

# Sitthvað um fóðurval Þurrfóður-votfóður-heilfiskur

Jón Örn Pálsson  
Þoroddur ehf

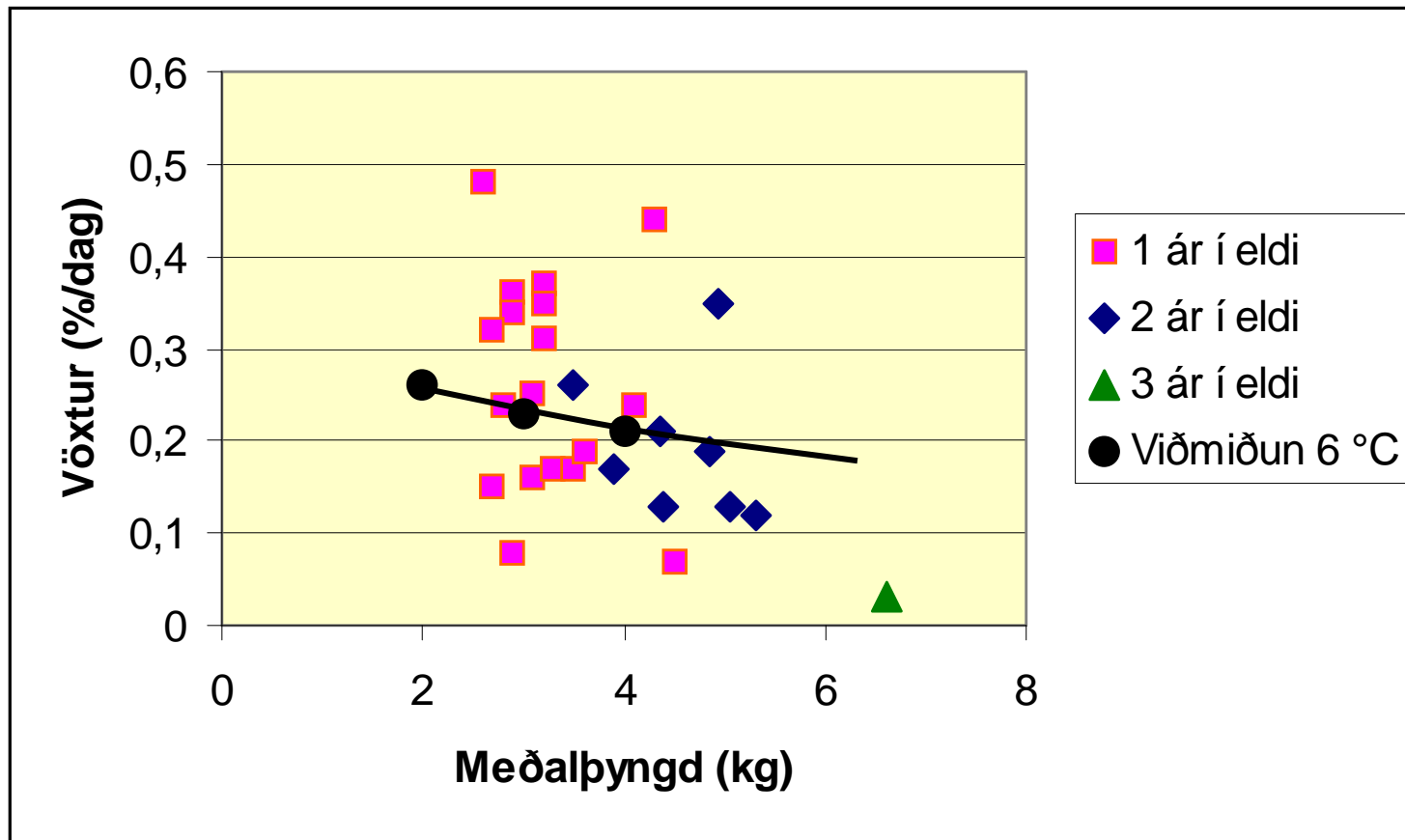


# Fóður fyrir þorsk í áframeldi

- Hver er reynslan hérlendis?
  - Nota heilan fisk
  - Nota afskurð, rækju, afbeitu
  - Eða hvaðeina sem fæst fyrir lítið eða fæst yfirleitt keypt eða gefins
- Sagt með öðrum orðum það hefur lítið verið spáð í fóður fyrir þorsk í áframeldi
- Fóðurstofnaður er samt 40-60% af heild!!



# Vöxtur í áframeldi

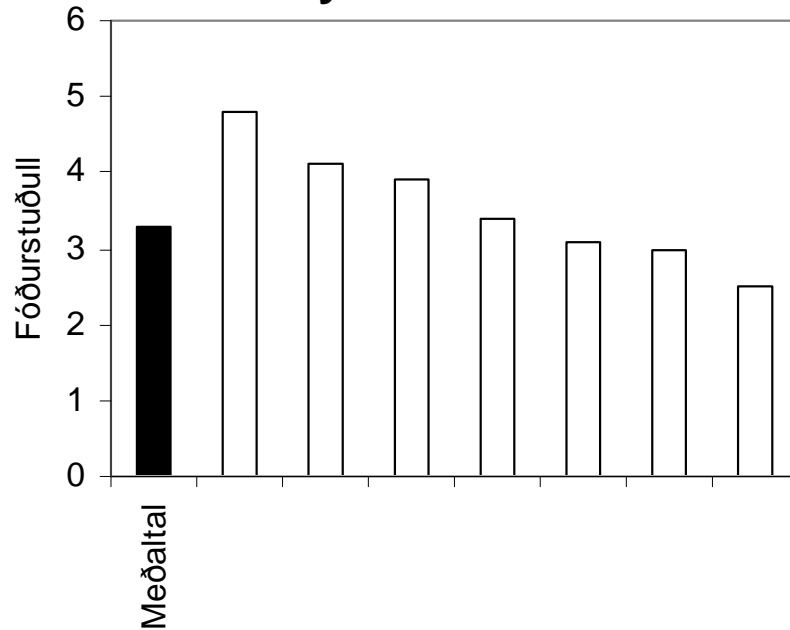


Heimild: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks 2004. Valdimar I. Gunnarsson o.fl.

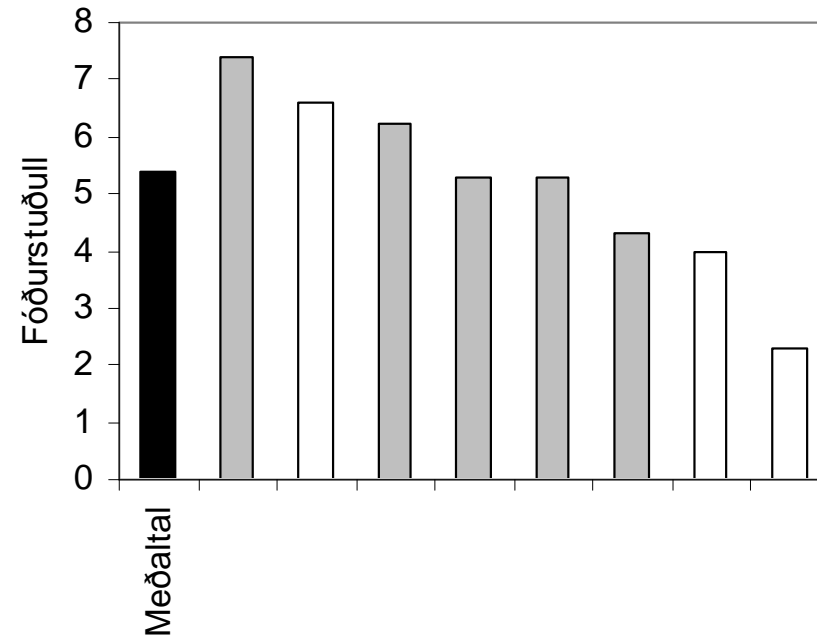


# Fóðurstuðull í áframeldi (kg fóður til kg vaxtar)

## Fyrsta ár í eldi



## Annað ár í eldi

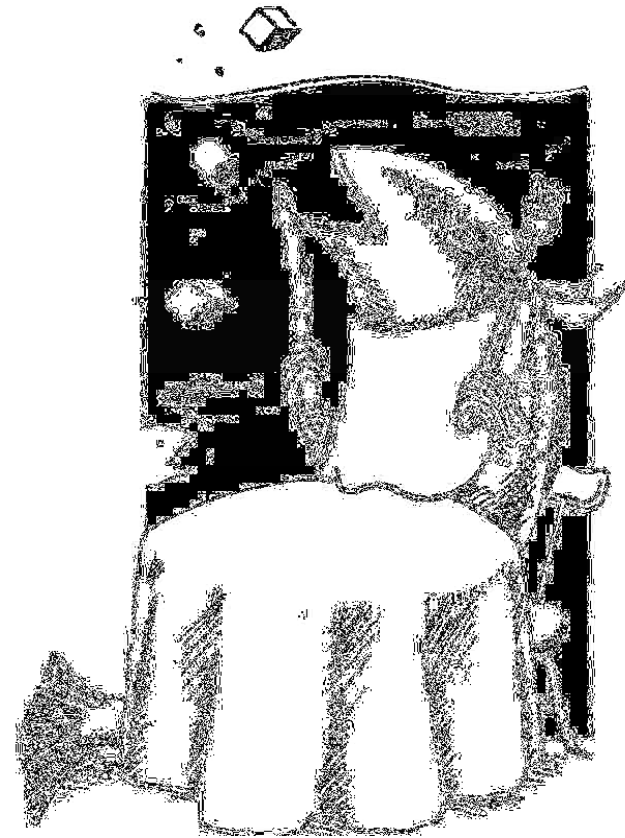


Heimild: Yfirlit yfir föngun og áframeldi þorsks 2004. Valdimar I. Gunnarsson o.fl.



# Hvaða valmöguleikar eru í boði ?

- Heilfiskur (loðna/síld)
- Votfóður ?
- Þurrfóður !



# Hvað kröfur þarf gott fóður að uppfylla

- Tryggja næringarefni og orku
- Stuðla að gæðum afurða
- Þarf að étast vel
- Skila góðri fóðurnýtingu
- Tryggja góðan vöxt
- Vera vatnspolið - þola meðhöndlun vel
  - Fóðurgjöf má ekki vera vinnuaflsfrek
- Vera ódýrt



# Til einföldunar

- Tveir meginþættir skipta máli við val á fóðri
  - Líffræðilegir þættir
    - Vöxtur og fóðurnýting
  - Hagfræðilegir þættir
    - Fóðurverð
    - Fjárfestingar
    - Geymslukostnaður
    - Launakostnaður við fóðrun-sjálfvirkni



# Afar ólíka fóðurgerðir

	Heill fiskur	Votfóður	Þurrfóður
Vatn	65-80%	50-70%	8-12 %
Orka	5-10 MJ/kg	10-16 MJ/kg	22-25 MJ/kg
Kolvetnainnihald	0-1%	3-12%	12-18%
Fóðuragnir	Stórar	Smáar	Örfínar

- Fiskur sem étur þurrfóður þarf að drekka sjó og “framleiða” 3-4 lítra af ferskvatni til að melta 1 kg af þurrfóðri



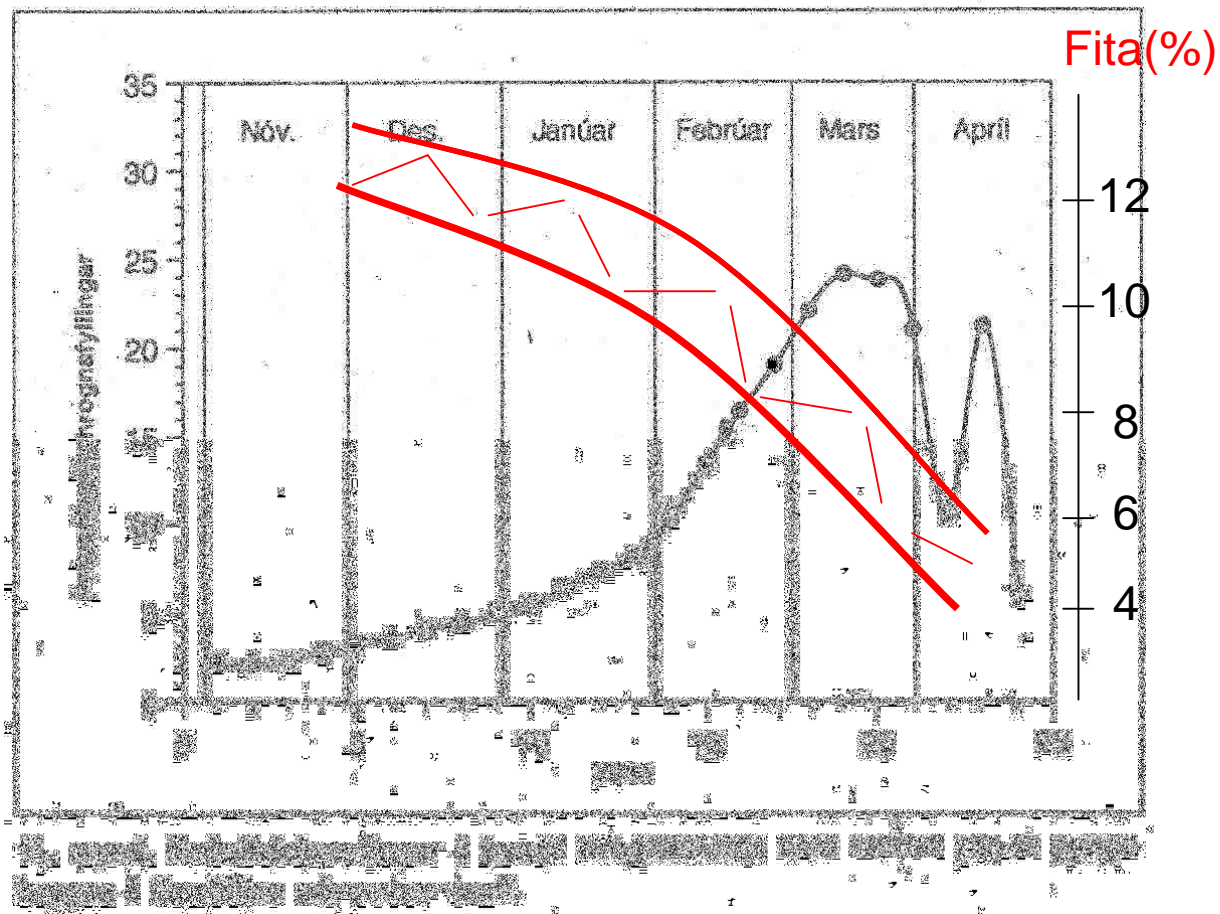
# Heilfiskur (loðna/síld)

- Til að tryggja næringargildi þarf að
  - Frysta fiskinn ferskan
  - Gæta vel að uppruna (veiðitími-geymslu)
  - Hafa próteininnihald 55-65% af þurrefni
- Hentar vel til skemmri tíma (1 ár)
- Hár meltanleiki næringarefna
- Getur því skilað góðri fóðurnýtingu og vexti
- Stór ókostur er aðgengi að góðu hráefni og þörf fyrir stórar frystigeymslur



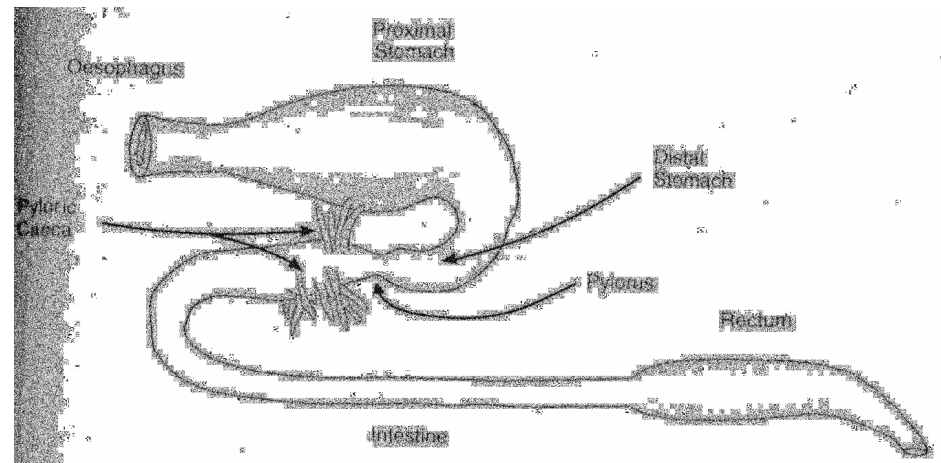
# Næringargildi loðnu

## Veiðitími er lykilatriði

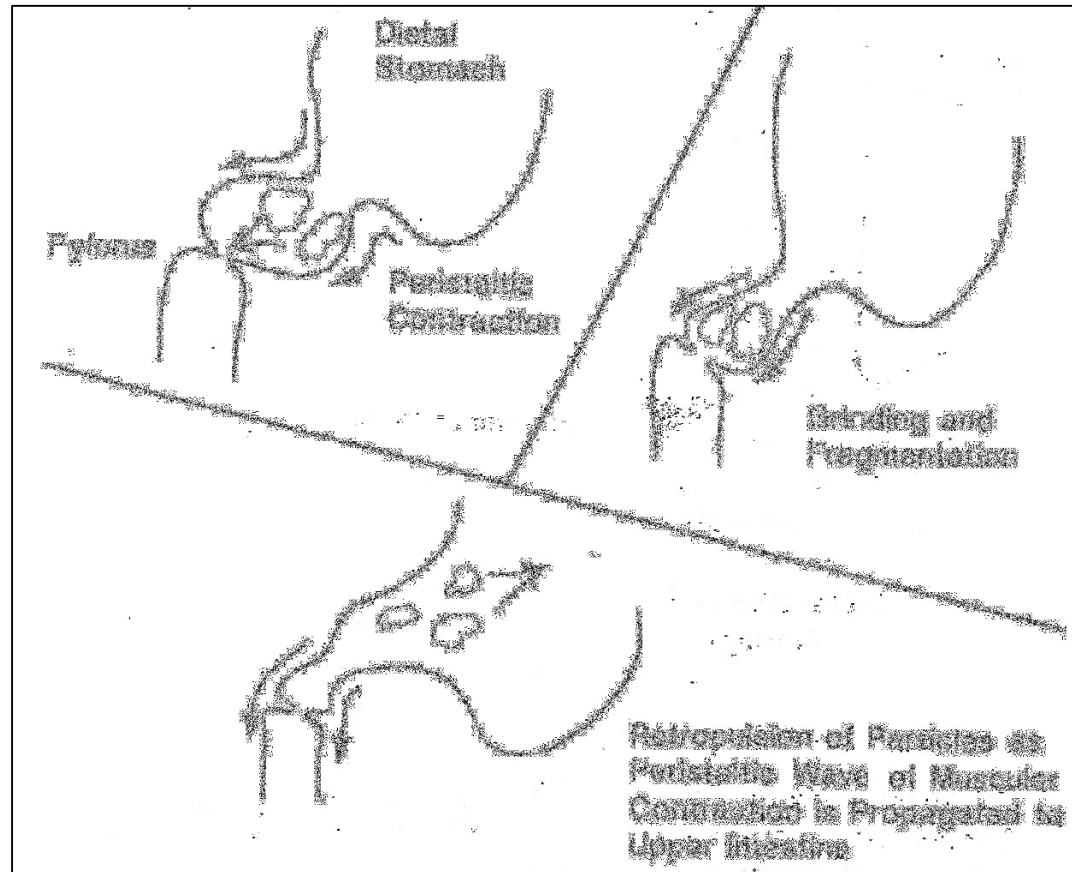


# Fóðurgerð skiptir máli fyrir nýtingu næringarefna

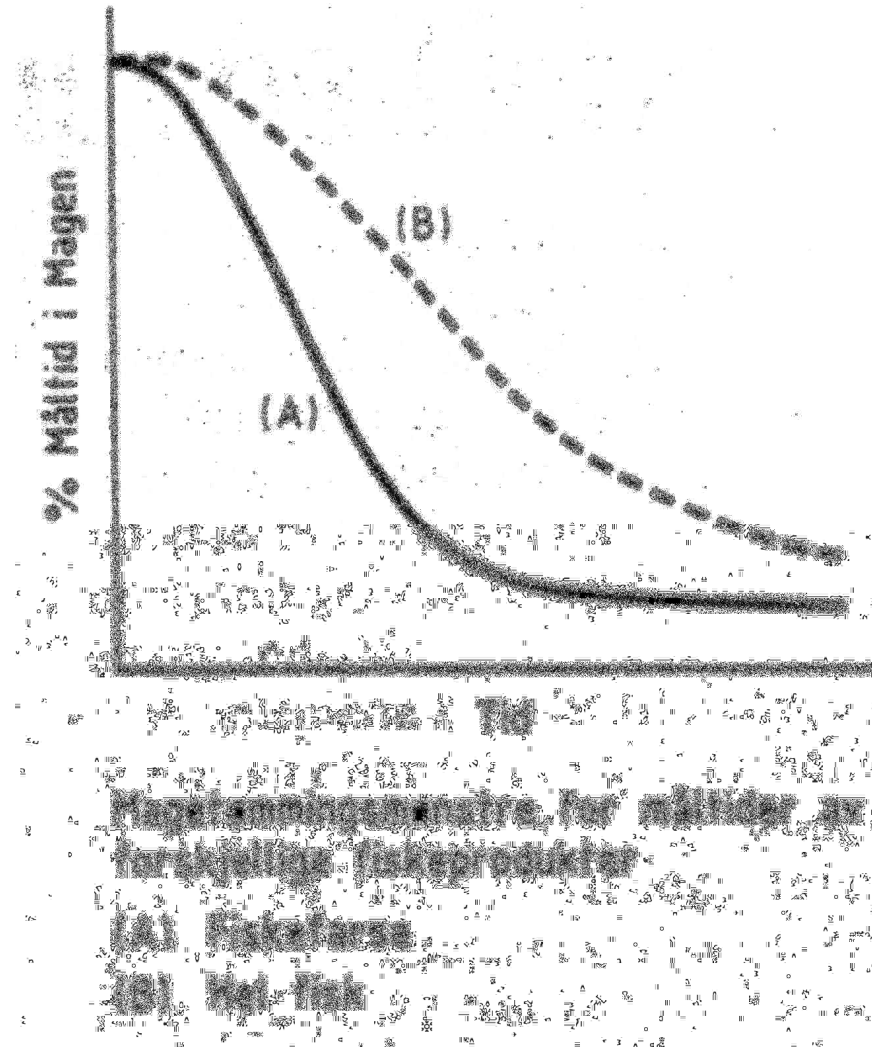
- Ef fóðið er orkumikið og maukkennt er hættu á að hraði fóðurs frá maga yfir í þarma **yfirkeyri getu efnahvata** til að brjóta niður næringarefni



# Reglulegar bylgjur mylja fæðuna



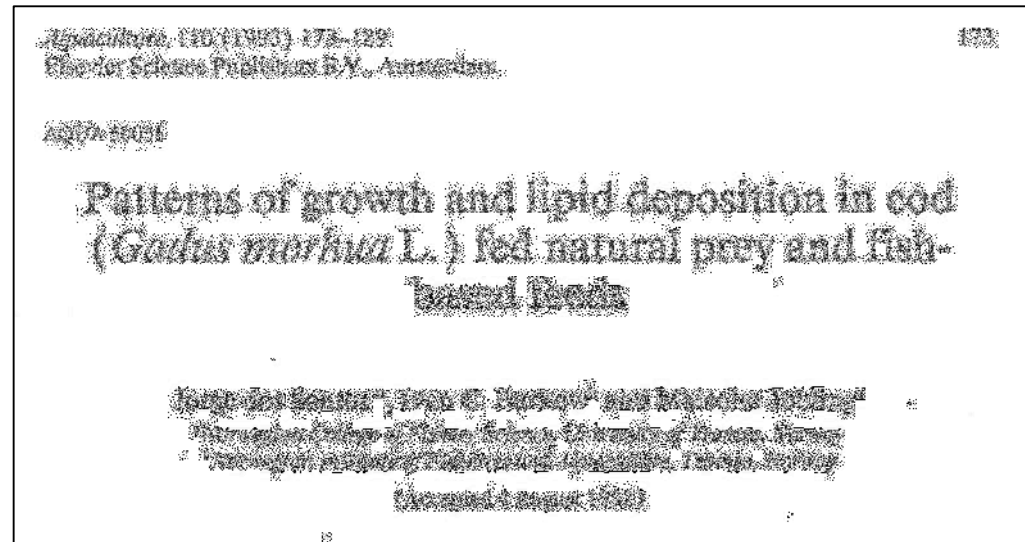
# Fóðurgerð og magatæming



# Rannsókn um áhrif fóðurgerðar á vöxt og fóðurnýtingu

- Villtur þorskur 500-700 gr (holdst. 0,8)
- Borin saman heil síld(1) , niðurskorin síld (2) og orkubætt niðurskorin síld (3) og rækja

Heimild:





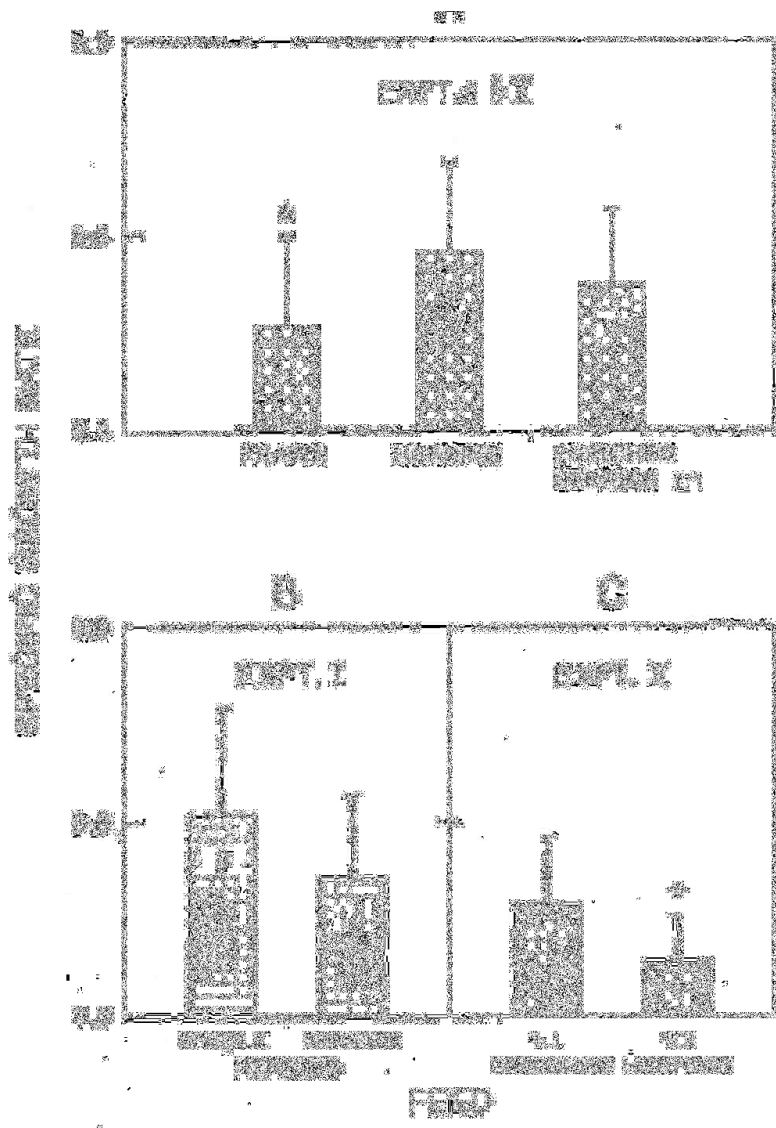


Fig. 1. Specific growth rates (SGR) of wild fish species cultured under various conditions. Error bars represent standard deviation. Asterisks indicate significant differences between treatments.



Growth performance of red fed upon different natural prey and formulated diets. Growth data include larval and final condition factor (K), feed conversion efficiency (FCE), protein efficiency ratio (PER) and production ratio (PR).

Diet	Prey	Starting	Harvested feeding	Finished feeding	Adjusted feeding
Food Conversion Experiment	I+II	I+II	I+II	I+II	II
#	17	19	18	9	10
Final Weight (g)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final Length (mm)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final Condition Factor (K)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final Protein (g)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final Energy (kJ)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final PER (vöxtur/kg prótein)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Final PR (Orka / kg vöxt)	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1
Apparent Digestibility (%)					
Protein	75	75	75	75	75
Lipid	75	75	75	75	75
Energy	75	75	75	75	75

Symbolic diet description.

← Vöxtur / fóður kg  
← Orka / kg vöxt



# Votfóður

- Hægt að tryggja öll næringarefni og rétt samsett næringarhlutfall í fóðri
- Aðgengi að fóðurhráefnum er yfirleitt gott
- Reynsla síðustu áratuga sýndi að geymsla fóðurhráefna og pillugæði voru vandamál
- Ókostur er aðallega mikil vinna tengd fóðurgerð og fóðrun
- “Gellyfeed” er ný votfóðurgerð sem gæti breytt þessu að nokkru eða miklu leyti



# Rannsókn með votfóður

- Tilraun með 2 kg+ þorsk í 115 daga
- Fóðrað daglega - tvöföldun á þyngd

	<u>Síld + votfóður *)</u>	<u>Votfóður</u>	<u>Deigfóður</u>		
	A	B	C	D	E
Þurrefni	40	44	63	61	59
Orkuinnihald (MJ/kg)	10,3	11,6	17,3	14,4	16,4
Próteinorka (%)	41	49	48	56	35
Fóðurstuðull (blautvigt)	2,5	3,0	3,2	2,5	2,9
Fóðurst. (þurrefni/kg vöxt)	1	1,3	2	1,5	1,7
MJ fóðurorka/kg vöxtur	27	33	56	36	47

\*) fóðra með síld 4 dag og votfóðri 3 daga vikunnar

Heimild: M. Jobling, R. Knudsen, P. S. Pedersen and J. Dos Santos

Effects of dietary composition and energy content on the nutritional energetics of cod, *Gadus morhua*  
*Aquaculture, Volume 92, 1991, Pages 243-257*



# Áhrifaþættir á fóðurnýtingu

- Fóðurgerð
- Fóðurstyrkur
- Fóðrunaraðferð
- Fóðursamsetning-hráefnaval
- Fiskistærð
- Hitastig



# Gelfóður “Gellyfeed”

- Hægt að nota sóg og allan fiskúrgang sem fóðurhráefni
- Fóðurhráefni er hægt að geyma í 6-8 mánuði án kælingar
- Góðar og vatnsfastar pillur
- Kostnaður áætlaður 20-25 kr/kg
- Forverkefni að fara í gang



# Þurrfóður

- Gott næringarinnihald
- Erfitt að fá fiskinn til að taka fóðrið
- Engar rannsóknir birtar fyrir villtan þorsk
- Í Noregi eru einstök fóðurfyrirtækin að sýna þessu áhuga
- Mikill vinnusparnaður ef tekst að fá fiskinn til að taka fóðrið



# Að venja villtan þorsk á þurrfóður

- Ýmsum aðferðum hefur verið beytt
  - Biomar – Noregi
    - Bleyta fóðrið upp í allt að 12 tíma
    - Bæta bragðefni og bindiefni (alginat) í vökvann
      - Reynd bragðefni: ljósáta, smokkfisk, rækjuskel, fiskimjöl
    - Hefur tekist að fá 2/3 hluta yfir á þurrfóður
  - Skretting-Noregi
    - Framleiða þurrfóður með bindiefni (alginat)
    - Búa til deigfóður úr þurrfóðri og loðnu
    - Aðlögun yfir á þurrfóður tekur 2-4 vikur



# Hagfræðilegir þættir

- Ef þorskur er fóðraður í hálf t ár þá:

	Heill fiskur	Votfóður	Þurrfóður !
<b>Fóðurverð (kr/kg)</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>75</b>
Fóðurstuðull	3,0	3,2	1,2
Kostnaður kr / kg vöxt	90	80	90
Vinnuþáttur (kr/kg)	15	25	5
Geymsla (kr/kg)	2	0	0
<b>Samtals</b>	<b>105</b>	<b>105</b>	<b>95</b>



# Hagfræðilegir þættir

- Ef þorskur er fóðraður í eitt og hálf t ár þá:

	Heill fiskur	Votfóður	Þurrfóður
<b>Fóðurverð (kr/kg)</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>75</b>
Fóðurstuðull	4,5	3,2	1,2
Kostnaður kr / kg vöxt	135	80	90
Vinnupáttur (kr/kg)	15	25	5
Geymsla (kr/kg)	2	0	0
<b>Samtals</b>	<b>150</b>	<b>105</b>	<b>95</b>



# Lokaorð

- Fóður er stærsti útgjaldaliðurinn og því gæti verið eftir miklu að slægjast ef þessum lið er gefinn meiri gaumur
- Hvort heldur sem stundað er áframeldi eða eldi byggt á seiðum getur val á fóðurgerð skipt miklu máli fyrir árangurinn



# Takk fyrir

---

---

---

5. október 2005



Jón Örn Pálsson