

## Riktig miljø – viktig for beinutviklingen hos torsk

Prosjekt: Control of malformations in the production of Atlantic cod (*Gadhus morhua* L.) by optimizing temperature and light conditions

**Kunnskap om torskens behov i tidlige stadier har vært en flaskehals i intensiv torskeoppdrett, og beinmisdannelser er en utfordring. Våre resultater viser at høy temperatur og vannhastighet gir økt andel fisk med misdannelser. Næringen har tatt resultatene i bruk, noe som har redusert problemet.**

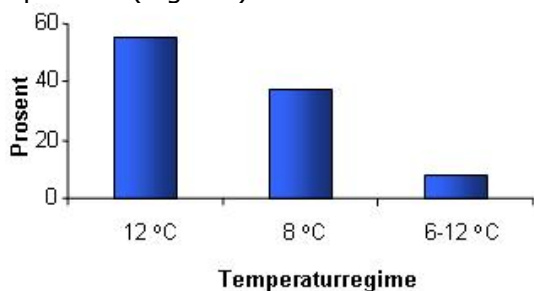
### Bakgrunn og mål:

Næringen selv identifiserte deformiteter, og beindeformiteter spesielt som et viktig hinder for utvikling av torskeoppdrett som en lønnsom næring før prosjektet startet. Store innslag av deformiteter er negativt for økonomien i torskeoppdrett, og representerer også et etisk problem for næringen. Hovedmålet i prosjektet var å redusere forekomsten av deformiteter i intensiv produksjon av Atlantisk torsk.

### Resultater:

For å klarlegge hvordan molekylære markører assosiert med utvikling av beindeformiteter påvirkes av temperatur ble det i samarbeid med NFR-prosjekt 59672 gjennomført forsøk med ulike temperaturer (4, 6 og 8 °C) fra befruktning til startfôring. Temperatur påvirket aktiviteten til proteiner som viktige for celledifferensieringen og for utvikling og modning av skjelettet, og effekten var mest alvorlig ved begynnelsen av segmenteringen og organdannelsen.

Hos torsk fortsetter dannelsen og mineraliseringen av bein inn i startfôringsperioden. Fordi temperaturen påvirker både utviklingshastighet og vekst ble det gjort forsøk med ulike temperaturer i startfôringsperioden. Lavest andel deformiteter ble oppnådd med en gradvis økning fra 6-12 °C i løpet av 7 uker sammenlignet med konstant 8 eller 12 °C. Ved 50 gram størrelse ble all fisk røntgenfotografert, og deformitetene ble inndelt i aksefeil eller deformerte virvler. Gradvis temperaturøkning over lang tid ga klart best resultat med hensyn til deformiteter, og nakkeknekk var mest påvirket av ugunstig høy temperatur (Figur 1).

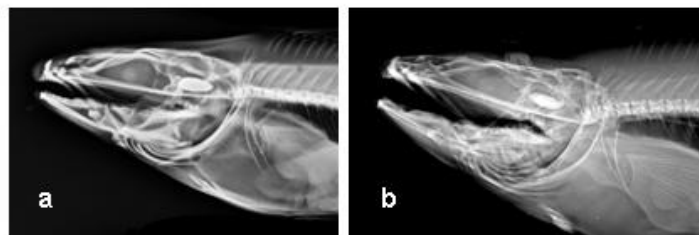


**Figur 1.** Andel fisk med nakkeknekk ved de tre temperaturregimene.

Hos enkelte arter kan lysregimet under startfôringen ha betydning for utviklingen av fiskelarvene. Det ble derfor gjennomført forsøk hvor en undersøkte effekten dag/nattregime, og effekten taklys kontra lyskilde på karkanten. Valg av lysregime eller plassering av lyskilde hadde ingen effekt på forekomsten av beindeformiteter. Veksten var best ved 24 timer lys sammenlignet med 16 timer lys og 8 timer natt. Lys fra taket ga bedre vekst enn lys på karkanten.

I samarbeid med EU-prosjektet FineFish ble effekten av vannhastighet på utvikling av lordose undersøkt. 60 dager etter startfôring ble torskeyngel splittet i to grupper hvor den ene ble utsatt for atferdsregulert strøm som var så sterk at fisken endret retning etter 5-10 sekunder mens fisken i kontrollgruppen ikke opplevde strøm. Tidspunktet for forsøksstart ble valgt fordi vannbehovet da øker med hensyn til selvrensing av kar og oksygen. Ved denne alderen består ryggraden bak svømmeblæra hovedsakelig av brusk, og kan derfor være sensitiv for mekanisk stress. Ved avslutning (13 gram) hadde 13 % av fisken i kontrollkarene lordose mens hele 32 % av fisken som fikk høy vannhastighet hadde samme deformitet.

Fisk fra forsøket med ulike rogn temperaturer ble merket og satt i merd i sjø ved 50 g størrelse for å undersøke hvordan ulike deformiteter utvikles over tid. Fisken ble røntgenundersøkt ved utsett i januar, og ytterligere to ganger det påfølgende året. Både andel fisk med nakkeknekk, og alvorlighetsgraden økte over tid. Det ser ut til at en tidlig registrert krumming av nakken ikke vil normaliseres, men ofte forverres. Forløpet for lordose er mer uklart enn for nakkeknekk. Mindre alvorlig lordose som påvises tidlig ser ut til å kunne normaliseres, men lordose kan også oppstå på senere stadier.



**Figur 2.** Utvikling av tidlig registrert nakkeknekk hos samme individ i januar (a), og etter 8 måneder i mærd (b).

#### **Nytteverdi og anvendelse:**

Det ble lagt stor vekt på formidling av resultater fortløpende til industrien. Det var positiv respons på at kunnskapen er viktig, og at dette sammen med en løpende kartlegging av deformiteter i kommersielle anlegg har gitt næringen verktøy til å forbedre produksjonen.

164695/S40	Ansvarlig: Nofima Marin	01.01.2005 - 01.08.2007
Prosjektleder: Ingrid Lein Kontaktperson: Ingrid Lein, Nofima Marin Adresse: 6600 Sunndalsøra Telefon: 934 19 441 E-mail: <a href="mailto:ingrid.lein@nofima.no">ingrid.lein@nofima.no</a>		
Lenker: <a href="http://www.nofima.no">www.nofima.no</a> <a href="http://www.finefish.info">www.finefish.info</a> Samarbeidende institusjoner:		

Publisert: 07.06.10