

HV 2021-57
ISSN 2298-9137



HAF- OG VATNARANNSÓKNIR
MARINE AND FRESHWATER RESEARCH IN ICELAND

Botnngerðarmat fyrir lax á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi

Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir

HAFNARFJÖRÐUR - DESEMBER 2021

Botngerðarmat fyrir lax á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi

Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir

Skýrslan er unnin fyrir Veiðifélag Laxár í Miklaholtshreppi

Upplýsingablað

Titill: Botngerðarmat fyrir lax á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi		
Höfundur: Sigurður Már Einarsson og Ásta Kristín Guðmundsdóttir		
Skýrsla nr: HV 2021-57	Verkefnisstjóri: Sigurður Már Einarsson	Verknúmer: 12205
ISSN 2298-9137	Fjöldi síðna: 12	Útgáfudagur: 8. desember 2021
Unnið fyrir: Veiðifélag Laxár í Miklaholtshreppi	Dreifing: Opið	Yfirlitari af: Benóný Jónsson
<p>Ágrip</p> <p>Laxá í Miklaholtshreppi á upptök sín í fjallendi austan Ljósufjalla og er efri hluti árinna brattur, en er neðar dregur fellur áin um hallálitið en vel gróið undirlendi. Áin er hrein dragá að uppruna og er fiskgengur hluti hennar tæplega 14 km að lengd. Kleifá og Selá eru stærstu hliðarár Laxár, auk minni lækja. Allir íslensku laxfiskarnir, þ.e. lax, bleikja (sjóbleikja) og urriði (sjóbirtingur) eru til staðar á vatnasvæði Laxár. Laxá í Miklaholtshreppi er ein af hliðarám Straumfjarðarár á Snæfellsnesi og fellur í hana að austanverðu, um 1 km ofan við sjávarósinn. Fiskgenga hluta árinna var skipt í fjóra einsleita kafla með hliðsjón af botngerð og straumlagi. Á hverjum kafla var botngerð, straumlag og dýpi skrásett á þversniðum í farvegi árinna. Lengd kafla var mæld á korti og reiknuð meðalbreidd þeirra, flatarmál, meðaldýpi og hlutfall þekju mismunandi grófleikaflokka botnefna. Framleiðslugeta hvers kafla var síðan metin sem fjöldi framleiðslueininga. Heildarflatarmál fiskgenga hlutans var 148.312 m², þar af 3.615 m² í Selá. Framleiðslueiningar (FE) voru alls 4.009, þar af 3.909 í Laxá (97,5%) en 100 í Selá (1,8%). Niðurstöður búsvæðamatsins nýtast til að skoða hlutdeild einstakra árhuta er varðar framleiðslugetu fyrir lax, til mats á framleiðslugetu árinna fyrir einstakar jarðir og til samanburðar við önnur vatnasvæði.</p>		
Lykilorð: Lax, búsvæði, búsvæðamat, framleiðslugildi, framleiðslueiningar, framleiðslugeta		
Undirskrift verkefnisstjóra:		Undirskrift forstöðumanns sviðs:
		

Efnisyfirlit	Bls.
Inngangur	1
Aðferðir	2
Niðurstöður	4
Umræður	6
Þakkarorð	7
Heimildaskrá	8
Viðauki I. Ljósmyndir af búsvæðaköflum á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi.	9
Viðauki II. Grunn gögn úr sniðmælingum í búsvæðamati.....	11
Viðauki III. GPS-hnit (WGS84, Lat/Long ddd°mm.mmm) á sniðum við mat á búsvæðum á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi.....	12

Töfluskrá

Tafla 1. Botn gerðarflokkar, kornastærð (þvermál) botnefnis og botngildi sem viðkomandi botnefni fær í mati á gæðum búsvæða fyrir laxaseiði.....	2
Tafla 2. Stærð, meðaldýpi og meðalgrófleiki botnefnis á einsleitum svæðum í botn gerðarmati á fiskgengum hlutum Laxár í Miklaholtshreppi, auk framleiðslugilda (FG) og framleiðslueininga (FE).	4

Myndaskrá

1. mynd. Staðsetning búsvæðakafla og kaflaskila vegna botn gerðarmats í Laxá í Miklaholtshreppi 19. ágúst 2021.....	3
2. mynd. Langsnið af fiskgenga hluta Laxár í Miklaholtshreppi.	5
3. mynd. Fylgni (r^2) framleiðslueininga (FRL) við mestu stangveiði í 15 laxveiðiám á Vesturlandi tímabilið 1984 -2020. Punkturinn fyrir Laxá í Miklaholtshreppi er merktur með rauðum hring.....	6

Inngangur

Laxá í Miklaholtshreppi er ein af hliðarám Straumfjarðarar á Snæfellsnesi og fellur í hana austanverða, um 1 km ofan við sjávarósinn. Laxá á upptök sín í fjallendi austan Ljósufjalla og er efri hluti árinna brattur, en er neðar dregur fellur áin um hallalítið en vel gróið undirlendi (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2018). Áin er hrein dragá að uppruna og er fiskgengur hluti hennar tæplega 14 km að lengd. Kleifá og Selá eru stærstu hliðarar Laxár en auk þeirra falla í hana minni lækir. Allar íslensku laxfiskategundirnar, þ.e. lax, bleikja (sjóbleikja) og urriði (sjóbirtingur) eru til staðar á vatnasvæði Laxár. Skráning stangaveiðinnar á vatnasvæðinu hefur verið stopul, en meðalveiði á þeim árum þar sem skýrslur liggja fyrir eru 47 laxar, 40 bleikjur og 32 urriðar (Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson, 2021). Kröfur laxfiska til umhverfis í straumvatni eru ólíkar eftir tegundum. Lax gerir mestar kröfur til umhverfisins, hvað varðar vatnshita og fæðuframboð og er yfirleitt ríkjandi í tiltölulega hlýjum og frjósömum ám, á meðan bleikjan er sú tegund sem er aðlöguð að hrjóstrugu umhverfi og er þannig algengari í kaldari ám. Kröfur urriðans til umhverfisins liggja mitt á milli þessara tegunda (Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson 1996). Botngerð, straumhraði, dýpi og skjól skipta mestu máli á seiðastiginu (Armstrong, 2003). Lax og urriði hrygna eingöngu í straumvatni á malarbotni, en á seiðastigi velja laxaseiði einkum grýttan botn, þar sem meginreglan er sú að smæstu og yngstu seiðin velja sér grófa mól eða smágrýttan botn en eftir því sem seiðin stækka færa þau sig á grófgrýttara undirlagi þar sem straumur er stríðari. Margir aðrir þættir hafa áhrif á lífræna framleiðslu í straumvatni, s.s. magn uppleystra efna, flatarmál framleiðslusvæða, viðstöðutími vatnsins, hitastig og gróðurfar vatnasviðsins (Arnþór Garðarsson, 1979).

Markmið þessarar rannsóknar var að meta botngerð Laxár í Miklaholtshreppi, en að ósk landeigenda voru búsvæði Kleifár ekki hluti af þessari rannsókn. Helsti tilgangur slíkra verkefna er að meta flatarmál búsvæða og gæði þeirra til fiskframleiðslu. Þar vegur samsetning botnefna þyngst, en einnig hefur verið tekið tilliti til þátta eins og straumlags og dýpis (Þórólfur Antonsson, 2000). Botngerðarmatið sem hér er unnið eftir er sniðið að laxi og nýtist m.a. við arðskrárgerð í veiðifélögum, þar sem vægi uppeldissvæða innan vatnasvæðis er skipt á milli einstakra jarða er liggja að ánni. Niðurstöður botngerðarmats gefa mikilvægar upplýsingar þegar meta á hvort hrygningarstofn í ánum geti talist nægilega stór til að tryggja sjálfbæra nýtingu árinna. Þá eru niðurstöður botngerðarmatsins jafnframt góður mælikvarði á framleiðslugetu vatnasvæðisins á laxi í samanburði við önnur vatnasvæði og einnig hentug aðferð til að meta framleiðslugetu fyrir lax á ófiskgengum árhlutum.

Aðferðir

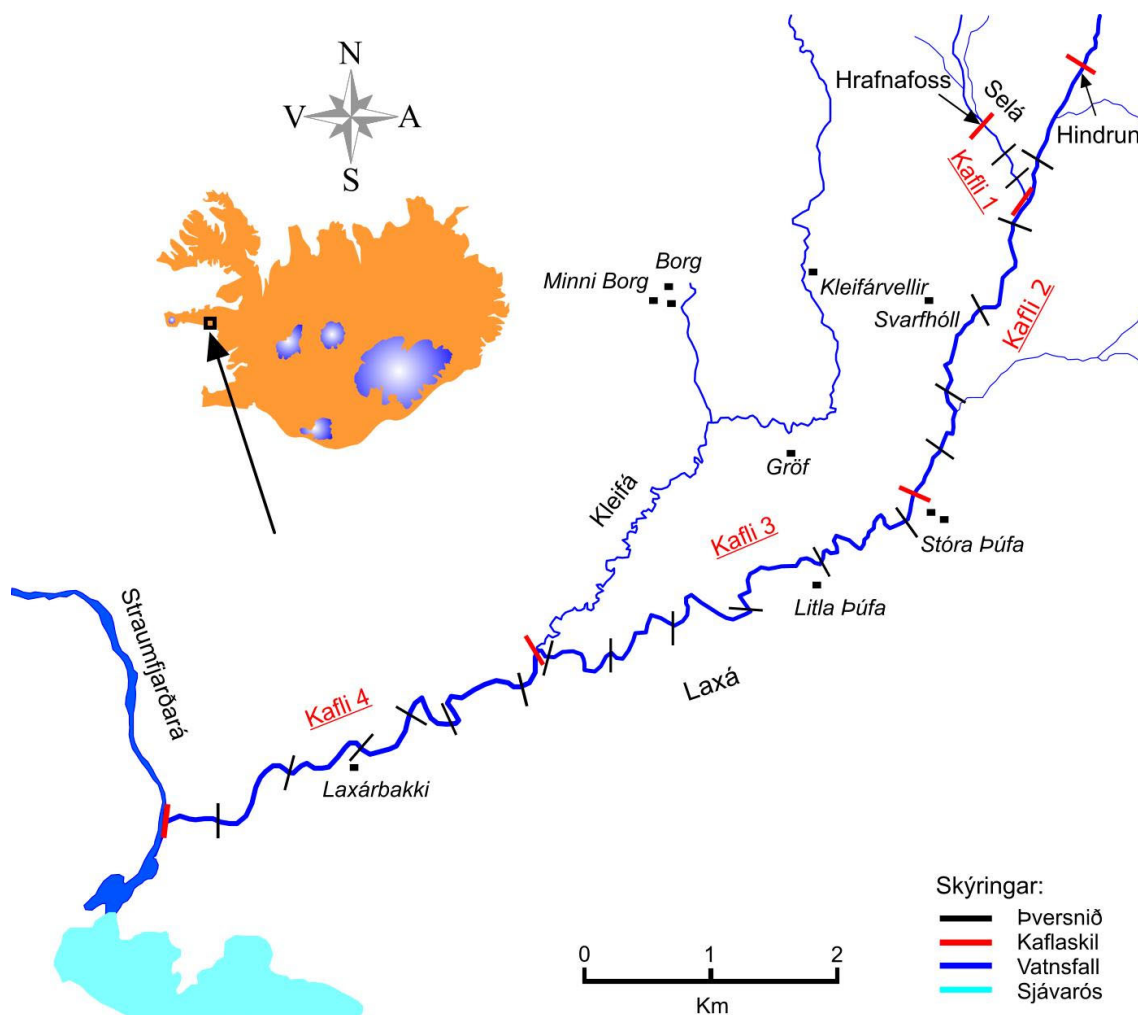
Búsvæði Laxár í Miklaholtshreppi voru kortlögð þann 19. ágúst 2021. Farið var með öllum fiskgenga hluta árinna, allt frá ófiskgengum fossi efst í Laxá að ármótum Laxár við Straumfjarðará. Kleifá er stærsta hliðará Laxár, en af öðrum hliðarám var Selá eingöngu könnuð, en engar athuganir voru gerðar í minni lækjum (1. mynd). Farvegi árinna var skipt í einsleita kafla m.t.t. botngerðar og straumlags. Á hverjum kafla voru tekin þversnið, en fjöldi þeirra fór eftir lengd kaflans (Þórólfur Antonsson, 2000).

Tafla 1. Botngerðarflokkar, kornastærð (þvermál) botnefnis og botngildi sem viðkomandi botnefni fær í mati á gæðum búsvæða fyrir laxaseiði.

Botngerðarflokkur	þvermál (cm)	Botngildi
a) leir/sandur	0 – 1	0,02
b) möl	1 - 7	0,20
c) smágrýti	7 - 20	0,55
d) stórgrýti	> 20	0,20
e) klöpp		0,03

Á hverju þversniði var breidd árinna mæld og teknar punktmælingar með jöfnu bili yfir ána, þar sem dýpi var mælt, straumgerð metin og hlutfall mismunandi flokka botnefnis metið (tafla 1). Fjöldi punkta sem mældur var á hverju þversniði var breytilegur eftir breidd árinna (Þórólfur Antonsson, 2000). Staðsetning þversniða og mörk milli kafla voru skráð með GPS staðsetningartæki (WGS84). Lengd árkafla var mæld á stafrænu korti á Google Earth Pro.

Halli árfarvegarins var metinn út frá hæðarlínum á stafrænum kortagrunni Garmin BaseCamp. Kortagrunnurinn er fremur ónákvæmur en er hér notaður til að lýsa megineinkennum farvegshallans á fiskgengum hlutum ána.



1. mynd. Staðsetning búsvæðakafla, þversniða (svört strik) og kaflaskila (rauð strik) vegna botngerðarmats í Laxá í Miklaholtshreppi 19. ágúst 2021.

Á hverju þversniði var meðaldýpi reiknað auk meðalþekju hvers grófleikaflokks botngerðar. Þessi gildi voru síðan uppreiknuð fyrir hvern einsleitun kafla árinna, m.t.t. allra mældra þversniða á viðkomandi kafla. Við útreikninga á gæðum búsvæða var hundruðshluti hvers kornastærðar margfaldaður með botngildi hvers botngerðarflokks (tafla 1). Þar næst var margfeldi botngilda og hundruðshluta lagt saman fyrir hvert svæði og þannig fékkst s.k. framleiðslugildi (FG) viðkomandi svæðis. Framleiðslugildi hvers svæðis var síðan margfaldað með stærð botnflatarins (m^2) og fékkst þá tölugildi sem segir til um fjölda framleiðslueininga (FE) samkvæmt jöfnunni $FE = Flatarmál\ m^2/1000 \times FG$. Summa allra framleiðslueininga fyrir ána er jafnframt mat á stærð og gæðum árinna til seiðaframleiðslu sem unnt er að bera saman eftir svæðum innan árinna eða við önnur vatnasvæði.

Niðurstöður

Fiskgengi hluti Laxár liggur allur á láglendi í allt að 120 m h.y.s (2. mynd). Fiskgenga hlutanum var skipt í 4 kafla eftir grófleika botnefna og straumlagi (tafla 2; 1. mynd). Kafli 1 er fiskgengi hluti Selár en kaflar 2 - 4 ná yfir fiskgenga hluta Laxár. Heildarlengd fiskgengra svæða mældist 14.467 m, þar af mældist fiskgengi hluti Laxár 13.706 m en hliðaráin Selá mældist 706 m. Heildarflatarmál fiskgenga hlutans var 148.312 m², þar af 3.615 m² í Selá. Framleiðslueiningar (FE) voru alls 4.009, þar af 3.909 í Laxá (97,5%) en 100 í Selá (1,8%).

Tafla 2. Stærð, meðaldýpi og meðalgrófleiki botnefnis á einsleitum svæðum í botngerðarmati á fiskgengum hlutum Laxár í Miklaholtshreppi, auk framleiðslugilda (FG) og framleiðslueininga (FE).

Svæði	Kafli	Fjöldi Sniða	Lengd (m)	Meðal - breidd (m)	Flatarmál (m ²)	Meðal - dýpi (cm)	Hundraðshluti hverrar botngerðar					Straum - gerð	FG	FE	% FE
							Leir/sand	Möl	Smágrýti	Stórgrýti	Klökk				
Selá	1	2	761	4.8	3615	17.2	0.0	0.0	21.7	78.3	0.0	3.0	27.6	100	2.5
Laxá	2	5	4162	7.4	30799	17.5	0.0	36.0	57.3	6.7	0.0	2.9	40.1	1234	30.8
Laxá	3	6	5133	9.6	49277	18.3	12.2	58.4	25.3	0.0	4.2	2.4	25.9	1278	31.9
Laxá	4	6	4411	14.7	64621	25.7	7.7	39.6	20.6	7.5	24.7	2.6	21.6	1397	34.9
Samtals		19	14467		148312	19.7	5.0	33.5	31.2	23.1	7.2	2.7		4009	100.0

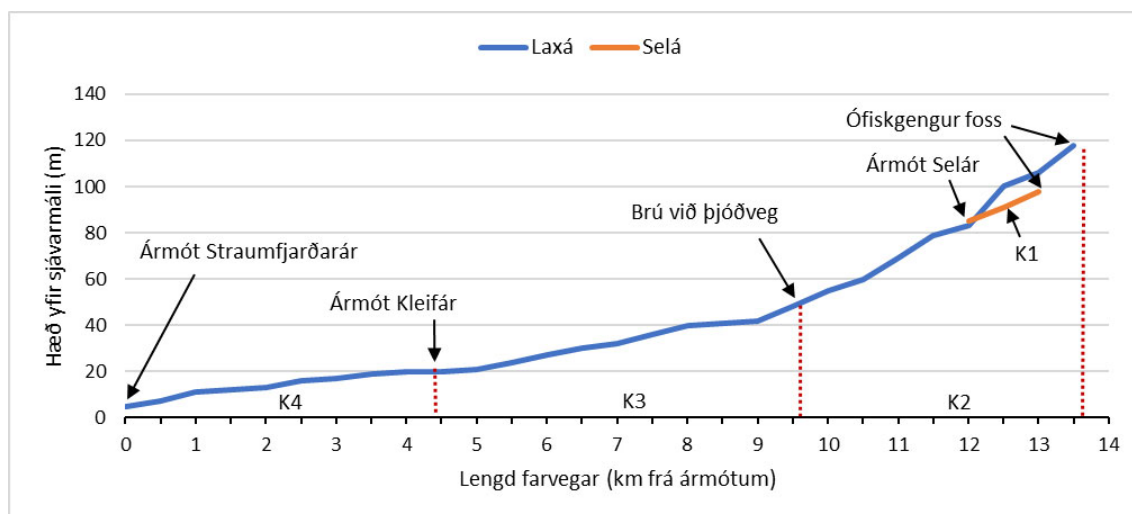
Kafli 1 er fiskgengi hluti Selár frá ármótum að Hrafnafossi (1. mynd). Selá fellur að norðanverðu í Laxá, ofarlega á fiskgenga hluta árinna. Farvegur Selár er brattur og straumharður á þessu svæði og er meðalhali farvegarins 1,2% (2. mynd). Farvegurinn einkennist af stórgrýti sem er tæplega 80% botnefna (Tafla 2). Bakkar eru grónir og áin í einum farvegi (Viðauki I). Svæðið mældist 761m að lengd og flatarmálið 3.615 m². Lítið er um hentug hrygningarskilyrði fyrir lax á þessum kafla en uppeldisskilyrði eru góð, sérstaklega fyrir stærri seiði. Þessi kafli fékk 27,6 í einkunn fyrir framleiðslugildi og framleiðslueiningar voru samtals 100 (tafla 2).

Kafli 2 er efsti hluti Laxár og nær frá ófiskgengum fossi niður að brú á Snæfellsnesvegi (1. mynd, tafla 2). Farvegur Laxár er brattur á þessum kafla (2. mynd) og fellur áin í einum farvegi á efri hluta svæðisins en kvíslast aðeins er neðar dregur. Meðalhali farvegarins mældist 1,8% (2. mynd). Þessi kafli árinna er 4.162 m að lengd, meðalbreidd er 7,4 m og flatarmálið 30.799 m². Grýtt brot einkenna farveginn þar sem smágrýti er algengasta botnefnið en möl er einnig algeng (tafla 2, Viðauki 1). Mjög góð hrygningar- og uppeldisskilyrði eru víða á þessum hluta árinna og fékk svæðið einkunnina 40,1 fyrir framleiðslugildi sem var það hæsta af einstökum köflum árinna. Framleiðslueiningar voru samtals 1.234.

Kafli 3 nær frá brú á Snæfellsnesvegi að ármótum Laxár og Kleifár (1. mynd; tafla 2). Halli farvegarins minnkar verulega á þessu svæði niður í 0,5% að meðaltali og straumur fer minnkandi. Um leið og farvegshallinn minnkar ná fínni botnefni að setjast til í ánni og botngerðin breytist. Möl er ríkjandi á þessum kafla, en einnig er töluvert af smágrýti og fínu

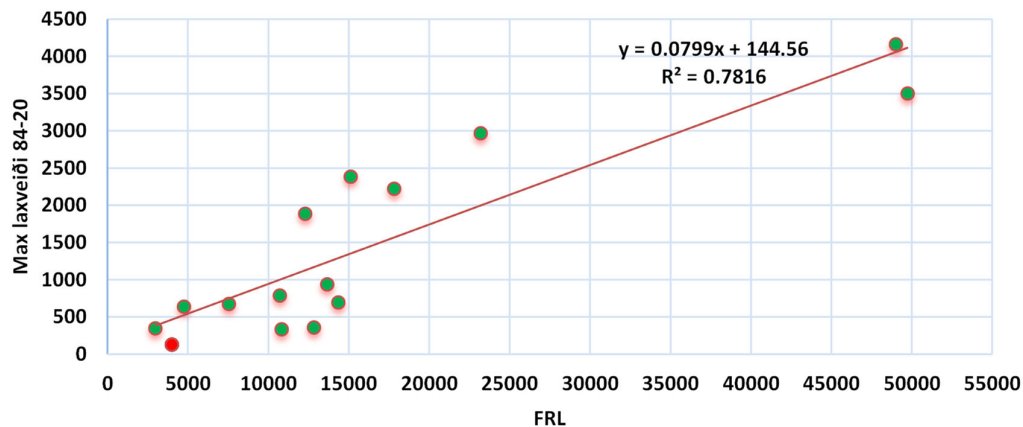
seti (leir eða sandur) sem eykst er neðar dregur. Bakkarof er víða verulegt á þessu svæði (Viðauki I). Kafli 4 mældist 5.133 m að lengd og flatarmálið 49.277 m². Hrygningarskilyrði eru afar góð á öllu þessu svæði, en uppeldisskilyrði sæmileg. Einkunn fyrir framleiðslugildið var 25,9 og framleiðslueiningarnar voru 1.278 (tafla 2).

Kafli 4 er neðsti kafli Laxár, frá ármótum Laxár og Kleifár að ármótum við Straumfjarðará (1. mynd). Á þessu svæði er halli farvegarins enn minni en áður eða 0,3% (2. mynd). Mól er algengasta botnefnið með um 40% hlutdeild, en einnig er veruleg hlutdeild klappar og smágrýtis. Hrygningarskilyrðin eru lakari á þessu svæði en ofar í ánni, en uppeldisskilyrði eru allgóð á köflum. Hlutdeild klapparbotns á þessu svæði dregur úr framleiðslugetu kafans sem mældist 4.422 m að lengd og flatarmálið var 64.621 m². Bakkarof er á köflum gríðarlega mikið (Viðauki 1). Framleiðslugildið mældist 21,6 eða nokkru lægra en annarra kafa, og framleiðslueiningarnar reyndust 1.397.



2. mynd. Langsnið af fiskgenga hluta Laxár í Miklaholtshreppi.

Skoðuð var fylgni framleiðslueininga (FRL) við mestu laxveiði í 15 laxveiðiám á Vesturlandi á tímabilinu 1984 – 2020 (Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson, 2021). Mesta laxveiði er hér valin sem breyta þar sem ætla má að þar hafi búsvæði nýst að fullu til seiðaframleiðslu. Fylgni þessa sambands ($r^2=0,78$) reyndist hámarktæk ($P<0,0001$) og skýrir mat á fjölda framleiðslueininga tæplega 80% af breytileika í mestu laxveiði í viðkomandi ám á tímabilinu 1984 -2020 (3. mynd).



3. mynd. Fylgni (r^2) framleiðslueininga (FRL) við mestu stangveiði í 15 laxveiðiám á Vesturlandi tímabilið 1984 -2020. Punkturinn fyrir Laxá í Miklaholtshreppi er merktur með rauðum hring.

Umræður

Vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi var skipt í fjóra einsleita kafla þar sem samsetning botngerðar og straumlags var ráðandi við mat á gæðum fiskgenga hlutans til að meta framleiðslugetu búsvæða árinna. Mat á framleiðslugildum (FG) endurspeglar gæði búsvæðanna til framleiðslu á laxaseiðum, en með þeirri aðferð sem hér er notuð getur einkunn framleiðslugilda lægst orðið 2 (sandbotn/leðjubotn) upp í 55 (smágrýttur farvegur) (Þórólfur Antonsson, 2000). Niðurstöður botngerðarmatsins á vatnasvæði Laxár sýna almennt góð hrygningar – og uppeldisskilyrði þar sem framleiðslugildi einstakra kafla liggja á bilinu 21,6 (kafla 4) upp í 40,1 (kafla 2). Einkunnir fyrir neðri hluta Laxár (kaflar 3 og 4) endurspeglar einkum minni farvegshalla í ánni, þar sem minnkandi straumhraði leiðir til þess að fingerðari botnefni (sandur, leir, möl) ná að setjast til í ánni, en þar sem straumhraði er mikill er smágrýttur og stórgrýttur botn algengastur. Neðri hluti Laxár er þannig eyrasvæði þar sem áin hleður undir sig efni, fer að kvíslast og leitar á bakkana sem er eðlilegt landmótunarferli. Þetta er mjög einkennandi í Laxá þar sem bakkarofið eykst er neðar dregur í ánni. Sú aðferðafræði sem hér er beitt í rannsókn á búsvæðum Laxár tekur einkum mið af þeim kröfum sem Atlantshafslax gerir til hrygningar og seiðauppeldis (Armstrong o.fl., 2003). Aðrar tegundir laxfiska bæði urriði (sjóbirtingur) og bleikja (sjóbleikja) eru einnig algengar í Laxá. Lax hefur yfirleitt yfirhöndina í frjósömum hlýjum ám en bleikja er algengust í hrjóstrugum köldum ám og urriðinn skipar sér þar á milli. Athugun á seiðaframleiðslu Laxár haustið 2018 sýndi að laxaseiði eru ríkjandi í ánni, bleikju gætir einkum efst (kafla 2) en urriði er algengur (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2018). Líklegast er að lækkandi vatnshiti, þegar

ofar dregur í ánni, geri bleikju auðveldara fyrir að nýta efsta hluta árinna, fremur en neðri hluta vatnasvæðisins, þar sem samkeppni er sennilega harðari við lax og urriða sem betur eru aðlagðir að hærri vatnshita. Bleikju hefur hnignað á vatnasvæði Laxár undanfarna áratugi, en á sama tíma hefur staða laxins og urriðans styrkst í ánni borið saman við fyrri rannsóknir á vatnasvæðinu (Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson, 2018; Sigurður Már Einarsson, 1993). Líklegt er að hlýnandi umhverfi í ferskvatni og í hafinu sé þar stærsti áhrifavaldurinn.

Í nokkrum ám þar sem fiskteljarar hafa verið notaðir til að meta stærð laxagöngunnar er hámarktækt samhengi á milli laxagöngunnar og laxveiðinnar hverju sinni (Ingi Rúnar Jónson o.fl., 2008). Veiðitölur í stangaveiði eru því almennt góður mælikvarði á stofnstærð á vatnasvæðum. Hámarktæk fylgni ($P < 0,0001$) er á milli mats á fjölda framleiðslueininga við hámarks laxveiði í ám á Vesturlandsi, en líkur eru á að bæði framleiðsla árinna og endurheimtur úr sjó séu í hámarki er slíkt gerist. Skurðpunkturinn fyrir Laxá í Miklaholtshreppi er nokkuð undir aðhvarfslínunni. Hafa skal í huga að veiðitölur um stangaveiði í Laxá eru stopular og endurspeglar því ekki nægilega vel breytingar á stofnstærð. Fjöldi framleiðslueininga var ekki metinn í Kleifá og minni lækjum á vatnasvæðinu og eru uppeldissvæði fyrir lax því hugsanlega vanmetin. Þá á lax í samkeppni við aðrar laxfiskategundir um hrygningar- og uppeldissvæði sem gæti leitt til minni framleiðslu laxaseiða en stærð og gæði búsvæða gefa tilefni til.

Í rannsókninni voru eingöngu kortlögð búsvæði á fiskgengum hlutum Laxár og Selár. Æskilegt væri einnig að meta framleiðslugetu búsvæða á fiskgengum svæðum í Kleifá og öðrum hliðarlækjum. Einnig eru til staðar búsvæði ofan fossa, m.a. í Selá sem mögulegt væri að nýta t.d. með flutningi á lifandi laxi upp fyrir hindranir eða með hrognagreftri (Bjarni Jónsson, 2004). Með mati á búsvæðum ofan hindrana er unnt að reikna framleiðslugetu slíkra svæða þannig að líkleg áhrif af nýtingu þeirra liggi fyrir.

Þakkarorð

Benóný Jónsson las yfir skýrsluna í handriti og er þakkað fyrir gagnlegar ábendingar.

Heimildaskrá

- Arnpór Garðarsson. (1979). *Vistfræðileg flokkun íslenskra vatna*. Týli 9: 1-10.
- Armstrong, J.D., Kemp P.S., Kennedy, G.J.A., Ladle, M., Milner N.J. (2003). Habitat requirements of Atlantic salmon and brown trout in rivers and streams. *Fisheries Research* 62 (2003): 143–170.
- Ásta Kristín Guðmundsdóttir og Sigurður Már Einarsson. (2018). *Seiðarannsóknir í Laxá í Miklaholtshreppi 2018*. Hafrannsóknastofnun. HV-2018-52. 13 bls.
- Bjarni Jónsson. (2004). *Hrognagröftur sem fiskræktaraðgerð*. Freyr I: 37-39
- Guðmunda Þórðardóttir og Guðni Guðbergsson. (2021). *Lax- og silungsveiðin 2020*. Hafrannsóknastofnun. HV 2021-35. 40 bls.
- Guðni Guðbergsson og Þórólfur Antonsson. (1996). *Fiskar í ám og vötnum*. Landvernd. 191 bls.
- Ingi Rúnar Jónsson, Þórólfur Antonsson og Sigurður Guðjónsson. (2008). *Relation between stock size and catch data of Atlantic salmon (Salmo salar) and Arctic charr (Salvelinus alpinus)*. ICEL.AGRIC.SCI. 21, bls. 61-68.
- Sigurður Már Einarsson. (1994). *Möguleikar til fiskræktar í Laxá í Miklaholtshreppi*. Veiðimálastofnun. VMST-V/94001X. Borgarnes.
- Þórólfur Antonsson. (2000). *Verklýsing fyrir mat á búsvæðum seiða laxfiska í ám*. Veiðimálastofnun. VMST-R/0014.

Viðauki I. Ljósmyndir af búsvæðaköflum á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi.



1. kafli. Selá, horft upp ána að Hrafnafossi.



2. kafli. Stórgrýttur botn í Laxárfarveginum ofan Selár.



2. kafli. Laxá neðan Selár, horft niður ána. Grýtt brot, lítið rofnir árbakkar.



3. kafli. Laxá, nokkuð neðan Þjóðvegjar. Malarbotn ríkjandi en töluvert um smágrýti. Eilítið bakkarof.



3. kafli. Laxá neðarlega á 3. kafla. Malarbotn ríkjandi en bakkarof verulegt.



4. kafli. Laxá neðan Kleifár. Horft er upp ána. Malar- og klapparbotn. Gríðarlegt bakkarof.



4. kafli. Laxá neðarlega á 4. kafla. Möl, smágrýti og stórgrýti. Dæmi um góð hrygningar – og uppeldisskilyrði.

Viðauki II. Grunn gögn úr sniðmælingum í búsvæðamati.

Fram koma númer hvers kafla (1-13), númer sniðs og breidd ár þar sem snið var tekið. Fjöldi mælinga á hverju sniði kemur fram, meðaldýpi (cm), meðalhlutfall mismunandi grófleika botnefnis (%) og meðalstraumgildi (1 = hylur, 2 = lygna, 3 = brot, 4 = flúðir og 5 = foss) á hverju þversniði.

Árhloti	Kafli	Snið nr.	Breidd (m)	Fjöldi mælinga á sniði	Dýpi (cm)	Hundraðshluti botngerðar (%)					Straum - gerð
						Leir/sand.	Möl	Smágr.	Stórg.	Klöpp	
Selá	1	1	5.7	3	13.3	0.0	0.0	10.0	90.0	0.0	3.0
		2	3.8	3	21.0	0.0	0.0	33.3	66.7	0.0	3.0
Laxá Miklaholtshreppi	2	3	7	3	14.3	0.0	23.3	76.7	0.0	0.0	3.0
		4	6.5	3	17.7	0.0	6.7	60.0	33.3	0.0	3.0
		5	8.9	4	16.3	0.0	25.0	75.0	0.0	0.0	2.8
		6	6.7	4	17.0	0.0	72.5	27.5	0.0	0.0	2.8
		7	7.9	4	22.0	0.0	52.5	47.5	0.0	0.0	3.0
	3	8	10.2	5	18.0	0.0	36.0	64.0	0.0	0.0	2.6
		9	9.8	4	13.5	27.5	41.3	31.3	0.0	0.0	2.5
		10	9.7	4	15.0	0.0	61.3	38.8	0.0	0.0	2.5
		11	8.4	4	25.3	3.8	53.8	17.5	0.0	25.0	2.3
		12	7.8	4	19.0	21.0	79.0	0.0	0.0	0.0	2.2
		13	11.7	5	19.0	21.0	79.0	0.0	0.0	0.0	2.2
	4	14	13.9	6	31.0	33.3	53.3	13.3	0.0	0.0	2.0
		15	9.3	5	42.2	6.0	74.0	0.0	0.0	20.0	2.6
		16	16.6	6	21.8	0.0	33.3	40.0	0.0	26.7	2.8
		17	19.1	6	18.8	6.7	25.8	19.2	25.0	23.3	2.7
		18	15.7	5	20.8	0.0	2.0	0.0	20.0	78.0	2.8
		19	13.3	6	19.5	0.0	49.2	50.8	0.0	0.0	2.8

Viðauki III. GPS-hnit (WGS84, Lat/Long ddd°mm.mmm) á sniðum við mat á búsvæðum á vatnasvæði Laxár í Miklaholtshreppi.

Kafli	Snið nr	GPS staðsetning		Kaflaskil
		N:	W:	
1	1	64.286073	22.55233	Hrafnafoss í Selá
	2	64.85937	22.55016	
2	3	64.86153	22.5479	Ármót Selár/laxár Laxá: Ófiskgengur foss Snæfellsnesvegur (brú)
	4	64.85719	22.55168	
	5	64.8512	22.55702	
	6	64.84541	22.56201	
	7	64.84136	22.56395	
3	8	64.83612	22.56924	Ármót Laxár og Kleifár
	9	64.83323	22.58342	
	10	64.83016	22.59532	
	11	64.82878	22.60783	
	12	64.82696	22.61813	
	13	64.82673	22.62861	
4	14	64.82461	22.63279	Ármót Laxár/Straumfjarðarár
	15	64.82196	22.64477	
	16	64.82258	22.65167	
	17	64.82005	22.65972	
	18	64.81868	22.67143	
	19	64.81529	22.6839	



HAFRANNSÓKNASTOFNUN

Rannsókn- og ráðgjafarstofnun hafs og vatna