

Ráðstefna um framtíðarsýn og stefnumótun í íslensku bleikjueldi

**Haldin í Bíosalnum á Hótel Loftleiðum,
föstudaginn 27. október 2006**



Styrktaraðilar



Framleiðnisjóður
landbúnaðarins

GLITNIR

vistor



Landsbankinn



VAKI

Skipulagning ráðstefnu og umsjón með ráðstefnuriti: Guðbergur Rúnarsson,
Landsambandi fiskeldisstöðva, Helgi Thorarensen, Hólaskóla og Valdimar Ingi Gunnarsson,
Fiskeldishópi AVS.

Heimasíða ráðstefnunnar: www.fiskeldi.is/bleikjuradst.html

Höfundur ljósmynda á baksíðu: Finnbogi Marinósson

1. Ávarp landbúnaðarráðherra

Ávarp

Guðna Ágústssonar landbúnaðarráðherra

á ráðstefnu um bleikjueldi

27. október 2006

Bleikjan er hánorrænn fiskur sem hefur dafnað í íslenskum ám og vötnum í árþúsundir. Bleikjan er um margt tákn hreinleika í fallegri ósnortinni íslenskri náttúru og einkennisfiskur heimskautasvæða, samanber enska nafn hennar „Arctic char“. Bleikjan er mikill gæðafiskur og á undanförunum 17 árum hefur framleiðsla á bleikju aukist jafnt og þétt hérlandis. Áætlað er að hún verði um 2.000 tonn á yfirstandandi ári. Íslendingar eru stærstu framleiðendur á bleikju í heiminum og hér eru aðstæður til bleikjueldis betri en í öðrum löndum. Í ljósi sérstöðu Íslands er eðlilegt að við séum leiðandi í þróun þessarar atvinnustarfsemi.



Öflugt kynbótastarf er ein megin forsenda þess að hægt sé að efla og auka bleikjueldi. Kynbætur á bleikju hafa verið stundaðar við Hólaskóla í nær 15 ár með stuðningi landbúnaðarráðuneytisins. Ég mun áfram beita mér fyrir áframhaldandi stuðningi ríkisins við bleikjukynbótaverkefnið á Hólum í Hjaltadal. Vegna markvissra kynbóta hefur vaxtarhraði bleikju aukist og eldistími styst. Einnig hefur dregið úr ótímabærum kynþroska og segja má að það vandamál sé nú að mestu úr sögunni. Þessi árangur hefur skilað sér til bleikjuframleiðanda og leitt til aukinnar á framleiðslugetu eldisstöðvanna og stuðlað að lægri framleiðslukostnaði.

Vel var vandað til kynbótaverkefnisins í upphafi. Borinn var saman vöxtur bleikjustofna úr fjölmörgum ám og vötnum áður en valdir voru stofnar til kynbótanna. Síðan þá hefur verið unnið að margvíslegum rannsóknum við Hólaskóla, sem hafa stutt kynbæturnar enn frekar. Nú eru að hefjast víðtækar erðarannsóknir á bleikju í samstarfi við Svía og Kanadamenn. Þess er vænst að niðurstöður þessara rannsókna muni gera kynbætur á bleikju enn skilvirkari og hraða kynbótaframförum.

Áætlanir bleikjuframleiðenda gera ráð fyrir því að heildarframleiðslan geti tvöfaldast innan næstu fimm ára. Telja má líklegt að bleikjuframleiðsla á Íslandi geti orðið 5.000-10.000 tonn á ári í framtíðinni. Gangi þessar spár eftir yrði útflutningsverðmæti bleikju 3-5 milljarðar króna á ári. Markaður fyrir eldisbleikju er lítill, enda er bleikjan ekki þekktur fiskur þó góður sé. Því er veruleg þörf á að hefja markaðssókn á þekktum mörkuðum og leita nýrra markaða fyrir bleikju. Ríkistjórn Íslands hefur því ákveðið að veita sérstöku 10 milljón króna árlegu framlagi næstu þrjú ár til markaðs- og kynningarstarfs á bleikju.

Á undanförunum árum hafa stærstu fiskeldisfyrirtækin notið sérstakra afsláttarkjara í raforkuverði. Ég mun leita leiða og vinna að því að sambærilegt raforkuverð gildi fyrir stærstu fiskeldisfyrirtækin eftir að núverandi samkomulag fyrirtækjanna og Landsvirkjunar rennur út. Ég legg áherslu á að fiskeldisfyrirtækin búi áfram við sömu kjör og nú gilda.

Efnisyfirlit

1. Ávarp landbúnaðarráðherra.....	1
2. Dagskrá.....	2
3. Skipuleggendur ráðstefnunnar.....	3
4. Yfirlit yfir bleikjueldi.....	5
5. Útdráttir úr erindum fyrirlesara.....	8
6. Kynningar og auglýsingar styrktaraðila.....	27

Markmið ráðstefnunnar:

- Gefa yfirlit yfir stöðu og framtíðaráform í bleikjueldi á Íslandi
- Meta samkeppnishæfni bleikjueldis á Íslandi
- Koma með tillögur að mikilvægum rannsókna- og þróunarverkefnum
- Greina frá öðrum mikilvægum verkefnum sem miða að því að efla bleikjueldi á Íslandi

2. Dagskrá

Fundastjórar

Finnbogi Jónsson, formaður Fiskeldishópi AVS og fyrrum formaður Landsamband fiskeldisstöðva og Skúli Skúlason, rektor Hólaskóla

Setning

Ráðstefnan hefst klukkan 09:30 með ávarpi Guðna Ágústssonar, landbúnaðarráðherra

Yfirlit frá bleikjueldisstöðvum

09:40 Bleikjueldi hjá Samherja, Jón Kjartan Jónsson

10:00 Bleikjueldið hjá fiskeldisstöðinni Glæðir ehf. á Kirkjubæjarklaustri, Birgir Þórisson

10:10 Bleikjueldi hjá Fiskeldinu Haukamýragili, Jóhann Geirsson

10:20 Framleiðslukostnaður í bleikjueldi, Aage Steinsson

10:35 Umræður

10:55 **Hlé**

Kynbætur og líffræði bleikju

11:05 Kynbætur á bleikju fyrir íslenskt fiskeldi, Einar Svavarsson

11:20 Bleikjukynbætur hjá Stofnfiski, Jónas Jónasson

11:35 Vöxtur bleikju, Albert K. Imsland

11:50 Áhrif plöntuhráefna á vöxt og viðgang bleikju, Ólafur I. Sigurgeirsson

12:00 **Matur**

Kynbætur og líffræði bleikju (frh.)

13:30 Þörf á framtíðarrannsóknnum á fódri fyrir bleikju, Jón Árnason

13:40 Betri vatnsnýting í bleikjueldi, Ragnar Jóhannsson

13:55 Sjúkdómar og forvarnir í bleikjueldi, Gísli Jónsson

14:10 Forvarnir gegn nýrnaveiki - rannsóknaaðferðir, Sigurður Helgason

14:25 Umræður

14:50 **Kaffi**

Rekstur, vinnsla og markaðsmál

15:10 Gæðastýring í bleikjueldi, Soffía Vala Tryggvadóttir

15:25 Með bleikju á boðstólum, Guðbjörg Glóð Logadóttir

15:40 Lífrænt bleikjueldi, Gunnar Á. Gunnarsson

15:55 Markaðsmál - framtíðarskipulag og samstarf, Guðbergur Rúnarsson

16:10 Bleikja sem markaðsvara – Helstu niðurstöður, Árni Ólafsson

16:25 Samkeppnishæfni bleikjueldis Íslandi, Valdimar Ingi Gunnarsson

16:40 Umræður

17:05 **Hlé**

Almennar umræður og stefnumótun í rannsókna og þróunarvinnu

17:15 Samantekt og áherslur í R&D, Helgi Thorarensen

17:30 Almennar umræður

Ráðstefnuslit

Gert er ráð fyrir að ráðstefnunni ljúki klukkan 18:00 og verða þá veitingar í boði landbúnaðarráðherra

3. Skipuleggjendur ráðstefnunnar



LANDSSAMBAND FISKELDISSTÖÐVA

Landssambandið sinnir almennri hagsmunagæslu fiskeldis í landinu. Markmið samtakanna er að efla og styrkja fiskeldi á Íslandi. Að þessu verður unnið m.a. með því að:

- Marka stefnu í fiskeldismálum og vera opinber málssvari fiskeldis í landinu.
- Afla upplýsinga um markaði og miðla þeim til eldismanna. Leggja grunn að samræmdu gæðamati afurða.
- Stuðla að fræðslu og miðla upplýsingum til félagsmanna og almennings.
- Rétt til inngöngu í samtökin hafa félög og einstaklingar sem stunda eldi dýra í ferskvatni eða sjó, eða stunda hafbeit og uppfylla öll skilyrði um eldi samkvæmt íslenskum lögum.

Eftirtaldir sitja í stjórn Landsambands fiskeldisstöðva:

- Jón Kjartan Jónsson formaður, Oddeyrinni ehf.
- Jóhann Geirsson, Fiskeldinu Haukamýrargili ehf.
- Jónas Jónasson, Stofnfiski hf.
- Arnar Freyr Jónsson, Fiskey hf.
- Benedikt Kristjánsson, Silfurstjörnunni hf.

Varamenn eru Gunnar Steinn Gunnarsson og Hlífur Karlsson.

Starfsmaður Landssambands fiskeldisstöðva er Guðbergur Rúnarsson, verkfræðingur. Frekari upplýsingar um sambandið er að finna á vefsíðunni www.lf.is.



Fiskeldishópur AVS – Átak í fiskeldi

Sjávarútvegsráðherra skipaði formlega starfshóp í mars 2003 til að vinna að átaki í fiskeldismálum á Íslandi. Hópurinn sem fengið hefur heitið Fiskeldishópur AVS er einn af stýrihópum undir AVS-verkefnisstjórninni.

Hlutverk Fiskeldishóps AVS er:

- Vera tengiliður við sjávarútvegsráðuneytið og AVS-verkefnisstjórnina.
- Hafa forystu um starf faghópa sem kallaðir yrðu til álits á helstu áherslusviðum.
- Afla upplýsinga um samkeppnishæfni fiskeldis á Íslandi.
- Hafa frumkvæði um reglulegt mat á framgangi í rannsókn- og þróunarvinnu.

Eftirtaldir sitja í Fiskeldishópi AVS:

- Finnbogi Jónsson, formaður.
- Eyjólfur Guðmundsson, Háskólinn á Akureyri.
- Ingimar Jóhannsson, landbúnaðarráðuneytinu.
- Jóhann Sigurjónsson, Hafrannsóknastofnuninni.
- Jón Árnason, Fóðurverksmiðjan Laxá hf.
- Kristinn Hugason, sjávarútvegsráðuneytinu.
- Kristján G. Jóakimsson, Hraðfrystihúsinu-Gunnvöru hf.
- Óttar Már Ingvason, Brim-fiskeldi ehf.

Starfsmaður Fiskeldishóps AVS er Valdimar Ingi Gunnarsson, sjávarútvegsfræðingur. Frekari upplýsingar um hópinn er að finna á heimasíðu hans (www.fiskeldi.is).



Hólaskóli - Háskólinn á Hólum

Fiskeldis- og fiskalífraðideild Háskólans á Hólum sinnir fjölbreyttum rannsóknum og kennslu á sínu fræðasviði. Deildin hefur nýja og fullkomna aðstöðu til rannsókna og kennslu á Sauðárkróki auk þess sem starfrækt er kynbótastöð fyrir bleikju á Hólum. Fastir starfsmenn deildarinnar eru níu.

Hólaskóli býður upp á nokkrar námsleiðir í fiskeldi og fiskalífraði. Í rúm tuttugu ár hefur skólinn boðið diplómanám í fiskeldi. Um er að ræða eins árs nám sem lýkur með 10 vikna verknámi í fiskeldisstöð. Mikil áhersla er lögð á verklega kennslu og að nemendur kynnist sem flestum hliðum fiskeldis. Einnig býður skólinn BS nám í fiskeldi og fiskalífraði í samstarfi við Háskólann á Akureyri og unnið er að því að koma á fót hliðstæðu samstarfi við Líffræðiskor Háskóla Íslands. Í þessum námsleiðum er gert ráð fyrir því að nemendur hefji nám við hina skólana, en ljúki einum til fjórum misserum við Háskólanum á Hólum.

Fjöldi meistara- og doktorsnema hafa stundað sitt nám á Hólum og eru nú átta framhaldsnemar tengdir skólanum. Þessir nemendur vinna að rannsókna-verkefnum sínum undir leiðsögn sérfræðinga við Háskólann á Hólum, en eru formlega skráðir við aðra háskóla, bæði íslenska og erlenda. Skólinn býður námskeið á meistarastigi í fiskeldi og fiskalífraði, en einnig gefst nemendunum kostur á að velja námskeið og dvelja eitt eða fleiri misseri við háskóla á Norðurlöndunum eða Kanada.

Rannsóknir og þróunarstarf við deildina er fjölbreytt þó kynbætur á bleikju og rannsóknir því tengdar hafi verið ákveðin kjölfesta í starfsemi deildarinnar frá upphafi. Einnig hefur verið unnið að ýmsum rannsóknum á eldi bleikju. Má þar nefna rannsóknir á vexti og þrifum mismunandi bleikjustofna í eldi, þróun á fóðri fyrir bleikju, rannsóknir á vatnspörf og vatnsnýtingu í bleikjueldi og ljósastýringu á kynþroskatíma bleikju.

Eftir að rannsóknaaðstaðan á Sauðárkróki var tekin í notkun hefur fjölbreytni í rannsóknum aukist. Þar hafa bæst við rannsóknir á fleiri tegundum svo sem þorski, lúðu, sandhverfu, barra og hlýra. Nú er unnið að rannsóknum á fóðri fyrir þorsk og lúðu og þróun eldisaðferða fyrir lúðu. Einnig eru stundaðar við deildina ýmsar rannsóknir á sviði fiskalífraði. Þessar rannsóknir tengjast einkum vistfræði, atferlisfræði og þróun íslenskra fiska. Flestar rannsóknir við deildina eru unnar í samstarfi við fyrirtæki og aðrar rannsóknastofnanir bæði íslenskar og erlendar.



Hólar í Hjaltadal.



Verið, rannsókna- og kennsluhúsnaði Hólaskóla á Sauðarkróki.



Nemar við störf í rannsókna- og kennsluhúsnaði Hólaskóla á Sauðarkróki.

4. Yfirlit yfir bleikjueldi

Bleikja sem eldisfiskur

Bleikjan er vel aðlöguð lífi á norðurslóðum og nær útbreiðsla hennar norðar en nokkrar annarrar ferskvatnsfisktegundar. Bleikjan er því að mörgu leyti álitleg eldistegund fyrir íslenskar aðstæður og kostir hennar eru m.a. eftirtaldir:

- Hún þrífst vel í köldu vatni og vex við lágt hitastig.
- Bleikja þolir illa hátt hitastig sem gerir það að verkum að erfitt er fyrir lönd í Norður-Atlantshafi fyrir sunnan Ísland að ala hana.
- Hægt er að ala bleikju við meiri þéttleika en margar aðrar fisktegundir sem eru í eldi.
- Harðgerð tegund sem þolir meðhöndlun vel og virðist hafa nokkuð góða mótstöðu gegn margskonar sjúkdómum.
- Falleg flök fást af bleikju og flakanýting er góð.
- Markaðsverð er hátt.

Heimsframleiðsla á bleikju

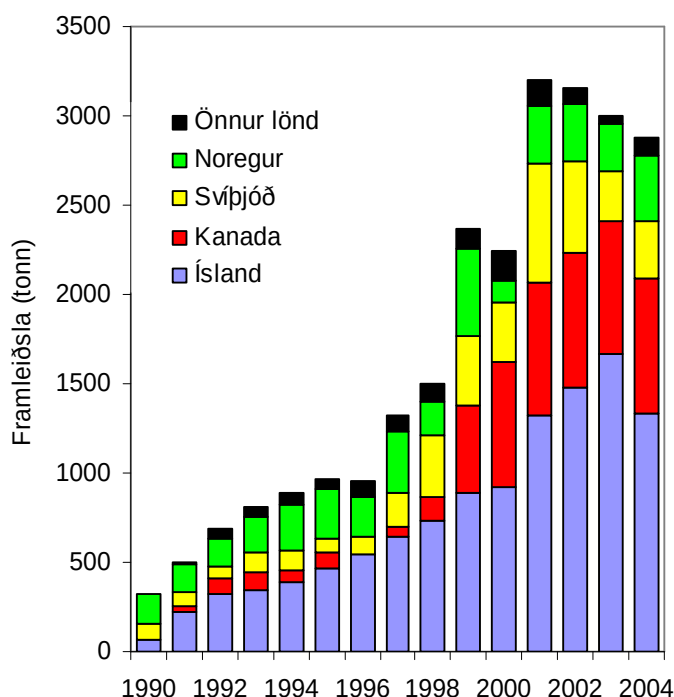
Á síðasta áratug var stöðug aukning í heimsframleiðslu á bleikju og nam ársframleiðslan rúmum 2.000 tonnnum í lok áratugarins (mynd 1). Árið 2001 fór heimsframleiðsla á bleikju yfir 3.000 tonn en hefur síðan dregist saman, fyrst vegna samdráttar í framleiðslu í Svíþjóð (2002-2003) og síðan vegna minni framleiðslu á Íslandi árið 2004. Á undanförunum árum hafa Íslendingar verið stærstu framleiðendur á bleikju í heiminum. Önnur lönd sem eru með umtalsverða framleiðslu eru Kanada, Svíþjóð og Noregur.

Framleiðsla á bleikju á Íslandi

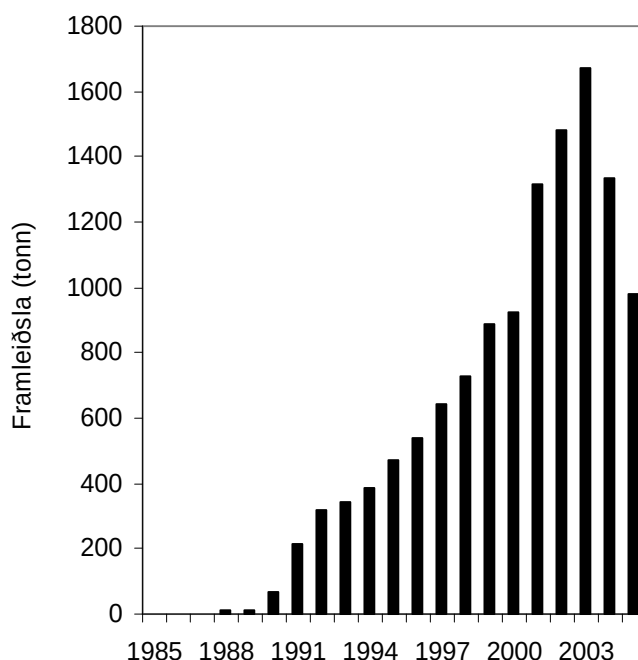
Bleikjueldi var stundað í takmörkuðum mæli hér á landi síðustu öld. Upp úr miðjum níunda áratug síðustu aldar jókst áhugi manna á eldinu og náði framleiðslan hámarki árið 2003, tæpum 1.700 tonn (mynd 2). Framleiðslan dróst síðan saman á árunum 2004 og 2005 vegna dreifingabanns hjá annarri af tveim kynbótastöðvum landsins. Gert er ráð fyrir mikilli framleiðsluaukningu á næstu árum og er áætlað að hún verði um 3.000 tonn árið 2007. Spáð er að bleikjuframleiðsla hér á landi verði komin í um 5.000 tonn árið 2010.

Oddeyri ehf. stærst í bleikjueldi á Íslandi

Á undanförunum árum hefur Silungur hf. verið með umfangsmestan rekstur í bleikjueldi hér á landi. Fyrirtækið hefur nú hætt rekstri og Samherji hf. tekið við rekstrinum í gegnum dótturfélag sitt Oddeyri ehf. Samkvæmt fréttatilkynningu fyrirtækisins frá 18. apríl



Mynd 1. Heimsframleiðsla á bleikju á árunum 1990 til 2004 byggð á gögnum frá FAO. Framleiðslutölur fyrir Kanada eru áætlaðar fyrir árin 2001 til 2004.



Mynd 2. Framleiðsla á bleikju á Íslandi á árunum 1985 til 2005 (heimild: Veiðimálastofnun, veiðimálastjóri og Landsamband fiskeldisstöðva).

2006 stefnir það á umfangsmikið bleikjueldi. Matfiskeldi verður í þremur strandeldisstöðum: Í Öxarfirði, á Stað í Grindavík og á Vatnsleysuströnd. Seiði verða alin í fjórum seiðaeldisstöðvum og vinnsla fyrir ferskar og frystar bleikjuafurðir verður í Grindavík.

Bleikjueldi í Svíþjóð

Framleiðsla á bleikju jókst fyrst mjög hægt og var um og undir 100 tonnum á ári fram að árinu 1997, en þá átti sér stað mikil aukning í framleiðslu sem náði tæplega 800 tonna hámarki á árinu 2001 (mynd 1). Bleikjueldisstöðvarnar eru aðallega staðsettar í Norður-Svíþjóð og bleikjan að mestu alinn í kvíum í uppistöðulónum sem hafa verið búin til vegna virkjunarframkvæmda. Í minna mæli er bleikja alinn í landeldi í litlum stöðvum sem nýta grunnvatn með stöðugt hitastig og vatnið er endurnýtt.

Bleikjueldi í Noregi

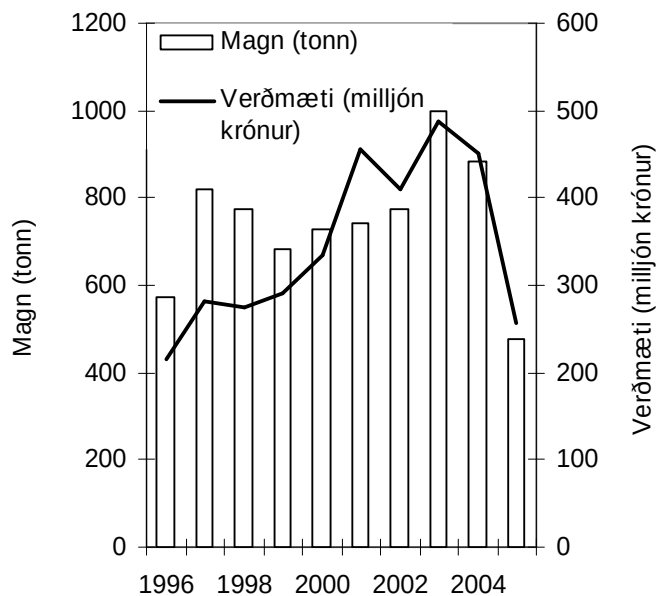
Á síðustu 10 árum hefur framleiðsla á bleikju í Noregi verið allt frá 200 tonnum upp í 500 tonn á ári (mynd 1). Bleikjueldi er að mestu bundið við Norður-Noreg þar sem full heitt er á sumrin fyrir matfiskeldi á bleikju sunnar í landinu. Bleikjan er alinn í körum á landi en einnig í einhverju mæli í sjókvíum. Til að spara vatn og nýta betur orku er byrjað að endurnota vatn í hringrásarkerfum í norsku bleikjueldi.

Bleikjueldi í Kanada

Framleiðslutölur fyrir bleikjueldi eru mjög ónákvæmar í Kanada. Hér er áætlað að árlega sé framleitt um 500 tonn af bleikju frá árinu 2001 (mynd 1). Í Kanada er einnig stundað eldi á öðrum bleikjutegundum eins og lindableikju. Möguleikar á eldi í stöðuvötnum eru takmarkaðir vegna of mikils hita á sumrin. Í Kanada er notkun á grunnvatni í körum algeng aðferð og vatnið endurnotað. Vegna takmarkaðs grunnvatns eru eldisstöðvarnar smáar.

Markaðsmál

Á árunum 1996-2002 nam útflutningur á silungi 600-800 tonnum á ári og fór hæst upp í 1.000 tonn á árinu 2003 að verðmæti um 500 milljónir króna (mynd 3). Á síðustu árum samanstendur útflutningur á silungi að mestu leiti af bleikju. Frá árinu 1998 hefur FOB-verð á ferskum flökum verið yfir 600 kr/kg og hæst á árinu 2001 um 840 kr/kg. Verð á heilum ferskum fiski hefur verið tiltölulega stöðugt eða um 400 kr/kg (391- 433 kr/kg) nema árið 2001 þegar það fór upp í rúmar 500 kr/kg. Íslendingar eru ráðandi í útflutningi á bleikju því framleiðsla annarra fer að mestu á heimamarkað. Framboð á eldisbleikju kemur til með að aukast jafnt og þétt á næstu árum og mun aukningin líklega koma að stærstum hluta frá Íslandi. Það er því mikilvægt að unnið verði skipulega að markaðsetningu bleikju á



Mynd 3. Heildarútflutningur á silungi í tonnum og verðmæti í milljónum króna árin 1996 til 2005. Allar tölur eru á verðlagi hvers árs (heimild: Utanríkisverslun Hagstofu Íslands).

næstu árum til að tryggja áframhaldandi hátt verð á afurðinni. Til að efla bleikjueldi hér á landi hefur Ríkisstjórn Íslands ákveðið að veitt verði sérstöku 10 milljón króna framlagi árlega næstu þrjú ár til markaðs- og sölustarfs á bleikjuafurðum.

Góðar aðstæður til bleikjueldis á Íslandi

Við samanburð á samkeppnishæfni milli landa vega landfræðilegar aðstæður mest. Ekkert samkeppnislandanna í Norður-Atlantshafi hefur þá gnótt af lindarvatni, jarðhita og jarðsjó sem er að finna hér á landi þar sem hægt er að skapa kjöraðstæður fyrir eldisbleikju m.t.t. hita og seltu. Aðstæður hér á landi gera kleyft að byggja mjög stórar stöðvar og ná þannig stærðarhagkvæmni í framleiðslunni. Í samkeppnislöndum er takmarkað aðgengi að grunnvatni og vandamál með of heitt yfirborðsvatn á sumrin fyrir bleikjueldi í körum og kvíum. Vegna takmarkaðs grunnvatns og dýrrar orku þurfa samkeppnisaðilar að nota dýr hringrásarkerfi til að endurnýta vatn í strand- og landeldisstöðvum. Kvíaeldi hefur náð minni útbreiðslu en eldi á bleikju í körum og er meginástæðan sú að vatnshiti verður full hár yfir heitustu mánuðina á sumrin og í verstu tilvikum getur það valdið verulegum afföllum á fiski.

Rannsóknar og þróunarstarf mikilvægt

Um 1990 var stundað öflugt rannsóknar- og þróunarstarf í bleikjueldi og framan af var það Framleiðnisjóður landbúnaðarins sem veitti greininni mestan stuðning. Þegar líða fór á tíunda áratuginn dró verulega úr rannsóknar- og þróunarstarfi í bleikjueldi. Nú síðustu

árin hefur einkum ríkissjóður styrkt greinina með árlegu framlagi til kynbótaverkefnisins á bleikju á Hólum í Hjaltadal. Fram að þessu hafa erlendir vísindamenn leitt rannsókn- og þróunarstarf í bleikjueldi og bleikjueldið hér á landi hefur hingað til notið ávaxta þeirrar vinnu. Margt bendir til þess að erfitt verði að þróa umfangsmikið bleikjueldi í samkeppnislöndum og eru því miklar líkur á að þarlendir vísindamenn hafi takmarkað aðgengi að fjármunum úr opinberum rannsóknasjóðum og þess vegna dragi úr rannsókn- og þróunarstarfi. Ef halda á áfram öfluggu rannsókn- og þróunarstarfi í bleikjueldi þarf sú vinna að mestum hluta að framkvæmast af íslenskum vísindamönnum. Með auknu bleikjueldi á Íslandi á næstu árum og áratugum er því mikilvægt að haldið sé úti öfluggu rannsókn- og þróunarstarfi til að stuðla að samkeppnishæfu bleikjueldi. Íslenskt bleikjueldi mun í framtíðinni ekki eingöngu keppa við bleikjueldi samkeppnislanda heldur einnig við eldi laxfiska og annarra eldisfiska.

Kynbætur eru mikilvægar

Árið 1989 hófst samanburður á bleikjustofnum hér á landi til að finna hentuga stofna til kynbóta. Kynbætur á bleikju hefjast síðan árið 1992 og hafa þær frá upphafi verið hjá Hólaskóla. Á þessum tíma hafa átt sér stað miklar framfarir á mikilvægum eiginleikum s.s. vexti sem hefur lækkað framleiðslukostnað. Betur virðist hafa verið staðið að söfnun á efniviði til kynbóta á Íslandi í upphafi en í samkeppnislöndum. Hinsvegar hafa kynbætur verið stundaðar lengur í sumum samkeppnislandanna og hugsanlega eru þær komnar lengra. Kynbætur eru eilífðarverkefni og ein mikilvægasta forsenda þess að íslenskt bleikjueldi geti orðið samkeppnishæft í framtíðinni.

5. Útdrættir úr erindum fyrirlesara

1. hluti: Yfirlit frá bleikjueldisstöðvum

Bleikjueldi hjá Samherja hf.

Jón Kjartan Jónsson, framkvæmdastjóri fiskeldis

Samherji hf er þátttakandi í bleikjueldi í gegnum dótturfélag sitt Oddeyrir ehf. Oddeyrir á 50% eignarhlut eða meira í þremur félögum sem stunda bleikjueldi. Það eru Íslandslax sem rekur seiðaeldisstöðina á Núpum í Ölfusi, Silfurstjarnan með bleikjueldið á Núpsmýri í Öxarfirði og Íslandsbleikja sem er stærsti einstaki rekstraraðili á Íslandi í bleikjueldi með fjórar stöðvar sem eingöngu ala bleikju. Íslandsbleikja er með seiðastöð á Öxnalæk í Ölfusi og Stað í Grindavík, en einnig rekur félagið matfiskaeldi á Vatnsleysu og Stað í Grindavík auk slátrunar og flakavinnslu í Grindavík. Félögin sem Oddeyrir á eignarhluti í geta framleitt um 4000 tonn af bleikju á ári í stöðvum sínum. Stefnt er að framleiða tæp þúsund tonn af bleikju á árinu 2006 og síðan 2000 tonn árið 2007 og tæplega 3000 tonn árið 2008. Ljóst er að vel þarf að halda á spilunum varðandi markaðsmál þegar framleiðsluaukning verður svo mikil á stuttum tíma og mikilvægt er að veglega sé stutt við markaðsstarf á meðan þessi uppbygging fer fram. Það eru spennandi tímar framundan á næstu árum við að koma fótunum undir stórskala bleikjueldi á Íslandi.

Bleikjueldið hjá fiskeldisstöðinni Glæðir ehf. á Kirkjubæjarklaustri

Birgir Þórisson, framkvæmdastjóri

Starfsemi Glæðis ehf á Kirkjubæjarklaustri hófst árið 1991 við Nýjabæjarlæk í Landbroti. Þar hafði á sínum tíma verið byggð heimarafstöð og útbúið miðlunarlón í læknum. Árið 1992 settum við upp tvö lítil eldisker neðan við lónið og þannig nýttum við sjálfrennandi vatn fyrir eldiskerir. Smám saman var kerunum fjölgaði þótt eldisrýmið yrði aldrei mikið eða um 600 m³. Sex árum síðar, árið 1998, tókum við í notkun agnarlitla aðstöðu til slægingar, vinnslu og þökkunar á bleikjuafurðum frá stöðinni.

Árið 2000 hófst undirbúningsvinna við uppbyggingu nýrrar eldisstöðvar fyrirtækisins í landi Teygingalækjar og Sléttu á Brunasandi. Þar eru nú risin 20 misstór eldisker, samtals um 2500 m³. Nokkur þeirra hafa þegar verið tekin í notkun. Þegar þessi viðbót verður öll komin í gagnið hefur fyrirtækið yfir rúmlega 3100 m³ kerarými að ráða sem við vonum að nægi okkur til að framleiða 120 til 140 tonn af fiski á ári. Árið 2005 framleiddum við rúmlega 50 tonn og áætluð að ná 85 til 90 tonnum 2007. Um 80% af bleikjunni hefur hin síðari ár farið á innanlandsmarkað, flakað og/eða reykt. Það sem selt hefur verið erlendis hefur einnig verið flakað. Mest allur sláturfiskur er af stærðinni 600 til 1000g. Þar sem eldisstöðin hefur ekki yfir neinu heitu vatni að ráða er seiðaeldi illframkvæmanlegt og höfum við því keypt öll seiði sem eru 5 til 20 g að þyngd.

Þá langar mig að nefna nokkur af þeim atriðum sem ég tel nauðsynleg til þess að bleikjueldið dafni og þróist í ákjósanlegan farveg.

Við þurfum:

- **aukna þekkingu** sem við náum okkur í sjálf, fáum lánaða eða kaupum
- **vandaða, hnitmiðaða markaðssetningu** á hágæða vöru á háu verði
- **markvissar kynbætur** á bleikjunni
- **að þróa fóðurframleiðslu** í átt til verðlækkunar
- **góð seiði** sem er lykilatriði fyrir okkur sem þurfum að kaupa þau
- **samstöðu framleiðenda** því að “sundraðir föllum vér” og síðast en ekki síst:

Þolinmæði til að bíða eftir gróðanum.

Bleikjueldi hjá Fiskeldið Haukamýragili

Jóhann Geirsson, framkvæmdastjóri

Fiskeldi hefur verið starfrækt í Haukamýragili sunnan við Húsavík allt frá árinu 1980. Fyrst í stað var nær eingöngu um framleiðslu laxaseiða að ræða. Um miðjan síðasta áratug hófst bleikjueldi að krafti og er það nú rekið af Fiskeldinu Haukamýragili ehf.

Húsakostur hjá Fiskeldinu Haukamýragili samanstendur af tveimur sambyggðum eldishúsum (um 1.100 m²), bogahúsinu (Dammur) sem byggt er yfir lengdastraumskar og fjórum litlum húsum þar sem loftun fer fram. Samtals eru sjö útikör og eldisrými þeirra tæpir 1.400 m³. Í Damminum er lengdastraumskar sem er 450 m³. Í tveimur eldishúsum eru um 90 lítill eldiskör og þar af eru 30 kör sem eru 9 m³. Heildarrúmmál útikara í Damminum og í tveimur eldishúsum er um 2.400 m³.

Fiskeldið fær um 50 l/sek af 22°C heitu vatni frá Orkuveitu Húsavíkur um lögn sem 800 metra löng. Möguleiki er að fá allt að 200 l/s frá Orkuveitunni. Til ráðstöfunar eru á svæðinu 250-270 l/s af 3-4°C köldu vatni en í dag eru nýttir um 200 l/sek. Allt vatn frá eldishúsum er endurnýtt í útikörum.

Í stöðinni er stofn sem er upprunninn úr Litluá í Öxarfirði. Hann var tekinn inn í stöðina um 1990 en ekki liggja fyrir nákvæmar upplýsingar um fjölda fiska sem teknir voru til undaneldis. Talið er að í dag sé í eldi þriðja kynslóð af fiski en fyrsta kynslóð er villti fiskurinn sem tekinn var úr Litluá. Í stöðinni er einnig bleikjustofn frá Hólaskóla.

Frá því bleikjueldi hófst hjá Fiskeldinu Haukamýragili hafa hrogn verið fengin úr klakfiski í stöðinni. Seiðin sem hafa verið notuð í matfiskeldi hafa að mestu verið framleidd í stöðinni. Á undanförnum áratugum hefur verið framleitt mikið magn af laxaseiðum í eldistöðinni en síðan bleikjuseiðum. Góðar aðstæður eru til seiðaframleiðslu og auðveldlega hægt að framleiða 1-2 milljónir 50 g seiða í stöðinni.

Á síðustu árum hefur bleikjuframleiðslan aukist og var slátrað um 70 tonnum á árinu 2003, um 126 tonn á árinu 2004 og á árinu 2005 minnkaði slátrað magn niður í um 113 tonn. Á árinu 2005 voru einnig seld 200 þúsund seiði, tæplega 100 g að þyngd og er framleiðslan með birgðaaukningu á matfiski um 150 tonn. Megin áhersla hefur verið lögð á að framleiða bleikju fyrir Evrópumarkað (300-800 g). Mesti hluti framleiðslunnar hefur verið handflakaður, snyrt og fluttur út sem fersk kæld afurð í frauðplastkössum.

Talið er að hægt sé að framleiða töluvert meira af bleikju á eldissvæði Fiskeldis Haukamýragili. Hægt er að hafa að minnsta kosti um 400 l/sek af 10°C heitu vatni og þannig eru kjöraðstæður til framleiðslu stórseiða í stöðinni. Með betri nýtingu á vatni sem er á

svæðinu, ásamt meiri endurnýtingu og fleiri stórum eldiskörum er talið að hægt sé í framtíðinni að framleiða árlega um 400-500 tonn af bleikju í matfiskeldi.

Rannsóknir og þróun í bleikjueldi:

- Mælt er með að áfram verði lögð áhersla á kynbætur á bleikju, þar sem megináhersla verður lögð á ótímabæran kynþroska og góðan vöxt.
- Jafnframt verði gert átak í markaðsetningu á bleikju til að koma í veg fyrir offramboð og verðlækkun.
- Þar sem fóðurkostnaður er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn er mikilvægt að áfram verði unnið að bæta fóðrið og lækka kostnað.
- Einnig er mikilvægt að auka tæknivæðingu til að bæta samkeppnishæfni greinarinnar.

Framleiðslukostnaður í bleikjueldi

Hugleiðing um framkomnar tölur og hvort einhverjar umbætur séu mögulegar

Aage Steinsson, Eldisvörr ehf.

Hér verður fjallað sérstaklega um rekstur smærri eldisstöðva. Stöðvarnar sem einu sinni áttu að styðja við landbúnaðinn í sveitum landsins. Eldisstöðin sem ég er tengdur stendur á sjávarkambi við norðanverðan Breiðafjörð. Þar gildir það sama um þessa atvinnugrein sem aðrar að landfræðilegar aðstæður eru mishentugar hér og þar. Í þessu tilviki er það aðgangur að vatni, orku og góðum handverksmönnum. Lega við markað og flutningsæðar skipta máli. Áberandi vandi í strjálbýlinu er að ef góður handverksmaður forfallast þá er engan að fá í staðinn.

Margar spurningar vakna þegar taka á ákvörðun um að hefja bleikjueldi? Hvað gefur fiskurinn af sér? Hver er breytilegur kostnaður (BK)? Hver er annar kostnaður? Hver er stofnkostnaður og hvernig er hann fjármagnaður? Hver hefur þróunin verið undanfarin ár og hvers má vænta? Hvaða möguleikar eru á að velja skásta kostinn?

Í útreikningum á framleiðslukostnaði er stuðst við tölur úr rekstrinum frá árinu 1995 fram til ársins 2006 og miðað við hvernig dæmið stendur þegar BK er innreiknaður og afurðin komin á flugvöll. Allar kostnaðartölur og tekjutölur eru umreiknaðar yfir í óslægðan fisk til að auðvelda samanburð.

Áberandi er að flökin koma betur út en heili fiskurinn (tafla 1). Tölurnar eru á verði hvers árs og sýnir að kostnaður hefur aukist um 5% á ári eða um og yfir 65% milli áráanna 1996 og 2006, framlegð hefur minnkað í öllum afurðaflokkum.

Framlegðin fellur um 15% milli áráanna 1996 og 2006, en ætti að hafa hækkað um 63% á milli áráanna 1996 og 2006 til að afkoman væri óbreytt, að vísu svolítið mismunandi eftir afurðum. Þetta er í samræmi við allar opinberar tölur sem ég hef séð. FOB-verð hefur lítið breyst á meira en áratug. Skilaverð er oftast um 5% til 6% lægra en FOB-verð. Nokkrar tölur um kostnaðarhækkunar milli áráanna 1996 og 2006:

- Fóður hefur hækkað úr 65 kr/kg upp í 118 kr/kg eða um 81% og litarefni hefur verið aukið.
- Kostnaður vegna flugs til Evrópu fer úr 60 kr/kg upp í 130 kr/kg eða um 117%.
- Launakostnaður hefur hækkað um 35% þrátt fyrir umtalsverða hagræðingu í stöðinni.
- Umbúðir hafa hækkað um 51%.
- Innanlandsflutningur hefur hækkað um 50%.
- Olían hefur hækkað um 278%. Rafmagn hækkaði um 105%, mest vegna opinberrar ákvörðunar.

Tafla 1. Framlegð eftir afurðategundum á árunum 1996 og 2006.

	Tonn upp úr vatni	Framlegð (kr/kg)
1996	Flök af 1,5 kg fiskur	266,7
	Heill, fiskur 2,5 kg	193,9
	Flök af 0,6 kg fiski	230,5
	Heill fiskur, 0,5 kg	124,3
2006	Flök af 1,5 kg fiskur	226,7
	Heill, fiskur 2,5 kg	131,9
	Flök af 0,6 kg fiski	186,5
	Heill fiskur, 0,5 kg	43,9

Fyrst var gerð breyting á niðurgreiðslu hitunar-kostanaðar og síðar kom til hækkunar vegna orku-flutnings sem kom mjög harkalega niður í strjálbýlinu.

Næsti kostnaðarhópur sem afgreiða verður er “annar kostnaður”. Hvaða liðir eru þar inni?

- Viðhald á tækjum, húsi og vatnsvegum.
- Vaxtakostnaður.
- Aðkeypt þjónusta.
- Bílakostnaður.
- Laun umfram sláturlaunin.
- Afföll vegna holdlitar og afföll á seiðum.
- Orka.
- Alls konar leyfis- og skoðunargjöld og tryggingar.
- Annar fjölþættur kostnaður, liður sem oft vill verða stór.

Í þessum kostnaðarhóp eru liðir sem eru tiltölulega fastir en aðrir eru nokkuð breytilegir. Þessi kostnaðarhópur er alltaf þyngri fyrir smáa framleiðslu en stærri, því hann vex hægar en tekjurnar. Liðurinn “annar kostnaður” er breytilegur miðað við aðstæður.

Þriðji kostnaðarhópurinn er fjárfestingin, hvað hún kostar er mjög breytilegt frá einni stöð til annarrar.

Það er ljóst að bleikjueldið á tíunda áratugnum var þokkalega arðbært en hefur stórlega versnað núna á fyrsta áratug 2000.

Hvað er hugsanlega hægt að gera til að bæta hag smærri stöðva? Varla er raunhæft að hægt sé að hækka sölutekjurnar yfir 60%. Eldhúsið vantar greinilega í keðjuna svo og vinnslustöð sem staðsett væri í grennd við afskipunarstað sem unnið gæti sérhæfða vinnu sem minni stöðvar geta ekki gert. Hér má nefna að hreinsa burt svokölluð pinnabein í stærri flökum, lausfrysta flök, samræma flutning á frosinni vöru út á markað, léttreykja bleikju og setja í sérstakar umbúðir, gjarnan sneiða reyktu flökin svo þau verði aðgengileg sem álegg. Leita eftir spennandi mataruppskriftum á bleikju sem hráefni og jafnvel koma á framleiðslu á

bleikjuréttum sjálfir eða í samvinnu við aðra. Er mögulegt að nýta hausa og bein? Hugsanlega mætti stofna til sameiginlegra innkaupa á fódri og öðrum aðföngum í gegnum svona vinnslustöð. Með þessu þyrfti að vera hægt að lækka flutningskostnað, lækka umbúðakostnað, lækka almennt kostnað á aðföngum og víkka út markaðinn.

Hvað er markaðssetning? Að mínu mati er það að koma upplýsingum til einhvers markaðshóps og vekja áhuga hans á vörunni. Að setja eitthvað inn á netið og ætlast til að neytendur, sem eiga marga kosta völu, séu ekki of góðir að leita á netinu, er ekki markaðsvinna.

Fóðurkostnaður er um 50% til 60% af BK. Það getur skipt sköpum að ná honum niður og lækka fóðurstuðulinn. Því hlýtur maður að spyrja? Er núverandi fóður með hagstæðustu efnablöndu og kostnaðarlega hagstæðast? Rannsóknir hér á landi virðast gefa aðra niðurstöðu en hjá Norðmönnum um fóður. Að vísu eru Norðmenn að tala um lax en við um bleikju. Er ekki þörf á stöðugum fóðurrannsóknum bæði upp á vöxt og bragð, lit á roði og á holdi. En það er ekki bara fóðrið sem skiptir máli til að ná fóðurstuðli niður. Undaneldisval hlýtur líka að skipta máli, vatnsgæðin og ástandið í eldiskerjunum. Að lækka fóðurstuðulinn niður í 1,0 kg á kg fisks í vatni ætti að vera hægt að ná. Á þessum sviðum er unnið mikið og gott starf, en betur má ef duga skal.

Það skiptir miklu máli hvaða afurð er framleidd og í hvaða magni. Það er þó bundið mögulegri markaðssetningu og verði. Til að auka ásettan lífmassa fram yfir það sem aðgengilegt vatn dugar til er hægt að setja upp ýmiskonar endurnýjunar búnað fyrir eldisvatn. Gallinn er að það kostar fjárfestingu og það kostar vararafal. Klukkutíma rafmangsleysi getur gert mikinn skaða. Hjá okkur reyndum við að vera með fljótandi súrefni til súrefnisbætingar. Það reyndist okkur of dýrt af tveimur ástæðum, dýr flutningur og slök nýting vegna ófullnægjandi einangrunar. Við fórum þá út í það að hagnýta vatnsþýrlur, sem hafa reynst vel þó þær séu í raun ætlaðar til notkunar í tjörnum. Til að tryggja gegn áföllum notuðum við súr á flöskum sem opnuðust þegar straumrof varð. Þetta getur reynst vel ef fenginn er réttur dreifibúnaður.

Kostnaður við fljótandi súrefni árið 1996 var: 1 kg á 20 kr. Mánaðarleiga á tanki sem rúmaði 714 kg var 150.000 kr. á mánuði. Þar fyrir utan er flutningskostnaður. Ef notaður var einn tankur á mánuði, kostaði hvert kg af súrefni 40 kr. en ef notaðir voru tveir tankar á mánuði, kostaði súrefnið 30 kr/kg, auk flutningskostnaðar. Ef notaðar eru vatnsþýrlur þá kostaði hvert kg af súrefni árið 1996 um 5 kr auk fjárfestingu í þýrlu. Súrefnisframleiðsla þýrlanna er samkvæmt upplýsingum framleiðanda sem byggir á þumalfingursreglu 1 g af súrefni fyrir hverja Wh á ás dælu.

Ef ekki er hægt að gera neitt til betrunar þá verður bara að gleyma því að bleikjueldi geti verið stöð við landbúnaðinn. Án breytinga er ekki annað framundan en óbreyttar tekjur en hækkanði kostnaður þegar um smærri stöðvar er að ræða.

Ég efa það að gerlegt sé að hækka söluverð bleikjunnar yfir 60% til að ná jafnvægi við árið 1996. Því verður að snúa sér að öðrum leiðum.

2. hluti: Kynbætur og líffræði bleikju

Kynbætur á bleikju fyrir íslenskt fiskeldi

Einar Svavarsson, Hólaskóla

Aðdraganda kynbóta á bleikju má rekja til haustsins 1989 þegar hafist var handa við að bera saman mikilvæga eldiseiginleika bleikjustofna úr nokkrum ám og vötnum. Að verkefninu stóðu Rannsóknastofnun landbúnaðarins, Bændaskólinn á Hólum, Hólalax hf og Búnaðarfélag Íslands. Til samstarfs komu síðan bleikjuframleiðendur víða um land sem tóku að sér að ala tilraunableikjurnar í margbreytilegu eldisumhverfi, einkum er varðar hitastig og seltu. Efniviðurinn í samanburðinn var sóttur í þrettán ár og vötn og auk þess var eldisstofn, „Hólastofninn“, með í samanburðinum. Eiginleikarnir hrognastærð, lifun, þyngd, holdastuðull, kynþroski, roðlitur og fita voru skoðaðir. Niðurstöður bentu til mikils breytileika á milli stofna í flestum eiginleikum sem bornir voru saman.

Haustið 1990 var sett af stað á Hólum verkefni sem miðaði að því að meta erfðastuðla þyngdar og kynþroskatíðni bleikju við mismunandi aldur og þróa aðstöðu og vinnubrögð fyrir væntanlegt kynbóta-verkefni. Í rannsókninni komu fram nokkru hærri gildi fyrir arfgengi þessara eiginleika í samanburði við það sem áður hafði komið út úr rannsóknum á laxi í Noregi og bleikju í Svíþjóð.

Eðlilegt næsta skref var að hefja markvissar kynbætur á bleikju. Strax var lagt upp með sömu aðferð og þróuð hafði verið í Noregi fyrir kynbætur á laxi og síðan verið notuð hérlandis fyrir lax. Aðferðin felst í samþættingu systkina- og einstaklingsúrvals.

Efniviðurinn sem notaður var í að byggja upp kynbótastofninn var úrval fiska úr áður nefndum verkefnum auk þess sem safnað var fleiri klakfiskum, úr eldi, ám og vötnum, af þeim stofnum sem best höfðu komið út úr stofnasamanburðinum. Fyrsti árgangur kynbótaverkefnisins varð til haustið 1992 og síðan var efnisviðurinn aðallega byggður upp á næstu tveimur haustum. Í þessa þrjá árganga voru notaðar um 250 hrygnur og 100 hængar til að búa til systkinahópa sem síðan var valið úr til undaneldis fyrir næstu kynslóð. Stofnarnir sem byggðu verkefnið upp eru úr eftirtöldum ám og vötnum: Ölvesvatni, Litluá, Miðfjarðará, Víðidalssá, Hrútafjarðará, Laxárvatni (á norðurlandi), Grenlæk og Eldvatni (á suðurlandi).

Marmið bleikjukynbótanna er að:

- stofninn ná meira en 1,0 kg þyngd á öðru hausti eftir klak
- stofninn sé frjósamur en verði þó ekki kynþroska fyrr en á þriðja hausti eftir klak eða síðar
- stofninn nýti fóður vel

d. stofninn hafi gott viðnám gegn sjúkdómum

e. stofninn skili herra verði en aðrir stofnar bleikju og annarra laxfiska

Úrvalsskilyrði, þ.e. eiginleikar sem eru mældir/metnir og valið fyrir, ná til hluta þeirra markmiða sem lagt var upp með:

- þyngd við eins og tveggja ára aldur
- kynþroski við tveggja ára aldur
- útlit

Árlega eru merktir um 12000 fiskar úr 150-170 systkinahópum sem hafa verið í aðskildum eldiseiningum að merkingu. Eftir merkingu er úrtak allra systkinahópa alið á þremur stöðvum, þ.e. í kynbótastöðinni á Hólum, og tveimur prófunarstöðvum (önnur með sjóblöndu og hin ferskt vatn). Þannig er stefnt að því að kynbæturnar skili batnandi stofni til eldis í bæði fersku og ísöltu vatni. Efnilegustu einstaklingarnir eru síðan valdir úr þeim systkinahópum sem hafa staðið sig best í öllum stöðvunum. Þeir verða síðan foreldrar nýrrar kynslóðar.

Við mat á árangri kynbótanna hefur annars vegar verið litið til breytinga í eiginleikum frá einni kynslóð til annarrar með beinum samanburði meðaltalna fyrir þyngd og kynþroska við sama aldur og hins vegar með samanburði við stofn sem upphaflega var með í verkefninu en var sóttur aftur annars vegar undan fiski sem hefur verið nokkrar kynslóðir í eldi og hins vegar villtum ættingjum þeirra. Sá hængur er á beinum samanburði kynslóða að þar er erfitt að greina á milli kynbótaframfara og annarra þátta eins og betra fóðurs og eldisumhverfis. Seinni aðferðin, þó takmörkuð sé, er betri en ekki sem viðbót við hina. Báðar þessar aðferðir benda til verulegra framfara í vaxtarhraða og seinkun kynþroska. Þó skal þess getið að samanburður við eldisstofn sem valið hafði verið fyrir þyngd í nokkrar kynslóðir sýndi svipaðan árangur í þeim eiginleika en yfirburðir systkinaúrvalsins birtust aðallega í verulega meiri framförum í að seinka kynþroska í kynbóta-verkefninu.

Eins og áður kom fram hefur eingöngu verið valið beint fyrir eiginleikum sem getið er um í a og b liðum kynbótamarkmiðs en þó að nokkru leyti fyrir e liðnum í gegnum úrval gegn hvers kyns vansköpun. Rannsóknir benda reyndar til þess að með þessum úrvalsskilyrðum sé jafnframt verið að bæta fóðurnýtingu. Þegar horft er til næsta skrefs í kynbótunum hlýtur að vera rétt að skoða þann hluta markmiðsins sem ekki hefur komist að við úrvalið til þessa. Sjúkdómar í bleikjueldi hafa valdið framleiðendum þungum búsigfum og viðvarandi kostnaði. Hérlandis eru það einkum kýlaveikibróðir, sem er viðvarandi í stærstu stöðvunum og haldið niðri með bólusetningu og lyfjafóðri, og nýrnaveiki sem ekki er búandi við og kostar algjöran niðurskurð á lífmassa og umfangsmiklar hreinsunaraðgerðir í framhaldinu.

Þannig er eðli og viðbrögð við þessum tveim bakteríusjúkdómum ólík. Í norskum rannsóknum á laxi hefur arfgengi á lífsþrótti gegn sumum sjúkdómum (kylaveiki með arfgengi 0,3-0,4) verið metið svipað og fyrir þyngd og kynþroska. Enda hefur sjúkdómapól fengið verulegt vægi í laxakynbótunum í Noregi. Í ljósi þessa hljóta rannsóknir til undirbúnings úrvali fyrir þoli gegn kylaveikibróður að koma til umræðu við forgangs-röðun rannsóknaverkefna í bleikjueldi.

Þróaðar hafa verið aðferðir til að færa hrygningartíma bleikju til með stýringu á daglengd. Það er mikið hagsmunamál bleikjueldisins að þessum aðferðum verði beitt svo bleikjuframleiðendur geti fengið afhent kynbætt hrogn oftár en einu sinni á ári.

Rannsóknir sem miða að því að þróa ódýrara fóður fyrir bleikju eru nú komnar af stað. Einkum er þá litið til aukins hlutar hráefnis úr jurtaríkinu í stað sjávarfangs. Vert væri að athuga samspil erfða og mismunandi fóðurs á vöxt.

Eins og að ofan greinir eru augljósustu leiðir kynbóta-verkefnisins til að auka framleiðni bleikjueldisins enn frekar að:

1. kynbæta stofninn fyrir auknu þoli gegn kylaveikibróður
2. afhenda hrogn á fleiri en einum árstíma

Bleikjukynbætur hjá Stofnfiski hf.

Dr. Jónas Jónasson og Theodór Kristjánsson

Á síðastliðnum árum hefur verið staðfest töluverð erfðaframför í nokkrum tegundum eldisfiska. Þetta á sérstaklega við um eldislax. Með eldi á hraðvaxta fiski má ná meiri framleiðslu á eldiseiningu og bæta fóðurnýtingu í samanburði við fisk með minni vaxtargetu. Eldisfiskur af kynbættum stofni býður upp á þann möguleika að ná tókum á framleiðsluferlinu í fiskeldi. Mikill afkvæmafjöldi fiska gerir það kleyft að hafa fáar kynbótastöðvar sem geta framleitt mikið magn af hrognum. Með því að magna upp besta efniviðinn í kynbótastöð á hverjum tíma er hægt að tryggja að kynbótaframfarir skili sér hratt út til framleiðenda á eldisfiski.

Stofnfiskur er fyrirtæki sem stundar kynbætur á laxi og bleikju. Það nýjasta í starfsemi Stofnfisks er uppbygging á kynbótaverkefni í þorskeldi (*Gadus morhua*) og er það gert gegnum fyrirtækið ICECOD.

Frá árinu 1992 hefur Hólaskóli stundað kynbætur á bleikju. Alls eru framleiddar um 180 fjölskyldur á ári af dökkri og ljósri bleikju. Stofnfiskur hefur á undanförunum árum einnig rekið kynbótaverkefni sem samanstendur af 100 fjölskyldum af dökka afbrigðinu.

Árangur bleikjukynbóta er óumdeildur en bæta þarf aðgengi iðnaðarins af kynbættum bleikjuefnivið.

Í fyrirlestri þessum verður skoðað nánar áhrif kynbótanna á vaxtarferla bleikju. Einnig verður skoðuð áhrif þess að beita ljóslotu á klakfisk sem leiðir til þess að dreifa afhendingu augnhrogna tvisvar á ári, vetur og sumar.

Að lokum verður greint frá áformum Stofnfisks um að árangur kynbótastarfsins skili sér sem fyrst út í atvinnuvegin.

Vöxtur bleikju

Prófessor Albert K. Imsland og Msc. Snorri Gunnarsson, Akvaplan-niva á Íslandi

Margir þættir hafa áhrif á vöxt bleikju líkt og annarra fisktegunda. Má þar nefna hita- og seltustig eldisvatns, lýsingu, þéttleika og eldisstofn. Í þessari yfirferð verður stiklað á stóru varðandi helstu þætti sem hafa áhrif á vöxt bleikju.

Hitastig og stærð fiska

Nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á kjörhita bleikju á seiðastigi, en rannsóknunum á matfiskastigi er ábótavant. Þó bleikjan hafi þá eiginleika að vaxa við hitastig allt niður í 1-3°C er kjörhiti á seiðastigi á bilinu 12-17°C (Jobling *et al.* 1993; Larsson *et al.* 2005). Kjörhitastig fyrir bleikju er þó lægra við frumfóðrun seiða (6-8°C, Jobling *et al.* 1993) en hækkar eftir því sem seiðin komast á legg. Vaxtarhraða bleikju minnkar ört með aukinni stærð og við áframeldi á bleikju er kjörhitastig fyrir stærri fisk nálægt 7-8°C. Í rannsókn sem Þuríður Pétursdóttir og Emma Eyþórsdóttir (1993a, b) framkvæmdu var 200 g bleikja alinn við hita á bilinu 4-14°C og voru þeir hópar sem best uxu aldir við 8-12°C. Í annarri íslenskri rannsókn með bleikju af mismunandi stærð (60, 350 og 960 g) komu fram vísbendingar um lægri kjörhita hjá stærsta fiskinum (Ólafur Guðmundsson og Þuríður Pétursdóttir 1999). Rannsóknir þar sem skoðuð eru samspil eldshita, fiskistærðar, vaxtar og fódurnýtingar, sýna að kjörhiti fyrir vöxt og fódurnýtingu lækkar eftir því sem fiskur stækkar (s.k. hitatröppur, Imsland *et al.*, 1996, 2001). Notkun á hitatröppum í áframeldi skilar um 20% betri vexti hjá þorski, lúðu og sandhverfu (Imsland *et al.* 2006), en þetta hefur ekki verið kannað hjá bleikju.

Seltustig

Seltupól bleikju er árstíðarbundið og eykst að vori og snemma sumars en aftur dregur úr því síðla sumars eða að hausti (Jobling *et al.* 1993). Svo virðist einnig vera að bleikja þrífist vel árið um kring í ísöltu vatni (20‰) en að bleikja vaxi síður og afföll komi fram ef hún er alinn yfir vetramánuði í fullri seltu. Vísbendingar hafa einnig komið fram um að samhengi sé á milli seltupóls og hitastigs þannig að bleikjan þoli síður háa seltu við lág hitasig. Hér á landi er bleikjan alin í strandeldi við 7°C og u.þ.b. 23‰ seltu. Seltupól virðist vera mismunandi á milli ólíkra stofna bleikju. Rannsóknir á kjörseltu og seltupóli þyrftu því að beinast að þeim eldisstofnunum sem eru í notkun. Vísbendingar eru um að fódurnýting sé háð seltustigi má finna í nýlegum rannsóknum á sjávarfiskum (Imsland *et al.* 2001), og þyrfti að kanna til hlítar hjá bleikju þar sem fódurkostnaður er stærsti einstaki kostnaðarliðurinn.

Ljóslofa

Bleikjan er hánorræn fiskitegund og líkt og fiskar

almennt sem finnast á hærri breiddargráðum stjórnað þættir eins, vöxtur, kynþroski og seltupól af breytingum í ljóslofa. Almennt eykst fódurtaka með aukningu í daglengd en stytting í daglengd dregur úr fódurtöku. Breytingar á ljóslofa hafa áhrif á innri rytma fisksins og stýrir þannig vexti og kynþroska. Sýnt hefur verið fram á að vöxtur bleikju er breytilegur eftir árstíð jafnvel þó umhverfisaðstæðum sé haldið stöðugum. Stöðugt ljós hefur jákvæð áhrif á vöxt bleikju á fyrstu vikum seiðastig (Burke *et al.* 2005). Rannsóknir á laxi sýna jákvætt samband á milli daglengdar og kjörhita til vaxtar (þ.e. samspil þessara þátta, Solbakken *et al.* 1994). Þetta hafur ekki verið kannað kerfisbundið hjá bleikju. Þá þarf að kanna betur hvaða ljóslofa henta til að stýra vexti, fódurnámi og kynþroska hjá bleikju.

Þéttleiki

Þéttleiki bleikju í eldi hefur mikil áhrif á vöxt og almennt virðist bleikja þrífast betur við háan þéttleika í samanburði við aðra laxfiska. Við hærri þéttleika virðist draga úr árásarhneigð. Í tilraunum þar sem bleikja hefur verið alinn við þéttleika á bilinu 5-25 kg m⁻³ hefur stærðarbreytileiki á milli einstaklinga orðið árberandi (Jobling *et al.* 1993). Að sama skapi eykst vöxtur bleikju eftir því sem þéttleiki er aukinn frá 15-40 kg m⁻³ en vöxtur virðist staðna við hærri þéttleika. Í eldi takmarkast þéttleiki oft við það að mögulegt sé að halda umhverfisaðstæðum s.s. súrefni nógu háu og uppsöfnun úrgangsefna innan þolmarka. Almennt virðist bleikja vaxa best við þéttleika á bilinu 50-70 kg m⁻³ og þrífst vel jafnvel við enn meiri þéttleika (50-120 kg m⁻³) svo lengi sem vatnsgæði eru í lagi (Jobling *et al.* 1998).

Stofnar

Í flestum löndum þar sem stundaðar hafa verið rannsóknir á eldiseiginleikum mismunandi bleikjustofna hefur umtalsverður munur komið fram á milli stofna og ekki síður innan stofna. Rannsóknir á Íslandi hafa gefið í skyn að umtalsverður munur sé á milli stofna í vexti (Stefán Aðalsteinsson o.fl. 1992, Emma Eyþórsdóttir o.fl. 1993a; Þórey Hilmarsdóttir o.fl. 1995). Þetta hafa menn nýtt sér og byggt upp kynbótaverkefni bæði hjá Hólalaxi og Stofnfiski hf. Hér á landi hafa menn einkum alið bleikju af stofnum sem kenndir eru við Ölfesvatn, Grenlæk, Hóla og Litluá. Samanburður á vexti og öðrum eldiseiginleikum bleikju úr kynbótaverkefnunum tveimur á Íslandi hefur ekki farið fram.

Heimildir

Burke, M.G., Kirk, M.R., MacBeth, N.A., Bevan, D.J. 2005. Influence of photoperiod and feed delivery on growth and survival of first-feeding Arctic char. *North American Journal of Aquaculture* 67:344-350.

Emma Eyþórsdóttir, Þuríður Pétursdóttir, Einar Svavarsson. 1993a. Samanburður á bleikjustofnum. Ráðunautafundur 1993, bls. 243-260.

- Imsland, A.K., Sunde, L.M, Folkvord, A., Stefansson, S.O., 1996. The interaction between temperature and size on growth of juvenile turbot (*Scophthalmus maximus* Rafinesque). *J. Fish Biol.* **49**, 926-940.
- Imsland, A.K., Foss, A., Gunnarsson, S., Berntssen, M., FitzGerald, R., Bonga, S.W., van Ham, E., Nævdal, G., Stefansson, S.O. 2001. The interaction of temperature and salinity on growth and food conversion in juvenile turbot (*Scophthalmus maximus*). *Aquaculture* **198**, 353-367.
- Imsland, A.K., Foss, A., Koedijk, R., Folkvord, A., Stefansson, S.O., Jonassen, T.M. Differences in growth, feed conversion efficiency and anatomic deformities of juvenile Atlantic cod in relation to startfeeding scheme. *Aquaculture Research* **37**, 1015-1027.
- Jobling, M., Johnssen, H.K., Pettersson, G.W., Hendersson, R.J., 1993. Feeding, growth and environmental requirements of Arctic charr: A review of aquaculture potential. *Aquaculture International* **1**, 20-46.
- Jobling, M., Tveiten, H., Hatlen, B., 1998. Cultivation of Arctic charr: an update. *Aquaculture International* **6**, 181-196.
- Larsson, S., Forseth, T., Berglund, I., Jensen, A.J., Naslund, I., Elliot, J.M., and Jonsson, B. 2005. Thermal adaptation of Arctic charr: Experimental studies of growth in eleven charr populations from Sweden, Norway and Britain. *Freshwater Biology* **50**, 353-368.
- Ólafur Guðmundsson, Þuríður Pétursdóttir 1999. Áhrif mismunandi prótein- og fituinnihalds fódurs á meltanleika næringarefna og vöxt bleikju við mismunandi aldur og eldshita. Í: Bleikjudagar '99 Framtíðarsýn og þróun á markaði. Ráðstefna haldin á Fosshótel KEA, Akureyri 30. apríl 1999. 7 bls.
- Solbakken, V., Hansen, T., Stefansson, S.O., 1994. Effects of photoperiod and temperature on growth and parr-smolt transformation in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) and subsequent performance in seawater. *Aquaculture* **121**, 13-27.
- Stefán Aðalsteinsson, Þórey Hilmarsdóttir, Einar Svavarsson, Þuríður Pétursdóttir 1992. Comparison of 15 strains of Arctic charr (*Salvelinus alpinus*) in Iceland. *Icelandic Agricultural Sciences* **6**, 135-142.
- Þórey Hilmarsdóttir, Einar Svavarsson, Emma Eyþórsdóttir, 1995. Samanburður á bleikjustofnum í seiðaeldi. *Fjölrit Rala* nr. 179, 29 bls.
- Þuríður Pétursdóttir, Emma Eyþórsdóttir 1993a. Kynþroski gerir usla í bleikjueldi. *Lesbók Morgunblaðsins*, 5. júní, bls. 9.
- Þuríður Pétursdóttir, Emma Eyþórsdóttir 1993b. Áhrif mismunandi hitastigs á vöxt og kynþroska bleikju. *Eldisfréttir* **9** 41-44.

Áhrif plöntuhráefna á vöxt og viðgang bleikju

Ólafur I. Sigurgeirsson, Hólaskóla

Inngangur

Undanfarna áratugi hefur veruleg aukning orðið í eldi kjötætufiska og fyrirsjáanlegt að hráefni til fiskafóðurs sem unnið er úr uppsjávarfiski verður orðið mjög takmarkandi innan fárra ára. Því hefur um árábil verið leitað að öðrum hráefnum og heppilegum blöndum þeirra sem komið geta í stað fiskmjöls og lýsis í fóðrinu.

Fóðurkostnaður í fiskeldi er jafnan umtalsverður hluti framleiðslukostnaðar. Í bleikjueldi er hann að líkindum á bilinu 35-60%, breytilegt eftir aðstæðum, fiskstærð o.fl.. Mikilvægt er að leita allra leiða til að lækka þann kostnað.

Þetta verkefni miðar að því að skipta út hráefnum af sjávarfiskauppruna, fiskmjöli og lýsi í eldisfóðri með hráefnum af plöntuuppruna, mjöli og olíum, sem alla jafna eru ódýrari. Leitast er við að finna heppileg hlutföll hráefnistegunda í fóðri fyrir bleikju og hvaða áhrif þau hafa á fiskinn.

Markmið verkefnis

Að framleiða ódýrt fóður fyrir bleikju svo lækka megi framleiðslukostnað og auka arðsemi í bleikjueldi. Skilyrði árangurs:

- Að fóðrið sé heilsusamlegt, nýtist fiskinum vel og leiði til sambærilegs vaxtar og núverandi eldisfóður gefur.
- Að fóðrið hafi ekki neikvæð áhrif á gæði afurðarinnar, einkum m.t.t. efnainnihalds t.d. fitusýrusamsetningu og litar og eðliseiginleika t.d. bragðs, litar og þéttleika holds.

Framkvæmd vaxtarilauna

Þó meginmarkmið rannsóknarinnar sé að lækka fóðurkostnað í matfiskeldi eru smáseiði á frumfóðurstigi notuð sem einskonar módel í leitinni að heppilegri blöndu hráefna í eldisfóðri. Ástæður þess liggja meðal annars í:

- i. Vegna rýmis og minni kostnaðar er hentugt og hagstætt að vinna með smáan fisk. Hægt er að setja upp mikinn fjölda einfaldra eldiseininga og þar með fjölda meðferða með ásættanlegum endurtekingum. Í tilraunum með mismunandi blöndur hráefna eru möguleikarnir margir og því er þessi leið valin.
- ii. Smáseiði vaxa hlutfallslega hratt og hafa hröð efnaskipti. Þau hafa mikla próteinþörf og því ættu áhrif fóðurblöndunnar og neikvæð áhrif andnæringarefna að koma fljótt fram á vexti og/eða lifun.
- iii. Samsetning næringarefnablöndu sem gefur eðlilegan

vöxt hjá smáseiðum er líkleg til að gagnast stærri fiski. Hinsvegar er ekki sjálfgefið að óheppileg næringarefnablanda á smáseiðastigi gefi jafn neikvæð áhrif á vöxt stærri fisk. Því þarf að gaumgæfa vel val á næringarefnablöndum í áframhaldandi tilraunum með stærri fisk.

Hráefnin sem hingað til hefur verið til skoðunar eru: Prótein = þrjár tegundir fiskimjöls (superior, special og standard), maís-glutenmjöl, sojamjöl, repjumjöl og belgbaunamjöl. Fita = loðnulýsi, sterin (lýsishrat), pálmaolía, repjuolía og sojaolía.

Gengið er út frá sama heildarhlutfalli prótein- (48-50%) og fituinnihalds (18-20%) fyrir smærri fisk í frumfóðrun og 42,5% prótein og 25% fita fyrir stærri fisk (>300g). Miðað er við að orkuinnihald (brúttó) sé sambærilegt milli fóðurgerða. Breytileikinn í fóðrinu liggur í hlutföllum hráefnis í hverri fóðurgerð fyrir sig.

Við smáfiskarannsóknirnar hafa allt að 23 ólíkar gerðir fóðurs verið skoðaðar samtímis, ýmist í þrí- eða fjórtekningu. Leitast er við að yfirfóðra fiskinn og fóðrað allan sólarhringinn við stöðugt ljós.

Fyrir stærri fiskinn eru 6 fóðurgerðir skoðaðar í þrítekningu í hverri lotu. Lengd hverrar lotu miðast við að fiskurinn tvöfaldi þyngd sína að meðaltali. Við fóðrun er miðað við fóðurtöflu en fiskurinn yfirfóðraður u.þ.b. 10%. Fóðurleifum er safnað, (köggjar taldir) og fóðurstuðull og fóðurnýting metin. Fiskurinn er alinn við stöðugt ljós.

Fóðrið er framleitt í „extruder“ sem staðsettur er á Dalvík, og malað og sigtað svo ná megi heppilegri kornastærð fyrir smáseiðin. Tveimur smáfiskavaxtarlotum og einni með stærri fisk er lokið. Þriðja smáfiskalotan og önnur stórfiskalota standa nú yfir.

Niðurstöður

Í fyrstu smáfiskalotunni var megin áhersla á ólíka próteingjafa í fóðrinu, samtals 11 blöndur. Tvær fóðurgerðir (mgm-35% og soya-30%) skáru sig greinilega úr. Svona hátt hlutfall þessara plöntuhráefna virðist draga úr vexti, í samanburði við lægra hlutfall (mgm-18% og soya-15%) og aðrar fóðurlöndur sem reyndar voru. Hátt hlutfall repjumjöls virðist hinsvegar ekki hafa neikvæð áhrif á vöxt. Tegund loðnumjöls (standard, spesial, super) hefur heldur ekki afgerandi áhrif. Þó má greina vísbendingar um að super loðnumjöl hafi jákvæð áhrif á vöxt.

Sex fóðurlöndur, sem valdar voru út frá niðurstöðum smáfiskatilraunar, voru skoðaðar í fyrstu lotu fyrir stærri fisk. Fiskurinn sem fékk hátt hlutfall soya-mjöls (30% soya) í fóðri óx afgerandi lakast. Hinsvegar virðist lægra hlutfall soya (LF-23 = 18% sojamjöl) ekki hamla vexti. Niðurstöðurnar benda einnig til að repjumjöl kunni að vera álitlegt í fóðurlöndu fyrir bleikju. Vöxtur smáseiða með þessum sömu

fóðurtegundum renna stöðum undir þessar niðurstöður. Svo virðist sem bleikjufóður sem inniheldur plöntuprótein hækki fóðurstuðul lítilla.

Í annarri smáseiðalotu voru auk annars könnuð áhrif 15 ólíkra olíublandna á vöxt og þrif smáseiða. Niðurstöður benda til að lýsi hafi alla jafna góð áhrif á vöxtinn en ýmsar plöntuolíur og olíublöndur komi einnig til álita sem orkugjafi fyrir fiskinn. Þó er mælanlegur munur þar á.

Í hliðartilraun voru áhrif fóðurgerða með ólíku próteinhlutfalli könnuð á vöxt smáseiða. Þó fóðrið sé ekki að öllu leyti samanburðarhæft gefa niðurstöðurnar tilefni til að rannsaka nánar hvert lágmarks próteinhlutfall þarf að vera í bleikjufóðri.

Þær fóðurgerðir sem kannaðar hafa verið hafa ekki haft áhrif til aukinnar dánartíðni né vansköpunar á tilraunatímanum.

Umræður

Svo virðist að þol bleikju fyrir soya-próteini í fóðri sé lægra en þol regnbogasilungs en líkara því sem þekkt hjá laxi. Þolmörkin liggja líklega á milli 18-30% af heildarpróteini (CP) en þörf er á að greina þau nákvæmar.

Repjumjöl virðist að mörgu leyti álitlegt í fóðri fyrir bleikju. Galli er að próteininnihald repjumjöls er ekki mjög hátt og því geta önnur innihaldsefni þess torvelað útskiptingarhlutfallið við fiskimjöl.

Álitlegt virðist að skipta fiskalýsi út sem orkugjafa með völdum plöntuolíum eða blöndu þeirra fyrir bleikju á vaxtarskeiði. Áhrif þess á hlutfall n-3/n-6 fitusýra í vöðva sláturfisks og tímalengd við að rétta af óheppilegt hlutfall þarf að kanna nánar stendur nú yfir.

Mikilvægt er að fá nákvæmt yfirlit yfir hvert lágmarks próteinhlutfall þarf að vera í fóðri fyrir bleikju af öllum stærðum, í þeim tilgangi að nýta próteinið sem best til vaxtar. Orkuþörf til annarar lífsstarfsemi verði fullnægt með öðrum næringarefnum.

Þörf er á að leita skýringa á hvað það er í plöntuhráefninu sem dregur úr nýtingu þess hjá fiskinum og takmarkar notkun þess í bleikjufóður í mjög miklum mæli. Ekki er útilokað að meðhöndla hráefnið frekar ef líffræðilegar og efnahagslegar ástæður gefa tilefni til.

Niðurstaða

Fyrirliggjandi niðurstöður gefa tilefni til að ætla að hægt sé að „skraddarasauma“ hagkvæmt fóður fyrir bleikju sem byggir að talsverðu leyti á hráefnum af plöntuuppruna. Mikilvægt er að rannsaka fleiri hráefnisgerðir sem hugsanlega má nýta í fóður fyrir bleikju.

Þörf á framtíðarrannsóknnum á fódri fyrir bleikju

Jón Árnason Fóðurverksmiðjunni Laxá hf, og Ólafur I. Sigurgeirsson Hólaskóla

Inngangur

Íslendingar eru stærstu bleikjuframleiðendur í heiminum og við núverandi aðstæður og þekkingu eru líkur á að svo verði í nánustu framtíð.

Í þeim löndum sem líklegt er að bleikjueldi vaxi verulega á næstu árum mun bleikjan væntanlega verða víkjandi eldistegund gagnvart öðrum tegundum sem framleiddar eru í meira mæli.

Fjármagn til fiskeldisrannsókna er allsstaðar takmarkað.

Að framansögðu er þess vart að vænta að margar hagnýtar rannsóknir á bleikjueldi verði stundaðar í öðrum löndum á næstu árum. Við þurfum því að verða sem mest sjálfbjarga um þær rannsóknir og þróun (R&D) sem framkvæma þarf í bleikjueldi til þess að tryggja hagkvæmni þess.

Þó við séum leiðandi í bleikjueldi, er það hins vegar smátt í sniðum, og sama gildir um þau fyrirtæki sem þjónusta eldið. Því er takmörkum háð hversu mikið atvinnugreinin sjálf getur greitt, úr eigin rekstri, til að fjármagna þann kostnað sem er samfara nauðsynlegum R&D í greininni. Rannsóknirnar eru ein forsenda þess að greinin geti vaxið og dafnað og ef það gengur eftir má búast við að meiri kraftur færist í hvorutveggja. Meðan atvinnugreinin er að koma fótunum undir sig er eðlilegt að rannsóknir séu að verulegu leyti kostaðar af opinberu fé.

Fóðurkostnaðurinn er stærsti kostnaðarliðurinn í bleikjueldi, eða um 50% af framleiðslukostnaði, en aðrir liðir mun minni hver um sig. Rannsóknir sem miða að því að lækka þennan kostnað hljóta því að hafa verulega þýðingu fyrir eldið og ættu að hafa mikið vægi í framtíðaráætlunum.

Fóðurkröfur bleikju

Um bleikju, eins og aðrar skepnur, gildir að þær gera kröfur um ákveðið magn nýtanlegra næringarefna í fódri til að geta nýtt að fullu þann eðlislæga vaxtarþrótt sem í þeim býr. Að auki þarf orku til viðhalds og til að knýja vöxtinn og skiptir ekki megin máli úr hvaða næringarefnum sú orka kemur. Að auki verður að gæta þess að með fódri berist ekki nein óæskileg efni í fiskinn sem geta skaðað hann eða neytendur hans. Sé næringarþörfinni fullnægt má búast við hámarks hagkvæmni í eldinu, að velferð fiskjarins sé tryggð og að afurðirnar séu sú hollustuvara sem að var stefnt.

Bleikja hefur ekki frekar en aðrir fiskar þörf fyrir nein sérstök hráefni í fódri. Hinsvegar er mis auðvelt að

mæta næringarþörfunum fisksins með næringarefnum úr mismunandi hráefnum. Innihald næringarefnanna í hinum ýmsu hráefnum er mismunandi. Margar hráfnisgerðir innihalda svokölluð andnæringarefni sem geta hindrað upptöku og nýtingu fisksins á næringarefnum úr fódri. Ekki er enn til næg þekking til að meta áhrif andnæringarefnanna á vöxt fiska og með hvaða hætti megi draga úr virkni þeirra.

Verð megin næringarefna á markaði getur verið mjög mismunandi eftir hráfnistegundum. Það segir þó ekki alla söguna því hlutföll næringarefnanna eru einnig mismunandi í ólíkum hráfnisgerðum og einstök næringarefni því mis aðgengileg fiskinum. Því henta hráfnisgerðirnar ekki allar jafn vel til fiskafóðurgerðar.

Hagkvæm fóðurgerð fyrir bleikju byggir á þekkingu á neðangreindum þáttum:

- Skilgreiningu á þörfum fyrir einstök næringarefni.
- Möguleikum einstakra fóðurhráefna á að uppfylla næringarþarfirnar.

Þarfirnar fyrir næringarefni breytast með vexti bleikjunnar og þess vegna þarf að finna þær fyrir mismunandi fiskstærðir. Ekki er heldur nóg að þekkja innihald næringarefnanna í fódri því einnig þarf að hafa þekkingu á hversu stór hluti þeirra meltist, er tekinn upp og nýtist til vaxtar og annarar starfsemi.

Prótein og litarefni eru dýrustu næringarefnin í fódri og því mest um vert að þekkja þörfina fyrir þau svo tryggja megi að ekki sé verið að nota þau umfram þarfir.

Sýnt hefur verið fram á að nota megi ýmis önnur hráefni en fiskimjöl og lýsi í fóður fyrir fisk.

Rannsóknirnar staðfesta að ólíkar tegundir fiska þola hin ýmsu hráefni mis vel. Það á jafnvel við um ólíkar tegundir innan ættar laxfiska. Því er ekki mögulegt að vísa til þeirra rannsóknaniðurstæðna þegar afla á þekkingar um notagildi hráfnisgerðanna í fódri fyrir bleikju.

Þegar hefur verið hafist handa við að prófa notkun nokkurra hráefna í bleikjufóður (sjá erindi Ólafs I. Sigurgeirssonar) og enn er verið að. Þegar ný hráefni, sem virðast álitleg til fiskafóðurgerðar, koma fram þarf að prófa notagildi þeirra, bæði út frá næringarfræðilegum og hagkvæmni forsendum.

Rannsóknarþörf á bleikjufóðri

- Ákvarða lágmarks þörf fyrir prótein í fódri til hámarks vaxtar fyrir ólíkar stærðir bleikju.
- Finna heppilegasta magn fitu í fódri fyrir bleikju af ólíkri stærð svo ná megi hagkvæmasta fóðurstuðli (kg fóður/kg vaxtarauka fisks) og æskilegum gæðum afurðarinnar.
- Kanna áhrif fóðursamsetningar á vöxt fiskjar við

ólíkar umhverfisaðstæður t.d. hita og seltu.

- Finna hagkvæmustu notkun litarefna í bleikjufóðri.
- Mæla meltanleika næringarefna í þeim hráefnum sem eru nothæf í bleikjufóður til að geta fundið hagkvæmasta fóðrið með tilliti til innihalds aðgengilegra næringarefna.
- Halda áfram prófunum á nýjum hráefnum til að tryggja hagstæðustu fóðursamsetningu.

Lokaorð

Það er ljóst að fjármagn til rannsóknar- og þróunarstarfs í bleikjueldi er og verður takmarkað. Því er mikilvægt að forgangsraða þeim verkefnum sem þarf að leysa eftir því hvaða áhrif þau hafa á hagkvæmni bleikjueldis á Íslandi.

Betri vatnsnýting í bleikjueldi

Dr. Ragnar Jóhannsson, Rannsóknastofnum
fiskiðnaðarins/Hólaskóla, Háskólanum á Hólum

Orkunotkun í fiskeldi á landi er umtalsverð og er orkukostnaður milli 5-10% af afurðaverði. Hægt er að lækka þennan kostnað með betri nýtingu vatns. Í því verkefni sem hér er fjallað um er notuð besta fáanlega tækni sem þróuð hefur verið fyrir landeldi kaldvatnsfiska. Tilraunakerfi hefur verið sett upp með fjórum 8 m³ kerum og umhverfisbreyturnar (súrefni, CO₂ hiti og orkunot) í þeim eru sískráðar og aðgengilegar á heimasíðu verkefnisins. Mæld er handvirkt dagleg fóðrun og vikulega ammoníak- og gruggstyrkur. Dagvöxtur er skráður á mánaðarfresti. Strax og niðurstöður um vaxtarhraða og viðgang fisks liggja fyrir verður hafist handa við að smíða kerfi í fullri stærð sem anna mun framleiðslu á 500 tonnum af bleikju á ári.

Umfang landeldis á Íslandi

Landeldi á Íslandi er að aukast nokkuð og má búast við áframhaldandi aukningu. Ástæður þess eru eftirfarandi:

- Bleikjueldi hefur aukist að jafnaði um 18% á ári síðastliðin 6 ár og var komið í um 1.700 tonn árið 2003
- Íslendingar eru ráðandi aðili í útflutningi á bleikju, þar sem framleiðsla í öðrum löndum fer að mestu á innanlandsmarkað. Það bendir marga til þess að við munum áfram verða leiðandi í bleikjueldi á næstu árum. Framboð af eldisbleikju kemur til með að aukast jafnt og þétt á næstu árum og aukningin mun að stærstum hluta koma frá Íslandi.
- Allan lax þarf að ala upp í svokallaða smoltstærð í fersku vatni á landi áður enn hægt er að færa þá í kvíar. Samanlagt starfsleyfi Salar Islandica, Rifóss og Sæsilsfurs er 16.700 tonn.
- Gera má ráð fyrir talsverðri aukningu í eldi sandhverfu á landi, um 300 tonn á næstu árum.
- Einnig er reiknað með aukningu í eldi lúðu á landi, um 300 tonn á næstu árum.

Orkunotkun landeldis

Orkunotkun í landeldi er umtalsverð og getur verið stór þáttur í afurðakostnaði. Um er að ræða raforkunotkun vegna frumdælingar og notkun á hitaorku til upphitunar á eldisvatni.

Til að raunhæft sé að nýta jarðhita til eldis verður að vera hægt að endurnýta vatn og varma. Þumalputtareglan er sú að það kosti 100.000 kr á mánuði að hita 100 L/sek um eina gráðu. Sem dæmi má nefna að ef framleiða á 100 tonn af sandhverfu á ári í hefðbundnu gegnumstreymiskerfi og nota við það sjó sem hita þarf úr 7°C í 14°C, þarf um 7×10^5 tonn af heitu vatni sem kostar um 20 milljónir króna. Augljóst

er að notkun varmaorku er ekki fjárhagslega hagkvæmur kostur í flestum tilfellum nema vatn sé nýtt með endurnýtingu að minnsta kosti 10-30 sinnum betur en í hefðbundnum gegnstreymdiskerfum.

Sparnaður orku - Endurnýting vatns

Með endurnýtingu vatns í eldisstöð má lækka mjög mikið raforkuþörf frumdælingar og það gerir nýtingu jarðvarma að raunhæfum kosti á mun fleiri stöðum en nú er unnt. Með tiltölulega einföldum hætti má spara vatnsþörf allt að 5-8 falt og með nokkrum viðbótum allt að 30 falt. Það lækkar frumdælingarþörf og varmaafspörf sem því nemur. Staða þekkingar á endurnýtingarkerfum er orðin mjög góð og er best lýst í bókinni *Recirculating Aquacultural Systems* sem gefin var út árið 2001. Endurnýting hefur mest verið stunduð á hlývatnsfiskum og ál sem hafa almennt meira þol en aðrir fiskar, en einnig hefur verið smíðuð kerfi fyrir bleikju og aðra fiska. Theódór Kristjánsson vann að rannsókn á vatnsþörf í bleikjueldi við Hólaskóla og varði hann mastersritgerð um það verkefni í maí 2004 við Líffræðiskor HÍ. Meginniðurstöður Theódórs eru að hægt er að draga úr vatnsnotkun með einföldu kerfi, ná allt að 25 faldri endurnýtingu, án þess að það dragi úr vexti. Þessi tilraun var á mjög litlum skala og þarf að sannreyna niðurstöður á stærri skala.

Nokkur endurnotkun vatns eru í stærstu stöðvum hérlandis en þó í mjög takmörkuðum mæli. Allar helstu stöðvar eru komin með súrefnisbætingakerfi og að hluta stýringu á kolsýrustyrk. Fiskeldisfyrirtæki hafa þó stigið varlega til jarðar í þessum efnum og reynt heldur að mæta aukinni framleiðslu með meiri vatns- og orkunotkun.

Það er eitt af markmiðum þessa verkefnis að sýna fram á að hægt er að fjórfalda framleiðslugetu stöðva án þess að afla meira vatns. Þær bleikjueldisstöðvar sem nýta vatn best í dag miðað við að grunndæling sé $0,2 \text{ L} \cdot \text{mín}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$. Við teljum raunhæft að minnka þetta í $0,05 \text{ kg}^{-1} \cdot \text{mín}^{-1}$ með einfaldri hreinsun á vatninu. Einnig verður í verkefninu kannað hvort hægt er að ganga ennþá lengra í því að draga úr vatnsþörf í eldi.

Viðast hvar takmarkast hámarksstærð landeldisstöðva endanlega af aðgengi að vatni, þ.e. hversu mikið af köldu vatni er hægt að ná til eldis og jarðhita sem hagkvæmt er að virkja. Rekstarkostnaður eldisstöðva er háður stærð þeirra og almennt gildir að stærri stöðvar eru hagkvæmari í rekstri en minni stöðvar.

Sjúkdómar og forvarnir í bleikjueldi

Gísli Jónsson, dýralækni fisksjúkdóma

Jafn og góður stígandi hefur verið í framleiðslu bleikju hér á landi síðastliðin 15 - 20 ár. Allt fram til ársins 2003 jókst framleiðsla á sláturbleikju á bilinu 5 til vel yfir 40% á milli ára. Á árabílinu 2003 til 2004 átti sér stað fyrsta samdráttarskeiðið í framleiðslu sláturbleikju, þá féll framleiðslan niður um tæpan fjórðung. Þessi þróun hélt áfram og næsta ár á eftir varð samdráttur upp á ein 35%. Ársframleiðslan féll úr 1.670 tonnum niður í 977 tonn á þessum tveimur árum. Þetta er nefnt hér að gefnu tilefni því ein megin ástæða þessa hruns í framleiðslu má rekja til smitsjúkdóma.

Heilbrigði eldisfiska hefur almennt verið með ágætum hér á landi og fá alvarleg sjúkdómstilfelli komið upp. Það sem stendur þó upp úr er nýrnaveiki sem á upptök sín að rekja til villtra laxaseiða vorið 2003. Bakterían náði að dreifast með frískum smitberum til annarra eldisstöðva áður en böndum var komið á veikina, enda meðgöngutími smits óralangur áður en klínísk einkenni gera vart við sig. Sjúkdómurinn bitnaði hvað harðast á eldi bleikju, eins og vikið er að hér að framan, því öll dreifing seiða og erfðaefnis frá annarri tveggja kynbótastöðva landsins lá niðri um tíma á meðan útrýming stóð yfir.

Sá lærdómur hefur verið dreginn að ekki er ásættanlegt að búa við einungis eina afkastamikla klak- og kynbótastöð, ganga verður þannig frá málum að verðmætur klakfiskur sé alinn á a.m.k. tveimur stöðum á landinu. Úr þessu hefur nú verið bætt og má telja að framtíðin sé björt hvað þessi mál áhrærir.

Í erindi mínu mun ég leitast við í stuttu máli að gera grein fyrir þeim smitsjúkdómum og kvillum sem við glímum helst við í bleikjueldi í dag. Segja má að bleikjan sé með hraustari fisktegundum í eldi en þó eru ákveðnir sjúkdómsvaldar sem ber að varast. Þessum samanburði milli helstu eldistegunda hér á landi verður lýst. Sjúkdómar í fiskum hér á landi eru fyrst og fremst af völdum baktería en þó verður stöðugt að standa vörð gagnvart öðrum ógnum og ekki má gleyma sníkjudýrum. Þeir sjúkdómar sem í dag eru okkar helstu skaðvaldar í bleikjueldi eru nýrnaveiki, kýlaveikibróðir og rauðmunnavеiki. Enn sem komið er stöndum við afar vel með tilliti til veirusjúkdóma en veirur hafa aldrei verið greindar í laxfiskum hér á landi.

Þá verður komið inn á forvarnir gegn smitsjúkdómum í bleikju. Möguleikar með hjálp bóluefna eru mismunandi allt eftir hvaða sjúkdómsvaldur á í hlut. Haldgóð bóluefni gegn nýrnaveiki hafa enn ekki verið markaðssett en öðru máli gegnir um bóluefni gegn kýlaveikibróður og rauðmunnavеiki. Nauðsyn slíkra forvarna verður að vega og meta í hverju tilfelli, ekki síst með tilliti til smítalags og eldisumhverfis. Forvarnir gegn sníkjudýrum byggja enn sem komið er á hefðbundnum böðunum með formalíni.

.Forvarnir gegn nýrnaveiki - rannsóknaraðferðir

Sigurður Helgason, Árni Kristmundsson og Sigríður
Guðmundsdóttir

Rannsóknadeild fisksjúkdóma, Tilraunastöð H. Í. í
meinafræði að Keldum

Nýrnaveiki af völdum bakteríunnar *Renibacterium salmoninarum* (Rs) er algeng í laxfiskum víða um heim. Sýking er einkar lúmsk og erfið viðureignar. Laxfiskar geta borið smit lengi áður en sjúkdómseinkenna gætir; bakterían getur lifað svo vikum skiptir í umhverfi utan fiska; hún getur borist inni í hrognum milli kynslóða, svo hefðbundin sótthreinsun á yfirborði hrognna dugur ekki til að hindra þá smitleið; notkun sýklalyfja hefur ekki reynst hagkvæm; nothæf bóluefni eru ekki tiltæk; einangrun Rs með ræktun (staðal aðferð við bakteríugreiningu) tekur 2-12 vikur, en einungis 2-5 daga fyrir flestar aðrar algengar fiskabakteríur.

Þessi atriði m.a. hafa áhrif á það hve skjótt má greina smit í fiskahjörð svo og forvarnir.

Saga nýrnaveiki á Íslandi

Nýrnaveiki greindist í fyrsta skipti á Íslandi árið 1968 í eldisseiðum við Elliðaár. Næst greindist hún fiskeldisstöð 1977-78, þvínæst í byrjun ársins 1985 og tengdust fjórar stöðvar þeim faraldri, þar af voru tvær hafbeitarstöðvar. Á þeim árum jókst laxeldi hratt. Í hafbeitarstöðvunum varð nýrnaveikifaraldur verulegt vandamál því smit magnaðist auðveldlega meðal undaneldisfiska sem geymdir voru frá sumri til hausts. Árið 1986 hófst á Rannsóknadeild fisksjúkdóma á Keldum kerfisbundin skimun fyrir nýrnaveiki-bakteríunni í klakfiskum og hefur hún staðið óslitið síðan í samvinnu við dýralækna og fiskeldismenn. Í fyrstu var ræktunaraðferð beitt til skimunar, en frá 1991 hefur svokölluð ELISA-aðferð verið notuð. Allar klakhrygnur úr hafbeitarstöðvum svo og villihrygnur sem notaðar eru til uppbyggingar laxastofna í veiðiám, eru skimaðar fyrir bakteríunni á hverri klaktið. Að auki er ákveðið úrtak klakfiska af eldisuppruna skimað. Þessi kerfisbundna vinna skilaði góðum árangri; tíðni nýrnaveikismits í sumum hafbeitarstöðvum fór úr 40% árið 1986 niður í 0% árið 1992. Frá þeim tíma til ársins 2002 var nýrnaveiki fátíð í alifiskum, einungis greindust fáein tilfelli í matfiski og árlega greinist bakterían í nokkrum villiklakfiskum. Árið 2003 greindist nýrnaveiki óvænt í alifiskum og hefur herjað á lax, bleikju og regnbogasilung í nokkrum eldisstöðvum. Mikið fjárhagslegt tjón hefur orðið vegna förgunar smitaðra alifiska. Í stórum dráttum má merkja fjóra faraldra á þessu tímabili, sem fyrst og fremst eru aðskildir í tíma, en það skýrist af því að frá smiti og þar til sjúkdómseinkenni koma fram getur liðið langur tími, eða allt að tvö ár að okkar reynslu.

Greiningaraðferðir

Allt frá sjötta áratugnum og langt fram á þann áttunda var einangrun bakteríunnar á valæti staðalaðferð. Jafnframt var þó öðrum aðferðum beitt, einkum FAT-prófi sem litar bakteríu úr sýktum vef með sértækum flúrmerktum mótefnum. Síðar komu til ELISA-próf sem greina mótefnavaka bakteríunnar og hefur þessi aðferð verið mikið notuð, bæði til skimunar og greiningar. Á Rannsóknadeild fisksjúkdóma voru gerðar samanburðarrannsóknir á mismunandi æta-gerðum til einangrunar bakteríunnar á árunum 1986-1990. Jafnframt var þróað ELISA-próf með styrk frá RANNIS. Allar götur síðan hefur ELISA-aðferðin verið notuð til skimunar hér á landi. Hún hefur reynst lykll að því að skimun klakfiska varð auðveldari og í raun gerleg, því rannsóknaniðurstöður fást nú innan fárra daga í stað 12 vikna áður.

Næmi fjölmargra greiningaraðferða byggir á staðalgæðum hvarfefna sem jafnan eru keypt frá erlendum framleiðendum. Svo er einnig um hvarfefni (hér mótefni) til nýrnaveiki-ELISA-prófsins. Árið 1998 dró talsvert úr gæðum mótefnanna. Kvartað var við fyrirtækið, bæði af okkar hálfu og annarra, einkum rannsóknastofa í Bandaríkjunum, við dauða undirtektir í fyrstu. Nauðsynlegt er að undirstrika að eftir sem áður var ELISA næmasta aðferð sem völ var á. Á síðustu misserum hefur fyrirtækið bætt innra eftirlit og gæði mótefnanna nálgast það sem var fyrir 1998. Þegar nýrnaveikin greindist í seiðum í upphafi árs 2003 voru til takmarkaðar birgðir af mótefni frá því fyrir 1998 á Rannsóknadeild fisksjúkdóma, sem ástæða þótti til að nýta. Því næmari sem mótefnin eru þeim mun fyrr í sýkingarferlinu nema þau smit í fiskahjörð. Þetta varð m.a. til þess að ELISA-próf gert erlendis greindi ekki mótefnavaka í sýnum sem við greindum jákvæð. Þessi næmismunur olli á tímabili nokkrum misskilningi og vantrú í eldisgeiranum á ELISA-aðferðinni svo og niðurstöðum okkar um að smit væri í eldisstöðvum. Og ekki bætti úr skák er engar faraldsfræðilegar vísbendingar fengust um það með hvaða hætti smit hefði borist í sumar þeirra. Síðar kom fram ótvíræð staðfesting á greiningunni er í ljós komu dæmigerð sjúkdómseinkenni nýrnaveiki í sumum eldishópna.

Ef fram kemur vísbending um nýsmít í eldisstöð með t.d. ELISA-aðferð þá verður að staðfesta þá greiningu með annarri aðferð, sem byggir á ólíkum eigindum bakteríunnar. Það er m.a. krafa Alþjóða dýraheilbrigðisstofnunarinnar (OIE).

Þegar yfirstandandi nýrnaveikifaraldur hófst fyrir 3 árum, var leitað eftir því að fá svokallaða PCR greiningu erlendis en PCR greining greinir erfðaeftirbærni bakteríunnar. Einungis ein rannsóknastofa fannst er var tilbúin til slíkrar þjónustu og var hún nýtt á nokkra sýnahópa héðan. Þótt sértækni erlendu PCR greininganna hafi nýst vel til þess að staðfesta nýsmít,

var næmið fjarri því að vera viðunandi.

Forvarnir

Mikilvægur þáttur forvarna gegn Rs í alifiskum er að nota ósýkta klakstofna og koma í veg fyrir að smit berist inni í hrognum milli kynslóða. Ef óhjákvæmilegt reynist að nota smitaðan klakstofn, má draga úr hættu á smitdreifingu milli kynslóða með því að velja til undaneldis hrygnur sem ekkert smit greinist í. Þetta tókst á sínum tíma í íslenskum hafbeitarstöðvum, auk þess sem hrognum undan sýktum villifiskum er jafnan eytt. Frá árinu 1992 hefur ELISA-aðferðin reynst okkur hraðvirkust, næmust og ódýrust. Ýmislegt bendir til þess að PCR-próf geti orðið enn næmara. Mikilvægur kostur við PCR er sá að miklu mun minni vefjabita þarf til greiningar á smiti í fiski heldur en til ELISA-prófs. Þetta þýðir að taka má sýni úr smáseiðum og greina þannig smit talsvert fyrr á eldisferli fiska og efla þannig forvarnir.

Eftir síðustu hrinu nýrnaveikilífella í lax- og bleikjueldi, þar sem gífurlegir fjármunir hafa glatast, er ljóst að mikil þörf er á að taka aftur upp rannsóknir á sviði nýrnaveiki. Það yrði m.a. að beinast að þróun PCR-aðferðar og samanburði á næmni og sértækni hennar við áður vel þróað ELISA-próf okkar, auk þess að rannsaka mætti enn smærri fiska en nú.

3. hluti: Rekstur, vinnsla og markaðsmál

Gæðastýring í bleikjueldi

Soffía Vala Tryggvadóttir og Emilía Martinsdóttir
Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins

Þó nokkrar rannsóknir hafa verið gerðar á gæðum bleikju á Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins á undanförunum árum. Þrátt fyrir það að ýmsar gæðarannsóknir hafi farið fram hefur ekki verið unnið markvisst að því að setja upp heilsteypa, samræmda gæðastaðla fyrir bleikju þar sem allir þ.e. seljendur, kaupendur og neytendur eru sáttir. Það hefur sýnt sig að dreifingar- aðilar í Bandaríkjunum og Evrópu hafa haft mótandi áhrif á kaupendur á sínu sölusvæði hvað gæði bleikju varðar. Það sem gerir gæðakerfið á bleikju flókið er að bleikja er alin hér á landi við ólíkar eldisaðstæður hvað varðar t.d. hitastig, saltstyrk, ljósstyrk og einnig koma fram náttúrulegar sveiflur í þessum þáttum. Eldisbleikjan er líka oft af mismunandi stofni og alin á mismunandi fóðri.

Árið 1998 fór af stað verkefni sem hafði það að markmiði að setja gæðastaðla og koma á stöðluðum aðferðum við gæðamat á bleikju fyrir Bandaríkja- markað. Gæðamatið á bleikjunni fór fram samhliða í Bandaríkjunum og á Íslandi. Bleikjan sem var metin kom frá fimm ólíkum eldisstöðvum hvað varðaði umhverfispætti og fóðurgjöf. Þar sem bleikja er seld til Bandaríkjanna slægð og heil, þá var skynmatið aðallega sniðið að útliti bleikjunnar t.d. lit og lykt tálkna, slím- myndun, lit á roði, þéttleika holds og kynþroska- einkenni. Þróuð var gæðamatsaðferð sem tók á þessum þáttum. Á Rf var framkvæmd litamæling á holdi og einnig skynmat á lykt, bragði og áferð soðinnar bleikju. Góð samræming komst á hjá báðum aðilum varðandi gæðamatið á útfluttu bleikjunni og var niðurstaðan sú að mismunandi eldisaðstæður virtust ekki hafa áhrif á gæði bleikjunnar. Verkefnið gaf gagnlegar upplýsingar um gæðamat á bleikju sem þarf að þróa og samræma betur.

Árið 2002 var gerð rannsókn þar sem borin voru saman gæði bleikjuflaka af tveimur mismunandi stofnum sem aldir voru við tvö mismunandi hitastig (10 og 15 °C). Allir hóparnir fengu sama fóður og notað var skynmat, mælitækni og efnafræðilegar aðferðir til að meta gæði bleikjuflaka. Niðurstaða rannsóknarinnar sýndi m.a. annars að bleikja alin við 10 °C var með sterkari rauðan lit í vöðva en bleikja sem alin var við 15 °C. Eins sýndi skynmat á soðnum flökum að bleikjan sem var alin við 15°C var með stífari áferð en sú sem var alin við 10 °C. Ekki kom fram gæðamunur á milli stofna.

Rannsóknir voru gerðar á gæðum bleikju árið 2004 þar sem efnamælingar, örverumælingar og skynmat var notað til að meta gæðabreytingar. Þróuð var gæðastuðulsaðferð (QIM) fyrir slægða bleikju með hliðsjón af þeim breytingum (skemmdareinkennum) sem koma fram við geymslu á ís. Einnig var rannsakað geymsluþol bleikjuflaka sem voru geymd með þurrís eða íspokum í kæligeymslu við 3-4°C annars vegar og hins vegar ofurkælt (-2°C) í tvær vikur. Geymsluþolið var lengst á flökum sem voru pökkuð með þurrum ís og geymd við ofurkælingu (-2 °C) eða 16 dagar en flök sem voru geymd með þurrum ís í kæligeymslu (3-4 °C) geymdust einungis 10 daga.

Í fódurverkefni á bleikju sem verið er að vinna þessa dagana eru gæði lokaafurðar bleikju sem alin var á mismunandi fódri metin. Í verkefninu er leitast við að finna ódýrara fódur fyrir bleikju með því að nota að hluta til hráefni úr jurtaríkinu í staðinn fyrir dýrt fiskimjöl. Spurningum sem skynmat og litamælingar eiga að svara eru:

- hafa mismunandi mjöltegundir í fódri áhrif á holdlit
- er bragð- eða áferðarmunur á bleikju eftir fódurtegundum
- hafa mismunandi fódurtegundir áhrif á geymsluþol bleikjunnar

Fyrstu niðurstöður eru þær helstar að skynmat á nýjum soðnum fiski sýnir að bleikja sem var eingöngu alin á fiskimjöli í fódri var marktækt mýkri ($P < 0.05$) en bleikja sem var alin á tilraunafóðri sem innihélt mismunandi hlutfalli af repjumjöli og sojamjöli. Einnig kom fram að moldar- og fúkkalykt var metin marktækt meiri í fódurhópnum sem eingöngu var alinn á fiskimjöli en hópnum sem var alinn á blönduðu hráefni (15% sojamjöli og 15% repjumjöli). Rauður litur í holdi var ljósastur í hópnum sem alinn var eingöngu á fiskimjöli en dekkstur þar sem hlutfall af repjumjöli var hæst (28%).

Það er ótal margt sem á eftir að rannsaka til að hægt verði að móta heilsteypa gæðastaðla fyrir bleikju. Með samvinnu við bleikjubændur væri mjög áhugavert að sækja um rannsóknastyrk með það að markmiði að þróa staðlað gæðamatskerfi svo samanburður á gæðum sé ætíð gerður á sömu forsendum. Einnig að móta ákveðið gæðakerfi fyrir slátrun og vinnslu á eldisbleikju svo úr verði verðmæt afurð sem uppfyllir gæðakröfur markaðarins.

Með bleikju á boðstólum

Guðbjörg Glóð Logadóttir, Fylgifiskar ehf.

Leitast verður við að svara eftirfarandi:

- Hvaðan kemur þekking fyrirlesarans á viðfangsefninu?
- Í hvernig umhverfi hefur bleikjan verið á boðstólum?
- Hversu lengi hafa Fylgifiskar selt bleikju?
- Hvernig hefur þróun á sölu verið á þeim tíma?
- Hvernig hefur þróun meðhöndlunar verið á þeim tíma?
- Hvað hefur gengið vel og hvað hefur gengið illa við framsetningu?
- Hvernig ber viðskiptavinurinn sig að við kaup á fiski?
- Hvernig stendur bleikjan í samanburði við aðrar fisktegundir?
- Hvernig skera fiskifælnir kaupendur sig frá öðrum viðskiptavinum?
- Hefur þjónustustigið eitthvað um hegðun viðskiptavinarins að segja?
- Eru viðskiptavinirnir meðvitaðir um hvort um eldis eða villta bleikju sé að ræða?
- Hvaða áhrif hefur umfjöllun í fjölmiðlum á sölu eldisfisks (með áherslu á fódur og fituinnihald)?
- Hvernig mætti fullvinna bleikjuna enn frekar?
- Samantekt.

Lífrænt bleikjueldi

Gunnar Á. Gunnarsson, framkvæmdastjóri
Vottunarstofunnar Túns

Lífrænar aðferðir hafa nú skotið rótum í mörgum tegundum fiskeldis og í mörgum löndum. Vottunarstofur hafa í samvinnu við framleiðendur þróað staðla fyrir lífrænt fiskeldi. Opinberir aðilar, alþjóðasamtök og -stofnanir láta sig málið varða með vinnu við nánari samræmingu á reglum.

Þótt enn séu uppi efasemdarraddir bendir margt til þess að lífrænt fiskeldi muni festast í sessi og vaxa hröðum skrefum á komandi árum. Neytendur munu í auknum mæli leita eftir upprunavottuðum eldisfiski sem staðfest er að framleiddur er án reglulegrar notkunar lyfja, hormóna og erfðabreyttra lífvera, þar sem strangar kröfur eru gerðar um velferð, gott rými og náttúrulegt fóður, og neikvæðum umhverfisáhrifum er haldið í lágmarki.

Umtalsverð lífræn framleiðsla er nú á laxi, vatnakarfa, silungi, rækju, barra og beitarfiski. Helstu framleiðslusvæðin eru Írland, Bretland, Austurríki, Þýskaland, Sviss, Noregur, Ekvador, Perú, Hondúras, Brasilía, Suður-Afríka, Indónesía og Víetnam. Nýjasti vaxtarbroddurinn er lífrænt þorskeldi og er reiknað með verulegri aukningu þess á komandi árum, einkum á Bretlandseyjum og í Noregi.

Í þessum efnum stendur Ísland öðrum þjóðum langt að baki, líkt og segja má um lífræna framleiðslu almennt. Ekkert lífrænt fiskeldi er í landinu enn sem komið er. Nokkrir bleikjuframleiðendur hafa sýnt áhuga á því að taka upp lífrænar aðferðir, en af því hefur ekki orðið m.a. vegna skorts á vottuðu fóðri.

Lífræn framleiðsla á bleikju mun útheimta aukið eldisrými og öflun fóðurs sem er vottað lífrænt eða upprunnið úr villtum nytjastofnum sem samþykkt er til nota í lífrænu eldi. Líta ber á lífræna bleikjuframleiðslu sem leið til alhliða framfara í greininni og tækifæri til að auka verðmætasköpun í stað þess að líta á hana sem ögrun við hefðbundna framleiðslu.

Faggilt vottunarkerfi fyrir lífræna framleiðslu hefur verið til staðar hér á landi allt frá árinu 1996 og sérstakur staðall var gefinn út um fiskeldi árið 2001. Framundan er endurskoðun á þeim staðli með hliðsjón af þróun staðla í Evrópu og á alþjóðlegum vettvangi. Meðal tegunda sem sérstaklega verður hugað að er bleikja.

Mikilvægt er að framleiðendur og þjónustuaðilar í íslensku bleikjueldi taki þátt í þessu starfi, meti forsendur þess að taka upp lífræna aðlögun, leiti opinbers stuðnings við hana, og verði þannig hæfari í samkeppni á mörkuðum sem gera mestar kröfur um umhverfisvæna framleiðslu matvæla.

Markaðsmál - framtíðarskipulag og samstarf

Guðbergur Rúnarsson framkvæmdastjóri
Landssambands fiskeldisstöðva

Hvernig getur Landssamband fiskeldisstöðva aðstoðað bleikjuframleiðendur við markaðsmálin?

Á undanförunum mánuðum hefur Landssamband fiskeldisstöðva og landbúnaðarráðuneytið haft til skoðunar þróun í framleiðslu fiskeldis hér á landi. Í ljós hefur komið að vænta má verulegrar aukningar í framleiðslu á bleikju á næstunni.

Athugun LF og ráðuneytisins hefur leitt í ljós að gera má ráð fyrir a.m.k. 3000 tonna framleiðslu á næsta ári. Í kjölfar þessarar vitneskju beitti landbúnaðarráðherra sér fyrir sérstöku 10 milljón króna framlagi á ári til þriggja ára til markaðssóknar fyrir bleikjuafurðir. Gert er ráð fyrir að þessum fjármunum verði úthlutað af AVS rannsóknarsjóðnum í sjávarútvegi, samkvæmt reglum sem þar gilda. Ljóst er að þörf er fyrir verulegt átak í sölu- og kynningarmálum fyrir bleikjuafurðir sem kosta mun umtalsverða fjármuni. Hátt verð hefur fengist fyrir bleikjuafurðir eða um 50% hærra verð en fyrir laxaafurðir. Til að tryggja framtíð bleikjueldis hér á landi er nauðsynlegt að verð á bleikju verði áfram hátt.

Á síðastliðnum vetri hófst markaðsáttak á vegum félagsins í samstarfi við útflutningsfyrirtækin Menju og Samherja.

Markmið þess átaks var að:

- kynna íslenska bleikju á sjávarútvegssýningunni í Brussel
- hitta þar aðila sem hafa áhuga að versla með bleikju
- treysta eldri sölusambönd
- kynnast bleikjumarkaðinum
- fá reynslu af kynningarstarfi, sýningarhaldi og búa almennt í hagin fyrir stærri markaðsverkefni á þessu sviði.

AVS rannsóknarsjóður í sjávarútvegi og Framleiðnisjóður landbúnaðarins gerðu það kleift með góðum stuðning að koma þessu verkefni í framkvæmd.

Tilgangur með kynningar- og sýningarstarfi félagsins er að skapa traust á vörunni hjá væntanlegum viðskiptavinum. Traust á því að það sé þess virði að eiga viðskipti með vöruna og að hún sé í boði ár eftir ár. Þess vegna er nauðsynlegt fyrir fyrirtæki í alþjóðlegum viðskiptum að stunda skipulagt sýningahald og stuðla með þeim hætti að auknu trausti á vörum þess. Sama á við um bleikjuafurðir frá lítt þekktum fiski.

Sú reynsla sem þegar hefur fengist af þessu litla kynningarverkefni lofar góðu. Nýir aðilar á

Norðurlöndum og í Evrópu sem hittu okkur á sýningunni í Brussel kaupa nú bleikju frá Íslandi.

Reynslan sem fengist hefur er dýrmæt og gerir félaginu kleift að meta hvað það getur lagt af mörkum við markaðssetningu á bleikju. Hafa ber í huga að LF er lítið félag, með einn starfsmann, sem er í 30-40% starfi hjá félaginu. Augljóslega takmarkar það, eitt og sér, hvað félagið getur gert, sérstaklega, fyrir félagsmenn í bleikjuframleiðslu. Það er hinsvegar ýmislegt sem félagið hefur fagþekkingu á og getur gert fyrir félagsmenn.

Sem dæmi getur félagið aðstoðað við sameiginleg hagsmunamál bleikjuframleiðenda í markaðsmálum, t.d með því að:

- Skipuleggja samstarfsfundi
- Skipuleggja markaðsstarf
- Hafa ýmis samskipti t.d. við útflutningsráð og sýningaraðila
- Útvega sýningabás og ýmislegt tengt sýningahaldi
- Umsjón með markaðsstarfi
- Upplýsingaöflun
- Samskipti við stjórnvöld
- Samskipti við styrktarsjóði
- Við gerð umsókna um styrki til að fjármagna markaðssókn
- Stuðla að bættri tölfraði í bleikjueldinu

LF hefur þegar pantað sýningarbás á Boston og Brussel sýningarnar 2007. Félagið vinnur nú við að það að finna aukið fjármagn, umfram 10 milljónirnar framlag ríkisstjórnarinnar, fyrir samfelld þriggja ára markaðs-áttak fyrir bleikju. Ég er vongóður um að það takist að tryggja þá samfeldni sem er nauðsynleg í markaðsstarfinu.

Bleikja sem markaðsvara – Helstu niðurstöður

Árni Ólafsson framkvæmdastjóri Menju ehf.

Erindi um markaðsmál bleikju með nálgun út frá vöruhugtakinu; „vara er allt það sem hægt er að bjóða á markaði til neyslu sem getur uppfyllt þarfir eða langanir neytenda“. Bleikjan er skoðað út frá veikleikum og styrkleikum vörunnar.

A. Helstu styrkleikar bleikjunnar

Auðveld í eldi

Undanfarið hafa framleiðendur náð betri árangri í eldi á bleikjunni. Eldistíminn hefur styst verulega og ótímabær kynþroski heyrir sögunni til. Jöfn gæði og trygg framleiðslustýring. Þetta tryggir jafnt og gott framboð 52 vikur á ári

Auðveldar afsetningar til þessa

Undanfarið hefur verið þó nokkur skortur á bleikju. Öll bleikja hefur selst auðveldlega síðustu þrjú árin. Um tíma, eða í kringum árin 1999-2000, var mikil umframframleiðsla sem mikil vinna var lögð í að selja með góðum árangri. Í kjölfarið minnkaði framleiðslan sem varð þá til þess að ekki var hægt að afgreiða fisk inn á marga nýja kaupendur. Það var til þess að við misstum þá, eða losuðum okkur við þá strax aftur. Þegar talað er um auðveldar afsetningar sem einn af kostum vörunnar, þá getur það líka snúist upp í andhverfu sína. Framleiðendur hafa undanfarið fundið fyrir mikilli eftirspurn og brugðist við með því að stórauka framleiðsluna og er um þreföldun að ræða eins og fram hefur komið. En það ber líka að hafa vara á því að túlka þessa miklu eftirspurn því hérna getur verið um að ræða eftirspurnarmögnun.

Lítill samkeppni

Þó við verðum talsvert varir við erfiða samkeppni staðkvæmdavara, þá er ekki mikil samkeppni þegar kemur að bleikjunni sjálfri. Sem betur fer hefur ríkt nokkuð góð sátt á milli framleiðenda hér heima og menn verið nokkuð samstíga með það að elta ekki hvorn annan.

Traustur markaður

Markaðurinn er að grunninum til traustur. Menja hefur t.a.m. viðskiptavinum sem panta einu sinni til tvisvar í viku, 52 vikur á ári. Ein, og kannski helsta, ástæðan fyrir þessum trausta markaði er að við getum afsett fisk 52 vikur ár ári sem aðrar þjóðir í eldisbleikju geta ekki. Þó að eflaust verði erfitt að auka söluna á umframmagni, þá er grunnurinn traustur.

Fallegt nafn

Bleikjan ber fallegt nafn og er þá nánast sama um hvaða tungumál ræðir.

B. Helstu veikleikar bleikjunnar

Margleit vara

Öll vitum við að þegar við förum út í búð og kaupum t.d. ýsu höfum við í huga okkar fyrirfram mótaða mynd hvernig varan lítur nákvæmlega út. Ýsan er einsleitur fiskur og alltaf eins ef fráskilinn er ferskleiki og meðferð. Sömu sögu er hægt að segja um flestar arðrar fisktegundir. Það er hins vegar allt annað upp á teningnum með bleikjuna. Á vísindavef Háskóla Íslands kemur fram að til væru yfir 400 stofnar og getur útlitið verið afar margbreytilegt. Í eldinu höfum við það sem kallað er sjóbleikja og vatnableikja og má þar nefna stofna eins og Hólableikju, Grenlækjar- og Litlárbleikju svo eitthvað sé nefnt. Þessir stofnar geta haft afar ólíka litaráferð og lögun og ekki hægt að segja að ein tegund sé betri en önnur. Í Bandaríkjunum vilja menn stóra sjóbleikju með dökku roði og eldrauðu holdi. Í nágrenni Alpenna vilja menn litla bleikju með ljóst roð og fólari holdslit en Bandaríkjamenn. Í Noregi og Sviðþjóð vilja menn gjarnan vatnableikju sem er helst byrjuð að fá kynþroskaeinkenni sem er bleikur kviður. Þetta gerir málið afar flókið og ekki auðvelt að segja að einn stofn af bleikju sé betri en annar. Þetta fer allt eftir hefðinni og hverju bleikjumarkaðurinn er vanur. Þetta segir okkur til að mynda að það getur verið afar ruglandi að senda misjafnar bleikjutegundir inn á markaðinn frá einum tíma til annars.

Óþekkt vara

Eitt sem gerir bleikjuna erfiða í sölu er hversu óþekktur fiskur hún er. Ef við spyrjum venjulegan Íslending hvað bleikja er þá veit hann það nokkurn veginn eða að þarna sé um einhverja silungategund að ræða. Í flest öllum öðrum Evrópulöndum hefur almenningur oft ekki hugmynd um hvaða fiskur þetta er og aldrei heyrir hann nefndan á nafn. Það er því mín skoðun að við eigum alfarið að setja mikla orku í markaðsfærsluna þar sem fiskurinn er þekktur fyrir eins og á Norðurlöndunum og á staðbundnum svæðum í Evrópu. Þá er hægt er að beita stærðarkrafti dreifingaaðila, veitingahúsa eða verslanakeðja til að kynna tegundina sem slíka sé áhugi af þeirra hendi. Erfitt er að selja vöru sem markaðurinn þekkir ekki. Hvaða íslendingur myndi til að mynda kaupa lýsingsflök (e. Hake fillets) í matinn?

Dýrar dreifileiðir

Það er mjög dýrt að selja bleikju sem skýrist af því hversu lítið magn er selt hverju sinni. Á undanförunum misserum höfum við heyrt marga tala um að bleikjan kosti orðið svipað og lax og skilja hreint ekkert í því, af hverju ekki er hægt að hækka verðið á bleikjunni eins og laxinum. Veruleikinn er hins vegar oft sá að þegar bleikjan er komin til kaupanda getur verðið verið tvöfalt hærra en verð lax. Ef við ímyndum okkur heildsala sem verslar með fisk þá gæti hann kannski

pantað 200 kassa af laxi, 100 kassa af þorski og 3 kassa af bleikju. Það gefur auga leið að álagningin á bleikjuna verður alltaf miklu hærri, þar sem um lítið magn er að ræða í hverri pöntun. Það er m.a. þess vegna að bleikjan á mjög erfitt uppdráttar þar sem dreifingarkostnaður er, og verður alltaf mjög hár.

Staðkvæmdavara (e. Substitutes products)

Oft finnst mönnum bleikja vera í samkeppni við lax eins og áður segir. Sannleikurinn er hins vegar sá að í fæstum tilfellum er það raunin. Undanfarin misseri höfum við orðið varir við samkeppni frá tegund sem kölluð er lindableikja á íslensku. Hér er um að ræða tegund sem ber latneska heitið *Salvelinus fontinalis*. Framleiðendur þessarar vöru selja hana t.a.m. undir nafninu „omble” sem er eins og „omble chevalier”, sem er franska nafnið á bleikjunni. Þannig hafa þeir viljandi notað orðspor bleikjunnar til að selja eigin vöru sem er allt önnur að gæðum og alls ekki sambærileg. Sama má segja um regnbogasilunginn. Stundum er hann svo líkur bleikjunni að sjá, að það er ómögulegt fyrir leikmann að átta sig á muninum.

Samkeppnishæfni bleikjueldis á Íslandi

Valdimar Ingi Gunnarsson

Við samanburð á samkeppnishæfni á milli landa vega landfræðilegar aðstæður mest. Eftirfarandi rök má færa fyrir því að framleiðslukostnaður geti verið lægri í bleikjueldi á Íslandi en hjá samkeppnislöndum í norðurhluta Ameríku og Evrópu:

Betri landfræðilegar aðstæður: Ekkert af samkeppnislöndum hefur þá gnótt af lindarvatni, jarðhita og jarðsjó sem er að finna hér á landi þar sem hægt er að skapa kjöraðstæður fyrir bleikjuna m.t.t. hita og seltu. Í samkeppnislöndum er takmarkað aðgengi að grunnvatni og vandamál með of heitt yfirborðsvatn á sumrin.

Hagkvæmari eldistækni: Eldi á bleikju í land- og strandeldi hefur gengið einna best. Vegna takmarkaðs grunnvatns og dýrrar orku þurfa samkeppnisaðilar að nota dýr hringrásarkerfi til að endurnýta vatn. Hér á landi hafa verið notuð einfaldari og ódýrari kerfi við þaul- og endurnot á vatni, þar sem orkan er ódýrari (jarðhiti) á Íslandi og meira magn er af grunnvatni. Stofnkostnaður í kvíaelði er lægri en í land- eða strandöldi en það hefur gengið erfiðlega að ala bleikju í kvíum og umfang þessarar eldisaðferðar því takmörkuð.

Stærri og hagkvæmari stöðvar: Aðstæður hér á landi bjóða upp á að byggja mjög stórar stöðvar og ná þannig stærðarhagkvæmni. Hjá samkeppnisaðilum er aðeins hægt að vera með litlar stöðvar í stöðuvötnum og takmarkað magn af grunnvatni gefur ekki möguleika á að byggja stórar stöðvar.

Jafnari framleiðsla: Í kvíaelði í stöðuvötnum er hitastig lágt yfir vetramánuðina og vöxtur því lítill eða enginn. Á sumrin getur vöxtur orðið mikill en hætta er á afföllum ef hiti verður of hár. Í land- og strandeldisstöðvum hér á landi sem yfirleitt hafa aðgang að lindarvatni eða jarðsjó ásamt jarðhita er hægt að tryggja jafnan hita og jafna framleiðslu allt árið. Það er einnig hægt í litlum landeldisstöðvum samkeppnislanda sem endurnota vatnið í hringrásarkerfum.

Kynbætur: Í upphafi virðist betur hafa verið staðið að söfnun á efniviði til kynbóta á Íslandi en í samkeppnislöndum. Aftur á móti hafa kynbætur verið stundaðar lengur í samkeppnislöndum og hugsanlegt er að þau séu komnir lengra í kynbótastarfinu. Ef rétt er staðið að kynbótum á Íslandi getum við e.t.v. náð forskoti í framtíðinni með styttra kynslóðarbil á íslenskum bleikjustofnum en er hjá samkeppnislöndunum.

Það eru mörg tækifæri við að efla samkeppnishæfni bleikjueldis á Íslandi. Það er einkum varðandi kostnað við flutning á afurð á markað sem við stöndum lakar en samkeppnislöndin. Hægt er að bæta okkar samkeppnishæfni með að auka hlutfall flaka, flakbita og annarra unninna afurða til að lækka flutningskostnað og

jafnframt flytja bleikju með skipum á Evrópumarkað. Öflugt markaðsstarf á næstu árum er mikilvægt til að tryggja nægilega eftirspurn. Kynbætur eru mikilvægar og notkun erfðavísa getur flýtt framþróun í kynbótastarfinu. Með því að bæta framleiðsluferilinn má lækka framleiðslukostnað. Jafnframt getur verið mikill fjárhagslegur ávinningur við að þróa ódýrt fóður.

Ógnanir eru fyrst og fremst þær að markaðir fyrir bleikju eru viðkvæmir og hætta er á að ekki takist að byggja upp nýja markaði í takt við framleiðsluaukningu. Lítið samstarf í markaðsetningu getur leitt af sér undirboð með ófyrirsjáanlegum afleiðingum. Mikilvægt er að aðgreina bleikju frá öðrum laxfiskum sem sérstaka hágæðaaufurð og ef það tekst ekki getur það leitt til þess að markaðsverð verði of lágt. Ef það tekst að þróa bleikjustofn sem hefur gott seltuþol og/eða hitaþol t.d. með hjálp erfðartækni mun samkeppnishæfni breytast okkur í óhag. Það er heldur ekki hægt að útiloka að aðstæður í öðrum heimsálfum/löndum s.s. Chile séu betri en hér á landi og þar verði hægt að framleiða bleikju með lægri tilkostnaði.

6. Kynningar og auglýsingar styrktaraðila

FÓÐURVERKSMIÐJAN LAXÁ HF

Tilgangur

Tilgangur félagsins er framleiðsla og sala á fóðri til fiskeldis.

Markmið

Markmið félagsins er að selja hágæða fóður á samkeppnishæfu verði.



Fóðurverksmiðjan Laxá hf. er sérhæfð verksmiðja fyrir fiskafóður. Fiskafóður hefur verið framleitt í verksmiðjunni frá 1987. Til að tryggja hágæða fóður eru ávallt notuð fyrsta flokks hráefni í fóðrið. Framleiðsla Laxár hf. er að stærstum hluta seld innanlands en einnig hefur verið sótt á erlenda markaði.

Settur hefur verið upp sérhannaður tæknibúnaður í verksmiðju félagsins til að framleiða lúðu- og þorskafóður og mæta þannig kröfum viðskiptavina.

Hjá félaginu eru framleidd um 9.000 tonn af fóðri á ári.

Vöruþróun er í öndvegi og Fóðurverksmiðjan Laxá hf. leitast við að vera í fremstu röð í framleiðslu á fiskafóðri. Félagið er þáttakandi í fjölda rannsóknaverkefna með rannsóknastofnunum innan lands sem utan auk þess hefur félagið selt sérþekkingu sína á fóðri og vöruþróun til fóðruframleiðenda erlendis. Megin áhersla í vöruþróun er á fóður fyrir nýjar eldistegundir. Fóðurverksmiðjan Laxá hf. er þáttakandi í nokkrum þróunarverkefnum um þorskfóður, þróun fóðurs fyrir lúðu, rannsóknum á bleikjuþóðri og þróun fóðurs fyrir sæeyru.

Fiskeldisfóður

Til fiskeldis er boðið „extrúderað“ hágæða fóður. Laxá framleiðir og selur fóður fyrir:

- Lax, bleikju og regnbogasilung.
- Lúðu og sandhverfu
- Þorsk
- Sæeyru

Tækjabúnaður

Laxá hf. útvegar ýmsan tækjabúnað til fiskeldis frá erlendum aðilum. Um er að ræða margs konar búnað s.s. fóðrara og annan fóðrunarbúnað, klakbúnað, súrefnistæki, fiskdælur o.s.frv.

Bakhjarl fyrir betri líðan**vistor**

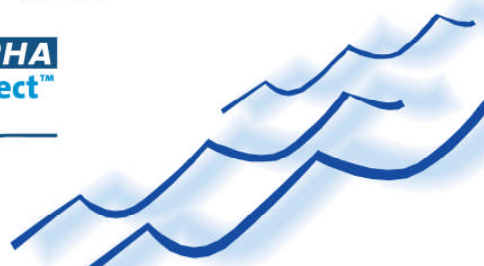
Vistor hf. er leiðandi fyrirtæki á sviði heilbrigðismála í íslensku fiskeldi. Með samstarfi okkar við metnaðarfulla birgja, innlenda sem erlenda ásamt sérþekkingu okkar á sviði fisksjúkdóma er Vistor hf. öflugur samstarfsaðili í fiskeldi hérlandis.

Helstu samstarfsaðilar:

- Pharmaq
- Syndel
- Novartis
- DuPont Animal Health Solutions
- Kruuse
- Lífsgleði
- Ásgeir Sigurðsson

Helstu vörumerki:

- Virkon S
- Buffodine
- Alpha Ject
- Branzil
- Kaycee
- Pyceze
- Phenoxyethanol

PHARMAQ **Buffodine®****Pyceze**  **NOVARTIS** **Branzil****KRUUSE** **KAYCEE**

120 1886
2006

Landsbankinn býður upp á fjölbreytta þjónustu

Mikilvægir þjónustubættir:

- Varðan Vildarklúbbur
- Greiðsluþjónusta
- Einkabanki
- Fyrirtækjabanki
- Fjölbreyttir lánamöguleikar
- Launavernd
- Lífeyrissparnaður

Hafðu samband við næsta útibú Landsbankans og kynntu þér hvað bankinn hefur upp á að bjóða.



Landsbankinn
Banki allra landsmanna

410 4000 | landsbanki.is

Fiskafóður úr völdum hráefnum

- Framleiðsla bleikjufóðurs frá árinu 1988 undir ströngu gæðaeftirliti

Allt frá 1988 hefur Fóðurblandan framleitt bleikjufóður undir ströngu gæðaeftirliti. Líkt og annað fiskafóður frá Fóðurblöndunni er það framleitt sérstaklega fyrir íslenskan markað úr völdum hráefnum. Við vinnum stöðugt að rannsóknum, þróun og endurbótum á fóðurvörum í nánú samstarfi við okkar viðskiptavini.

Hafið samband við sérfræðinga okkar til að fá góð ráð varðandi fóðrun



FÓÐURBLANDAN

FB Reykjavík sími 570 9800
FB Selfossi sími 482 3767
FB Hvolsvelli sími 487 8413
FB Egilsstöðum sími 570 9860
Bústólpi sími 460 3350
www.fodur.is

FB
FÓÐURBLANDAN
- gæði í hverri gjöf



VAKI

Frá árinu 1986 hefur Vaki verið leiðandi fyrirtæki innan nýsköpunar, vöruþróunar og markaðssetningar á hátæknivörum fyrir fiskeldi. Með dótturfyrirtæki í Chile og Noregi ásamt umboðs- og þjónustuaðilum í yfir 20 löndum hefur fyrirtækið selt vörur sínar til meira en 40 landa. Helstu markaðir auk Íslands eru Chile, Noregur, Skotland, Canada, Bandaríkin og Miðjarðarhafslöndin.

Starfsmenn Vaka hafa á undanförunum árum þróað margar nýjungar sem eru notaðar í daglegum rekstri þúsunda fiskeldisstöðva um allan heim, og má þar nefna Bioscanner fiskiteljara, lífmassamæla, Macro smáseiðateljara, nýja gerð flokkunarvéla og fleira. Öll vöruþróun gerist í nánú samstarfi við lykilfyrirtæki í fiskeldinu og eru mörg stærstu eldisfyrirtæki í heimi þar á meðal.



Bioscanner fiskiteljarar eru notaðir við talningu á fiski frá 3 g og upp í sláturstærð. Allt að fjórir skynjarar eru tengdir við safnstöðina og rennur fiskurinn í gegnum V- laga skynjara þar sem innrauðir ljósgeislar eru notaðir við talninguna. Fiskurinn er í vatni allan tímann og hægt er að telja allt að 60.000 sjógönguseiði á klukkustund.

Bioscanner teljararnir henta vel minni stöðvum þar sem ekki er þörf á miklum afköstum við talningu.



Bioscanner PLC eru teljarar fyrir stærri fisk og eru notaðir við talningu á fiski í röri, annað hvort frá flokkunarvélum eða beint á dælum.

Einnig eru teljararnir notaðir til að stýra magni inn á flæðilínur og í brunnbátum til að telja fisk um borð sem flytja á til slátrunar.



Bioscanner Macro og Micro eru nýjar gerðir seiðateljara sem hafa gríðarleg afköst og geta þar að auki talið afar smáan fisk með mikilli nákvæmi. Teljarinn byggir á tölvusjón og sérstökum hugbúnaði þróuðum af Vaka og hægt er að telja fisk frá 0,2 g að 400 g. Afköstin eru mikil, allt að ein milljón 1 g seiði eða 200.000 sjógönguseiði á klukkustund og nákvæmni er yfir 98%. Til viðbótar við nákvæma tölu reiknar teljarinn einnig út meðalþyngd og stærðardreifingu seiðanna.

Við talninguna er gerð upptaka sem geymir myndir af hverjum einasta fiski, svo hægt er að prenta út talningaskýrslu eftir afhendingu á seiðum og sannreyna hversu nákvæm talningin er.



LÆGRI KOSTNAÐUR FYRIR ÞITT FYRIRTÆKI

GLITNIR KYNNIR FYRIRTÆKJAVILD

Fyrirtækjavild samanstendur af bankþjónustu Glitnis, fjármögnunarþjónustu hjá Glitni Fjármögnun og váttryggingaþjónustu hjá Sjóvá.

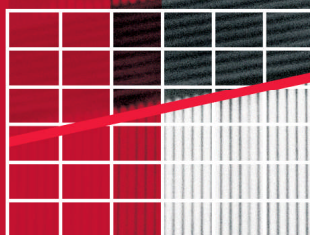
Fyrirtækjavild eykur fríðindi þeirra fyrirtækja sem nýta sér heildarþjónustu bankans. Þjónustan skiptist í þrjú stig eftir umfangi viðskipta – **Vild**, **Gullvild** og **Platínurvild**.

- **Betri kjör**
- **Betri þjónusta**
- **Aukin fríðindi**
- **Afsláttarkjör**
- **Heildaryfirsýn yfir fjármálin í Fyrirtækjabankanum**
- **Aukin þægindi með bankaviðskipti og váttryggingar á sama stað**

Kynntu þér kosti Fyrirtækjavildar hjá fyrirtækjafulltrúum okkar í síma 440 4000 eða á glitnir.is.

**FJÁRHAGSLEG VELGENGNI ÞÍN
ER OKKAR VERKEFNI**

FYRIRTÆKJAVILD



GLITNIR

