

Forventningsatferd som stressindikator

Stressforsøk med oppdrettslaks utført ved Havforskningsinstituttets forskningsstasjon i Matre har vist at fiskens atferd kan anvendes som et lett tilgjengelig stressmål. Særlig fiskens respons til et lysblink som signaliserer fôring avslører dens tilstand.

OLE FOLKEDAL (ole.folkedal@imr.no), LARS H. STIEN, THOMAS TORGENSEN, FRODE OPPEDAL, ANDERS FERNÖ, ROLF ERIK OLSEN, JONATAN NILSSON, ANNE AASJORD og TORE S. KRISTIANSEN

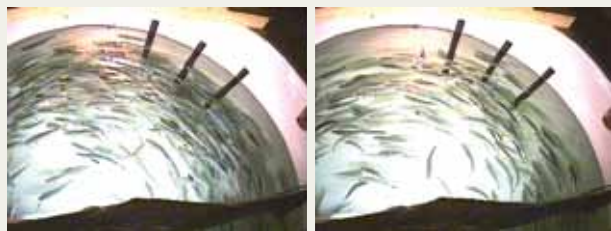
For å identifisere når fisken opplever stressende miljøer eller hendelser, trenger vi indikatorer som kan tallfeste hvor alvorlig dette oppleves for fisken i oppdrettsanleggene. Innen stressforskning på fisk har det vært mest fokus på fysiologiske stressrespons, men selv om dette er viktige forskningsverktøy, er de ikke egnet til daglig overvåking av forholdene i oppdrettsanleggene siden de krever avansert kompetanse og analysemetoder. Ved å observere fiskens atferd, inkludert lærte atferdsrespons, er det mulig å "lese av" fiskens stressnivå, og få et inntrykk av hvordan den selv oppfatter tilværelsen.

Motivasjon er et begrep som beskriver de indre drivkreftene, som gjør at dyr får dekket sine naturlige behov som ernæring, vannbalanse og trygghet. Dette gir seg uttrykk i emosjonelle tilstander som sult, tørst og frykt, som også delvis konkurrerer om oppmerksomheten. En kan dermed si at motivasjonen et dyr har for å dekke sine behov, regulerer dyrets atferd. I forsøk utført i oppdrettskar på forskningsstasjonen ble styrken av fiskens spise-motivasjon målt som styrken av forventningsatferd etter lysblink gitt 30 sekunder før hvert måltid, etter at laksen hadde lært å assosiere lyssignalet med fôr. Motivert fisk responderte da ved å posisjonere seg i fôringsområdet før fôring (figur 1), hvor den relative fiskemengden ble målt ved automatisk bildeanalyse av video. Denne betingede forventningsatferden blir naturligvis redusert som følge av at fisken spiser seg mett, men var også forventet redusert når fisken er i en tilstand av stress og prioriterer stressmestring foran spising.

I forsøket ble grupper av kondisjonert laks både i fersk- og saltvannsstadiet utsatt for ulike akutte stressorer i form av endret temperatur- eller oksygennivå og forstyrrelse i form av kosting. Etter de akutte stressorene var forventningsatferden redusert (figur 1 og 2). Reduksjonen samsvarte med økt grad av av fysiologiske stressrespons. Resultatene samlet viser at forventningsatferden er en følsom måte å måle fiskens motivasjonstilstand, og at effektene av stress kunne påvises i lengre tid enn fysiologiske parametre som økt kortisolutskillelse og oksygenforbruk.

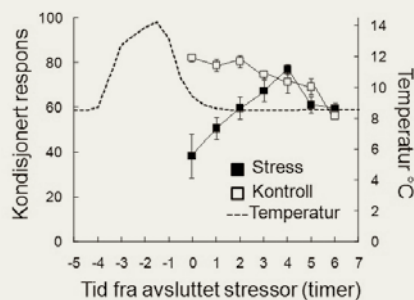
I tillegg til å være lite forstyrrende for fisken, har metoden det fortrinn at den beror på en aktiv respons ved gitt signal, og måler derfor fiskens status ved å stille dem et "spør-

mål". Også svømmeatferd og fiskens fordeling i karene ble påvirket av stress, og kan benyttes som stressindikatorer. For eksempel valgte fisken å posisjonere seg i den høyest tilgjengelige styrken av vannstrøm ved høye temperaturer, det tyder på aktiv regulering av oksygenopptak (figur 3).



Figur 1. Venstre bilde: Normal atferd ved forventning av fôr under periode med lysblink før fôring hos post-smolt laks. Høyre bilde: Svak forventningsatferd etter temperaturfluktuasjon (+6 °C) over 4 timer (figur 2).

Left panel: Normal food anticipatory behaviour of salmon post-smolt during a period of flashing light that signaled food arrival. Right panel: Weak anticipatory behaviour after a temperature fluctuation (+6 °C) over 4 hours (Figure 2).



Figur 2. Forventningsatferd (kondisjonert respons) av post-smolt laks (n=550 per kar) i oppdrettskar (n=6) under lysblink (fôr ankomst av fôr) over 7 måltid gitt med en times mellomrom. Kontrollverdier viser responsen under normale forhold, og stressverdier viser responsen etter temperaturfluktuasjon (+6 °C) over 4 timer.

Conditioned food anticipatory behaviour of salmon post-smolt (6 tanks, 550 individuals per tank) during period of flashing light that signaled food arrival before 7 meals given in one hour intervals. Control values show the response of undisturbed fish, and stress values after a temperature fluctuation (+6 °C) over 4 hours.

Figur 3. Atferdsmessig regulering av oksygenopptak i forhold til vannstrømstyrke hos post-smolt laks (n=100 fisk per kar) gitt fluktuerende temperatur mellom 14 og 20 °C hver tolvte time. Venstre bilde: Posisjonering ved 14 °C. Høyre bilde: Posisjonering tolv timer senere; ved 20 °C. Posisjoneringen i høy vannstrøm ved 20 °C gjentok seg hver dag gjennom observasjonsperioden på 30 dager.

Behavioural regulation of oxygen consumption efficiency in relation to water current velocity of salmon post-smolt (n=100 individuals per tank) given a fluctuating temperature regime changing between 14 and 20 °C every 12th hour. Left panel: Positioning at 14 °C. Right panel: Positioning twelve hours later; at 20 °C. The behavioural regulation of positioning themselves in the highest available current velocity at 20 °C was consistent during the 30 days observation period.

