

ÁHRIF LÓNS Á VATNALÍF Á ÁHRIFASVÆÐI
NORÐLINGAÖLDUVEITU

Gísli Már Gíslason

Líffræðistofnun Háskólans
Fjölrit 45
1999

Inngangur

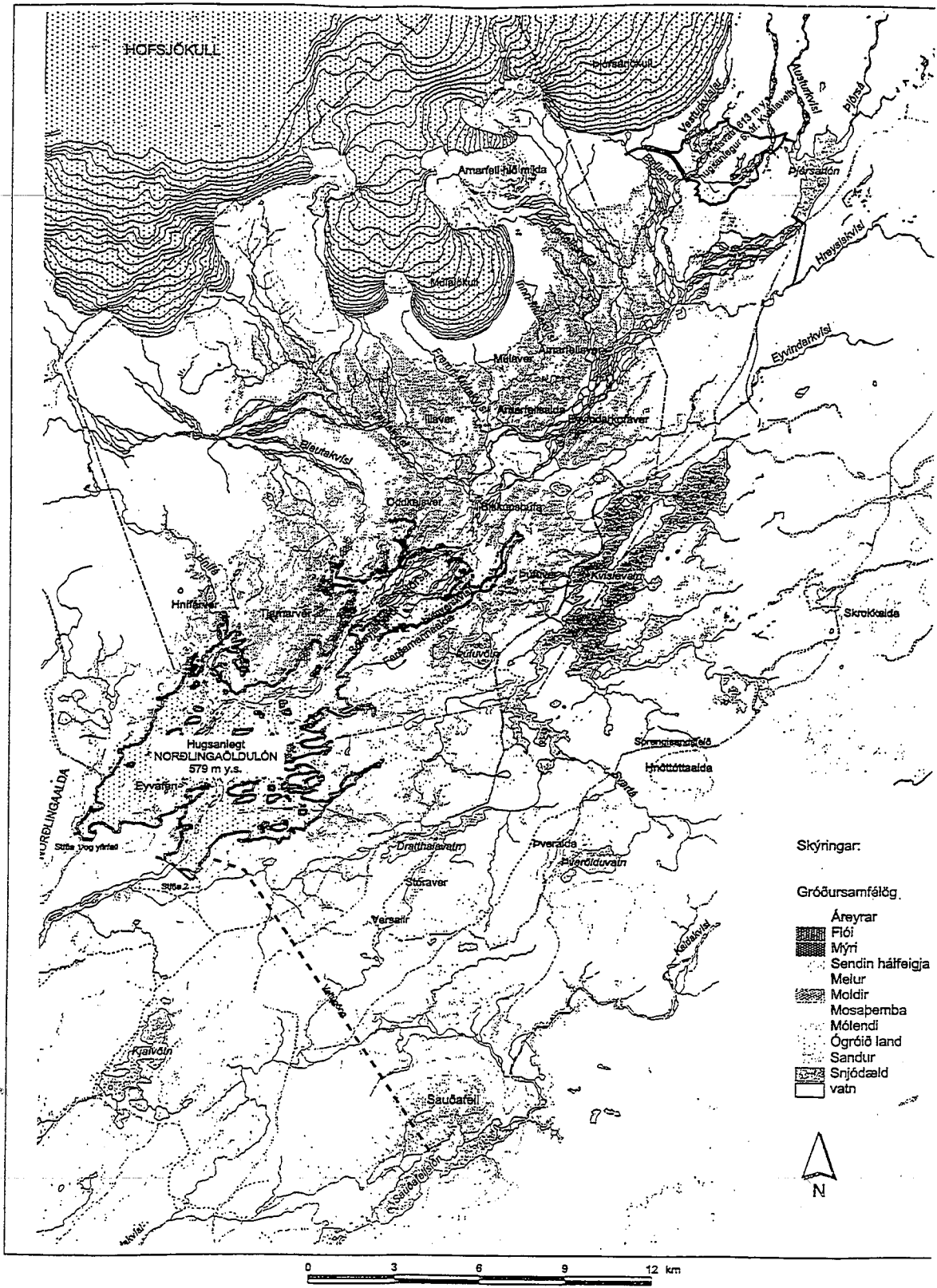
Markmið þessarar skýrslu er að meta útfra fyrirbyggjandi upplýsingum áhrif lóns á vatnalíf á áhrifasvæði lóns við Norðlingaöldu. Svæðið sem um ræðir eru Þjórsárver, og ber að athuga sérstaklega áhrif lóns í 581 m y.s., 578/9 m y.s. og 575 m y.s.

Við mat á þessum áhrifum er stuðst við rannsóknir Halbachs og Flechtners (1976), Flechtners o.fl. (1982), Gísla Más Gíslasonar o.fl. (1990) og Halbachs o.fl. (í handriti) sem voru gerðar sumarið 1974. Þær rannsóknir beindust að mismunandi vatnagerðum og lífríki þeirra, en ekki hlutfallslegum fjölda þeirra eða hve stóran hluta Þjórsárvera þau náðu yfir. Ekki var lagt mat á hvar þessar vatnagerðir voru algengastar, nema með almennum athugunum. Rannsóknarsvæðið nær yfir austanvert Tjarnarver, Oddkelsver, Illaver, Múlaver og Arnarfellsver. Auk þess voru lauslega athugaðar vatnagerðir í Þúfuveri 1988 og 1989 (1. mynd). Aðrar rannsóknir í hálendinu eru teknar með til samanburðar, en þær eru fremur fátæklegar.

Veður og loftslag

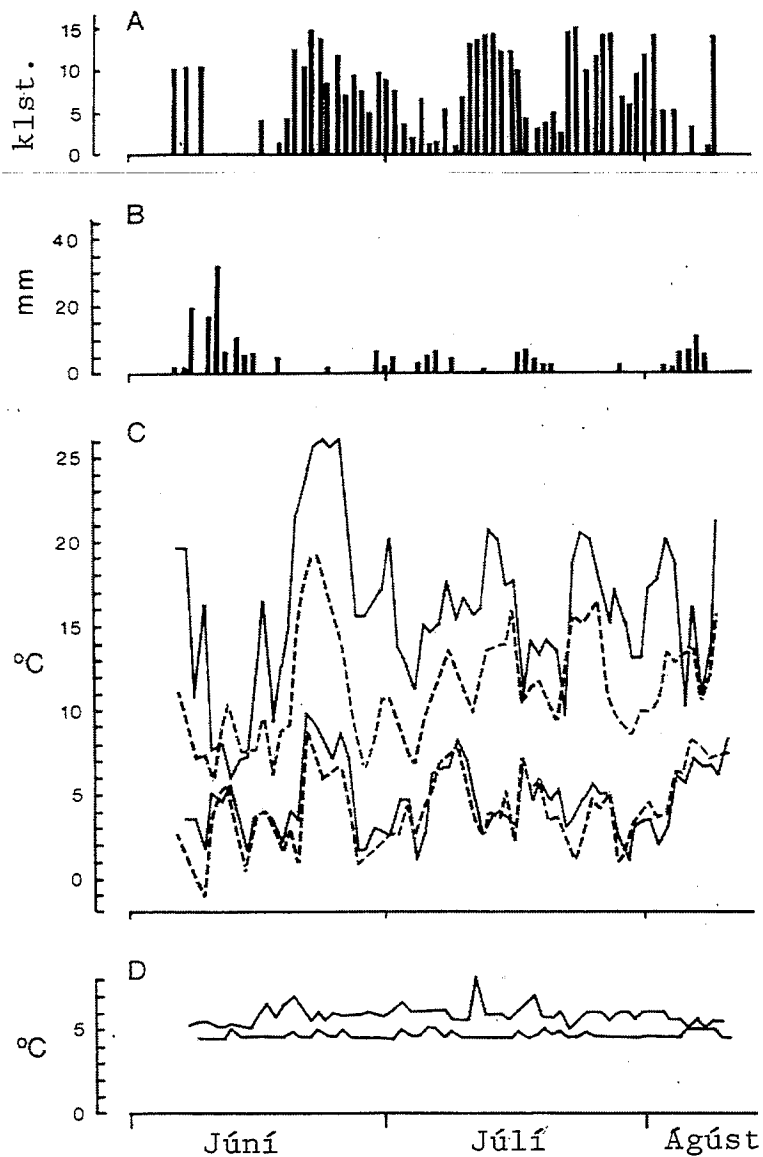
Veðurfar og loftslag í Þjórsárverum virðist vera svipað og á Hveravöllum, þar sem er eina veðurstöðin sem hefur verið starfrækt um margra ára skeið. Byggist það á samanburði á veðurathugunum í Þjórsárverum meðan rannsóknarfólk hefur starfað þar og á veðurathugunum á Hveravöllum. Meðalárshiti er um $-0,8^{\circ}\text{C}$, með meðalhita í júlí $7,8^{\circ}\text{C}$ og $-6,3^{\circ}\text{C}$ í febrúar. Frostlausir dagar eru um 40 á ári, úrkoma um 800 mm og sólskinsstundir 1240. Svæðið er snævi þakið frá því í októberbyrjun og fram í maí. Venjulega er um 30 cm þykkur ís á mýrum og um 1 m þykkur ís á tjörnum og vötnum. Vötn verða íslaus í maílok og júníbyrjun og jarðvegur verður íslaus í júnílok. Aðeins rústir eru með sífrera og er mesta útbreiðsla þeirra við Þjórsá, þó þær finnast um öll verin.

Lindir og jökulár verða ekki fyrir áhrifum lofthita við upptök og er hiti þeirra um 5°C og 2°C . Neðar í lindánunum og í jökulánunum sveiflast hitinn með lofthita og það á einnig við hita í vötnum og tjörnum (2. mynd).



Kortgrunnur LMI 1998 DMA 1:50.000, OS og LV 1985 1:25.000

1. mynd. Yfirlitsmynd af Þjórsárverum. Rannsóknarsvæðið var innan friðlandsmarkanna vestan Þjórsár.



2. mynd. Veðurgögn úr Þjórsárverum árið 1974 sem sýnir samband milli lofthita, sólskins og úrkomu og vatnshita í mismunandi gerðum vatna. A) Sólskins stundir. B) Dagleg úrkoma. C) Hámarks- og lágmarkslofthiti (slitin lína) og vatnshiti í polli (heil lína). D) Hiti í lind í Helgabotnum.

Ferskvatnsflóra og fána.

Tjarnir í Þjórsárverum er af tveimur megingerðum: Gróðursnauðar tjarnir á jökulruðningi nærri jökli, án háplöntugróðurs en með kísilþörungagróðri. Tjarnir í

mýrunum, með krans af störum (*Carex* sp.), aðallega tjarnastör (*C. rostrata*) og gulstör (*C. lyngbyei*) meðfram standlengjunni og á botni þeirra er oft mosabekja og aðrar háplöntur. Mosabekjan er aðallega í nýmynduðum tjörnum á rústasvæðunum, sem liggja næst Þjórsá (Halbach o.fl. handrit). Mosarnir eru aðallega *Drepanocladus tundrae* og *Calliergon giganteum*. Aðrar háplöntur eru ekki algengar, en fjallnykra (*Potamogeton alpinum*), þráðnykra (*P. filiformis*) og lófótur (*Hippuris vulgaris*) finnast í tjörnum þar sem gætir jarðvarma.

Háplöntur finnast ekki í mórenutjörnum og í jökulám og dragám. Bakkar lindaáa og lækja eru þaktir mosanum *Philonotis fontana*, sem eru að hluta til á kafi í vatni.

Bláþörungurinn slorpungur (*Nostoc* sp.) og kransþörungurinn *Nitella opaca* eru algengir í lygnum lækjum. Bláþörungur eru algengir í hverum og hlýjum lækum. í Þjórsárverum. Í tjörnum og vötum utan jarðhitans eru grænþörungur (t.d. *Spirogyra*, *Zygnema*, *Cosmarium*, *Micrasterias* og *Zanthidium*) og kísilþörungategundirnar *Achnanthes minutissima*, *Achnanthes pusilla*, *Fragilaria construens*, *Fragilaria pinnata*, *Melosira italica*.

Dýralíf einkennist af smásæjum tegundum, þar sem 150 tegundir hafa verið greindar og stærri tegundum, aðallega krabbadýrum og skordýrum.

Smásæjar tegundir eru oft í miklu magni, aðallega í svifi. Í gróðurríkri tjörn, með stór með bökkum fundust:

<i>Phryganella paradoxa</i> Pen.	1973	einstaklingar/lítra
<i>Centropyxa aculeata</i> Pen.	747	" "
<i>Arcella gibbosa</i> Pen.	168	" "
<i>A. hemisphaerica</i> Pen.	37	" "

Auk þess hafa bifdýr fundist í miklum fjölda.

Gerð hefur verið ská yfir tegundir stærri hryggleysingja sem finnast í tjörnum í Þjórsárverum, og er hún skráð hér í flokkunarfræðilegri röð ásamt upplýsingum um lifnaðarhætti þeirra:

Turbellaria: nokkrar tegundir eru í tjörnum.

Oligochaeta: nokkrar tegundir af ættunum Tubificidae og Naidae fundust í lygnum lækjum og tjörnum.

Hirudinea: Ein tegund blóðsugu fannst, *Helobdella stagnalis* L., en hún var sjaldgæf.

Mollusca: ein tegund snigils *Lymnaea peregra* (Müll.) og ein samlokutegund *Pisidium casertanum* Poli. er algeng í lygnum lækjum og tjörnum. Þær eru oft saman,

en *P. casertanum* er algengari í gróðursnaðari tjörnum en *L. peregra* sem sækir í gróðurríkar tjarnir.

Arthropoda

Acarina: ein tegund, *Oxus nodigerus* Kön. (Hydrachnellidae), algeng á öllu svæðinu.

Tegundin er ný fyrir Ísland. Motas (1961) telur að 8 tegundir vatnamaura finnast á Íslandi, en nefnir ekki hálandið. *O. nodigerus* er þekkt í norður Skandinavíu, Bretlandi og Írlandi.

Crustacea: Skötuormur (*Lepidurus arcticus* (Pallas)) (Notostraca) er ríkjandi í tjörnum með litlum gróðri. Botn- og svifkrabbar eru algengir í öllum gerðum af tjörnum og í lygnum lækjum. *Cyclops* spp. (Copepoda) fannst í volgu vatni með 27°C hita. Hér fylgir skrá yfir krabbategundir sem fundist hafa í Þjórsárverum: Krabbaflær

(Cladocera): *Daphnia pulex* (De Geer), *Simocephalus vetulus* (Müll.), *Bosmina coregoni* Baird, *Eurycerus lamellatus* (Müll.), *Macrothrix hirsuticornis* Norman et Brady, *Chydorus sphaericus* (Müll.), *Alona affinis* (Leydig), *Alonella excisa* (Fischer), *Acroperus harpae* Baird og *Polyphemus pediculus* (L.), árfætlur

(Copepoda): *Diaptomus minutus* Liljeborg, *D. glacialis* og *Cyclops* spp.

Skelkrabbar (*Ostracoda*), eru ekki í svifi. Þeir lifa á botni tjarna, en eru ekki eins algengir og krabbaflærnar eða árfætlurnar.

Skordýr (Insecta).

Stökkmor (Collembola). *Sminthurides aquaticus* fannst á bökkum tjarna og polla, en var ekki algengur.

Bjöllur (Coleoptera). Þrjár tegundir brunnskluðna (Dytischidae): lækjarkluðna (*Hydroporus nigrita* F.), brunnskluðna (*Agabus solieri* Aube) and grænlandskluðna (*Colymbetes dolabratus thomsoni* Sharp), eru í tjörnum í Þjórsárverum.

Lækjarkluðnan er sjaldgæf og aðallega í jarðvarma, en brunnskluðnan finnst víðast, tjörnum af öllum gerðum, aðallega í tjörnum með lítinn gróður og í heitu vatni í allt að 25,5 °C. Grænlandskluðnan er aftur á móti aðeins í tjörnum með miklum starargróðri og mosa.

Tvívængjur (Diptera). Algengustu tvívængjurnar eru rykmýslirfur (Chironomidae).

Þær eru í öllum vatnagerðum, jökulám með ættkvíslina *Diamesa* nærri upptökum, þar sem hiti þeirra er 0 - 2°C. Rykmýslirfur eru einnig í heitum hverum í allt að 33°C hita. Rykmýslirfur eru einnig í mestum fjölda af öllum skordýralirfum og líklega eru yfir 10 tegundir í Þjórsárverum. Lirfur annarra tvívængja eru í öllum vatnagerðum, en ekki algengar. Bitmýslirfur *Prosimulium ursinum* (Edw.) og mývargurinn (*Simulium vittatum* Zett.) (Simuliidae) voru í drag- og lindalækjum og ám. Hveraflugan (*Scatella thermarum* (Ephydridae)) lifði á þörungamottum sem flutu í heitum hverum.

Lækjarflugan *Limnophora riparia* (Muscidae) fannst í vötnum á jarðvarmasvæðinu,

en annars staðar á Íslandi er hún ekki bundin við hverri. Ránflugur (*Clinocera stagnalis* Hal.) (Empididae) var aðeins einu sinni safnað í lygnum lindalæk.

Vorflugur (Trichoptera). Vorflugulirfur eru í öllum gerðum vatna í Þjórsárverum, nema í jökulám og hverum (Gísli Már Gíslason o.fl. 1990). Lirfur randaváru (*Apatania zonella* (Zett.)) fundust aðallega í ám og lækjum, aðallega í lindavatni.

Grávára (*Limnephilus griseus* (L.)) fannst með randavárunni í lækjum, en lifði aðallega í tjörnum. Þessar tegundir nýta mismunandi fæðu, randaváruirfur lifa á kísilþörungum en gráváruirfur á rotnandi laufblöðum (Gísli Már Gíslason og Arnór Sigfússon 1987). Lirfur *L. picturatus* Mcl. voru aðeins í tjörnum sem voru vel vaxnar störum. Þær lifa á rotnandi laufi. Lirfur *L. affinis* Curt. fundust aðeins í þremur mismundandi vötnum, dragá, gróðursnaðum polli og gróðurrikum polli.

Fiskar (Pisces). Hornslið (*Gasterosteus aculeatus* L.) var eina fisktegundin sem fannst á svæðinu, aðallega í vatni sem botnfrýs ekki að vetri til. Leitað var sníkjudýra á hornsílum, og fundust 4 bifdýrategundir (Ciliata) sem lifðu utan á sílunum: *Trichodina domerguei*, *Gyrodactylus rarus*, *Ichthyophthirius multifiliis* og *Apisoma* sp.

Agðan (Trematoda) *Diplostomum spathaceum* fannst í hornsli og eitt eintak af sníkjurabbanum *Argulus foliaceus* (Crustacea) fannst í maga hornsílis. Aðeins 23,8% voru sýkt. Þessar tegundir sníkjudýra hafa ekki verið skráðar áður á Íslandi.

Hryggdýr í Þjórsárverum eru:

Fuglar (Aves). Um það bil 30 tegundir fugla eru þekktar úr Þjórsárverum (Arnþór Gardarsson og Jón B. Sigurðsson 1972). Tilvera níu þeirra er háð vatni. Álft (*Cygnus cygnus*) og heiðagæs (*Anser brachyrhynchus*) eru grasætur, lifa aðallega á störum og fifu (*Eriophorum spp.*) (Arnþór Gardarsson 1976). Óðinshani (*Phalaropus lobatus*) og hávella (*Clangula hyemalis*) lifa á skordýrum og krabbadýrum, en éta einnig skötuorm (*L. arcticus*). Himbrimi (*Gavia immer*), lómur (*G. stellata*) og kría (*Sterna paradisaea*) lifa á fiskum og skötuormi. Lóuþræll (*Calidris alpina*) og sendlingur (*C. maritima*) veiða skordýr úr mýrum og af bökkum lækja.

Spendýr (Mammalia). Tvær tegundir spendýra eru í Þjórsárverum, tófan (*Alopex lagopus*), með a.m.k. eitt greni í Verunum í notkun á hverjum tíma, og var grenið neðarlega í Oddkelsveri, ofan við fyrirhugað lónstæði, í notkun árin 1971-1976. Önnur yfirgefin greni hafa fundist, m.a. í Jökulkrika. Tófan lifir á gæsareggjum á vorin, sem hún safnar einnig til vetrarins og á gæsarungum á sumrin. Á veturnar nýtir hún eflaust forðann, sem safnað var um sumarið og rjúpu. Minks (*Mustela vison*) varð vart í læk í Oddkelsveri árið 1974 og virtist hann lifa á hornsílum.

Samfélög í vatni í Þjórsárverum

Almennt.

Mismunandi vatnagerðir hafa mismunandi samfélög lífvera.

Ár og lækir eru tegundafáar, með þeirri undantekningu að síki í verunum, sem mynduð eru úr afrennslisvatni mýranna eru með fjölbreytt dýralíf, ekki ósvipað lífríkum tjörnum. Tjarnir og síki eru tegundaríkustu samfélögin, með svipaða tegundasamsetningu. Þó er tegundafátækt í mórenutjörnum og mórenupollum Rykmýslirfur finnast í öllum samfélögum. Aðrar ríkjandi tegundir (finnast í meira en 50% sýna) eru rörormar (Tubificidae), vatnaflær (Cladocera), árfætlur (Copepoda), brunnskluður (Dytiscidae) og vorflugur (Trichoptera). Tegundir með 20-50% tíðni í dýrasamfélögunum eru liðormar (Naidae), sniglar (Gastropoda), samlokur (Bivalvia), skötuormar (Notostraca) og skelkrabbar (Ostracoda). Ekki var mikill munur á dreifingu þessara dýrahópa innan mismunandi gerða af vötnum.

Ár og lækir

Jökulár eru mikilvæg straumvötn í Þjórsárverum og skipta þeim í ver. Straumhraði þeirra er mikill. Nærri upptökum í jökli (0-3 km) eru þær kaldar og með litlar hitasveiflur, en neðar fer hiti þeirra eftir lofthita. Þær eru gráar og gruggugar með lítið sjóndýpi (5-10 cm), sem þýðir að þörungar geta ekki tillífað á botni sem liggur dýpra en 10-20 cm. Aðeins rykmýslirfur af ættkvíslinni *Diamesa* lifa í ánum. Fjöldi þeirra á grýttum botni í Miklukvísl var 157/m² í júní, þar af 10 púpur.

Dragár myndast við samsöfnun á lækjardrögum. Lækjardrögin myndast úr úrkomu og snjóbráð. Straumhraði er lítill, hiti ræðst af lofthita og er því hærri en í jökulvatni (1. mynd). Auk þess er ekki svifaur í dragám eins og í jökulám. Seint í júní voru rykmýslirfur og púpur 614/m², þar af voru púpur 47. Fjöldi bitmýslirfa af tegundinni *P. ursinum* var 18/m². Lirfur *A. zonella* voru 116 /m². Einn rórani (Tubificidae) og ein *L. affinis* lirfa fundust.

Lindár eru lífríkastar ána. Þær eru um 5°C við upptök (1. mynd) og rennslisraði er lítill. Rykmý (Chironomidae) fannst á 90% allra sýnatökustöðva og voru að meðaltali í júnílok 1470 /m² þar af voru 47 púpur. Fjöldi vorflugnalirfa (Trichoptera) jókst niður árnar og voru að meðaltali 556/m². *A. zonella* var ríkjandi í lindám, en *L. griseus* fannst einnig á nokkrum söfnunarstöðvum, bitmýslirfur (Simuliidae) voru einnig 102/m². Algengastar voru *P. ursinum*, en *S. vittatum* lifði einnig með henni á nokkrum stöðvum.

Hornsíli (*G. aculeatus*) voru á einni sýnatökustöðinni. Járnsmiður (*Nebria glyllenhali* Schönh.) (Carabidae) sást éta rykmýslirfur á bökkum dragáa og lindáa.

Nokkrar lygnar ár og lækir höfðu sömu tegundir og tjarnir. Efjuskelin (*P. casertanum*) og brunnskluukkan (*A. solieri*) ásamt rörormum (Tubificidae) og hornsílum fundust í þeim.

Dýrasamfélög í síkjum svipaði mjög til samfélaga í tjörnum.

Neðst í Oddkelsveri, svokallaðri Oddkelsdæld, var síki, þ.e. lygn lækur sem rennur um mýrina. Í þessum læk er sambland af dýralífi í tjörnum og lækjum.

Hverir

Mjög fá dýr lifa í hveravatni. Umhverfi þeirra getur aftur á móti verið athvarf fyrir margar tegundir landdýra í Þjórsárverum, t.d. bjallanna *Notiophilus biguttatus*, *Quedius boops* (Coleoptera), snigilsins *Vertigo arctica* Wall. (Gastropoda) og ánamaðksins (*Lumbricus* sp.). Þetta stafar af háum hita í jarðvegi í nágrenni hvera. Tiltölulega hár fjölbreytileiki er í nágrenni hvera, bæði dýra sem lifa í straumvatni og í tjörnum. Sameiginlegt við öll 4 hverasvæðin í Þjórsárverum voru lirfur og fullvaxin dýr hveraflugunnar (*S. thermarum*) og rykmýslirfa (Chironomidae). Hverir í Nauthaga eru einstakir vegna þess að pollar og tjarnir þar eru dýpri en annars staðar í Verunum. Önnur hverasvæði eru án polla og mynda eingöngu læk.

Tjarnir og pollar

Í mórenupollum og tjörnum voru færri dýrategundir en annars staðar. Þessar tjarnir eru með leirbotn og án háplantna. Þar voru þó allir dýrasvifshópar krabbadýra (Crustacea) til staðar, en árfætlur (aðallega *Diaptomus* spp.) voru algengastar og skötuorm vantaði. Brunnskluukka (*Agabus solieri*), rykmýslirfur (Chironomidae) og vorflugnalirfan *A. zonella* voru algengar. Röránar (Tubificidae) og ánar af ættinni Naidae voru sjaldgæfir.

Aðrar tjarnir og pollar voru einsleitari í tegundasamsetningu. Tjarnir og pollar sem voru gróðursnauðir voru tegundafátækari en gróðurrík vötn. Smápollar höfðu ekki skötuorm og efjuskel, en skötuormur, efjuskel og ranafló (*B. coregoni*) voru ríkjandi í tjörnum með lítinn gróður. Í gróðurríkum tjörnum voru ríkjandi blóðsugur (*H. stagnalis*), vatnabobbi (*L. peregra*), vatnamaur *Oxus nodigerus*, stökkmor *Sminthurides aquaticus*, grænlandskluukka (*C. dolabratus*), vorflugnalirfur *L. griseus*, *L. picturatus* og hornsíli (*G. aculeatus*). Svifkrabbar (Crustacea) voru ekki eins algengir og í gróðurlitlum tjörnum. Ranafló (*B. coregoni*) var ekki eins algeng, en efjufló (*E. lamellatus*) og kúlufló (*C. sphaericus*) voru algengari.

Ályktanir

Tegundir sem eru í tjörnum í Þjórsárverum eru þær sömu og finnast í tjörnum og hálendi í yfir 300 m hæð yfir sjávarmáli (Philipson 1971, 1972a,b, Poulsen 1924, Gísli Már Gíslason 1977, Hákon Aðalsteinsson 1978 og 1985). Það sem gerir Þjórsárver sérstakari en önnur hálendissvæði er stærð þeirra og að þau liggja sunnan Hofsjökuls, en önnur stór svæði sem hafa verið rannsökuð eru á norðurhluta hálendisins (Auðkúluheiði, Hofsafrétt og Eyjabakkar). Arnarvatnsheiði liggur lægra en Þjórsáver þar sem eru stór stöðuvötn með fjölskúðugu lífríki og mikilli bleikjuveiði (*Salvelinus alpinus*) (sbr. Philipson 1971, 1972 a,b). Þjórsárver eru vegna stærðar sinnar með meiri fjölbreytileika af vötnum.

Áhrif Norðlingaöldulóns.

Eingöngu svæði sem fara undir vatn og næsta nágrenni þeirra munu verða fyrir beinum áhrifum af lóninu (Árni Hjartarson 1999), nema að í kjölfar lónsmyndunar fylgi landrof og uppblástur. Því er gert ráð fyrir að svæði sem liggja ofan 581 m y.s. verði ekki fyrir áhrifum, svo sem hverasvæðin, tjarnir á jökulruðningi við jökul og stórir gulstararflóar, eins og í Illaveri. Hér að neðan eru því aðeins teknar fyrir vatnagerðir sem eru neðan 581 m y.s.

Þau svæði sem fara undir vatn í Norðlingaöldulóni miðað við hæstu vatnsstöðu eru neðsti hluti Oddkelsvers, hluti Þúfuvers og neðsti hluti Tjarnarvers. Við lægri vatnsstöður fara minni hlutar þessara svæða undir vatn. Athuginin sem hér er sett fram er gerð eftir loftmyndum og kortum og er áætlað hvar útbreiðsla mismundandi vatnagerða er í Þjórsárverum og hve stór hlutfallstala hveðrar gerðar er undir 581 m y.s.

Þær vatnagerðir sem munu verða yfir áhrifum af lóninu, hver sem hæðin verður eru:

- a) síki
- b) gróðurrikar tjarnir
- c) gróðurlitlar tjarnir
- d) jökulár

a) Síki kemur fyrir í Oddkelsveri. Vatnshæð í 581 m mundi eyðileggja þetta eina síki, en eftir yrðu síki ofarlega í Oddkelsveri og í Nauthaga. Við vatnshæð í 578/9 m mundi jökulvatn hugsanlega flæða í síkið í Oddkelsdæld, en ekki við 575 m y.s.

b) Mestur hluti gróðurrikra tjarna er neðst í Oddkelsveri, Tjarnarveri og í Þúfuveri.

~~Má gera ráð fyrir að undir 581 m geti verið um fjórðungur til fimmtungur slíkra tjarna í öllum Verunum.~~ Vatnshæð við 581 m mundi því útrýma 5% slíkra búsvæða í öllum

Verunum, sem jafnframt eru tegundafjölbreytilegust vatna á svæðinu. Lægri vatnsstaða, við 579, mundi ekki hafa mjög mikil áhrif á gróðurmiklar tjarnir í Oddkelsveri, en kaffæra slíkar tjarnir í Tjarnarveri. Áætla má að um 2-3% slíkra

vatna í Þjórsárverum færu undir lón. Við 575 m mundu áhrif á þessa gerð tjarna vera óveruleg, og aðeins brot þeirra eyðileggjast.

c) Gróðurlitlar tjarnir eru aðallega í efri hluta Veranna en óalgengar í neðri hluta þeirra. Mismunandi vatnsstaða hefði því sáralítill áhrif á þessa gerð búsvæða og hlutfallstala slíkra vatna sem færi undir lón í 581 m y.s. er undir 1%.

d) Áhrif á jökulár yrðu vart merkjanleg í efstu vatnsstöðu (581 m).

Það er því ljóst að efsta vatnsstaða mundi hafa mest áhrif á fjölbreyttustu búsvæðin, gróðurrikar tjarnir í Þjórsárverum. ~~Gæti allt að fimmtungur tjarnanna eyðilagst.~~ Hlutfall eyðileggingarinnar minnkar þegar vatnsstaða verður lægri, og er hugsanlega um 2-3% tjarnanna í hættu við vatnshæð 578/9 m. Við 575 m verða áhrifin óveruleg. Rannsóknirnar á vötnum í Þjórsárverum, sem gerðar voru 1974, beindust fyrst og fremst að rannsaka tegundafjölbreytileika og tók ekki mið af hlutfallslegri útbreiðslu. Engu að síður er ljóst að í Þjórsárverum er meiri fjölbreytileiki af votlendi en á öðrum stöðum í hálendisinu og verndargildi þess verður ekki hlutað niður og einstakir hlutar metnir sér.

Heimildir

- Arnþór Garðarsson 1976. Þjórsárver. Framleiðsla gróðurs og heiðargæsar. Orkustofnun, OS-ROD 7624, Reykjavík, 85 bls.
- Arnþór Garðarsson og Jón B. Sigurðsson 1972. Skýrsla um rannsóknir á heiðagæs í Þjórsárverum sumarið 1971. Orkustofnun, Reykjavík, 100 bls.
- Árni Hjartarson 1999. Vatnafar Þjórsárvera. Orkustofnun, Reykjavík OS-99005. 17 bls.
- Flechtner, G., Arnþór Garðarsson, Gísli Már Gíslason og Halbach, U. 1982. Ökologische Untersuchungen in Thjorsárver, Zentral-Island. Natur und Museum 112: 49-61.
- Gísli Már Gíslason 1977. Dýralíf á Eyjabökkum – frumkönnun. Í Eyjabakkar. Landkönnun og rannsóknir á gróðri og dýralífi (Hjörleifur Guttormsson og Gísli Már Gíslason). Orkustofnun, Reykjavík OSROD 7719, 33 bls.
- Gísla Már Gíslason, Halbach, U. og Flechtner, G. (1990). Habitat and life histories of the Trichoptera in Thjorsarver, Central Highlands of Iceland. Fauna norv. Ser. B 37: 83-90.
- Gísli Már Gíslason og Arnór Sigfússon 1987. The life cycle and food of *Apatania zonella* (Zett.) in a spring-fed stream in SW Iceland (Trichoptera: Limnephilidae). Proc. 5th Int. Symp. Trichoptera, M. Bournaud og H Tachet (ritstj.): 237-242.

- Halbach, U. og Flechtner, G. 1976. Limnologische Untersuchungen im Rahmen des Thjórsárver-Projektes. Verh. Ges. Ökol. (Wien 1975): 143-159.
- Halbach, U., Flechtner, G. og Gísli Már Gíslason (handrit). Report. Limnological Studies in the Arctic Tundra of Central Iceland (Thjórsárver).
- Hákon Aðalsteinsson 1978. Plöntu- og dýralíf í vötnum á Auðkúluheiði. Orkustofnun, Reykjavík OS-rOD 7806, 113 bls.
- Hákon Aðalsteinsson 1985. Lífvist í tjörnum og vötnum á Hofsafrétti. Orkustofnun, Reykjavík, OS-85046/VOD-04, 48 bls.
- Poulsen, E. 1924. Islandske Ferskvandsentomotraker. En økologisk, dyregeografisk Undersøgelse. Vidensk. Medd. Dansk Naturh. For. 78: 81-141.
- Philipson, G.N. 1971. Studies on a lake and a pond on the Arnarvatnsheidi. British Schools Exploring Soc. Report 1969-1971: 144-148.
- Philipson, G.N. 1972a. Further studies on lakes of the Arnarvatnsheidi. British Schools Exploring Soc. Report 1971-1972: 85-102.
- Philipson, G.N. 1972b. Studies on a small lake and a pond on the Arnarvatnsheidi, West-Central Iceland. Verh. int. Verein. Limnol. 18: 312-319.