

# Local adaptation and variation in life history reaction norms within the Icelandic cod stock

Lísa A. Libungan<sup>1,\*</sup>, Timothy B. Grabowski<sup>1</sup>, Bruce J. McAdam<sup>1</sup>,  
Agnar Steinarsson<sup>2</sup> and Guðrún Marteinsdóttir<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biology, University of Iceland, Reykjavík, Iceland

<sup>2</sup>Marine Research Institute, Reykjavík, Iceland

\*lal@hi.is

**Abstract:** Increasing number of studies have shown that marine fish stocks, which are often comprised of numerous spawning components, can adapt to local environmental conditions. The Icelandic cod stock is exposed to intense environmental variation. In terms of temperature, the areas north of Iceland are influenced by cold Arctic Water while the southern areas are dominated by warm Atlantic Water. Cod is known to spawn all around the island and consequently larvae hatch into distinctly different environments, especially in regards to temperature. The main objective of this study was to explore the potential adaptation among larval cod exposed to different temperature. A common garden experiment was conducted to evaluate the response in growth rates and survival among larvae originating from a northern and southern located spawning grounds. Individuals from each location were reared for 60 days at three temperature treatments (4°C, 8°C, 12°C). Northern cod grew faster at the warmest condition, and experienced low mortality at the lowest temperature. In contrast, southern cod grew faster the first 30 days at the lowest condition and experienced high mortality, but low mortality at the highest temperature. The results indicate that northern and southern cod exhibit differences in physiology during their early life stages which suggests local adaptations to thermal conditions.

## Staðbundin aðlögun og breytileiki í lífssögu og svörunarföllum innan Íslenska þorsstofnsins

**Ágrip:** Fjöldi rannsókna hafa sýnt að stofngerð fiska er oft flókin og samsett úr mörgum stofnum og undirstofnum sem einkennast af langtíma aðlögun einstaklinga að sínu nánasta umhverfi. Þorskurinn er lýsandi dæmi um slíkan fjölbreytileika en rannsóknir hafa sýnt að stofngerð hans einkennist af erfðafræðilega frábrugðnum undirstofnum og lífsöguhópum. Við Íslandsstrendur býr þorskurinn við breytileg umhverfiskilyrði. Á hafsvæðinu norður af landinu gætir áhrifa frá Arktískum kaldsjó en við suðurströndina er að finna hlýjan Atlantíska sjó. Hrygning á sér stað allt í kringum landið og klekjast þorsklirfurnar því við mismunandi umhverfiskilyrði, sérstaklega hvað varðar hitastig. Megintilgangur þessarar rannsóknar var að kanna aðlögun þorsklirfa að mismunandi hitastigi. Framkvæmd var tilraun þar sem borinn var saman vaxtarhraði og lifun þorsklirfa frá norður- og suðursvæði. Lirfurnar voru aldar upp aðskildar í 60 daga við þrjú hitastig (4°C, 8°C, 12°C). Þorsklirfur að norðan uxu hraðar við tólf gráður á meðan þorsklirfur að sunnan uxu hraðar fyrstu 30 dagana við fjórar gráður. Dánartíðni þorsklirfa að norðan var lág við lægsta hitastigið en mjög há við hæsta hitastigið og lifði engin þeirra lengur en 35 daga við 12°C. Dánartíðni þorsklirfa að sunnan var hinsvegar lág við hæsta hitastigið en há við það lægsta. Niðurstöður benda til þess að munur sé á vexti og lifun milli þorskungviðis frá norður- og suðursvæði við Ísland. Telja má líklegt að þessi munur sé tilkominn vegna svæðisbundinnar aðlögunar að breytilegu hitastigi.