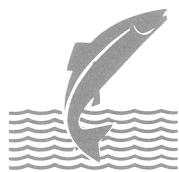


ARNI HELGASON

Eintak bókasafns

VMST- Freyr 86



VEIÐIMÁLASTOFNUN

VAGNHÖFÐA 7 - 112 REYKJAVÍK

skrá : 86FREYR1/wp

VEIDIMÁLASTOFNUN
Bókasafn

ARNI HELGASON
ADFERDIR I LAXELDI OG HELSTU FORSENDUR.

1. INNGANGUR

Ahugi fyrir laxeldi hefur farið vaxandi hér á landi undanfarið, og eru margir bjartsynir á að þar sé atvinnugrein, sem islendingur gætu verulega látið að sér kveða í. Þennan aukna áhuga má líklega mest þakka miklum umsvifum í laxeldi í Noregi á síðustu árum. Þar hefur verið unnið markvisst að því í 10-15 ár að byggja upp kvíaelði á laxi, og hefur náðst sá árangur, að ársframleiðsla norðmanna er komin yfir 30.000 tonn á ári (1985), og stefnir enn hærra.

Hér á landi hefur þróun í laxeldi verið hæð þartil fyrir örfáum árum. Seiðaeldi hefur að visu verið stundað um langt árabil, en nær eingöngu í þeim tilgangi að ala seiði til sleppingar í ár og vötn. Hafbeit hefur einnig verið stunduð frá nokkrum stöðum í landinu og fáeinir hafa verið með matfiskeldi á laxi. Heildarframleiðslan á árinu 1985 var um 820.000 gönguseiði, 90 tonn af laxi úr eldi og tæp 60 tonn úr hafbeit.

Á síðustu þrem árum hafa orðið miklar breytingar í íslensku fiskeldi. Frá 1984 hefur eldisstöðvum fjölgað úr 40 í 97, og enn fleiri eiga eftir að bætast við á næstu misserum.

Þegar ný atvinnugrein byggist upp jafnhrautt og orðið hefur í fiskeldi hér á landi, er óhjákvæmilegt að því fylgi vandkvæði. Lagaleg staða fiskeldis er óljós, og það rúmast illa innan þess ramma sem hefðbundnum atvinnuvegum er búinn. Það hefur m.a. haft í för með sér erfiðleika í að fá fyrirgreiðslu af ymsu tagi við að koma upp eldisfyrirtækjum. Skortur á menntuðu og hæfu eldisfólki til að standa að og reka eldisstöðvar hefur verið áberandi. Síðast en ekki síst þá hafa ekki gefist færi á að sannreyna ymsa mikilvæga grundvallarþætti í eldisferlum með tilraunum. Fjölmarðar eldisstöðvar hafa því hafið rekstur með litt reyndum aðferðum, reynslulitlu starfslíði og óvissu um fyrirgreiðslu á meðan reksturinn er að komast á legg.

Í grein þessari er gefið stutt yfirlit yfir helstu eldisferla, sem beitt er í laxeldi. Ekki fjallað um framkvæmd einstakra aðferða í smáatriðum, heldur reynt að benda á helstu skilyrði sem þarf að uppfylla, til að þær séu mögulegar. Þessar þessar upplýsingar ættu að hjálpa þeim, sem telja sig hafa aðstæður fyrir laxeldi, til þess að meta raunverulega möguleika. Auk þess eru í greininni útskýringar á þeim lagalegum skyldum, sem hvíla á eldisrekstri samkvæmt gildandi lögum, og hvernig ber að snúa sér í því að fá lögboðnar umsagnir, viðurkenningu og starfsleyfi fyrir reksturinn.

2. ELDISADFERDIR OG STADARVAL

Lax má ala ymist í fersku vatni eða sjó, og það ræðst af tímasteiði í ævi fisksins, eða afurðum sem sóst er eftir hvort á betur við. Sérhver eldisstaður þarf að uppfylla ákveðin skilyrði til að þar sé hægt að stunda laxeldi, og eru þau breytileg eftir

eldisaðferðum. Í meginatriðum má greina milli 6 flokka í laxeldi eftir afurðum og eldisaðferðum:

1. SEIÐAELDI	Ferskvatnseldi á laxaseiðum allt að sjógöngustærð.
2. SJÓKVIAELDI	Sjóeldi á laxi í sláturstærð í netbúrum í sjó.
3. STRANDELDI	Sjóeldi á laxi í sláturstærð í kerjum staðsettum á landi.
4. LANDELDI	Ferskvatnseldi á laxi í sláturstærð í kerjum staðsettum á landi.
5. FARELDI eða SKIPTIELDI	Sambland af 2 og 3 eða 2 og 4.
6. HAFBEIT	Hafbeit á laxi

Verður nú fjallað stuttlega um einkenni þessara aðferða og forsendur fyrir möguleikum þeirra.

2.1. Seiðaeldi

Seiðaeldi felur í sér hrognatöku úr kynþroska fiski, klaki á hrognum og að lokum eldi á seiðum allt að sjógöngustærð.

Í stuttu máli er eldisferill þannig, að hrogn eru tekin að hausti og þau sett í klak við u.p.b. 8-10°C. Fljótlega uppúr áramótum klekjast seiðin út, og í lok kviðpokaskeiðs tekur frumfóðrun við og síðan striðeldi við 10-12°C þartil fiskurinn nær markaðsstærð.

Laxaseiði eru m.a. seld sem sumarseiði í fiskrækt, og ná þau þeirri stærð (um 5g) í júní-júlí. Séu þau alin áfram, ná þau göngustærð (um 20g) á tímabilinu september - desember. Þá eru þau sett í geymslu við náttúrulega birtu í köldu vatni og höfð þannig fram á vor. Á tímabilinu maí-júlí "smolta" seiðin og eru þá tilbúin að fara í sjó. Eldisferillinn tekur því 18-20 mánuði frá hrognatöku og þartil gönguseiði eru tilbúin.

Svonefnt stórseiðaeldi er frábrugðið gönguseiðaeldi á því leyti, að í stað þess að kæla niður fiskinn þegar göngustærð er náð, er hann áfram striðalinn fram að smoltun, og með rétttri meðferð og flokkun er hægt að ná 400-800g gönguseiðum um vorið.

Í seiðaeldi er mikilvægast að hafa góða vatnsuppsprettu. Helst er sóst eftir jafnheitu, sykklafriú lindarvatni, og jarðhita í einhverri mynd, til að hita eldisvatnið í a.m.k. 10-12°C. Aðferðir við að fá æskilegan hita á vatnið í eldiskerjum eru breytilegar eftir eðli og samsetningu vatns sem á að nota. Þær geta ymist verið bein notkun á tempruðu lindarvatni, blöndun á tempruðu vatni og köldu lindarvatni eða hitun á köldu lindarvatni með varmaskiptum frá hitaveitu.

Staðarval fyrir seiðaeldisstöð er fyrst og fremst bundið

möguleikum á vatnsöflun. Þó eru aðrir þættir sem einnig skipta þar máli. t.d. staðsetning miðað við væntanlegan markað, menqunarhætta, nálægð við náttúruleg vatnakerfi o.s.frv.

Vatnsnotkun í seiðaeldisstöð er mismikil eftir árstímum. Miðað við hefðbundinn framleiðsluferil á gönguseiðum er þörfin mest á haustin þegar stærstur hluti væntanlegra gönguseiða er í eldi í upphituðu vatni. Lætur nærri, að til að framleiða 100.000 gönguseiði þurfi 25-30 sekúndulíttra af eldisvatni á þeim tíma.

2.2. Sjókvíaeldi

Sjókvíaeldi er algengasta aðferðin við matfiskeldi á laxi erlendis. Hún er fólgin í því, að laxaseiði eru sett í fljóttandi netbúr úti í sjó á vorin og þau alin þar í 2-3 ár, eða þangað til æskilegri sláturstærð er náð. Þessi aðferð hefur þá ótvíræðu kosti að vera ódýr og einföld í framkvæmd miðað við aðrar aðferðir í matfiskeldi. Hinsvegar fylgja henni ókostir, sem því miður eru þyngri á metunum við íslenskar aðstæður heldur en t.d. norskar.

Helstu annmarkar á heilsárseldi í sjókvíum hér við land eru vegna ótrygggra umhverfisaðstæðna. Sjávarhiti við Íslandsstrendur er víðast þannig, að hætta er á undirkælingu (kælingu sjávar niður fyrir 0°C) seinni hluta vetrar (janúar-mars). Ef það gerist, þá er hætta á að fiskurinn drepist, en dauðamörk hjá laxi eru talin vera á milli -0.5 til -1.0 °C. Miðað við hefðbundnar aðferðir, þá þarf lax að vera a.m.k. 1-2 vetur í sjónum áður en æskilegri sláturstærð er náð. Er því talsverð áhætta fólgin í heilsárseldi á laxi í sjókvíum.

Þegar sjókvíum er valinn staður þarf að hafa eftirfarandi atriði í huga. Í fyrsta lagi verður að vera a.m.k. 10-15 metra dýpi á staðnum til að tryggja að aldrei sé minna en 3-4 metrar frá botni og uppi netpoka, en pokadýpt er algengust 7-10 metrar. Í öðru lagi verða kviarnar að vera í vafi fyrir ágangi sjávar og veðurs, einkum í rikjandi áttum að vetrarlagi. Þog í þriðja lagi þarf að vera hæfilegur straumur við kviarnar til að tryggja nauðsynlega endurnýjun á sjó og flytja frá úrgangsefni og fóðurleifar.

Þegar sjókvíum er valinn staður, er gagnlegt að hafa langtíamælingar á sjávarhita af nálægum slóðum til samanburðar. Þó verður að varast að taka slíkar mælingar of bókstaflega, því reynslan hefur sýnt, að staðbundin frávik frá meðalhitamælingum á ákveðnum svæðum getur verið mjög miklar.

Hér á landi er lítil almenn reynsla í sjókvíaeldi á laxi. Aðeins ein stöð hefur starfað í nokkur ár samfellt með góðum árangri, en aðrar hafa byrjað rekstur á síðustu 1-2 árum, og hafa því tæplega lokið einu framleiðsluskeiði. Næstu ár munu skera úr um hvort og hvernig hægt er að beita þessari aðferð hér á landi við laxeldi.

2.3 Strandeldi.

Í strandeldisstöðvum er öll aðstaða byggð á landi, og fer laxeldið fram í kerjum, þar sem sjó eða sjóblöndu er dælt á fiskinn.

Í strandeldi er hægt að tryggja mikinn stöðugleika í

umhverfi fisksins, og stjórna því að mörgu leyti. Hún er í flestum tilvikum fólgin í upphitun á eldissjónum ymist með jarðhita eða hlýjum sjó úr borholum, og er markmiðið að halda hitastigi hans þannig að laxinn vaxi sem hraðast. Með þessu móti er eldistíminn mun styttri heldur en þekkist t.d. í sjókvíaeldi.

Strandeldi krefst mikilla fjárfestinga í mannvirkjum og búnaði t.d. kerjum, dælum, varaflistöðvum o.s.frv., og vegna orkunotkunar við upphitun og dælingu er reksturkostnaður í flestum tilvikum hár.

Að mörgu leyti þarf svipaðan útbúnað fyrir strandeldi og gönguseiðaeldi, nema hvað strandeldið er í flestum tilvikum mun umfangsmeira. Starfsemi seiðaeldisstöðvar getur hinsvegar borið mun hærri fjárfestingar og reksturkostnað. Er það vegna þess, að verðmæti framleiðslunnar er margfalt meira í seiðaeldi heldur en í matfiskeldi eins og sést í samanburði í töflu hér á eftir. En rymispörf og vatnsnotkun er sambærileg miðað við lífþyngd í báðum tilvikum. Strandeldi á laxi í sláturstærð er af þeim sökum ekki raunhæfur kostur nema þar sem kostnaður við sjóöflun og upphitun er litill.

Í töflunni er miðað við 2kg sláturlax (SL) og 35g sjóvanin gönguseiði (GS).		
	GS	SL
Rennelispörf 12°C (l/min/kg)	: 0.7	0.5
Hámarksþéttleiki (kg/m ³)	: 30	30
Kílóverð afurða 1986	: 2300	250

2.4 Landeldi

Um landeldi gildir að öllu leyti það sama og hefur verið sagt um strandeldi nema að laxinn er alinn í fersku vatni allan eldistímann í staðinn fyrir sjó eða sjóblöndu. Fleiri staðir bjóða þó uppá möguleika á landeldi heldur en strandeldi þar sem staðsetning er ekki bundin við sjávarsíðuna.

2.5 Fareldi

Fareldi eða skiptiældi er íslensk aðferð, sem reynir að sameina kosti sjókvíaeldis og strandeldis, en sneiða hjá stærstu annmörkum hvorrar aðferðar fyrir sig.

Fareldi er hægt að stunda eftir tveim meginleiðum. Í þeirri fyrri eru venjuleg gönguseiði fengin að vorlagi frá seiðaeldisstöð og flutt í strand- eða landeldisstöð þar sem þau eru stríðalin í eitt ár við aðstæður sem gefa hámarks vöxt. Vorið eftir er hálfstálpaður laxinn settur í sjókvíar við náttúrulegar aðstæður, og alinn þar í 6-8 mánuðum, eða partil æskilegri sláturstærð er náð. Í þeirri síðari eru stríðalin stórseiði fengin frá seiðaeldisstöð um vor, þau sett beint í sjókvíar við náttúrulegar aðstæður og alin þar í 6-8 mánuði fram að slátrun.

Skilyrði fyrir fareldi eru í aðalatriðum hin sömu og lýst hefur verið fyrir strandeldi og sjókvíaeldi. Kostirnir eru m.a. fólgnir í því, að ekki er þörf á að hafa lax í sjókvíum að vetrarlagi. Og ef fyrri hluti eldisins er í strandeldisstöð, þá er afkastageta hennar (metin sem fjöldi laxa á ári) allt að því 3 föld miðað við hreint strandeldi. Þannig er mögulegt að slík stöð geti verið arðbær á stað þar sem strandeldi eitt sér kemur ekki til greina.

2.6 Hafbeit

Hafbeit á sér svipað langa sögu og seiðaeldi hér á landi. Í hafbeit er gönguseiðum sleppt í sjó á vorin frá hafbeitaraðstöðu sem venjulega er á, lækur eða afrennsli frá seiðaeldisstöð. Gönguseiðin hverfa á haf út líkt og náttúrulegur fiskur, og að 1-2 árum liðnum snúa þau aftur til sleppistaðarins sem fullvaxinn, kynþroska lax og eru þá tekinn í gildru til slátrunar.

Hvort hafbeit er hagkvæmur kostur eður ei fer fyrst og fremst eftir verði gönguseiða á hverjum tíma og endurheimtum úr sjó. Á meðalheimtum á undanförunum árum hafa verið nálægt 7% í helstu hafbeitarstöðvum í landinu, en hafa sveiflast frá 0% og uppí 20% í einstökum tilvikum. Meðalþyngd á endurheimtum laxi hefur verið um 3 kg sem þýðir að það fyrir hver 100 gönguseiði sem sleppt er, hafa um 21 kg af laxi skilað sér úr sjó. Á meðan gönguseiði kosta um 80 kr stykkið og söluverð á laxi er um 250 kr hvert kóló, þá þarf a.m.k. 11% endurheimtur til þess að standa undir gönguseiðaverðinum einu saman, og hafbeit því tæplega arðbær að svo stöddu. Hinsvegar verður hún það strax og gönguseiðaverð lækkar.

Á Islandi eru bestu aðstæður til þess að stunda hafbeit með Atlantshafslax vegna þess að hér við land er ekki stunduð veiði á laxi í sjó. Viðast erlendis, þar sem Atlantshafslax heyrir til, eru þær almennar og stór hluti af laxinum veiddur áður en hann nær heimaánni (hafbeitarstöðinni). Almennt má því gera ráð fyrir því, að heimtur úr sjó geti orðið betri í hafbeit á Islandi heldur en í öðrum löndum.

3. LAGASKYLDUR LAXELDISSTÖÐVA.

Lögum samkvæmt heyrir laxeldi undir landbúnaðarráðuneyti og Veiðimálastofnun (Lög nr. 76/1970 um lax- og silungsveiði). Í þeim eru lagðar ákveðnar skyldur á þá, sem ætla að stunda fiskeldi, og kveðið á um eftirlitsskyldu veiðimálastjóra með eldisstöðvum í landinu.

Samkvæmt lögnum verður hver sá, sem ætlar að stunda fiskeldi að gera veiðimálastjóra grein fyrir áformum sínum, skýra frá eðli og umfangi eldisins, leggja fram teikningar af fyrirhuguðum mannvirkjum og sýna skilríki sem staðfesta rétt til vatnsafnota. Á grundvelli þeirra upplýsinga gefur Veiðimálastjóri síðan út viðurkenningu á eldistöðinni, ef öllum skilyrðum hefur verið fullnægt.

Akvæði í lögum um náttúruvernd (lög nr. 47/1971 og reqlugerð 205/1973 ásamt breytingum 640/1973) ná til reksturs fiskeldisstöðva, og verður því að fá umsögn Náttúruverndarráðs um fyrirhuguð eldisáform áður en hafist er handa um framkvæmdir.

Hlutverk Náttúruverndarráðs er einkum að fjalla um hugsanleg áhrif fiskeldis á náttúru landsins t.d. mengunarhættu, skaðleg áhrif á lífríki, spillingu á landi o.s.frv..

Samkvæmt lögum um hollustuhætti og heilbrigðiseftirlit (nr. 109,1984) og "reglugerð um starfsleyfi fyrir atvinnurekstur, sem getur haft í för með sér mengun" (nr. 390/1985), þá má ekki hefja rekstur fiskeldisstöðvafyrir en að fengnu starfsleyfi frá heilbrigðis- og tryggingarmálaráðuneyti. Hollustuvernd ríkisins sér um alla vinnslu á umsóknum fyrir ráðuneytið, og er verkssvið hennar einkum að fjalla um frárennslismál fiskeldisstöðva með tilliti til mengunarhættu.Stofnunin stefnumarkandi um frágang frárennslismála eldisstöðva í dag.

Af öðrum lögum, sem að einhverju leyti snerta rekstur fiskeldisstöðva eru m.a. byggingareglugerð frá 1979 og skipulagsreglugerð frá 1985, en Félagsmálaráðuneyti ásamt Skipulag ríkisins fer með þau mál. Einnig verður lögum samkvæmt að hafa samvinnu við Siglingamálastofnun ríkisins, Sjósmælingar Íslands og viðeigandi hafnaryfirvöld þegar eldiskvium í sjó er valinn staður.

4.NIDURLAG

Hér hefur verið stiklað á stóru um ólíka valkosti í laxeldi. Að vonum er ógjörningur að benda á einhverja eina leið, sem besta kostinn í laxeldi, enda ráða breytilegar aðstæður á hverjum stað mestu um hvað getur gengið.

Þegar hvað mestur vöxtur var í norsku kvíældi, var framleiðsla á gönguseiðum þar í landi langt undir því að anna eftirspurn. Hófst þá innflutningur á gönguseiða til Noregs m.a. frá Íslandi, og var verðið sem fékkst mun hærra en hafði tíðkast hér á landi fram að því. Til marks um áhrifin á verðlag á gönguseiðum hér á landi á þessu tíma má benda á, að raunhækkun hefur verið um 60% á 3 árum (sjá línurit).

Fiskeldismenn hér á landi brugðust við þessum nýju möguleikum í kringum 1984, og mikil uppbygging hófst í seiðaeldi. Á þessum 3 árum hefur framleiðslugetan aukist margfalt og er orðin á bilinu 7-10 milljónir gönguseiða á ári. Framleiðslan hefur ekki enn náð hámarki og var rúmlega 2 milljónir gönguseiða á þessu ári, en gæti 5-faldast á næstu 2 árum ef öll framleiðsluástaða væri nýtt.

Ymsar blikur eru á lofti á gönguseiðamörkuðum erlendis. Norðmenn hafa lagt áherslu á að byggja upp seiðaeldi þar í landi og telja sig anna innanlandspörf eftir 2-4 ár, og hætta þá innflutningi. Margt bendir einnig til þess, að verð fari lækkandi þegar meira jafnvægi kemst á milli framboðs og eftirspurnar. Má því ætla, að gönguseiðaeldi verði til frambúðar sú gullkista sem það hefur verið undanfarin 2-3 þar.

Gönguseiðaeldi hér á landi er sem stendur háð útflutningi afurðanna. Ef þeir möguleikar minnka er hætta á erfiðleikar skapist í greininni hér á landi a.m.k. um tíma, því eftirspurn eftir gönguseiðum innanlandsí hafbeiti eða matfiskeldi hefur ekki aukist í samræmi við framleiðslugetu í seiðaeldi.

Sjókvíældi er enn sem komið er óþekkt stærð í matfiskeldi á Íslandi, og enn vantar talsvert á, að hægt sé að fullyrða að aðferðin henti íslenskum aðstæðum. Í dag eru gangi hér á landi tilraunir með hefðbundið kvíældi að hætta norðamanna og einnig

eldi í nýjum gerðum risaeldiskvía. Hvernig þeim tilraunum reiðir af og hvort sjókvíaeldi í einhverri mynd eigi rétt á sér hér við land ætti að skýrast á næstu árum, en þangað til verður tæplega um að ræða kvíaeldi í stórum stíl.

Strandeldi og fareldi eru á sama hátt lítt reyndar aðferðir og mörgum spurningum ósvarað sem eru afgerandi um arðsemi þeirra. Um þessar leiðir gildir það sama og með sjókvíaeld, að nokkur ár munu líða áður en fyllilega er ljóst hvaða möguleikar raunverulega eru til staðar.

Eins og áður hefur komið fram, þá á hafbeit sér lengsta sögu af þeim aðferðum sem hér hefur verið fjallað um laxeldi. Góðar aðstæður til hafbeitar er mjög víða að finna í landinu og talsverð reynsla fyrir hendi í framkvæmd hennar. Mjög víða hefur þegar farið fram undirbúningur að hafbeit, og aðeins beðið eftir hagstæðara verði á gönguseiðum heldur en hefur verið..

Eins og ástandið er í dag, er mjög erfitt að sjá fyrir um þróun mála í framtíðinni. Víða er mikil uppbygging í gangi í laxeldi, og spurning hversu lengi markaðir taka við á þeim verðum sem lax er seldur á í dag. Það er dylst engum, að möguleikar íslendinga í laxeldi eru að mörgu leyti góðir, en er hinsvegar óljóst með hvaða hætti við getum best hagnýtt okkur þá. Fyrir þá sem hafa aðstöðu fyrir eldi af einhverju tagi er ástæða til að skoða möguleikana vandlega, en flyta sér hægt með það í huga að miklar sviptingar eru í laxeldi hér á landi og í heiminum, og markaðsforsendur fyrir laxaafurðir breytast ört.