

ORKUSTOFNUN
Vatnsorkudeild

**VÖKTUN SVIFS Í MÝVATNI
1987 og 1989**

Hákon Aðalsteinsson

OS-91025/VOD-04 B

Júní 1991



ORKUSTOFNUN
Grensásvegi 9, 108 Reykjavík

Verknr. 961

VÖKTUN SVIFS Í MÝVATNI
1987 og 1989

Hákon Aðalsteinsson

OS-91025/VOD-04 B

Júní 1991

EFNISYFIRLIT

1. INNGANGUR	3
2. AÐFERÐIR	3
3. NIÐURSTÖÐUR	4
3.1 Plöntusvíf	4
3.1.1 Sumarið 1987	4
3.1.2 Sumarið 1989	5
3.2 Dýrasvíf	7
3.2.1 Sumarið 1987	7
3.2.2 Sumarið 1989	8
HEIMILDASKRÁ	12
MYNDASKRÁ	
1. Plöntusvíf í Syðriflóa sumarið 1987	4
2. Plöntusvíf í Ytriflóa sumarið 1987	5
3. Plöntusvíf í Syðriflóa og Strandar-Bolum sumarið 1989	6
4. Plöntusvíf í Ytriflóa sumarið 1989	7
5. Krabbasvíf í Syðriflóa sumarið 1987	8
6. Krabbasvíf í Syðriflóa og Ytriflóa sumarið 1989	9
7. Pýrildýr í S- og Ytriflóa sumarið 1987 (efri) og 1989 (neðri)	10

1. INNGANGUR

Á árunum 1971/72 - 74 voru gerðar ítarlegar rannsóknir á svifi í Mývatni. Í þeim fólust m.a. lýsing á tegundasamsetningu, lífsferlum og framleiðni. Niðurstöður byggðu á því sem næst vikulegum sýnum frá því er ísa leysti þar til vatnið lagði aftur (apríl/maí til sept/okt), og voru birtar í ritinu Lake Mývatn (Pétur M. Jónasson og Hákon Aðalsteinsson 1979, Hákon Aðalsteinsson 1979). Í framhaldi af þeim rannsóknum var svifið vakt að flest ár milli 1974 og 1982. Með niðurstöðum þeirrar vöktunar var meginhluti frumgagna úr rannsóknum 1971 til 1976 einnig birtur (Hákon Aðalsteinsson 1984). Síðan verður hlé til 1986 (Hákon Aðalsteinsson 1987). Þessi samantekt fjallar um 1987 og 1989.

Að auki hefur vatnablómi verið mældur að einhverju leyti í útfalli vatnsins árlega síðan 1978, að undanskildu árinu 1985, á vegum Liffraeðistofnunar Háskólans og Rannsóknastöðvarinnar (Sérfræðinganefnd um Mývatnsrannsóknir 1989).

Hildur Halldórsdóttir sá um sýnatöku 1987, en Sturla Fanndal tók flest sýnin 1989.

2. AÐFERÐIR

Vöktun vatnsins 1987 og 1989 var byggð á söfnun sýna á u.þ.b. 3 vikna fresti í júlí og ágúst og einnig í september 1989. Sumarið 1987 voru sýni tekin úr Syðri- og Ytriflóa, bæði af grunnnum ósnertum svæðum og dýpkuðum, og að auki úr Bolum 1989. Á hverju svæði, nema í Bolum, voru tekin nokkur sýni, sem var steypt saman í eitt stórt heildarsýni. Þeim var safnað saman af nokkrum dreifðum stöðvum í hverju tilfelli. Hvert sýni spannaði alla vatnssúluna frá yfirborði til botns. Fjöldi sýna var 4-5 í Syðriflóa og 2-3 á hvoru svæði í Ytriflóa. Á Strandar-Bolum voru einungis tekin sýni á einni stöð til talningar plöntusvifs. Heildarsýnin voru á bilinu 20-50 lítrar, og úr hverju þeirra voru síaðir 5 lítrar í gegnum 40 μ m nylonsíur. Krabbadýr voru talin í öllu hlutsýninu en þyrildýrin að jafnaði í um tuttugasta hluta hlutsýnisins. Ef heildarsýnið er nógu stórt til gefa trúverðugt meðaltal, þá er sú skekkja sem fólgin er í hlutsýnatöku háð fjölda talinna einstaklinga (sjá Hákon Aðalsteinsson 1978, 1979). Sýnin úr Bolum frá 1989 voru tekin til að ákvarða fjölda og lífþyngd plöntusvifs í tengslum við ræktunartilraunir á vegum Sérfræðinganefndarinnar (sjá Jón Ólafsson, óbirt). Í sama skyni voru tekin plöntusvifsýni af einni stöð á miðjum Syðriflóa og í Ytriflóa á grunnu svæði á tveggja vikna fresti, og eru einstaka sýni úr báðum flóum nýtt til að þetta upplýsingarnar þar sem við á í þessari vöktun. Þau sýni eru auðkennd sérstaklega (með hring í stað punkts).

Frumframleiðni var mæld 1987 í Syðriflóa austur af Bekrum. Úr sýnum sem þá voru tekin hefur ekki verið unnið, og ekki þótti ástæða til að halda þeim mælingum áfram. Til þess liggja ýmsar ástæður: Óhagræði er af því að þurfa sífellt að þjálfa upp nýtt fólk. Enginn tækjabúnaður hefur verið í Rannsóknastöðinni til að mæla grundvallarþætti, svo sem sýrustig og kolefni. Einnig er vafasamt að í vöktun bæti framleiðnimæling nokkru teljandi við upplýsingar um magn og samsetningu svifsins. Hins vegar virðist full ástæða vera til að bera saman frumframleiðni í svifi á svæðum sem dælt hefur verið af og ósnertum svæðum í Ytriflóa.

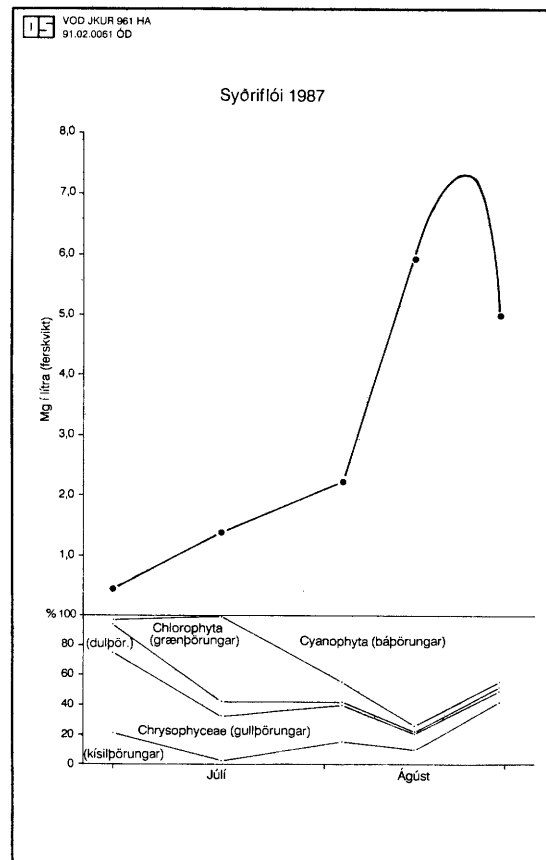
3. NIÐURSTÖÐUR

3.1 Plöntusvif

Það sem öðru fremur þykir einkenna plöntusvif í Mývatni er mikill vatnablómi á sumrin. Vatnablómanum veldur mikil fjölgun bláþörungans *Anabaena flos-aquae*. Hér er valin sú leið að telja bláþörunga til Cyanophyta, þ.e. til jurta þó flestir þörungafraeðingar séu þeirrar skoðunar að þeir séu fremur bakteríur (Cyanobacteria). *Anabaena* er þeim eiginleikum gædd að geta numið nitur (N) úr lofti, sem er uppleyst í vatninu. Efnavægisreikningar benda til að þetta niturnám geti numið margföldum í-burði þessa efnis með lindaaðrennsli (Jón Ólafsson 1979). Svo virðist sem vatnablómi hafi verið árviss og nokkuð stöðugur a.m.k. frá 1970 til 1978, en það ár náði hann sér ekki á strik og varð ekki vart á árunum 1979-1982. Ekki er vitað um sumarið 1985, en 1986 fór á sömu leið og 1978. Vatnablóminn var kominn af stað í síðari hluta júlímánuðar og var þá um fjórðungur plöntusvifsins, en hvarf síðan að mestu rétt eins og 1978. Grænþörungar voru síðan ríkjandi í plöntusvifi, sem aðeins var svipur hjá sjón miðað við vatnablómaár. Í Ytriflóa var framþróun vatnablómans mun lengra komin, en hann var yfir 90 % plöntusvifsins 25 júlí 1986, en ekki er vitað hvað um hann varð, því ekki voru tekin fleiri sýni í Ytriflóa það sumar.

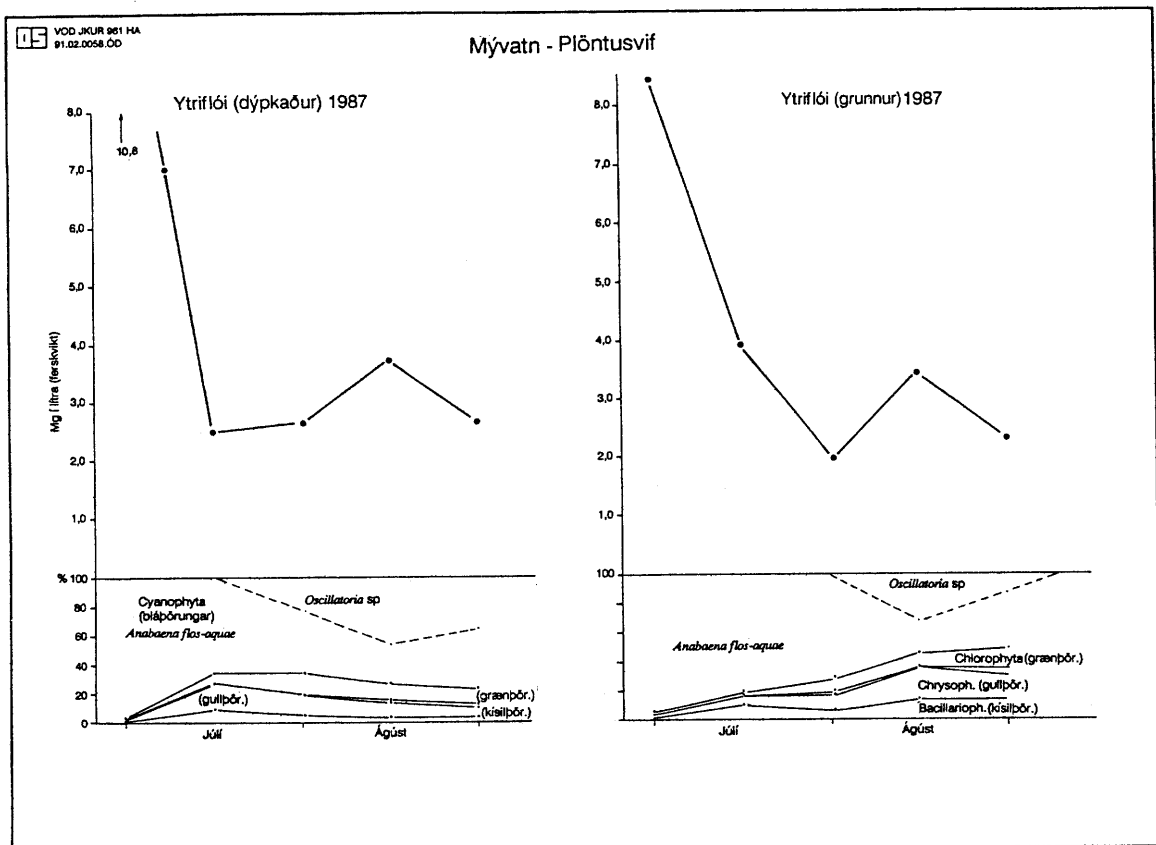
3.1.1 Sumarið 1987

Sumarið 1987 hófst sýnataka 30. júní. Í **Syðriflóa** var þá enginn blómi (mynd 1). Smáir gullþörungar voru mest áberandi ásamt dulþörungum og kísilþörungum. Allan júlímánuð auka grænþörungar hlutdeild sína á kostnað hinna, einkum kísilþörungna, og jafnframt eykst plöntusvifið. Vatnablómans verður nánast ekkert vart fyrr en eftir miðjan júlí, og hann eykur jafnt og þétt hlutdeild sína, og er orðinn yfir 70 % um miðjan ágúst. Hámarki nær blóminn undir lok ágúst, sennilega eitthvað á bilinu 7-8 mg ferskv./l. Strax og blóminn lætur undan, er líða tekur að hausti, verða kísilþörungar mest áberandi að venju.



Mynd 1. Plöntusvif í Syðriflóa sumarið 1987.

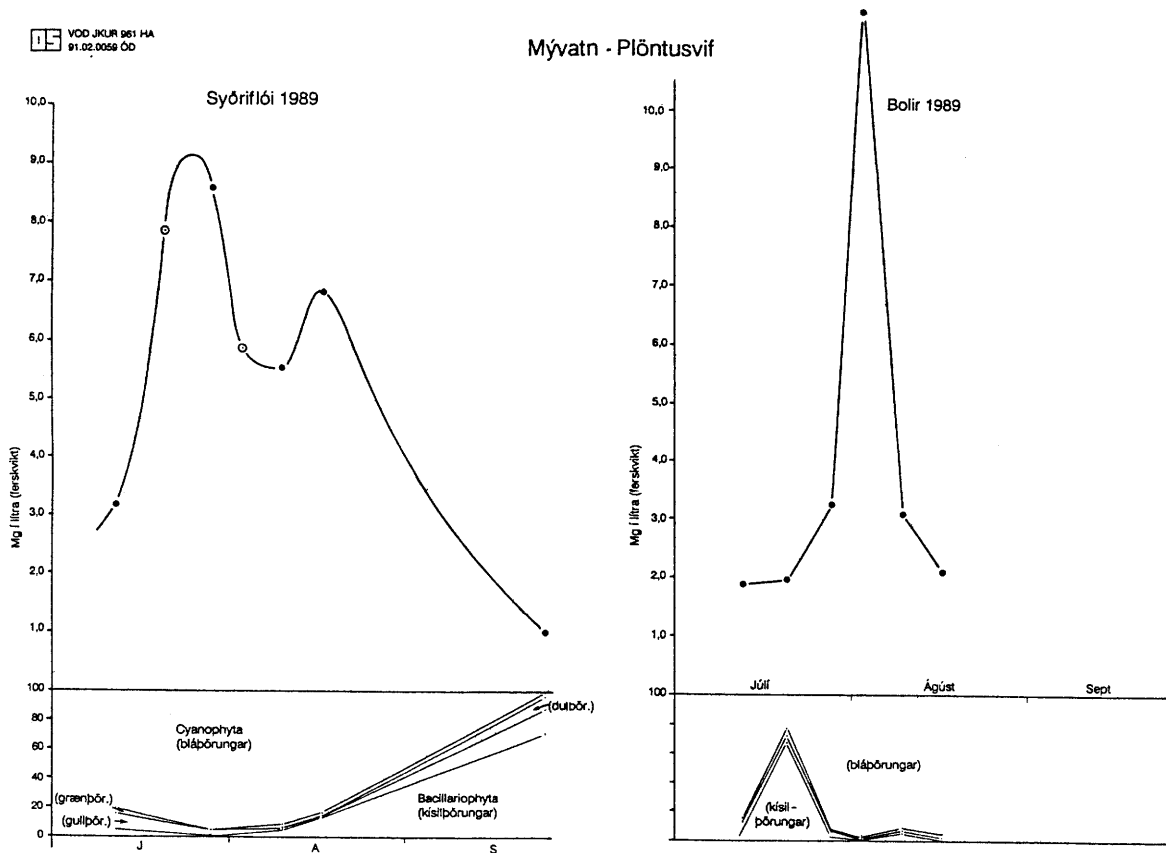
Í Ytriflóa náðist í lokastig vatnablómans í lok júní, og þann 30. júní var hann um 95 % plöntusvifsins, tæplega 11 mg ferskvigt í lítra á dýpkuðum svæðum og um 8,5 á grunnnum (mynd 2). Tveimur vikum síðar er hann aðeins svipur hjá sjón, tæplega 3 mg/l á dýpkuðum og um 4 mg/l á grunnnum svæðum. Eftir það er plöntusviðið á svipuðu róli alls staðar í Ytriflóa, um 3 mg/l. *Anabaena flos-aquae* lætur undan síga. Í stað grænþörungna, sem annars hafa aukið hlut sinn við slíkar aðstæður, fjölgar öðrum bláþörungum, *Oscillatoria* sp., einkum á dýpkuðum svæðum, en á grunnnum svæðum fækkar honum fljótlega, og flestir hinna þörungahópanna auka hlut sinn. *Oscillatoria* er ekki þeim eiginleikum gæddur að geta numið nitur. Þörungar af þeirri ætt eru oft fyrsta vísbendingin um næringarefnaauðgun snauðra vatna, og eru oft einkennandi fyrir ofauðguð vötn. Vatnablóminn auðgar vatnið af nitur-samböndum. Skyndileg fjölgun *Oscillatoria*-tegundar í norska vatninu Mjōsa varð t.d. til þess að opna augu manna fyrir því að stemma þyrfti stigu við næringarefnaþengingun á vatnasviðinu.



Mynd 2. Plöntusvif í Ytriflóa sumarið 1987.

3.1.2 Sumarið 1989

Sýnataka hófst 12. júlí. Þá þegar var *Anabaena* um 80 % plöntusvifsins í Syðriflóa, þótt hann væri greinilega í byrjun blóma. Hlutur hans eykst í um 95 % undir lok mánaðarins, úr um 3 mg ferskvigt í lítra í um 9 mg (mynd 3). Fram á haustið auka kísilþörungur hlut sinn jafnframt því sem *Anabaena* og plöntusviðið í heild minnkar. Þessi framvinna er einkennandi fyrir vatnablómaár.



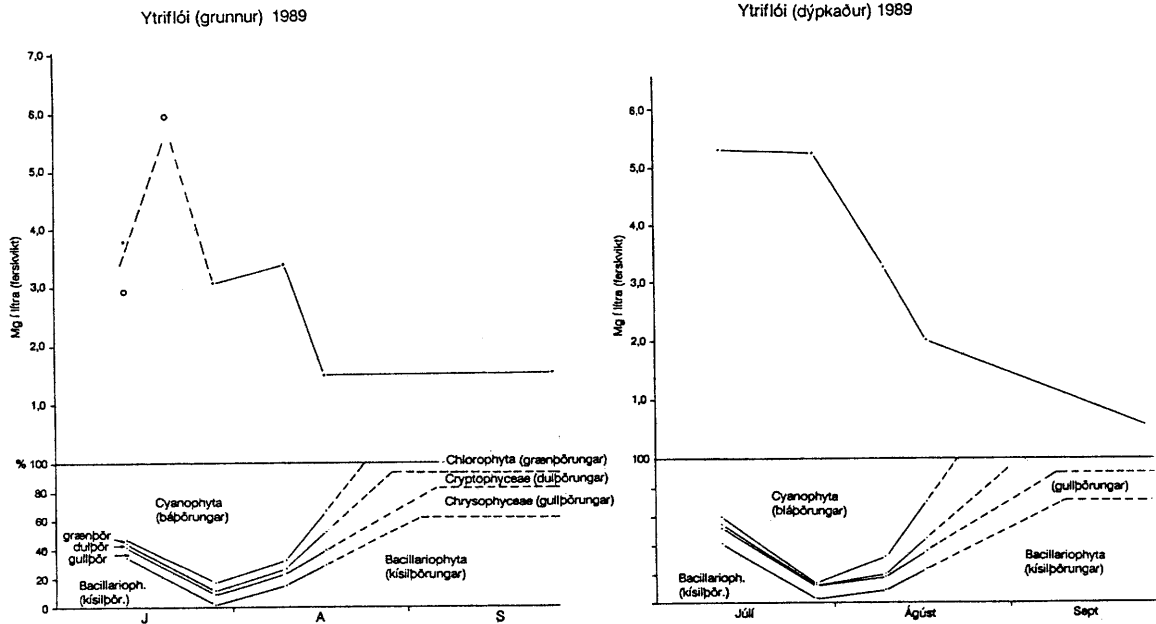
Mynd 3. Plöntusvif í Syðriflóa og Strandar-Bolum sumarið 1989.

Á **Strandar-Bolum** er *Anabaena* einnig mest áberandi í byrjun. Nokkru síðar (19. júlí) ryðjast kísilþörungar inn, en eru aftur að mestu horfnir 27. júlí. Vatnablóminn nær hámarki 2. ágúst (mynd 3) um líkt leyti og í Syðriflóa, um 12 mg ferskvigt í lítra. Strandarbolir eru opnir fyrir innblöndun vatns bæði úr Syðriflóa og sunnanverðum Bolum, og verður að telja líklegt að kísilþörungarnar hafi gert innrás sunnan úr Bolum, og hugsanlega má rekja hinn mikla topp til innblöndunar úr Syðriflóa, en slíkt virtist koma fyrir af og til á árunum 1972-'73. Ef umrædd innrás kísilþörungna er undanskilin, var hlutur vatnablómans um og yfir 90-95 %, a.m.k. fram í miðjan ágúst.

Í **Ytriflóa** virðist sem vatnablóminn hafi einnig verið á uppleið um miðjan júlí bæði á dýpkuðum og grunnum svæðum. Hann var þá aðeins um helmingur plöntusvifsins og af öðru svifi bar mest á kísilþörungum (mynd 4). Langur tíma leið milli fyrstu tveggja sýnanna, en stöku sýni úr suðurhluta grunna svæðisins benda til að blóminn gæti hafa meira en tvöfaldast milli 12. og 27. júlí. Framvinda svifsins er eins og við er að búast í vatnablómaári, en þá hafa kísilþörungar haft góð vaxtarskilyrði fram á haust. Framvinda plöntusvifsins eins og hún er sýnd á myndinni er þó leidd af líkum frá miðjum ágúst til loka september, er síðasta sýnið var tekið. Enginn marktækur munur virðist vera varðandi megingerð plöntusvifsins á dýpkuðum og grunnum svæðum, en þó svolíttill blæbrigðamunur. *Diatoma elongatum* var t.d. algengasti kísilþörungurinn á dýpkaða svæðinu í ágúst og september, en *Fragillaria* tegundir á grunna svæðinu. Sú fyrrnefnda er sviftegun, en þær síðari einkennandi fyrir botn vatnsins.

VOD. JKUR 961 HA
91.02.0060 ÓD

Plöntusvif



Mynd 4. Plöntusvif í Ytriflóa sumarið 1989.

3.2 Dýrasvif

Af Krabbasvifi eru aðeins tvær tegundir algengar í Mývatni, augndíli (*Cyclops abyssorum*) og langhalafló (*Daphnia longispina*). Nokkrar fleiri *Cyclops*-tegundir eru í svifi en áhöld um hverjar þeirra ætti fremur að telja til botndýra en svifdýra. Hins vegar er enginn vafi á því að kúluflóin (*Chydorus sphaericus*), sem stundum hefur blossað upp í svifi er fyrst og fremst botndýr.

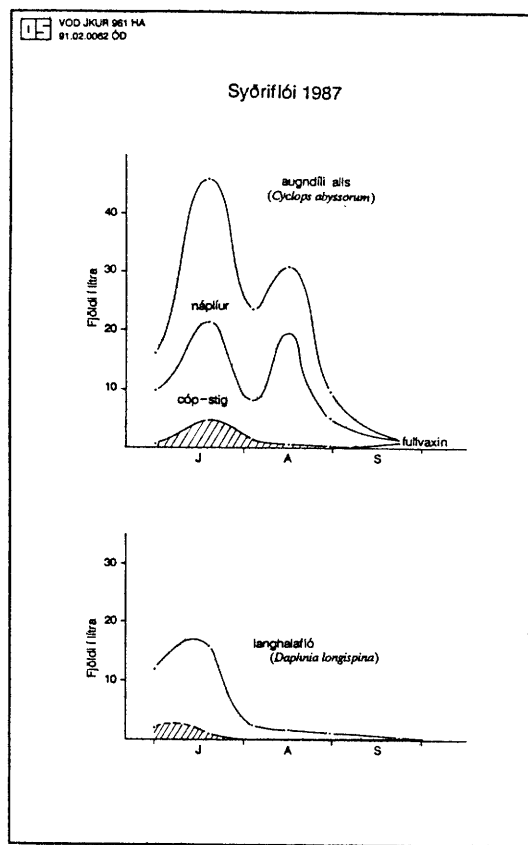
Annar helsti flokkur dýra í svifi eru þyrildýr. Tegundasamsetning þeirra hefur í aðalatriðum verið nokkuð svipuð frá ári til árs, með þeirri undantekningu að broddpyrlan *Keratella quadrata* var mjög sjaldgæf miðað við árin 1972-'73, en það hefur hún einnig verið lengst af síðan 1978. Pottpyrlan sást nánast ekkert í Syðriflóa 1987, sem er óvenjulegt. Um þennan breytileika og annan hefur lítið eitt verið fjallað, og veikburða tilraunir gerðar til að finna á honum skýringar (Hákon Aðalsteinsson 1991). Framvinda þyrildýranna í heild er í grófum dráttum þannig, að hámark fæst í júní, byrjun júlí, en lágmark í ágúst. Eðlileg hæstu og lægstu gildi, miðað við niðurstöður frá 1972-'73, eru nokkuð mismunandi í Syðri- og Ytriflóa. Í Syðriflóa frá 100-300 upp í yfir 2.000 í lítra, en í Ytriflóa er munur hæstu og lægstu gilda minni, og er sveiflan í heild frá um 2.000 til 7.000 einstaklingar í lítra. Hin djúpa lægð í Syðriflóa er á sama tíma og mest er af langhalafló, og því hefur gengi hennar væntanlega mikil áhrif á fjölda þyrildýra.

3.2.1 Sumarið 1987

Á þeim tíma sem sýni voru tekin í Syðriflóa náðu fyrstu sýninu trúlega fyrst og fremst til síðari kynslóðar augndílísins og afkomenda hennar. Lirfuhópar fyrri kynslóðar eru þá í örum vexti og fullorðinsstigi í hámarki síðari hluta júlímánaðar (mynd 5). Reynslan frá 1972-'73 var sú að erfitt er að fylgja afmörkuðum kynslóðum í Mývatni, líklega vegna þess hve vöxtur er ör.

Þess vegna er ekki gott að segja hvort seinni toppurinn marki þriðju kynslóð, eða hvort fyrri kynslóðin hafi verið tvítoppa. Bæði er að athuganir eru strjálur og að tæmandi upplýsingar vantar um fyrri kynslóðina. Í september má fylgja síðari kynslóðinni í gegnum lírfustigin, eða þar til síðari kópstigin leggjast í dvala síðla hausts. Framvindan og fjöldi einstaklinga er mjög í þeim dúr sem við er að búast miðað við fyrri athuganir.

Fjöldi **langhalaflóar** var með minna mótí 1987 í **Syðriflóa** (mynd 5). Einkum fannst áberandi lítið af fullvöxnum með dvallegg (ephippium) í september. Langhalaflóin var áberandi í fæðu bleikju bæði í Syðriflóa og Bolum í júní 1987, en varla finnanleg í ágúst og september (Guðni Guðbergsson 1989). Það skal ósagt látið hvort afrán svo snemma á ferli langhalaflóarinnar hafi valdið því hve lítið af henni náði þroska síðla sumars, en ekki er hægt að útiloka þann möguleika. Engar upplýsingar eru til um það hvort það hafi haft áhrif á gengi hennar sumarið eftir. Hins vegar má leiða að því sterkar líkur, að langhalaflóin hafi verið í lægð 1988, því ekkert bar á henni í fæðu bleikju.



Mynd 5. Krabbasvif í Syðriflóa sumarið 1987.

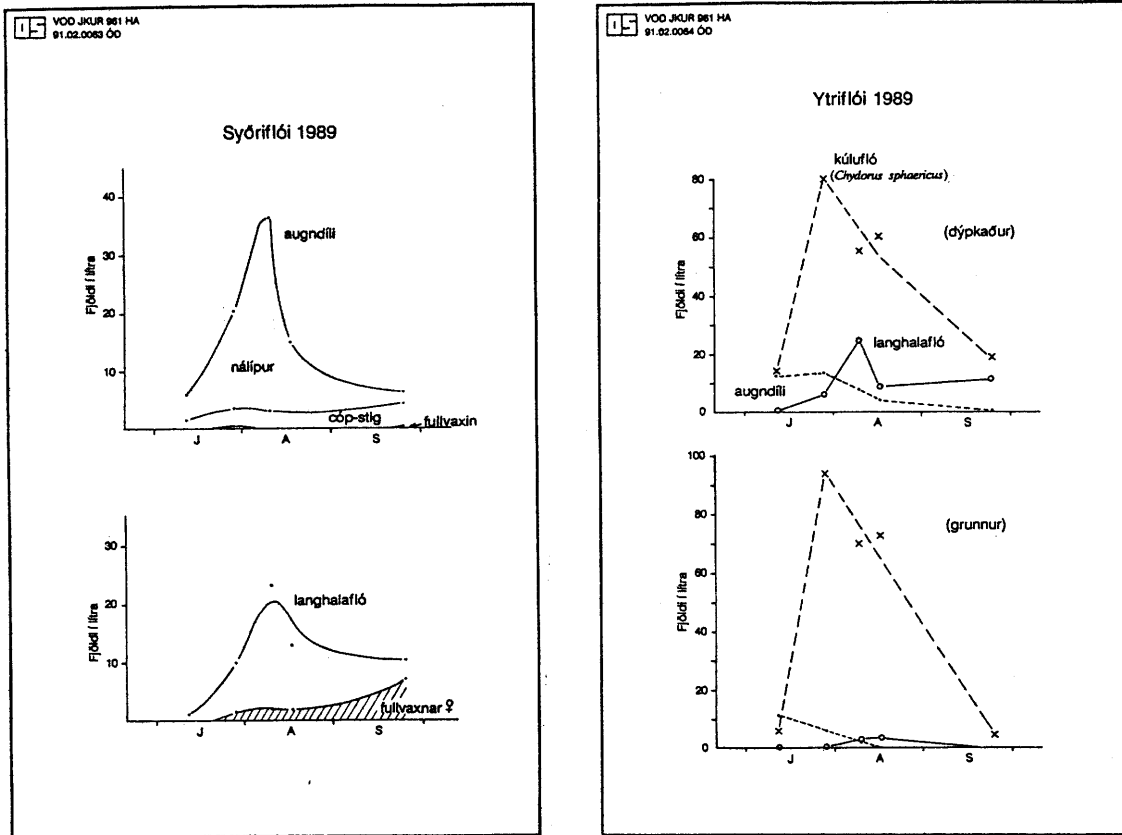
Í Syðriflóa voru **þyrildýr** í lágmarki í júlí (500 í lítra) samtímis því að langhalaflóin var í hámarki, og þeim fjölgaði ört fram yfir miðjan ágúst (um 3.000 í lítra) þegar langhalaflóinni fækkaði (myndir 5 og 7). Spaðþyrilan, *Keratella cochlearis* var algengust, en nýlegar rannsóknir hafa leitt í ljós að smæstu þyrildýrin, en hún er meðal þeirra, eru mjög viðkvæm fyrir því að lenda í fæðuöflunartækjum langhalaflóar og annarra svipaðra og farast þar unnvörpum (Gilbert og MacIsaac 1989)

Í **Ytriflóa** var mjög lítið af krabbadýrum í svifi sumarið 1987, og var það ástand svipað og 1972-'73.

Lengst af sumrinu voru **þyrildýr** 3.000-5.000 í lítra, en fjölgaði ört frá miðjum ágúst fram byrjun september á dýpkuðu svæðunum, er fjöldi þeirra náði 10.000 einstaklingum í lítra (mynd 7). Það er hæsta tala, sem fengist hefur í Mývatni til þessa. Um 90 % þeirra var ein tegund, spaðþyrila (*Keratella cochlearis*). Samsvarandi hámark á grunnu svæðunum var aðeins um 5.000 einst. í lítra, en þar skar spaðþyrilan sig ekki úr umfram venju.

3.2.2 Sumarið 1989

Eins og 1987 náðu sýnatökur aðeins til síðari kynslóðar **augndílisins** í **Syðriflóa** (mynd 6). Fjöldi einstaklinga í henni er svipaður eða heldur lægri en í síðari kynslóð þess 1987. Hins vegar er rétt að vekja athygli á því, að fátt bendir til að augndílið sé farið að búa sig undir dvala í lok september, a.m.k. ekki í þeim mæli sem venja er til.



Mynd 6. Krabbasvif í Syðriflóa og Ytriflóa sumarið 1989.

Fyrri kynslóðir **langhalaflió** voru með minna móti 1989 eins og 1987, og er þá miðað við gengi hennar 1972 og '73. Hinsvegar var haustkynslóðin mjög kröftug og fullvaxin kvendýr með dvallegg fleiri en venjulega (mynd 6).

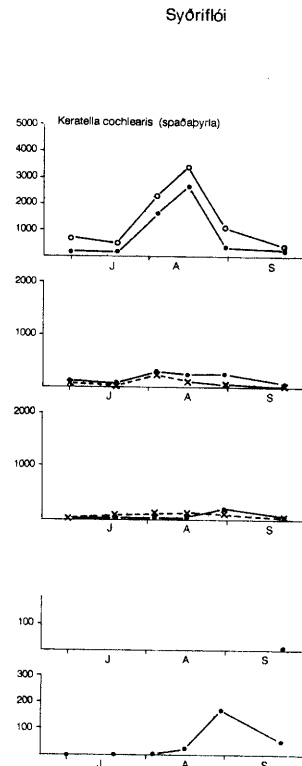
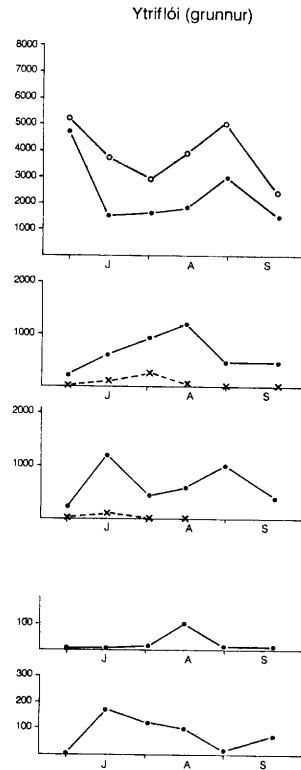
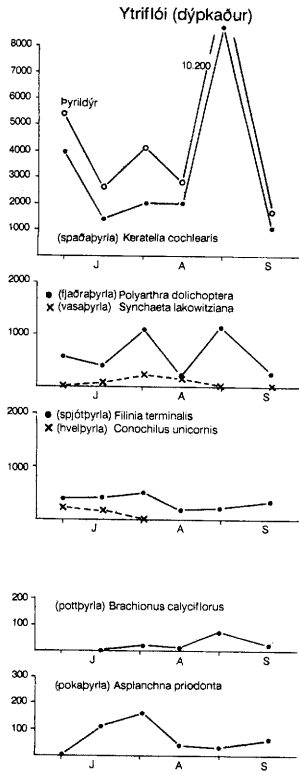
Augndílið og langhalaflióin fylgjast að í Mývatni, þannig að fullvaxnir augndílar, sem eru rán-dýr, virðast háðir hræjum af langhalaflió (Hákon Aðalsteinsson 1979). Þetta haust gæti það hafa gerst að hluti augndíllanna hafi hætt við að fara í dvala á 4.-5. kópstigi vegna fæðugnóttar á tímum, sem langhalaflióin er venjulega að fjara út í vatninu.

Í Syðri flóa voru **þyrildýr** í hámarki (um 3.000 einst. í lítra) um mánaðarmótin júlí/ágúst, en hafði fækkað niður í um 500 um miðjan ágúst, og þau náðu sér ekki frekar á strik (mynd 7), enda var langhalaflióarstofninn óvenju kröftugur þetta haust.

Sumarið 1989 skipti um til hins betra fyrir krabbasvif í **Ytriflóa**. Bæði **langhalaflió** og **augndíli** náðu sér þar á strik einkum á dýpkuðu svæðunum (mynd 6). Þau ár sem langhalaflióin hefur náð sér á strik í Ytriflóa, eins og 1981, hefur augndílið einnig gert það.

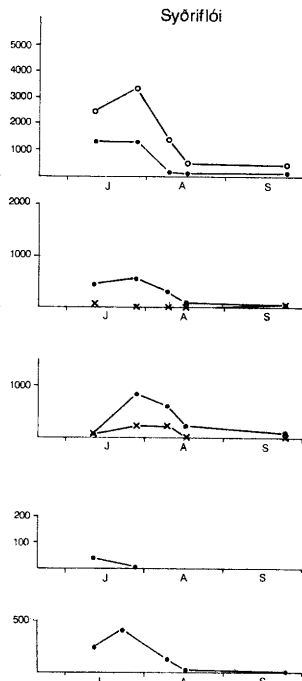
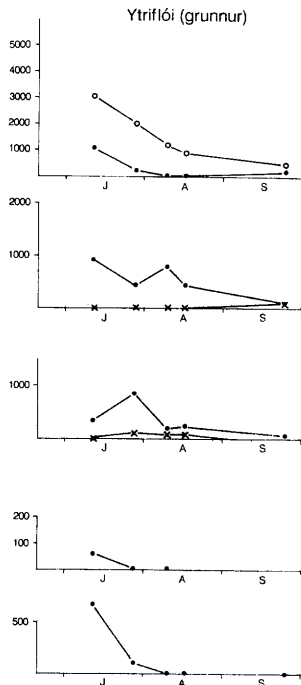
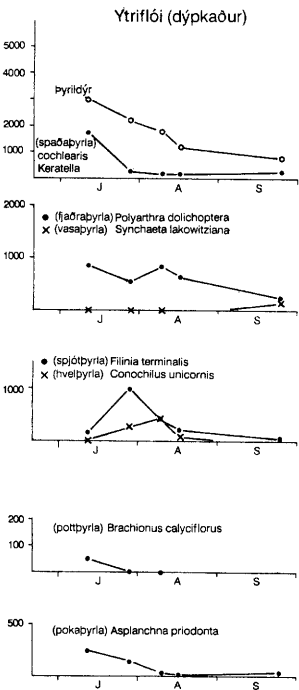
VOD JKUR 961 HA
91.02.0056 ÖD

Mývatn 1987



VOD JKUR 961 HA
91.02.0057 ÖD

Mývatn 1989



Mynd 7. Þyrildýr í S- og Ytriflóa sumurinn 1987 (efri) og 1989 (neðri).

Meira áberandi er þó sá mikli fjöldi kúluflóa sem var í svifi í öllum Ytriflóa þetta sumar (mynd 6), mest um 100 einstaklingar í lítra á dýpkaða svæðinu um mánaðarmótin júlí/ágúst. Samsvarandi varð vart í Syðriflóa 1976, þegar mest fengust 220 einstaklingar í lítra, en það ár voru engin sýni tekin í Ytriflóa. Það er talið líklegt að þetta ástand endurspegli gott gengi smárra botnkrabba af Chydoridae á botninum.

Jafnframt því sem krabbadýrin gerðu það gott í Ytriflóa, voru **þyrildýrin** mun færri þar en venja er til. Í byrjun athugunartímans (12. júlí) voru um 3.000 einst. í lítra, en þeim fór jafnt og þétt fækkandi fram í miðjan ágúst (um 1.000 einst. í lítra) og áfram til hausts. Spaðabyrlan var á þessum tíma aðeins svipur hjá sjón miðað við t.d. 1987. Framvinda þyrildýra í Ytriflóa var nánast spegilmynd af framvindu þeirra í Syðriflóa (mynd 7). Slíkt hefur ekki sést áður, en hinsvegar voru ekki gerðar samsvarandi athuganir 1981, þegar langhalafloin var ríkjandi í öllu vatninu.

Framvinda dýrasvifsins í Mývatni virðist vera prýðis staðfesting á hugmyndum um mikilvægi vatnsflóa varðandi gengi þyrildýra, ekki hvað síst hin róttæka svörun þyrildýra við innrás langhalafloarinnar í Ytriflóa. Þessi breyting, ef hún nær fótfestu við dýpkun Ytriflóa, er mikilvæg fyrir gengi bleikjunnar, þar sem frumframleiðslu í svifi er beint milliliðalaust til tegundar, sem eru mikilvæg fæða hennar. Fæðuval bleikju og hornsílis í Ytriflóa 1990 bendir til að langhalafloin hafi haldið þar velli, a.m.k. á dýpkuðu svæðunum (Guðni Guðbergsson 1991, Ásgrímur Guðmundsson og Gísli Már Gíslason 1991). Freystandi er að benda á þann möguleika til frekari athugunar, að afrán bleikju og hornsílis geti verið langhalafló skeinuhættara í Ytriflóa, þar sem minna er af fæðudýrum en í Syðriflóa. Lífsskilyrði langhalafloar hafi þannig batnað við dýpkun hans, en það fari þá eftir gengi og almennum fæðuskilyrðum fiska hvort hún nái sér á strik.

HEIMILDASKRÁ

- Ásgrímur Guðmundsson og Gísli Már Gíslason 1991: *Stofnstærð, lífsferill og fæða hornslis í Mývatni 1989 til 1990*. Líffræðistofnun Háskólans. Handrit.
- Gilbert, J.J. and H.J. MacIsaac 1989: The susceptibility of *Keratella cochlearis* to interference from small cladocerans. *Freshwater Biology* 22: 333-339.
- Guðni Guðbergsson 1989: *Bleikjan í Mývatni 1987 og 1989*. Veiðimálastofnun, VMST-R/89013, 26 s.
- Guðni Guðbergsson 1991: *Silungsrannsóknir í Mývatni 1986-1990*. Veiðimálastofnun. Handrit.
- Hákon Aðalsteinsson 1979: Zooplankton and its relation to available food in Lake Mývatn. *Oikos* 32: 162-194.
- Hákon Aðalsteinsson 1984: *Framvinda svifs í Mývatni 1972-1982*. Í: Rannsóknarstöð við Mývatn, skýrsla 2. Náttúruverndarráð, Fjölrit nr. 14: 93-139.
- Hákon Aðalsteinsson 1987: *Vöktun svifs í Mývatni 1986*. Orkustofnun, OS-87017/VOD-04 B, 7 s.
- Hákon Aðalsteinsson 1991: *Svif í Mývatni*. Hið Íslenska Náttúrufræðifélag. Í prentun.
- Jón Ólafsson 1979: The chemistry of Lake Mývatn and River Laxá. *Oikos* 32: 82-112.
- Pétur M. Jónasson og Hákon Aðalsteinsson 1979: Phytoplankton production in shallow eutrophic Lake Mývatn, Iceland. *Oikos* 32: 113-138.
- Sérfræðinganefnd um Mývatnsrannsóknir 1989. *Rannsóknir á áhrifum af starfrækslu Kísiliðjunnar á lífríki Mývatns, stöðulýsing og starfsáform 1989-1991*. Sérfræðinganefnd um Mývatnsrannsóknir, 39 s.