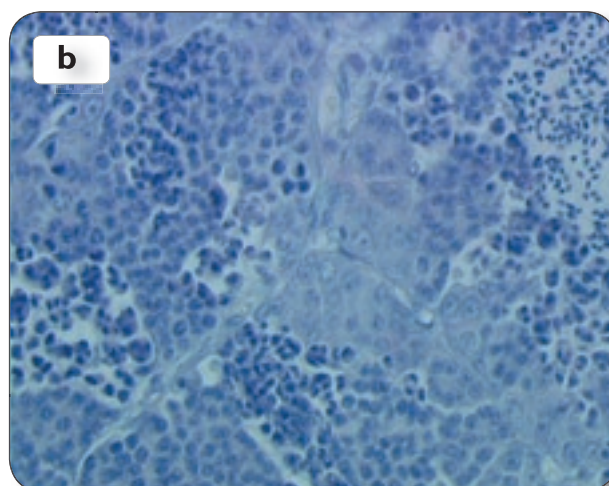
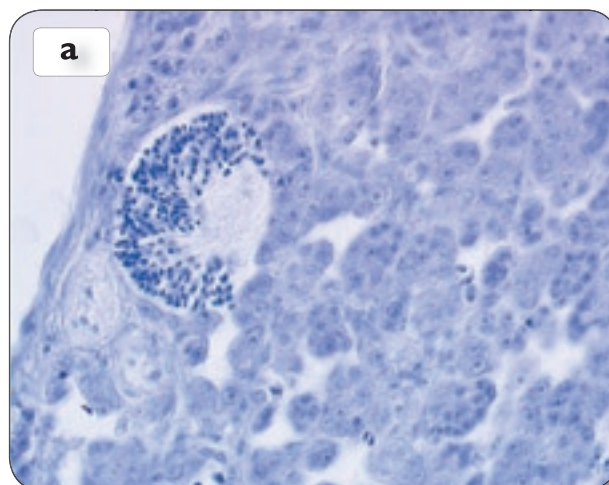


## Kan lysstyring løse problemet med tidlig kjønnsmodning i matfiskoppdrett av torsk?

### Innledning

Interessen for oppdrett av torsk har økt kraftig de siste årene. Torsken er relativt enkel å håndtere i matfiskfasen og vokser godt på kommersielt tørrfôr. Imidlertid vil normalt tilnærmet 100 % av torsken bli kjønnsmoden når den er 2 år gammel, typisk med en vekt på rundt 1,5 kg. Dette ser ut til å gjelde både avkom av kysttorsk og skrei. Under gode vekstforhold kan en del av hanntorsken også modne som ettåring. Kjønnsmodningen fører til at torsken taper rundt 30 % av kroppsvekten gjennom en gytesesong, slik at det er en svært stor fordel hvis en kan få torsken opp i ønsket slaktevekt (3–4 kg) før modning. En rekke forsøk med ulike fôrtyper, sulteperioder eller redusert fôring, viser at redusert energiinntak kan gi lavere modning ved 2 års alder. Imidlertid må en gå svært lavt ned i energi- eller fôrinntak for at det skal redusere modning, og dette gir dramatisk dårligere vekst. Lysstyring har derimot vist seg både å utsette kjønnsmodning og øke veksten. I innendørs kar har kontinuerlig lys utsatt modningen med minst ett år slik at det ikke var noe modning før torsken var 3 år gammel, og selv da var ikke all fisk moden. I merder har tilsvarende lysstyring bare utsatt modningen med 4–5 måneder. Selv om lysstyring av torsk i merder gir en betydelig vekstøkning og utsetter modningen noe, har det vært et mål å klare å utsette modningen til 3 år også i merder. Innledende forsøk tydet på at økt lysintensitet på det kunstige lyset kunne gi bedre effekt når en skulle lysstyre torsk utendørs (i kar eller merder). Det er antatt at den relative styrken på det kunstige lyset og det naturlige bakgrunnslyset er avgjørende for å oppnå god virkning. Når vi brukte svært høy lysintensitet (ca. 1600 lux) på det kunstige lyset i utendørskar, fikk vi indikasjoner på at torsken reagerte 100 % på dette, mens 100 lux hadde en begrenset effekt. Imidlertid vil det være både kostbart og vanskelig å holde så høy intensitet på det kunstige lyset i en merd.



### Figur:

Histologisk undersøkelse av gonadeutvikling i mars 2003 hos hanntorsk på høy lysintensitet (a) eller lav lysintensitet (b). Noen få cyster har utviklet seg i gonaden på høy lysintensitet, men har ellers umodne celler – mens det er mer utviklede celler i gonaden fra lav lysintensitet.

### Forsøksoppsett

I et nytt forsøk ved Austevoll havbruksstasjon har vi studert om tilleggslys på 900 lux (høy intensitet) eller 300 lux (lav intensitet) gir tilsvarende effekt som 1600 lux i det tidligere forsøket. Disse gruppene fikk da både naturlig lys og kunstig lys. I tillegg var det en gruppe som kun fikk naturlig lys, og en gruppe som kun fikk kontinuerlig lys (300 lux) i lystette kar. Lysbehandlingen startet da fisken var 15 måneder gammel, i juli 2002. Det er benyttet familiegrupper av skrei som ble startfôret i et sjøvannsbasseng i Flødevigen i 2001. Forsøket ble gjennomført i 3m kar. Det naturlige lyset ble begrenset med dekknot som tok vekk 70 % av det naturlige lyset. Fisken ble sjekket for modning i januar 2003, og i tillegg ble det tatt ut gonadeprøver hver 3. måned for histologiske undersøkelser.

### Resultater og diskusjon

Kjønnsmodningsandelen ble sjekket i januar 2003, da torsken var ca. 2 år gammel. En foreløpig analyse av resultatene viser at 43 % av hannene og 23 % av hunnene i gruppen med naturlig lys var modnende på dette tidspunktet. Det var ingen modning i gruppene som fikk kontinuerlig lys eller tilleggslys med høy intensitet. Derimot var det 10 % modning hos hanntorsken på tilleggslys med lav intensitet. Gjennomsnittsvekten på fisken var bare 750 g på dette tidspunktet. Kondisjonsfaktoren varierte mel-

lom 0,94 og 0,99 i de ulike gruppene i januar 2003, mens leverindeksen (vekt av lever \*100/kroppsvikt) varierte mellom 5,4 % (kontinuerlig lys) og 8,2 % (naturlig lys). Leverindeksen på oppdrettsfisk er vanligvis rundt 12 %, mens villfisk ofte har leverindeks mellom 4 % og 6 %. Den lave leverindeksen og kondisjonsfaktoren i dette forsøket skyldes sannsynligvis dårlig vekst i første leveår, og kan sammen med den lave vekten være en forklaring på den lave modningsandelen på naturlig lys.

Undersøkelser av gonadestørrelse (rogn og melke) i mars 2003 bekreftet inntrykket av at det var lite eller ingen kjønnsmodning i gruppene på kontinuerlig lys eller tilleggslys med høy intensitet. I gruppen med naturlig lys var det en del helt modne individer, mens det i gruppen med svakt tilleggslys var en viss gonadeutvikling i noen individer. Histologiske undersøkelser av gonadeutviklingen i hannfisk tydet på at lysbehandlingen hadde stanset den normale kjønns-celleutviklingen (se figur).

Forsøket tyder så langt på at den høyeste lysintensiteten med tilleggslys var like effektiv som kontinuerlig lys i lystette kar når det gjaldt å stoppe kjønnsmodningen, men også den laveste lysintensiteten hadde en betydelig effekt. Forsøket vil vare fram til desember 2003 for å undersøke langtidseffektene av de ulike behandlingene.

---

#### Kontaktpersoner:

Ørjan Karlsen. Telefon: 56 18 22 43 E-post: orjan.karlsen@imr.no  
Geir Lasse Taranger. Telefon: 55 23 63 73 E-post: geir.lasse.taranger@imr.no  
Havforskningsinstituttet, Postboks 1870 Nordnes, 5817 Bergen. Fax: 55 23 85 31.

---