

**STÖÐULÝSING OG FRAMÞRÓUN
BLEIKJUELDIS Á ÍSLANDI**

Skýrsla til Rannsóknaráðs ríkisins

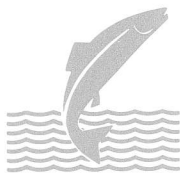
Jón Örn Pálsson

Hólar, apríl 1993

VMST-N/93006

Eintak bókasafns

VMST-N/93006



VEIÐIMÁLASTOFNUN
Norðurlandsdeild

Efnisyfirlit

1. INNGANGUR	3
2. STÖÐULÝSING	3
2.1 Fyrirtæki og framleiðsla	3
2.2 Eldisaðferðir	4
2.3 Hagkvæmni	7
2.4 Markaðs- og sölustarf	10
2.5. Menntunarmál	11
3. RANNSÓKNA- OG ÞRÓUNARSTARF	12
3.1 Staða rannsókna	12
3.2 Kynbætur	13
3.3 Líffræðirannsóknir	14
3.4 Eldistækni	17
3.5 Markaðsmál og meðhöndlun afurða	17
4. SAMKEPPNISSTAÐA	18
4.1 Bleikjueldi í öðrum löndum	18
4.2 Ályktanir	20
5. STÖÐUGREINING OG FRAMPRÓUN	21
HEIMILDIR	22

1. INNGANGUR

Skýrsla þessi er unnin fyrir starfshóp Rannsóknaráðs ríkisins í fiskeldi. Í skýrslunni er fjallað um stöðu bleikjueldis og vandamál, auk rannsókna og þróunarverkefna sem nauðsynleg eru til uppbyggingar atvinnugreinarinnar. Til að ráðstöfun rannsóknarfjármagns verði sem skilvirkust eru settar fram tillögur að markmiðum í rannsókna- og þróunarstarfi. Einnig er fjallað um þróun bleikjueldis hjá nágrannaþjóðum og samkeppnisstaða Íslendinga rædd. Að lokum er gerð grein fyrir mögulegri framþróun bleikjueldis hérlendis. Við vinnslu skýrslunnar var aflað upplýsinga frá fjölmörgum aðilum, bæði hérlendis og erlendis. Það skal tekið fram að ekki ætlunin að gera tæmandi úttekt á viðfangsefninu, heldur draga fram meginatriðin og setja þau í samhengi.

2. STÖÐULÝSING

2.1 Fyrirtæki og framleiðsla

Bleikjueldi hófst hérlendis árið 1961 í Laxeldisstöð Ríkisins í Kollafirði. Framleiðslan náði hámarki árið 1974 (1.3 tonn) en lagðist af fáeinum árum síðar vegna söluörðugleika á seiðum. Matfiskeldi á bleikju hófst árið 1973 á Öxnalæk og Tungulaxi á Suðurlandi en eldinu var hætt fáum árum síðar. Árið 1983 hefst seiðaeldi í smáum stíl hjá Hólalaxi h/f, en matfiskeldi á bleikju í stærri stíl byrjar ekki fyrr en 1987, er eldisstöðin Smári h/f hóf bleikjueldi í strandeldisstöð. Síðan hefur bleikjeldisstöðvum fjölgað ört og árið 1992 ólu 31 eldisstöðvar bleikju í landinu (*tafla 1 og 2*). Árið 1992 var slátrað matfiski hjá 21 framleiðanda, en 8 eldisstöðvar eru nýlega teknar til starfa og munu slátra fyrsta eldisárganginum á þessu ári. Þrjár stöðvar hafa ákverðið að hætta bleikjueldi á þessu ári og eru ástæður þess af ýmsum toga, m.a. almennir rekstrarerfiðleikar og slakur vöxtur fisksins.

Heildarframleiðslan af bleikju árið 1992 var 321 tonn af óslægðum fiski og óx um 104 tonn frá árinu á undan. Ein eldisstöð, Silfurstjarnan h/f í Axarfirði, framleiddi nær helming af framleiðslu síðasta ár. Áætlað er að framleiðsla á matfiski árið 1993 verði 375 tonn, miðað við birgðir af lífmssa í ársbyrjun 1993 (Stefán E. Stefánsson, 1993). Mun minna er af smáseiðum í uppvexti samanborið við undanfarin tvö ár, sem bendir til þess að bleikjuframleiðslan minnki á árinu 1994 og verði á bilinu 250-350 tonn. Miðað við hrognafjölda haustið 1992 má varlega áætla að framleiðslan muni ekki aukast árið 1995. Hins vegar er nú meiri þekking á bleikjueldi meðal eldismanna og margar stöðvar hafa betri eldisstofn en undanfarin ár, því má ætla að eldisárangur undanfarin ára sé ekki raunhæfur mælikvarði framleiðslu komandi ára.

Haft var samband við allflestu bleikjuframleiðendur og þeir beðnir að áætla framleiðsluna sína af bleikju innan 1-4ra ára, miðað við núverandi afkomumöguleika. Niðurstaðan var sú, að framleiðendur fyrirhuga að framleiða árlega á bilinu 610 - 760

tonn í 25 matfiskeldisstöðvum og þar af hafa fjórir framleiðendur áætlanir um að framleiða yfir 50 tonn árlega (*tafla 1 og 2*). Allmargir framleiðendur hafa hug á að auka framleiðsluna enn frekar, en vilja sjá hvert stefnir í markaðsöflun, rannsóknum og kynbótaframförum. Miðað við áætlunir matfiskframleiðenda og núverandi stöðu hjá seiðaframleiðendum þá vantar bleikjuseiði á markaðinn og fyrirséð að á komandi vori verði ekki hægt að anna eftirspurn eftir bleikjuseiðum.

Tafla 1. Fyrirtæki sem framleiddu yfir 20 tonn af bleikju árið 1992. Nánari skýring í texta.

BLEIKJUSTÖÐ	BLEIKJUELDI HÓFST ÁRIÐ:	ELDISUMHVERFI	FYRIRHUGUÐ FRAMLEIÐSLA
Silfurstjarnan h/f, Axarfirði	1988	Grunnvatn, heitt vatn, sjór og súrefnisgjöf	150-160 tonn.
Lækur h/f - Silungur h/f Vogum	1990	Blanda af grunnvatni og sjó	120-150 tonn
Víkurlax h/f, Eyjafirði	1991	Lindarvatn, árvatn	50-60 tonn
Silfurlax h/f, Hraunfirði Snæfellsnesi	1991	Kvíaelði í ferskvatni	Bleikjuframleiðslu hætt
Þórslox h/f, Tálknafirði	1989	Lindarvatn, heitt grunnvatn	80-100 tonn
SAMTALS: 400- 470 tonn			

2.2 Eldisaðferðir

Ekki eru greinileg skil milli seiðaeldis og matfiskeldis í bleikjueldi, því mögulegt er að hefja matfiskeldi (vaxtareldi) með seiði af mjög mismunandi aldri og stærð, allt eftir eldisaðstæðum. Almennt hefst matfiskeldi á 50-150 g seiðum að vori eða í byrjun sumars og þá eru seiðin rúmlega árgömul. Matfiskeldið stendur síðan fram á næsta ár eða þar til 2+ kynþroska er náð, 1,5 ári síðar.

Matfiskeldi í fullsöltum sjó tíðkast ekki hérlendis, enda hefur bleikja aðeins fullt seltuþol í 6-8 vikur yfir sumartímann og hefur eldi í köldum sjó (yfir veturinn) mikil afföll í för með sér. Ein eldisstöð (Víkurlax h/f) fyrirhugar skiptiöldi, þ.e. að ala bleikjuna í landkerjum í eitt ár og síðan í sjókvíum (í fullsöltum sjó) seinna sumarið (3-4 mánuði). Slíkt fyrirkomulag ætti að geta gengið, því seltuþolið eykst með stærðinni og bleikjan verður 300-500 g þegar hún fer í sjókvíar. Nýlegar norskar rannsóknar sýna að stöðug selta yfir 18 prómill hefur neikvæð áhrif á vöxt (R. Richardsen, munnl.uppl.), en hérlendis er bleikjan alin í 15-18 prómill seltu í strandeldisstöðvum. Eldi í ferskvatni er algengasta formið á bleikjueldi hérlendis, ef tekið er mið af fjölda eldisstöðva, hins vegar er mesta framleiðslan í sjóblöndu í strandeldisstöðvum.

Tafla 2. Bleikjueldisstöðvar með framleiðslu undir 20 tonnum árið 1992.

BLEIKJUSTÖÐ	BLEIKJUELDI HÓFST ÁRIÐ	ELDISUMHVERFI	FYRIRHUGUÐ FRAMLEIÐSLA
Dýhóll h/f, Bönduósi	1988	Lindarvatn	5-10 tonn
Eldisstöðin Drangsnesi, Strandasýslu	1989	Lindarvatn, heitt vatn	3-5 tonn
Eldisstöðin Hvassafelli Borgarfirði.	1992	Lindarvatn, heitt vatn	10-15 tonn
Eldisstöðin Miðhrauni, Snæfellsnesi	1992	Lindarvatn m/sumarhita	40-50 tonn
Eldisstöðin Fellsmúla Landssveit	1988	Lindarvatn og heitt vatn	Seiðaframleiðsla
Eldisstöðin Nýjabæ, Kirkjubæjarklaustri.	1992	Lindarvatn m/sumarhita	5-10 tonn
Eldisstöðin Ormstöðum, Eiðapinghá	1991	Árvatn	5-10 tonn
Eldisstöðin Seldal, Norðfirði	1991	Árvatn m/sumarhita	5-10 tonn
Eldisst. Syðri Knarratungu, Snæfellsnesi.	1992	Lindarvatn m/sumarhita	5-10 tonn
Eldisstöðin Úthlíð, Kirkjubæjarklaustri	1990	Árvatn	5-10 tonn
Eldisstöðin Þrándarst., Eiðapinghá	1991	Árvatn	3-5 tonn
Eldisstöðin Þverfelli, Borgarfirði	1991	Lindarvatn og heitt vatn	3-5 tonn
Eldisstöðin Öxl, Snæfellsnesi	1992	Árvatn	3-5 tonn
Fagradalsbleikja, Vík	1991	Lindarvatn	5-10 tonn
Fiskeldisfél. Strönd h/f Hvalfirði	1991	Árvatn, sjór og heitt vatn	Bleikjuframleiðsla verður hætt
Fiskeldisstöðin Auðlindin, Snæfellsnesi	1991	Lindarvatn m/sumarhita	5-10 tonn
Fiskeldisst. Hlíð Ólafsfjörður	1990	Lindarvatn m/sumarhita	5-10 tonn
Fiskeldisstöðin Tungu, Kirkjubæjarklaustri	1983	Lindarvatn m/sumarhita	Seiðaframleiðsla 3-5 tonn matfisk
Fiskræktarstöð Vesturl., Borgarfirði	1988	Lindarvatn og heitt vatn	Seiðaframleiðsla
Grjótfiskur, Jökuldalur	1991	Árvatn	5-10 tonn
Hólalax h/f Hjaltadal Skagafirði	1982	Árvatn, heitt vatn	Seiðaframleiðsla 10-15 tonn matfisk

Tafla 2. Framhald

Fiskeldisstöðin Lindin, Dalasýslu	1988	Lindarvatn, Árvatn	>1 tonn
Miklilax h/f, Fljótum	1991	Ferskvatn, heitt vatn og sjór, súrefnisgjöf	10-15 tonn
Laxinn h/f, Laxalóni Grafarvogi	1991	Ferskvatn, heitt vatn	Bleikjuframleiðsla verður hætt
Svarthamar h/f, Húsavík	1988	Lindarvatn, heitt vatn	70-80 tonn
Fiskeldisst. Spóastöðum. Biskupstungum	1988	Lindarvatn, heitt vatn	Seiðaframleiðsla 3-5 tonn matfisk
SAMTALS:			210-300 tonn

Af starfandi bleikjueldisstöðvum 1992 eru 3 sem dæla eldisvatni/-sjó og þar af eru 2 sem fyrirhuga að framleiða yfir 100 tonn árlega. Athyglivert er að aðeins tvær af stærri eldisstöðvunum hafa aðgang að heitu vatni (*tafla 1*) og 10 af 26 smærri stöðvunum hafa heitt vatni (*tafla 2*). Reynslan af eldi á bleikju án þess að heitt vatn sé til staðar er mismunandi. Athygliverður árangur hefur náðst þar sem aðeins er notað árvatn, en þá vex bleikjan aðeins yfir sumartímann, og er þyngd fisksins eftir tvö sumur jafnan á bilinu 300-600 g. Allmargar eldisstöðvar hafa einnig aðgang að lindarvatni (kaldavermsl) þannig að bleikjan vex einnig yfir veturinn, og er þyngd fisksins við slíkar aðstæður yfirleitt 400-800 g eftir sama eldistíma. Eldisstöðvar sem geta stjórnað vatns-hita allt árið hafa framleitt fisk sem er 600-1400 g eftir 10- 12 mánaða matfiskeldi.

Þegar vöxtur fisksins er hægur getur nýstofnuð eldisstöð ekki borið mikla vaxta-byrði og því mikilvægt að fjárfestingakostnaður sé í lágmarki. Eldi í dúkablæddum eldistjörnum fer nú fram í 5 af smærri stöðvunum og hefur bleikjan þrífist vel í slíkum einingum. Fjárfestingakostnaður á hvern rúmmeter í slíkri tjörn er mun minni en í kerjum, og því mikilvægt að þróa þennan valkost frekar, sérstaklega með tilliti til flokkunar og meðhöndlunar á fiskinum.

Allflestir matfiskframleiðendur byggja eldið á aðkeyptum seiðum. Aðeins fjórð-ungur eldisstöðva sem framleiddi matfisk 1992 byggðu framleiðsluna á eigin seiðum. Sex stöðvar hafa alið bleikjuseiði til sölu og hefur seiðaverðið verið óháð stofni og gæðum seiða, enda hafa slíkar gæðakröfur ekki verið settar. Slakan eldisárangur í mörgum stöðvum má vafalaust rekja til þess að seiðin voru léleg (t.d. skemmd tálkn) og eldisstofnar óhentugir. Meginskýringin fyrir slökum árangri hlýtur hins vegar að vera sú að bleikjueldi er í burðarliðnum og þekking og reynsla ber keim af því.

2.3 Hagkvæmni

Afar erfitt er að gera almenna úttekt á núverandi afkomu bleikjueldisstöðva, sökum þess að þær starfa við mjög misjafnar aðstæður. Dæmi þar að lútandi eru helst:

- Vatnsdælingarkostnaðar er mismunandi. Til að mynda byggja tvær af fimm stærri eldisstöðvunum rekstur sinn á sjálfrennandi vatni.
- Seiðakostnaður er breytilegur, eftir því hvort eldisstöðin byggir eldið á aðkeyptum eða eigin seiðum.
- Sláturstærð er afar mismunandi, allt eftir eldisstofni og eldisumhverfi.
- Fjárfestingarkostnaður er afar breytilegur.

Til að meta rekstrarkostnað í bleikjueldi hef ég því aðeins tekið fyrir breytilegan framleiðslukostnað miðað við núverandi rekstrarforsendur (gefnað forsendur) og síðan hvernig fyrirséð er að þessar forsendur breytist (*tafla 3*). Miðað er hér við rekstur á eldisstöð sem getur stjórnað eldisumhverfi að miklu leyti og þannig ná fiskurinn hámarks vexti. Til hliðsjónar við einstaka rekstrarliði hef ég stuðst við úttekt Framkvæmdasjóðs á laxeldi í strandeldisstöð (Ónefndur, 1992).

Seiðaverð

Af þeim eldisstöðvum sem framleiddu yfir 20 tonn árið 1992 (*tafla 1*) byggðu 3 af 5 eldið á eigin seiðum. Aftur á móti byggðu allflestar minni stöðvarnar eldið á aðkeyptum seiðum. Verð á bleikjuseiðum hefur verið mismunandi, allt eftir greiðsluskilmálum og rekstrarstöðu seiðaframleiðenda. En almennt eru seiði verðlögð eftir þyngd og hefur verðið fyrir 30-80 g seiði verið á bilinu 0.8-1.0 kr/g. Við góð vaxtarskilyrði hefur meðalsláturstærð verið 0.8 kg og ef hvert seiði kostar 60 kr er seiðakostnaðurinn 75 kr á hvert framleitt kíló.

Vegna mikils fjármagnskostnaðar hefur seiðaverð verið óeðlilega hátt undanfarin ár, því framleiðslukostnaður á 60-70 g seiði þarf ekki að vera meiri en 40-50 kr. Í dag er þróunin í þá átt að matfiskframleiðendur eru að hefja framleiðslu á eigin eldisseiðum. Einnig er fyrirséð að matfiskframleiðendur geri langtímasamninga um seiðakaup og stuðli þannig að aukinni hagkvæmni. Með bættem stofnum og eldisaðferðum eykst sláturstærð fisksins, sem lækkar seiðakostnað pr. framleitt kíló. Ef seiðaverð er 50 kr/stk og sláturstærð fisksins eykst úr 0.8 í 1.0 kg (25% aukning á meðalþyngd) lækkar seiðaverðið í 50 kr á hvert framleitt kíló.

Fóðurkostnaður

Allar bleikjustöðvar utan eina fóðra bleikju á þurrfóðri. Nokkrir bleikjuframleiðendur hafa þó skipt yfir á silungafóður eftir að bleikjan hefur náð 400-500 g stærð, en það fóður er fitusnauðara og um 6% ódýrara en laxafóður. Fóðurverð hefur lækkað

verulega síðasta árið og er verðið breytilegt (mism. greiðsluskilyrði.). Fóðurverðið er að meðaltali sett 65 kr/kg fyrir matfiskafóður. Fóðurnýting er verulega háð verklegri (tæknilegri) framkvæmd fóðrunar og er fóðurstuðull jafnan á bilinu 1.0-1.5 (kíló fóður pr. framleitt kíló fisk). Fóðurkostnaður í dag er því um 85 kr á hvert framleitt kíló.

Panið laxafóður er hugsanlega óhentugt fyrir bleikju, sérstaklega með tilliti til fituinnihalds og floteiginleika. Ef fóðurframleiðendur myndu framleiða ópanið fóður fyrir bleikju (kögglað fóður) væri hugsanlega hægt að lækka framleiðslukostnað fóðursins (sjá nánar í kaflanum um fóðurrannsóknir). Miklar framfarir hafa verið í notkun plöntu-próteins í fiskafóður og einnig er mögulegt að nota kolvetni í meiri mæli í stað fitu, sem gæti lækkað hráefniskostnað fóðursins í framtíðinni. Ef fóðurverðið lækkar um 5% í kjölfar breyttrar samsetningar og framleiðslutækni, og fóðurnýting eykst um 10% (betri fóðrunarstjórnun), þá lækkar fóðurkostnaðurinn í 74 kr á framleitt kíló.

Tafla 3. Áætlaður framleiðslukostnaður (kr/kg) í bleikjueldisstöð miðað við núverandi reynslu af eldi og áætlaða lækkun í framtíðinni. Sjá nánari skýringar í texta.

Kostnaðaliðir	Núverandi	Markmið
Seiði	75	50
Fóður	85	74
Laun	62	40
Stjórnunarkostn.	15	12
Orkukaup	10	10
Slátrtun og umbúðir	64	50
Tryggingar	14	10
Vextir af rekstri	15	12
Annað	20	20
Breytilegur Framl.kostn.	360	278

Launakostnaður

Miðað við úttekt Framkvæmdasjóðs á íslensku strandeldi er framleiðsla á hvert ársverk 70 tonn (meðallaun kr. 2.5 millj./ár). Í bleikjueldi er raunhæft markmið að ná 60-70 tonna framleiðni í stórum eldisstöðvum, en ég tel að í dag sé framleiðnin mun minni, því ekki hefur tekist að ná fullum tókum á eldisferlinum (slakur vöxtur, kynþroski o.fl.). Stjórnunarkostnaður, m.a. bókhalds og skrifstofurekstur, er áætlaður samkvæmt tölum Framkvæmdasjóðs.

Orkukaup

Allflestar bleikjustöðvar byggja rekstur sinn á sjálfrennandi vatni og það eru líkur á það verði ráðandi rekstrarform í eldinu. Ekki er fyrirsjáanlegt að byggðar verði fleiri eldisstöðvar, sem byggja alla vatnsnotkun á dælingu. Vatnspörf laxfiska eru einfaldlega of mikil til að slíkur rekstur verði samkeppnihæfur. Eins og áður hefur komið fram eru tvær stórar bleikjueldistöðvar reknar án dælingarkostnaðar og er vatnið endurnotað í fleiri eldiseiningar í þessum eldisstöðvunum (Þórslax h/f, Víkurlax h/f). Þetta er tækni sem er mikilvægt að þróa frekar og nota í auknum mæli. Því er ekki gert ráð fyrir að orkukaup í bleikjueldi séu jafn mikil og hjá strandeldisstöðvum sem ala lax.

Slátrunarkostnaður

Fiskurinn er jafnan fluttur út ferskur með flugi. Slátrunarkostnaður hefur verið hlutfallslega hærri hjá bleikju en laxi sökum stærðarmunar, en hér er stuðst við tölur Framkvæmdasjóðs. Slátrunar og pökkunarkostnaður (vinnulaun) er áætlaður 20 kr/kg og umbúðakostnaður fyrir flug 19 kr/kg. Flutningur innanlands að meðaltali 10 kr/kg. Innland umboðslaun og afgreiðslugjöld 14 kr/kg. Samtals 64 kr/kg.

Fyrirséð er að fiskurinn verði meira unnin í framtíðinni og þannig lækkar flutningskostnaður hlutfallslega. Einnig má ætla að með tilkomu strangra reglugerða um slátrun og frágang í slátrunaraðstöðu (með tilkomu EES) þá muni fleiri stöðvar hafa sameiginlega aðstöðu til slátrunar og þannig gefist kostur á að vélvæða aðgerðina mun meira en nú er gert.

Tryggingar og vextir

Hér er miðað við tölur frá Framkvæmdasjóði, þó allflestar eldisstöðvar hafi ekki tryggt fiskinn og hafa því ekki getað tekið rekstrarlán gegnum afurðalánakerfið.

Afkoma

Samkvæmt upplýsingum frá Fagráði bleikjuframleiðanda hefur fob-verð í Keflavík verið á bilinu 340-390 kr/kg og jafnan fæst betra verð fyrir stóra bleikju (yfir 1 kg). Verð á bleikju er því nokkuð hærri en fyrir lax, en fersk bleikja ber hærri tolla (8%) á EF markaðnum samanborið við lax (2%). Með tilkomu EES munu tollar á feskri bleikju lækka í þrepum og árið 1997 verða tollar á feskum laxi og bleikju svipaðir. En tollar á bleikju sem er unnin (t.d. flök og tilbúnir réttir) verða mun lægri fyrir bleikju en lax með tilkomu EES, sem gefur ýmsa möguleika í framtíðinni.

Hingað til hefur aðeins lítil hluti sláturfisksins hefur náð hæðsta verðflokki. Sem dæmi má nefna að minna en þriðjungur framleiðslunnar í stærstu bleikjueldisstöð landsins hefur náð 1 kg. Miðað við núverandi rekstrarforsendur er skiljanlegt að bleikjuframleiðendur taki ekki mikla áhættu og fari sér hægt í uppbyggingunni. Allir stærri fram-

leiðendur ala bleikju ásamt laxi eða regnbogasilungi, enda erfitt að gera raunhæfar áætlanir þegar fiskurinn hefur margbreytilegt vaxtarmynstur og arðsemin er ekki að fullu ljós. En allflestir framleiðendur hafa mikla trú á bleikju sem eldisfiski og eru bjartsýnir á framhaldið.

2.4 Markaðs og sölustarf

Í janúar 1991 voru stofnuð samtök bleikjuframleiðenda, Fagráð Bleikjuframlenda, með það meginmarkmið að vera samstarfsvettfangur aðila sem stunda bleikjueldi og að vinna skipulega að markaðs-, sölu- og gæðamálum, auk þess sem samtökin skyldu stuðla að eflingu rannsókna og kynbóta. Eftir tveggja ára starfstíma má segja að í meginatriðum hafi öll markmiðin náðst og sérstaklega hefur markaðs og kynningarstarfið á erlendum mörkuðum gengið framur vonum. Nánast öll bleikja er nú seld til fastra kaupenda í fjórum borgum, Amsterdam, Frankfurt, London og Boston. Aftur á móti hefur Fagráðinu ekki tekist nógu vel að vera málsvari bleikjuframleiðanda og er þar helst um að kenna að ekki eru allir framleiðendur meðlimir í samtökunum. Ég tel að samtökin hafi sannað gildi sitt og æskilegt væri að allir framleiðendur sjái sér hag í að tengjast þeim.

Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkti samtökin fjárhagslega fyrstu þrjú árin og eftir það var áætlað að samtökin yrðu fjárhagslega sjálfstæð, eða aðrir styrkaraðilar kæmu til. Þótt allir bleikjuframleiðendur seldu afurðir sínar gegnum samtökin er landsframleiðslan er ekki nógu mikil í dag til að bera öflugt markaðsstarf með umboðslaunum. Því tel ég nauðsynlegt að samtökin verði styrkt áfram, að öðrum kosti er hætt við að skipulagt markaðsstarf leggist af. Verð á bleikju nokkuð hærra en á laxi. Það er ljóst að til að halda þessu verði er nauðsynlegt að tryggja gæðin og stöðugt framboð til viðskiptavina. Í kjölfar þess að margar nýjar stöðvar munu hefja framleiðslu á bleikju er afar mikilvægt að hafa sameiginlegar leikreglur og þar tel ég að Fagráðið geti skipt miklu máli.

Greinilegt er miðað við undirtektir frá markaðinum síðustu misserin að bleikja frá Íslandi er eftirsótt vara. Samkvæmt upplýsingum frá Fagráðinu eru söluhorfur fyrir árið 1993 mjög góðar og ef mögulegt væri að framleiða bleikju til að anna núverandi eftirspurn frá erlendum kaupendum þá væri mögulegt að selja 10 -15 tonn á viku þ.e. 520-780 tonn á ári, sem er tvöföld framleiðsla í dag. En eftirspurn eftir bleikju er háð stærð fiskisns; eftirspurn eftir 300-600 g bleikju er viðunandi, vaxandi eftirspurn er eftir 600-1000 g og það er engan veginn hægt að svara eftirspurn eftir bleikju sem er yfir 1 kg. Takmarkað framboð af bleikju setur markaðsstarfinu skorður, en til að viðhalda því sem þegar hefur áunnist og fyrir frekari markaðssókn er mikilvægt að framleiðslan aukist jafnt og þétt.

2.5 Menntunarmál

Fiskeldi er áhættusöm atvinnugrein og því er þekking á viðfangsefninu forsenda fyrir góðum árangri, eins og jafna gildir um annan rekstur. Hólaskóli og Fjölbrautarskóli Suðurlands hafa boðið upp á nám í fiskeldisfræðum, en aðsókn í slíkt nám hefur dregist verulega saman síðustu ár í kjölfar samdráttar í fiskeldi. Undanfarin ár hefur menntun í bleikjueldi mikið farið fram í námskeiðaformi. Námskeið hafa verið haldin í Bændaskólunum á Hólum og Hvanneyri og hjá Fjölbrautarskóla Suðurlands á Kyrkjubæjar-klaustri, oft í samstarfi við aðrar rannsóknastofnanir og Fagráð bleikjuframleiðanda. Allflestir bleikjuframleiðendur hafa sótt slík námskeið og hefur Framleiðnisjóður landbúnaðarins styrkt þátttakendur. Bleikjueldi er í stöðugri þróun og því er mikilvægt að miðla nýjum upplýsingum til þeirra sem stunda eldi eða hafa hug á því. Þannig gefst kostur á að forðast endurtekin mistök og ekki síður að miðla upplýsingum um markaðsstarfið, sem er í mótnun og afar mikilvægt að eldismenn fylgist með í þeirri þróun. Námskeið eru ekki síður góð fyrir rannsóknaraðilana, því þar gefst kostur á að kynna sér reynslu, hugmyndir og vandamál eldismanna.

Valdimar Gunnarsson (1991) hefur gert viðamikla samantekt um bleikju, þar sem fram koma helstu niðurstöður rannsókna og þróunarstarfs, og hefur verið stuðst við þessa samantekt við kennslu í bleikjueldi. Mikil áhersla er lögð á að birta rannsóknaniðurstöður á íslensku og hafa Eldisfréttir jafnan verið notaðar því blaðið er sent til allra eldisstöðva. Innan fárra ára er nauðsynlegt að út komi handbók um bleikjueldi á Íslandi, þar sem rannsóknar og þróunarstarf væri gert aðgengilegt eldismönnum.

3. RANNSÓKNA OG ÞRÓUNARSTARF

3.1 Skipulag rannsókna

Tiltölulega skammt er síðan bleikjueldisrannsóknir hófust hérlendis. Árið 1989 skipaði Rannsóknarráð ríkisins starfshóp, sem hafði það meginverkefni að gera úttekt á þeirri þekkingu og reynslu sem var til staðar um bleikjueldi í landinu og skipa brýnustu rannsóknarverkefnum í forgangsröð (Ónefndur, 1989). Starfshópurinn lagði mikla áherslu á eflingu rannsókna og að til langs tíma verði tryggt fjármagn og aðstaða til rannsókna, sem lúta að vali á heppilegum stofnum til eldis, en jafnframt að vinna að afmarkaðri vandamálu til að auka hagkvæmni eldisins. Hópurinn skipaði rannsóknarverkefnum í forgangsröð og hefur tillögum hópsins verið fylgt í öllum meginatriðum. Lögð var mikil áherslu rannsókn á frammistöðu mismunandi bleikjustofna í eldi, en stofnasamanburðaverkefnið hófst á Hólum 1989. Því er nú lokið og sýna niðurstöður mikinn breytileika í vaxtargetu, útliti og kynþroskaaldri milli 13 bleikjustofna, sem sýnir að með markvissu kynbótastarfi er mögulegt að ná verulegum árangri. Sérstaklega athygli vakti Ölvesvatnsstofninn af Skagaheiðinni, sem sýndi afburða frammistöðu í vaxtarhraða og er auk þess seinkynþroska. (Emma Eyþórsdóttir, o.fl., 1993). Yfirgripsmiklar rannsóknir á afbrigðum bleikju styðja meginniðurstöður stofnasamanburðaverkefnisins (t.d. Skúli Skúlason o.fl., 1993)

Einnig hefur verið unnið að öðrum rannsóknarverkefnum, sem starfshópurinn lagði til; áhrif hitastigs á vöxt (Þuríður Péturdóttir, 1993), þróun aðferða til að stjórna kynþroska (Jón Örn Pálsson, 1992a) og rannsókn á vaxtarsveiflum hjá bleikju (Jón Örn Pálsson o.fl., 1992; Jón Örn Pálsson, 1992b). Síðustu ár hefur auk þess verið unnið að verkefnum sem lúta að hrognalosun klakfiska (Haukur Haraldson o.fl., 1993), hrogn- og smáseiðarannsóknum (Skúli Skúlason o.fl., 1992) og fódurtilraunum (Jón Örn Pálsson, 1991; Kristín Halldórsdóttir, 1992). Yfirlit um ýmsar aðrar rannsóknir sem í gangi eru og er ólokið birtist í fjórða tölublaði Eldisfrétta 1992.

Rannsókn og þróunarstarf í bleikjueldi er stundað af eftirfarandi aðilum hérlendis:

<u>Stofnun/Samtök</u>	<u>Starfssvið</u>
Búnaðarfélag Íslands	Félagsmál, upplýsingasöfnun, ráðgjöf
Bændaskólinn Hólum Hjaltadal	Kynbætur, líffræði, lífeðlisfræði, fiskaatferli, ráðgjöf
Fagråd bleikjuframleiðanda	Markaðsmál, gæðamál
Fjölbrautarskóli Suðurlands, fiskeldisbr.	Ráðgjöf
Rannsóknadeild fisksjúkdóma að Keldum	Sjúkdómar
Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins	Kynbætur, líffræði, fódurfræði
Rannsóknarstofa í lífeðlisfræði við HÍ.	Lífeðlisfræði
Veiðimálastofnun	Kynbætur, líffræði, lífeðlisfræði, fódurfræði, ráðgjöf

Í ársbyrjun 1992 var haldin samráðsfundur þessara aðila til að vinna að sameiginlegri rannsóknarstefnu og gera áætlanir um brýnustu rannsóknir næstu ára. Á fundinum var rætt um, og gerð sameiginleg greinargerð um fjögur eftirfarandi rannsóknarsvið: kynbætur, umhverfi og vöxt bleikju, sjúkdóma og markaðsmál. Í kjölfar fundarins hefur samstarf og samvinna rannsóknaraðila aukist á mörgum sviðum. Dæmi um það er 4 ára rannsóknarverkefni um "*þóun aðferða til að stjórna vexti og kynþroska hjá bleikju*", en það er samstarfsverkefni Bændaskólans á Hólum, Rannsóknarstofu í lífeðlisfræði við H.Í., Rala og Veidimálastofnunar (sjá fyrstu niðurstöður; Skúli Skúlason o.fl., 1993; Þórarinn Sveinsson & Haukur Haraldsson, 1992).

3.2 Kynbætur

Markvisst kynbótastarf er eitt af brýnustu verkefnum fyrir framþróun í bleikjueldi. Landbúnaðarráðuneytið hefur ákveðið að á Hólum í Hjaltadal sé ákveðin miðstöð fyrir skipulagðar kynbætur og rannsóknir á bleikju. Í ágúst 1992 var haldin fundur á Hólum þar sem saman voru komnir allir hagsmunaaðilar um framgang bleikjukynbóta. Þar var lögð fram kynbótaáætlun, sem engar athugasemdir voru gerðar við og er áætlunin nú komin í framkvæmd. Yfirlýst markmið bleikjukynbóta er eftirfarandi:

"Rækta upp hraðvaxta eldisstofn sem nær a.m.k. 2ja kg þunga á þriðja sumri frá klaki, verður ekki kynþroska fyrr en á þriðja hausti frá klaki, gefur hæsta verð á erlendum mörkuðum og hefur gott viðnám gegn sjúkdómum"

Síðastliðið haust fór fram fyrsta úrval á fiski til undaneldis (m.a. bleikju úr stofnasamanburðaverkefni), samkvæmt ofangreindu markmiði, sem nú hafa getið af sér 100 systkinahópa. Ekki hefur formlega verið skipuð kynbótanefnd, en hún kemur til með að hafa faglega umsjón með kynbótum. Ég tel mikilvægt fyrir skilvirku starfi nefndarinnar að þar sitji takmarkaður fjöldi (hámark 5) og æskilegt er að nefndarmenn verði ekki fulltrúar stofnana og ráða, heldu sitji fulltrúar í kynbótanefnd sökum sinnar þekkingar á viðfangsefninu.

Kynbótamarkmiðin eru skýr og stefna að því að hámarka arðsemi bleikjueldis, þ.e. lækka framleiðslukostnaðinn og/eða auka söluverðmæti vörunar. Taka verður mið af þörfum markaðarins í framtíðinni þegar hámarksgæði fiskisins verða skilgreind, þ.e. holdlitur, roðlitur, fitusöfnum og vaxtarlag. Meginvandamálin í dag eru bundin við vöxt fiskisins og kynþroska og er eðlilegt að kynbótamarkmiðið í upphafi sé einfalt til að ná skjóttum framförum.

Þar sem stofnavefni í samanburðartilrauninni (kafla 3.1) var tilviljanakennt tel ég ekki ástæðu til að kynbótaefniviðurinn verði einskorðaður við þá stofna sem komu best út í þeirri tilraun, þó megináherslan verði lögð á þá stofna í upphafi. Einnig þarf að hafa í huga að fáir foreldrar eru að baki einstökum stofnum í samanburðartilrauninni (t.d. Grenlæk, sem kom mjög vel út) og því ekki hægt að draga einhlíta ályktun um eldis-

hæfni viðkomandi stofna. Bestu einstaklingarnir úr þeim 100 systkinahópum sem nú eru í uppeldi verða kreistir haustið 1995 og fram að þeim tíma eru tvö hrygningartímabil sem gera það mögulegt að taka inn nýja "álitlega" bleikjustofna í kynbótaverkefnið. Ástæða er til að athuga fleiri villta bleikjustofna, t.d. af Skagaheiðinni og Mývatnsstofninn, sem er einn hraðvaxnasti bleikjustofn sem vitað er um í náttúrulegu umhverfi. En þessar vangaveltur eru verksvið kynbótanefndar og því ekki ástæða til frekari bolla-
legginga.

Samkvæmt sænskum tilraunum er yfir 40% af þyngdarbreytileikanum hjá 3ja ára bleikju byggðar á erfðum (J. Nilsson, 1992), en almennt er þessi tala 30% hjá laxi. Miðað við að velja 10 prósent þyngstu einstaklingana til undaneldis, arfgengi sé 0.3 og meðalþyngd stofnsins sé 800 g (± 0.2 sd) í upphafi, þá gætu kynbótaframfarir orðið um 10% á einu kynslóðabili (3 ár). En með því að nota fjölskylduúrval, eins og er gert á Hólum, má ná meiri kynbótaframförum. Það er ljóst að kynbætur taka tíma, en innan 10 ára má gera ráð fyrir að náist að auka vaxtargetu og gæði bleikjunnar verulega með kynbótum.

3.3 Líffræðirannsóknir

Meginmarkmið líffræðirannsókna er að athuga hvaða eldisumhverfi hentar best fyrir bleikju. Fram til þessa hefur bleikjan ekki skilað þeirri afkomu sem bundnar voru við þessa eldistegund í upphafi. Ein veigamesta ástæðan fyrir þessu sú að bleikjan hefur ekki vaxið eins og áætlanir gerðu ráð fyrir. Á þessu eru ýmsar skýringar, sem draga má saman í eftirfarandi: (1) efniviðurinn óreyndur, (2) óeðlilegar væntingar og (3) "rangar" eldisaðferðir. Það fyrsta hefur áður verið rætt í kaflanum hér á undan. Síðari atriðin má einfaldlega skýra með ónógri þekkingu á viðfangsefninu. Rannsóknir á bleikju eru skammt á veg komnar bæði hérlendis og erlendis og því hefur uppbygging bleikjueldis tekið mið af þekkingu frá öðrum laxfiskum. Reynsla og rannsóknir síðustu ára hafa hins vegar sýnt að bleikja er í veigamiklum þáttum fábrugðin öðrum laxfiskur og því varhugavert að yfirfæra tilraunarniðurstöður frá einni tegund á aðra.

Til að rannsóknir á líffræði og lífeðlisfræði bleikju skili atvinnugreininni hagnýtanlegum upplýsingum fljótt og auki arðsemi, er mikilvægt að tekið verði á þeim líffræðilegu vandamálum sem greinin á við að glíma. Meginmarkmið slíkra rannsókna er að lækka rekstrarkostnað í eldinu og auka söluverðmæti afurðanna. Meginniðurstöður mundu fela í sér hvernig best væri að standa að eldinu við hin ýmsu skilyrði í eldisstöðvunum.

Ég hef skipt rannsóknunum í líffræði og lífeðlisfræði niður í eftirfarandi þrjá flokka, en þessir flokkar skerast vissulega talsvert:

I. Vöxtur og kynþroski.

Markmið: *Meðalþyngd bleikju við ákjósanlegar eldisaðstæður í eldi skal ekki vera minni en 1 kg, eftir 2.5 ár frá frumfóðrun.*

Þetta er ein forsenda fyrir framþróun í bleikjueldi á næstu árum. Undanfarin 3-4 ár hefur verið unnið í rannsóknum hérlendis, sem miða að því að ná settu markmiði. Þær tilraunir hafa meðal annars sýnt að bleikja er afar móttækileg fyrir breytingum í umhverfi sínu og með einföldum stýringum á eldisumhverfi er til að mynda mögulegt að minnka snemmkynþroskahlutfall verulega (Jón Örn Pálsson, 1992a). Ofangreindu markmiði tel ég vera raunhæft að ná innan 3-4 ára og síðar er mögulegt að auka þennan árangur með kynbótum.

Meginvandamálið varðandi vöxtinn er kynþroskinn og þá sérstaklega kynþroski á öðru aldursári (1+), sem dregur verulega úr vaxtargetu fisksins. Með því að koma í veg fyrir 1+ kynþroska er mögulegt að ná langt í settu markmiði. Kynþroski á þriðja aldursári (2+) er einnig neikvæður með tilliti til solumöguleika á afurðinni, því reynsla af markaðsstarfi hefur sýnt að mesta eftirspurnin er eftir bleikju yfir vetrartímann. Það hefur mikla þýðingu fyrir bleikjuframleiðendur, sérstaklega þá sem nýta sumarhitann, að geta selt bleikju fram eftir vetri án þess að eiga það á hættu að hún rýrni í gæðum vegna kynþroska.

Vöxtur bleikju er afar sveiflukennður og fer bleikjan oft í tímabundið vaxtarstopp óháð kynþroska, sem getur varað í 2-6 mánuði. Ástæður þessa eru ekki ljósar, en vísendingar eru um að mögulegt sé að hafa áhrif á vaxtarstopp með rétttri stjórnun á eldisumhverfi. Innbyrðis goggunarröð er mikilvægt atferli hjá bleikju og hefur veruleg áhrif á stærðarbreytileika innan hópsins. Mikilvægt er að kanna hvaða ytri þættir hafa áhrif á slíkt atferli og hvernig koma má í veg fyrir eða minnka áhrif þessa atferlis.

Lagt er til að áhersla verði lögð á eftirfarandi rannsóknir til að má settu markmiði:

- áhrif mismunandi geldingaáðferða á vöxt bleikju og stærðarbreytileika
- áhrif eldisáðferða á seiðastigi á vöxt og kynþroska
- stjórnun eldisumhverfis á matfiskstigi til að hindra kynþroska
- þróun eldisáðferða til að stjórna vaxtarsveiflum
- áhrif þéttleika á stærðarbreytileika og vöxt
- áhrif fóðrunaraðferða á stærðarbreytileika og fóðurnýtingu

II. Fóður

Markmið: *Þróa bleikjufóður, sem skilar hámarksgæðum og -vexti fyrir lágmarks tilkostnað.*

Megináherslan er að þróa bleikjufóður sem skilar hámarks (prótein)vexti fyrir hverja orkueiningu. Undanfarin ár hefur verið unnið að þróun mælingaraðferða til að ná settu markmiði (Kristín Halldórsdóttir og Ólafur Guðmundsson, 1993) og raunhæft að innan 3-4 ára verði slíkt fóður komið á markaðinn.

Hámarksgæði er nokkuð sem ekki hefur verið skilgreint af hálfu markaðarins, enda hefur bleikja verið kynnt sem margbreytileg afurð. Kaupendur bleikju hafa einnig sett fram afar misjafnar kröfur og því hefur verið mögulegt að selja bleikju með mismunandi útlit og holdlit. Þó má ætla að fyrir markaðsstarfið í framtíðinni verði mikilvægt að afurðin verði sem jöfnust í útliti og þá sérstaklega í holdlit. Eftir að bleikjan hefur náð 500-700 g hefur hún tilhneigingu til að fitna mikið og verður þá einnig mikil fitusöfnun í kviðarholinu, sem eykur þyngdartap við slátrun. Því er varasamt að fódra bleikju með of fituríku fódri eftir að þessari stærð er náð.

Þanið fódur (núverandi laxa- og silungafódur) hefur verið notað fyrir bleikju undanfarin ár. Sú tækni að þenja fódrið eykur framleiðslukostnað fódursins, en tvær ástæður eru fyrir því að laxfiskafódur er þanið: til að auka fituinnihald fódursins og auka floteiginleika þess. Þessi aðferð hefur engin áhrif á meltanleika próteins og fitu. Ekki er æskilegt til að hafa hátt fituinnihald í bleikjufódri, auk þess étur bleikja fódur jafnan af kerjabotninum og því ekki ástæða til að hafa floteiginleika fódursins mikla. Það er því ástæða til að athuga hvort ekki ætti að fódra bleikju með óþöndu (kögggluðu) fódri, sérstaklega ef það gæti orðið til þess að lækka fódurkostnað. Mikilvægt í þessu sambandi er að auka rannsóknir á notkun kolvetnis sem orkugjafa í stað fitu.

Litarefni er eitt dýrasta hráefnið í fiskafódri og því ástæða til að kanna hvenær best er að byrja að fódra bleikju á fódri sem inniheldur litarefni og hversu mikið litarefni er æskilegt að fódrið innihaldi til að fá sem jafnastan holdlit.

Lagt er til að áhersla verði lögð á eftirfarandi rannsóknir til að ná settu markmiði:

- þróa aðferðir til að mæla át og meltanleika
- áhrif fódursamsetningar á vöxt bleikju af mismunandi stærð/aldri
- kanna áhrif af mismunandi kolvetni (hráefni/meðhöndlun) á vöxt og holdsamsetningu
- samanburður á þöndu og óþöndu fódri
- áhrif litarefnis (magn/tími) á holdlit

III. Klakfiskar og hrognagæði.

Markmið: *Minnka hrogna- og seiðaafföll, og auka stærð frumfóðrunarseiða*

Hrogna- og seiðadauði er oft verulegur hjá bleikju og ástæða til að kanna hvort einfaldar meðferðir á klakfiski gætu bætt hrognagæðin/aukið hrognstærðina. Stærð hrogna hefur áhrif á vöxt og afföll bleikjuseiða. Sýnt hefur verið fram á að með því að stjórna umhverfi fisksins er mögulegt að hafa áhrif á hrognin. Rannsóknir á þessu sviði munu hafa mikið gildi fyrir kynbótaverkefnið.

Lagt er til að áhersla verði lögð á eftirfarandi rannsóknir:

- áhrif fódurgerða fyrir klakfisk á afföll og stærð hrogna og seiða
- áhrif eldisumhverfis á hrognalosun og hrognastærð

3.4 Eldistækni

Markmið: *Minnka vatnspörf í bleikjueldi með endurnýtingu og súrefnisbætingu.*

Sá þáttur sem takmarkar framleiðslugetuna hvað mest er vatnspörfin (súrefnispörfin). Til að framleiða 100 tonn af bleikju þarf minnst 500 - 600 l/sek. Víða er mögulegt að fá þetta vatnmagn án dælingar, en yfirleitt er heita vatnið í takmörkuðu magni. Með súrefnisbætingu er mögulegt að minnka vatnsnotkunina og þannig er mögulegt að viðhalda hærri vatnshita en ella. Á Íslandi er til mikil þekking á landeldistækni og því mikilvægt að þessi þekking nýtist við hönnun og byggingu nýrra eldisstöðva fyrir bleikju. Þær spurningar sem mikilvægt er að svara eru eftirfarandi: Hvað er hægt að minnka vatnsnotkunina mikið með dælingu á andrúmslofti í vatnið og/eða beinni innblöndun með súrefni og hvaða tæknilegar úrlausnir hafa hentað best? Hvaða tækni hentar best til hreinsunar á vatni til endurnota? Það er mikil sóun á orku ef vatnið er aðeins einnota, sérstaklega ef vatninu er dælt eða ef um hitunarkostnað er að ræða. Því er ástæða til að taka saman alla þá reynslu sem er til í landinu um þessi mál og gera hana aðgengilega þeim sem vinna að hönnun nýrra stöðva.

Í framtíðinni er ljóst að umhverfis- og mengunarmál mun hafa mikil áhrif á staðsetningu eldisstöðva, sérstaklega ef frárennsli rennur í ferskvatn langt frá sjó. Til að fiskeldið starfi í sátt við þessa hagsmuni er áreiðandi að frárennslimál fái aukna áherslu í hönnun eldisstöðva.

3.5 Markaðsmál og meðhöndlun afurða

Markmið: *Tryggja hámarksverðmæti eldisafurða.*

Hérlendis er til mikil þekking á meðhöndlun og frágangi eldisfisks til útflutnings. Bleikja er að því leyti frábrugðin laxi að hún hefur mikla slímmyndun á roði eftir dauðastífnun. Þessi slímmyndun hefur í sumum tilvikum neikvæð áhrif á kaupendur. Athuga þarf hvort einföld meðferð í slátrunarferlinu getur minnkað slímmyndun. Einnig er þörf á að kanna hvað valdi miklum litabreytingum í bleikjuroði eftir slátrun.

Vinnsla bleikju í neytendaumbúðir hefur aukist og því ástæða til að leggja aukna áherslu á þennan lið. Bleikja er feitur fiskur og vandmeðfarin. Til að tryggja hámarks-gæði þarf að kanna geymsluþol bleikju í mismunandi pakkningum. Til að mynda hafa ekki verið gerðar athuganir á því hversu mikið geymsluþol bleikja hefur í frystingu.

4. SAMKEPPNISSTAÐA

Bleikjueldi er hafið víða í nágrannalöndunum og hafa Norðmenn verið stærstu framleiðendurnir undanfarin ár. Í skýrslu frá Búnaðfélagi Íslands og Útflutningsráði Íslands (Óskar Í. Sigurðsson og Hermann Ottóson, 1990) um markaðsathuganir á eldisbleikju, er tekin saman áætluð framleiðsluaukning í fjórum löndum, Íslandi, Noregi, Svíþjóð og Kanada. Þessi lönd framleiddu um 700 tonn af eldisbleikju árið 1990, sem var heimsframleiðslan. Þar kemur fram að áætluð framleiðsla þessara landa yrði 2000 tonn árið 1992, en raunveruleg framleiðsla þessara landa var undir 1000 tonnum það ár. Meginástæðan fyrir því að áætlanir stóðust ekki er að eldisaðferðir voru ófullkomnar og lítt þróaðar, auk þess sem hentugir eldisstofnar hafa verið vandfundnir. Hér á eftir er gerð stuttlega grein fyrir eldisaðstæðun og uppbyggingu bleikjueldis í einstökum löndum.

4.1 Bleikjueldi í öðrum löndum

Noregur

Framleiðsla á bleikju hefur verið 250-350 tonn undanfarin ár. Þróun bleikjueldis hefur verið áhersluatriði í Noregi síðastliðin 10 ár, en framleiðsluaukning hefur látið á sér standa og áætlanir hafa ekki staðist. Helsta vandamálið er að bleikjan þrífst ekki í fullsöltum sjó árið um kring og því ekki hægt að hagnýta góðan árangur af laxeldi í kvíum.

Í fjórðum á vesturströnd Suður-Noregs hefur verið stundað bleikjueldi í litlum mæli í hálfisöltum sjónum, en nú hafa fiskeldismöguleikar í hinum djúpu fjórðum verið mikið skertir vegna umhverfissjónarmiða. Landeldi í Suður-Noregi er vandamál sökum þess að sumarhiti vatnsins verður oft hár. Í Norður-Noregi hefur verið bleikjueldi í landkerjum á fáeinum stöðum og matfiskeldi er stundað í kvíum í fullsöltum sjó og þá aðalega yfir sumartímann. En eldi í sjó fylgdu mikil afföll og fiskurinn óx hægt, og því hafa Norðmenn leitað nýrra leiða. Nýlega kom út skýrsla í Noregi um nýja framleiðsluaðferð (R. Richardsen, 1992). Þar er greint frá tilraunaeldi í lokuðum sjókvíum fyrir bleikju. Slíkar sjókvíar eru klæddar með pvc-plastdúk í stað netpoka. Seltu- styrknum er stjórnað með því að dæla sjó og leiða ferskvatn í kvína frá landi. Eftir að hafa þróað þessa tækni í þrjú ár eru niðurstöðurnar mjög góðar að mati höfundar, því bæði er vöxtur fisksins og fóðurnýting ásattnaleg, auk þess sem framleiðslukostnaður er lágur eða 256 Íkr/kg (byggt að hluta til á gefnum forsendum!). Óvíst er hvort þessi eldistækni fái mikla útbreiðslu, því bæði er að það þarf gott skjól fyrir kvíarnar og það verður að vera nægjanlegt gott ferskvatn til staðar. Ókostur við þessa tækni er að mikill sjávargróður sest á dúkinn á sumrin og ef hann er ekki hreinsaður, breytist sjóhæfni kvíanna. Góð skilyrði fyrir slíkar kvíar má eflaust finna við Noregsstrendur og gæti haft í för með sér mikla framleiðsluaukningu. Því er rétt að fylgjast vel með framvindu mála.

Norðmenn hafa aðallega notað einn eldisstofn frá upphafi (Hammerfeststofninn), en sá stofn kom best út í stofnasamanburðatilraun, sem fór fram árin 1982-85. Stofninn hefur svipaða vaxtargetu og íslenskir sjóbleikjustofnar og verður þónokkur hluti hans kynþroska á öðru ári. Kynbætur á bleikju eru ekki ekki hafnar í Noregi og óvíst hvort þær hefjist í næstu framtíð. Vísindamenn binda nokkrar vonir við bleikju frá Svalbarða, sem hefur verið í tilraunaeldi í smáum stíl undanfarnin 4 ár, en þessi stofn er talinn hafa betri eldiseiginleika samanborið við núverandi eldisstofn.

Svíþjóð

Bleikjueldi í Svíþjóð hófst af miklum krafti upp úr 1985 og var bleikjan aðalega alin í kvíum, sem var komið fyrir í stöðuvötnum. Slík eldisaðferð lagðist að mestu af fáum árum síðar vegna þess að sumarhitinn í vötnunum var of hár (yfir 18-20°C), sem leiddi til þess að bleikjan hætti að vaxa og ásókn sníkjudýra jókst. Nú er bleikjueldi aðallega stundað í einni landeldisstöð og ekki er fyrirsjáanlegt að veruleg aukning verði á bleikjuframleiðslu á næstu árum. Ársframleiðslan í Svíþjóð er nú undir 100 tonnum.

Svíar hófu samanburðatilraunir á nokkrum bleikjustofnum á svipuðum tíma og Norðmenn. Til bleikjueldis hefur síðan verið notaður bleikjustofn úr Hornavatni, sem kom best út úr þessum tilraunum. Vöxtur og kynþroskaaldur þessa stofns er ekki frábrugðin norska eldisstofninum. Farið hafa fram tilraunir til að meta ýmsa erfðastuðla í þessum stofni og kynbætur á þessum stofnu eru hafnar.

Finnland

Finnar hafa hafið stundað bleikjueldistilraunir síðustu tvö ár. Náttúrulegar aðstæður til matfiskaeldis eru svipaðir og í Svíþjóð. Finnar hafa langa reynslu af eldi á regnbogasilungi og hugsanlega gagnast þekking gagnast þeim við uppbyggingu bleikjueldis í norðanverðu landinu.

Írland

Írar hófu tilraunaeldi á bleikju 1991, en þá voru flutt inn hrogn af sænska eldisstofninum. Bleikjan var alin í ferskvatnaskvíum og hefur árangurinn verið slakur. Síðastliðið haust voru flutt inn bleikjuhrogn frá Íslandi, en þeim hefur öllum fargað sökum nýrnaveiki. Möguleikar Íra til matfiskaeldis á bleikju eru takmarkaðir á landi, því tel ég ólíklegt að bleikjueldi á Írlandi verði umfangsmikið.

Kanada

Í skýrslu frá Austur-Kanada (R. Smith, 1989) var áætlað að veruleg aukning yrði í framleiðslu á eldisbleikju í Kanada, eða úr 7 tonnum 1989 í 450 tonn árið 1993 og 900-1300 tonn árið 1999. Í dag er ekkert sem bendir til þess að þessi framleiðsluspá

standist, enda hefur bleikjueldi í sjókvíum ekki gengið eins og vonir stóðu til. Kanada-
menn hafa litla valkosti í landeldi, því þar einungis yfirborðsvatn og eru vandamálin af
svipuðum toga og í Skandinavíu. Auk þess eru möguleikar til eldis á landi takmarkaðir
vegna strangra umhverfislaga. Þeir bleikjustofnar sem hafa verið reyndir hafa ekki þótt
nógu góðir, en ekki hefur farið fram markviss leit að heppilegum stofni. Ekki eru fáan-
legar tölur um framleiðslu síðasta árs, en engin veruleg framleiðsluaukning hefur átt sér
stað síðustu ár og er ársframleiðsla áætluð undir 200 tonnum.

4.2 Ályktanir

Þegar tekið er tillit til líffræðilegra, landfræðilegra, tæknilegra og markaðslegra
sjónarmiða þá er bleikja sú eldistegund sem hentar íslenskum aðstæðum hvað allra best
og sýnir að samkeppnisstaða Íslendinga er sterk. Líffræðilega höfum við forskot hvað
varðar bleikjustofna, sem við getum kynbætt og við stöndum framanlega í líffræði-
rannsóknnum á bleikju. Landfræðilega höfum við eldisumhverfi sem hentar til bleikju-
eldis; hér er lindarvatn, ómengað yfirborðsvatn og hreinn jarðsjór sem gerir möguleika
til landeldis mikla. Íslendingar standa framarlega hvað varðar landeldistækni, sem mun
nýtast okkur mjög vel við hönnun bleikjueldisstöðva í framtíðinni. Í markaðs og sölu-
starfi á bleikju erum við framarlega, því við höfum unnið skipulega að markaðsöflun og
kynningu á bleikju s.l. tvö ár og aðrar þjóðir hafa ekki hafið skipulagt markaðstarf í
sama mæli.

Það er alls óvíst hvort aðrar þjóðir nái að byggja upp bleikjueldi sem arðbæra
atvinnugrein, en hugsanlega getur orðið framleiðsluaukning ef lokaðar eldiskvíar
reynast vel. Jafnvel þótt aðrar þjóðir stundi bleikjueldi í einhverjum mæli, þá verður
samkeppnisstaða Íslendinga sterk, því við getum keppt á grundvelli framleiðslu-
kostnaðar. En það sem skiptir máli til að viðhalda háu verði (þrátt fyrir takmarkað
framboð) er að Íslendingar tryggja gæði afurðarinnar og áreiðanleika í viðskiptum. Það
væri mikil ógæfa ef okkur tækist ekki að spila rétt úr spilunum í þetta sinn.

5. STÖÐUGREIÐING OG FRAMÞRÓUN

Bleikjueldi er enn á rannsókn- og þróunarstigi og til þess að auka líkur á því að bleikjueldi geti orðið arðbær atvinnugrein er nauðsynlegt að efla rannsóknir samfara kynbótastarfinu. Við höfum nokkur ár þar til góður eldisstofn er kominn á markaðinn og á þeim tíma verðum við að afla svara um það hvernig best er að haga eldisumhverfi til að hámarks árangur náist í eldinu. Bleikjueldi er frábrugðið laxeldinu hérlandis að því leyti að rannsókn og þróunarstarf er í takt við uppbyggingu greinarinnar og með vísindalegum vinnubrögðum eru miklir möguleikar á að bleikjueldi verði stór atvinnugrein í framtíðinni.

Eins og kemur fram í kafla 2.1 eru allmargar eldisstöðvar hafið bleikjueldi, þrátt fyrir að hagkvæmni eldissins sé ekki að fullu ljós. Til að svo geti orðið verður að bæta efniviðinn og auka kunnáttuna um eldisaðferðir. Það munu líða 3-4 ár þar til mögulegt verður að kaupa hrogn/seiði úr kynbótaverkefninu og það er ekki fyrr en árið 1998 sem þeim fiski verður slátrað. Fram að þeim tíma er mikilvægt að bæta rekstrarskilyrðin og einn liður í því er byrja að ala blendinga af Ölvesvatnsbleikju, því sá stofn hefur yfirburða vaxtargetu í samanburði við aðra þekktu bleikjustofna. Í dag setur takmarkað framboð af Ölvesvatnshrygnum skorður fyrir framleiðslu á seiðum af þessum stofni. Á Hólum í Hjaltadal hafa verið aldir blendingar af Ölvesvatnsbleikju og Hólableikju og hafa blendingarnir vaxið mun betur en hreinn Hólastofn, en vöxturinn er lakari en hjá hreinum Ölvesvatnsstofni. Þar sem ekki er skortur á Ölveshængum tel ég rétt að eldisstöðvar byrji að nota hænga af þessum stofni á eigin hrygnur og þannig brúa bilið fram til 1995. Síðastliðið haust voru teknir samtals 52 lítrar af Ölvesvatnsblendingum í eldi hjá þrem eldisstöðvum, sem var stór hluti af þeim bleikjuhrognum sem voru tekin í eldi 1992. Nokkrir framleiðendur hafa einnig keypt bleikju af hreinum Ölvesvatnsstofni. Það er því fyrirséð að rekstrarafkoma núverandi eldisstöðva munu batna á allra næstu árum.

Til að gera framleiðsluspá, tel ég rétt að taka mið af því að árið 1998 verður fyrsta kynbótaárganginum slátrað sem matfiski og munu framleiðendur og ráðgjafar taka mið af árangri í kynbótastarfinu og öðrum rannóknum í uppbyggingarstarfi sínu. Líklegt er að núverandi framleiðslumagn muni ekki aukast verulega næstu 2-4 árin. Ljóst er að bleikjueldi kemur í meginatriðum til með að þróast í tvær mismunandi rekstrareiningar. Annars vegar litlar eldisstöðvar (5-20 tonn), sem ekki bera heilt ársverk og verða því reknar sem aukabúgreinar ásamt öðrum tekjumöguleikum. Hins vegar stærri rekstrareiningar, sem bera meira en heilt ársverk (yfir 50 tonn) og er þá jafnan einnig meiri stjórnun á eldisumhverfi. Allflestir smærri matfiskframleiðendur eru landeigendur (bændur), sem hafa takmarkað vatn til ráðstöfunar. Til að framleiða 5 tonn af bleikju þarf um 20-30 l/sek og það vatnsmagn finnst í mörgum bæjarlæknum. Núna eru 16 bændur sem framleiða bleikju og miðað við áhuga í dag er ekki ólíklegt að þeir verði 50 eftir 4-5 ár, og 100 eftir 10-15 ár. Því má áætla að smærri frameiðendur framleiði 500

tonn af bleikju innan 10 ára. Ekki hefur verið mótuð stefna um staðsetningu og rekstur slíkra eldisstöðva með tilliti til vatnsnýtingar og mengunar en hugsanlega geta skilyrði um staðsetningu og rekstur haft áhrif á uppbygginguna. Landfræðileg skilyrði fyrir stórum eldisstöðvum (50 -150 tonn) eru víða á Íslandi og í dag eru starfræktar tvær stöðvar (Þórslax h/f og Víkurlax h/f), sem framleiða bleikju án dælingarkostnaðar. Fyrirtækið Svarthamar h/f fyrirhugar til að mynda að auka framleiðslu sína verulega með endurnýtingu á vatni. Miðað við aðstæður þessara eldisstöðva er líklegt að slíkum stöðvum muni fjölga í framtíðinni og að þær muni framleiða minnst 2000 tonn innan 10 ára. Hugsanlega munu forráðamenn núverandi strandeldis- og landeldisstöðvar, sem framleiða (eða framleiddu) lax, sjá nýjan rekstrargrundvöll í bleikjuframleiðslu þegar fram líða stundir.

Heimildir

- Emma Eyþórsdóttir, 1993. Samanburður á bleikjustofnum. Ráðunautafundur 1993. *Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins*: 243-260
- Haukur Haraldsson, T. Sveinsson & S. Skúlason, 1993. Effects of LHRHa treatments upon the timing of ovulation and upon egg and offspring quality in Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. *Aquaculture and Fisheries Management*, 24: 225-230
- Kristín Halldórsdóttir, 1992. Rannsóknir á meltanleika fóðurs hjá bleikju. *Eldisfréttir*, 4. tbl., 8. árg.: 17-19
- Kristín Halldórsdóttir & Ólafur Guðmundsson, 1993. Meltanleikarannsóknir hjá bleikju. Ráðunautafundur 1993. *Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins*: 284-294
- Jan Nilsson, 1992. Genetic parameters of growth and sexual maturity in Arctic charr, *Salvelinus alpinus*. *Aquaculture*, 106: 9-19
- Jón Örn Pálsson, 1991. Fóðurþörf og fóðurnýting bleikju. *Eldisfréttir*, 1. tbl., 7. árg.: 16-19
- Jón Örn Pálsson, M. Jobling & E.H. Jörgensen, 1992. Temporal changes in daily food intake of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L., of different sizes monitored by radiography. *Aquaculture*, 106: 51-61
- Jón Örn Pálsson, 1992a. Áhrif af tímabundnu sveltí á kynþroska bleikju. *Eldisfréttir* 2.tbl., 8. árg.: 22-26
- Ónefndur, 1992. Fiskeldi og sjávarbúskapur. Skýrsla Starfshóps Rannsóknaráðs í fiskeldi. *Rannsóknaráð ríkisins. Rit: I*: 137 síður
- Óskar Ísfeld Sigursson og Hermann Ottóson, 1990. Markaðsathuganir á íslenskri eldisbleikju. *Búnaðarfélag Íslands og Útflutningsráð Íslands*. 30 síður.

- Richardsen R., 1992. Produskjónsmodell for sjöröye. Rapport 2. *Norsk Institutt for Fiskeri og Havbruksforskning A/S. Tromsø. Norge.* 41 síður
- Skúli Skúlason, Davíð Gíslason og Sveinn K. Valdimarsson, 1993. Áhrif hrognastærðar á stærð og vöxt bleikju. Ráðunautafundur 1993. *Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknarstofnun landbúnaðarins:* 279-283
- Skúli Skúlason, S.S. Snorrason, D. Ota & D.L.G.Noakes. Genetically based differences in foraging behaviour among sympatric morphs of Arctic charr (Pisces: Salmonidae). *Animal Behaviour*, 45: í prentun
- Smith, R., 1989. Market Interaction of Canadian farmed and wild Arctic charr. *Economic and Commercial Analysis Directorate, Ottawa Kanada.* Report no 22. 89 síður
- Stefán E. Stefánsson, 1993. Framleiðsla í Íslensku fiskeldi árið 1992. *Veidimálastofnun, VMST-R/93006.* 9 síður.
- Valdimar Gunnarsson, 1991. Bleikja á Íslandi. *Hólaskóli, Hólum í Hjaltadal.* 113 síður
- Þórarinn Sveinsson & Haukur Haraldsson, 1992. Stöðlun á aðferðum til mælinga á orkubúskap og vefjaaukandi efnaskiptum bleikju (*Salvelinus alpinus*). *Læknablaðið* 78: 71
- Puríður Pétursdóttir, 1993. Áhrif mismunandi hitastigs á vöxt og kynþroska bleikju. Ráðunautafundur 1993. *Búnaðarfélag Íslands og Rannsóknarstofnun Landbúnaðarins:* 261-271