungsveiði í Mývatni frá aldamótum samkvæmt veiðiskýrslum.



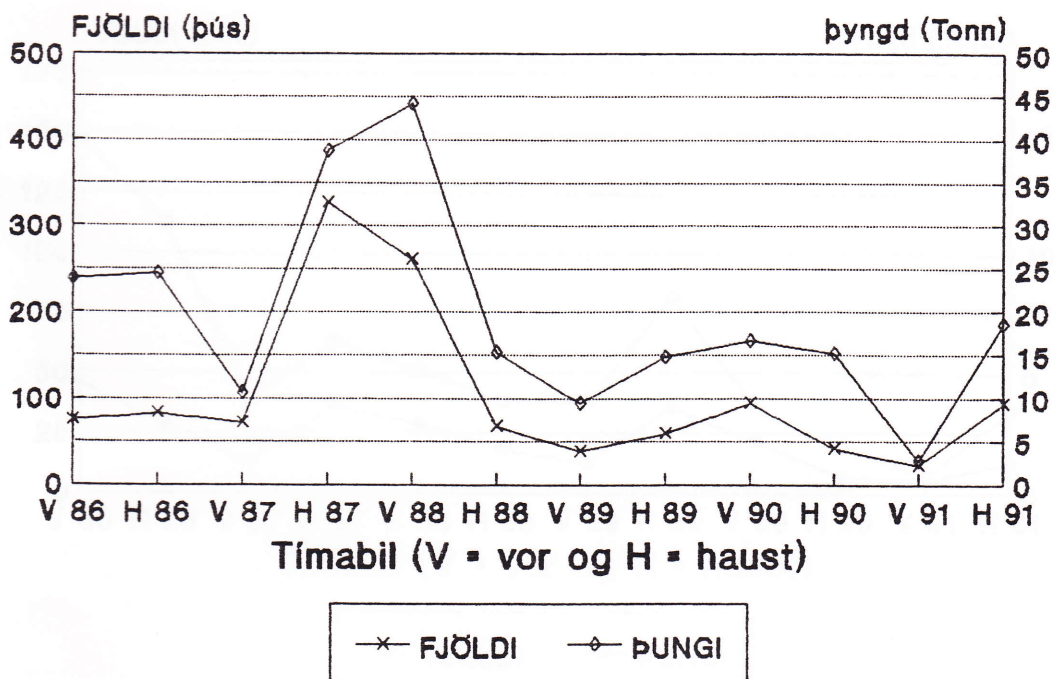
Mynd 13. Silungsveiði í Mývatni frá aldamótum. Reiknuð eru hlaupandi meðaltöl hverra fimm ára.



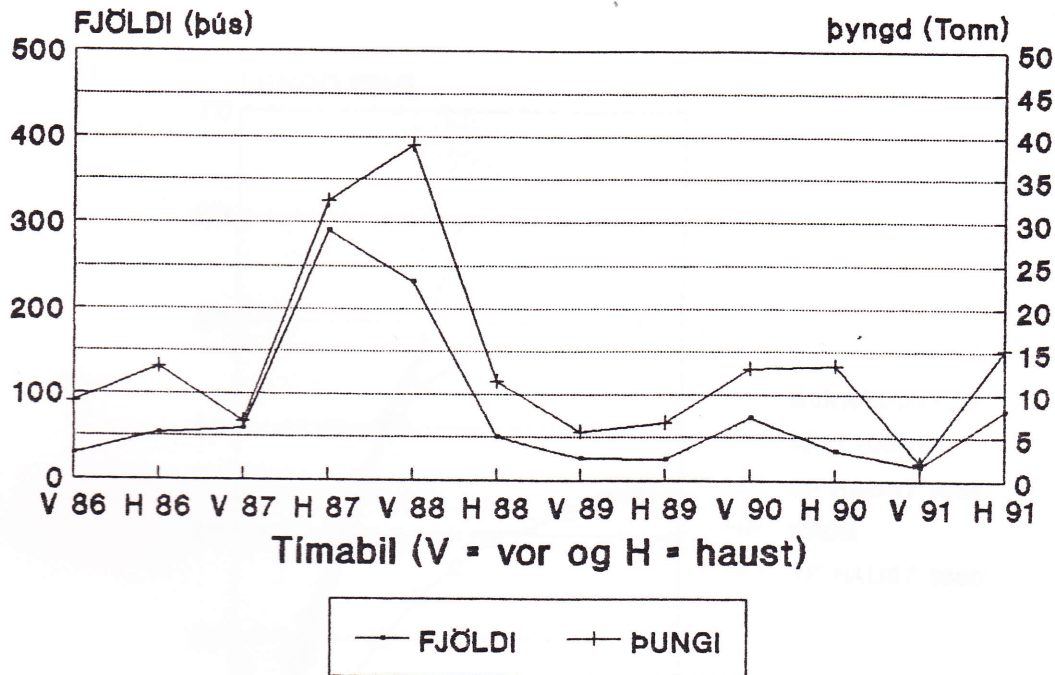
Mynd 14. Urriðaveiði í Mývatni 1970 - 1991.



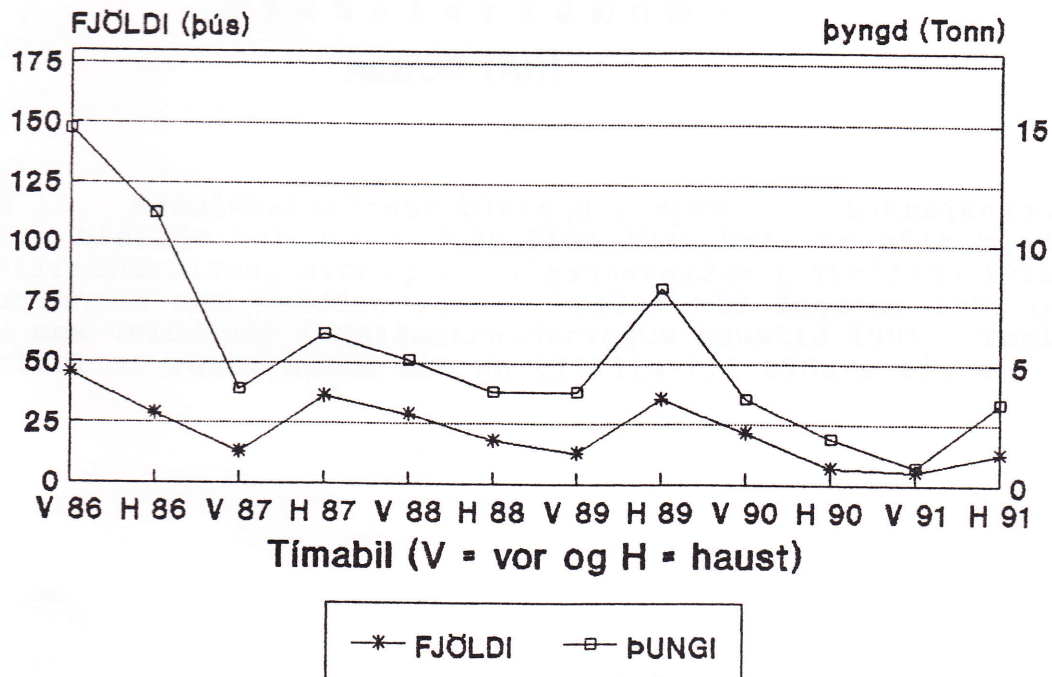
Mynd 15. Veiði á bleikju og urriða í Mývatni á árunum 1970 - 1991 (bleikjuveiðina þarf að margfalda með 10).



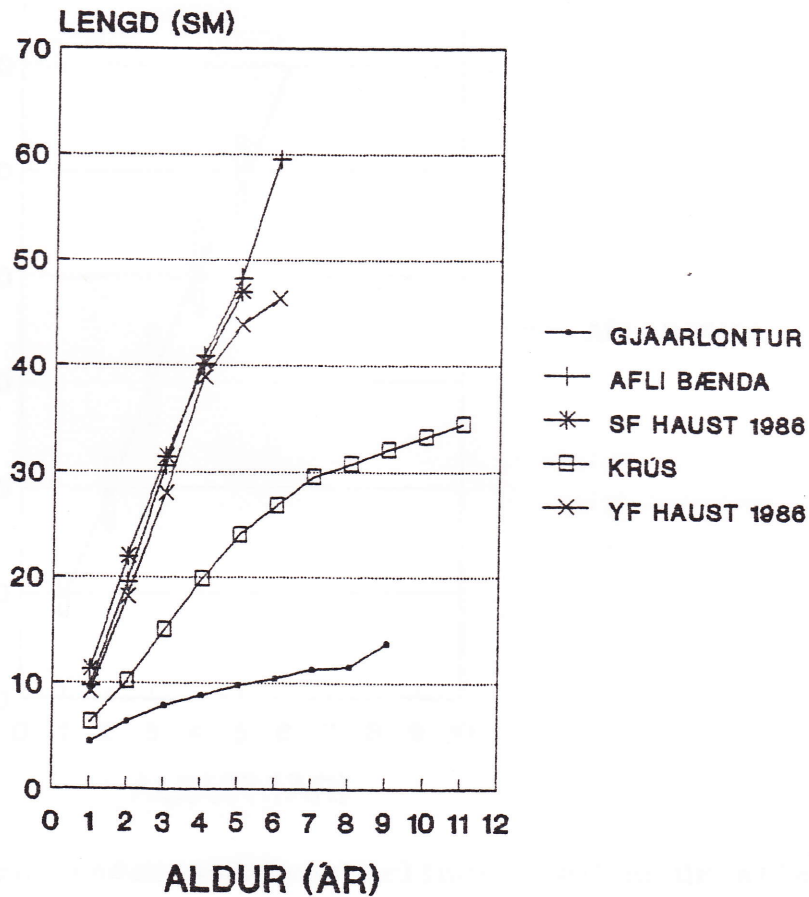
Mynd 16. Útreiknaður fjöldi og lífmassi bleikju yfir 16.5 sm í Mývatni á árunum 1986 - 1991.



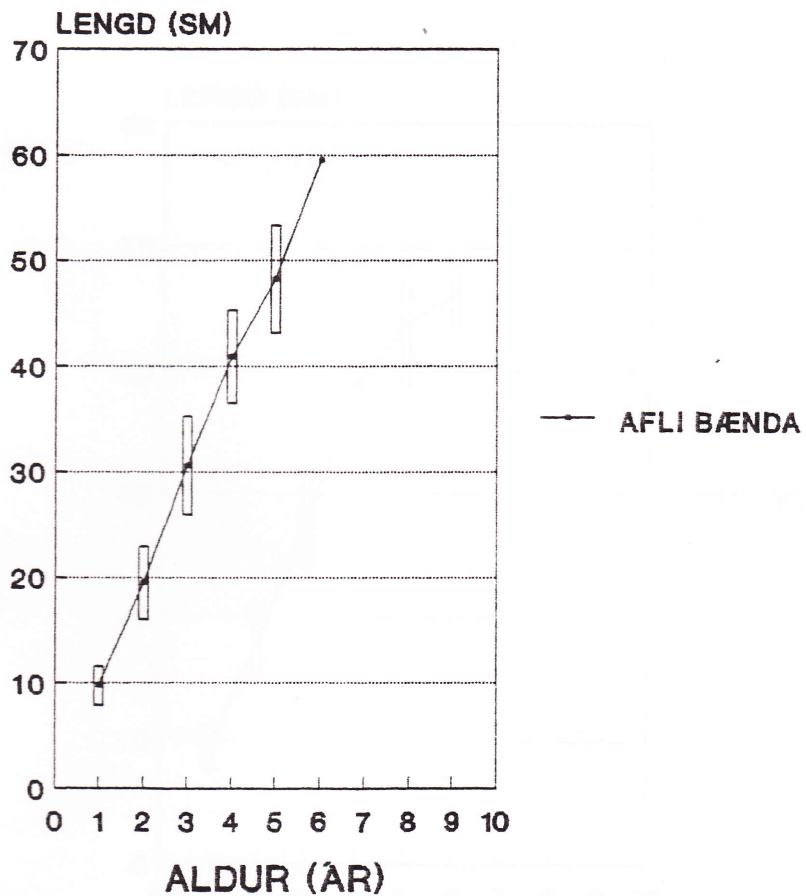
Mynd 17. Útreiknaður fjöldi og lífmassi bleikju yfir 16.5 sm í Syðriflóa Mývatns á árunum 1986 - 1991.



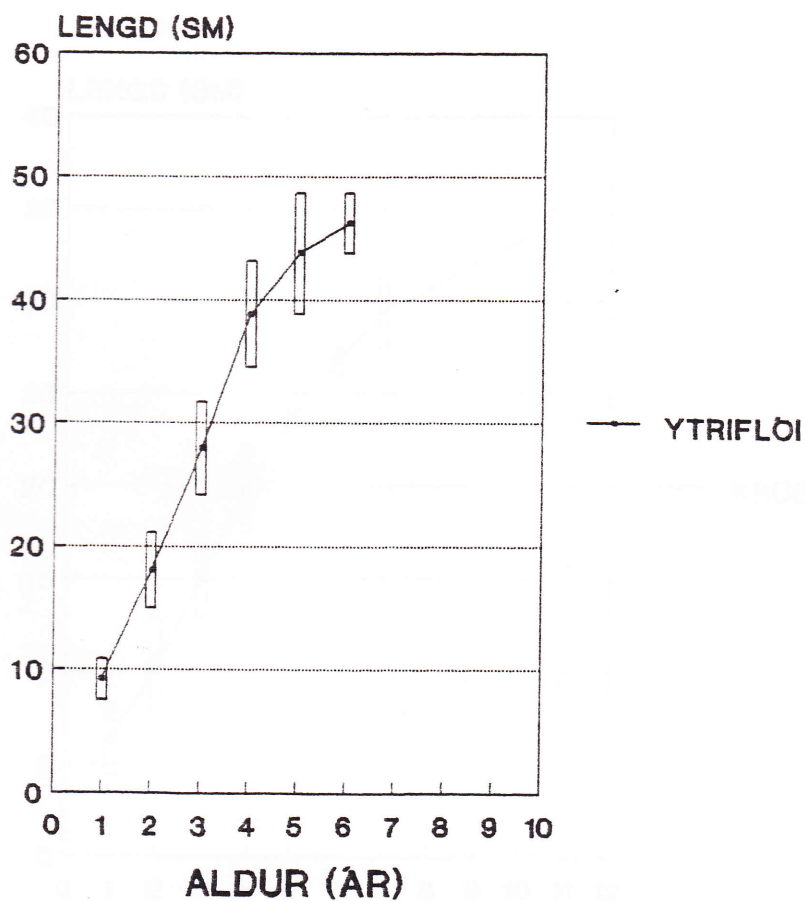
Mynd 18. Útreiknaður fjöldi og lífmassi bleikju yfir 16.5 sm í Ytriflóa Mývatns á árunum 1986 - 1991.



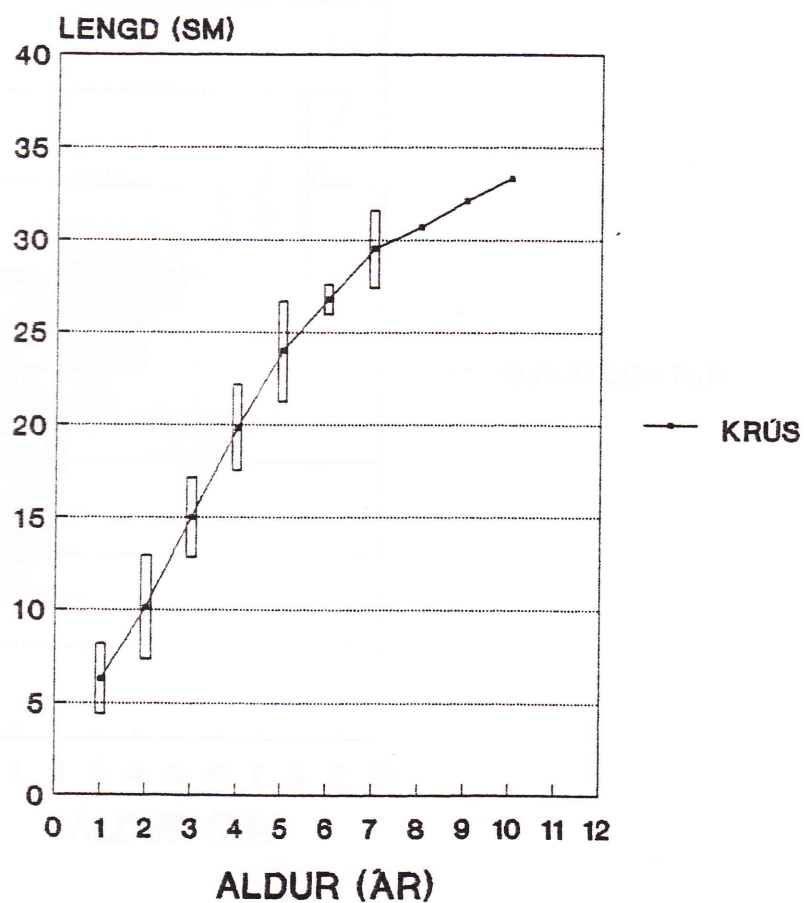
Mynd 19. Meðalvaxtarlínur bleikju í Mývatni. Bakreiknaður er vöxtur bleikju veiddri í Syðriflóa 1986 bæði úr afla bænda og úr tilraunaveiðum, einnig úr tilraunaveiðum í Ytriflóa 1986, af gjáarlontum sem veiddar voru í hellum við Haganes 1986 og af krús sem veidd var í Kálfastrandarvogum haustið 1991. Tekið er meðaltal af vexti hvers árs án tillits til aldurs fiska.



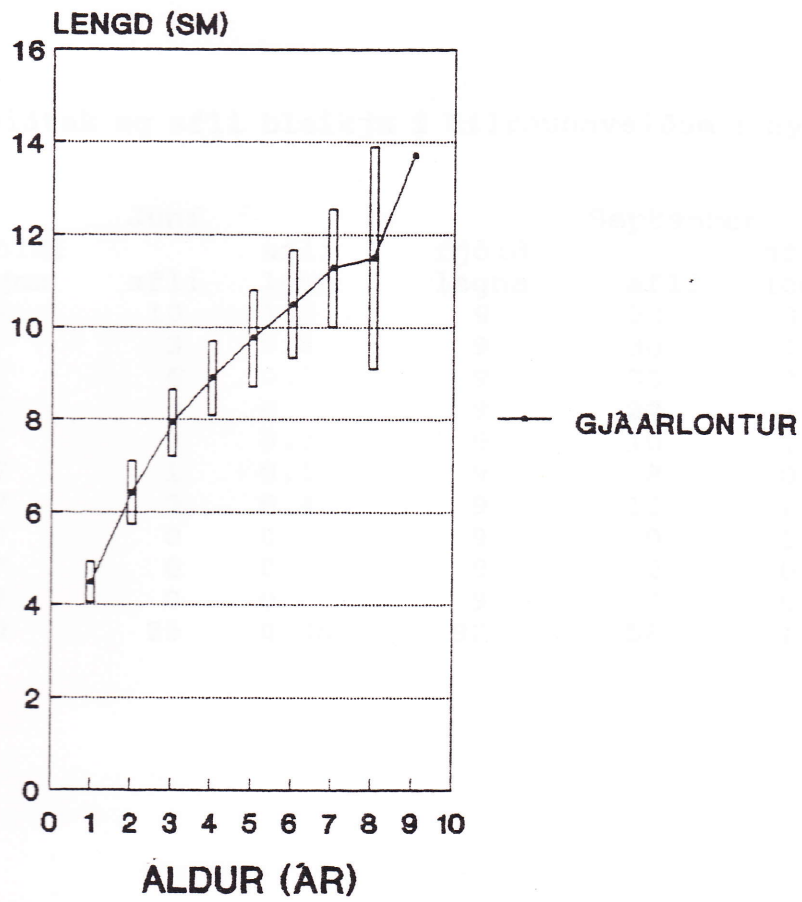
Mynd 20. Bakreiknaðar meðalvaxtarlínur bleikju úr afla bænda í Syðriflóa Mývatns, haustið 1986, ásamt staðlfráviki meðaltals.



Mynd 21. Bakreiknaðar meðalvaxtarlínur bleikju úr tilraunaveiðum í Ytriflóa Mývatns, haustið 1986, ásamt staðlfrávikni meðaltals.



Mynd 22. Bakreiknaðar meðalvaxtarlínur fyrir krús veiddri í Kálfastrandarvogum, haustið 1991, ásamt staðalfráviki meðaltals.



Mynd 23. Bakreiknaðar meðalvaxtarlínur fyrir gjáarlontur veiddum í hellum við Haganes, haustið 1986, ásamt staðalfrávikmi meðaltals.

Tafla 1. Veiðiátak og afli bleikju í tilraunaveiðum í Syðriflóa 1991.

möskvi mm	fjöldi lagna	Júní		fjöldi lagna	September	
		afli	afli lögn		afli	afli lögn
16.5	7	10	1.4	9	30	3.3
18.5	7	3	0.4	9	30	3.3
20.0	7	6	0.9	9	33	3.7
23.0	7	0	0	9	22	3.7
27.0	7	2	0.3	9	10	1.1
30.0	7	1	0.1	9	8	0.9
35.0	7	3	0.4	9	12	1.3
40.0	7	0	0	9	9	1.0
46.0	7	0	0	9	2	0.2
50.0	7	0	0	9	2	0.2
samtals	70	25	0.36	90	158	1.76

Tafla 2. Veiðiátak og afli bleikju í tilraunaveiðum í Ytriflóa 1991.

möskvi mm	fjöldi lagna	vor		fjöldi lagna	haust	
		afli	afli lögn		afli	afli lögn
16.5	4	2	0.5	4	2	0.5
18.5	4	0	0	4	2	0.5
20.0	4	8	2.0	4	9	2.3
23.0	4	2	0.8	4	7	1.8
27.0	4	3	0.8	4	3	0.8
30.0	4	1	0.3	4	4	1.0
35.0	4	1	0.3	4	10	2.5
40.0	4	0	0	4	3	0.8
46.0	4	0	0	4	0	0
50.0	4	0	0	4	0	0
samtals	40	18	0.45	40	40	1.00

Tafla 3. Aldursdreifing bleikju í tilraunaveiði í Syðriflóa að vori 1986 - 1991.

lengd (sm)	1986 aldur					1987 aldur					1988 aldur					1989 aldur					1990 aldur					1991 aldur					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6				
14								1																							
15		1						7																							
16		1						9																							
17		3						18				2																			
18		2	1					19		1		6					1														
19		3						10				3																			
20		3	1					5	1			7					2														
21		2	2					2				5	1				1														
22			3					2	4			8					1	1													
23		1	2									6	3					5													
24			3						2			1	2					3													
25								2					3					4													
26								2				1	5																		
27								1				11						1													
28								1				13	1					1	1												
29			1		1							15						2													
30								1											1												
31				1								8							3												
32										2		4	2					4	4												
33				1								2	1					1	2												
34				1								3							4												
35				2						1									5												
36				2						1									3												
37				2								4																			
38				5		1				2									2						1	1					
39				3								6							1						1	1					
40				1						1			1																		
41				2						1															1	1					
42				2		2																			3	1					
43																									2						
44													1																		
45												2													1						
46										1																					
47										1																					
48																															
49													1																		
50																															
51																															
52																															
53																															
54																															
55																															

Tafla 4. Aldursdreifing bleikju í tilraunaveiði í Syðriflóa að hausti 1986 - 1991.

	1986					1987						1988					1989					1990					1991				
lengd (sm)	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	aldur	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
15						1						1					1														
16	2					3	3										2					4	1				3				
17	3					5	2										1					4	1				7				
18	3					9	9															2	3				13				
19	4	1				7	4					1		1			1					3					14				
20	4	1				13	6					1					1					2					21				
21	1	2				8	5						2				3	1				3					22	1			
22	1	3	1			1	5					3					4	1				2					12				
23						1	7					2										3					9	1			
24		4				10	1					2	1				2	1				1					9				
25		2				1	4						1									1	1				4	3			
26		1					4					1	6														2				1
27		2					3	4					4									1					3	1			
28							3	3					6																		
29		1				1	2						3	1								1									
30			2				1						11	3								2						1			
31		1	1				2						3	2								5	2								
32			2				1						2	4								3									
33			2				4						5	1																	1
34			1	1				1														2	2					2			
35			1	1			2					1	1	2								2	2					5	1		
36				1			3						1	1								2						2	1		
37								1						2								1						1	1		
38		1												1								1						1	2		
39			1											2																	
40							1							2													2				
41				1										2																	
42															1																
43				1																		1	1								
44																															
45				1																											
46																															
47																															
48																															
49																															
50																															
51																															1
52																															1
53																															
54																															
55																															

lengd (sm)	1986 aldur						1987 aldur						1988 aldur					1989 aldur					1990 aldur					1991 aldur				
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
14																																
15																																
16			1																													
17																																
18									1						1																2	
19			1												1																2	
20									1						5																2	
21			2												2																3	
22											1																				3	
23			1						1	3					1																2	
24										2																					1	
25				1						1					2																1	
26										2																					1	
27										2																					2	
28			2	3	1										1																1	
29				4											1																2	
30				1																											1	
31				2							1				5																1	
32				2							1				2																2	
33				2	1						4				5																1	
34					2					1					1																1	
35					1						1				3																1	
36				3	1	1					2																				1	
37					1						4	1																			1	
38				1	2							1																			1	
39				2	2						1																				1	
40			1		1	1																										

Tafla 6. Aldursdreifing bleikju í tilraunaveiði í Ytriflóa að hausti 1986 - 1991.

[illegible]

Tafla 7. Útreiknað samband lengdar og þyngdar bleikju í Syðri- og Ytriflóa Mývatns vor og haust 1991. (N = fjöldi; b = hallatala línunnar; a = skurðpunktur við y-ás og r = fylgnistuðull).

Staður	tímabil	N	b	log a	r
Syðrifló	vor	31	3.28	-2.41453	0.99
Syðrifló	haust	155	3.32	-2.47401	0.99
Ytrifló	vor	23	3.24	-2.37574	0.99
Ytrifló	haust	43	3.23	-2.33420	0.99

Tafla 8. Meðalmagafylling bleikju í Syðri og Ytriflóa Mývatns 1991 (fyllignarstig: 0 = tómur magi og 5 = úttroðinn).

staður	fjöldi	JÚNÍ	fjöldi	SEPTEMBER
		meðal magafylli		meðal magafylli
Syðrifló	31	1.74	122	3.40
Ytrifló	23	1.13	43	3.25

Tafla 9. Meðallengdir og hlutfall kynþroska bleikju í afla tilraunaneta í Syðri og Ytriflóa Mývatns í september 1991. (kynþroskastig 1 og 2 eru ókynþroska, stig 3 - 5 mun hrygna að hausti, 6 er rennandi fullþroskuð hrogn og 7 úthrygndir, 7/2 hvílarar, 7/3-7/5 táknar að viðkomandi hafi hrygnt áður og er komin á stað aftur í kynþroska).

kynþrosk- astig	Syðrifló m.l. fj	Ytrifló m.l. fj
1	21.3 96	21.6 17
2	30.9 21	29.0 24
3	35.0 1	45.0 1
4		32.0 1
5		
6		
7		
7/2	49.0 1	
7/3	54.0 2	
7/4	55.5 1	
7/5		
7/6		
hlutfall kynþroska	4.1%	4.7%

Tafla 10. Veiði bændna í Mývatni 1986 (sókn = fjöldi 25 m langra neta sem liggja eina nótt).

	mánuður	bleikja	urriði	sókn	afli/sókn
	febrúar	586	39	1003	0.60
	mars	348	32	1170	0.31
	apríl	174	54	725	0.30
vetrarveiði samtals		1108	127	2900	0.41
	júní	500	296	1701	0.47
	júlí	839	143	1582	0.62
	ágúst	795	453	1583	0.79
	sept.	1297	404	1435	1.19
sumarveiði samtals		3431	1291	6301	0.74
Heildarveiði 1991		4539	1423	9406	0.63

Tafla 11. Bakreiknaður vöxtur bleikjugerða í og við Mývatn (N = fjöldi fiska í bakreikningi, s.d. = staðalfrávik). Bakreiknaður er vöxtur á bleikju úr hellum í grennd við Haganes, afla bændna haustið 1986, afli tilraunaveiða haustið 1986, og á krús sem veidd var í Kálfastrandarvogum haustið 1991.

	GJÁARLONTA	AFLI BÆNDA	Syðri- flói 1986	Ytri- flói 1986	KRÚS
aldur	N meðal- lengd	N meðal- lengd	N meðal- lengd	meðal- lengd	N meðal- lengd
1+	38 4.49	25 9.76	56 11.32	61 9.21	17 6.30
s.d.	0.44	1.87	3.06	1.65	1.88
2+	33 6.42	25 19.50	56 21.94	61 18.06	17 10.14
s.d.	0.68	3.42	4.28	3.06	2.79
3+	28 7.93	25 30.58	39 31.36	61 27.95	10 15.01
s.d.	0.71	4.65	4.54	3.74	2.16
4+	28 8.90	25 40.92	22 40.14	59 38.85	7 19.80
s.d.	0.80	4.35	6.74	4.31	2.30
5+	22 9.76	22 48.23	8 46.94	48 43.80	5 23.98
s.d.	1.05	5.06	5.62	4.91	2.70
6+	14 10.05	1 59.50		6 46.80	3 26.77
s.d.	1.17	-		2.42	0.81
7+	10 11.28				2 29.50
s.d.	1.27				2.10
8+	2 11.50				1 30.70
s.d.	2.40				-
9+	1 13.76				1 32.1
s.d.	-				-
10+					1 33.3
s.d.					-
11+					1 34.5
s.d.					-

Tafla 12. Stofnstærð og lífmassi bleikju í Syðri og Ytriflóa Mývatns 1986 - 1991 (N = fjöldi fiska í einni netaröð, MP = meðalpungi afla í einni netaröð, HN = heildar fjöldi bleikja; Miðað er við að að baki hvers fisks í tilraunaneti í Syðriflóa standi 4629 fiskar og 1282 fiskar í Ytriflóa.

		SYÐRIFLÓI				YTRIFLÓI			
		N	MP	HN	HP	N	MP	HN	HP
1986	VOR	6	0.304	29784	9078	36	0.323	45512	14710
1986	HAUST	12	0.241	54783	13234	23	0.389	28846	11242
1987	VOR	13	0.115	59167	6828	10	0.298	13034	3884
1987	HAUST	63	0.111	291087	32516	28	0.170	36431	6211
1988	VOR	50	0.168	232418	39066	23	0.177	28846	5108
1988	HAUST	11	0.231	49768	11517	14	0.211	18055	3826
1989	VOR	6	0.220	25682	5668	10	0.298	12741	3799
1989	HAUST	5	0.279	24063	6711	28	0.229	35470	8128
1990	VOR	16	0.180	72916	13129	17	0.166	21474	3570
1990	HAUST	8	0.381	35052	13349	6	0.271	7051	1911
1991	VOR	4	0.123	16534	2026	4	0.132	5448	721
1991	HAUST	18	0.187	81276	15210	10	0.263	12821	3375

Tafla 13. Veiðiátak og afli bleikju í tilraunaveiðum í Elliðavatni (Þórólfur Antonsson 1990), Vestara-Friðmundarvatni, Mjóavatni og Þrístiklu 1989 (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989) og Hlíðarvatni og Gunnarssonarvatni 1988 (Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson 1989).

	Elliðavtn	V-Friðm.	Mjóav.	Þríst.	Hlíðarv.	Gunnars.
	1989	1989	1989	1989	1988	1988
möskvi	afli	afli	afli	afli	afli	afli
mm	lögn	lögn	lögn	lögn	lögn	lögn
15.5	86.0					
16.5		56.0	79.0	7.0		
18.5	47.0	43.0	70.0	8.0		
20.0	56.0				17.0	2.0
22.5		55.0	65.0	5.0	14.0	2.0
23.0						
24.0	41.0	43.0	45.0	1.0	10.5	1.0
27.0						
28.5		20.0	24.0	3.0		
30.0	22.0				5.8	1.0
31.5		15.0	15.0	1.0		
35.0	20.0	11.0	1.0	0.0	8.0	2.0
40.0	14.0	8.0	4.0	0.0	6.0	3.0
43.0		5.0	6.0	1.0	2.5	1.0
46.0	7.0					
50.0	3.5					
52.0		3.0	2.0	0.0		
60.0	2.5					
meðal						
afli/lögn	22.1	25.8	31.1	2.6	9.0	1.7

Tafla 14. Meðalafli í lögn í Mývatni 1986 - 1991 og í Elliðavatni (Þórólfur Antonsson 1990), Vestara-Friðmundarvatni, Mjóavatni og Þrístiklu 1989 (Þórólfur Antonsson og Guðni Guðbergsson 1989) og Hlíðarvatni og Gunnarssonarvatni 1988 (Guðni Guðbergsson og Sigurður Már Einarsson 1989)..

<u>vatn</u>	<u>meðalafli í lögn</u>
Mývatn 1986	1.2
Mývatn 1987	5.8
Mývatn 1988	1.3
Mývatn 1989	0.5
Mývatn 1990	0.8
Mývatn 1991	1.8
Elliðavatn 1989	22.1
V-Friðmundarvatn 1989	25.8
Mjóavatn 1989	31.1
Þrístikla 1989	2.6
Hlíðarvatn 1988	9.0
Gunnarssonarvatn 1988	1.7