

Afkoma og fæða bleikju í tveim vötnum á Auðkúluheiði

Hálfván Ómar Hálfvánarson

OS80014/ROD07

Reykjavík, maí 1980

ÁGRIP

Fjallað er um rannsóknir á ástandi bleikju (*Salvelinus alpinus*) í júní-september 1975 í tveim vötnum á Auðkúluheiði, A-Friðmundarvatni og Þrístiklu. A-Friðmundarvatn er grunnt vatn, gróðursælt og lífauðugt, en Þrístikla er dýpra og snauðara.

Net voru lögð 7 sinnum í Þrístiklu og varð aflinn 273 bleikjur. Aldursgreining og lengdarmæling leiddi í ljós að vöxtur er u.p.b. 5 sm fyrstu árin en fer síðan niður í 3 sm árlega. Hornsíli er mikilvægasta fæða bleikjunnar í Þrístiklu, en aðrar fæðutegundir eru m.a. mýpúpur og mýlirfur, einkum vor og haust.

Í A-Friðmundarvatni voru net lögð 5 sinnum. Aflinn varð 1178 bleikjur og voru 416 þeirra rannsakaðar. Aldursgreining var mjög örðug vegna óglöggra áhringja. Vöxtur reyndist 4 sm á ári í fyrstu en um 1,5 sm á ári eftir 7-8 ára aldur.

Mikilvægasta fæða bleikjunnar var botnkrabbar, einkum þráðfló (*Eurycercus lamellatus* og mánafló (*Alona affinis*). Þráðflóin (2,2 mm) var algengust í fæðu bleikju stærri en 20 sm en mánafló (1,1 mm) hjá bleikju minni en 20 sm. Smábleikjan festist aðallega í neðri hluta netanna, og þótti margt benda til að bleikja stærri en 20 sm lifði í marastóðinu þar sem þráðflóin er, en hrekki jafnframt smábleikjuna (<20 sm) út úr því á bersvæði, þar sem mánaflóin er algeng. Haust og vor varð rykmý, einkum lirfur, mikilvægasta fæðan.

Í A-Friðmundarvatni lifði bleikjan beint á jurtaætum; er 2. stigs neytandi, en í Þrístiklu mynduðu hornsílin hlekk milli bleikjunnar og jurtaæta, og þar var því bleikjan 3. stigs neytandi. Nýting frumframleiðslu til bleikjuframleiðslu var því mun lakari í Þrístiklu en í A-Friðmundarvatni.

EFNISYFIRLIT

	Bl.s.
ÁGRIP	3
EFNISYFIRLIT	5
TÖFLUSKRÁ	6
MYNDASKRÁ	6
1 INNGANGUR	7
2 VÖTNIN	9
2.1 Þrístikla	9
2.2 A-Friðmundarvatn	9
3 FRAMKVÆMD RANNSÓKNAR	11
3.1 Veiðarnar	11
3.2 Aldursgreining	11
3.3 Fæðurannsóknir	12
3.4 Hornsílaveiðar	12
3.5 Fæðurannsóknir hjá hornsílum	13
4 NIÐURSTÖÐUR	15
4.1 Þrístikla	15
4.1.1 Veiðin	15
4.1.2 Aldurs- og lengdardreifing	15
4.1.3 Fæðuval bleikju í Þrístiklu	16
4.1.4 Fæða hornsíla í Þrístiklu	18
4.2 A-Friðmundarvatn	23
4.2.1 Veiðin	23
4.2.2 Aldurs- og lengdardreifing	23
4.2.3 Fæðuval bleikju í A-Friðmundarvatni	26
4.2.4 Um stærðartengsl rándýrs og bráðar	34
4.2.5 Dreifing bleikju í A-Friðmundarvatni eftir dýpi ...	34
5 UMRÆÐA UM NIÐURSTÖÐUR	37
5.1 Inngangur	37
5.2 Um vaxtareinkenni bleikjunnar	37
5.3 Samkeppni um fæðu	38
5.4 Fæðuval í hnotskurn	40
HEIMILDASKRÁ	42
ENGLISH SUMMARY	45

TÖFLUSKRÁ

	Bls.
1 Prístikla. Veiddir fiskar og fjöldi athugaðra maga	15
2 Aldurs- og lengdardreifing bleikju í Prístiklu	17
3 Prístikla. Hornsílarannsóknir	19
4 A-Friðmundarvatn. Veiðarnar 1975	23
5 Lengdardreifing bleikju í A-Friðmundarvatni	24
6 A-Friðmundarvatn. Aldur og vöxtur bleikju	25
7 A-Friðmundarvatn. Veiddir fiskar og fjöldi athugaðra maga	26
8 Aðalfæða bleikju úr 3 vötnum	41
9 Magafylli bleikju úr 3 vötnum	41

MYNDASKRÁ

1 Netalagnir í Prístiklu	14
2 Fæðuval bleikju í Prístiklu og hlutdeild helstu fæudýra á hverjum tíma	16
3 Fæðuval hornsíla í Prístiklu og hlutdeild helstu fæudýra á mismunandi tímum sumars	18
4 Netalagnir í A-Friðmundarvatni	21
5 A-Friðmundarvatn og Prístikla. Lengdardreifing bleikju í hinum ýmsu netum og netaröðum	22
6 Lengdardreifing bleikju í A-Friðmundarvatni	26
7 A-Friðmundarvatn og Prístikla. Aldur og lengd bleikju (Vaxtarlínurit)	27
8 A-Friðmundarvatn. Fæðuval ólíkra lengdarflokka bleikju	28
9 Vægi tveggja helstu fæðutegunda hjá þrem stærðarflokkum bleikju í A-Friðmundarvatni	30
10 A-Friðmundarvatn. Hlutdeild tveggja helstu tegunda botnkrabba í fæðu bleikju af ólíkri stærð á mismunandi tímum	33
11 A-Friðmundarvatn 1977. Dreifing ólíkra lengdarflokka bleikju í mismunandi hæð í netum	35
12 Aldur og vöxtur bleikju í nokkrum vötnum	36
13 Lengd þráðflóa í A-Friðmundarvatni og í fæðu bleikju	39

1 INNGANGUR

Verkefni þetta var unnið fyrir Orkustofnun, en umsjón höfðu Hákon Aðalsteinsson, Orkustofnun, og Jón Kristjánsson, Veiðimálastofnun. Það er liður í forrannsóknnum sem fram fara vegna fyrirhugaðrar Blöndu-virkjunar og tengist rannsóknnum Hákonar Aðalsteinssonar (1978) á plöntu- og dýrasvifi og botndýrum í A-Friðmundarvatni og Þristiklu og rannsóknnum Jóns Kristjánssonar (1978) á bleikjustofni A-Friðmundarvatns. A-Friðmundarvatn er lítið og grunnt og lífauðugt eins og síðar kemur fram. Þristikla er stærra og dýpra og jafnframt snauðara.

Ef Blanda verður virkjuð í samræmi við tillögur frá 1975 (Frumáætlun samin af Verkfræðistofu Sig. Thoroddsen sf.) munu þessi tvö vötn og Gilsvatn að auki verða í vatnsfarvegi Blöndu. Gilsvatn er mjög áþekkt A-Friðmundarvatni líffræðilega. Áætlanir munu hins vegar síðar hafa verið endurskoðaðar hvað varðar rennsli Blöndu um Gilsvatn.

Rannsóknin spannaði tímabilið 17. júní til 28. september 1975. Kannað var fæðuval bleikju í vötnunum báðum, Þristiklu og A-Friðmundarvatni, og einnig var athugað fæðuval hornsíla í Þristiklu. Reynt var að bera þessi tvö ólíku vötn saman að svo miklu leyti sem það er raunhæft. Fæðuvalsrannsóknir eru liður í mati á núverandi ástandi bleikjustofnanna og tengiliður milli áður nefndra rannsókna Hákonar Aðalsteinssonar (1978) á plöntu- og smádýralífinu og mati Jóns Kristjánssonar (1978) á stofnstærð og ástandi fisksins.

Á árunum frá 1898 og fram yfir 1920 birti Bjarni Sæmundsson ýmislegt um rannsóknir á bleikju í skýrslum sínum um fiskirannsóknir, og er það helsta samandregið í riti hans "Fiskarnir" (1926). Árni Friðriksson (1939) tók upp þráðinn eftir hann í Þingvallavatni og greindi m.a. murtuna frá annarri bleikju. Lítið hafði hins vegar verið birt um skipulegar rannsóknir á fæðuvali fyrr en Hákon Aðalsteinsson (1976) kannaði bleikju og hornsíli í Mývatni. Áður hafði þjóðverjinn Karljósaf Lamby 1941 kannað vöxt bleikju í Mývatni, en flest sýni hans voru frá haustmánuðum. Jón Kristjánsson hefur um árabíl kannað silungsstofna í íslenskum vötnum, en margt af því er í óbirtum bréfskýrslum til viðkomandi Veiðifélaga (sjá Jón Kristjánsson 1973a og b, 1977 og 1978). Af öðrum rannsóknnum má nefna óbirt gögn Arnþórs

Garðarssonar um fæðu bleikju og hornsíla í Mývatni frá 1969, rannsóknir Arnþórs Garðarssonar og Árna Einarssonar (1978) og þeirra sömu auk Erlends Jónssonar (1979) á svæðisbundnu fæðuvali í Mývatni, Björn Björnsson (óbirt) rannsakaði vöxt og fæðu urriða og bleikju í Elliðavatni á árunum 1975-76.

Þakkarorð. Við samningu þessarar skýrslu naut ég góðra ráða og leiðsagnar einkum þriggja manna. Jón Kristjánsson var mér mjög innan handar við aldursgreiningu, Erling Ólafsson greindi ýmis skordýr o.fl., og Hákon Aðalsteinsson var óþreytandi ráðgjafi og leiðbeinandi. Þeim færi ég þakkir mínar.

2 VÖTNIN

Vötnin sem munu verða fyrir áhrifum ef Blanda verður virkjuð eru þrjú: Þristikla, A-Friðmundarvatn og Gilsvatn, en tvö þau fyrrnefndu eru viðfangsefni þessara rannsókna eins og áður segir. Áhrifin eru fyrst og fremst þau að jökulvatn Blöndu mun breyta þeim úr tærum stöðuvötnum í jökullituð straumvötn. Nýjustu tillögur gera reyndar ráð fyrir að Blöndu verði veitt fram hjá Gilsvatni, en engu að síður verður Gilsvatn fyrir áhrifum af þessum framkvæmdum.

Umhverfi vatnanna mótast af bungum og jökulöldum með dældum á milli. Í sumum dældanna eru stöðuvötn en öðrum mýrarflæmi og oft tjarnir. Bungurnar er upp úr rísa einkennast af mosapembugróðri (Hörður Kristinsson og Helgi Hallgrímsson 1977).

Auk þessarra þriggja vatna eru önnur vötn á þessum slóðum sem virkjunin mun ekki hafa áhrif á, svo sem V-Friðmundarvatn og Mjóavatn er líkjast A-Friðmundarvatni, og Galtaból sem svipar meir til Þristiklu.

2.1 Þristikla

Þristikla er umkringd háum ásum á flestar hliðar og hefur ekkert afrennsli nema með hægu streymi grunnvatns. Viðstaða vatnsins er um það bil 3 ár (Hákon Aðalsteinsson 1978). Þristikla er 362 ha að flatarmáli og mesta dýpi 17,5 m (Sigurjón Rist 1975). Vatnið er næringarsnautt og ætíð tært. Mari (*Myriophyllum alterniflorum*) er einkum á botni vatnsins í grunna rananum (2-3 m), sem gengur austur úr meginvatninu. Úti í dýpi Þristiklu er *Nitella flexilis* nokkuð útbreidd og mosa er þar einnig að finna í litlum mæli (Hákon Aðalsteinsson 1978).

2.2 A-Friðmundarvatn

A-Friðmundarvatn er grunnt vatn í allmikilli mýrar- og mosapembuflatneskju. Það er 236 ha að flatarmáli og mesta dýpi er aðeins 1,15 m (Sigurjón Rist 1975). Botngróður er þar mikill ásamt ríkulegum þörungaásætum. Botngróðurinn er nær eingöngu mari, sem einnig finnst í Þristiklu, og vex hann einn saman. Nærri landi ásendnum botni má líka finna þráðnykru (*Potamogeton filiformis*). Þekja marans í A-Friðmundarvatni er um það bil 30-40% (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Fiskilækur rennur úr A-Friðmundarvatni í Gilsvatn (mynd 4). Vatnsskipti eru um það bil 2,5 sinnum á ári.

3 FRAMKVÆMD RANNSÓKNAR

3.1 Veiðarnar

Sýnataka hófst með veiðum 17. júní 1975 eða strax og færð leyfði og lauk 29. september sama ár. Reynt var að veiða í báðum vötnunum á 2-4 vikna fresti allt tímabilið en lengstur tími milli netalagna mun þó hafa orðið 32 dagar í A-Friðmundarvatni og 42 dagar í Þrístiklu.

Notaðar voru tvenns konar netaraðir; önnur með sjö netum, sem höfðu hvert og eitt möskva af breytilegri stærð eða frá 11-75 mm (svokölluð blönduð net). Hin röðin var einnig gerð af sjö mismunandi netum með 12, 14, 16, 18, 22, 24 og 30 möskva á alin, m.ö.o. 22-52 mm möskva.

Þessi net voru yfirleitt lögð á tímanum frá 19-24 að kvöldi dags og tekin upp kl. 09-11 að morgni þess næsta, þ.e. lágu 10-14 tíma. Netin voru lögð mörg saman eða fá eftir hentugleikum hverju sinni (sjá myndir 1 og 4). Reynt var að leggja sem víðast í vötnunum og helst ekki lagt aftur á sama stað (sjá þó kafla 4.1). Blönduðu netin veiða fiska allt niður í 10 sm en hin netaröðin fiska niður í 20 sm.

Er netin voru tekin upp var þeim haldið aðskildum svo og aflað hvers nets. Var allur aflur skráður úr hverju neti og allir fiskar lengdarmældir. Voru þeir þá þegar flokkaðir í þrjá stærðarflokka; <20 sm, 20-30 sm og >30 sm. Úr hverjum stærðarflokki voru síðan tekin 25-30 sýni til aldurs- og fæðuvalsákvörðunar. Hver magi, frá vélinda að görn, var skorinn frá öðrum hlutum meltingarvegarins, merktur og varðveittur í 4% formalínupp-
lausn, sem í var blandað ögn af bóratí (hlutleysing). Kvarnir voru teknar úr mestum hluta aflans og varðveittar í þar til gerðum umslögum ásamt öðrum upplýsingum.

3.2 Aldursgreining

Kvarnir voru lesnar í xylóli (í svartri skál og áfallandi ljósi) og kvarnir A-Friðmundarvatnsbleikjunnar einnig langflestar slípaðar (á fínu steinbrýni) til að auðvelða erfiðan lestur. Áhringir í þessum kvörnum voru mjög ógreinilegir, einkum í eldri fiski, en auðlesnir í Þrístiklu-bleikjunni. Vegna þessara örðugleika voru kvarnir úr bleikju

A-Friðmundarvatns tvílesnar. Ástæðan fyrir þessum óskýrleika áhringanna í bleikju A-Friðmundarvatns mun að öllum líkindum vera sú að fiskurinn tekur út nær allan vöxt sinn á fyrstu 5-6 árunum, en að því búnu vex hann afar hægt og áhringir verða að sama skapi lítilfjörlegri.

3.3 Fæðurannsóknir

Fæðan í mögunum var sundurgreind og flokkuð eftir fæðutegundum eða hópum. Allar mýlirfur fóru í einn og sama flokk, allir botnkrabbar í annan, o.s.frv. Hver flokkur fyrir sig var mældur í mæliglasi með því að lesa af það rúmmál vatns er fæðan ruddi frá sér. Til að kanna stærðarháð fæðuval bleikjunnar á mismunandi tímum var helsta fæðuflokknum (botnkröbbum) úr bleikjumögunum steipt saman í eitt sýni úr hverjum lengdarflokki, en hlutsýni síðar tekin til að kanna stærð og tegundir þessa helsta fæðuflokks. Nákvæm mæling á stærð krabbana var gerð undir smásjá.

Hlutdeild fæðudýranna var metin í hverjum fiski fyrir sig, þannig að hver fæðutegund var mæld sem ákveðinn hundraðshluti af allri fæðunni í maganum. Þær upplýsingar sem fram koma í línuritum hér lýsa fæðuöflunarmynstri bleikjunnar í heild og vali hennar milli þeirra fæðutegunda er standa henni til boða. Því er ekki um það að ræða að tölurnar túlki heildarmikilvægi hverrar fæðutegundar fyrir bleikjustofninn. Til að fá þær upplýsingar hefði þurft að safna saman í eitt sýni fæðu fiska í úrtaki sem samsvarar stærðardreifingu innan stofnsins og mæla magn hverrar fæðutegundar í heildarfæðunni.

Fæðumynstur bleikjunnar var fundið með því að steypa saman þeim fiskum er höfðu sama vægi fyrir hverja fæðutegund um sig (10/10, 9/10, 7/10 o.s.frv). Síðan var reiknað saman vægið og fjöldi fiska. Þurfti þannig 10 fiska með 1/10 hlutdeild fæðutegundar til að veða jafnþungt og einn með 10/10 hlutdeild sömu fæðutegundar. Með þessum hætti kemur magn fæðunnar því ekki til mats heldur aðeins % hlutdeild, eins og áður gat. Þeim fiskum er höfðu mjög lítið af tiltekinni fæðu í maganum er sleppt í þessum útreikningum en fengu + í viðkomandi dálk í fæðuöflu.

3.4 Hornsílaveiðar

Við fyrstu athugun sýna úr Þrístiklu kom í ljós að hornsíli eru nær eina fæða bleikjunnar þar. Vaknaði þá forvitni að vita hver væri fæða hornsíllanna.

Hornsíli voru annars vegar veidd í fötu við ströndina og hins vegar hirt úr bleikjumögum, ef þau voru sémilega heilleg. Hornsílin úr bleikjumögum hafa líklega flest átt uppruna sinn og heimkynni í austurhluta vatnsins því flestar bleikjurnar er veiddust í vatninu fengust þar. Við athugun aflans þann 16. ágúst var ekki greint á milli afla úr austur- og vesturhluta og þar af leiðandi ekki vitað með vissu úr hvorum hluta vatnsins hvert hornsíli er ættað.

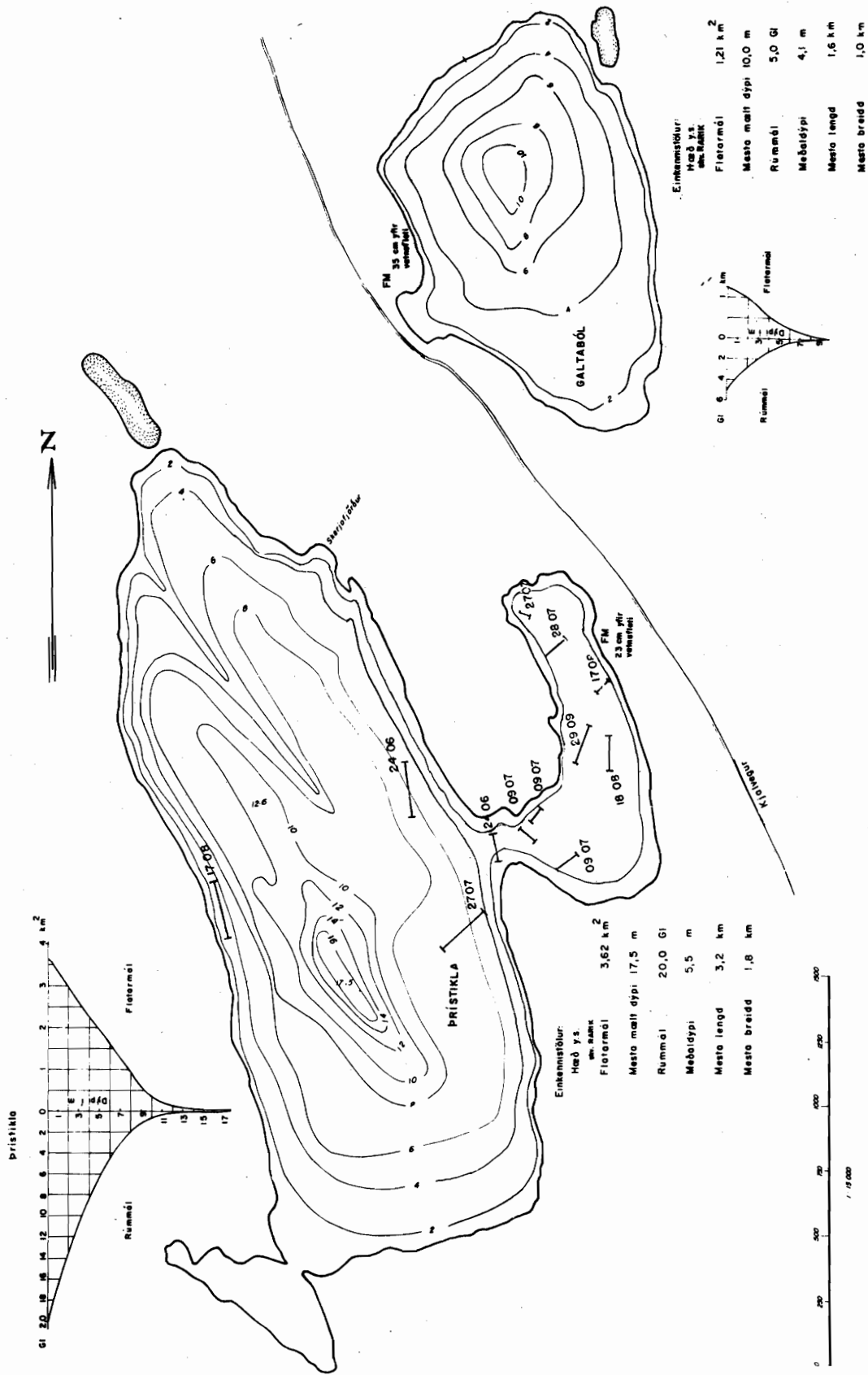
3.5 Fædurannsóknir hjá hornsílum

Þessar athuganir fóru fram með svipuðum hætti og hjá bleikjunni. Vegna stærðarmunar varð þó framkvæmdin svolítið önnur. Magar hornsíllanna voru numdir brott eins og hjá bleikjunni og opnaðir. Þeir voru yfirleitt mjög smáir og innihaldið, ef um það var að ræða, komst oftast fyrir á hnífsoddi. Var það skafið burtu úr mögunum og athugað undir víðsjá og/eða smásjá. Oftar en ekki var öllu innihaldi maganna safnað í eitt sýni fyrir hvern hóp og hlutdeild hverrar tegundar metin. Ekki var unnt að koma við rúmmálsmælingum hér vegna þess hve um lítið magn hverrar tegundar var að ræða. Var því um gróft mat eða áætlun að ræða, enda sýnin ekki mörg og könnunin átti aðeins að gefa grófa mynd af fæðuvalinu. Í einu tilfelli var hlutdeild tegundanna metin hjá hverju hornsíli fyrir sig og heildar-niðurstaða dregin saman úr því mati.

PRÍSTIKLA OG GALTABÓL
á
AUFKÜLUHEIDI

ORKUSTOFNUN
Vannamálningar

Matt af Vainnsmálningum með bergmálsmáli í ágúst 1958



MYND 1 Netalagnir í Prístiklu

4 NIÐURSTÖÐUR

4.1 Þrístikla

4.1.1 Veiðin

Alls veiddust 273 bleikjur í Þrístiklu (tafla 1), en urriði fannst þar ekki. Aflinn var mun minni en í A-Friðmundarvatni. Meðalafli í blönduðu netin var 5,39 fiskar í hvert net, en í hinum netunum 2,96 fiskar í hvert net, (kafla 3.1). Mynd 1 sýnir hvar lagt var og sést þar að langoftast er lagt í mynni austurhluta og í austurhluta, enda var afli ívið betri þar. Mynnið var einnig valið með tilliti til hugsanlegra ferða bleikjunnar milli austur- og vesturhluta vatnsins.

TAFLA 1

Þrístikla. Veiddir fiskar og fjöldi athugaðra maga

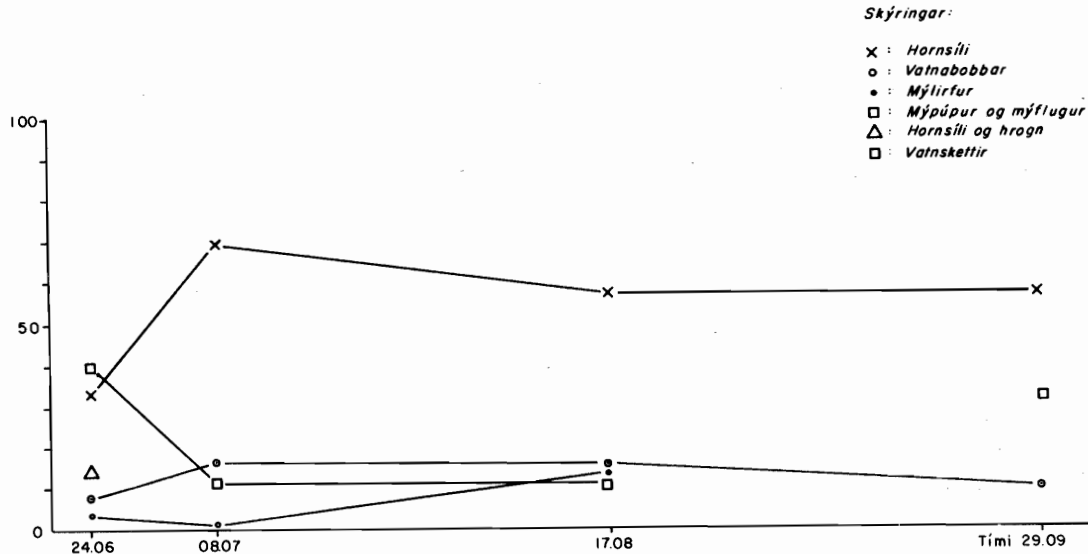
Dags.1975	Nr.	Fj. veiddra og lengdarmældra	Fjöldi athugaðra	Fjöldi tómrá maga	Tómir magar %
24.06.	135-186	52	52	0	0
09.07.	187-236	50	50	8	16
09.07.	fengu ekki nr.	13	13	0	0
27. og 28.07.	330-394	65	65	14	21,8
17.08.	395-423	28	28	11	39,3
18.08.	424-466	42	42	12	28,6
29.09.	844-866	23	23	8	34,8
	Alls	273	273	70	Mt. 25,6%

4.1.2 Aldurs- og lengdardreifing

Tafla 2 og mynd 7 sýna niðurstöður aldursgreiningar og lengdardreifingu í Þrístiklu. Alls voru aldursgreindir 189 fiskar af 273 veiddum, eða 69%. Kvarnir voru skýrar og auðlesnar. Elsti fiskur taldist 13 ára. Bleikjan lengdist um tæpa 5 sm á ári fyrstu árin en eftir 7 ára aldur hægir á vexti og nemur hann nálægt 3 sm árlega.

4.1.3 Fæðuval bleikju í Þrístiklu

Hér var bleikjunni ekki skipt í stærðarflokka vegna þess hve aflí var miklu tregari en í A-Friðmundarvatni. Mynd 2 sýnir hlutdeild helstu fæðudýra og breytingar þar á yfir sumarið.



HÓ/ÓD '79.06.06. B-338 B-86 F.18495

MYND 2 Fæðuval bleikju í Þrístiklu og hlutdeild helstu fæðudýra á hverjum tíma

Þann 24. júní voru mýpúpur og mýflugur stærsti þátturinn í fæðu bleikjunnar, enda var mýið sem óðast að fljúgja um þessar mundir. Hornsíli komu næst mýinu með tæp 35% vægi á móti 40% mýpúpa og mýlirfa. Hornsílahrogn vógu 15% þennan dag og séu þau talin með hornsílunum vógu hornsíli og afurðir þeirra þyngst allra þátta. Hrogn komu ekki fyrir aftur í fæðu bleikjunnar (stundum hafði bleikjan gleypst allt búið, með öllu sem í því var, nema e.t.v. hænginn, sem hefur þá átt uggum sínum fjör að launa). Vatnabobbar (*Lymnaea*) voru þennan sama dag um 8% og voru við allar aðrar athuganir um sumarið milli 10 og 20% og við síðustu athugun 10%. Mýlirfur voru 4% 24. júní, komust upp í 15% 17. ágúst en hurfu síðan úr fæðu bleikjunnar. Frá og með athugunum í júlí vógu hornsíli langþyngst. 8. júlí náðu þau 70% en voru tæp 60% bæði 17. ágúst og 29. september. Þennan síðastnefnda dag voru vatnskettir næstveigamesti þátturinn, rúm 30%, og komu þá fyrir í 11 fiskum af 22 og voru verulegur hluti fæðunnar eða eina fæðutegund í 6 þessarra 11 fiska. Allir veiddust þessir fiskar innarlega í austurhluta Þrístiklu þar sem grunnt er. Ekki eru líkur til að vatnskettir geti verið svo veigamikill þáttur í fæðu bleikjunnar út í djúpi meginvatnsins.

TAFLA 2

Aldurs- og lengðardreifing bleikja í Þrístiklu

L	73	72	71	70	69	68	67	66	65	64	63	62	Klakár, aldur í vetrum
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
10	3												
11	7	1											
12	9	1											
13	6	1											
14	2	3											
15			4										
16		1	1										
17		2	1	1									
18		2	1										
19			2		2								
20			2	1									
21			4	1	2	2							
22		1	2	5	1								
23			1	1	1		1						
24			1	3	1	1							
25			2	2	5	3							
26			1	2	1	2							
27				1	2	4	2	1					
28				1	1	2		1	1				
29						3	1			1			
30					1	3		2					
31					2	3		1					
32						1	1		1				
33						1		2		1	1		
34						2	1	3	1	1	1		
35						5	1	2	2	4			
36						1		3		1	1		
37					2			1		2			
38							2			1	1		
39							1		1				
40						1				2			
41						1						1	
42													
43													
44										1			
45										1		1	
46											1		
n	27	12	22	18	21	35	10	16	6	15	6	1	Alls 189
\bar{L}	11,9	15,5	20,0	23,3	26,1	30,1	32,2	33,1	33,8	37,0	38,0	46,0	
SD	1,1	3,1	3,5	2,7	5,0	4,8	5,5	3,0	3,7	4,1	4,9		

L : lengd í sm

SD : staðalfrávik

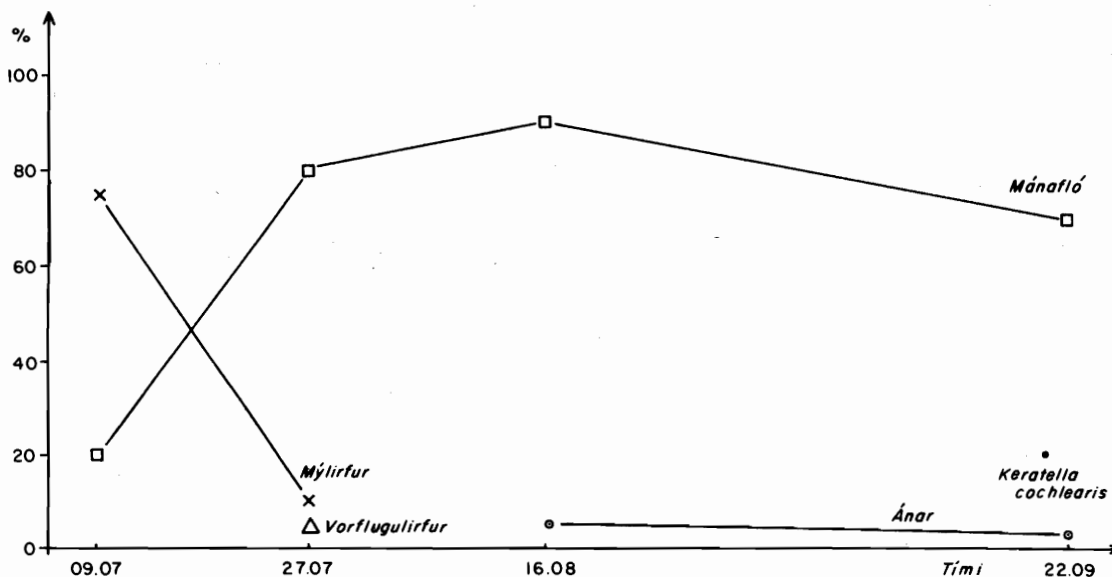
 \bar{L} : meðallengd

Heildarmikilvægi hornsíla í fæðu bleikja 2 ára og eldri í Þrístiklu var sennilega hvað magn snertir allmiklu meira en þessi 70%, sem mynd 2 sýnir. Er það einkum vegna þess að stórar bleikjur voru oft troðnar af hornsílum eingöngu en fengu samt sem áður sama vægi í talnameðferðinni og sú litla bleikja er fyllti maga sinn með einu síli eða tveim. (Í A-Friðmundarvatni var miklu síður um slíkan skekkjuvald að ræða, einkum vegna þess að bleikjan þar var miklu jafnari að stærð).

Frá og með athugun 8. júlí var fæðuvalið svipað, eða u.þ.b. 90% hornsíli og vatnabobbar. Sennilega er svo einnig að vetri til, en hálfgerð "neyðarbrauð", því þegar mýlirfur, mýpúpur og mýflugur gefast minnkar ásóknin í hornsílin. Að öllum líkindum umturnast fæðuvalið í maí-júní, um það bil sem mýið fer að fljúga, en síðan hefst aftur tími hornsíllanna.

4.1.4 Fæða hornsíla í Þrístiklu

Fyrstu sýnin voru frá 9. júlí '75, en þau síðustu frá 29. september (mynd 3). Þótt þessi gögn séu hvergi fullnægjandi má þó ljóst vera að smávaxin krabbaðýr, einkum mánafló (*Alona affinis*), voru uppistaða í fæðu hornsíla yfir sumarið. Hinn 9. júlí voru mýlirfur þó í miklum meirihluta, en þær viku fyrir mánaflónni, líklega um leið og sú tegund hóf blómaskeið um og eftir miðjan júlí.



HÓ/ÓD '79.06.06. B-338 B-86 F.18497

MYND 3 Fæðuval hornsíla í Þrístiklu og hlutdeild helstu fæðudýra á mismunandi tímum sumars

Við athugun kom í ljós verulegur munur á þeim hornsílum er voru í bleikjumögum og þeim er veidd voru í fötur við ströndina (tafla 3). Veiddu hornsílin voru að jafnaði stærri og undantekningarlaust með bandorma og flest títuð þess vegna.

TAFLA 3

Þrístikla. Hornsílarannsóknir

Dags. 1975	Uppruni	Fjöldi athugaðra	Fjöldi tómra maga	Tómir margar %
09.07.	Úr bleikjumögum	15	0	0
27.07.	Veidd (í fötur)við strönd	20	14	70
27.og28.07.	Úr bleikjumögum	16	2	12,5
16.08.	Veidd við strönd	20	3	15
17.og18.08.	Úr bleikjumögum	15	0	0
29.09.	Úr bleikjumögum	9	1	11,1
		95	21	22

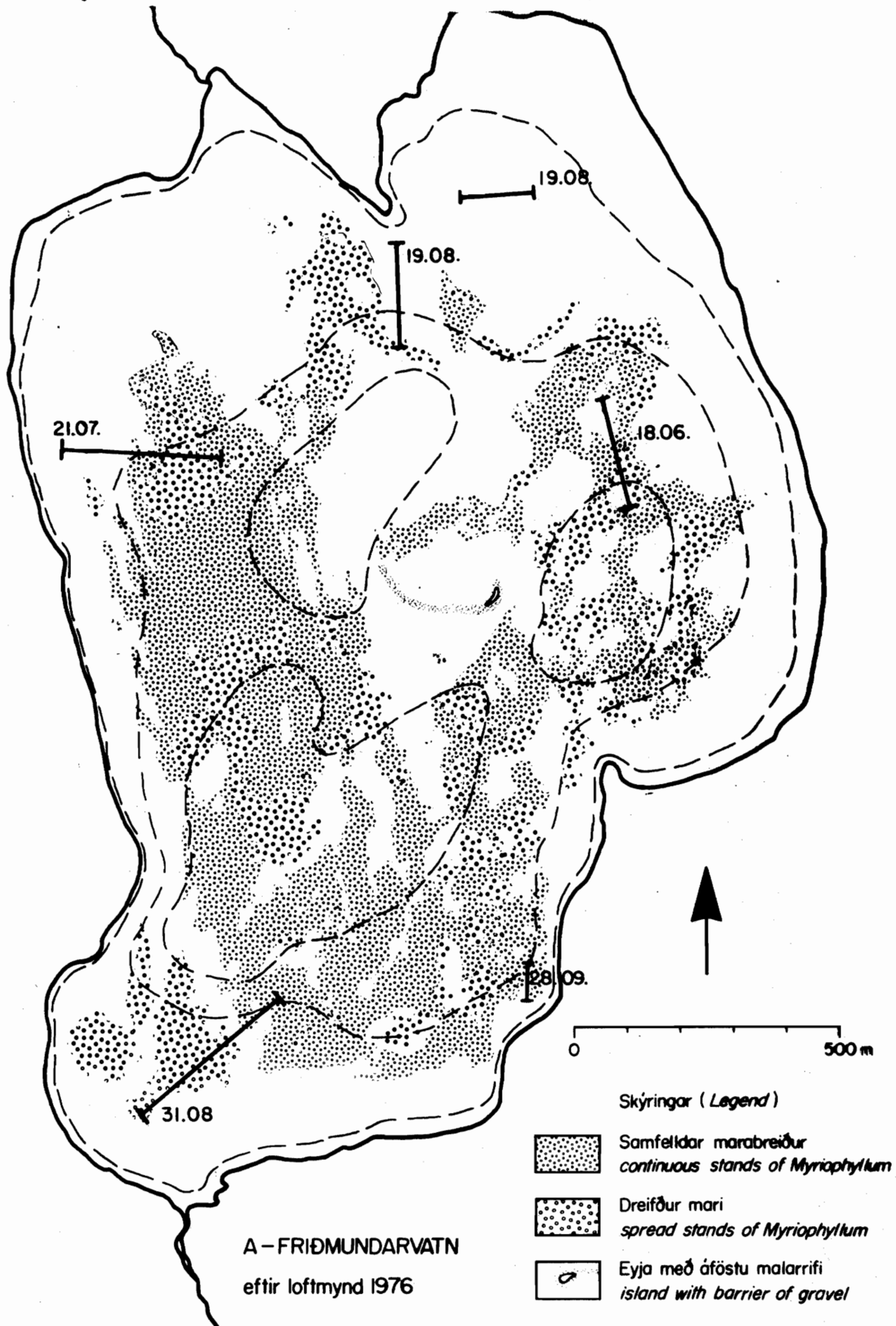
Þann 27. júlí 1975 voru 20 hornsíli veidd og voru 14 þeirra með tóman maga; í einu voru krabbar (*Alona affinis*) en í 5 var sáralítið og ógreinanlegt. 16. ágúst '75 voru einnig veidd hornsíli, 20 að tölu og voru aðeins þrjú með tóma maga. Öll voru þau hins vegar hlaðin bandormum. Þau hornsíli sem úr bleikjumögum komu voru nær öll án bandorma. Þau hornsíli er könnuð voru úr bleikjumögum 9. júlí '75 voru 15 alls, en þar af aðeins þrjú með bandorma. Hornsílin úr bleikjumögum voru yfirleitt smá, eða frá 2-5 cm að lengd, en þau er veiddust í fötturnar frá 4-7 cm. Voru þau síðarnefndu mjög gæf og hafa þau vafalítið verið illa haldin af bandormum.

Þann 16. ágúst voru hornsíli veidd í fötur í fjöru austurhlutans og 17.-18. ágúst fengust þau úr bleikjumögum. Fæðuval þessarra hornsílahópa var gerólikt. Hornsílin úr fjörunni (16.ágúst) höfðu aðallega étið mánafló en hornsílin úr bleikjumögum ívið meira af ranafló (*Bosmina c. obtusirostris*). Ranaflóin er sennilega nálægt hámarki um miðjan ágúst. Hún er algeng í vesturhluta, en sjaldgæf í austurhluta (Hákon Aðalsteinsson 1978). Því þykir líklegt að verulegur hluti hornsíllanna þessa tvo daga (17.-18. ágúst) hafi komið úr bleikjum veiddum í vesturhluta, en einmitt þá var mikið veitt í þeim hluta vatnsins. Stærstu bleikjurnar sem höfðu magafylli hornsíla höfðu innbyrt mörg hornsíli. Flest voru talin 11 hornsíli úr einum bleikjumaga. Þessi 15 hornsíli frá 17.-18. ágúst gætu því hafa verið úr 3-5 bleikjum eða jafnvel færri, öllum úr sama neti.

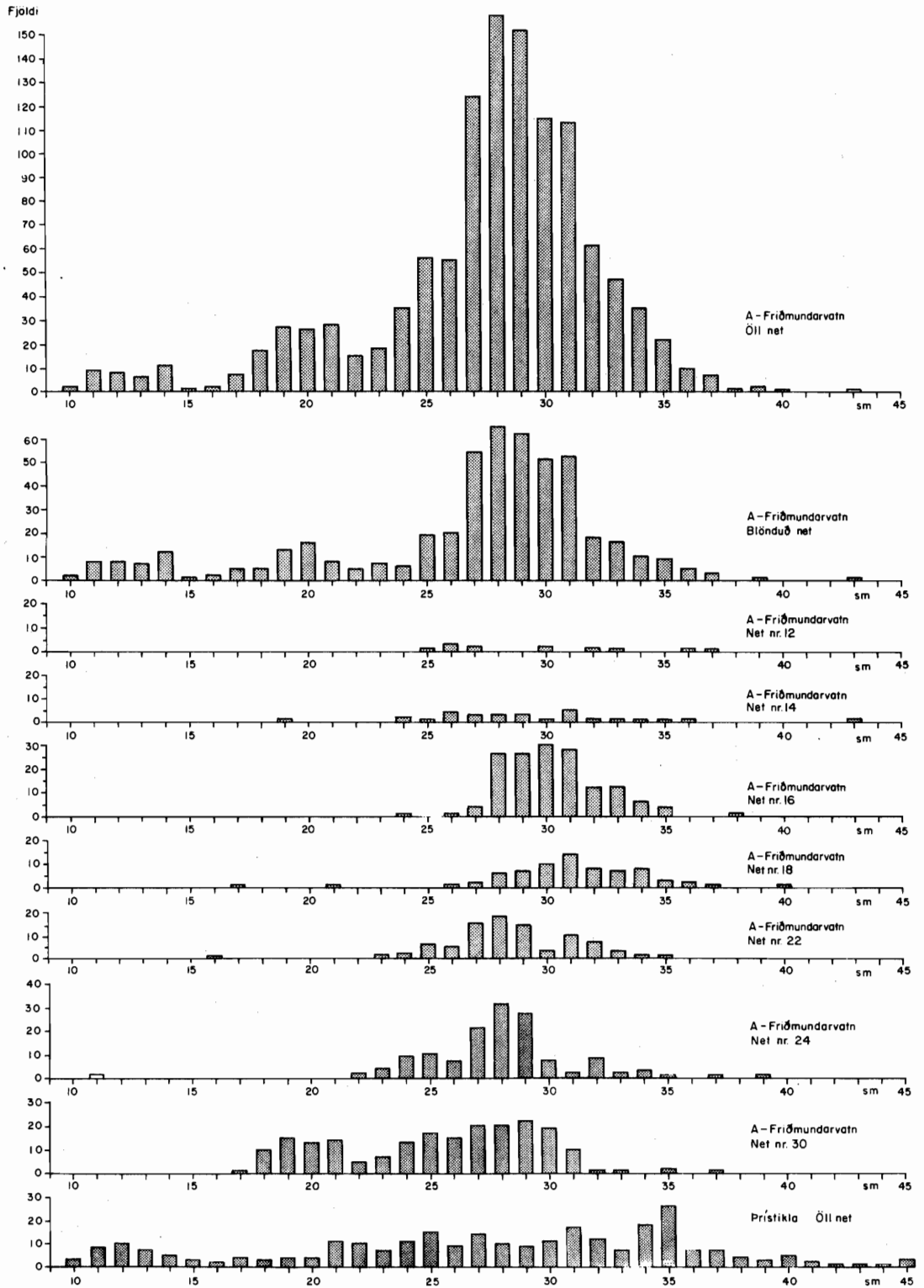
Ágúst-upplýsingarnar á mynd 3 eru úr hornsílum veiddum í austurhluta, og sýnir myndin því fyrst og fremst fæðuval hornsíla í austurhluta.

Síðustu athuganir voru byggðar á hornsílum úr bleikjumögum frá 29. september úr austurhluta. Þá fór að bera á þyrildýrategund einni (*Keratella cochlearis*, u.p.b. 0,1 mm að lengd) í fæðunni, enda má búast við að blómaskeið mánaflóar og annarra krabbadýra hafi verið liðið (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Auk þeirra tegunda er fram koma á línuritinu um fæðuval hornsíla (mynd 3) fundust eftirfarandi plöntur og dýr í litlum mæli: Brunnklukka *Agabus (bipustulatus) solieri*, vatnaflárnar *Chydorus sphaericus*, *Acroperus harpae* og *Eurycercus lamellatus*, árfætlurnar *Cyclops* spp. og Harpacticoida, íglur, vatnabobbi, mýpúpur, skelkrabbar (Ostracoda) og grænþörungur.



MYND 4 Netalagnir í A-Friðmundarvatni



F-16269

MYND 5 A-Friðmundarvatn og Þrístikla. Lengdardreifing bleikju í hinum ýmsu netum og netaröðum

4.2 Austara-Friðmundarvatn

4.2.1 Veiðin

Alls veiddust 1178 bleikjur í vatninu. Meðalveiði yfir nótt var 23,9 bleikjur í hvert blandað net og 23,4 í hvert net í hinni röðinni (kafli 3.1). Í síðasttöldu netaröðinni voru tvö net, sem veiddu sáralítið (mynd 5, tafla 4 og 5), og dregur það úr hlutfallslegri veiðni hennar samanborið við blönduðu netin. Netalögnunum var dreift sem næst um allt vatnið (mynd 4).

TAFLA 4

A-Friðmundarvatn, veiðarnar 1975

Veiði- dagur	Veiði- staður	Tímar neta í vatni	Fjöldi fiska í netum nr.														Σ
			12	14	16	18	22	24	30	Bl. 1	Bl. 2	Bl. 3	Bl. 4	Bl. 5	Bl. 6	Bl. 7	
18.06.	Sv.1	14 1/2					15	21	30	15	14						95
19.06.	Sv.1	14 1/2	1	4	24	10											39
21.07.	Sv.2	11	6	17	29	21	19	29	45	21	24	20	27				258
19.08.	NA hl.	14 1/2	2	4	23	13	27	32	44	26	19	28	26	21	21	29	315
31.08.	SV hl.	12	3	3	35	28	30	55	87	23	23	22	24	37	31	27	428
28.09.	NA hl.	16								23	20						43
Σ 1178																	

Auk bleikju veiddust 13 urriðar en þeim verða ekki gerð nánari skil hér. Eitt hornsíli kom í netin.

4.2.2 Aldurs- og lengdardreifing

Mynd 5 sýnir lengdardreifingu bleikja í heild og í hin einstöku net. Allgott samræmi er milli lengdardreifingar allra neta annars vegar og blönduðu netanna hins vegar og má því ætla að veiðni netaraðanna tveggja sé svipuð og gefi nokkuð rétta mynd af lengdardreifingu bleikjustofnsins í heild. Á mynd 6 kemur fram að ekki var nema hluti veiddra fiska aldursgreindur eða 255 af 1178, þ.e. 21,7%. Kvarnir voru mjög torlesnar og aldursgreining því óviss. Af 255 kvörnum voru 160 (63%) taldar öruggar einkum úr ungum fiskum. Á 75 (29%) var óvissa um ± 1 og á 20 (8%) var óvissa um ± 2 ár.

TAFLA 5

Lengdardreifing bleikju í A-Friðmundarvatni

Lengd (sm)	Fjöldi veiddra bleikja		
	Alls	Þar af í bl. net	% í bl.
- 10 (9-10)	2	2	100
- 11	9	8	88,9
- 12	8	8	100
- 13	6	7	85,7
- 14	11	12	91,7
- 15	1	1	100
- 16	2	2	100
- 17	7	5	71,4
- 18	17	5	29,4
- 19	27	13	48,1
- 20	26	16	61,5
- 21	28	8	28,6
- 22	15	5	33,3
- 23	18	7	38,8
- 24	35	6	17,1
- 25	56	19	33,9
- 26	55	20	36,4
- 27	124	54	43,5
- 28	158	65	41,1
- 29	152	62	40,8
- 30	115	51	44,3
- 31	113	52	46,0
- 32	61	18	29,5
- 33	47	16	34,0
- 34	35	10	28,6
- 35	22	9	40,9
- 36	10	5	50
- 37	7	3	42,8
- 38	1		0
- 39	2	1	50
- 40	1		0
- 41			
- 42			
- 43	1	1	100
- 44			
- 45			

TAFLA 6

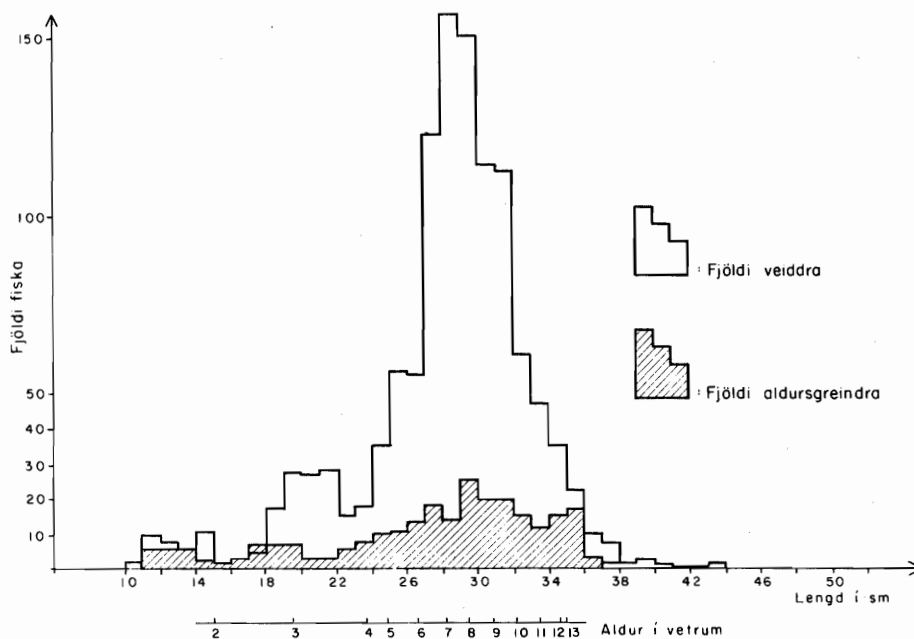
A-Friðmundarvatn - aldur og vöxtur bleikju

L	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	aldur
10																	
11	5																
12	5																
13	4	1															
14		2															
15																	
16	1	1															
17	3	1															
18	5	1															
19	4	2															
20		2															
21			1	1													
22		3	2														
23			5	2													
24			4	1	3	1											
25				1	8		1										
26				1	8	2	1										
27					8	4	6										
28					3	4	5	1									
29					1	2	15	6		1							
30						3	5	7	3		1						
31							6	5	5	1	2						
32					1	1	1	3	5	2		1					
33							1	4	2	2		1	1				
34							2	1	1	4	3	2	1				1
35									3	3	3	3	4	1			
36											7		3				
37												1			2		2
38																	1
39												1					
40																	1
41																	
42																	
43																	
44																	
Alls	27	13	12	6	32	17	43	27	19	13	16	9	9	1	2	5	
\bar{L}	14,8	18,2	23,0	23,7	26,3	28,0	29,2	30,7	32,1	33,2	34,4	34,8	35,0	35,0	37,0	37,2	
SD	3,2	3,2	1,0	1,8	1,6	1,9	1,9	1,6	1,7	1,8	2,0	2,1	1,0			2,2	

L : lengd í sm

SD : staðalfrávik

\bar{L} : meðallengd



HÓLÓÐ '79 06 06 B-338 B-86 F.18490

MYND 6 Lengdardreifing bleikju í A-Friðmundarvatni

Á töflu 6 og mynd 7 kemur fram að fiskurinn lengdist u.þ.b. 4 sm á ári fyrst en síðan dró úr hraða vaxtar og var hann u.þ.b. einn og hálfur sentimetri á ári við 7 og 8 ára aldur og hægðist enn frekar úr því.

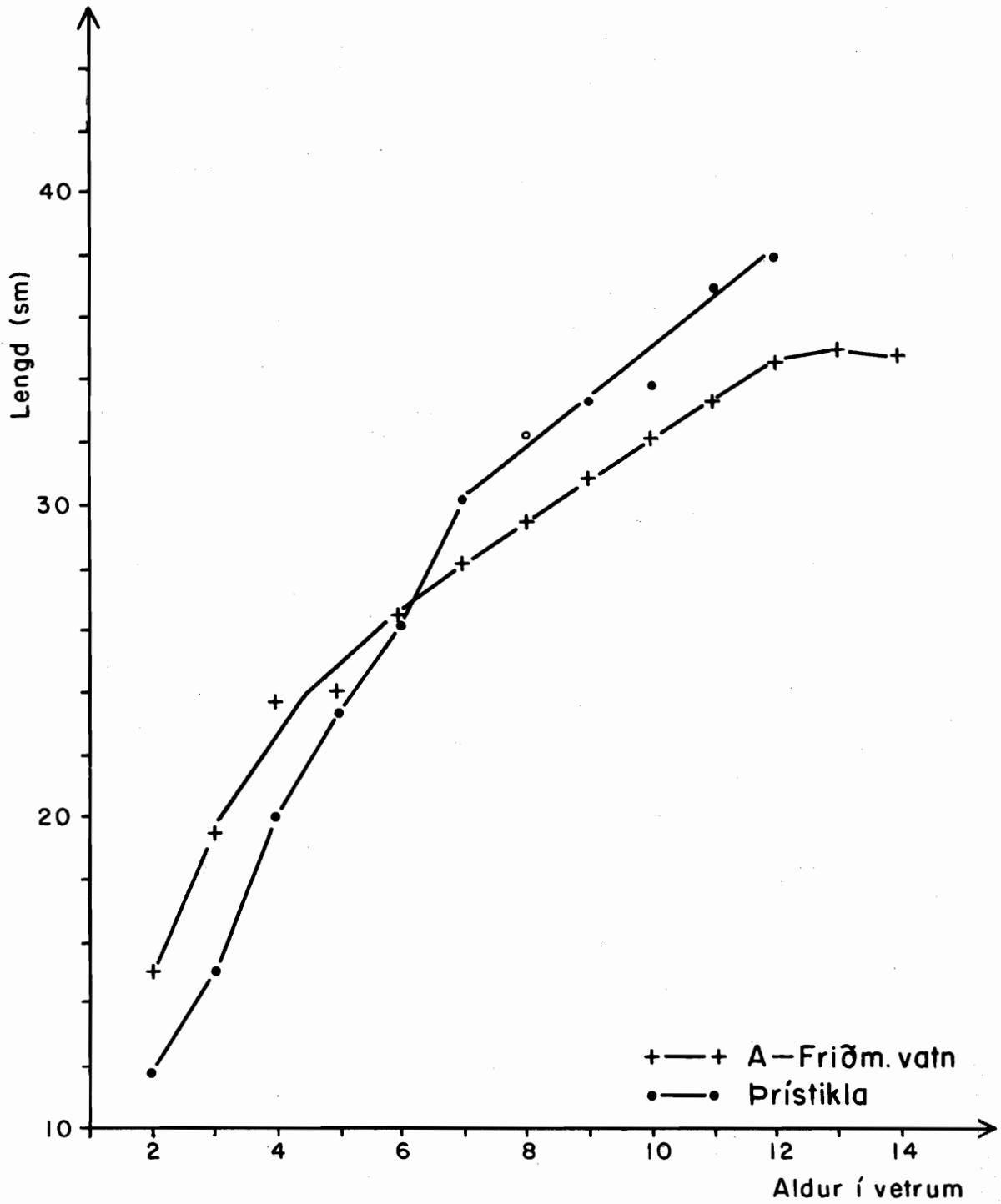
4.2.3 Fæðuval bleikju í A-Friðmundarvatni

Rannsóknartímabilið nær yfir þrjá og hálfan mánuð, eða frá 17.06. til 28.09.'75. Fæðuval bleikjunnar breytist mjög á þessum tíma svo og magn fæðunnar í mögum hennar. Breytileiki er líka allnokkur milli stærðarflokka (myndir 8, 9 og 10).

TAFLA 7

A-Friðmundarvatn. Veiddir fiskar og fjöldi athugaðra maga

Dags. 1975	nr.	Fj.veiddra og lengdarmældra	Fjöldi athugaðra	Fjöldi tómrar maga	Tómir magar %
18.06.	1-134	134	99	0	0
21.07.	237-329	258	90	2	2,2
19.08.	467-560	315	90	18	20
31.08.	561-656	428	94	20	21,3
28.09.	801-843	43	43	17	39,5
		Alls 1178	416	57	Mt. 13,7%
A-Frmv. + Þríst.		Alls 1451	689	127	Mt. 18,4%

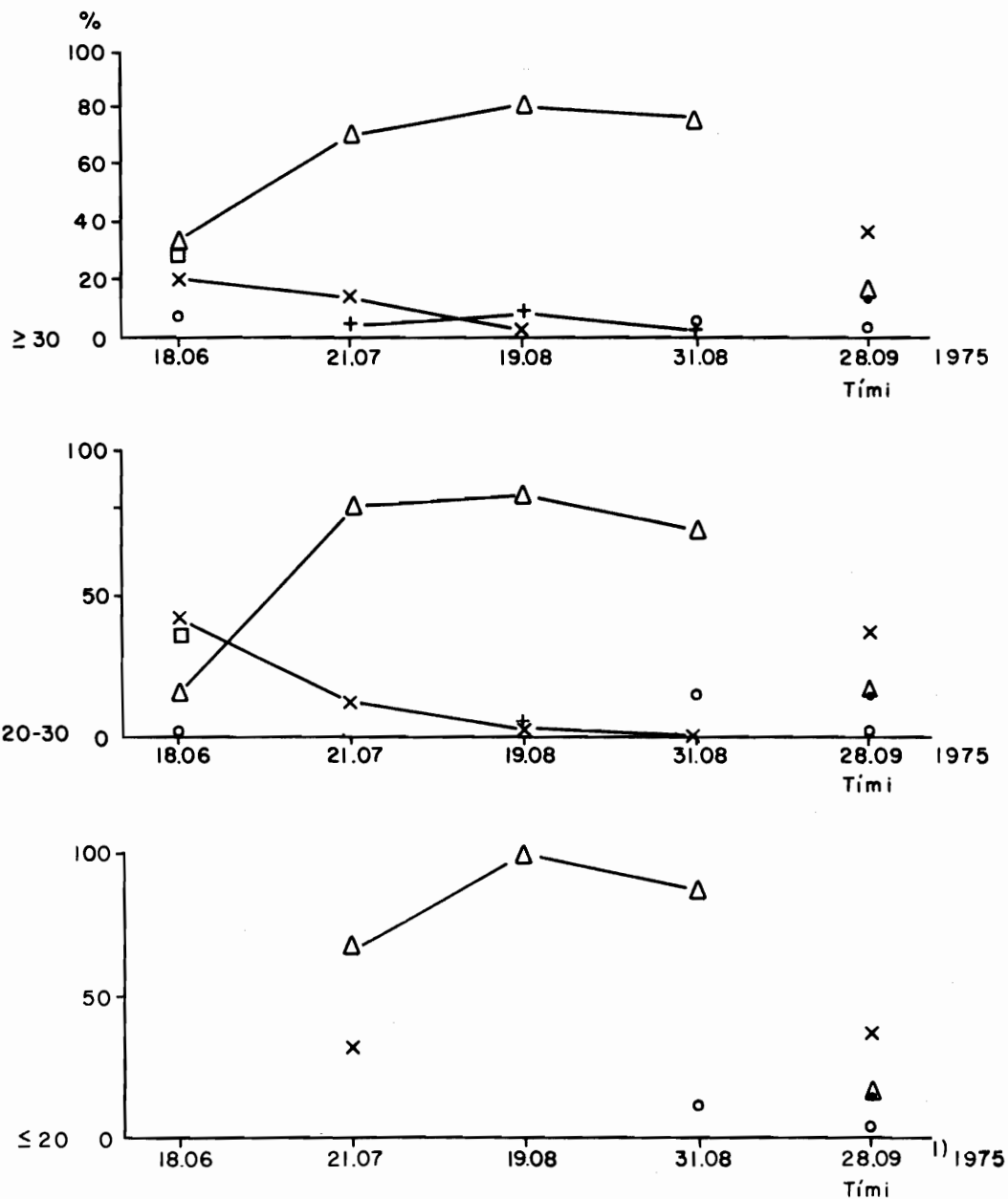


HÓ/ÓD '79.06.06. B-338 B-86 F.18494

MYND 7 A-Friðmundarvatn og Þrístikla. Aldur og lengd bleikju (vaxtarlínurit)

A-Friðmundarvatn

Fæðuval ólíkra lengdarflokka bleikju sumarið 1975



1) sjá skýringar í texta

- X : Mýlirfur
- : Mýpúpur og flugur
- Δ : Botnkrabbar
- : Vatnabobbar
- + : Skötuormur
- : Storpungur (*Nostoc*)

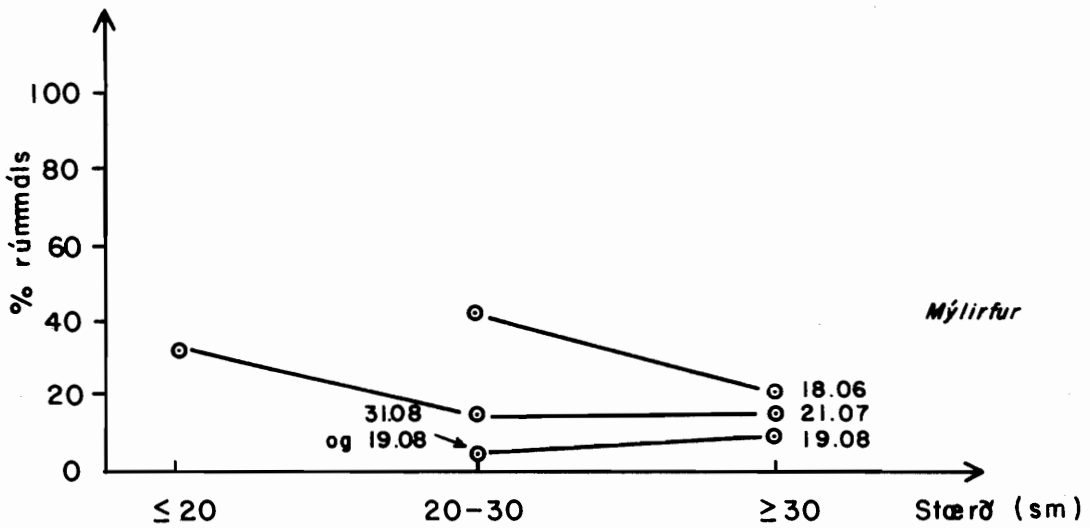
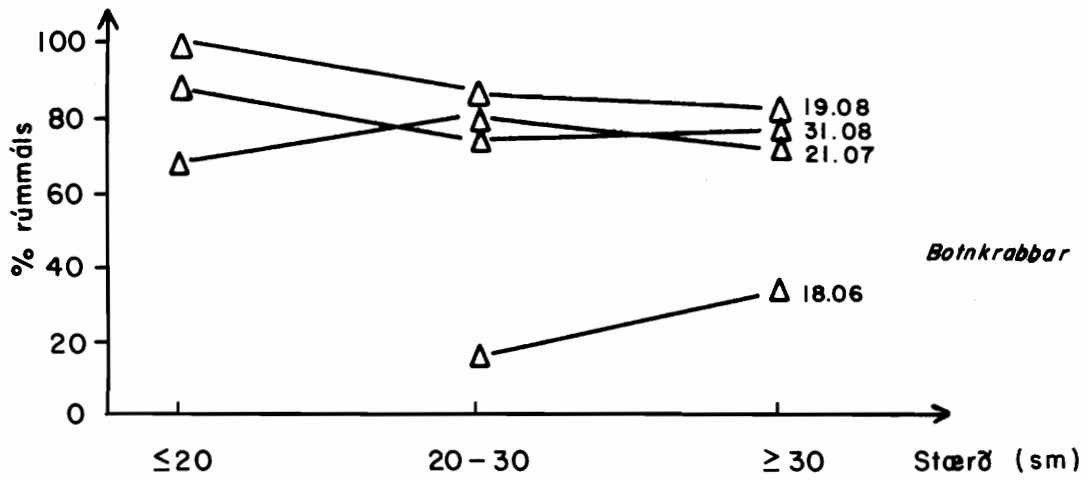
HÓ/ÓD '79.06.06. B-338 B-86 F.18492

Ekki verður þó sagt að fjölbreytni sé mikil í fæðuvalinu á hverjum tíma. Tiltölulega fáar tegundir (hópar) koma fyrir, þótt yfir allt tímabilið sé litið og enn færri tegundir veða þar þungt.

Þann 18. júní (þ.e. fyrst á tímabilinu) vógu mýlirfur, mýpúpur og mýflugur allþungt (mynd 8) og þungst alls í stærðarflokki 20-30 sm (þennan dag veiddust aðeins 3 bleikjur minni en 20 sm og ekki þótti fært að byggja á svo fáum fiskum). Botnkrabbar höfðu mesta hlutdeild í fæðu bleikja stærri en 30 sm allt til loka ágústmánaðar. Greinilegt var að hlutur mýlirfa minnkaði mjög er á leið júní og var orðinn lítill hinn 21. júlí er næsta könnun fór fram og mýpúpur og mýflugur komu vart fyrir. Er það að vonum því framboð þeirra minnkaði mjög er líða tók á sumarið enda mýið mestanpart flogið (Hákon Aðalsteinsson 1978).

21. júlí höfðu botnkrabbar mest vægi hjá öllum stærðarflokkunum þrem og hélst það svo allt til ágústloka er síðasta fullnægjandi könnunin fór fram. Ekki kom verulegur munur fram milli stærðarflokkanna í vægi. Þó varð hlutdeild botnkrabbanna mest hjá minnsta stærðarflokknum og náði 100% 19. ágúst, en minnst hjá þeim stærsta og nær mest 80%, einnig 19. ágúst.

Stærstu bleikjurnar virtust hins vegar halda lengur tryggð við mýlirfurnar þó framboð þeirra hafi mjög minnkað (Hákon Aðalsteinsson 1978). Þann 31. ágúst hafði orðið lítil breyting, en þó má merkja hjá öllum stærðarflokkum að vægi botnkrabbanna minnkaði, sennilega vegna minna framboðs. Má ráða það af því að nú birtust vatnabobbar aftur í fæðu þeirra (mynd 8), en þeir höfðu fundist í fæðunni í júní og síðan horfið, þrátt fyrir að ekki verði séð að þeim fækki yfir sumarið (Hákon Aðalsteinsson 1978). Teljast þeir því til þeirra tegunda sem eru neðarlega á vinsældalista yfir fæðutegundir (sbr. Hákon Aðalsteinsson 1976). Um leið og eftirsóttar tegundir verða vandfundnar eykst vægi hinna. Framboð þeirra ræður því ekki mikilvægi þeirra í fæðunni heldur framboð (eða öllu heldur skortur) hinna eftirsóttari tegunda. Gilti þetta einnig um vatnasamlokur (Pisidium). Þær sáust sjaldan og þá helst ef allt annað þraut. Sömu sögu var að segja um hornsíli. Þau komu fyrir í þrjú skipti: 18. júní var vægið minna en 1% í stærðarflokki 20-30 sm, 19. ágúst var vægið tæp 2% hjá bleikju 30 sm og hjá sama stærðarflokki 31.08. var vægið mest eða 6%. Að öllum líkindum er lítið um hornsíli í A-Friðmundarvatni. Vægi þeirra í fæðu bleikjunnar gefur það til kynna og þó þau séu alls ekki eftirsótt fæða



HÓ ÓÐ '79.06.06. B-338 B-86 F.18493

MYND 9 Vægi tveggja helstu fæðutegunda hjá þrem stærðarflokkum bleikju í A-Friðmundarvatni

ættu þau þó að koma fyrir þegar annað þrýtur (Hákon Aðalsteinsson 1976). 28. september komu hornsíli aðeins fyrir í 3 bleikjumögum af 43. Ennfremur voru gerðar sérstakar tilraunir í júlí '75 til hornsílaveiða en án árangurs. Sams konar veiðitilraunir gáfu hins vegar ágæta raun í Mývatni (Hákon Aðalsteinsson, munnlegar upplýsingar).

Skötuormur (*Lepidurus arcticus*) hefur greinilega annan sess hjá bleikjunni því að vægi hans í fæðunni reis hæst þegar framboð botnkrabba var mest, þ.e. 19.08. hjá stærstu flokkunum tveim en mældist ekki í fæðu bleikju <20 sm. Skötuormur er því eftirsótt fæða og var étinn einkum af stærri fiskunum þótt nóg hafi verið af minni botnkröbbum. Síðasta ferðin til sýnatöku var farin í lok september. Voru vötnin bæði ísilögð að hluta hinn 27. september en þó tókst að koma út 2 blönduðum netum í A-Friðmundarvatni og ná þeim upp næsta dag. Aflinn varð 43 fiskar úr þessum tveim netum og ekki grundvöllur til úrvinnslu úr mismunandi stærðarflokkum eins og áður. Af þeim sökum er vægi fæðunnar sýnt á mynd 8 aftan við niðurstöður fyrri athugana en ekki tengt línuritum. Gefa þessar niðurstöður því ekki rétta mynd í hverjum stærðarflokki þótt draga megí af þeim ályktanir.

Helstu breytingar sem orðið höfðu frá því í ágústlok voru þær að vægi botnkrabba hafði minnkað niður í 19%. Í staðinn höfðu komið mýlirfur sem nú eru 38,5% af heildarfæðu. Er þar sennilega á ferðinni ný kynslóð mýlirfa, þ.e. þær sem upp hafa vaxið um sumarið og þær eftirlegukindur er ekki þúpuðust og flugu. Skiptust mýlirfurnar mjög í tvo hópa eftir stærð. Þá voru slorpungar (*Nostoc*), sem eru í kúlulaga sambýlum allt að 1 sm í þvermál, allfyrirferðamiklir og var hlutur þeirra 18%. Höfðu þeir áður komið fyrir en ekki í svo miklum mæli. Mestu vægi náðu þeir 18. júní, 5%, hjá stærðarflokki >30 sm. Líklegt þykir að *Nostoc* sé ekki mjög étinn af ásetningi heldur komi hann með er bleikjan ténir upp af eða úr leðjunni mýlirfur og botnkrabba. Líklega meltast þeir illa og voru oft ómeltir að því er virtist í görnum bleikjunnar. Um þetta verður ekki fullyrt og þyrfti sérstaka rannsókn til að skera úr um það.

Helstu niðurstöður um fæðuval tímabilið 18.06. til 29.09. eru þessar:
Skipta má tímabilinu í þrennt með tilliti til fæðunnar:

1. Fyrri tímabil blandaðrar fæðu er botnkrabbar og mýlirfur, þúpur og flugur vógu ámóta. Þessi fæðudýr eru líklega öll ofarlega á lista yfir

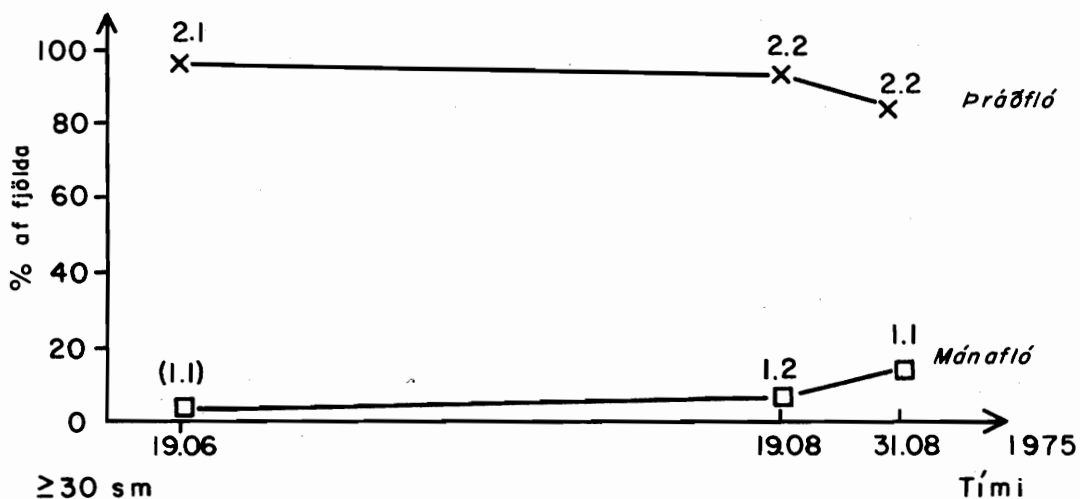
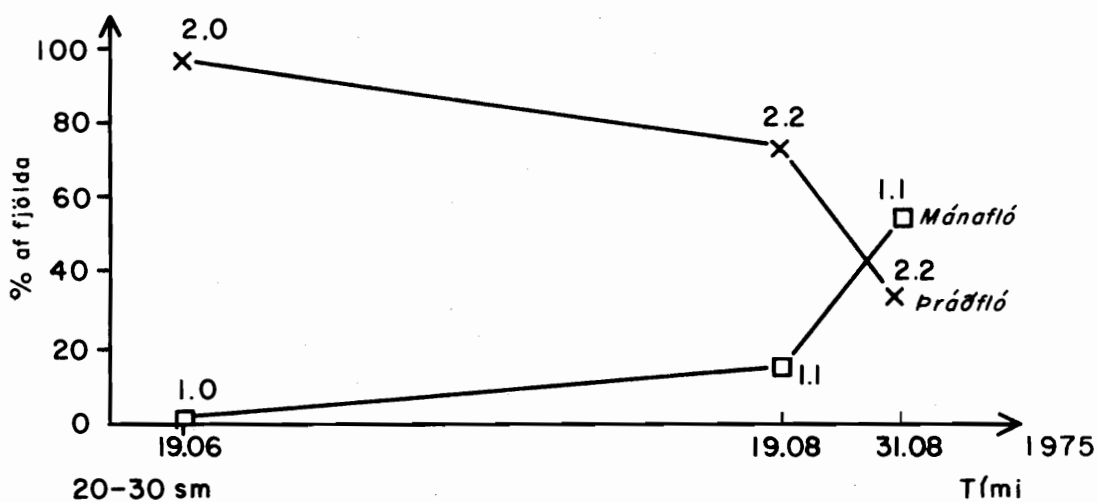
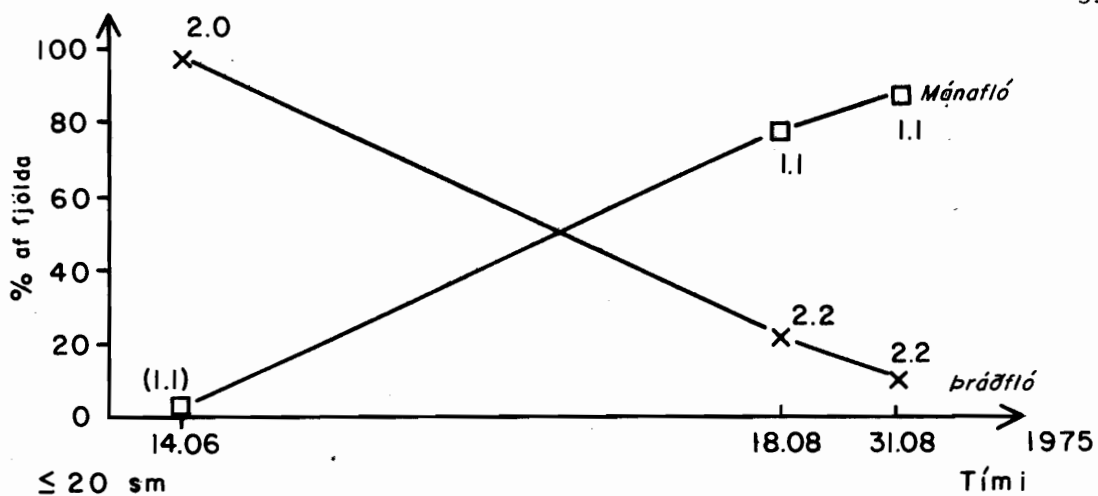
eftirsóttta fæðu og hlutdeild þeirra í fæðu ræðst því einkum af framboði. Eins og fram kom við athuganir 21. júlí er þó sá munur á, að mýinu hafði fækkað verulega, þar sem flestar tegundir fljúga upp á vorin eða fyrri hluta sumars, en blómaskeið botnkrabbanna er að hefjast (Hákon Aðalsteinsson 1978).

2. Tímabil botnkrabbanna. Hér yfirgnæfðu botnkrabbarnir allt annað, enda framboð þeirra mikið. Hjá stærðarflokki <20 sm voru þeir einráðir í fæðunni 19. ágúst en 80-90% hjá bleikjum >20 sm. Meðan nóg er af botnkröbbum lítur hún varla við öðru, þó um ýmislegt annað sé að velja (Hákon Aðalsteinsson 1978).

3. Síðara tímabil blandaðrar fæðu. Nú var bleikjan ekki jafnkræsin og áður og át fleiri fæðutegundir en fyrr. Ekkert eitt fæðudýr var yfirgnæfandi og því varð bleikjan að tína það upp er til féll. Þó er greinilegt að breyting hefur orðið á fæðunámi, því mun fleiri bleikjur voru með tóman maga. Veldur því að einhverju leyti bæði matvæðni og minna heildarframboð fæðu eða mismunandi hæfni til að aðlagast breyttu fæðuframboði. Ráða hin síðarnefndu sennilega meiru um, því að á fyrsta tímabili (18.06.) komu ekki fyrir tómir magar þó fæðuvalið sé um margt svipað. Sennilegasta skýring á auknum fjölda tómsra maga (sjá töflu 1) er þó sú að bleikjan sé komin að hrygningu og dregur þá mjög úr áti þótt framboð fæðu sé ærið (Jón Kristjánsson, munnl. upplýsingar).

Að framansögðu má ljóst vera að á þessu tímabili skera tveir fæðuflokkar sig úr um mikilvægi. Eru það öll þroskastig mýflugunnar, þótt mýlirfurnar séu að sjálfsögðu mest áberandi. Lirfustigið stendur langlengst yfir og er því mikilvægast þessarar þriggja stiga að heildarmagni. Hinn fæðuflokkurinn er, eins og fram hefur komið, botnkrabbarnir. Eru þeir ríkjandi langmestan hluta tímabilsins og eru líklegast mikilvægasti þáttur í fæðunni, því þann tíma er þeir ríkja tekur bleikjan út mestan hluta vaxtar síns.

Ef til vill mætti ímynda sér að bleikjan nærast og vaxi utan þess tíma er athuganir ná yfir, þ.e. yfir veturinn. Telja má þó víst að um slíkt sé vart að ræða, því að yfir veturinn allan (okt.-maí) er vatnið mjög kalt (nálægt 0°C) og nálægt því að vera botnfrosið (Sigurjón Rist munnl. upplýsingar). Svo mjög dregur úr fæðuöflun og efnaskiptum við slíkar aðstæður að vöxtur er a.m.k. óverulegur, ef hann er þá nokkur: Má því telja víst að vaxtarskeið bleikjustofnsins sé nær allt á þeim tíma sumarsins er athugunin nær til.



HÓ/ÓD '79.06.06 B-338 B-86 F.18496

MYND 10 A-Friðmundarvatn. Hlutdeild tveggja helstu tegunda botnkrabba í fæðu bleikju af ólíkri stærð á mismunandi tímum
Tölur á hnitum eru meðallengdir krabbanna.(mm)

4.2.4 Um stærðartengsl rándýrs og bráðar

Niðurstöðurnar eru mjög skýrar hvað varðar tegundaskiptingu eftir stærðarflokkun bleikjunnar (mynd 10). Tvær tegundir krabba voru langalgengastar en aðrar tegundir ná ekki mælanlegu vægi. Þessar tegundir voru þráðfló (*Eurycercus lamellatus*) og mánafló (*Alona affinis*). Þráðflóin lifir mest á maranum, einkum á blaðbeði mararunnanna. Á botni er hún algengari í marastóðinu en utan þess (Hákon Aðalsteinsson 1978). Þráðflóin er meðal stærri krabba í íslenskum vötnum og er mun stærri en mánaflóin, sem er botnlæg. Meðallengd þráðflónna er nálægt 2,2 mm en mánaflóar 1,1 mm (mynd 10).

Hjá bleikju >30 sm var vægi þráðflóar mest 97% 19. júní (mynd 10) og dvínaði örlítið og var komið niður í 85% 31. ágúst. Hjá stærðarflokki 20-30 sm var þráðfló nær 100% af fjölda en vægi hennar minnkaði hraðar en hjá bleikju stærri en 30 sm og 31. ágúst hafði mánafló náð yfirhöndinni. Minnsti stærðarflokkur bleikjunnar virtist greinilega sækjast fremur eftir mánaflónni, því að strax eftir 19. júní jókst vægi mánaflóar á kostnað hinnar. 31. ágúst var mánafló tæp 90% af fjölda og þráðflóin því rúm 10%. Á það skal bent að mynd 10 byggir á fjöldahlutföllum krabbanna. Þar sem þráðflóin er mun stærri en mánaflóin verður hlutfallið enn óhagstæðara mánaflónni hjá stærri stærðarflokkunum tveim, þ.e.a.s. sé miðað við þunga eykst alls staðar vægi þráðflóar en vægi mánaflóar minnkar.

4.2.5 Dreifing bleikju í A-Friðmundarvatni eftir dýpi

Þegar þessi munur á fæðuvali smárrar og stórrar bleikju kom í ljós var ákveðið að kanna þann þátt nánar. Sumarið 1977 var enn veitt í vatninu og voru notuð blönduð net, þ.e. með mismunandi möskvastærð sem áður var lýst (3.1) og þau lögð sem fyrr og tekin upp að nóttu liðinni. Þegar fiskurinn var tekinn úr netunum var að því gætt hvar hann hafði festst í þau. Var netunum skipt í þrjár hæðir með tilliti til þessa: efst (a), í miðju (b) og neðst (c).

Fiskar sem ekki var unnt að staðsetja (óv) voru ekki taldir með í útreikningunum. Marktækur munur kemur í ljós á dreifingu bleikjunnar í vatninu eftir dýpi milli stærðarflokka miðað við íkomu í netin. Einkum er þetta glögg hjá minnstu bleikjunni og ljóst er að hún er mjög botnlæg sé gert ráð fyrir að íkoma í netin segi til um dvalarstað hennar.

a)	5	1	1	3	2	3	1	5	4	9	11	12	1
b)	3	2	0	10	0	10	6	5	8	11	20	15	5
c)	17	8	13	19	4	6	7	3	3	13	17	7	3
óv)	4	1	0	7	4	2	3	4	4	9	19	7	3
	10	14	18	22	26	30	34	sm					

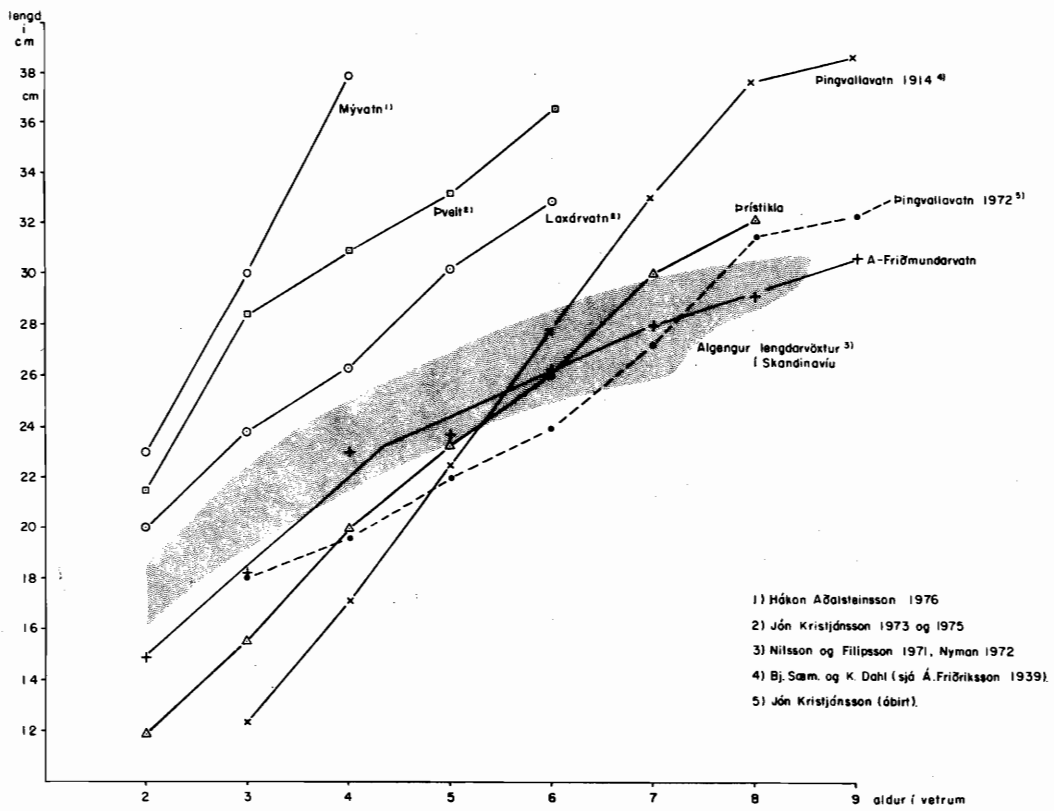
mynd 11 a) Dreifing mismunandi lengd bleikju: efst a), í miðju b), og neðst c), í netaröð með möskva 12-75 sm
óv=óvissir, fiskar sem ekki var hægt að staðsetja

	a	b	c	
10-20 sm	14	17	69	$\chi^2 p \leq 0,001$
20-30 —	23	43	34	$\chi^2 p \leq 0,05$
≥ 30 —	26	44	30	$\chi^2 p \leq 0,5$

mynd 11 b) Hlutfall 3ja lengdarflokka mismunandi hæð í netum, (óvissu fiskunum sleppt)

HA/HÓ/ÓÐ '79.06.06 B-338 B-86 F.18489

MYND 11 A-Friðmundarvatn 1977. Dreifing ólíkra lengdarflokka bleikju af ólíkri stærð í mismunandi hæð í netum



78.06.28 H.Á.Á.D. 8-332 / 8-338 / F.18539

MYND 12 Aldur og vöxtur bleikju í nokkrum vötnum

5 UMRÆÐA UM NIÐURSTÖÐUR

5.1 Inngangur

Eitt aðalmarkmið rannsókna var að kanna ástand bleikjustofna í þeim tveim vötnum sem fjallað er um hér að framan. Ástæða þótti til að meta þá með tilliti til annarra stofna í öðrum vötnum sem rannsakaðir hafa verið. Slíkur samanburður er sýndur á mynd 12.

Fjallableikjan (*Salvelinus alpinus*) finnst í vötnum um allt norðurhvel jarðar (circumpolar). Landfræðilegar aðstæður takmarka mjög samgang milli stofna og hafa hinir ýmsu stofnar farið sínar eigin leiðir í þróun við mismunandi aðlögun að ólíkum vistfræðilegum aðstæðum. Menn greinir mjög á um hvort hér sé um mismunandi tegundir að ræða og þá hversu margar. Hinir varkárustu vilja halda sig við 2-4 tegundir, en lýst hefur verið allt að 14 tegundum. Nyman (1972), sem er einn hinna varkárari, beitir rafdráttaraðferðum (elektrofores) til að aðgreina og meta tíðni arfgengra afbrigða af sama lífhvata (enzym) hjá mismunandi stofnum bleikju. Nyman greinir milli 4 tegunda af bleikju og telur að 3 tegundir séu í Skandinavíu. Eru það tvær dvergtegundir sem báðar lifa við botn og ein tegund með "eðli-
legan" vaxtarhraða sem lifir aðallega uppi í vatninu. Nyman fann ennfremur að þeir erfðaeiginleikar sem orsaka hraðan vöxt voru tiltölulega algengari á norðurslóðum en sunnar. Telur hann að þarna sé um að ræða viðbrögð stofnanna við tilhneigingu til hægs vaxtar við lágt hitastig.

Nú stendur yfir hliðstæð rannsókn á íslenskum bleikjustofnum, sem Svíi að nafni Rolf Gyðemo stendur að í samvinnu við Veiðimálastofnun. Meðan ekki liggja fyrir niðurstöður úr þessari rannsókn hljóta allar umræður um mismunandi bleikjustofna hér á landi og eiginleika þeirra (þar með talinn vaxtarhraða) að verða nokkuð hikandi.

5.2 Um vaxtareinkenni bleikjunnar

Á mynd 12 er sýndur vöxtur bleikjunnar í vötnunum tveim. Auk þess er bæt inn á myndina vaxtarferlum bleikju í nokkrum öðrum vötnum til samanburðar. Vötnin eru Mývatn (Hákon Aðalsteinsson 1976), Þveit við Hornafjörð (Jón Kristjánsson 1975), Laxárvatn A-Hún. (Jón Kristjánsson 1973c) auk gagna

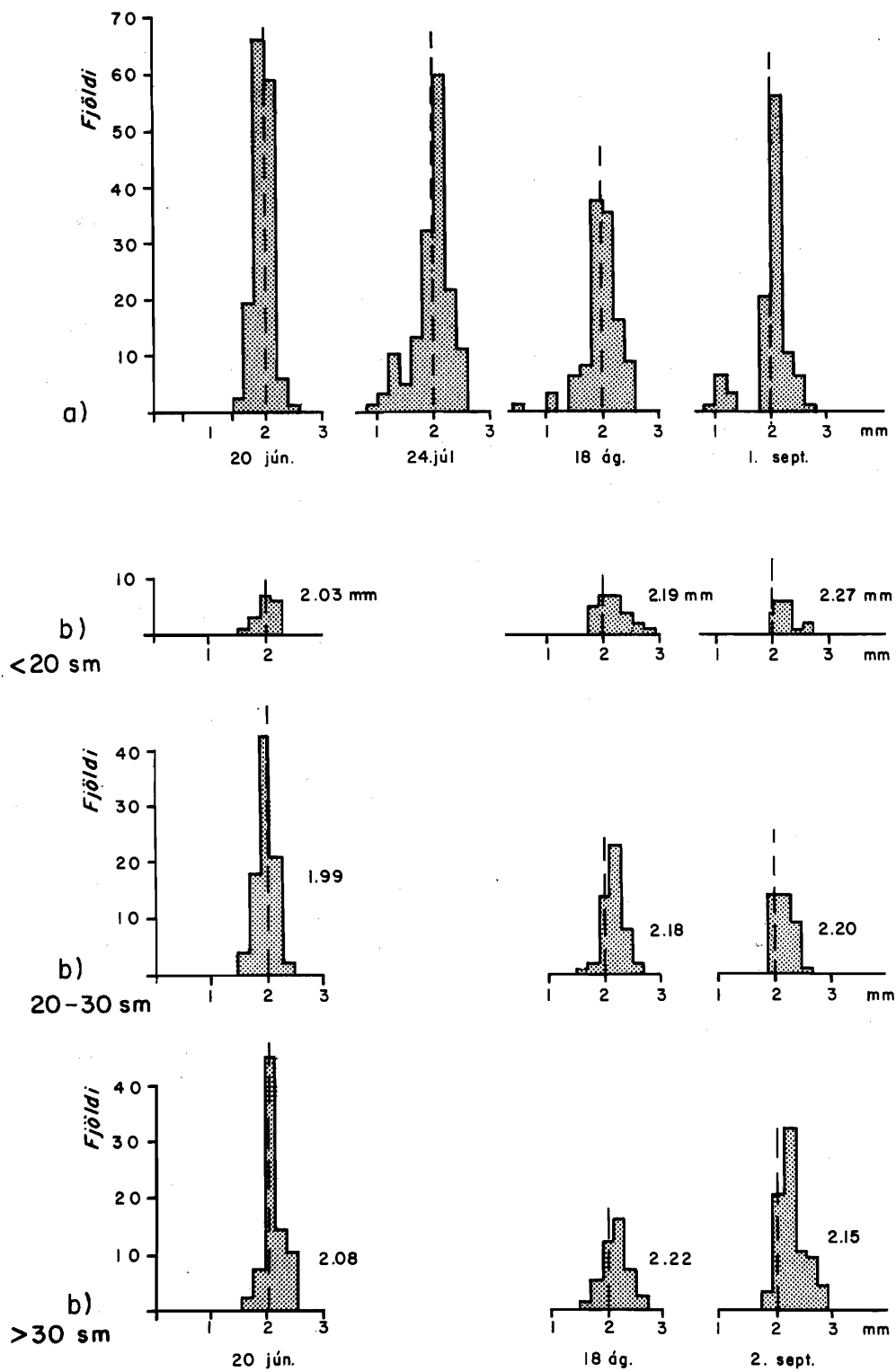
frá Skandinavíu sem sýna vaxtareinkenni þar (skyggða svæðið) (Nilsson & Filipsson 1971 og Nyman 1972). Vert er að geta þess að í Laxárvatni og Þveit hafa ekki verið gerðar fæðurannsóknir á sama hátt og í hinum vötnunum þrem og því ekki ástæða til frekari samanburðar. Jón Kristjánsson telur bæði Laxárvatn og Þveit ofsetin vötn.

Í Mývatni hafa verið gerðar ýtarlegar rannsóknir á bleikjunni (Hákon Aðalsteinsson 1976). Gögn frá Svínavatni og Miklavatni (Jón Kristjánsson 1972) sýna að vöxtur bleikju þar er svipaður og í A-Friðmundarvatni. Bleikjan í Meðalfellsvatni (Jón Kristjánsson 1973a) var ívið smærri en í fyrirtöldu vötnunum. Í þessum þrem vötnum var hins vegar um fáa veidda fiska að ræða og varlegast að byggja ekki svo mjög á þeim til ályktana.

5.3 Samkeppni um fæðu

Það er alkunna að afrán fiska hefur gagnger áhrif á samsetningu fínu í vötnunum. Þar sem afrán er mikið verða smávaxnar tegundir ríkjandi, og þeir einstaklingar fæðudýra, sem verða kynþroska smávaxnir, fjölga sér fremur en þeir sem verða kynþroska stærri (sjá yfirlit Nilsson 1978). Þetta orsakar það að í vatni eins og A-Friðmundarvatni má búast við að smávaxnir einstaklingar og tegundir eigi auðveldara uppdráttar. Ef litið er annars vegar á stærðardreifingu þráðflóa í A-Friðmundarvatni og í fæðu bleikju þar hins vegar sést að stærri þráðflærnar verða verr úti, en hinar minni (mynd 13). Auk þess er hin smávaxna mánafló mjög algeng. Þetta ræðst trúlega af því að hagkvæmast er fyrir fiskana að tína í sig stórar fæðuagnir og einnig vegna þess að sjónskynið er helst til leiðsagnar um fæðunám (Nilsson & Pejler 1973). Smáir fiskar eiga hins vegar auðveldara með að sjá smærri fæðuagnir en stórir fiskar, auk þess sem það er útlátamína fyrir smáan fisk en stóran að sjá fyrir þörfum sínum með minni fæðuögnum. Í A-Friðmundarvatni taka minni bleikjurnar (<20 sm) mánafló í ríkara mæli en þráðfló, öfugt við stærri bleikjur (>20 sm) (mynd 8).

Í A-Friðmundarvatni er vöxturinn hægur og hægari en í hinu snauða vatni Þrístiklu. Jón Kristjánsson (1978) telur þessi vaxtareinkenni stofnsins bera þess órækt vitni að A-Friðmundarvatn muni ofsetið. Í Mývatni, þar sem bleikjan vex mjög hratt, er hins vegar um ofveiði að ræða og þéttleiki stofnsins er margfalt minni (Jón Kristjánsson 1979). Fæðuval bleikju er um margt svipað í vötnunum tveim og er þráðfló algeng sumarfæða bleikju í



Lengdardreifing þráðflóa í: a)
A-Friðmundarvatni og b) í 3 stærðarflokkum bleikju

F. 18491

báðum. Í Mývatni er hún kjörfæða smábleikju ekki síður en stórrar (Hákon Aðalsteinsson 1976), öfugt við það sem sýnist í A-Friðmundarvatni. Í A-Friðmundarvatni verður þó þráðflóin um það bil 20 sinnum algengari en í Mývatni í hámarki (Hákon Aðalsteinsson 1978, 1979). Þrátt fyrir ofgnótt kjörfæðu allra stærðarflokka (>10 sm) leitar smábleikjan í A-Friðmundarvatni í hinn óhagkvæmari kost, mánafló.

Þó bleikjan í A-Friðmundarvatni sé ekki staðbundin að sama skapi og urriði og lax í straumvatni, angrar návist annarra hana mjög og hinir sterkari einstaklingar (stærri) hrekja hina veikari (smærri) undan. Þar sem aðalfæðan (þráðfló) er á maraplöntunum, þ.e. uppi í vatninu, má búast við að minni fiskarnir séu hraktir til botns eða út úr marastóðinu (sjá 4.2.5). Mánaflóin er einmitt algengust á botni á maralausum svæðum (Hákon Aðalsteinsson 1978).

Að minnsta kosti yfir sumarið meðan ofgnótt er af fæðu er líklegt að vanþrifin í bleikjunni (mjög hægur vöxtur) séu af félagslegum toga fremur en af fæðuskorti. Allt of mikill tími og orka fer þannig í að amast við öðrum fiskum. Þetta álit er í samræmi við niðurstöður t.d. Klemetsen og Grotnes (1975). Þar við bætist að aðalfæðan, botnkrabbar, er smávaxin og mikil orka og tími fer í að tína í sig magafylli. Virðist tímaþátturinn geta vegið þungt hér þegar haft er í huga að bleikjan þarf örugglega mikinn tíma til að verja sitt óðal. Stofnstærðarreikningur Jóns Kristjánssonar (1978) leiddi í ljós að bleikjur 3ja ára og eldri eru a.m.k. 50 þús. í A-Friðmundarvatni og búast má við að allt að því annar eins fjöldi sé af yngri árgöngum. Mun því vera ein bleikja á hverja 2-3 m² vatnsins. Hún verður því vafalaust fyrir truflun og áreiti við fæðunámið en getur ekki helgað sig því óskipt og er þannig mjög dregið úr möguleikum hennar til að nýta sér þá fæðu sem þó er til reiðu. Má í því sambandi benda á að rannsóknir Hákonar Aðalsteinssonar (1978) sýndu mikla framleiðslu og mergð krabbadýra allt sumarið. Þrátt fyrir mergð bleikjunnar virðist afrán hennar ekki vera svo megent að hún nái að éta alla viðkomu krabbanna jafnóðum.

5.4 Fæðuval í hnotskurn

Séu vötnin tvö borin saman við gögn úr Mývatni þar sem sambærilegar rannsóknir hafa verið gerðar (Hákon Aðalsteinsson 1978) kemur í ljós að þau eru um sumt lík en um annað ólík. Einfölduð samantekt á fæðuvali bleikju í þessum vötnum er sýnd í töflu 8.

TAFLA 8

Aðalfæða bleikju í 3 vötnum

	Vor	Sumar	haust
A-Friðmundarvatn	Mýflugur og púpur	Krabbar	Mýlirfur
Þrístikla	Mýflugur og púpur	Hornsíli	Mýlirfur
Mývatn	Mýflugur og púpur	Krabbar	Mýlirfur

Þrístikla sker sig úr vegna þess að hlutfallslega stórir krabbar eru af skornum skammti og bleikjan nærast á hornsílum. Smákrabbarnir eru hins vegar aðalfæða hornsíllanna.

Magafylli var metin með sama hætti í öllum vötnunum en lítið hefur verið byggt á henni því það gefur auga leið að magafylli er ekki beinn mælikvarði á fæðuframboð eða neyslu. Með hærri hitastigi verður gegnumstreymi fæðunnar örvara. Þrístikla er að jafnaði munkaldara vatn en hin tvö. Mývatn hitnar mest af þessum vötnum og jafnmikið fæðunám þar og í hinum ætti að endurspeglast í minni magafylli. En miðað við ofanefndar forsendur er neysla talsvert meiri í Mývatni en í hinum.

TAFLA 9

Magafylli bleikju í 3 vötnum

	Júní	Júlí	Ágúst	September
A-Friðmundarvatn	0,30	0,65	0,30	0,40
Þrístikla	0,65	0,50	0,35	0,35
Mývatn ¹⁾	0,70	0,55	0,50	0,55

1) Hákon Aðalsteinsson 1976.

Í Þrístiklu voru hlutfallslega helmingi fleiri með tóman maga en í A-Friðmundarvatni (töflur 1 og 7). Gefi sú staðreynd til kynna fæðuskort verður niðurstaðan sú að bleikjan í Þrístiklu hafi mun minna að bíta og brenna en í A-Friðmundarvatni, sem þó er ofsetið. Meginmunur er á fæðukeðjunum í Þrístiklu og A-Friðmundarvatni. Í því síðarnefnda nærast bleikjan á jurtaætum, þ.e. botnkröbbunum, sem eru 1. stigs neytendur, en í Þrístiklu hefur hún engin tæk á því vegna smæðar og fæðar krabbanna og hornsílin sem eru aðalfæðan brúa þar bilið milli bleikju og jurtaæta. Bleikjan í Þrístiklu er því aðallega 3. stigs neytandi en í A-Friðmundarvatni 2. stigs neytandi. Fæðukeðjan í A-Friðmundarvatni er því eins stutt og hugsast getur og nýting frumframleiðni sennilega góð.

HEIMILDASKRÁ

- Adalsteinsson, H. 1979: Seasonal variation and habitat distribution of benthic Crustacea in Lake Mývatn in 1973. *Oikos*, 32; 195-201.
- Arnþór Garðarsson & Árni Einarsson 1978: *Athugun á svæðisbundnu fæðuvali bleikju í Mývatni, sumarið 1977*. Veiðimálastofnun, Fjölrit nr. 21.
- Arnþór Garðarsson, Árni Einarsson & Erlendur Jónsson 1979: *Fæða bleikju í Mývatni 1978*. Rannsóknarstöð við Mývatn, skýrsla 1; 100-114. Náttúruverndarráð. Fjölrit nr. 5.
- Árni Friðriksson 1939: Um murtuna í Þingvallavatni með hliðsjón af öðrum silungstegundum í vatninu. *Náttúrufræðingurinn*, 9, 1-30.
- Bjarni Sæmundsson 1926: *Íslensk dýr I. Fiskarnir*.
- Hákon Aðalsteinsson 1976: Fiskstofnar Mývatns. *Náttúrufræðingurinn*, 45, 154-177.
- Hákon Aðalsteinsson 1978: *Plöntu- og dýralíf í vötnum á Auðkúluheiði*. Orkustofnun, OS-ROD-7806, 113 s.
- Hákon Aðalsteinsson 1979: Sjá Adalsteinsson, H. 1979.
- Hörður Kristinsson & Helgi Hallgrímsson 1978: *Náttúruverndarkönnun á virkjunarsvæði Blöndu*. Orkustofnun, OS-ROD 7713, 141 s.
- Jón Kristjánsson 1972a): *Fiskifræðileg athugun á Miklavatni í Skagafirði*. Veiðimálastofnun, bréfskýrsla.
- Jón Kristjánsson 1972b): *Aldur og vöxtur á silungi í Svínavatni 1972*. Veiðimálastofnun, bréfskýrsla.
- Jón Kristjánsson 1973a): *Fiskirannsóknir í Meðalfellsvatni 1972*. Veiðimálastofnun, Fjölrit nr. 8, 8 s.

- Jón Kristjánsson 1973b): *Silungur og silungsvötn*. Veiðimálastofnun, fjölrit nr. 11.
- Jón Kristjánsson 1973c): *Fiskifræðilegar rannsóknir í Laxárvatni, A-Hlín*. Veiðimálastofnun, bréfskýrsla.
- Jón Kristjánsson 1975: *Þveit v. Hornafjörð*. *Fiskifræðilegar rannsóknir 1974*. Veiðimálastofnun, bréfskýrsla.
- Jón Kristjánsson 1978: Growth rates of brown trout and Arctic char in Iceland. *Isl. Landbúgn.*, 10,2, 125-134.
- Jón Kristjánsson 1979: *Stofnstærðarsveiflur, afli og veiðidlag í Mývatni 1977 og 1978*. Veiðimálastofnun, fjölrit nr. 26, 10. s
- Lamby, K. 1941: Zur Fischereibiologie des Mývatn, Nord Islands. 749-805. *Z. Fisch.*, 39, 749-805.
- Klemetsen, A og Grotnes, P. 1975: Food and habitat segregation by two sympatric Arctic char populations. *Verh. Int. Ver. Limnol.*, 19, 2521-2528.
- Nilssen, J.P. 1978: Size-selective predation. Some paleolimnological implication. *Pol. Arch. Hydrobiol.*, 25, 307-320.
- Nilsson, N.A. & Filipson, O. 1971: Characteristics of two discrete population of Arctic char (*Salvelinus alpinus* L.) in a north Swedish lake. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm*, 52, 103-131.
- Nilsson, N.A. og Pejler, B. 1973: On the relation between fish fauna and zooplankton composition in North swedish lakes. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm*, 53, 51-77.
- Nyman, L. 1972: A new approach to the taxonomy of the Arctic char "*Salvelinus alpinus* species complex". *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm*, 52, 103-131.

Sigurjón Rist, 1975: *Stöðuvætn*. Orkustofnun, OS-Vatn-7803, OS-RCD-7519.

Svårdson, G. & Nilsson, N.A. 1964: *Fiskebiologi*. Halmstad.

ENGLISH SUMMARY

The plans for the Blanda power plant call for interconnecting water channels between some 2-3 lakes. Being a glacial river the River Blanda has most run-off in the summer, hence the impact on the lakes is both a much faster renewal of water and reduced transmission. In order to evaluate the biology of these lakes, before they meet their destiny studies were carried out on a variety of topics including primary production and invertebrates (Hákon Aðalsteinsson 1978), growth and feeding of the fish populations (this study) and on the population size and productivity of the Arctic char (Jón Kristjánsson 1978). Two lakes were studied. Lake A-Fridmundarvatn is a shallow lake mean depth 0.7 m, max 1.15 m and 236 ha in size. The lake is densely vegetated with ca. 1/3 cover of *Myriophyllum alterniflorum*. The other, L. Thristikla, is deeper, mean depth 5.5 m, max 17.5 m and is a low productive lake compared with the other. Lake A-Fridmundarvatn has a dense population of Arctic char (*Salvelinus alpinus*) and rather small population of trout (*Salmo trutta*) and sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus*), while in lake Thristikla only Arctic char and sticklebacks are found. The yield is much lower in lake Thristikla.

In lake A-Fridmundarvatn the Arctic char is a second-order consumer, feeding on chironomids in spring, benthic crustaceans throughout summer, and chironomids again in the fall. During the summer, larger chars feed on *Eurycercus lamellatus* (2.2 mm) in the *Myriophyllum*-stands, and they seem to force smaller (<20 cm) fish to seek food on the bottom, mostly out of the stands, where they find the smaller *Alona affinis* (1.1 mm).

In lake Thristikla the Arctic char is mostly a third-order consumer, feeding on sticklebacks throughout most of the growing season. They also take chironomids in the spring. Starting the growing season by feeding on chironomids seems to be a general rule in Icelandic lakes. The sticklebacks also feed on chironomids in the spring, but from July throughout the summer they take crustaceans. Most of the samples are from the eastern shallower part (Figure 1), and there *Alona affinis* dominates their food. On one occasion in August, some samples were taken from the western, deeper part, and were found to be dominated by *Bosmina*. Both *Bosmina* and *Diaptomus minutus* are much more common in the plankton of the western than in the eastern part of the lake. Thus in both lakes crustaceans are the primary food source for the Arctic char, although in lake Thristikla they are transmitted through

a further link, hence giving a poorer utilization efficiency of the primary production in lake Thristikla than in lake A-Fridmundarvatn. The growth of the Arctic char was compared with other growth data from Iceland and scattered data from certain N-Scandinavian lakes. It was found to be comparable with the population from the N-Scandinavian lakes, but rather low by comparison with many Icelandic populations (Figure 12). Low growth rates were primarily found in rather oligotrophic lakes, like Thristikla and Thingvallavatn. In lake A-Fridmundarvatn, the growth curve is typical for overpopulated lake being "normal" for young char, but "stagnant" for older char. The nutritional status of lake A-Fridmundarvatn seems rather good compared with lakes where the char grows better, for example L. Mývatn. However, the population of the char in lake A-Fridmundarvatn is very dense being at least 1 individual per 2-3 m² lake bottom (2 m³ lake water). Thus there is a considerable rise in the frequency of collisions between individuals, and the reason for growth stagnation is therefore one of a social nature in that too much energy and time are spent in territorial behaviour.