

Líffræði Bleikju, áhrif umhverfispáttá á vöxt

AVS verkefni: Aukin samkeppnishæfni bleikjueldis í landeldisstöðvum

<http://www.sjavarutvegur.is/Bleikja/index2.htm>

Vinnufundur, Hólum í Hjaltadal 8-9 september 2011

Snorri Gunnarsson, snorri.gunnarsson@akvaplan.niva.no

Albert K. Imsland

Akvaplan niva AS útibú á Íslandi

Áhrif umhverfispáttá á vöxt bleikju

- Hér verður farið stuttlega yfir eftirfarandi fjóra umhverfispætti og notkun þeirra í bleikjueldi
- Eldishiti
- Seltustig
- Ljóslosta/ljósstyrkur
- Straumhraði

Umhverfispættir í bleikjueldi – hitastig

- Vöxtur er einfalt ferli.....
 - Fóður étið
 - Orka til viðhalds
 - Orka til vaxtar, hreyfingar og kynþroska
 - Orka út með skít
- en áhrif umhverfis á vöxt og samspil ólíkra þátta getur verið flókið.....

Viðfangsefnið

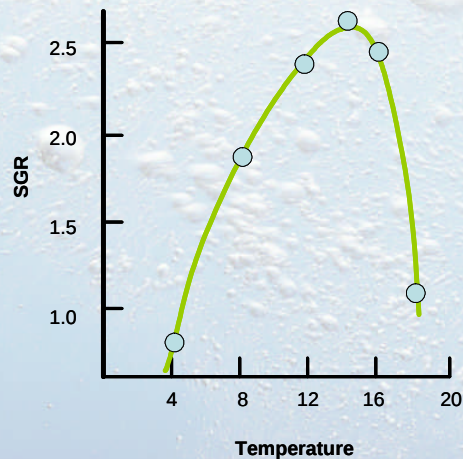
- Bleikja – hánorræn útbreiðsla
- Mikil fjölbreytni hvað snertir svipfar jafnvel innan sömu vistkerfa/búsvæða.
- Umhverfi nokkuð breytilegt
 - Hitastig
 - Ljóslota
 - Seltustig (Anadrome/staðbundnir ferskvatnsstofnar)

Mikilvægt að nýta umhverfisaðstæður á hverjum stað til þess að hámarka vöxt

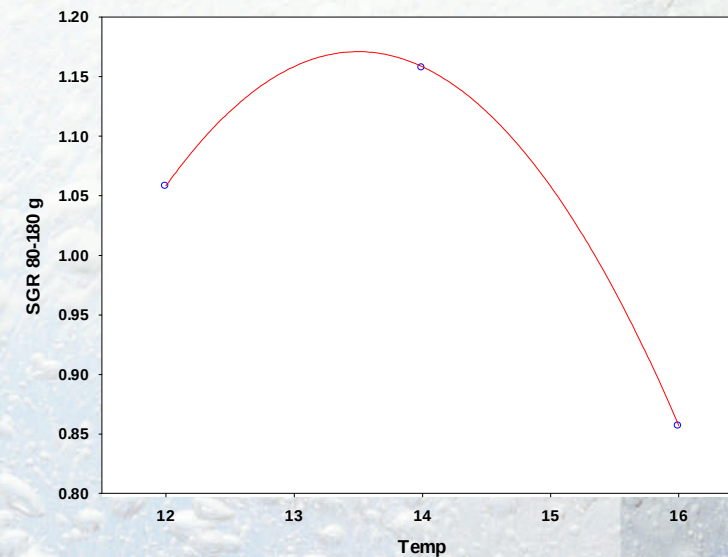
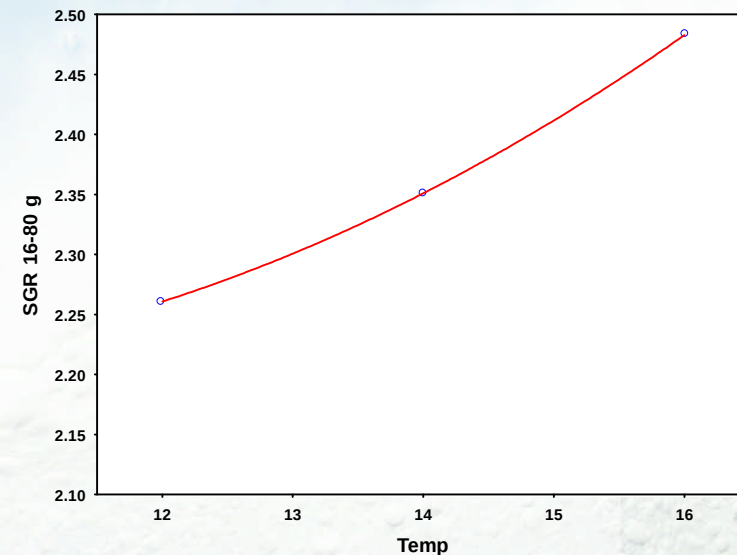
- Eldishiti skiptir máli. Einkum möguleikar að stýra eldishita á seiðastigi. Mikilvægt að hafa í huga við staðarval þegar nýjar stöðvar eru byggðar.
- Getum stýrt ljóslotu á seiðastigi. Viðbótarlýsing í áframeldi.
- Seltupól takmarkað. Mikilvægt að hafa í huga þegar nýjar stöðvar verða byggðar.
- Straumhraði skiptir máli. Einkum háður keragerð og ásetningu (vatnspörf).

Eldishiti - bleikjueldi

- Þó bleikjan hafi þá eiginleika að vaxa við hitastig allt niður í 1-3°C er kjörhiti á seiðastigi á bilinu 12-17°C (sjá Mynd 1, Jobling, 1993)
- Kjörhiti fyrir vöxt og fóðurnýtingu lækkar með aukinni stærð, mynd 2 Siikavuopio et al. Submitted.



Mynd 1 . Kjörhiti vaxtar hjá bleikju (50 g), Tekið úr Jobling, 1993.



Mynd 2. Kjörhiti vaxtar hjá bleikju, eftri mynd sýnir vöxt hjá bleikju 16-80 g en neðri mynd 80-180 g, Siikavuopio et al. Submitted

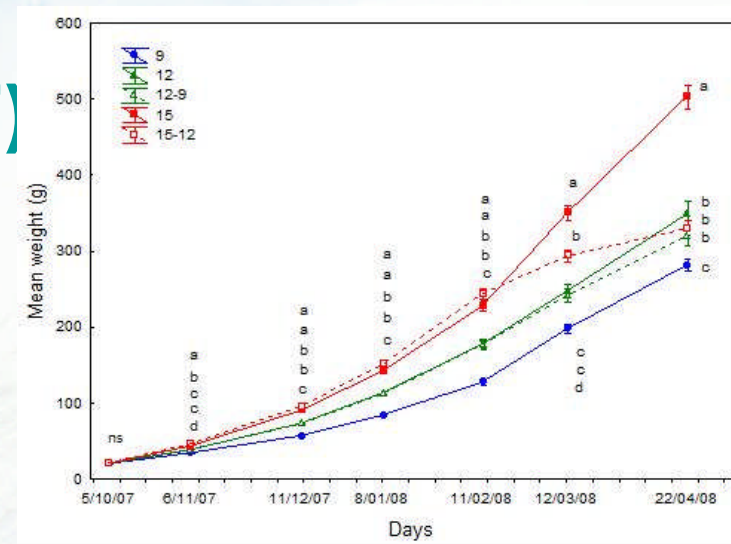
Eldishiti - bleikjueldi

- Kjörhiti (Topt) vaxtar liggur nærri 15 °C á seiðastigi.
- Lækkar með aukinni stærð. Bleikja vex vel við vítt hitasvið í seiðaeldi og við áframeldi.

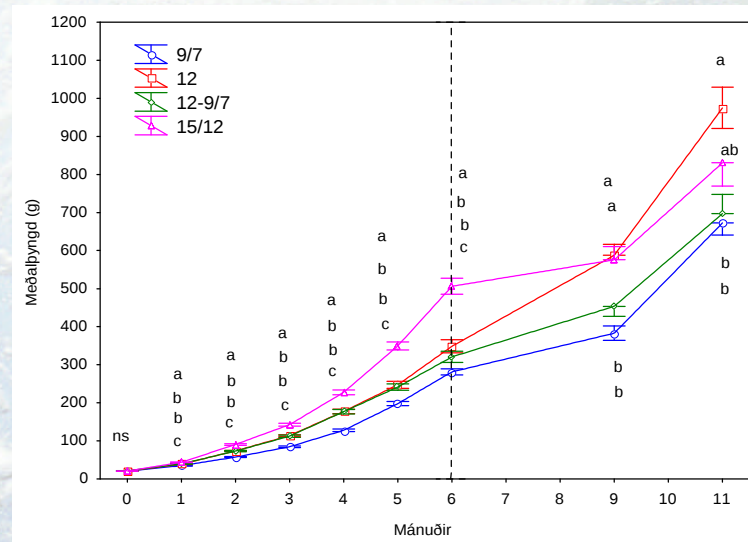
Stærð bleikju	Kjörhiti vaxtar	Heimild
Klaffiskur	4-6 °C	Jobling et al. 2010
Hrognastig	4-6 °C	Jobling et al. 2010
Kviðpokaseiði-frumfóðrun	6-8 °C	Jobling et al. 2010
Seiðastig < 80 g 20 - 100 g	>15 °C 12 - 18 °C 14 - 16 °C	Siikavuopio et al (submitted) Jobling et al. 2010: Larsson et al. 2005; Thyrel et al. 1999
20 - 200 g 80 - 180 g	>15 °C 13,5 °C	Gunnarsson et al. 2011 Siikavuopio et al (submitted)
200 - 300 g 170 - 500 g	9 - 15 °C 8 - 12 °C	Gunnarsson et al. 2011 Pétursdóttir and Eypórsdóttir, 1993
>500 g		Gögn vantar

Eldishiti - hitatröppur í bleikjueldi (AVS 005-07)

- Bleikja við háan eldshita (15 °C) 44 og 78% þyngri en við 12 og 9 °C eftir 6 mánuði í eldi (Mynd 1).
- Ekki tókst að viðhalda fyrri vaxtarávinningi þegar hópar voru færðir niður í eldshita (Myndir 1 og 2). Unnið úr Gunnarsson et al. 2011.
- Tilhneiging til aukins kynproska hjá fiski sem var alinn við hærri hita á seiðastigi.
- Nota kjörhita vaxtar á seiðastigi ef ala á smærri fisk til slátrunar “portion fisk”?
- Ef markmið er að ala fisk > 1kg, er betra að ala fiskinn við lægri og jafnari eldshita frá seiðastigi.



Mynd 1. Bleikja alin við 5 hitaferla frá 20 g í 6 mánuði



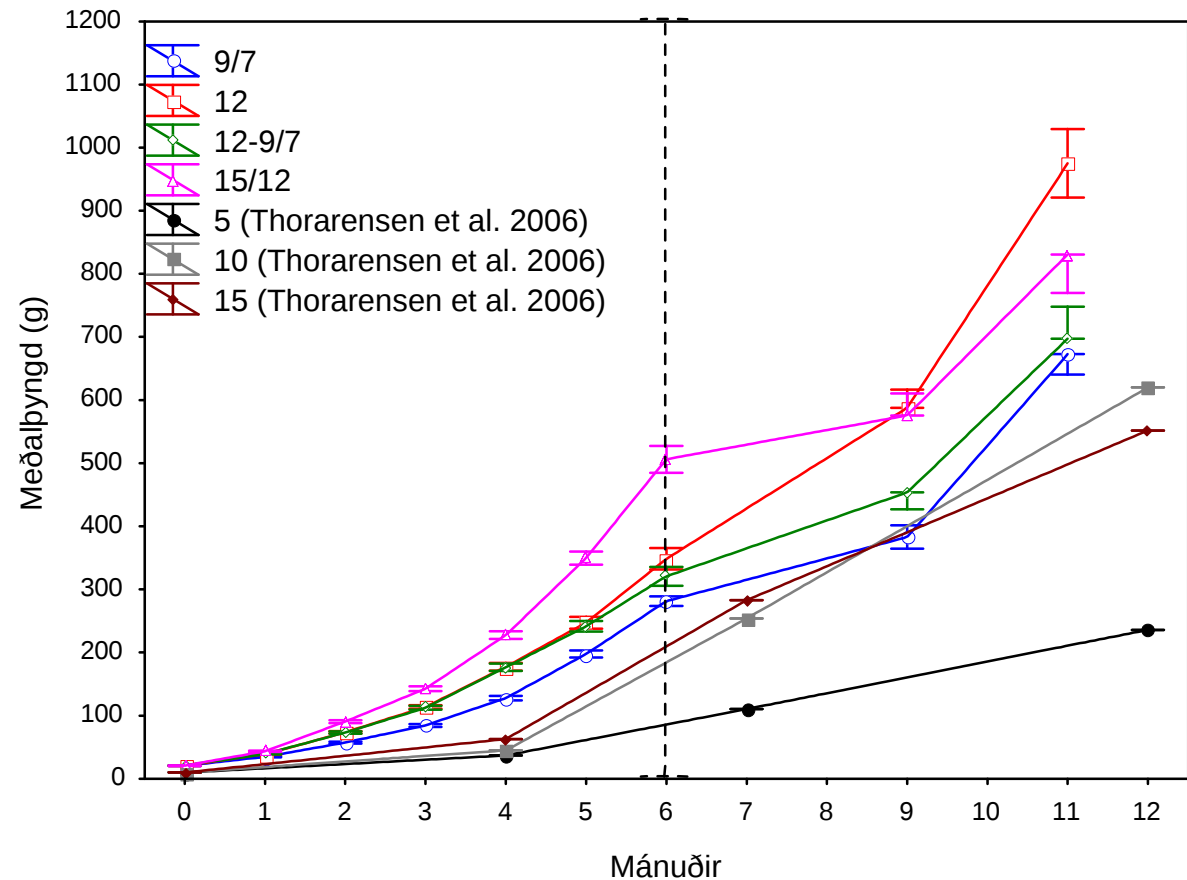
Mynd 2. Hópar af mynd 1 fluttir á lægri eldshita 7 eða 12 °C (brotalína)

Eldishiti - bleikjueldi

Góður vöxtur bleikju við 15 °C
gráður fyrstu mánuði (bleik lína).
Kynþroski eykst með hækkandi
eldishita.

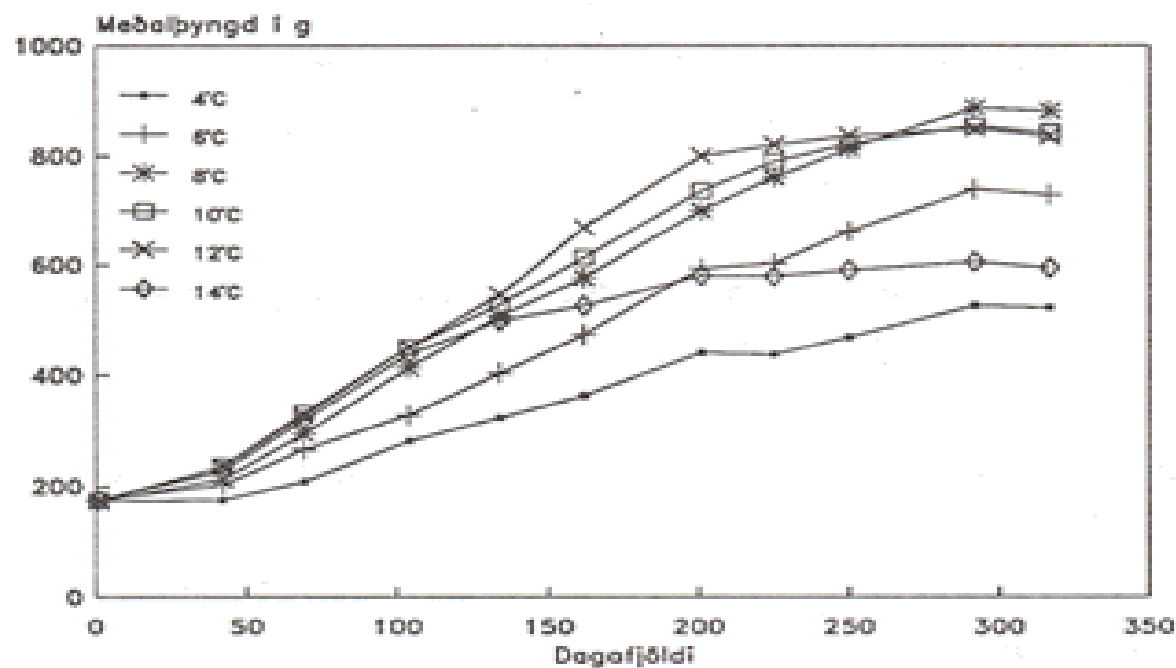
Hópur alinn stöðugt við 15 °C
dregst aftur úr 10 °C hópi eftir um
10 mánuði í eldi.

Sígandi lukka best eða meðalhófið
hvað hitaferla fyrir bleikju áhrærir!



Mynd unnin að hluta úr gögnum frá Thorarensen et al.
2006 (brotalínur) og Gunnarsson et al. 2011 (heilar
línur).

Eldishiti - bleikjueldi



Bleikja alin (315 dagar) við 6 stöðug hitastig (Þuríður Pétursdóttir og Emma Eypórsdóttir, 1993). Bestur vöxtur við 8, 10 og 12°C. Kynþroskaáhrif við 12 og 14°C. Kjörhiti fyrir bleikju > 170 g á bilinu 8-12°C.

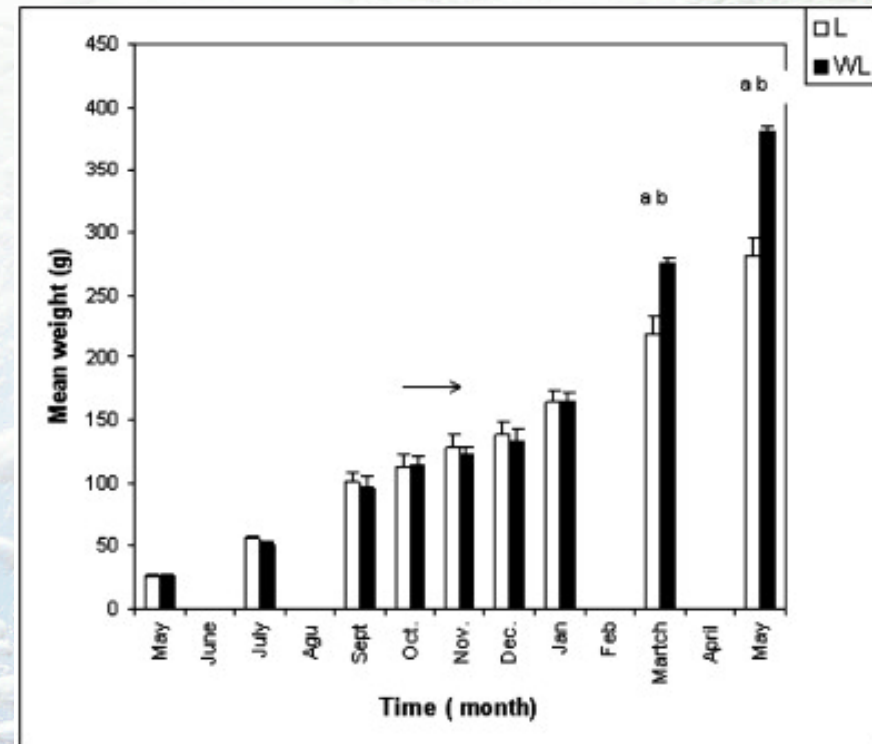
Eldishiti - bleikjueldi

- Kjörhiti til vaxtar um 15 °C á seiðastigi (10 – 200 g)
- Dregur saman í vexti hjá hærri (14 - 15 °C) og lægri hitahópum (8 - 12 °C) eftir því sem líður á eldistíma og fiskur stækkar
- Neikvæð áhrif af hærri eldishita þegar frá líður m.a. vegna aukins kynþroska
- Bleikja bregst neikvætt við flutningi á lægri eldishita
- Sígandi lukka best?
- Ef ala á „portion fisk“ hægt að fullnýta kjörhita til vaxtar (allt að 15 °C).
- Ef ala á stærri fisk, betra að notast við jafnari hita frá seiðastigi ((10-12 °C) og yfir í áframeldi (8-10 °C). Minni neikvæð áhrif af kynþroska og síður vaxtartap við flutning á lægri eldishita.

Ljóslosta - bleikjueldi

- Vöxtur, kynþroski/hrygningartími og seltupól stjórnað af breytingum í ljóslotu
- Aukin daglengd hefur jákvæð áhrif á vaxtarhraða (Mortensen & Damsgård, 1993; Boeuf and Le Bail, 1999; Siikavuopio et al. 2009)
- Almennt notast við stöðugt ljós á seiðastigi. Áframeldi fer fram í útikerum með viðbóðtarlýsingu.
- Stöðugt ljós
 - Jákvæð áhrif á vöxt bleikju á fyrstu vikum seiðastigs (Burke et al. 2005)
 - Neikvæð áhrif á seltupól bleikju að vori (Jobling 1993)
- Við stöðugt umhverfi verður fiskur samt kynþroska (Sæther et al. 1996) en kemur ekki fram jafn árstíðabundið og hjá fiskum í náttúrunni.

- Kynþroski dregur úr vexti og rýrir holdgæði en er hægt að stýra með ljóslotu
 - Marktækt dró úr kynþroska bleikju alin við LD18:6 í 42 daga og síðan LD8:16 (Duston et al. 2003)

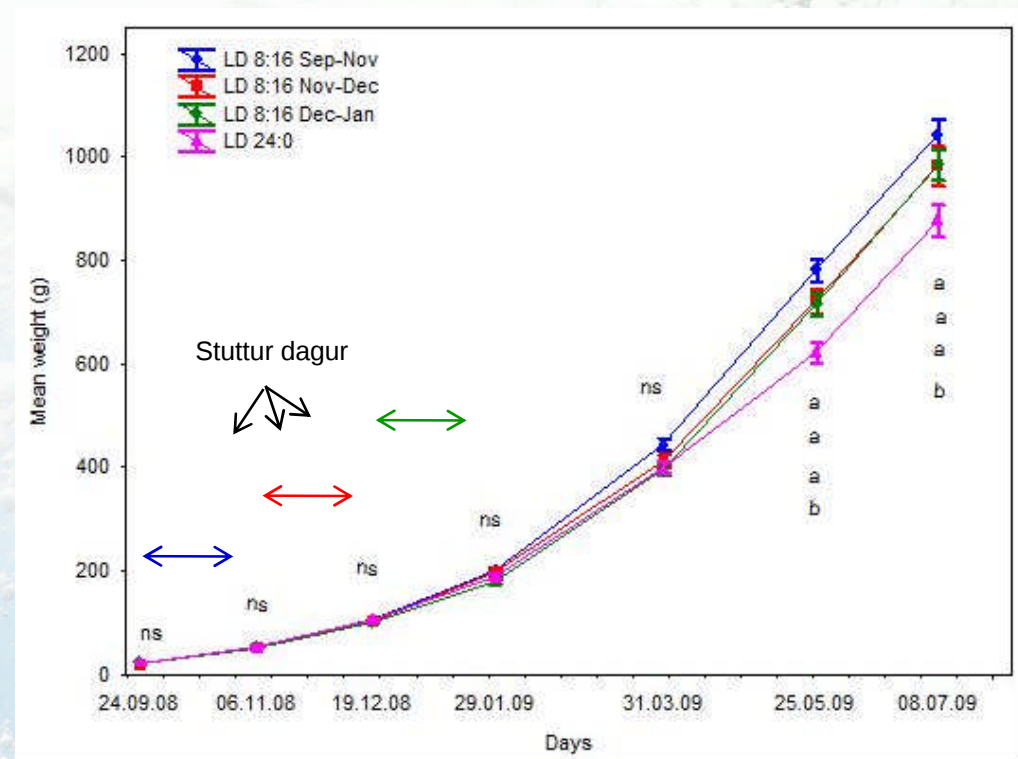


Mynd. Vöxtur bleikjuhópa, DL alinn við stöðugt ljós, WL fékk stuttan dag í um 8 vikur (Siikavuopio et al. 2009)

Ljóslota – stöðugt ljós vs. stuttur dagur

áhrif á vöxt

- AVS verkefni (R005-07) Lögðum upp með að kanna áhrif vetrarlotu á vöxt, kynþroska og fóðurtöku bleikju (sbr. Siikavuopio et al, 2009).
- Settir upp þrír hópar sem fengu stuttan dag (LD8:16) í sex vikur vs. Hóp á stöðugu ljósi.
- Hópar sem fengu stuttan dag höfðu hærri meðalþyngd (12-19%) þyngri en hópur á stöðugu ljósi.
- Engin áhrif á kynþroska.
- Vaxtaraukning einkum tengd, auknu áti og bættri fóðurnýtingu hjá hópum sem fengu stuttan dag.



Mynd. Bleikja alin við stöðugt ljós auk þess sem þrír hópar fengu stuttan dag í 6 vikur á mismunandi tíma, örvar sýna stuttan dag (Gunnarsson et al., submitted).

Ljóslota - bleikjueldi

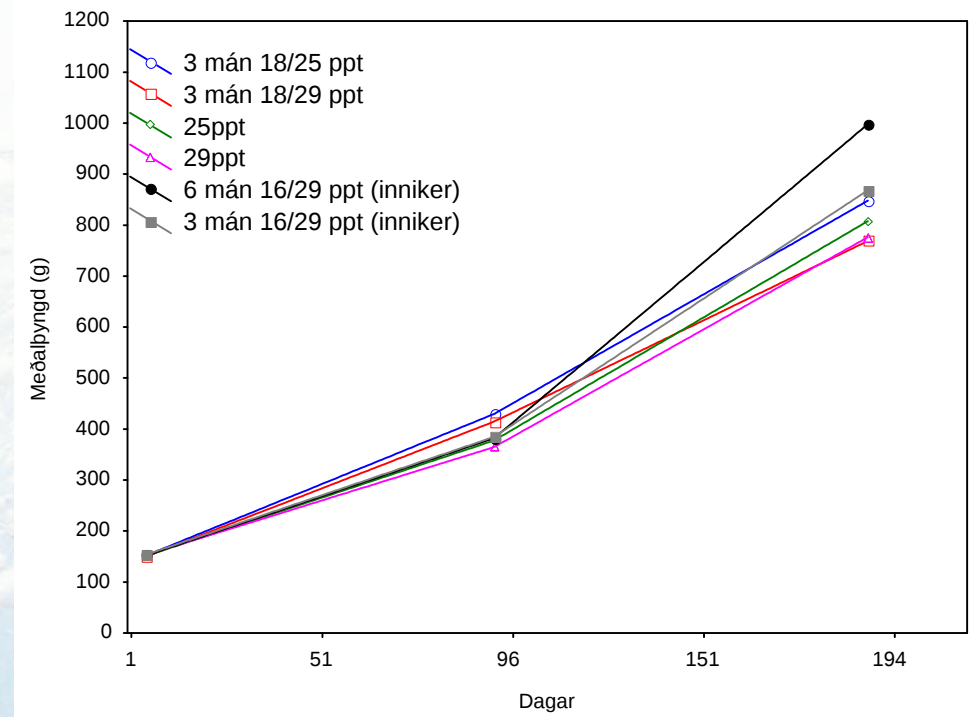
- Notast við stöðuga lýsingu á seiðstigi
- Viðbótarlýsing í áframeldi sem fer einkum fram í útikerum strandeldisstöðva.
- Hugsanlega ávinningur (vöxtur og seltuaðlögun) af stuttum degi í 6 – 8 vikur undir lok seiðastigs.
- Möguleikar með að nota ljósastýringu til þess að jafna vöxt hjá bleikju?
- Enn margt á huldu varðandi möguleika á notkun ljósastýringar í bleikjueldi. Tækifæri leynast í því að eldi fer að mestu fram í kerum á landi (byggja yfir ker í áframeldi?).

Seltustig – bleikjueldi

- Bleikja er einkum ferskvatnsfiskur. Kemur þó fyrir í náttúru sem anadrome (sjógöngustofnar).
- Seltupól virðist mismunandi á milli ólíkra stofna bleikju
- Seltupól bleikju er árstíðabundið (Finstad et al. 1989)
 - Eykst að vori og snemma sumars
 - Dregur úr því síðla sumars og um haust
- Almennt dregur úr vexti með hækkandi seltu (Arnesen et al. 1993; Mortensen and Lund 1991). Þolir illa fulla seltu til lengri tíma.
- Vísbendingar um jákvætt samhengi á milli seltupóls og hitastigs
 - Bleikjan þolir þá síður háa seltu við lág hitastig (Jobling 1993)
- Bleikja þrífist vel árið um kring í ísöltu vatni (20-25 ppt) sbr. eldi í strandeldisstöðvum á Íslandi.
- Duston et al. 2007, bleikja þreifst illa við > 20 ppt (6 mánaða tilraun).
- Smoltunarferli bleikju svipað og hjá laxi. (Gulseth et al. 2001; Jorgensen et al., 2007). Stýrist einkum af ljóslotu.

Seltustig og bleikjueldi

- Bleikja merkt í desember 2010 og fylgt eftir fram að slátrun (yfirstandandi tilraun). Alin við 6 mismunandi seltuferla.
- Almennt betri vöxtur við lægri seltu.
- Meiri einstaklingsmunur í vexti innan meðferðar á hærri seltu.
- Fylgst verður með kynþroska og seltupoli.
- Niðurstöður verða birtar í AVS skýrslu.



Mynd. Bleikja alin við 6 mismunandi seltuferla (tilraun í gangi)

Seltustig og bleikjueldi

- Seltupól bleikju er takmarkað. Kjörseita er ferskvatn 😊
- Almennt dregur úr vexti með aukinni seltu
- Ágætur vöxtur bleikju við seltu að 20 - 25 ppt

Straumhraði og bleikjueldi

- Straumur er nauðsynlegur í eldiskerum m.a. til þess að stuðla að vatnsskiptum og sjálfhreinsun (fóðurleifar, úrgangsefni).
- Fáar rannsóknir um áhrif straumhraða á vöxt bleikju.
- Jobling et al. 1993 ályktaði að kjör straumhraði fyrir bleikju væri um 1 BL/sek).
 - Betri vöxtur
 - Betri fóðurnýting
 - Jafnari dreifing fiska (schooling)
- Straumhraði getur verið stærðarháður (lægri sundhraði hjá stærri fiski).
- Mikilvægt að velja/hanna ker þannig að straumhraði verði sem jafnastur í ker

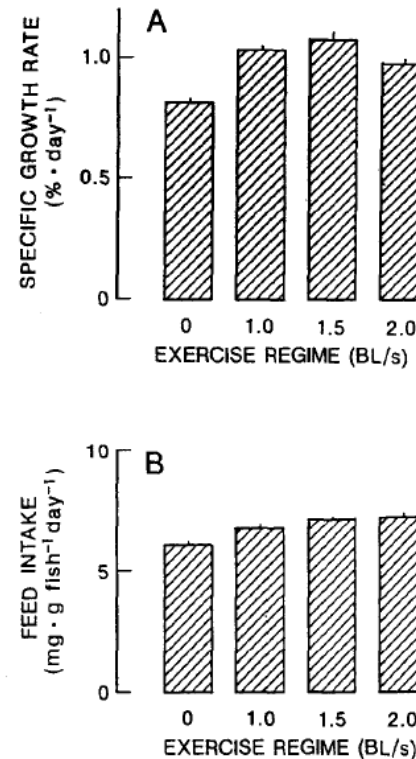


FIG. 2. Specific growth rates, food intake and food conversion of groups of juvenile Atlantic salmon reared under different exercise regimes (water currents equivalent to swimming speeds of 0, 1.0, 1.5 and 2.0 BL s⁻¹). (Adapted from Jørgensen and Jobling, 1993.)

Mynd. Vöxtur, fóðurát og fóðurnýting hjá laxaseiðum sem alin vour við mismunandi straumhraða (0, 1.0, 1.5 og 2.0 BL s⁻¹). Tekið úr Jobling et al. 1993)

Samantekt og nýting niðurstaðna

- Hægt að hafa umtalsverð áhrif á vöxt og fóðurnýtingu hjá bleikju með tiltölulega litlum breytingum á umhverfispáttum.
- Aðstæður misjafnar á hverjum stað og einnig möguleikar til þess að stýra umhverfispáttum.
- Eldishiti hefur mikil áhrif á vöxt, fóðurát og kynþroska. Einkum möguleikar með að nýta hærri eldishita ef ala á “portion fisk” (nýta öran vöxt á seiðastigi).
- Suttur dagur í 6-8 vikur (hjá bleikju sem annars er alin við stöðugt ljós) getur aukið vöxt og fóðurnýtingu, a.m.k. í skamman tíma (aukin daglengd hefur almennt vaxtarhvetjandi áhrif).
- Smoltun á bleikju – betri vöxtur við áframeldi í söltu vatni?
- Almennt dregur úr vexti með aukinni seltu. Kjörselta 0-20 ppt.
- Straumhraði í eldiskeri skiptir máli. Stærðarháður og hangir saman við ásetningu í kerri (almennt 1 Bl/sek, sbr Jobling et al, 1993).

Kærar þakkir

Helstu samstarfsaðilar

- Hólaskóli
- Íslandsbleikja
- Matís
- Hafrannsóknarstofnun

Þakkir fyrir fjárhagslegan stuðning

- AVS sjóður
- Framleiðnisjóður
- Tækniþróunarsjóður
- NFR (Norges Forskningsråd)