

Rannsóknir á urriða í Öxará,
Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og
Þingvallavatni árið 2008

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson
Guðni Guðbergsson

Selfossi, maí 2009

Rannsóknir á urriða í Öxará,
Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og
Þingvallavatni árið 2008

Magnús Jóhannsson
Benóný Jónsson
Guðni Guðbergsson

Selfossi maí 2009, VMST/09027

Veiðimálastofnun umhverfissvið

Austurvegur 1, 800 Selfoss, S: 580-6300

Efnisyfirlit

	Bls.
Inngangur	1
Umhverfi	2
Rannsóknaaðferðir	4
Vatnshitamælingar	4
Fiskrannsóknir	4
Niðurstöður	5
Vatnshitamælingar	5
Seiðarannsóknir	5
Aldursrannsóknir	8
Umræður	9
Þakkarorð	11
Heimildir	11

Inngangur

Þær rannsóknir sem hér greinir frá voru unnar af veiðimálastofnun sumarið 2008. Gerðar voru seiðaathuganir með rafveiðum í Öxará, Villingavatnsá, Ölfusvatnsá og í Þingvallavatni. Tilgangurinn var að kanna þéttleika, útbreiðslu og árgangaskiptingu urriðaseiða. Jafnframt voru fiskar veiddir í Öxará og Þingvallavatni haustið 2008 aldursgreindir.

Í Þingvallavatni eru bleikja (*Salvelinus alpinus*), urriði (*Salmo trutta*) og hornsíli (*Gasterosteus aculeatus*). Greind hafa verið fjögur útlitsafbrigði af bleikju. Bjarni Sæmundsson (1900, 1904 og 1917) lýsti fyrstur þessum afbrigðum og kallaði netbleikju, djúpbleikju, deplu og murtu. Árni Friðriksson (1939) lýsti einnig afbrigði sem hann kallaði svartmurtu (deplu). Nú ganga þessi afbrigði undir heitunum; sniglableikja, sílableikja, gjámurta og murta (Hilmar J. Malmquist ofl, 1985). Afbrigðin eru ólík í lifnaðarháttum og útliti (Sigurður S. Snorrason, Hilmar J. Malmquist og Skúli Skúlason, 2002).

Murta hefur lengi verið uppistaða í afla netaveiða í Þingvallavatni og fór aflinn hæst í rúm 70 tonn á árunum 1963 - 1964 og aftur á árunum 1977-1983 (Sigurður Snorrason ofl 1992). Urriði var áður fyrr veiddur í og við ósa ána sem í vatnið renna og í útalli þess til Efra-Sogs (Össur Skarphéðinsson 1996). Urriðinn í Þingvallavatni getur orðið mjög stór (Össur Skarphéðinsson 1996), sem trúlega má skýra af mergð murtu í vatninu sem er urriðanum heppileg fæða (Pétur M. Jónasson, 1992). Við gerð virkjunar og stíflu í Efra-Sogi árið 1959 lagðist helsti hrygningarstaður urriða í Þingvallavatni af (Pétur M. Jónasson 1992) og í kjölfarið fækkaði honum verulega í vatninu (Hákon Aðalsteinsson ofl. 1992). Stíflugerðin varð til þess að tilvist bitmýs í útfallinu þvarr (Jón Kristjánsson 1976, Pétur M. Jónasson 1992, Magnús Jóhannsson ofl. 1993, Pétur M. Jónasson 2002). Bitmýið hefur líklega verið þýðingarmikil fæða fyrir urriðaseiðin og smáurriða.

Seiðarannsóknir Veiðimálastofnunar í Öxará, Villingavatnsá og Ölfusvatnsá árin 1993 og 2000–2005 hafa sýnt fremur lítið uppeldi urriðaseiða í Grafningsánum, Villingavatnsá og Ölfusvatnsá en mun meira uppeldi hefur komið fram í Öxará (Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson 1993, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2000, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002a og Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2002, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2003, Magnús Jóhannsson ofl. 2004, Magnús Jóhannsson ofl. 2005). Urriðastofn Öxarár var mjög lítil 1976 (Jón Kristjánsson 1976) og enn var lítið af urriðaseiðum þar 1992 (Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson 1993). Hrygning og nýliðun urriða í Öxará jókst svo í kjölfar sleppinga urriðaseiða í Þingvallavatn sem fyrst voru framkvæmdar árið 1993 og svo aftur á árunum 2000 til 2004 en á því tímabili var dreift um 119 þús.

sumaröldum og 3.900 eins árs urriðaseiðum í Þingvallavatn (Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson 2007).

Samhliða seiðarannsóknnum hefur Veiðimálastofnun gert allnokkrar aldursrannsóknir á urriða í Þingvallavatni. Jafnframt hefur hluti slepptra urriðseiða verið merkt með örmerkjum og urriði í Öxará hefur verið merktur með utanálíggjandi merkjum til að fylgjast með ferðum hans og styðja við aldursgreiningu. Flestar þessar rannsóknir hafa beinst að Öxará enda benda rannsóknir til þess að hún sé nú helsti hrygningarstaður urriða við vatnið. Unnið hefur verið að því að enduheimta hrygningarskilyrði við útfall Þingvallavatns en þar hefur verið sett mól til hrygningar fyrir urriða auk þess sem þar hafa verið grafin frjóvguð hrogn og seiðum sleppt (Magnús Jóhannsson ofl. 2005). Niðurstöður aldursrannsókna, merkinga og heimtna á urriða úr Öxará árin 1999 til 2003 hafa áður komið fram í skýrslum Veiðimálastofnunar (Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson 2000, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002b, Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2004). Samhliða urriðarannsóknnum eru nú stundaðar vöktunarrannsóknir á murtu og ýmsum öðrum þáttum sem snerta lífríki Þingvallavatns.

Rannsókn þessi fékk fjárstuðning frá Alþingi.

Umhverfi

Þingvallavatn er 83 km², meðaldýpi er 34 m og mesta dýpi 114 metrar (Sigurjón Rist 1990). Yfirborð vatnsins er í um 100 m hæð yfir sjávarmáli. Í vatnið falla þrjár ár, Öxará við Þingvelli, Villingavatnsá og Ölfusvatnsá í Grafningi auk nokkurra minni lækja (1. mynd). Allar eru þessar ár dragár. Heildarrennsli þeirra hefur verið metið um 5 m³/sek og er Öxará um helmingur þess (Árni Snorrason 2002).

Öxará á upptök sín í Myrkavatni og er um 15 km löng. Hún fellur í Almannagjá um Öxarárfoss og þaðan niður á Þingvelli. Á Þingvöllum kvíslast áin um malareyrar er straumhörð efst en lagn þar sem hún fellur til Þingvallavatns. Öxará er fiskgeng að flúðunum neðan Almannagjár, sem eru um 650 m ofan við ós.

Villingavatnsá á upptök við Villingavatns-Selfjall og er um 10 km löng, rennur efst víðast fremur brött og straumhörð. Móts við bæinn Krók verður halli í farveginum minni og straumhraði minnkar. Þar er botn grófgrýttur en verður smá saman finni er neðar dregur. Líklega er fiskgengt um 4 km upp Villingavatnsá frá Þingvallavatni.

Ölfusvatnsá á upptök sín á háhitasvæði í suðausturhlíðum Hengils. Ná efstu drög hennar hið minnsta 17 km upp frá ósi í Þingvallavatni. Innst rennur hún niður Þverárdal en neðar rennur Ölfusvatnsá í gljúfri. Neðan gljúfursins sameinast henni Kaldá, sem er um 2 km löng og á upptök sín suðaustur undir Stapafelli. Í Kaldá virðist



1. mynd. Yfirlitsmynd yfir Þingvallavatn og nágrenni. Stöðvar þar sem seiðarannsóknir voru gerðar eru merktar á kortið með bókstöfum og númerum.

gæta talsverðra lindaráhrifa. Á láglandinu neðan gljúfurs til ósa er straumur árinna að mestu hægur. Fiskgengt er upp ána í Ölfusvatnsárgljúfur. Fiskgengt er í Kaldá að Gatfossi (Össur Skarphéðinsson 1996) samtals eru um 7 km fiskgengir í Ölfusvatnsá og Kaldá.

Úr Þingvallavatni renna til Úlfljótsvatns að jafnaði 100 m³ vatns á sek. Útfallsvatn Þingvallavatns rann áður um farveg Efra-Sogs en við tilkomu virkjunar (Steingrímsstöðvar) árið 1959 var stífla byggð í útfallið til Efra-Sogs og vatn leitt um jarðgöng til virkjunarinnar. Þingvallavatn er nú uppistöðulón með takmarkaða miðlun fyrir Sogsvirkjanir. Vatnsborði Þingvallavatns er nú stýrt. Á bökkum Þingvallavatns að Nesjavöllum í Grafningi er orkuver Orkuveitu Reykjavíkur þar sem jarðhiti er virkjaður til hitaveitu og raforkuframleiðslu.

Rannsóknaaðferðir

Vatnshitamælingar

Vatnshiti var mældur með siritandi hitamæli í Ölfusvatnsá. Mælir er við brú á Nesjavallavegi og hefur svo verið frá því í nóvember 2003. Mælirinn er af gerðinni TidBit TBI32-05+37 og skráir hann hitastig árinna á einnar klukkustundar fresti.

Fiskrannsóknir

Þéttleiki, lengdar-, aldurs-, tegundasamsetning og útbreiðsla seiða var gerð með rafveiðum. Seiðaðéttleiki var metinn sem vísitala á fjölda veiddra seiða á hverja 100 m² í einni rafveiðiyfirferð. Seiðin voru lengdarmæld með 1 mm nákvæmni. Teknar voru kvarnir af hluta þeirra til síðari aldursákvörðunar. Fæða seiða var greind á staðnum, metin magafylli og gefin gildi frá 0 til 5 þar sem 0 er tómur magi en 5 er troðfullur magi. Metin var hlutdeild (%) hvernar fæðugerðar.

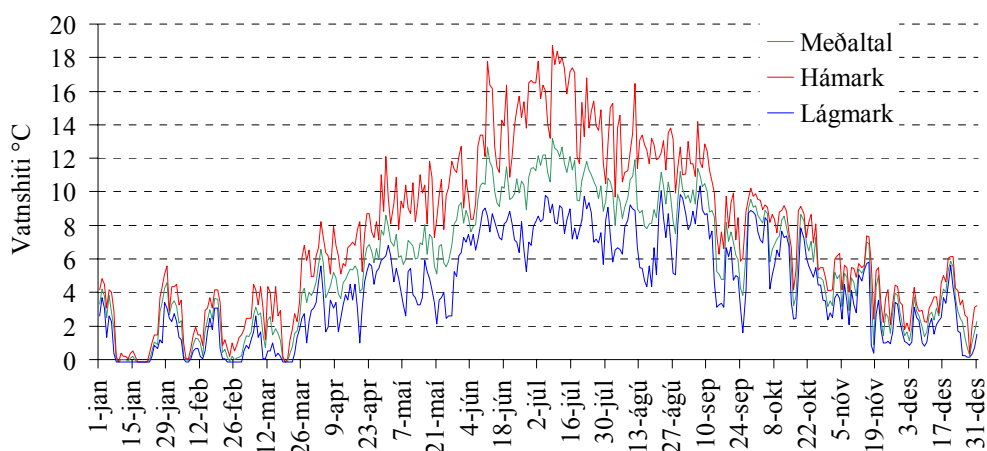
Seiðarannsókn fór fram 8. ágúst. Rafeitt var í Þingvallavatni rétt vestan við Óxarár (stöð K, 1. mynd). Þar er grýtt (10-20 cm í þvermál) hraunklöpp og er botn lítt gróinn. Í Öxará var veitt á malarbotni ofarlega á fiskgenga hlutanum neðan flúðanna þar sem Öxará fellur úr Almannagjá. Þar eru aðalriðastöðvar urriðans (stöð C). Í Ölfusvatnsá var veitt á þremur stöðum. Efst var veitt neðan gljúfurmynnis (st. D1, 1. mynd), á blönduðum klappar-, stórgrýtis- og malar-botni (algengt þvermál steina 10 – 20 cm). Veitt var um 600 m ofan Þjóðveggar (st. D), þar sem raflína liggur yfir ána. Þar er botn grýttur (10 til 20 cm í þvermál) og gróinn þörungum. Rétt neðan brúar (st. D5) var rafveitt á stórgrýttum botni (steinar yfir 20 cm í þvermál). Rafveiðistöð í Villingavatnsá var á móts við býlið Krók (stöð F). Þar var veitt á lítið grónum, grófgrýttum botni (10 til 20 cm og grófara í þvermál). Eru þetta allt sömu stöðvar og áður hafa verið veiddar, var það gert til að fá samanburð og breytileika milli ára.

Urriði sem veiddur var í Öxará og Þingvallavatni haustið 2009 var aldursgreindur eftir hreistri. Hver aldursgreindur fiskur var lengdarmældur frá trjónu í sporðsýlingu með 1 cm nákvæmni og veginn með 1 g nákvæmni. Fundin var meðallengd eftir aldri. Meðallengd við aldur var dregin upp með einu staðalfrávikni meðaltals.

Niðurstöður

Vatnshitamælingar

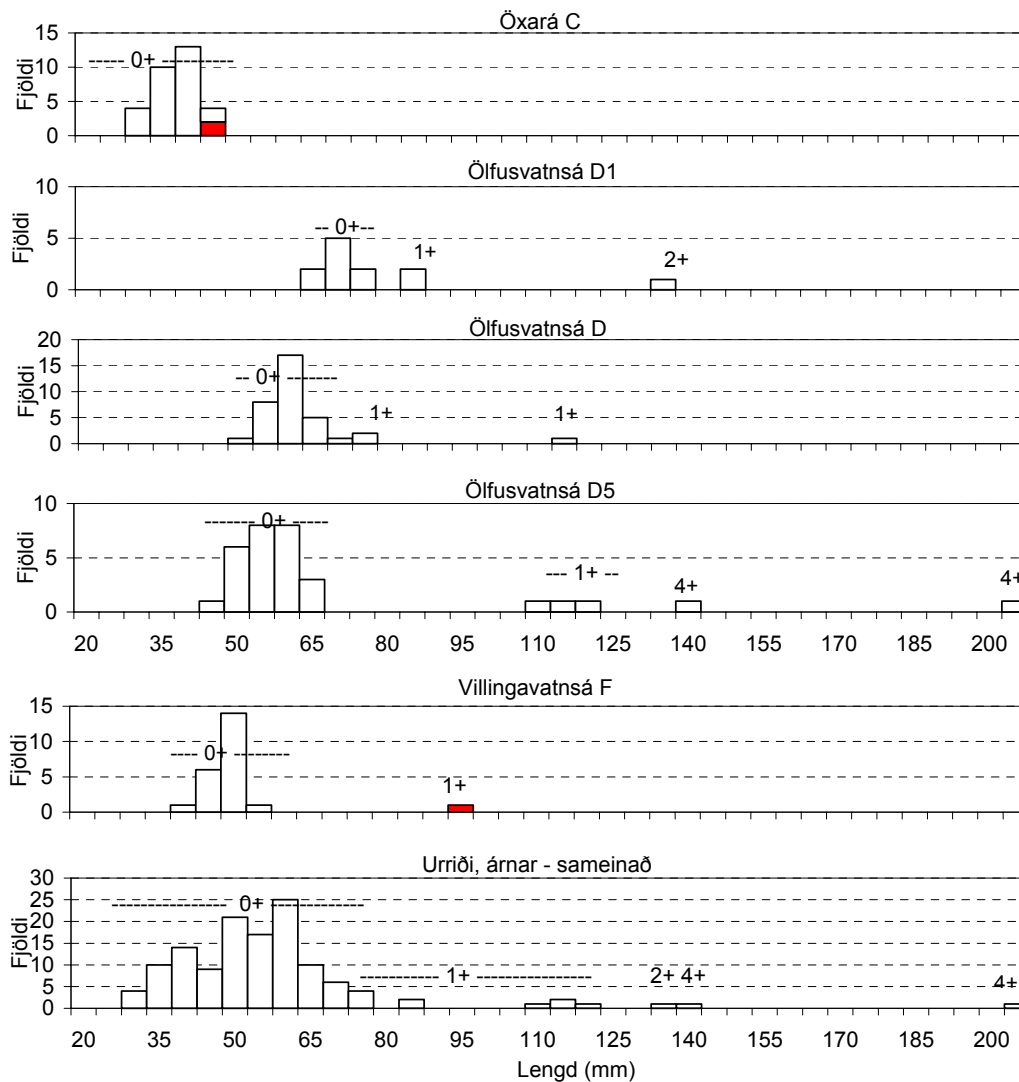
Vatnshitinn í Ölfusvatnsá er hér sýndur fyrir árið 2007 (2. mynd). Vetrarhitinn (okt. til mars) lá oftast undir 2°C en sveiflaðist frá 0 °C til tæplega 6°C. Hæg hlýnun var í apríl. Sumarhitinn (júlí til ágúst) var oftast yfir 8°C, þótt hann væri mjög breytilegur. Hæst fór hitinn yfir 18°C.



2. mynd. Meðtals- hámarks- og lágmarkshiti í Ölfusvatnsá árið 2007, mældur með siritandi hitamæli á klukkustundar fresti.

Seiðarannsóknir

Í töflum 1 og 2 og myndum 3 og 4 koma fram niðurstöður seiðarannsókna. Urriðaseiði fundust á öllum athugunastöðum og voru þau lang flest á fyrsta ári (0+). Í ánum var mestur þéttleiki í Ölfusvatnsá, undir raflínu (D, 43,8 seiði/100 m²) og á neðstu stöð (D5, 35,2 seiði/100 m²). Þéttleikinn var talsvert minni ofar í ánni (D1, 7,5 seiði/100 m²). Í Ölfusvatnsá fundust auk seiða á fyrsta ári einnig eins, tveggja og fjögurra ára urriðaseiði. Á athugunarstöð í Villingavatnsá (F) fundust eingöngu urriðaseiði á fyrsta ári (19,1 seiði/100 m²). Þar var einnig vart við bleikjuseiði. Svipað



3. mynd. Lengdardreifing urriða- og bleikjuseiða í Þingvallavatni og ám sem til þess falla. Rauðar súlur tákna bleikjuseiði og hvítar urriðaseiði.

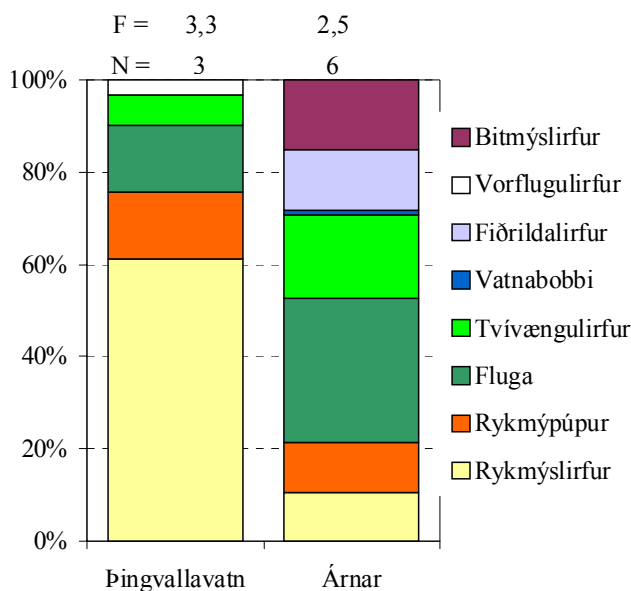
Tafla 1. Vísitala seiðabéttleika í Þingvallavatni og ám sem til þess falla 8. ágúst 2008.

Vatnsfall	Stöð	Tegund: Aldur: Svæði m ²	Bleikja	Bleikja	Bleikja	Urriði	Urriði	Urriði	Urriði	Hornsíli
			0+	1+	2+	0+	1+	2+	4+	
Þingvallavatn	K	42	28,6	0,0	2,4	38,1	2,4	0,0	0,0	0,0
Öxará	C	190	1,1	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0	2,6
Ölfusvatnsá	D1	160	0,0	0,0	0,0	5,0	1,9	0,6	0,0	0,0
Ölfusvatnsá	D	80	0,0	0,0	0,0	40,0	3,8	0,0	0,0	0,0
Ölfusvatnsá	D5	88	0,0	0,0	0,0	29,5	3,4	0,0	2,3	0,0
Villingavatnsá	F	115	0,0	0,9	0,0	19,1	0,0	0,0	0,0	0,9
Meðaltal árnar sem falla í vatnið			0,2	0,2	0,0	21,8	1,8	0,1	0,5	0,7

Tafla 2. Meðallengd (mm) seiða úr seiðarannsóknum í Þingvallavatni og ám sem til þess falla 8. ágúst 2008.

Vatnsfall	Stöð	Tegund: Aldur:	Bleikja			Urriði			Hornsíli
			0+	1+	2+	0+	1+	2+	
Þingvallavatn	K	Meðallengd	45		87	44	73		
		Staðalfrávik	7			6			
		Fjöldi	12	0	1	16	1	0	0
Öxará	C	Meðallengd	43			36			25
		Staðalfrávik	0			4			9
		Fjöldi	2	0	0	29	0	0	5
Ölfusvatnsá	D1	Meðallengd				67	79	134	
		Staðalfrávik				3	4		
		Fjöldi	0	0	0	8	3	1	0
Ölfusvatnsá	D	Meðallengd				58	87		
		Staðalfrávik				4	24		
		Fjöldi	0	0	0	32	3	0	0
Ölfusvatnsá	D5	Meðallengd				54	114		198
		Staðalfrávik				6	5		81
		Fjöldi	0	0	0	26	3	0	2
Villingavatnsá	F	Meðallengd		92		47			50
		Staðalfrávik				3			
		Fjöldi	0	1	0	22	0	0	0

var uppi á teningnum í Öxará (C), eingöngu var þar að finna urriðaseiði á fyrsta ári (19,1 seiði/100 m²) og vottur af bleikju. Í Þingvallavatni vestan við ós Öxarár (K) fannst allnokkuð af urriða- (40,5 seiði/100 m²) og bleikjuseiðum (31,0 seiði/100 m²). Hornsíli fundust í Öxará og Villingavatnsá. Urriðaseiðin á fyrsta ári voru áberandi.



4. mynd. Hlutfallslegt rúmmál fæðugerða í Þingvallavatni og ám sem til þess falla. F er meðalfylli og N er fjöldi.

stærst í Ölfusvatnsá en smæst í Öxará. Stærð eldri seiða var mun breytilegri (tafla 2, 3. mynd).

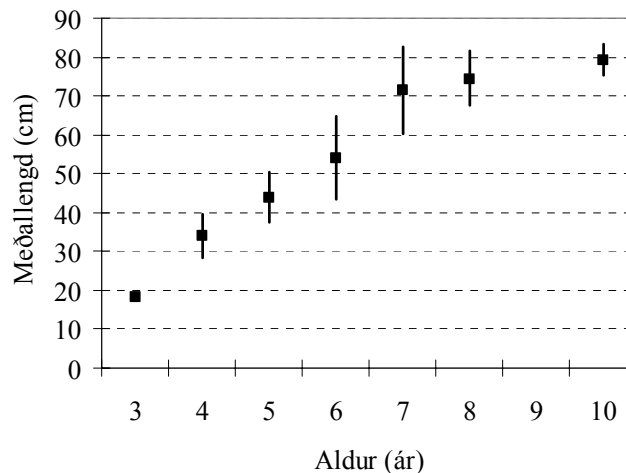
Fæða var athuguð hjá seiðum úr rafveiði. Vegna þess hversu sýnin úr ánum voru fá var þeim slegið saman í úrsvinnslu. Fæða urriðaseiða í Þingvallavatni var aðallega rykmýslirfur, en einnig púpur rykmýs og ógreindar flugur. Í ánum var fæða mjög fjölbreytt. Flugur voru í mestum mæli en lifur bitmýs, fiðrilda, annarra tvívængja og rykmýs auk rykmýspúpa, fundust einnig í allnokkrum mæli (4. mynd).

Aldursrannsóknir

Niðurstöður aldursgreiningar á 29 urriðum sem veiddir voru í Öxará (10 fiskar) og Þingvallavatni (19) koma fram í töflu 3 og 5. mynd. Urriðarnir voru frá þriggja til 10 ára og 18,3 til 82 cm og 80 til 8810 g. Þrettán voru hængar og 16 hrygnur.

Tafla 3. Aldur og meðallengd urriða úr Öxará og Þingvallavatni 2009.

Aldur ár	Fjöldi	Meðallengd cm	Staðalfrávik
3	1	18,3	
4	6	33,9	5,6
5	3	43,8	6,5
6	4	54,1	10,8
7	5	71,4	11,1
8	8	74,2	7,0
9	0		
10	2	79,2	4,0

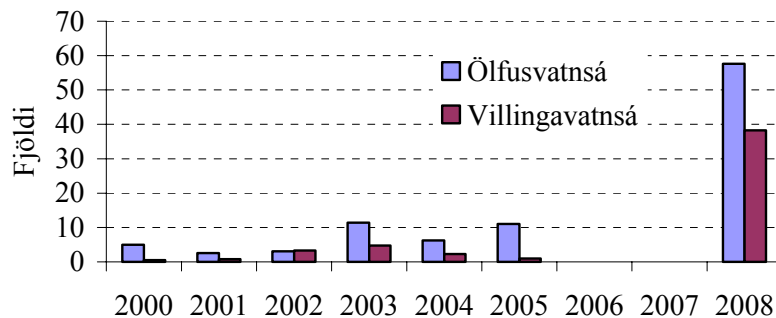


5. mynd. Meðallengd urriða eftir aldri úr Þingvallavatni og Öxará haustið 2008. Sýnt er staðlfrávik meðaltalsins.

Samkvæmt meðallengdum eftir aldri var vöxtur urriða frá fjögurra til sjö ára að jafnaði 12,5 cm á ári en milli sjö og átta ára 2,8 cm á ári en þá er farið að draga úr lengdarvexti.

Umræður

Niðurstöður rannsókna á seiðabúskap í Grafningsánum, Ölfusvatnsá og Villingavatnsá, sýna að nú er allnokkuð af seiðum í ánum og meira en áður hefur komið fram. Þetta vekur athygli þar sem seiðabúskpur var viðvarandi slakur í ánum



6. mynd. Visitala þéttleika urriðaseiða (allir árgangar) í Ölfusvatnsá og Villingavatnsá. Rannsóknir fóru ekki fram árin 2006 og 2007.

í fyrri rannsóknum (6. mynd). Í kjölfar tilrauna með hrognagröft í Ölfusvatnsá árið 2003 varð nokkur aukning á seiðapéttleika í ánni (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2003). Vera kann að fjögurra ára seiði sem fundust í ánni í þessari rannsókn sé afrakstur þeirrar aðgerðar. Urriðaseiði á öðru ári var einnig að finna í Ölfusvatnsá. Rannsóknir árið 2005 sýndu einnig batnandi seiðabúskap (Magnús Jóhannsson ofl. 2005) og gefur vonir um að seiðabúskapur árinna sé að braggast á ný eftir mörg mögur ár. Verður fróðlegt að fylgjast með hvort seiðabúskapur Grafningsáanna sé að aukast til frambúðar og þá í kjölfar vaxandi stofnstærðar og aukinnar hrygningar í ánum.

Ástæða lítills seiðapéttleika í Grafningsánum er óþekkt, kann að vera lítil hrygning (lítill stofn) og/eða að uppeldi misfarist vegna óþekktra óhagstæðra skilyrða. Góð lifun hrogna úr hrognagreftri og aukið uppeldi seiða í kjölfarið gæti bent til þess að hrygningarfisk skorti. Því hefur verið velt upp að fiskleysi í Ölfusvatnsá stafí af ofveiði eða jafnvel afræningja s.s. minks (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2003).

Margt bendir til þess að aukið uppeldi urriða í Grafningsánum megi þakka fiskrækt í Þingvallavatni. Þar sem mikil breyting til batnaðar á þéttleika urriðaseiða

kemur fram í báðum ánum samtímis, er líklegt að það megi rekja til aukinnar hrygningar urriða úr Þingvallavatni. Á árunum 2000 til 2004 var sleppt um 124 þús. urriðaseiðum í Þingvallavatn og að auki voru grafin hrogn við útfallið og í Ölfusvatnsá. Árið 2003 fóru auk þess um eitt þúsund seiði í Ölfusvatnsá og voru þau öll örmerkt.

Ölfusvatnsá er frjósöm á sem ætti að geta fósrað talsvert af urriðaseiðum. Líkur eru til að seiðin gangi síðan niður í Þingvallavatn, alist þar upp og gangi aftur til hrygningar í ána. Með auknu uppeldi er von til þess að hrygningarfiski fjölgi sem ætti að geta viðhaldið góðum seiðabúskap og nýliðun í ánni svo fremi ytri skilyrði verði ekki óhagstæð. Vegna frjósemi árinna og stærðar uppeldissvæða er mjög mikilvægt fyrir urriðastofna Þingvallavatns að framleiðslugeta Ölfusvatnsár sé nýtt til fullnustu.

Í Öxará var rafveitt á malarbotni á riðastöðvum. Staðurinn er aðalhrygningarsvæði urriða í Öxará og líklega einnig hjá Þingvallavatnsurriða í heild eftir að hrygning lagðist af í útfalli vatnsins. Þarna hafa aðallega fundist urriðaseiði á fyrsta ári. Í samnaburði við fyrri rannsóknir var þéttleiki nú með minnsta móti en þó svipaður og árin 2003 og 2004. Hér getur verið um náttúrulegar sveiflur að ræða. Ekkert eldra urriðaseiði kom fram sem er líkt og fyrr enda er botngerð það fin á rafveiðistað að hún hæfir ekki eldri seiðum sem búsvæði. Vöxtur seiðanna í Öxará virðist fremur hægur, en meðallengd 0⁺ seiða var 3,6 cm þann 8. ágúst sem er svipað og áður hefur fundist þar. Seiðarannsóknir í vatninu í grennd við ósa Öxará voru fyrst gerðar sumarið 2003. Þar hafa aðallega komið fram urriðaseiði á fyrsta ári en þéttleiki verið breytilegur en var með hæsta móti að þessu sinni. Seiðin í vatninu eru að öllum líkindum frá hrygningu í Öxará og fundur seiða á fyrsta ári bendir til þess að seiðin gangi fljótt niður til vatnsins eftir að þau fara að taka til sín fæðu og dreifa sér frá hrygningarstað. Mikilvægt er að gera frekari rannsóknir á líffræði og fari vorgamalla seiða úr Öxará.

Aldursrannsóknir á urriða úr Öxará staðfesta góðan vöxt urriða í Þingvallavatni. Töluvert dregur úr vexti hjá urriða eldri en sjö ára enda þeir orðnir kynþroska og eyða orku til þroskunar hrogn og svilja auk hrygningarinnar sjálfrar. Þetta eru áþekkar niðurstöður og áður hefur komið fram (Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson 2002b).

Góð veiðiskráning er afar mikilvæg fyrir þá sem hafa hlunnindi af veiði, en skráningin hefur því miður ekki verið sem skyldi í Þingvallavatni. Góð veiðiskráning gefur miklar upplýsingar um ástand fiskstofna. Sem tilraun til þess að bæta aflaskráningu, hefur landeigendum við vatnið verið sent bréf með eyðublöðum til skráningar á afla og þeir hvattir til að skrá veiði.

Þekking á ástandi urriðastofna í Þingvallavatni er mikilvæg varðandi verndun og viðhald urriða í vatninu. Þessar rannsókir eru mikilvægar í tengslum við vöktun lífríkis vatnsins því urriðinn er mikilvægur hlekkur í vistkerfi þess og veiðinýtingu.

Við teljum því að áfram sé nauðsynlegt að fylgjast með ástandi urriðastofnanna. Brýnt er orðið að bæta skilyrði fyrir urriða í útfallinu við Efra-Sog, m.a. með því að skapa þar sírennsli yfirborðsvatns með botngerð sem hentar urriða til hrygningar og uppeldis seiða. Til eru hugmyndir að slíku hrygningar- og uppeldissvæði í framhjálaupi við útfallsstífluna. Séu skilyrði bætt með þessum hætti er von til þess að urriðinn geti með tímanum myndað þar sjálfbæran stofn. Þingvallavatn er merkilegt fyrir margra hluta sakir, það er innan þjóðgarðs sem er á heimsminjaskrá UNESCO. Mikilvægt er að vel takist til með verndun lífríkisins á svæðinu sem jafnframt hefur verið nýtt til hefðbundins búskapar. Hvortveggja ætti að geta haldist til framtíðar sé byggt á þekkingu á náttúrfari svæðisins.

Þakkarorð

Jóhannes Sturlaugsson veiddi urriða í Öxará sem voru aldursgreindir og Sveinbjörn Jóhannesson í Þingvallavatni. Eru þeim færðar bestu þakkir.

Heimildir

Árni Friðriksson 1939. Um murtuna í Þingvallavatni með hliðsjón af öðrum silung í vatninu. Náttúrufræðingurinn. 9: 1-30.

Árni Snorrason, 2002. Vatnafar á vatnasviði Þingvallavatns. Í: Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstjórar). Þingvallavatn. Undraheimur í mótun. Mál og Menning. Reykjavík: Bls. 110-119.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2002. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá ásamt urriðarannsóknunum í Þingvallavatni. Veiðimálastofnun VMST-S/02010: 19 bls.

Benóný Jónsson og Magnús Jóhannsson, 2007. Seiðaaathugun við útfall Þingvallavatns haustið 2007. Veiðimálastofnun, VMST-G/07010: 5 bls.

Bjarni Sæmundsson 1900. Fiskirannsóknir 1899. Andvari, 89-91.

Bjarni Sæmundsson 1904. Fiskirannsóknir 1902 í Þingvallavatni. Andvari 1904, 80-102.

Bjarni Sæmundsson 1917. Fiskirannsóknir 1915-16. Andvari 1917. 125-128.

Guðni Guðbergsson og Sigurður Guðjónsson, 1993. Rannsóknir á fiskstofnum Þingvallavatns 1992. Veiðimálastofnun VMST/R93021X: 20 bls.

Hákon Aðalsteinsson, Pétur M. Jónasson, Sigurjón Rist., 1992. Physical characteristics of Thingvallavatn Iceland: Oikos 64: 121-135.

Hilmar J. Malmquist, Sigurður S. Snorrason og Skúli Skúlason, 1985. Bleikjan í Þingvallavatni I. Fæðuhættir. Náttúrufræðingurinn 55: 195-217.

Jón Kristjánsson, 1976. Fiskifræðilegar athuganir á Þingvallavatni. Veiðimálastofnun, bráðabirgðaskýrsla: 14 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2000. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og útfalli Þingvallavatns árið 2000. VMST-S/00008X: 17 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002a. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og útfalli Þingvallavatns árið 2001. Veiðimálastofnun VMST-S/02003: 15 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2002b. Aldursrannsóknir, merkingar og heimtur á urriða úr Öxará árin 2000 – 2001. Veiðimálastofnun VMST-S/02004: 15 bls.

Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2003. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá og Villingavatnsá ásamt urriðarannsóknunum í Þingvallavatni. Veiðimálastofnun VMST-S/03003: 20 bls.

- Magnús Jóhannsson og Benóný Jónsson, 2004. Aldursrannsóknir, merkingar og endurheimtur urriða úr Öxará. Veiðimálastofnun VMST-S/04006: 11 bls.
- Magnús Jóhannsson og Guðni Guðbergsson, 2000. Aldursrannsóknir á urriða úr Öxará. VMST-S/00006X: 8 bls.
- Magnús Jóhannsson, Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson, 2004. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá og Efra-Sogi ásamt urriðarannsóknnum í Þingvallavatni árið 2004. VMST-S/04009: 20 bls.
- Magnús Jóhannsson, Ingi Rúnar Jónsson og Benóný Jónsson, 2005. Seiðarannsóknir í Öxará, Ölfusvatnsá, Villingavatnsá Þingvallavatni og Efra-Sogi ásamt urriðarannsóknnum í Þingvallavatni árið 2005. VMST-S/05005, LV-2005/067: 22 bls.
- Magnús Jóhannsson, Guðni Guðbergsson Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson, 1993. Fiskrannsóknir í Úlfljótsvatni 1993. Veiðimálastofnun, skýrsla VMST-S/94001X: 16 bls.
- Pétur M. Jónasson, ritsj., 1992. Ecology of oligotrophic, subartic Thingvallavatn. Oikos 64: 1-437.
- Pétur M. Jónasson, 2002. Líf í stríðum straumi. Í: Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstj.): Þingvallavatn undirheimur í mótun, Mál og menning, Reykjavík: Bls. 220-223.
- Sigurður S. Snorrason, Pétur M. Jónason, Bror Jonsson, Torfinn Lindem, Hilmar J. Malmquist, odd Terje Sandlund og Skúli Skúlason 1992. Population dynamics of the planktivorous arctic charr *Salvelinus alpinus* ("murta") in Thingvallavtn. OIKOS 64:352-364.
- Sigurður S. Snorrason, Hilmar J. Malmquist og Skúli Skúlason, 2002. Bleikjan. Í: Pétur M. Jónasson og Páll Hersteinsson (ritstjórar). Þingvallavatn. Undraheimur í mótun. Mál og Menning. Reykjavík: Bls. 179-196.
- Sigurjón Rist, 1990. Vatns er þörf. Bókaútgáfa Menningarsjóðs, Reykjavík: 248 bls.
- Össur Skarphéðinsson, 1996. Urriðadans, Ástir og örlög stórrurriðans í Þingvallavatni. Mál og Menning, Reykjavík: 296 bls.