

Effekter av sink på fisk under forhold relevante for brønnbåtsoperasjoner

*Sara Calabrese^{*1}, Rolf David Vogt¹, Alf Dalum^{2,3}, Endre Steigum¹, Frida Sol Svendsen¹, Kristian Ulven⁴, Linda Andersen⁴, Floriana Lai⁵, Louise Wedaa⁶ og Ole-Kristian Hess-Erga¹.*

Ved flere tilfeller av fiskedødelighet i brønnbåtsoperasjoner er det målt høye konsentrasjoner av metallionene sink (Zn^{2+}) og kobber (Cu^{2+}) i behandlingsvannet. Dette stammer sannsynligvis fra korrosjonsbeskyttende utstyr som offeranoder. Dette ble undersøkt i laboratorieforsøk der ferskvannsbehandling ble simulert. Basert på målinger fra brønnbåtsoperasjoner ble konsentrasjonene lav- ($100 \mu\text{g Zn}^{2+}/\text{l}$ og $2 \mu\text{g Cu}^{2+}/\text{l}$), moderat ($400 \mu\text{g Zn}^{2+}/\text{l}$) og høy ($800 \mu\text{g Zn}^{2+}/\text{l}$ og $6 \mu\text{g Cu}^{2+}/\text{l}$) testet. Effektene av ulike ferskvannskvalitet med og uten tilsetning av silikatlut ble også undersøkt. Eksponeringstiden var 8 timer, og postsmolten ble holdt i sjøvann før og etter eksponering for å simulere opphold i en merd.

I ubehandlet råvann døde 1 fisk (moderat dose) og 43% (høy dose) av fisken innom de første fem dagene etter overføring til sjøvann. I behandlet ferskvann som inneholdt mindre organisk materiale og som var behandlet med silikatlut, døde 76% av fisken eksponert for moderat Zn^{2+} i oppfølgingsperioden. Etter ca. 6 timers eksponering begynte dødelighet i høy dose, og ingen fisk overlevde mer enn ett døgn etter overføring til sjøvann. Fiskene i disse behandlingene hadde økt hematokrit- og kortisolnivåer i blodet. I tillegg avtok $\text{Na}^+\text{K}^+\text{ATPase}$ aktiviteten i gjellene med økende Zn^{2+} -dose. Histologiske analyser av gjellene viste degenerasjon og nekrose av respiratorisk epitel, kloridceller og pillarceller, med høyest forekomst av skader i fisk eksponert for høy dose i behandlet vann. Disse resultatene viser at forhøyede Zn^{2+} nivåer skader fiskens osmotiske barriere og reduserer evnen til å opprettholde ionebalansen.

Resultatene tyder på at den samlede belastningen for fisken blir for stor ved Zn^{2+} konsentrasjoner på $400 \mu\text{g}/\text{l}$ eller mer i ferskvannsbehandling. At fisken klarte seg bedre i ubehandlet ferskvann sammenlignet med behandlet ferskvann, skyldes sannsynligvis at ubehandlet vann inneholdt mer humus som binder Zn^{2+} og reduserer sinkens giftighet. Forsøket viser at silikatlut ikke avgifter sink. Kunnskapen fra disse forsøkene er viktig for å planlegge behandlinger samt utvikle framtidige løsninger for å redusere Zn^{2+} nivået i vannet under brønnbåtsoperasjoner.

Prosjekt NYBRØK (901788) – Ny brønnbåtkunnskap – biologiske risikofaktorer ved bruk av brønnbåt til transport og behandling av laks. Finansierte av Fiskeri og havbruksnæringens Forskningsfinansiering (FHF).

*NIVA¹, Aqua Kompetanse², Patogen³, ILAB⁴, UiB⁵, NMBU⁶; kontakt: *sara.calabrese@niva.no*