

- **Albert Kjartansson Imsland**
- **Dr. Scient i fiskeldi (aquaculture) frá Háskólanum í Bergen (1997)**  
– eldi sandhverfu og lúðu
- **Mastersgráða í líftölfræði (2001)**
- **Prófessor í fiskeldi (2004)**
- **Sérgrein: vaxtar- og kynþroska lífeðlisfræði, flatfiskeldi, lífmælingar, stofnarannsóknir**
- **Núverandi staða**
  - Útibústjóri fyrir Akvaplan-niva á Íslandi
  - Rannsókn- og þróunarstjóri fiskeldis hjá APN
  - Prófessor í fiskeldi við Háskólann í Bergen
- **Akvaplan-niva er stærsta ráðgjafafyrirtæki í sjávarlíffræði og fiskeldi í norður Evrópu**
- **Vinn að rannsóknum á: hlýra, þorski, sandhverfu, lúðu, sólflúru, bleikju**
- **Hef birt yfir 70 ritrýndar vísindagreinar á síðustu tíu árum**



# Samanburður á vaxtareiginleikum og stofnerfðum hjá mismunandi hlýrastofnum

(Rannís 031000004)

**Albert K. Imsland**

# Steinbítsætt

- 2 tegundir í Kyrrahafi, 3 í Atlantshafi (steinbítur, hlýri og blágóma)



# Saga hlýraeldis

## Rannsóknir:

- Frá 1980 grunnrannsóknir á steinbít (Noregur, Kanada, Rússland)
- Síðusta áratuginn í Noregi: Flødevigen (steinbítur), Háskólinn í Tromsö (steinbítur og hlýri), Akvaplan-niva (hlýri)

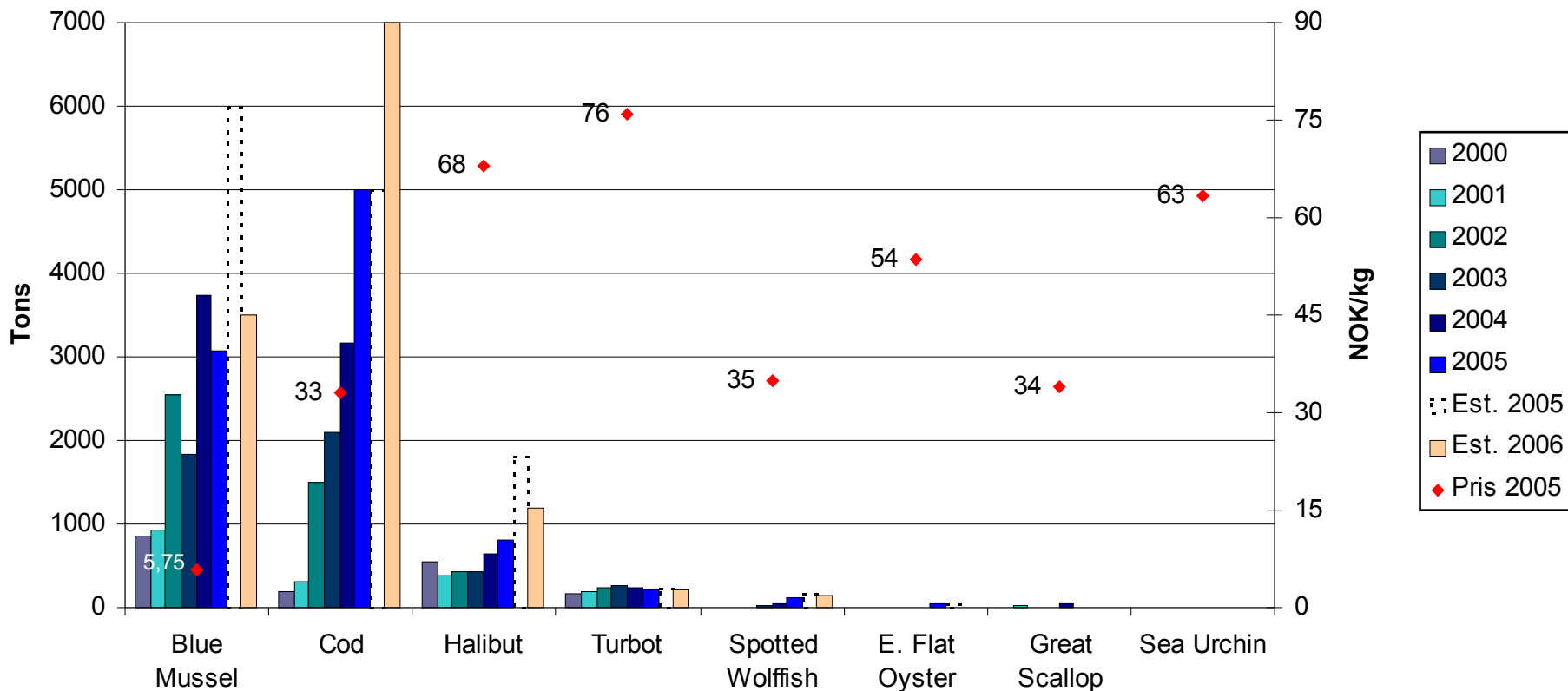
## Áframeldi:

- **1996: Troms Steinbit**
  - 26 000 seiði í 1999, 46 000 seiði í 2000, 50 000 í fyrra og 100 000 í ár
- **2000: Tomma Marine (Tomma Kveite)**
  - Matfiskeldi
- **Frá 1999: Áframeldi hlýra skipulagt í Kanada, Íslandi og Chile**
  - Gott verð fyrir fisk úr eldi (800-1000 kr kg flak, Svíþjóð 2005)
- **Í Noregi eru nokkur fyrirtæki að íhuga matfiskeldi:**
  - Loppa steinbit (Finnmörk), Kvedfjord Havbruk (Troms), Brdr. Karlsen (Troms), Ofoten Seafood (Nordland)

**Niðurstöður frumrannsókna benda til að hlýri sé þægilegur eldisfiskur sem vaxi vel við þauleldisaðstæður og lágt hitastig (4-12°C).**

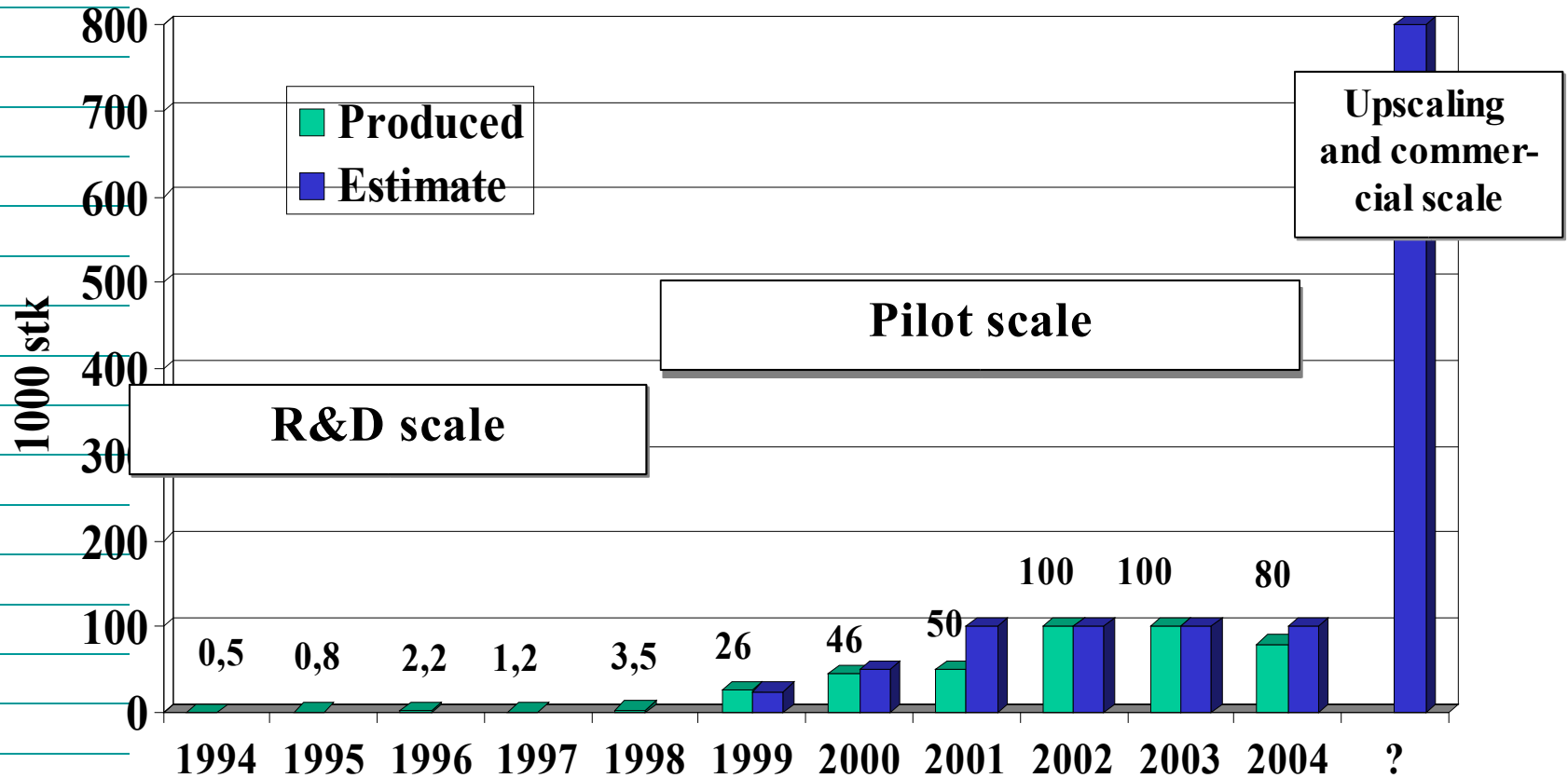
**Meginmarkmið verkefnis var að hanna heildstætt kjöreldisferli fyrir hlýra hérlendis í samstarfi við Hlýra ehf á Neskaupstað**

# Staða: Framleiðsla og útflutningsverð í Noregi 2005



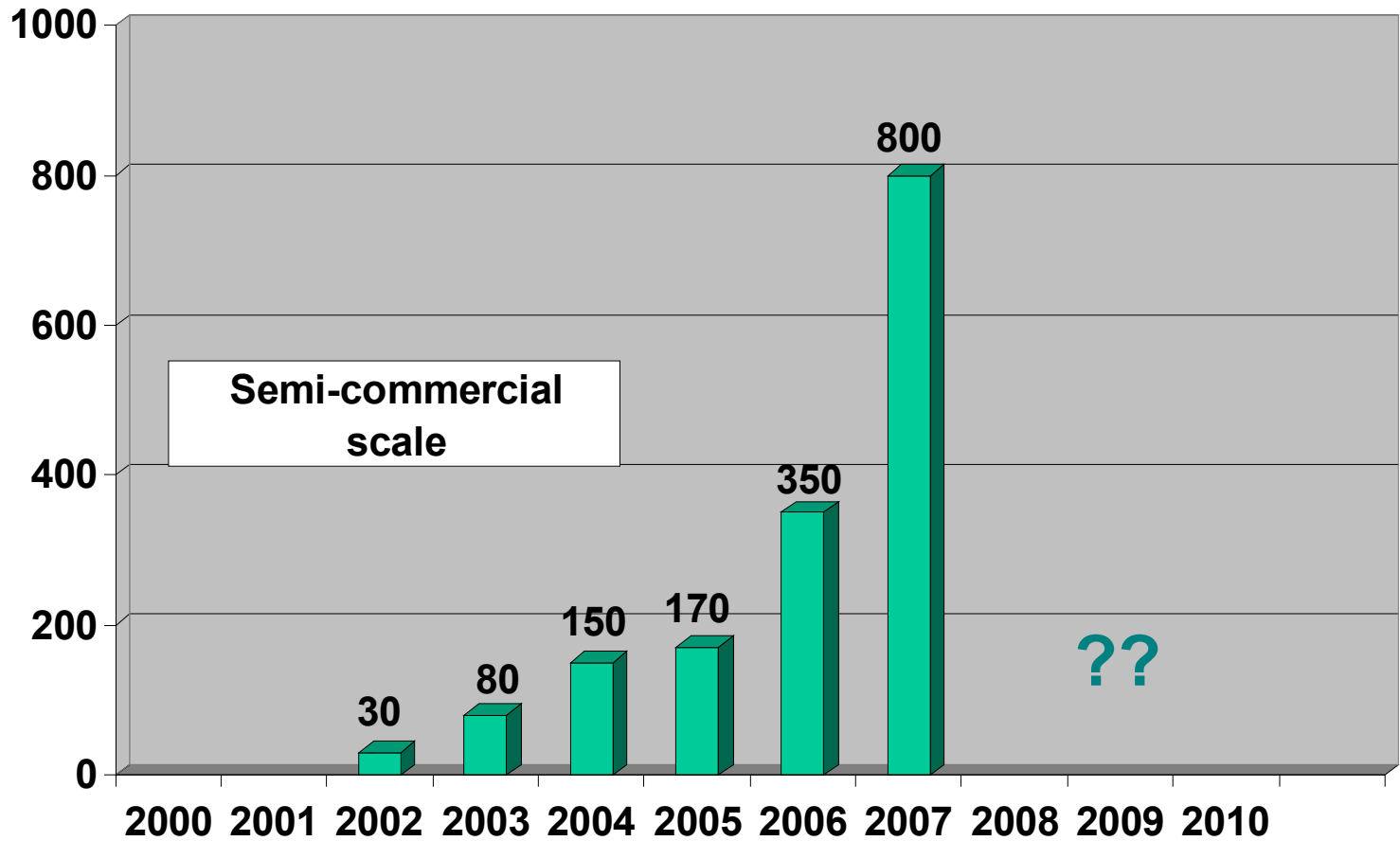
Prices: Total average price export FOB, fresh unprocessed products. Prices for wild caught Great Scallop, E. Flat Oyster and Sea Urchin. No exports of lobster  
 Cod: 1500 tons from wild caught juveniles

# Seiðaeldi (Noregur)



- Fyrstu íslensku seiðin framleidd hjá Hlýra 2003, en óvíst um frekari framleiðslu

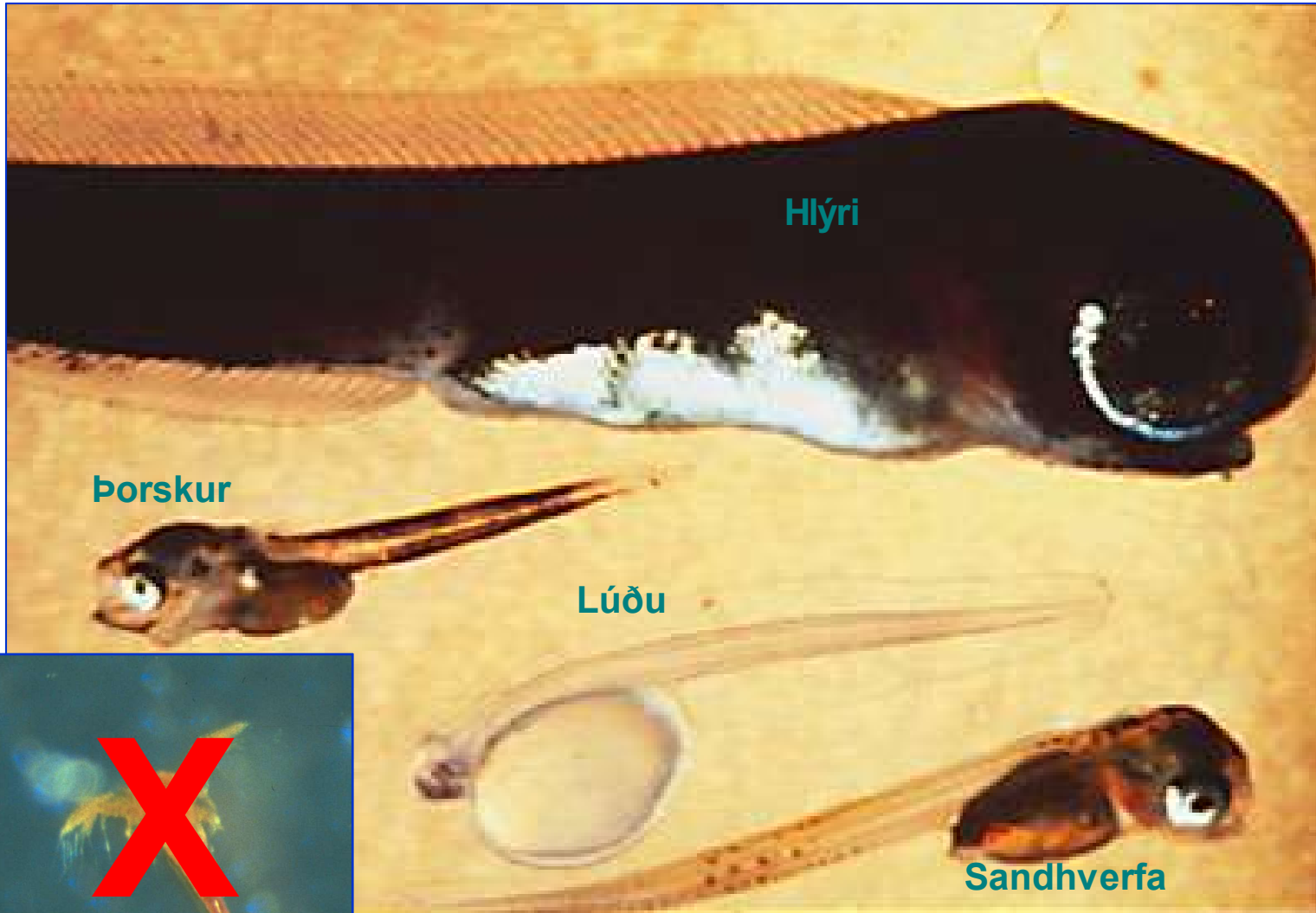
# Áframeldi (Noregur, Kanada, Ísland) (tonn)



- Matfiskeldi ennþá á frumstigi, en þróunin á eftir að vera hröð og nauðsynlegt fyrir íslensk fyrirtæki að vera með frá byrjun

# Seiðaðeldi hlýra er auðvelt samanborið við aðrar sjávarategundir

Lirfur –  
sami aldur

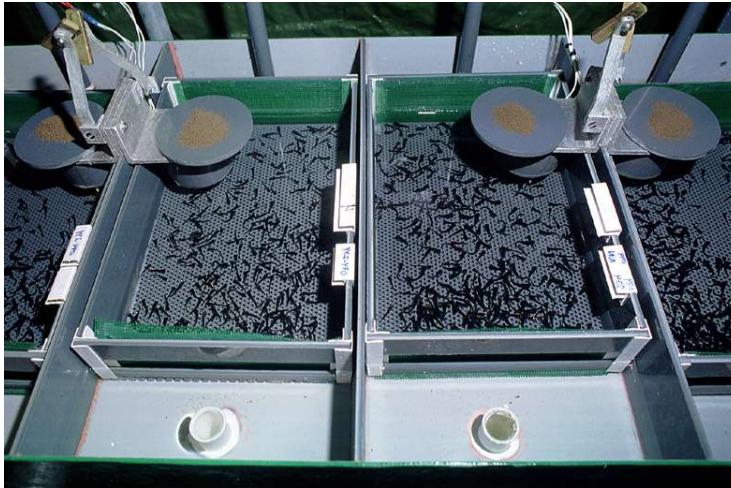


# Hlýraeldi fer fram á landi

## Á Íslandi - Neskaupstað



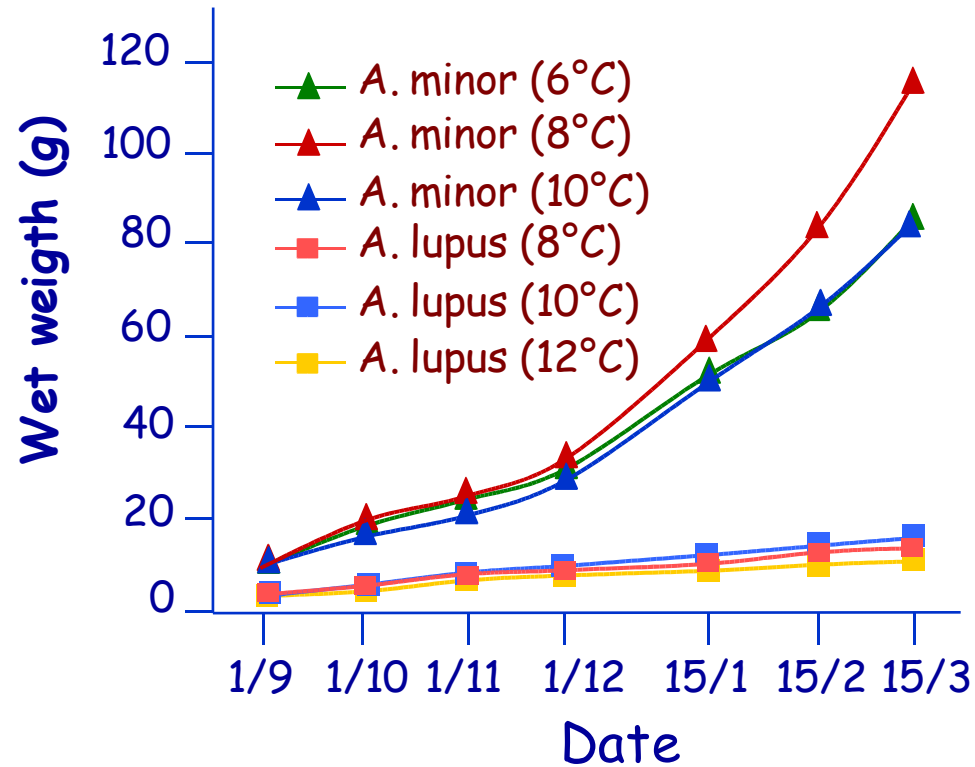
## Í Noregi – grunnar eldisrennur, mikill þéttleiki mögulegur



# Hlýri og steinbítur

- Samanborið við steinbít hefur hlýri:

- Mun betri vöxt (sjá mynd)
- Fleiri hrogn á hverja hrygnu
- Hærri kynproskastærð
- Betri flaknýtingu



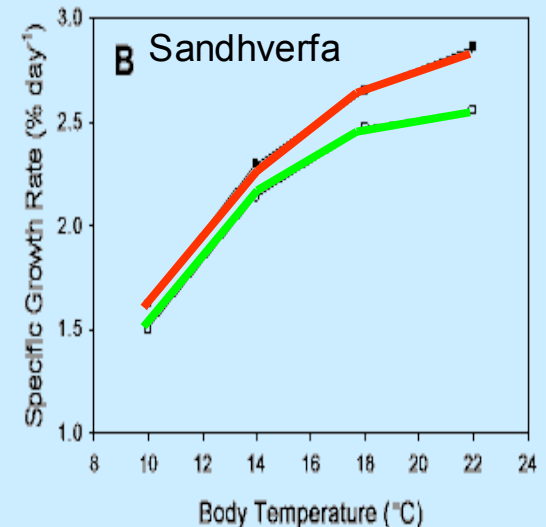
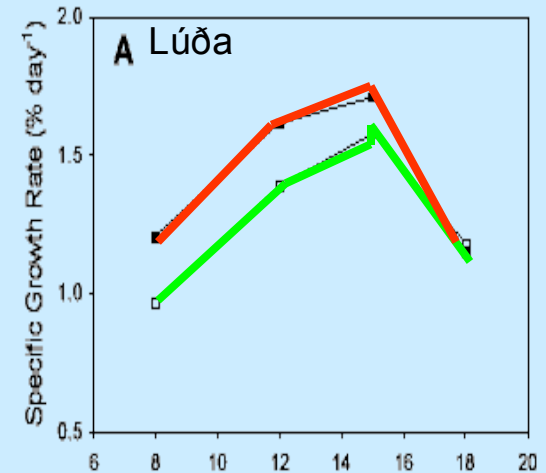
# Fræðilegur bakgrunnur verkefnis

## ■ Vöxtur mismundandi stofneininga

- Vaxtargeta afar mismunandi á milli stofneininga t.d. hjá lúðu og sandhverfu er 15-20 % vaxtarmunur.
- Órannsakað hjá hlýra
- Villtir hlýrar vaxa mjög mismunandi og benda til stofneiningamunar

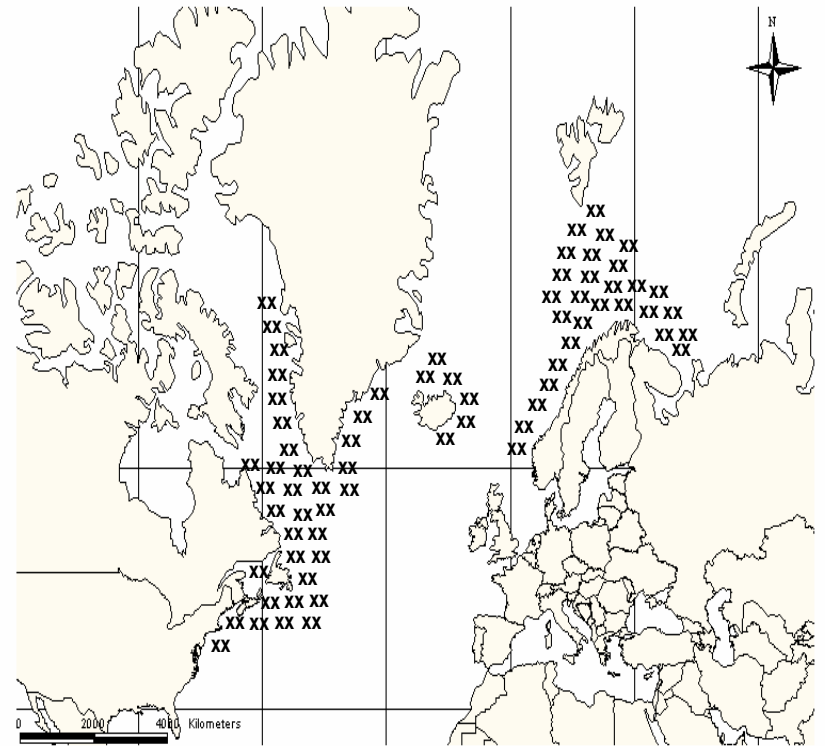
## ■ Stofnerfðir

- Mikilvægt að þekkja stofneingar eigi að flýta fyrir vali á hraðvaxta einstaklingum og einingum
- Algerlega ókannað hjá hlýra
- Hlýri staðbundin tegund



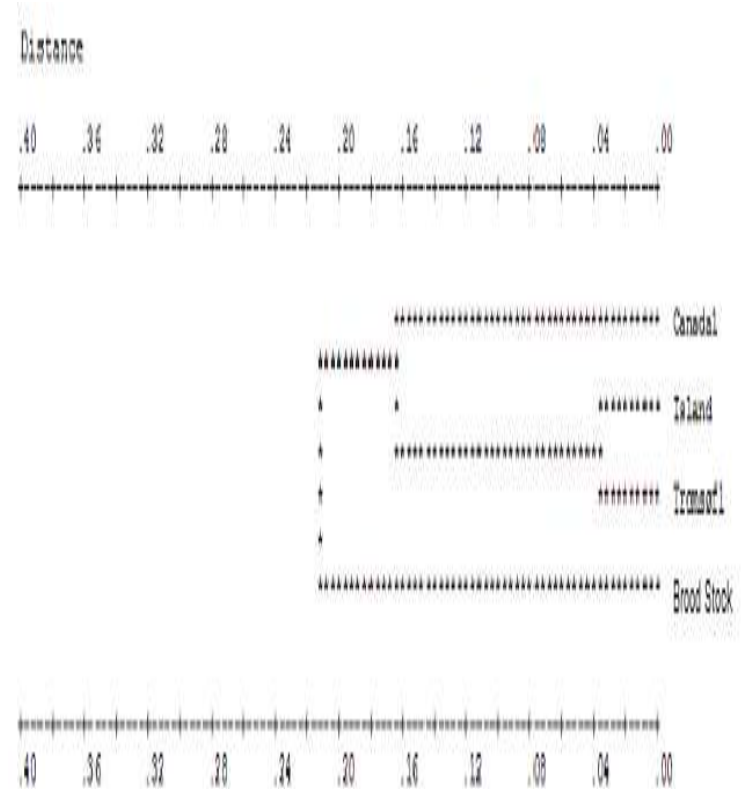
# Útbreiðsla hlýra í norður Atlanshafi

- Arctic-boreal tegund
- Lifir á 25-550 m dýpi í Norður Atlantshafi og Barentshafi
- Umhverfishiti frá -1 til 7 °C
- Árstíðabundnar og kynþroskabundnar göngur



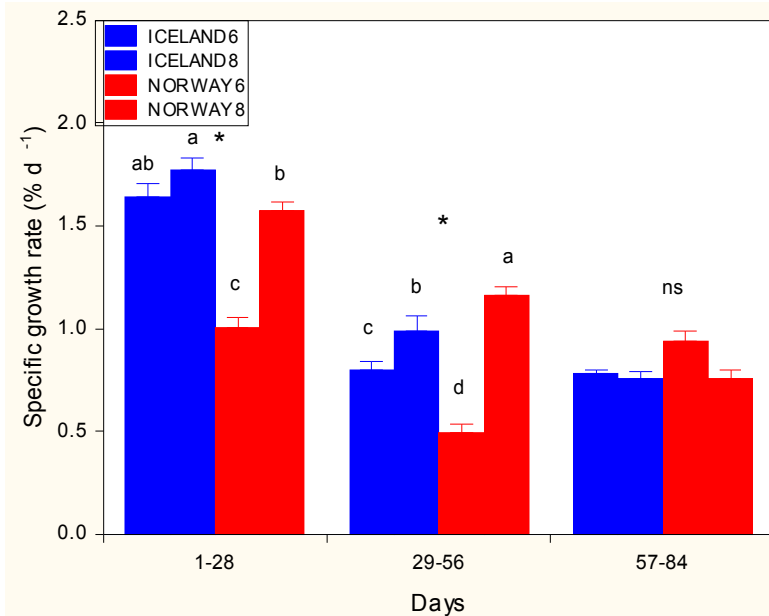
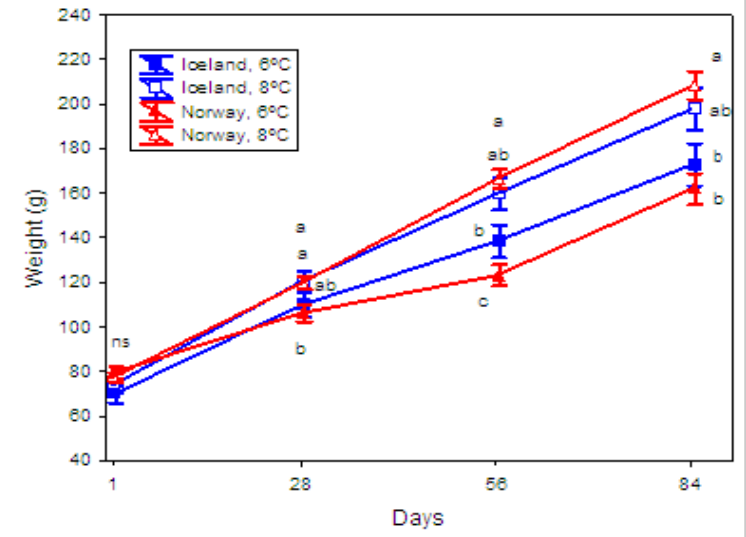
# Stofnerfðir

- Sýnum safnað frá Íslandi, N-Noregi, Kanada, Barentshafi, auk sýni úr klakstofni í Noregi
- Erfðabreytileiki kannaður með tveimur aðferðum:
  - Prótein breytileiki
  - Hvatbera DNA kannað með RFLP aðferð
- Niðurstöður sýna að það eru líklega fleiri hlýrastofnar og mikill erfðabreytileiki á milli stofna



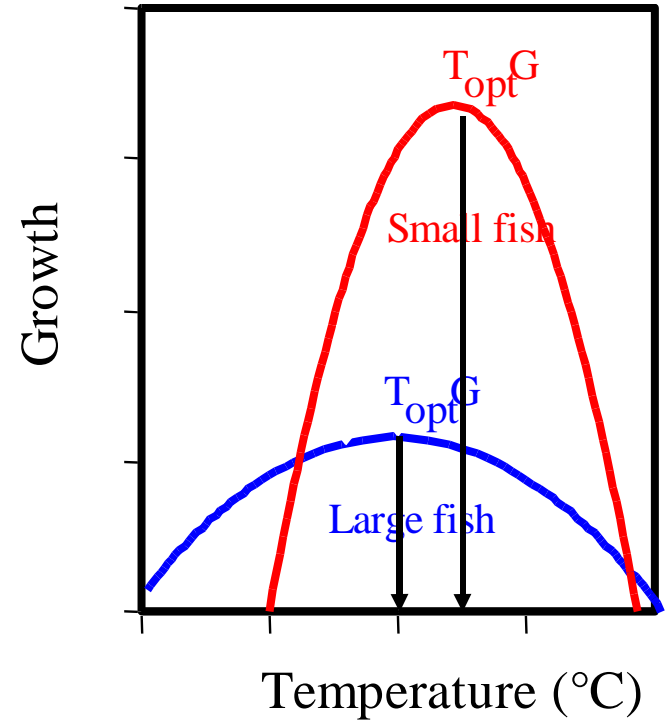
# Samanburður á norskum og íslenskum stofni

- Vöxtur kannaður við tvö hitastig (6 og 8°C) hjá hlýraseiðum frá Íslandi og Noregi (Barentshafi)
- Betri vöxtur við 6°C hjá íslenska fiskinum samanborðið við norska fiskinn á sama hitastigi
- Öfugt við 8°C: norski fiskurinn stærri
- Samspil hita og stofns bendir til lægri kjörhita hjá íslenska stofninum



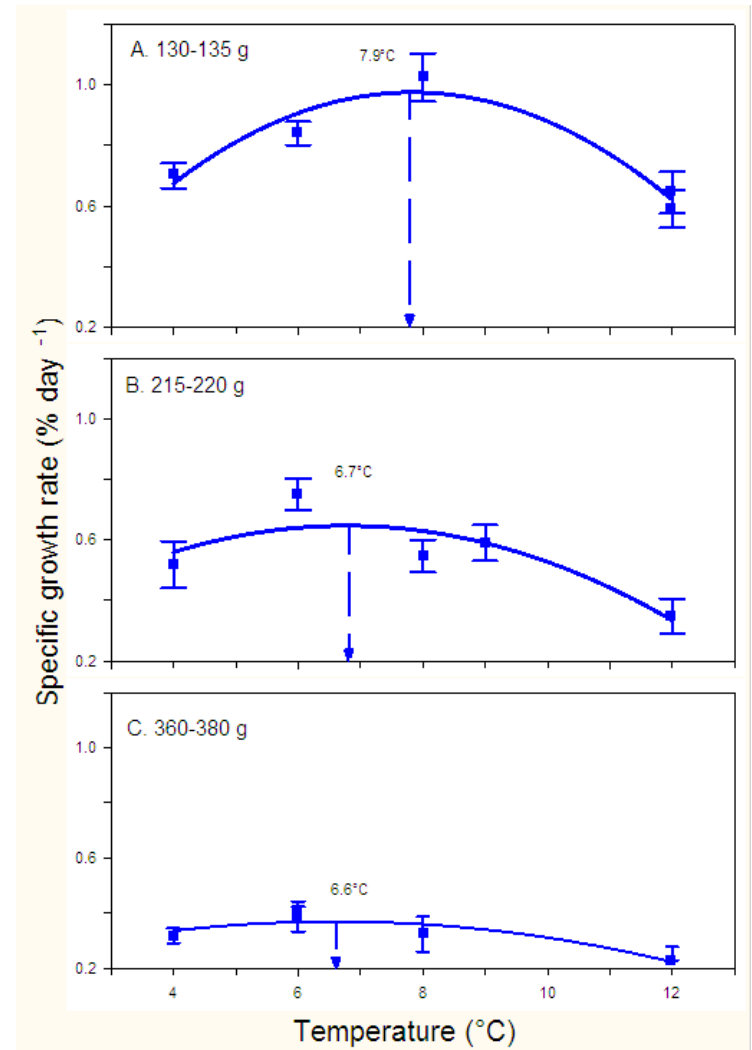
# Kjörhitarannsóknir á hlýra

- **Kjörhiti íslensks hlýra – hitatröppur**
  - Kjörhiti stjórnast af stærð
  - Hægt að hraða vexti um 15-25% með því að nýta “kjörhita-tröppur”
- **Mikilvægast á fyrsta ári þar sem það dregur úr vægi stærðar á kjörhitasvið (sjá mynd) með stærð (aldri)**
- **Lítið vitað um kjörhita hjá hlýra og ekkert fyrir seiði stærri en 50 g**
- **Mjög hagnýtar niðurstöður fyrir fyrirtæki í hlýraeldi**



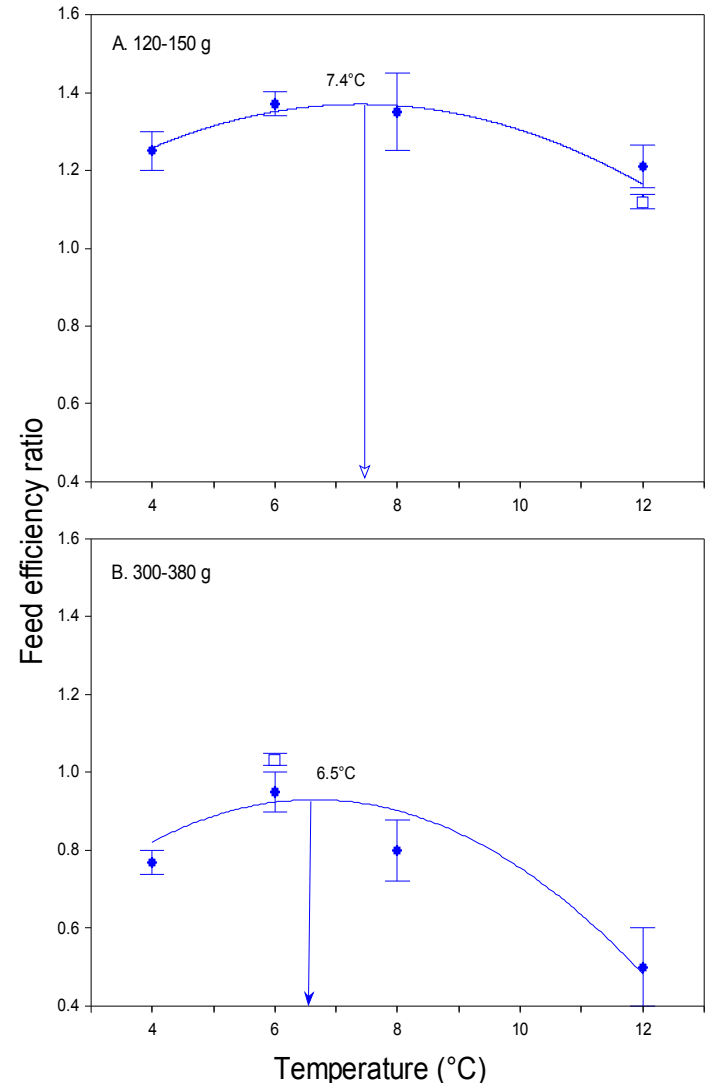
# Kjörhiti til vaxtar og stærð

- Hlýri alinn við 5 hitastig (4, 6, 8, 12 °C og stiglækkandi hiti) í eldisstöðinni á Neskaupstað
- Kjörhiti lækkar tiltölulega hratt með aukinni stærð
- Tæplega 8°C hjá 130 g fiski
- Rúmlega 6°C hjá 350 g fiski
- Mynd sýnir:
  - Hratt dregur úr vexti með aukinni stærð
  - Kjörhiti lækkar (færast til vinstri á myndinni)
  - Lítil munur á vexti frá 4-8°C hjá stærsta fiskinum (360-380 g)
  - Hitastýring mikilvægust fram að 200 g



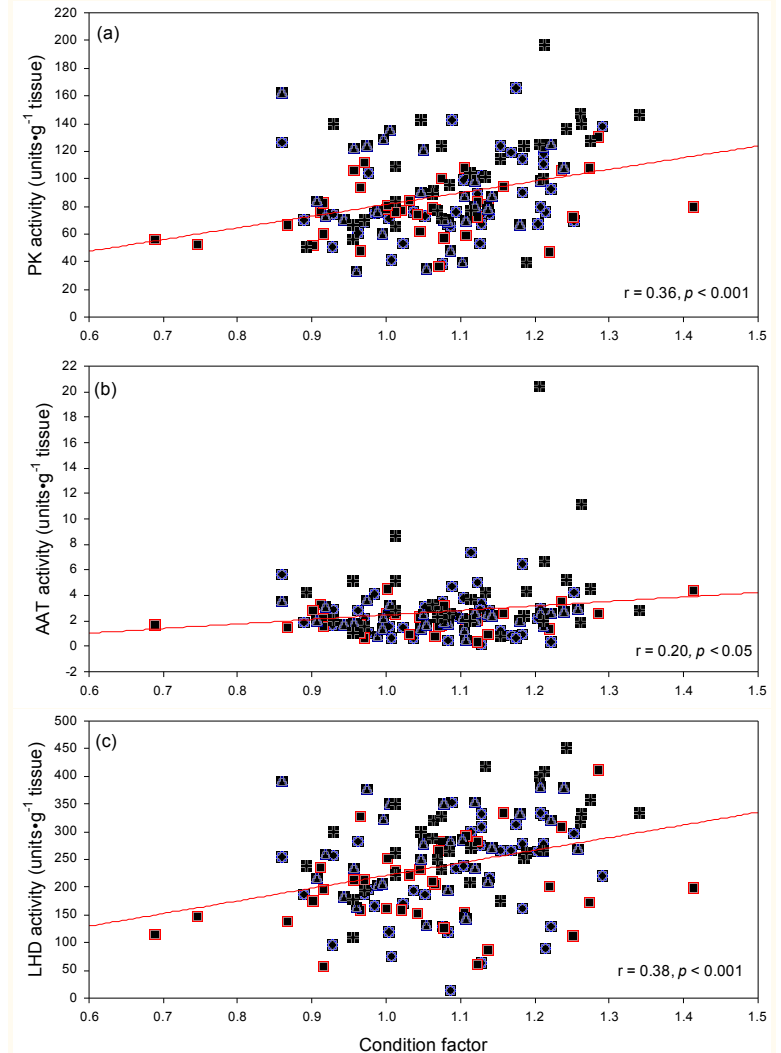
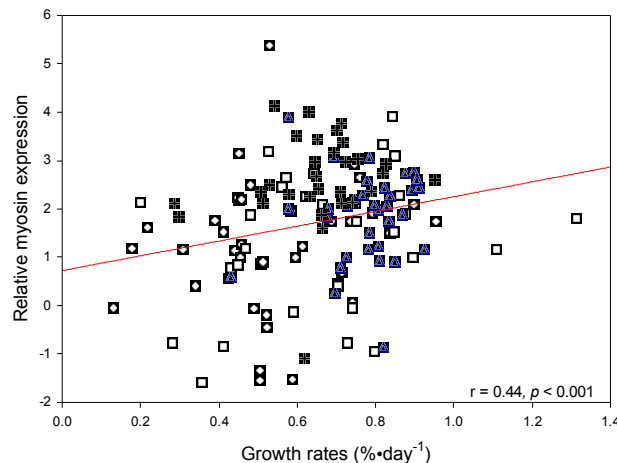
# Kjörhiti fyrir fóðurnýtni og stærð

- Kjörhiti til fóðurnýtni lækkar tiltölulega hratt með aukinni stærð
- 7.4°C hjá 120-150 g fiski
- 6.5°C hjá 300-380 g fiski
- Mynd sýnir:
  - Hlýri nýtir fóður vel við lágt hitastig
  - Lakari fóðurnýtni með aukinni stærð
  - Kjörhiti fóðurnýtni lækkar (færast til vinstri á myndinni)
  - Lítil munur á fóðurnýtni frá 4-8°C, en verulega lakari > 8 °C



# mRNA míósín, ensím virkni og vöxtur

- Við könnuðum mRNA míósín og ensím virkni í hvítum vöðva og könnuðum samband við vöxt og holdstuðul
- Niðurstöður sýna ágæta fylgni og aðferðin hefur því forspárgildi um vöxt hjá hlýra
- Erum að þróa samskonar aðferðir fyrir þorsk



# Helstu niðurstöður

- Hlýri er eldistegund sem hentar einstaklega vel fyrir eldi í köldum sjó, vaxtarkjörhiti er á milli 4-10°C
- Þessir þættir gera hlýra að eldistegund sem hentar einstaklega vel til eldis á Íslandi
- Niðurstöðurnar benda til fleiri stofna hjá hlýra í norður Atlantshafi
- Niðurstöðurnar úr eldistilraunum sýna að íslenski eldisstofninn hentar vel til eldis þegar hann er borinn saman við fisk frá Noregi og Kanada
- Kjörhiti vaxtar og fóðurnýtni er 6-8°C og hlýri því kjörin til eldis í landshlutum með lágan sjávarhita
- Í verkefninu fannst einnig fylgni á milli ensím virkni, tjáningu míosíns í mRNA og vaxtarhraða innan íslenska stofnsins
- Slík fylgni gerir okkur kleift að velja strax á seiðastigi þá einstaklinga og hópa sem henta til áframeldis



Copyright:  
Lars Olav Sparboe  
Norway