

Genuttrykk fra 3000 gjellebiopsier i ferskvann gir ny innsikt i markører for vekst og dødelighet i sjø hos Atlantisk laks

Lars Grønvold¹, Mattis J. van Dalum², Anja Striberny³, Domniki Manousi¹, Trine Ytrestøyl¹, Turid Mørkøre³, Marie Saitou¹, Even Jørgensen², Simen R. Sandve¹ & David G. Hazlerigg²

¹ Faculty of Bioscience, Norwegian University of Life Sciences, Ås, Norway

² Arctic Chronobiology and Physiology, Arctic and Marine Biology, UiT, Tromsø, Norway

³ Nofima AS, Norway

Atlantisk laks gjennomgår store fysiologiske forandringer under utvikling av sjøvannstoleranse (smoltifisering), inkludert endringer i gjellenes celletyper og funksjon som bidrar til å opprettholde saltbalansen. Hos villaks styres timingen på smoltifisering blant annet av endringene i daglengde på våren og noen smoltprodusenter eksponerer derfor smolt til en vinterfotoperiode (dvs. kortere dager) mot slutten av smoltproduksjonen. En utfordring er at det hverken finnes en standard for vinterfotoperiode for å oppnå god smoltutvikling eller gode markører for å kunne definere når en smolt er «sjøvannsklar». I denne studien fulgte vi derfor 3000 individer av smolt produsert med tre ulike daglengdebehandlinger (konstant lys, samt to ulike protokoller med vinterfotoperiode) gjennom 10 måneder i sjø. Studiens mål var å (i) teste hvordan ulike daglengdesignal påvirket dødelighet og tilvekst i sjø, og (ii) identifisere genuttrykksprofiler fra gjelle i ferskvann som best kan predikere dødelighet og tilvekst etter sjøutsett.

Smolt produsert under konstant lys hadde 8 ganger økt dødelighet tidlig etter sjøutsett (20-50 dager), sammenliknet med smolt eksponert for vinterfotoperiode. Utover dette var det ingen forskjeller i vekt eller dødelighet etter 10 måneder i sjø. Vi brukte deretter maskinlæring på genuttryknivået i gjeller i ferskvann til å identifisere gener som kan predikere tidlig død etter sjøutsett. Selv om presisjonen var lav, viste prediksjonsmodellen at gener uttrykt i mitokondrierike celler var viktige, men at den mest kjente molekylære markøren for smoltstatus (NKA-ratio) hadde relativ liten viktighet i prediksjonsmodellen. Vi testet også om taperfiskstatus, dvs. fullstendig stagnasjon i tilvekst etter sjøutsett, kunne predikeres fra genuttrykk på samme måte, men for dette utfallet fant vi ingen assosiasjon.

Vår studie viser hvordan daglengdestyring kan optimalisere produksjon av robust smolt. Samtidig utfordrer resultatene våre bruken av NKA-ratio som en markør for god smoltstatus og sjøvannstoleranse, og åpner opp for utviklingen av nye og bedre markører.