

LÍFFRÆÐISTOFNUN HÁSKÓLANS

FJÖLRIT NR. 56

Lífríki Hnífár í Þjósárverum

Könnun gerð í ágúst 2001

Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson

Reykjavík

Desember 2001

Efnisyfirlit

Inngangur.....	2
Aðferðir.....	3
Niðurstöður.....	4
Bakkar.....	4
Botngerð og botngróður.....	6
Efnafræði.....	7
Dýralíf.....	7
Ályktanir.....	10
Þakkir.....	15
Heimildir.....	16

Inngangur

Hreinar lindár í hálendi Íslands eru ekki margar, þó að margar jökulár séu blandaðar grunnvatni við upptök í jöklum (Freysteinn Sigurðsson 1990, Gísli Már Gíslason o.fl. 2000). Hnífá í Þjórsárverum er ein slík á. Hún á upptök sín í Hnífárbotnum sunnan Steingrímsöldu í Þjórsárverum og rennur suður í Þjórsá um Hnífárver. Ánin er að mestu lindá, en þegar mikið er í Blautukvísl bætist í hana jökulvatn. Vatnið sem kemur fram í lindum í Hnífárbotnum má eflaust rekja til Hofsjökuls, en þar síast vatið niður undir jöklinum og kemur fram í gróðurrikum verum (Árni Hjartarson 1999). Hnífá er stærsta lindáin í Þjórsárverum. Hún hefur mælst $2,0 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ við upptök í Hnífárbotum og um $5,5 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ við Þjórsá (Árni Hjartarson 1998). Hiti í lindum er milli 2,4 og 3,4 °C. Aðrar lindár í Hnífárveri og Eyvafeni, vestan Hnífárvers eru Litla-Hnífá, 150 l s^{-1} og Eyvafenskvísl, 500 l s^{-1} (Árni Hjartarson 1999).

Rannsóknir á vötnum í Þjórsárverum hófust 1974 (Halbach og Flectner 1976, Flectner o.fl. 1982, Gísli Már Gíslason o.fl. 1990 og Gísli Már Gíslason 1999). Þær voru gerðar innan friðlandsins vestan Þjórsár og náðu yfir tjarnir, jökulár, læki og síki.

Í samkomulagi milli Náttúruverndarráðs (Náttúruverndar ríkisins), Landsvirkjunar og sveitafélaga frá 1981 var kveðið á að [Náttúruvernd ríkisins] mun „fyrir sitt leyti veita Landsvirkjun undanþágu frá friðlýsingu þessari til að gera uppistöðulón með stíflu við Norðlingaöldu í allt að 581 m y.s., enda sýni rannsóknir að slík lónsmýndun sé framkvæmanleg án þess að náttúruverndargildi Þjórsárvera rýrni óhæfilega að mati [Náttúruverndar ríkisins]”. Á þeim tíma voru gögn takmörkuð. Kort með útlínum lóns voru mun ónákvæmari en nú er, auk þess sem engar rannsóknir höfðu farið fram í lónstæðinu utan friðlandsins og sáralitlar í verunum austan Þjórsár. Landsvirkjun hefur nú sett fyrirhugaða stíflu með lóni í 575 m y.s. við Norðlingaöldu í mat á umhverfisáhrifum. Lónið yrði $32,5 \text{ km}^2$ að stærð og næði yfir Eyvafen, neðsta hluta Hnífárvers og Tjarnarvers að vestan, auk þess gróðurver austan Þjórsár að Sóleyjarhöfða. Verði af fyrirhugaðri framkvæmd mun neðsti hluti Hnífár, Litlu Hnífár og Eyvafenskvísl fara undir lónið. Vatni úr lóninu yrði síðan veitt með dælingu um jarðgöng í Sauðafellslón norðan Þórisvatns og bættist við Þórisvatn og nýttist virkjunum í Tungná til raforkuframleiðslu.

Markmið þessara rannsókna var að meta verndargildi Hnífár, m.a. með tilliti til fjölbreytileika dýralífs og bera lífríki hennar saman við lífríki annarra áa í hálendinu.

Aðferðir

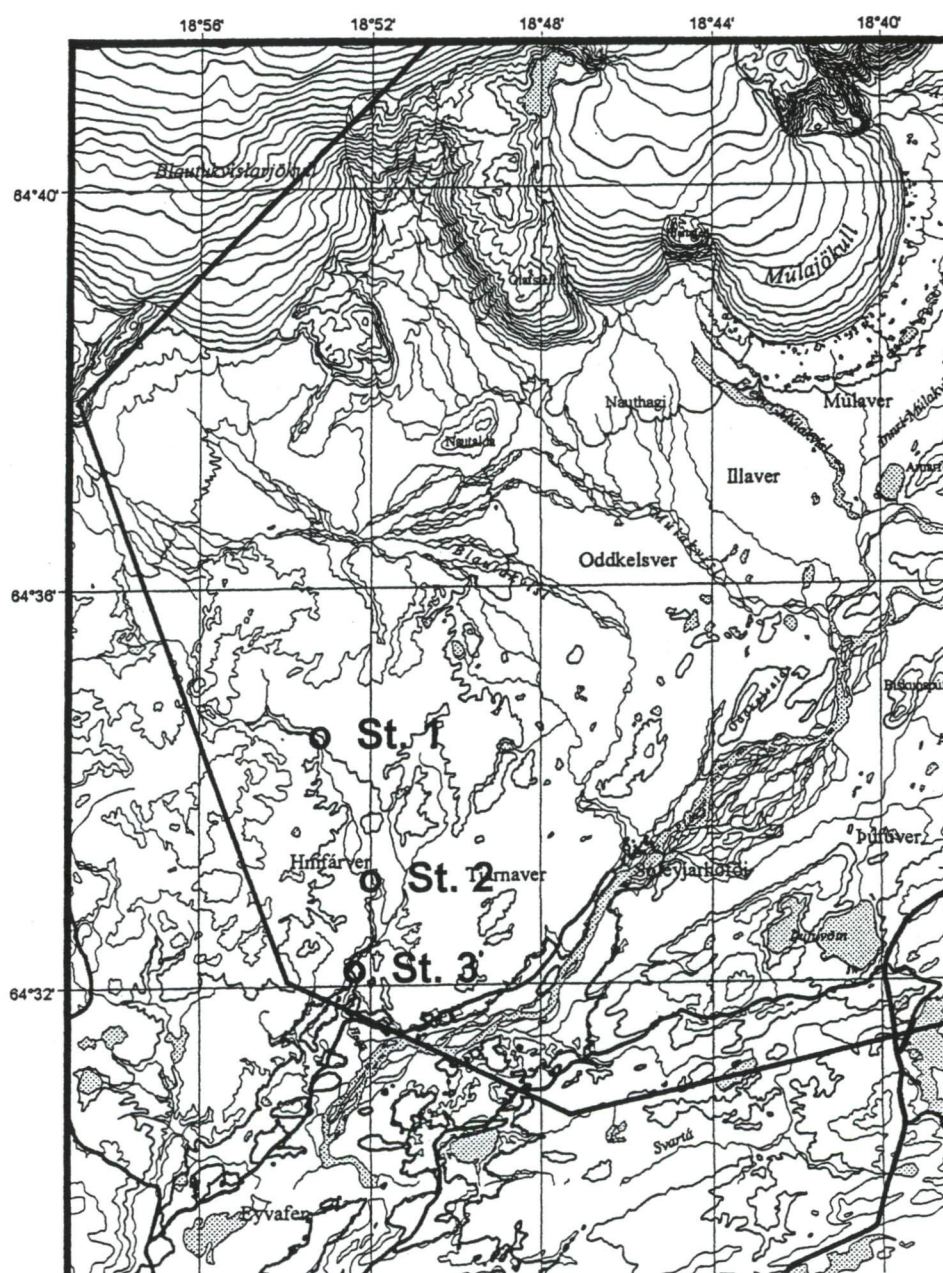
Leiðangur var farin í Þjórsárver og upplýsingum og sýnum safnað úr Hnífá 14. ágúst 2001. Beitt var stöðluðum aðferðum sem lýst er af Gísla Má Gíslasyni, Jóni S. Ólafssyni og Hákonni Aðalsteinssyni (2000). Þrjár stöðvar voru valdar, ein í Hnífárbotnum (stöð 1, 601 m y.s.), ein miðja vegu milli þeirra og vaðsins á ánni (stöð 2, 578 m y.s.) og ein ofan við ölduna við vaðið á Hnífá (stöð 3), í 570 m y.s. (1. mynd). Á hverri stöð var eftirfarandi gert:

- a) Rafleiðni og sýrustig voru mæld með Cole Parmer Conductivity mæli 19820-00 og Orion pH mæli model 230A.
- b) Straumhraði og vatnsdýpi voru mæld frá bakka til bakka með 2 m millibili (stöðvar 1 og 3) og 4 m milli bili (2 stöð).
- d) Smádyrum var safnað með töku 10 steinasýna og 3 sparksýna. Hvern sýni var valið á þann hátt að gerður var matrix, 33x33 cm á 15 metrum eftir árbakkanum og yfir ána. Með tilviljanatöflu voru valdir 10 steinar og 3 sparksýni, þar sem hverjum steini var lyft upp af botni árinna, en háfi með 250 μ m möskvastærð haldið fyrir neðan. Ofanvarp steinsins, eins og hann lá var teiknað á rúðustrikaðan pappír og var það notað sem flatarmál sýnisins. Sparksýni voru tekin á þann hátt að rótað var upp botni með fæti í 30 sekúndur fyrir framan háf með 250 μ m möskvastærð. Áætlað er að u.b. 33 x 33 cm flatarmáli sé rótað upp og það sem losnar tekið í háfinn fyrir neðan. Öll dýr og plöntur sem söfnuðust voru geymd í 70% alkóhóli.
- e) Til að ná sýnum af fiskum, ef einhverjir væru, var rafveitt á 56 m² (stöð 1), 172 m² og 14 m² (stöð 2) og 68 m² (stöð 3).
- f) Botngerð var lýst á grundvelli steinastærðar. Grjót er meira en 20 cm í þvermál, hnullungar eru 5-20 cm, möl 0,5-5 cm, og sandur <0,5 cm í þvermál.
- g) Stöðugleiki botns var metinn samkvæmt Pfankuch (1975), þar sem hækkandi gildi tákna aukinn óstöðugleika. Þættir sem voru metnir voru steinagerð, þekja þörungaslikju, hve botninn var samfastur, hlutfalls steinastærðar, setmyndunar á botni og áfasts gróðurs.
- h) Gróðri og tegundasamsetningu á bökkum var lýst.

Niðurstöður

Bakkar

Hnífá rennur um vel gróið, en lítið ver, Hnífárver. Gróður nær víðast hvar að bakka árinna. Á stöðvum 2 og 3 sker áin jökulöldur og eru bakkar austan árinna lítið grónir. Ríkjandi tegundir á velgrónum bökkum eru hélumosi (*Anthelia juratzkana*) (30% þekja), smjörlauf (*Salix herbacea*) (40%) og aðrar mosategundir (30%), en vottur af grávíði (*S. arctica*) er á bökkunum.



1. mynd. Kort af Hnífárveri og vestasta hluta Þjórsárvera, sem sýnir stöðvar í Hnífá. Stöðvar eru merktar, firðlandsmörk eru sýnd ásamt eystri hluta fyrirhugaðs lóns.



a) Stöð 1



b) Stöð 2



c) Stöð 3

2. Mynd. Stöðvar í Hnífá.

Á melum er gráviðir (20%) ríkjandi plöntutegund en einnig koma fyrir kornsúra (*Polygonum viviparum*) (<5%), geldingahnappur (*Armeria maritima*) (<5%) og lambagras (*Silene acaulis*) (<5%). Alls staðar þar sem bleyta var við bakkana voru starartegundir (*Carex* spp.) með gullbrá (*Saxifraga hirculus*).

Botngerð og botngróður

Kísilþörungaslikja (Diatomeae) var á steinum á öllum stöðvum, en á stöðvum 2 og 3 var slangur af grænþörungnum *Tetraspora* sp. og grænþörungnum *Cladophora* sp. náði um 20% þekju á botni á stöð 3.

Halli í landslaginu er nokkuð jafn og er um 5‰ milli stöðvar 1 og stöðvar 3. Meðalstraumhraði á stöðvunum er 0,3 - 0,5 m s⁻¹. Rennsli á stöð 1 neðan Hnífárbotna var 2,6 m³ s⁻¹, en á stöðvum 2 og 3 var rennslið 4,5 til 4,7 m³ s⁻¹ (Tafla I). Þann 19. ágúst var farið í Þjórsárver og þá hafði Blautakvísl vaxið frá því fyrr um sumarið og rann kvísl úr henni í Hnífá. Við það varð rennsli hennar nokkuð meira og var sennilega um 0,5 m³ s⁻¹ aukningu í rennsli að ræða.

Tafla I. Eðlis- og efnafræðilegar breytistærðir Hnifar. Mælingar 14. Ágúst 2001

	Stöð 1	Stöð 2	Stöð 3
Staðsetning	64°34,551', 18°53,391'	64°32,983', 18°51,690'	64°31,942', 18°52,483'
Hæð yfir sjó (m)	601	578	570
Breidd (m)	19,7	50,8	28,5
Meðaldýpi (cm)	20,4	21,6	27,8
Leiðni μS/cm v. 25°C	70,4	74,0	74,5
Sýrustig (pH)	9,10	8,97	8,02
Hiti (°C)	5,2	10,4	10,3
Meðalstraumhraði (cm/s)	0,5	0,3	0,5
Minnsti straumhraði (cm/s)	0,04	0,0	0,02
Mesti straumhraði (cm/s)	0,7	0,7	0,9
Rennsli m ³ /s	2,6	4,7	4,5
Botngerð (%)			
Grjót (> 20cm)	<5	<5	<5
Hnullungar (5-20 cm)	90	65	90
Möl (0,5-5 cm)	5	10	<5
Sandur (<0,5 cm)	5	20	5
Pfankuch stöðugleikavísir	30	31	24

Botn árinna er grýttur og þökktu hnullungar (þvermál steina 5-20 cm í þvermál) um 90% af botni í Hnífárbotnum, en mül og sandur um 5% hvor. Um miðbik árinna varð hlutdeild hnullunga minni, 65% á stöð 2, en óx aftur í 90% á stöð 3. Hlutdeild sands var svipað á stöðvum 1 og 3, en fór í 20% á stöð 2 (Tafla I).

Stöðuleiki á botni var metinn með Pfankuch-stöðuleikavísir (Pfankuch 1975). Stöðugleiki jókst (lækkandi gildi) þegar neðar dróg í ána, var minnstur á efri tveimur stöðvunum, 30-31, en 26 á stöð 3. Munurinn er ekki mikill á milli stöðvanna.

Efnafraeði

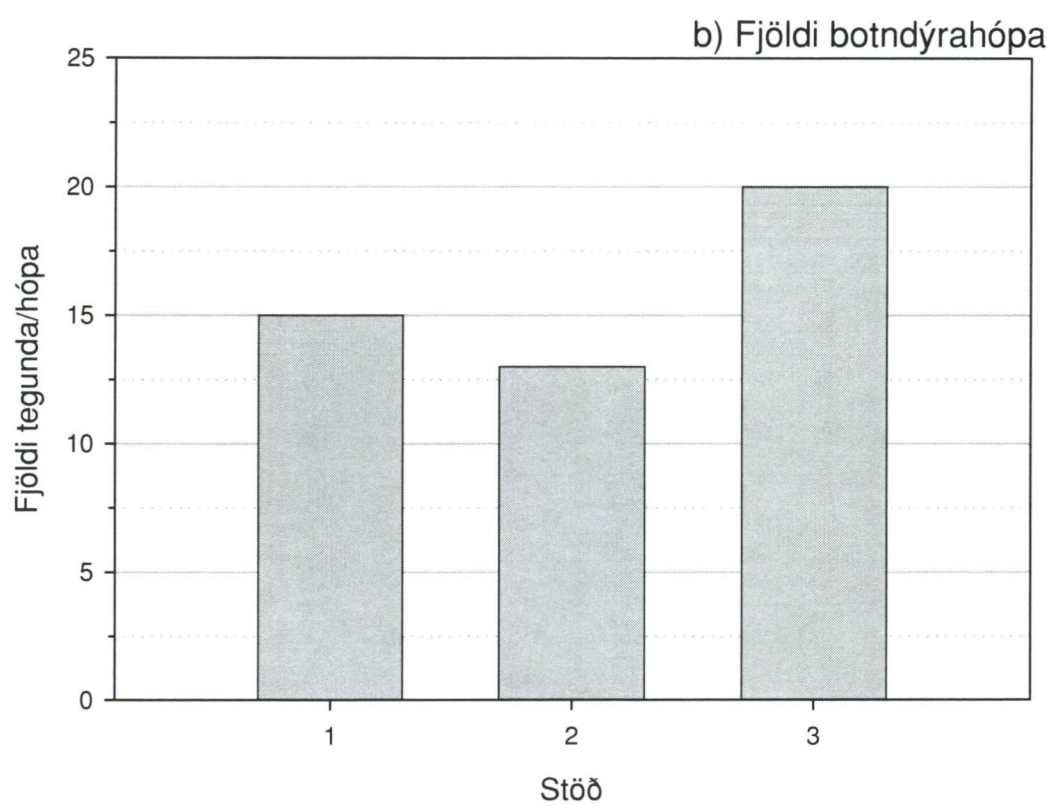
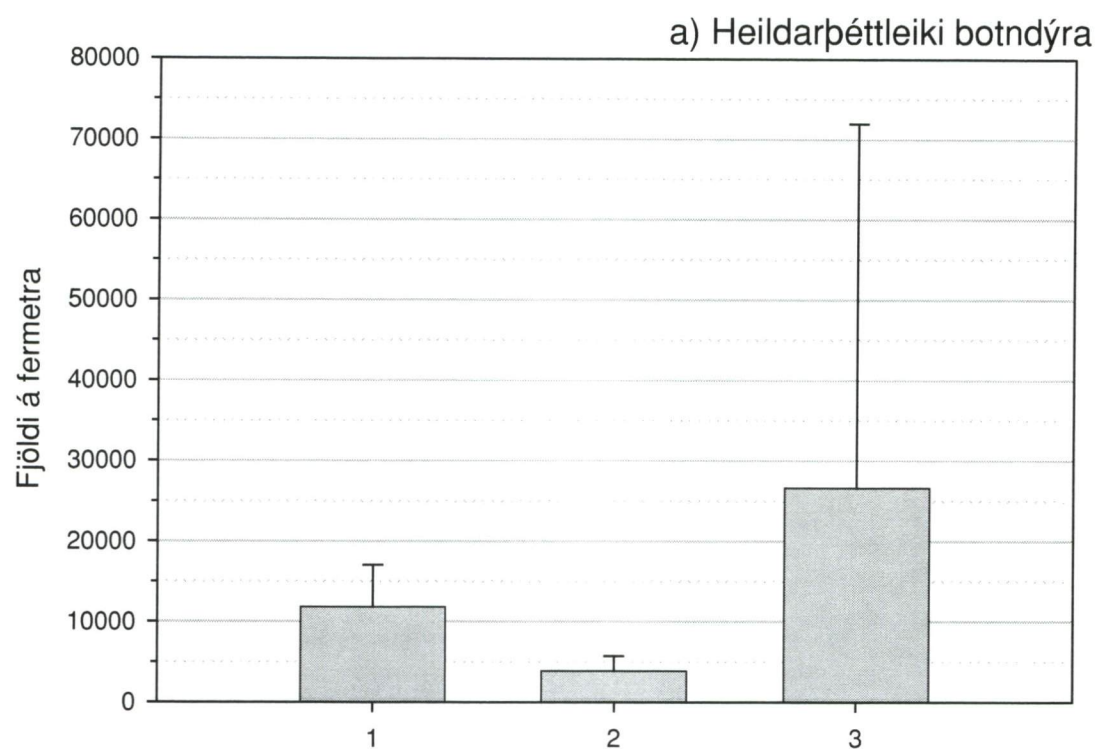
Sýrustig (pH) lækkaði frá Hnífárbotnum niður eftir ánni. Það var 9,10 á stöð 1, 8,97 á stöð 2 og 8,02 á stöð 3. Rafleiðni vatnsins jókst úr 70,4 $\mu\text{S}/\text{cm}$ við 25°C á stöð 1 í 74,0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ á stöð 2 og í 74,5 $\mu\text{S}/\text{cm}$ á stöð 3 (Tafla I).

Dýralíf

Þéttleiki hryggleysingja var mestur á stöð 3. Þar var þéttleikinn um 26.600 dýr á m^2 en 11.800 og 3.800 á stöðvum 1 og 2 (3. mynd a). Staðalfrávik á fjölda var mestur á stöð 3, eða nærri tvöfaldur meðalþéttleiki, en um helmingur meðalþéttleikans á hinum tveimur stöðvunum. Í sparksýnum voru flestir skordýr á stöð 2 (326 dýr/30 sek), en færri á stöð 1 (246) og stöð 3 (80).

Alls fundust 25 tegundir eða tegundahópar hryggleysingja í Hnífá og ein fisktegund, hornsílið (*Gasterosteus aculeatus*), sem fannst á stöð 2. Flestar tegundir/hópar fundust á stöð 3, eða 20, en á stöðvum 1 og 2 fundust 15 og 13 tegundir (hópar) (3. mynd b).

Rykmý (Chironomidae) var ríkjandi hryggleysingi í ánni (4. mynd a og b). Kulmý (Diamesinae) var ríkjandi í ánni á stöðvum 1 (90%) og 2 (55%), en um 20% á stöð 3. Þarna var um að ræða tegundirnar og tegundahóparnir *Diamesa bohemani/zernyi*, *D. bertrami*, *D. latitarsis* og *D. bertrami/latitarsis*. Á stöð 3 var bogmý (Orthocladiinae) af tegundunum *Eukiefferiella minor* og *E. claripennis* ríkjandi (3. mynd a, Tafla II). voru ríkjandi bogmýstegundir. Bitmýstegundin (Simuliidae) *Prosimulium ursinum* fannst á öllum stöðvum, en mývargurinn *Simulium vittatum* aðeins á stöð 3. Vorflugulirfan (Trichoptera) *Apatania zonella* fannst einungis á stöðvum 1 og 2 (Tafla II).



3. mynd. a) Þéttleiki botndýra í Hnífa. Fjöldi á m^2 með staðalfrávik. b) Fjöldi tegunda/hópa á stöð.

Tafla II. Fjöldi dýrategunda á fermetra á botni Hnífár í (steinasýni) og sparksýnum í þrisvar sinnum 30 sekúndur

14. ágúst 2001

	Steinasýni Fjöldi/fermetra (n=10)						Sparksýni Fjöldi/30sek (n=3)		
	stöð 1		stöð 2		stöð 3		stöð 1	stöð 2	stöð 3
	Meðalf	SD	Meðalf	SD	Meðalf	SD	SAM/3	SAM/3	SAM/3
CHIRONOMIDAE - l+p+i	11210	4882	2982	1328	25375	43756	230	113	68
Diamesinae - kulmý	9654	4314	1513	773	5442	7090	186	59	33
Orthocladiinae - bogmý	1005	747	1212	1282	19568	36515	32	43	32
Tegundir/tegundahópar									
<i>Diamesa bohemani/zernyi</i>	1457	1615	1201	641	1878	3880	44	39	11
<i>Diamesa bertrami</i>	4108	2076	116	161	888	1086	114	7	3
<i>Diamesa latitarsis</i> gr.	468	1344	0	0	445	1336	0	0	0
<i>Diamesa bertrami/latitarsis</i> gr.	3621	2745	196	219	2232	2262	27	13	20
<i>Chaetocladius</i> spp.	63	200	15	34	17	50	1	1	1
<i>Eukiefferiella claripennis</i>	107	231	12	39	2378	5141	8	0	1
<i>Eukiefferiella minor</i>	835	680	984	872	17173	31594	23	40	30
<i>Orthocladius frigidus</i>	0	0	159	341	0	0	0	2	1
<i>Thinemanniella</i> sp.	0	0	41	131	0	0	0	0	0
CHIRONOMIDAE - púpur	511	267	243	232	365	455	12	11	2
" - flugur	40	95	14	30	0	0	0	0	0
SIMULIIDAE – lirlur & púpur	0	0	0	0	9	27	0	0	1
<i>Simulium vittatum</i>	0	0	0	0	49	104	0	0	0
<i>Prosimulium ursinum</i>	98	108	205	288	267	235	5	7	3
TIPULIDAE	0	0	0	0	4	11	0	0	0
DIPTERA	0	0	0	0	6	17	0	0	0
TRICHOPTERA	4	13	0	0	26	51	0	0	0
<i>Apatania zonella</i>	15	37	77	171	0	0	0	6	0
HEMIPTERA	14	33	0	0	0	0	0	0	0
COLLEMBOLA	15	48	13	40	5	16	0	0	0
ACARINA	14	33	6	20	312	665	0	2	0
Arachnida	0	0	0	0	6	17	0	0	0
OSTRACODA	0	0	0	0	6	18	0	0	0
CLADOCERA	116	346	0	0	0	0	0	0	1
COPEPODA									
Cyclopoidea	10	32	0	0	139	352	0	0	1
Harpacticoidea	216	479	0	0	0	0	0	0	0
Nematoda	0	0	6	20	47	140	0	0	0
OLIGOCHAETA	114	139	582	490	373	627	11	196	6
Total	11826	5208	3871	1840	26624	45321	246	325	80
Fjöldi teg/hópa á stöðinni	15		13		20				
Rýkmý – hlutfall	0,95		0,77		0,95		0,93	0,35	0,84
Annað – hlutfall	0,05		0,23		0,05		0,07	0,65	0,16
<i>Diamesa</i> – hlutfall	0,91		0,56		0,22		0,85	0,58	0,51
Orthocladiinae - hlutfall	0,09		0,44		0,78		0,15	0,42	0,49

Ofangreind gögn eru byggð á steinasýnum, þ.e. af einstökum steinum sem teknir voru á tilviljanakenndan hátt úr ánni. Þegar sparksýni voru skoðuð (5. mynd b) var hlutdeild kulmýs um 50% á stöð 3, en svipuð niðurstaða og úr steinasýnum fékkst á stöðum 1 og 2.

Hornsíli veiddust eingögnu á stöð 2 í viki sem kom inn í bakkann að austanverðu. Vikið var um 14m² að stærð og veiddust 7 hornsíli. Annars staðar í ánni var veitt af 56-178 m² svæðum, og veiddust þar engin síli.

Fuglar, sendlingar (*Calidris maritima*), lóuþrælar (*C. alpina*), sandlóur (*Charadrius hiaticula*), maríerlur (*Motacilla alba*) og steindeplar (*Oenanthe oenanthe*) voru að veiða mý úr vatnsyfirborðinu, þar sem mýpúpur og flugur voru að kvikna. Þessir fuglar voru mest áberandi á stöð 2.

Ályktanir

Lindár hafa sérstöðu meðal straumvatna, sérstaklega í hálendi Íslands. Þær eru auðar stóran hluta úr árinu og auðar nærri upptökum allt árið. Lindár eru almennt tegundaríkari en aðrar ár (Gísli Már Gíslason, Jón S. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 1998, Gísli Már Gíslason o.fl. 2001). Þær þjóna því hlutverki að vera uppspretta tegunda sem setjast að í öðrum ám, sérstaklega í jökulám. Hnífá hefur þá sérstöðu að vera stundum jökulskotin, sem hefur sennilega nokkur áhrif á botdýralífið, en það ræðst að því hve lengi jökulvatnið varir. Síðastliðin tvö sumur hefur ekki orðið vart við jökulvatn í ánni um mitt sumar. Ár sem verða jökulskotnar öðru hvoru virðast hafa óstöðugri botn en hreinar lindár, sem getur stuðlað að meiri tegundafjölbreytileika en ella í samræmi við „meðaltruflanatilgátuna” (Connell 1978), svo framarlega sem jökulaur kemur ekki í veg fyrir ljóstillífun á botni. Hnífá er sennilega jökulskotin á vorin og aftur í mikilli úrkomu, þegar bráðnun er mikil í Blautukvíslarjökli, en ekki að því marki að um neikvæð áhrif verði á tegundafjölbreytileika árinna.

Hafa verður í huga að athuganirnar fóru fram einu sinni, í ágúst mánuði, þegar farið var að hausta á hálendinu. Flestar flugur hafa lokið sínum flugtíma og búast má við að margar tegundir séu á eggstigi eða á smáu lirlustigi sem fer í gegnum 250µm sigti. Engu að síður eru þessar niðurstöður sambærilegar við margar athuganir á lífi

straumvatna á hálendinu, þar sem sýnasöfnum hefur farið þar fram á haustin, samhliða því að fullorðnum flugum hefur verið safnað í gildrur yfir sumarið. Samfelld sýnataka á skordýrum fór fram í Þjórsárverum sumurin 1972 og 1973 (Erling Ólafsson 2000), en upplýsingar um flugtíma einstakra rykmýstegunda hafa ekki verið birtar.

Staðalfrávik á þéttleika er mest á stöð 3, nærri fjórfalt meiri en í hinum stöðvunum í samanburði við meðaltalið. Þar var mesti munur á fjölda milli sýna, og voru tvö sýni með tvöfalt meðaltal stöðvarinnar, en þau voru með stórvöxnum grænþörungum (*Cladophora* sp.). Meiri fjölbreytileiki smábússvæða á stöðinni gæti skýrt þennan mun (Gísli Már Gíslason o.fl. 2001).

Heildarþéttleiki botndýra er breytilegur milli stöðva og einnig breytilegur á hverri stöð. Honum svipar að nokkru til Köldukvíslar (Gísli Már Gíslason o.fl. 1996), Miðhlutarár, Strangalækjar og Hnúskvíslar (Gísli Már Gíslason o.fl. 2000). Þessar ár eru með stærri lindám í hálendinu, og hefur Köldukvísl þegar verið raskað með Hágöngulóni, en Strangilækur og Hnúskvísl gætu orðið fyrir röskun vegna Skatastaðavirkjunar í Austari-Jökulsá. Tegundasamsetningin, *Diamesa* tegundir, *P. ursinum* og *A. zonella* benda til frekar lágs meðalárshita, en þessar tegundir eru algengar á köldum svæðum. Þær, ásamt bogmýstegundunum (Orthocladinae) lifa mest á kísilþörungum, en sennilega ræður framleiðsla þeirra mestu um þéttleika dýranna. Aukin þéttleiki og breytileiki í þéttleika á stöð 3 bendir til þess að þráðlaga þörungar á botni auki fjölbreytileika bússvæða og fjölgi vaxtarstöðum kísilþörungum. Þær rykmýstegundir sem fundust í Hnífa eru þær sömu og Erling Ólafsson (2000) fann í Þjórsárverum, en hann getur ekki um á hvaða tíma sumarsins aðalflugtími þeirra er. Þó hafa kulmýstegundir (*Diamesinae*), *Eukiefferiella* spp. og *A. zonella* aðalflugtíma á vorin og snemma sumars (Gísli Már Gíslason 1978, Gísli Már Gíslason o.fl. 1990, Gísli Már Gíslason o.fl. 1995). Há hlutdeild þessara tegunda í sýnum úr ánni í ágúst gæti skýrst af því að lirlurnar eru nærri fullvaxnar á haustin eftir að hafa vaxið nær allt sumarið og finnast því frekar en lirlur flugna sem fljúga síðsumars og gætu verið óorpnar eða nýorpnar þegar sýnataka fór fram.

Í samanburði við aðrar ár í Þjórsárverum er þéttleiki dýra á botni Hnífár meiri. Jökulár og jökulkvíslar nærri upptökum í Þjórsárverum hafa um 157 lirlur og púpur á m², allt kulmýstegundir af ættkvíslinni *Diamesa* (Flechtner o.fl. 1982, Gísli Már Gíslason 1999). Dragár og dragalækir voru með þéttleika rykmýstegunda (*Chironomidae*) 614 lirlur og púpur á m² og vorflugulirlur *A. zonella* 116 lirlur m⁻². Aðrar dýrategundir

voru bitmýslirfur *P. ursinum* (18 m^{-2}) og ánar. Lindalækir í verunum (t.d. Helgabotna) voru með heildarfjölirfa um 2000 m^{-2} og voru rykmýslirfur um $\frac{3}{4}$ hlutar allra dýra. Almennt var botn þessara straumvatna talvert sendnari en Hnífá á stöðvum 1 til 3.

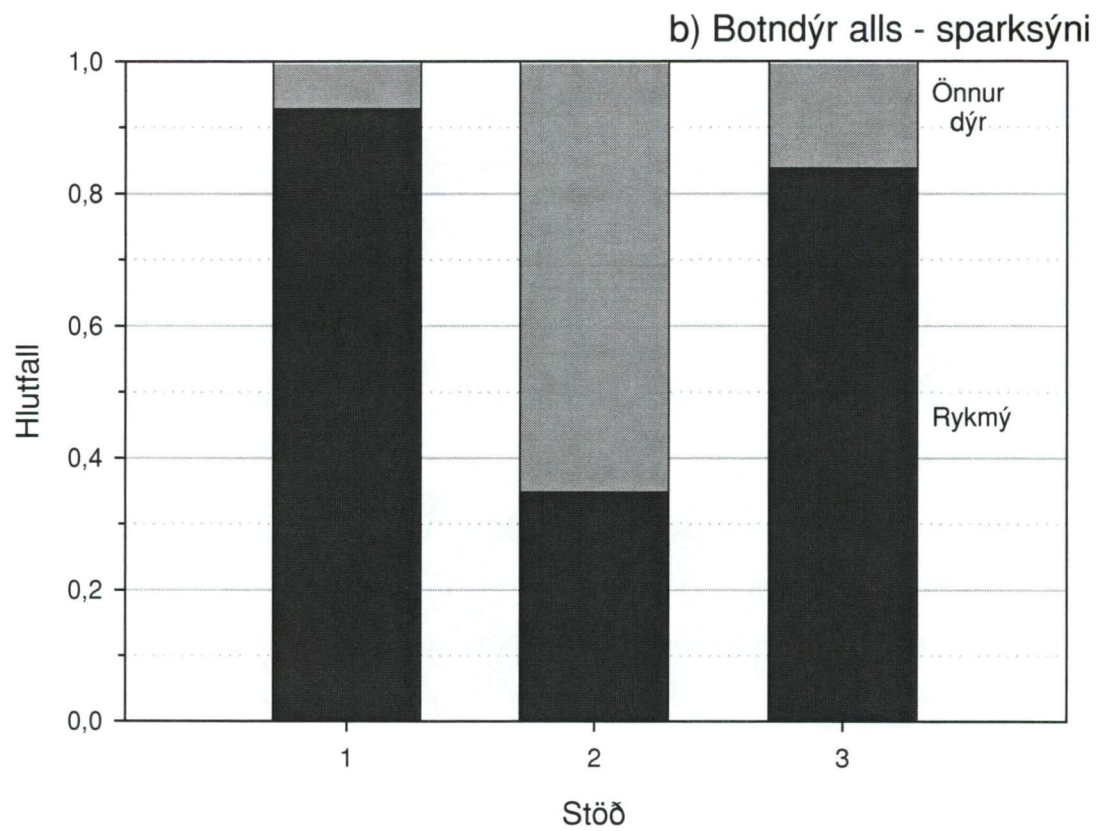
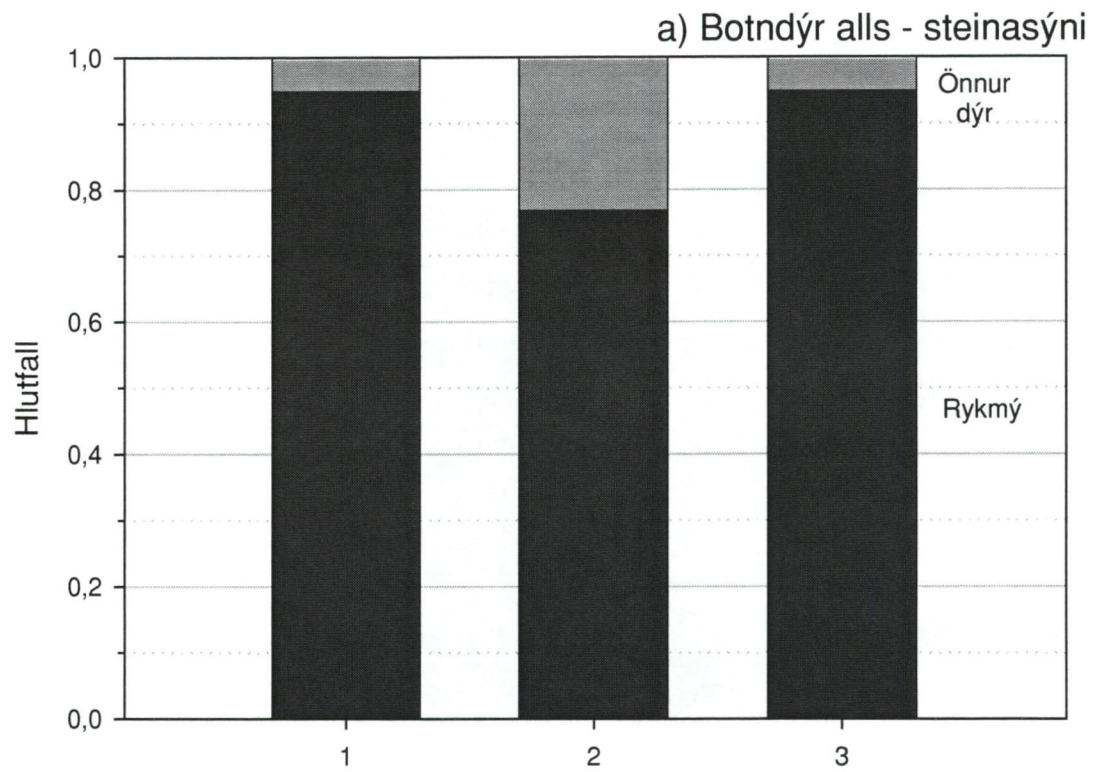
Mesti fjölbreytileiki dýra er neðst í ánni á því svæði sem sekkur undir lón miðað við 575 m y.s. lónhæð. Þar er breytileiki milli sýna einnig mestur, og má rekja það til þess að gróður er þéttur á sumum steinum, en enginn á öðrum. Steinar með gróðri hafa tvöfalt meiri þéttleika en aðrir steinar á botninum. Lífríki Hnífár er því ekki jafnt eða með öllu sambærilegt frá upptökum til ósa, og er því ekki hægt að meta áhrif á lífríki Hnífár af völdum Norðlingaölduveitu eftir hlutfallslegri skerðingu á árfarveg árinna.

Stöðugleiki botns í Hnífár er meiri en í jökulám sem skoðaðar hafa verið, en er svipaður og í Strangalæk, Hnúskvísl og Hofsa í Vesturdal, en nokkuð lægri en í Miðhlutará (Gísli Már Gíslason o.fl. 2001). Þær ár sem eru líkastar Hnífá geta allar orðið jökulskotnar á vissum árstímum, sem eykur rennslið og getur komið hreyfingu á botninn. Auk þess verða væntanlega í þeim miklar vorleysingar, þó þær standi í stuttan tíma. Ár sem eru í milliflokki varðandi stöðugleika eins og Hnífá, óstöðugri en hreinar lindár en stöðugri en dragár og jökulár, hafa oft meiri tegundafjölbreytileika en ár sem alltaf eru með stöðuga botngerð eða óstöðuga botngerð (Milner o.fl. 2001). Þetta er í samræmi við „meðaltruflanatilgátuna” (Connell 1978), þar sem spáð er minni tegundafjölbreytni í miklum og litlum óstöðugleika (Castella o.fl. 2001).

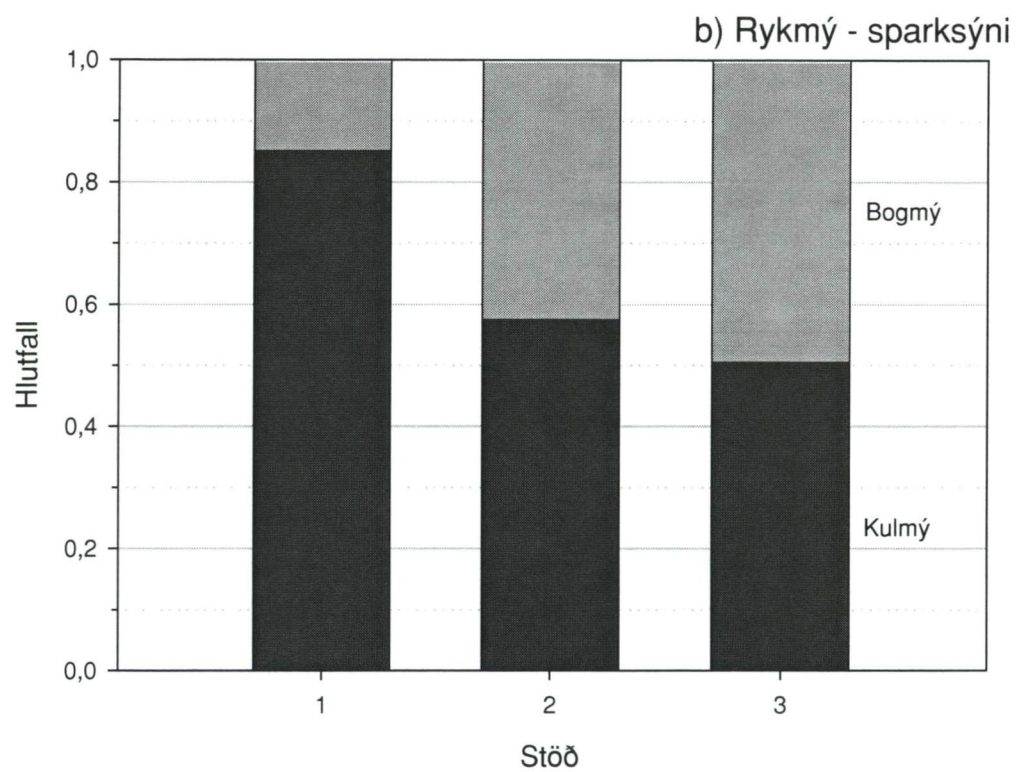
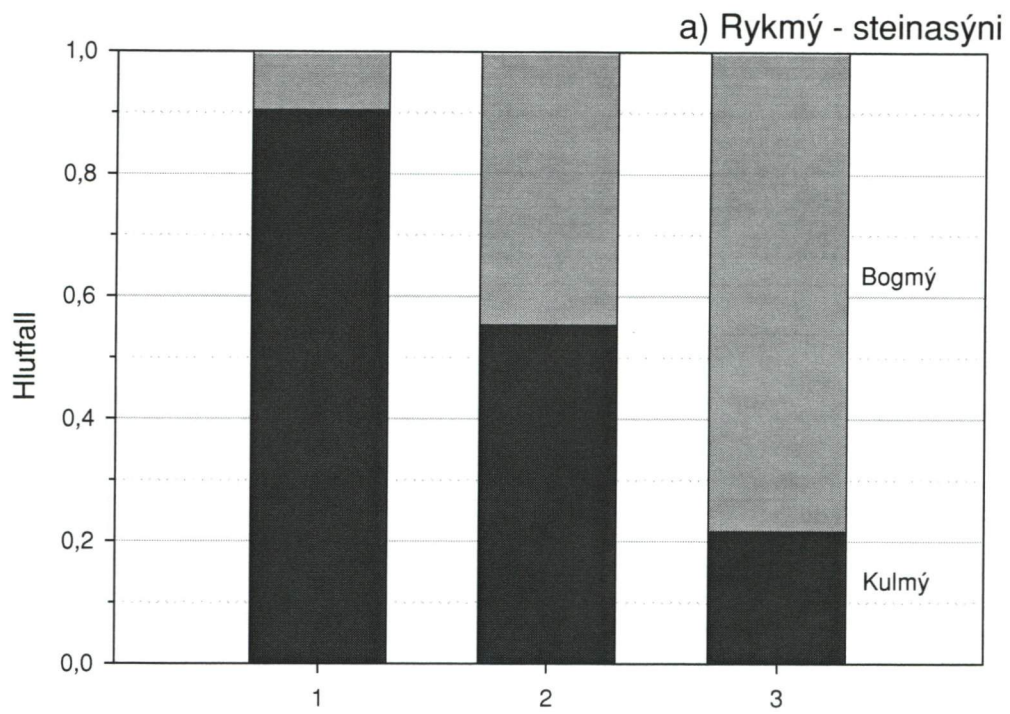
Lindár eins og Hnífá, sérstaklega sem renna um tiltölulega vel gróið land, eru ekki algengar í miðhálandinu (sjá Sigurjón Rist 1969 og Freysteín Siguðrsson 1990), og sækja vaðfuglar mikið í árnar í fæðuleit. Auk þess eru þær auðar frá hausti fram á vor og geta verið vatnsból fyrir fugla og spendýr.

Í Eyvafeni var lauslega skoðað dýralíf í Eyvafenskvísl. Reyndist það vera frábrugðið dýralífi í Hnífá. Þar var bitmýslirfur (*Simulium vittatum*) ríkjandi (6. mynd). Lækurinn er vatnslítill og hlutfall lífræns grots í honum er miklu hærra en í vatnsmeiri á eins og Hnífá. Auk þess er Eyvafenskvísl það grunnur að vaðfuglar geta sótt lirfur í gogginn úr næstum öllum botninum.

Þær ár sem raskast við lónsmyndun eru einu lindárnar vestan Þjórsár með grýttum botni. Slíkar ár voru austan Þjórsár, en flestar þeirra (t.d. Þúfuverskvísl, Eyvindaverskvísl o.fl.) hurfu eða var raskað með framkvæmdum við Kvíslaveitur 1 til 5. Það gerir Hnífárnar og Evafenskvísl mikilvægari en áður, bæði sem uppsprettu fyrir



4. mynd. a) Hlutdeild rykmýs og annarra hryggleysingja á steinasýnum og b) í sparksýnum.



5. mynd. a) hlutféild undirætta rykmýs af öllu rykmýi í steinasýnum og b) í sparksýnum.

dreifingu tegunda í straumvötnum, sem fæðusvæði fyrir vaðfugla og sem opnar vatnslindir fyrir spendýr og fugla að vetri til. Næstu ár sem þjónað gæti þessum þáttum eru Kisa og Dalsá, en þær eru meira en 10 km vestan við Hnífá, en um fjórðungur (2,5 km) Hnífár (stöð 3 og neðar), stærstur hluti Litlu-Hnífár og öll Evafenskvísl munu fara undir lón.

Þakkir

Iris Hansen og Stefán Már Stefánsson tóku þátt í söfnun sýnanna og þau ásamt Eyrúnu A. Einarsdóttur og Sesselju Guðrúnu Sigurðardóttur unnu úr sýnum, steypu þau og greindu að hluta. Við færum þeim bestu þakkir fyrir þeirra framlag. Við þökkum einnig Árna Einarssyni, Arnþóri Garðarssyni, Guðjóni Jónssyni, Sigurði Snorrasyni og Ragnhildi Sigurðardóttur sem lásu yfir drög að skýrslunni og færðu margt til betri vegar.



6. mynd. Botndýralíf í Evafenskvísl. Bitmýslirfur (*S. vittatum*) ríkjandi.

Heimildir

- Castella, E., Hákon Aðalsteinsson, J.E. Brittain, Gísli Már Gíslason, A. Lehmann, V. Lencioni, B. Lods-Crozet, B. Maiolini, A. M. Milner, Jón S. Ólafsson, S.J. Saltveit 2001. Macrobenthic invertebrate richness and composition along a latitudinal gradient of European glacier-fed streams. *Freshwater Biology*, 46: 1811-1831.
- Connell, J.H. 1978. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199: 1302-1310.
- Erling Ólafsson, 2000. Landliðdýr í Þjórsárverum. Rannsóknir 1972-1973. *Fjölrít Náttúrufræðistofnunar* 40, 159 bls.
- Flechtner, G., Arnþór Garðarsson, Gísli Már Gíslason og U. Halbach 1982. Ökologiske Untersuchungen in Thjorsarver, Zentral-Island. *Natur und Museum*, 112: 49-61.
- Freysteinn Sigurðsson 1990. Groundwater from glacial areas in Iceland. *Jökull*, 40: 119-146.
- Gísli Már Gíslason 1978. Flight periods and ovarian maturation in Trichoptera in Iceland. Proc. 2nd Int. Symp. Trich. ed. I. Crichton. Dr. W. Junk Pub., Haag, bls. 135-146.
- Gísli Már Gíslason 1999. *Áhrif löns á vatnalíf á áhrifasvæði Norðlingaölduveitu*. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrít 45, 11 bls, Reykjavík.
- Gísli Már Gíslason, U. Halbach og G. Flechtner 1982. Habitat and life histories of the Trichoptera in Thjorsarver, Central Highlands of Iceland. *Fauna norvegica Serie B*, 37: 83-90.
- Gísli Már Gíslason, Þóra Hrafnadóttir og Arnþór Garðarsson 1995. Flight periods of midges (Chironomidae and Simuliidae) in the River Laxá, N-Iceland. Bls. 133-154 í *Chironomids: from genes to ecosystems* (ritstj. P. Cranston). CSIRO Publications, Melbourne.

- Gísli Már Gíslason, Guðrún Lárusdóttir, Hákon Aðalsteinsson, Ólöf Ýrr Atladóttir og Póra Hrafnadóttir, 1996. *Dýralíf autan Hágangna og í Vonarskarði. Könnun í ágúst 1996*. Líffræðistofnun Háskólans. Fjölrit nr. 38, 13 bls. Reykjavík.
- Gísli Már Gíslason, Jón s. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 1998. Animal communities in Icelandic rivers in relation to catchment characteristics and water chemistry. Preliminary results. *Nordic Hydrology*, 29: 129-148.
- Gísli Már Gíslason, Jón s. Ólafsson og Hákon Aðalsteinsson 2000. Life in glacial and alpine rivers in central Iceland in relation to physical and chemical parameters. *Nordic Hydrology*, 31: 411-422.
- Gísli Már Gíslason, Hákon Adalsteinsson, Iris Hansen, Jón S. Ólafsson and Kristín Svavarsdóttir 2001. Longitudinal changes in macroinvertebrate assemblages along a glacial river system in central Iceland. *Freshwater Biology*, 46: 1737-1752.
- Milner, A.M., J.E. Brittain, E. Castella og G.E. Petts 2001. Trends of macroinvertebrate community structure in glacier-fed rivers in relation to environmental conditions: a synthesis. *Freshwater Biology*, 46: 11833-11847.
- Pfankuch, D.J. 1975. *Stream Reach Inventory and Channel Stability Evaluation*. US Department of Agriculture Forest Service, Region 1, Missoula, MO, USA.
- Sigurjón Rist 1969. *Vatnasvið Íslands. Iceland's Drainage Net*. Skilagrein 6902, Orkustofnun, Vatnamælingar, Reykjavík, 94 bls.

FJÖLRIT LÍFFRÆÐISTOFNUNAR

1. Agnar Ingólfsson, Arnþór Garðarsson og Sveinn Ingvarsson. 1972. *Botndýralíf í Akureyrarpolti, könnun í marz 1972.*
2. Arnþór Garðarsson, Jónbjörn Pálsson og Agnar Ingólfsson. 1974. *Könnun og kortlagning lífríkis í suðurhluta Leiruvogs nærri Reykjavík.*
3. Agnar Ingólfsson og Svend-Aage Malmberg. 1974. *Vistfræðilegar rannsóknir í Hvalfirði, Borgarfirði og Hraunfirði. Yfirlitsskýrsla.*
4. Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 1975. *Forkönnun á lífríki Laxárvoogs, Álftafjarðar og Önundarfjarðar.*
5. Agnar Ingólfsson og Jón G. Ottósson. 1975. *Rannsóknir á umferð fugla við Keflavíkurflugvöll.*
6. Sveinn Ingvarsson. 1976. *Skýrsla um gagnasöfnun vegna hugsanlegrar mengunar af völdum járnblendiverksmiðju.*
7. Arnþór Garðarsson, Agnar Ingólfsson og Jón Eldon. 1976. *Lokaskýrsla um rannsóknir á óshólmasvæði Eyjafjarðarár 1974 og 1975.*
8. Agnar Ingólfsson. 1976. *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar, Þorskafjarðar, Djúpaafjarðar, Gufufjarðar og nærliggjandi fjarða.*
9. Arnþór Garðarsson og Kristín Aðalsteinsdóttir. 1977. *Rannsóknir í Skerjafirði. I. Botndýralíf.*
10. Agnar Ingólfsson. 1977. *Rannsóknir í Skerjafirði. II. Lífríki fjöru.*
11. Agnar Ingólfsson. 1978. *Greiningarlykill yfir stórkrabba (Malacostraca) í fjörum.*
12. Arnþór Garðarsson, Ólafur K. Nielsen og Agnar Ingólfsson. 1980. *Rannsóknir í Önundarfirði og víðar á Vestfjörðum 1979. Fuglar og fjörur.*
13. Agnar Ingólfsson, Anna Kjartansdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. *Athuganir á fuglum og smádýralífi í Skarðsfirði.*
14. Kristín Aðalsteinsdóttir og Arnþór Garðarsson. 1980. *Botndýralíf í Hvalfirði.*
15. Agnar Ingólfsson og Árni Einarsson. 1980. *Forkönnun á lífríki Nýpslóns og Skógalóns við Vopnafjörð.*
16. Agnar Ingólfsson og Guðmundur Víðir Helgason. 1982. *Athuganir á lífríki Skógalóns við Vopnafjörð.*
17. Hörður Kristinsson, Bergþór Jóhannsson og Eypór Einarsson. 1983. *Grasafræðirannsóknir við Hvalfjörð.*
18. Gísli Már Gíslason. 1983. *Könnun á dýralífi í Eiðisvatni, Borgarfjarðarsýslu.*
19. Jón Eldon. 1983. *Þungmálmar í mosa, jarðvegi og regnvatni í nágrenni Grundartanga 1978 og 1979.*

20. Guðni Á. Alfreðsson, Jakob K. Kristjánsson og Guðmundur Eggertsson. 1984. *Líftækni á Íslandi, kynning á líftæknilegri örverufræði og erfðatækni.*
21. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1984. *Þjórsárver. Gróður og jarðvegur og áhrif Kvíslaveitu.*
22. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1985. *Þjórsárver. Vistfræðirannsóknir 1984.*
23. Guðmundur A. Guðmundsson og Arnþór Garðarsson. 1986. *Fuglaathuganir í Dýrafirði 1985.*
24. Agnar Ingólfsson. 1986. *Fjörulíf í innanverðum Dýrafirði.*
25. Jörundur Svavarsson og Arnþór Garðarsson. 1986. *Botndýralíf í Dýrafirði.*
26. Agnar Ingólfsson og Jörundur Svavarsson. 1989. *Forkönnun á lífríki Gilsfjarðar.*
27. Agnar Ingólfsson. 1990. *Rannsóknir á lífríki fjöru umhverfis kerbrotagryfjur í Straumsvík.*
- 27b. Agnar Ingólfsson. 1990. *A survey of intertidal organisms around dumping pits for pot linings at Straumsvík, southwestern Iceland.*
28. Jörundur Svavarsson. 1990. *Studies on the rocky subtidal communities in vicinity of a dumping pit for pot linings at Straumsvík, southwestern Iceland.*
29. Agnar Ingólfsson. 1990. *Athuganir á rauðbrystingum í Gilsfirði í maí 1990.*
30. Guðmundur Víðir Helgason og Jörundur Svavarsson. 1991. *Botndýralíf í Þerneyjarsundi.*
31. Agnar Ingólfsson. 1991. *Athuganir á lífríki fjöru við Álfsnes.*
32. Einar Árnason. 1991. *Rýnt í skýrslur Hafrannsóknarstofnunar.*
33. Einar Árnason, Snæbjörn Pálsson, Aðalgeir Arason og Vilhjálmur Þorsteinsson. 1992. *Stofngerð Þorsks (Gadus morhua) við Ísland og víðar metin með breytileika í DNA orkukorna (mtDNA).*
34. Jörundur Svavarsson, Guðmundur V. Helgason og Stefán Á. Ragnarsson. 1991. *Rannsóknir á lífríki klettabotns neðansjávar í Hraunsvík við Hafnarfjörð.*
35. Einar Árnason og Snæbjörn Pálsson. 1992. *Skerðibútagreining á mtDNA bleikju, lax og urriða.*
36. Jörundur Svavarsson og Halldóra Skarphéðinsdóttir. 1993. *Vansköpun af völdum tribútýltinmengunar hjá íslenskum nákuðungum.*
37. Jörundur Svavarsson. 1995. *Tributyltin in the marine environment, with special reference to Nordic waters. - A literature survey.*
38. Gísli Már Gíslason, Guðrún Lárusdóttir, Hákon Aðalsteinsson, Ólöf Ýrr Atladóttir og Þóra Hrafnadóttir. 1996. *Dýralíf austan Háganga og í Vonarskarði. Könnun í ágúst 1996. Skýrsla til Landsvirkjunar.*
39. Anne-Charlotte Fasquel, Hlynur Sigurgíslason, Gunnar Gunnarsson og Einar Árnason. 1997. *Mitochondrial cytochrome b DNA sequence variation of Atlantic cod, Gadus morhua, from Greenland and Ísafjarðardjúp, Iceland.*

40. Arnþór Garðarsson. 1997. *Fjöldi heiðagæsar í Þjórsárverum 1996.*
41. Jón S. Ólafsson, Guðrún Lárusdóttir og Gísli Már Gíslason. 1998. *Botndýralíf í Elliðaánum.*
- 42a. Gísli Már Gíslason. 1998. *Áhrif kerbrotagryfja á lífríki í Straumsvík.*
- 42b. Gísli Már Gíslason. 1998. *The environmental impact of dumping pits for potlinings and filterdust from ISAL aluminium smelter at Straumsvík.*
43. Guðmundur V. Helgason, Jón S. Ólafsson og Arnþór Garðarsson. 1998. *Lífríki við Hvaleyri.*
44. Jörundur Svavarsson. 1999. *Vansköpun af völdum tríbútyltins hjá nákuðungi (Nucella lapillus) við Íslandsstrendur.*
45. Gísli Már Gíslason. 1999. *Áhrif löns á vatnalíf á áhrifasvæði Norðlingaölduveitu.*
46. Agnar Ingólfsson og María Björk Steinarsdóttir. 1999. *Forkönnun á lífríki fjöru við iðnaðarlóðina Hraun í Reyðarfirði.*
47. Agnar Ingólfsson. 1999. *Rannsóknir á lífríki í Kolgrafafirði. Fuglar, fjörur og sjávarbotn.*
48. Þóra Ellen Þórhallsdóttir. 1999. *Kolgrafafjörður. Rannsóknir á flóru og gróðri.*
49. Jörundur Svavarsson. 1999. *Forkönnun á lífríki botns neðan fjöru við iðnaðarlóðina Hraun í Reyðarfirði.*
50. Agnar Ingólfsson og María Björk Steinarsdóttir. 1999. *Lífríki í grýttum fjörum milli Geldinganness og Gunnuness. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
51. Agnar Ingólfsson. 1999. *Lífríki í leirum í Leiruvogi og við Blikastaði. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
52. Jörundur Svavarsson. 2000. *Botndýralíf við mynni Leiruvogs. Unnið fyrir verkefnisstjórn Sundabrautar.*
53. Agnar Ingólfsson og Arnþór Garðarsson. 2000. *Rannsóknir á lífríki við Borgarnes: leirur, fitjar, gróður á landi og fuglar.*
54. Jón S. Ólafsson, Gísli Már Gíslason, Sesselja G. Sigurðardóttir og Stefán Már Stefánsson. 2001. *Botndýr í Úlfarsá: Könnun í maí 1999. Unnið fyrir Borgarverkfræðinginn í Reykjavík.*
55. Karen Jenný Heiðarsdóttir og Eva Benediktsdóttir. 2001. *Culture media for optimal isolation of Moritella viscosa from Atlantic Salmon (Salmo salar) with winter ulcer.*
56. Gísli Már Gíslason og Jón S. Ólafsson. 2001. *Lífríki Hnífár í Þjórsárverum. Könnun gerð í ágúst 2001.*