

Inferring cod feeding history from otolith isotopic composition

Study programme: Fisheries biology and Management / Aquaculture Biology / Marine biology

Supervisors: prof. Arild Folkvord (BIO), email: Arild.Folkvord@bio.uib.no, phone: 55 58 44 56 and Jane Godiksen (IMR), email: jane.godiksen@imr.no, phone: 55 23 84 83

Objective: To estimate the temperature dependent isotope incorporation in cod otoliths

Background: Trophic interactions among fish species can be revealed using stable carbon and nitrogen isotopes analyses, and new studies have shown that protein embedded into the otoliths can be used as an isotope source. Otolith analyses can thus provide information of the individual lifetime dietary variation, which is impossible using isotopic analysis of muscle tissue or stomach content analysis.

Stable nitrogen isotope analyses on e.g. muscle tissue have shown that the level of trophic fractionation is variable and dependent on temperature, growth rate of the consumer, and the nutritional composition of the diet (Trueman et al. 2005; Barnes et al. 2007). This may also influence the trophic fractionation from the diet to the otolith protein. To ensure that the trophic signals recorded reflect changes in diet, it is necessary to conduct controlled single diet rearing experiments at different temperatures.

Method: In this experiment, juvenile cod will be exposed to different temperature regimes in order to establish possible temperature dependent fractionation of nitrogen isotopes in the otolith. One year old fish will be subject to four constant temperature levels during an eight month period while being fed various size fractions of formulated feeds with the same ingredients and composition. All fish will be individually tagged and monitored prior to terminal sampling. The otoliths will be marked with thermal marking prior to the start of the experiment to ensure correct extraction of otolith material from the experimental period (Neat et al. 2008). After the experiment otoliths will be prepared for protein extraction and analysed.

Prerequisites: An interest in fish biology and ecology. The work will involve a laboratory experiment at Matre, extraction of protein from otolith and basic data exploration and analysis.

References:

- Barnes C, Sweeting CJ, Jennings S, Barry JT, Polunin NVC (2007). Effect of temperature and ration size on carbon and nitrogen stable isotope trophic fractionation. *Functional Ecology* 21: 356-362.
- Trueman CN, McGill RAR, Guyard PH (2005). The effect of growth rate on tissue-diet isotopic spacing in rapidly growing animals. An experimental study with Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Rapid Communications in Mass Spectrometry* 19: 3239-3247.
- Neat FC, Wright PJ, Fryer RJ (2008). Temperature effects on otolith pattern formation in Atlantic cod *Gadus morhua*. *Journal of Fish Biology* 73:2527-2541.

Torskens fødehistorie bestemt ut fra isotopsammensetningen i otolitten

Havforskningsinstituttet (HI) har et stort arkiv med otolitter innsamlet fra blant annet torsk (fra starten av 1900-tallet). I denne tidsperiode har det forekommet store variasjoner i klimatiske forhold og i fisketrykk, hvilket blant annet har påvirket byttedyrsbestandene til torsk.

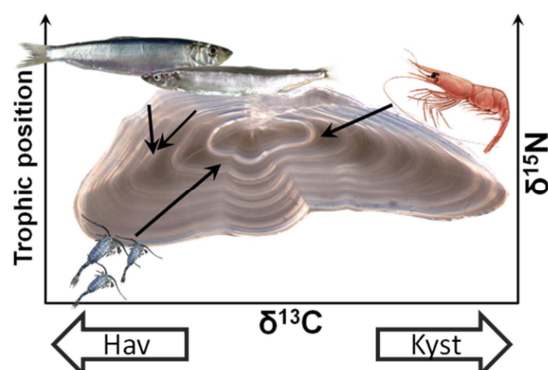
Masterprosjektet vil være en del av et større prosjekt og resultatet fra forsøket vil være startskuddet til analyse av arkiverte torskeotolitter, hvilket kan gi et bilde av dietten i perioden før mageanalyser ble vanlig prosedyre.

Vi ønsker en masterstudent, som vil være interessert i å kjøre et laboratorieforsøk i Matre for å etablere sammenhengen mellom vanntemperatur og nitrogenisotopsammensetningen i torskeotolitten.



Forsøket skal kjøre i ca 8 mnd, hvoretter proteinet i otolittene skal ekstraheres og analyseres for $\delta^{15}\text{N}$. Nitrogenisotopene reflekterer det trofiske nivå, og vi er interesserte i å kjenne sammenhengen mellom disse og vanntemperaturen.

Som masterstudent vil arbeidsplassen hovedsakelig være på HI. Arbeidsbyrden vil være relativt liten under forsøket, men der vil bli mye laboratoriearbeide etterfølgende. Forsøket skal starte i september/oktober 2013, og utgifter til gjennomføringen vil bli dekket av prosjektet på HI.



Kontaktpersoner:

Jane Godiksen (IMR),
Arild Folkvord (BIO)

Figur Nitrogen og karbon isotoper fra otolitten kan si noe om når torsk skifter fra plankon- til fiskediett.