

# Effekter av temperatur på reproduksjonsutviklingen hos gråsteinbit

Helge Tveiten og Helge K. Johnsen

**Gråsteinbit (*Anarhichas lupus*) og flekksteinbit (*Anarhichas minor*) er to av våre marine arter som har fått stor kommersiell interesse, både innen fiskeriene og innen oppdrett. De senere år er det opparbeidet betydelig innsikt m.h.t. generelle trekk i steinbitenes biologi både fra felt og lab. Gråsteinbit, og trolig også flekksteinbit, synes å ha relativt komplisert gyteadferd med pardannelse som starter flere måneder i forveien, og som kulminerer med parring og indre befruktning av eggene. Etter gyting, hvor eggene legges i en sammenklistret ball, voktes eggene av hannen fram til klekking.**

Mens de generelle trekkene ved steinbitenes reproduksjonsbiologi synes å være godt dokumentert, er det lite som er kjent når det gjelder fysiologisk (hormonell) regulering av gonadeutviklingen, og hvordan viktige miljøfaktorer som lys og temperatur påvirker denne utviklingen. Temperatur kan i denne sammenheng ha avgjørende betydning fordi steinbitene er typiske stenoterme kaldtvannsarter som oppholder seg ved relative stabile temperaturer. Formålet med prosjektet har derfor vært å belyse effekter av temperatur på reproduksjonsutviklingen hos steinbit. Viktige mål har vært å undersøke hvorvidt økt vanntemperatur 1) påvirker og eventuelt hemmer gonadeutviklingen, og 2) reduserer kvaliteten på egg/sperm ved gyting. Datamaterialet er framskaffet gjennom to omfattende forsøk (to årssykluser) hvor tre grupper av steinbit ble gitt en temperaturbehandling (4, 8 eller 12 °C) enten i gonadenes vekstfase (vitellogenese/spermatogenese) eller i gonadenes sluttmodningsfase.

## **Effekter av temperaturbehandling i gonadenes vekstfase (vitellogenese/spermatogenese)**

Økt temperatur i gonadenes vekstfase (mai-september) førte til en klar utsettelse av tidspunktet for ovulering hos hunnfisken. I forhold til kontrollgruppen holdt ved 4 °C, ble det registrert en gjennomsnittlig utsettelse på 4 og 5 uker hos fisken holdt ved henholdsvis 8 og 12 °C. I tillegg var det tendenser til lavere fekunditet og redusert overlevelse av egg fram til øyerognstadiet hos hunnfisken holdt ved 12 °C. Best resultat med hensyn til eggstørrelse, fekunditet, og overlevelse av egg, ble imidlertid oppnådd hos fisken holdt ved 8 °C. Det ble ikke funnet klare effekter av temperatur på hannfisk.

## **Effekter av temperaturbehandling i gonadenes sluttmodningsfase**

Manipulering med temperaturen i sluttmodningsfasen av gonadeutviklingen (oktober-desember) førte til en markert økning i frekvens av unormal celledeling og en markert reduksjon i overlevelse av egg. Når fisken ble holdt ved 4 °C i sluttmodningsfasen oppnådde vi i gjennomsnitt rundt 75 % overlevelse på eggene fram til øyerognstadiet, mens tilsvarende ved 8 og 12 °C var henholdsvis 50 og mindre enn 20 %. Dette viser at temperaturen helt klart påvirker sluttmodningen, og at en lav temperatur (rundt 4 °C) i denne fasen (oktober/november) er en forutsetning for at sluttmodningen skal

forløpe normalt. Det ble heller ikke i dette forsøket funnet klare effekter av temperatur på hannfisk.

Effekter av temperatur på plasmanivåer av steroider knyttet til sluttmodning/gyting. Analyser av steroider som produseres i forbindelse med sluttmodningen/gyting hos hunnsteinbit viser at temperaturmanipulering i den vitellogene fasen påvirker plasmanivåene av både frie og konjugerte progestiner. Resultatene viser at nivåene av sulfaterte progestiner (spesielt 5,-pregnane-3-,17,20,-triol 20-sulfat) er langt høyere hos fisken holdt ved 4 og 8°C, sammenlignet med gruppen holdt på 12 °C. Verdiene av progestin-konjugater som ble målt i våre forsøk er dessuten blant de høyeste som noensinne er registrert hos fisk. Den fysiologiske betydningen av slike progestin-konjugater er imidlertid ikke klart dokumentert hos marine fisk, men antas å være et omdanningsprodukt fra 17,20,-dihydroxy-4-pregnen-3-one (17,20,-P) som på sin side antas å være det primære hormonet for indusering av sluttmodning hos en rekke arter fisk, deriblant laksefisk. Våre resultater viser at også nivået av 17,20,-P, som forøvrig var lavt i alle grupper, var redusert i gruppen som var holdt på 12 °C. Under alle omstendigheter er det grunn til å anta at den temperatur-avhengige reduksjonen i progestiner hos hunnfisken holdt ved 12 °C i den vitellogene fasen reflekterer en forstyrrelse av sluttmodningen.

### **Effekter av temperatur på plasmanivåer av østradiol og testosteron**

Analysene av østradiol og testosteron (for stadium for østradiol) viser at temperaturbehandlingen i gonadenes vekstfase hadde en klar effekt på begge steroidene. Hunnfisken som ble holdt ved 4 °C viste jevnt økende plasmanivå av begge steroider i perioden mai til oktober, etterfulgt av en rask nedgang i forkant av ovuleringen. Hunnfisken holdt ved 8 og 12 °C viste derimot kun en moderat økning i steroider helt fram til temperaturen ble redusert til 4 °C. Da det skjedde, steg nivåene av begge steroidene, for deretter å avta raskt rundt tidspunktet for ovulering. Resultatene viser at vitellogenese (som stimuleres av østradiol) var hemmet i 8 og 12 °C gruppene mens temperaturbehandlingen pågikk, og at denne blokkeringen førte til en tidsforskyvning av vitellogenese som tilsvarer omtrent forskjellene i ovuleringstidspunkt mellom gruppene. Forskjellene i ovuleringstidspunkt kan derfor trolig i hovedsak forklares ut ifra den temperatur-induserte forskyvningen i vitellogenese.

Våre forsøk viser helt klart at vanntemperaturen er en viktig faktor som må tas i betraktning ved hold av stamfisk for kunstig produksjon av steinbityngel. Resultatene antyder at temperaturen ikke bør overstige 8 °C i gonadenes vekstfase (mai-september i våre forsøk), mens den i sluttmodningsfasen (oktober og utover i våre forsøk) bør holdes rundt 4 °C.

Kilde: Karlsen, Ø. et al, FiskerHav, Særnr. 3 - 2000. Havforskningsinstituttet - [www.imr.no](http://www.imr.no)