

Knockout av vgll3 gir sein kjønnsmodning i hannlaks

Tidlig kjønnsmodning i hannlaks gir redusert overlevelse og dyrevelferd i oppdrett. Alder ved kjønnsmodning er arvelig og assosiert med genet vgll3, som har alleler for tidlig og sein kjønnsmodning. For å undersøke mekanismene til vgll3 i regulering av kjønnsmodning, har vi brukt CRISPR/Cas9 til å slå ut genet (såkalt “knockout”) i laks, og vi har fulgt disse fiskene i F1-generasjonen fram til kjønnsmodning.

I et simulert RAS-forsøk, ble hanner som hadde enten ingen, én eller to funksjonelle alleler av vgll3, holdt på 13 grader og kontinuerlig lys i ferskvann for å stimulere tidlig kjønnsmodning. Deteksjon av gonader ble utført med ultralyd i 16 måneder gamle hanner. Forsøket viste en klar forskjell i andelen kjønnsmoden fisk mellom de ulike genotypene, hvor gruppen som manglet vgll3 hadde 23% kjønnsmodning, mens hanner som hadde ett eller to funksjonelle vgll3-alleler hadde 83-100% kjønnsmodning. Målinger av steroidhormon (11-ketotestosteron) viste en signifikant lavere plasmakonsentrasjon i hanner uten vgll3, sammenlignet med de andre genotypene.

Kroppsvekt ble målt annenhver måned, og resultatene viste gjennomgående signifikant høyere kroppsvekt i hanner med ett funksjonelt vgll3 allel, hvor dette allelet predisponerer for tidlig kjønnsmodning. Dette indikerer en sammenheng mellom vgll3-allel, vekst og alder ved kjønnsmodning.

I et annet forsøk ble kjønnsmodning stimulert ved å holde hanner på 16 grader og kontinuerlig lys i ferskvann i 6 uker. Her observerte vi ingen kjønnsmodning i hanner som manglet vgll3, mens gruppene med hanner med én eller to funksjonelle vgll3-alleler hadde 61-62% kjønnsmodning.

Resultatene av de funksjonelle studiene bekrefter at vgll3 er involvert i å bestemme alder ved kjønnsmodning i hannlaks, og at disse fiskene er en god modell for å studere prosessene som er aktive i oppstarten av kjønnsmodningen. Videre studier vil undersøke om bruk av fisk som mangler vgll3 kan brukes i oppdrett for å redusere problemet med tidlig kjønnsmodning i hanner.