

# VEIÐIMÁLASTOFNUNIN



Árni Ísaksson

Endurbatur eins árs gönguseiða í  
Eldisstöðinni í Kollafirði 1971-73

Fjölrit 16

Reykjavík

1975

Endurbætur eins árs gönguseiða í  
Eldisstöðinni í Kollafirði 1971-73

eftir

Árna Ísaksson  
Veiðimálastofnun.

Inngangur.

Á fyrstu árum Eldisstöðvarinnar í Kollafirði voru flest gönguseiði tveggja til þriggja ára. Eins og kemur fram í skýrslu Þórs Guðjónssonar (1970) fékkst allt upp í 8,2% endurheimta úr sjó af þessum seiðum. Árið 1966 varð nýting heita vatnsins úr borholu í stöðinni hagkvæmari og nýtt eldishús gerði eldi eins árs gönguseiða kleift. Þetta hafði í för með sér mikla aukningu á framleiðslu eins árs seiða, og árið 1969 voru yfir 50% á þeim aldri, eins og kemur fram í skýrslu Þórs Guðjónssonar (1970). Eftir 1970 var það greinilegt, að eins árs gönguseiði, eins og þau voru framleidd, voru einskis nýt sem sjógönguseiði, þótt það hefði gildi að sleppa þeim á seiðalaus svæði í ánum. Á hinn bóginn gáfu tveggja ára seiðin mjög góðan árangur.

Álitið var, að bæta mætti eins árs seiðin verulega með því að gera þau líffræðilega tilbúin til sjávargöngu. Heimildir eru fyrir því (Baggerman 1960) að rétt ljósaskifti séu mjög mikilvægt undirbúningsafl sem geri gönguseiðin tilbúin til að hlýða kalli náttúrunnar á sjógöngutíma. Þannig háttaði til í Eldisstöðinni að öll eins árs seiði, sem framleidd voru, höfðu fulla föðrun allan sólarhringinn og fengu því engin ljósaskifti. Þegar þar við battist að seiðin fengu ekki á sig réttan silfur-búning að vorinu, jafnvel þótt þau væru 17-18 cm löng, var ekki óeðlilegt að gera ráð fyrir því, að fiskarnir væru líffræðilega ruglaðir á þeim tíma.

Saunders og Henderson (1970) komust að því, að öfug ljósaskifti höfðu áhrif á ástandsstuðul gönguseiða og drógu úr vexti í sjó. Þess vegna var það eðlileg ályktun að önnur óeðlileg ljósaskifti gætu haft neikvæð áhrif.

Ákveðið var að reyna að bæta sjógönguástand eins árs seiða með því að láta þau vera í eðlilegum ljósaskiftum í eins langan tíma fyrir sleppingu, eins og nauðsyn var á, til að fá

fram góðan göngubúning. Til að framkvæma þetta varð að hægja á vexti seiðanna yfir veturinn þegar dagur er hvað stytstur, en þetta var að verulegu leyti jafnað upp með því að flýta klaki með hækkuðum vatnshita og lengja þannig eldistímann, áður en tilraunir hófust. Einnig mátti búast við örum vexti seiðanna að vorinu fyrir sleppingu, ef þau voru komin í göngu-  
búning eins og Saunders og Henderson (1970) benda á.

### Tilraunin 1971.

#### 1. Meðferð seiðanna.

Seiðin, sem notuð voru í tilrauninni 1971, voru klakin við náttúrulegt hitastig (4°C) og eldi þeirra hófst í maí 1970. Í marzbyrjun 1971 voru um það bil 5000 seiði um og yfir 13,5 cm að lengd merkt með Carlin merkjum og flutt úr eldishúsinu í úti-  
tjarnir. Í tjörnunum voru þau að mestu fóðruð á loðnu, en höfðu áður fengið Ewos eða íslenskt þurrfóður Dr. Jónasar Bjarnasonar hjá Rannsóknarstofnun Fiskiðnaðarins. Fiskarnir voru í útitjörnunum í 10-12 vikur og var sleppt seinni hluta maí-mánaðar. Samanburðarhópur tveggja ára seiða var alinn innanhúss nema 12 síðustu vikurnar, og fékk því sömu meðferð.

#### 2. Rafmagnsveiði.

Fyrri tilraunir höfðu sýnt, að eins árs gönguseiði höfðu tilhneigingu til að dvelja í ánni eftir sleppingu, í stað þess að ganga í sjó. Frárennsli stöðvarinnar var því rannsakað með rafveiðitaki til að kanna hvort breyting hefði orðið á þessari hegðun seiðanna.

Seiðahóparnir og endurveiði þeirra í rafveiðunum sjást í Töflu 1. Það er greinilegt, að bæði eins og tveggja ára seiði (hópur 1-5) hafa tilhneigingu til að ílengjast í ferskvatni ef þau fá ekki nægilega langt ljósaskiftatímabil. Hópur 6 og 7 höfðu næstum algjörlega horfið úr frárennslinu, enda höfðu þau seiði verið 35 vikur við eðlileg ljósaskifti, þrisvar sinnum lengur en hinir hóparnir.

### 3. Endurheimta fullorðinna laxa.

Endurheimta eins og tveggja ára gönguseiða í Eldisstöðinni í Kollafirði á fimm ára tímabili sést í Töflu 2. Endurheimta úr sleppingu eins árs seiða árin 1969 og 1970 er mjög léleg samanborið við tveggja ára gönguseiði, sem verið höfðu í útítjörnum. Eins árs seiðin, sem verið höfðu 10 vikur í eðlilegum ljósaskiftum og sleppt var vorið 1971, endurheimtust 0,3% sumarið 1972. Þetta er ekki há endurheimta, en samt þrjátíuföld miðað við árið áður. Tveggja ára seiðin, sem fengu sömu meðferð, endurheimtust aðeins 0,5%, sem bendir til þess, að aldur seiðisins hafi í sjálfu sér mjög litla þýðingu upp á endurheimtu. Endurheimta tveggja ára seiða eftir 35 vikna dvöl í útítjörnum fyrir sleppingu var 4,6%, sem getur talist samilegt.

Eins og við mátti búast endurheimtust þeir seiðahópar verst sem veiddust hvað mest í rafmagnsveiðinni árið áður.

### Tilraunin 1972.

#### 1. Meðferð seiðanna.

Gönguseiðin, sem notuð voru í þessa tilraun, komu úr hrognum, sem flýtt var með því að hækka klakhita, og voru klakin út einum mánuði fyrr en önnur hrogn. Seiðin voru fóðruð með Ewos þurrfóðri í byrjun, og blöndu af Ewos og íslensku þurrfóðri þegar leið á. Snemma í október voru seiðin orðin 10 cm löng og voru þá flutt úr eldihúsinu í aðstöðu, þar sem þau áttu að fá rétt ljósaskifti.

Líkt var eftir náttúrulegum ljósaskiftum með gerfiljósum. Notaðar voru ljósakrónur með nokkrum 250 kerta kvikasilfursperum, sem hengdar voru ca. 1 m fyrir ofan vatnsborð. Ljós magnið við yfirborð vatnsins var mælt og var það að meðaltali 12-1400 lux, en spannaði frá 200 upp í 2300 lux eftir staðsetningu í þrónni. Kveikt var á ljósum á morgnana og slökkt á þeim á nóttunni með rafmagnsklukkan. Klukkan var stillt á 3ja daga fresti í takt við sólangang samkvæmt almanaki.

Seiðunum var haldið í hlýju vatni (9-10°C) fram í byrjun desember. Þá var hitastig lækkað niður í 2-3°C til að líkja



eftir vetrarástandi. Hitastig var hækkað aftur upp í 9°C í febrúarbyrjun.

Fiskarnir voru hafðir í hölfum í tveimur eldisþróum. Eins árs seiðin voru í annarri, en tveggja ára seiðin í hinni. Hægt var að stækka hölfina eftir því sem fiskurinn óx. Tveggja ára seiðin fengu sömu meðferð og eins árs seiðin, nema hvað þau voru í náttúrulegu hitastigi allan veturinn.

Báðir þessir hópar voru Carlin merktir seint í apríl og þá settir í útitjarnir hjá öðrum gönguseiðum, sem öllum var sleppt í lok maí. Tekið var eftir því við merkingu eins árs seiðanna, sem voru í hlýrra vatni mest allan tímann, að þau voru mun silfraðri og viðkvæmari í meðförum en tveggja ára samanburðarhópurinn. Þetta kemur heima við upplýsingar frá Johnston og Eales (1970), sem komust að þeirri niðurstöðu, að hitastig hefði mest áhrif á silfrun gönguseiða.

## 2. Rafmagnsveiði.

Í byrjun ágúst var frárennsli Eldisstöðvarinnar veitt með rafmagni til að kanna hvaða hópar gengju ekki til sjávar af þeim, sem merktir voru. Sú breyting varð á frá fyrri árum, að ekkert merkt seiði veiddist í frárennslinu. Þannig benti allt til þess, að seiðin í ljósaskiftatilrauninni væru tilbúin til sjávargöngu.

## 3. Endurheimta fullorðinna laxa.

Endurheimta tilraunaseiðanna, svo og endurheimta tveggja ára gönguseiða 1973 sést í Töflu 2. Endurheimta eins árs seiðanna er 2% eða sjöfalt hærri en árið áður. Tveggja ára seiðin úr ljósaskiftatilrauninni hafa nokkuð hærri endurheimtu heldur en eins árs seiðin í sömu tilraun, en allmiklu lægri endurheimtu heldur en tveggja ára seiði úr útitjörnum. Þessi hópur villtist í aðrar ár um 10%, miðað við 3% í öðrum hópum tveggja ára seiða.

Undanfarandi upplýsingar benda til þess, að ljósaskiftatilraunin hafi bætt endurheimtu eins árs seiðanna mikið, en ekki algjörlega komið í stað náttúrulegra ljósaskifta.

## Tilraunin 1973.

### 1. Meðferð seiðanna.

Gönguseiðin í þessari tilraun voru úr hrognum sem var flýtt með hækkuðu hitastigi eftir augnhrognastig. Fóðrun seiðanna hófst um miðjan marz, um það bil 1,5 mánuðum fyrr en venjulegt var. Í byrjun var þessum seiðum skipt í tvo hópa, og var annar hópurinn alinn á íslensku þurrfóðri frá Dr. Jónasi Bjarnasyni hjá Rannsóknarstofnun Fiskiðnaðarins, en hinn hópurinn á Ewos þurrfóðri. Þessum samanburðartilraunum lauk í byrjun september þegar seiðin voru 10-11 cm að lengd. Hóparnir voru þá sameinaðir og myndaður stór hópur eins árs seiða fyrir ljósaskiftatilraun. Fiskarnir voru aldri á íslensku þurrfóðri þar til þeim var sleppt í byrjun júní 1973.

Sumarið 1972 var skift um þak á gamla eldishúsinu í Kollafirði og sett á það gegnsatt plast í stað bárujárns. Þetta gerði notkun gerfiljósa óþarfa í ljósaskiftatilraunum og myndaði aðstöðu til að framleiða 50-60.000 eins árs gönguseiði ef þörf var á. Tilraunaþrænar voru aðskildar frá öðrum hlutum hússins með svörtu plasti til að útiloka ljós, sem þar loguðu á nóttunni.

Um miðjan október voru fiskarnir látnir í steinsteypta tilraunaþró, sem var 25 m<sup>2</sup> að flatarmáli. Hitastig var haft hátt (9°C) nema í tvo mánuði, í janúar og febrúar 1973, þegar náttúrulegt hitastig var notað til að framkalla vetrarástand.

Þessi seiði voru merkt um miðjan maí með plastmerkjum, sem fest voru með plastþræði. Eins árs seiðunum var skift í marga smærri hópa, sem rætt hefur verið um í annarri skýrslu (Árni Ísaksson 1974), en rætt verður um þá sameiginlega í þessari skýrslu.

Brugðið var út af hefðbundinni sleppingu úr útitjörnum, og þessir fiskar voru fluttir beint í geymsluskurð niður við sjóinn um það bil hálfum mánuði eftir merkingu með plastmerkjum. Þetta hefur ef til vill haft jákvæð áhrif á sjögöngu seiðanna, en áhrif þess á endurheimtu eru ekki ljós, en munu verða rannsókuð 1975. Meðhöndlunin, sem var sleppingunni samfara, gæti vegið upp á móti jákvæðum áhrifum sleppistaðarins.

## 2. Seltuþol.

Í ársbyrjun 1973 var sjávarlón með nokkurri endurnýjun á sjávarföllum tekið í notkun í Eldisstöðinni í Kollafirði. Þetta gerði seltuþolstilraunir mögulegar, en seltuaðlögun er mikilvægur hluti af aðlögun gönguseiða er þau koma í sjóinn.

Seinni hluta maí-mánaðar 1973 var flotkví látin á sjávarlónið og nokkrum hópum seiða var sleppt í hana. Fyrst var sleppt stórum Carlin-merktum eins árs seiðum, sem verið höfðu innanhúss í stífu eldi. Þennan hóp varð að taka úr kvínni eftir 4 daga vegna mikils dauða. Þá var strax sleppt tveim hópum eins árs seiða og einum hóp tveggja ára seiða í kvína. Einn hópurinn, sem var stífalin eins árs seiði, var veiðiuggaklipptur, en hin voru ómerkt. Niðurstöður þessarar tilraunar eru í Töflu 3.

Í eftirfarandi greinargerð verður rætt um stífalda fiska og ljósaskiftafiska. Það er greinilegt, að stíföldu fiskarnir eiga erfitt með að aðlagast seltu sjávarins. Báðir hóparnir urðu fyrir miklum dauðsföllum (20-30%) á mjög skömmum tíma, jafnvel þótt meðallengd þeirra væri mjög mismunandi. Þetta sýnir, að lengd fisksins skiftir litlu máli, ef fiskurinn er ekki kominn í göngubúning.

Carlin-merktu stíföldu fiskarnir voru aðeins skamma hríð í flotkvínni, en hinn stífaldi hópurinn var þar í 4 1/2 mánuð. Á þeim tíma urðu 45% dauðsföll í honum, samanborið við 5,5% í hinum tveimur hópunum, sem fengið höfðu eðlileg ljósaskifti í 35 vikur.

Það var verulegur munur á vaxtarhraða stíföldu og ljósatilraunafiskanna. Þeir fyrrnefndu höfðu aðeins náð 19 cm meðallengd eftir 4 1/2 mánuð samanborið við 25,5 cm meðallengd í hinum hópnum. Þetta kemur vel heima við niðurstöður Saunders og Henderson (1970), sem komust að því, að seiði sem höfðu fengið öflug ljósaskifti að vorinu, uxu hægar í sjó heldur en seiði, sem höfðu fengið eðlileg ljósaskifti. Það var greinilegur útlitsmunur á seiðunum allan tímenn. Stíföldu seiðin voru sérkennilega kopargul á litinn, en hin voru silfurlituð. Allir fiskarnir voru merktir með plastmerkjum í október 1973,

og skiluðu sér sumarið eftir. Heildarendurheimta var 3,5%, en enginn af löxunum var með veiðiuggaklippingu í viðbót við merkið. Þetta sýnir greinilega, að stíföldu seiðin skiluðu sér ekkert til baka.

### 3. Endurheimta fullorðinna laxa.

Endurheimta eins árs seiða merktra 1973 og sambærilegra tveggja ára seiða sést í Töflu 2. Eins árs seiðin voru annað hvort veiðiuggaklippt eða merkt með plastmerkjum og tilheyrandi plastþræði. Endurheimta veiðiuggaklipptra laxa ætti að gefa nokkuð góða hugmynd um endurheimtu ómerktra fiska.

Endurheimta eins og tveggja ára seiða er mjög sambærileg, einkum þegar það er haft í huga, að eins árs seiðin skiptust niður í marga hópa, sem höfðu fengið mismunandi meðferð, og voru með endurheimtu frá 6,6 upp í 10,6 prósent. Veiðiuggaklipptu seiðin skiluðu sér nálega 15%, sem er besta endurheimta til þessa dags í Kollafirði. Samkvæmt niðurstöðum ársins 1974 hefur endurheimta eins árs seiða nálega þúsundfaldast miðað við árið 1970, er tilraunir hófust. Niðurstöður merkingatilrauna 1973 sýna óbrigðult, að hægt er að fá jafnháa endurheimtu á eins árs seiðum og á tveggja ára seiðum, ef þau fá sambærilega meðferð 35 vikur fyrir sleppingu.

### Tilraunin 1974.

#### 1. Meðferð seiðanna.

Eins árs seiðin, sem sleppt var vorið 1974, höfðu í aðalatriðum fengið sömu meðferð og eins árs seiðin 1973. Þau fengu samt sem áður styttri vetrartíma hvað hitastigi viðvíkur og eitthvað herra hitastig á öðrum tímum. Fjöldi gráudaga frá byrjun desember fram að sleppitíma var reiknaður út og kom í ljós, að eins árs seiðin 1974 höfðu fengið 30% fleiri gráudaga heldur en seiðin 1973. Þau fyrrnefndu voru því einum mánuði á undan í þroska göngubúnings ef hitastig hefur þar mikið að segja.



Þegar eins árs seiðin voru merkt í byrjun maí 1974 voru þau orðin mun viðkvæmari og erfiðari í meðförum heldur en sambærileg seiði árið áður. Allveruleg dauðsföll áttu sér stað eftir flutning í merkingaaðstöðu og eftir merkingu. Dauði eftir útsetningu í sjóeldiskví var mun hærri en árið áður, enda þótt niðurstöður hvað varðar stífalín seiði og ljósatilraunaseiði **varu** í höfuðatriðum þær sömu.

Ef göngubúningsmyndun er skilgreind þannig að hún nái yfir allar ytri og innri breytingar á seiðum, sem ætla að ganga í sjó, virðist heildarfjöldi gráðudaga að vorinu ráða miklu um það, hve snemma seiðin eru tilbúin að ganga í sjó. Þetta er samhljóða niðurstöðum Johnston og Eales (1970), sem þó tóku aðeins tillit til silfrunar sem hluta af göngubúningsmyndun.

Þessar niðurstöður benda til þess, að það verði að gæta þess að hafa ekki gönguseiði í miklum hita of lengi að vorinu, því að seiðin verða þá alltof snemma tilbúin til sjögöngu.

#### Niðurstöður.

Framleiðsla góðra eins árs gönguseiða er nú hagkvæm og það mun lækka verð nothæfra gönguseiða verulega og lækka kostnað við laxarækt. Til þess að hægt sé að framleiða að mestu eins árs gönguseiði er nauðsynlegt að kletkja út hrognunum í upphituðu vatni frá byrjun, eins og þegar er byrjað á í Eldisstöðinni í Kollafirði. Fóðrun seiðanna hefst í byrjun febrúar um það bil 3 mánuðum á undan því sem vanalegt er. Þetta gerir seiðaframleiðandanum kleift með stífu eldi að ná flestum seiðunum í 12 cm í september, en þá þarf að setja þau í rétt ljósa-skifti.

Að lokum skal þess getið, að Sigurður Þórðarson, stöðvarstjóri, og starfslið Eldisstöðvarinnar í Kollafirði eiga þakkir skildar fyrir góða umhirðu og eftirlit með tilraunafiskinum, sem hefur stuðlað að góðum árangri.

Heimildir:

- Baggerman B. - 1960: "Factors in the Diadromous Migration of Fish", Symp. Zool. Soc. London, 3:33-60
- Guðjónsson Þ. - 1970: "The Release and Returns of Tagged Salmon at Kollafjörður, Iceland", ICES C.M. 1970/M:6
- Ísaksson Á. - 1974: "Returns of Salmon to the Kollafjörður Fish Farm in 1974", ICES C.M. 1974/M:30
- Johnston C.E.  
and J.G.Eales - 1970: "Influence of Body Size on Silvering of Atlantic Salmon (*Salmo salar*) at Parr-Smolt Transformation", J.Fish.Res.Bd. Canada 27:983-987
- Saunders R.L.  
and Henderson E.B.-1970: "Influence of Photoperiod on Smolt Development and Growth of Atlantic Salmon (*Salmo salar*)", J.Fish.Res.Bd. Canada 27:1295-1311

Tafla 1. Hópar merktir 1971 og endurveiði í rafveiðum mánuði eftir sleppingu.

Hópur Númer	Seiða-aldur (ár)	Fjöldi víkna í úti-tjórnnum	Fjöldi slepptra seiða	Fjöldi seiða veiddur í rafveiði	Prósenta veidd í rafveiðum
1	1	8	2261 (C)	299	13,2
2	1	10	6086 (U)	943	15,3
3	1	12	2989 (C)	440	14,7
4	2	0	448 (U)	55	12,3
5	2	10	583 (C)	58	9,9
6	2	35	2481 (C)	2	0,08
7	2	35	1294 (C)	2	0,15

C = Carlin-merki  
U = Uggaklipping

Tafla 2. Samanburður á meðferð og endurheimtu eins og tveggja ára gönguseiða

í merkingartilraunum 1969-1973.

Sleppi- ár	Endurheimta ár	Aldur gönguseiðis (ár)	Tegund merkis	Fjöldi merktur	% endur- heimta	Meðferð seiðanna
1969X	1970	1	Carlin	2413	0	Gönguseiði stífalin innanhuð
		2	Carlin	2324	10,0	Gönguseiði í útittjörnum 35 vikur fyrir sleppingu
1970	1971	1	Carlin	9200	0,01	Gönguseiði stífalin innanhuð
		1	Carlin	5250	0,32	Gönguseiði í útittjörnum 12 vikur fyrir sleppingu
1971	1972(73)	2	Carlin	583	0,51	Gönguseiði í útittjörnum 10 vikur fyrir sleppingu
		2	Carlin	3775	4,6	Gönguseiði í útittjörnum 35 vikur fyrir sleppingu
1972	1973(74)	1	Carlin	970	1,9	Gönguseiði á gerfiljósum 30 vikur fyrir sleppingu
		2	Carlin	1500	3,3	Gönguseiði á gerfiljósum 30 vikur fyrir sleppingu
		2	Carlin	6600	6,0	Gönguseiði í útittjörn 35 vikur fyrir sleppingu
1973	1974	1	Plast- merki	2800	8,5	Göngus.fá náttúruul.ljósa sk.innanh.35 v.f.slepp.
		1	Veiðiu. klipp.	2300	14,8	Göngus.fá nátt. ljósask. innan. 35 v.f.sleppingu
		2	Plast- merki	1000	9,5	Gönguseiði í útittjörn 35 vikur fyrir sleppingu

Tafla 3. Seltuból ýmissa hópa eins og tveggja ára laxaseiða í Kollafirði vorið 1973.

Aldur seiða	Meðferð fyrir útsetningu	Fjöldi settur í flotkví 25-30/5 1973	Fjöldi dauður innan 3ja sólarhr.	% dauði innan 3ja sólarhr.	% dauði eftir 4 1/2 mánuð	Meðal- lengd við upphaf tilr.	Meðall- eftir 4 1/2 mán. í flotkví	Lengdar- dreifing	Selta í sjótjörn	Athugasemdir	Endurh. sumarið 1974
1	í eldish. í stöðugri en lítilli birtu	1000	210	21%		16-17 cm			27,2 o/oo	tekni úr kvínni á fjórða degi	ekki sleppt 1973
1	í eldish. í stöðugri en lítilli birtu	200	54	27%	45%	13-14 cm	19,0 cm	13-25 cm	27,2 o/oo	seiðin kopargul við uppgjör	0%
1	náttúruleg birta um gegnsætt þak 35 vik.	200	0	0%	5,5%	13-14 cm	25,5 cm	18-33 cm	27,2 o/oo	seiðin silfrud við uppgjör	4,3%
2	náttúruleg birta í útítjörn. 35 vikur	200	0	0%	5,5%	13-14 cm	25,5 cm	18-33 cm	27,2 o/oo	seiðin silfrud við uppgjör	