

## Populærvitenskapelig sammendrag prosjekt 901293:

### Hva betyr fremtidens smoltproduksjonsprotokoller for ytelse, helse og velferd i sjøfasen?

#### Bakgrunn

Det har i de seinere årene skjedd en stor omlegging av norsk settefiskproduksjon. Fra primært å produsere en smolt på 60-100g i gjennomstrømningsanlegg er det nå blitt mer vanlig å produsere en settefisk på 200-400g i resirkuleringsanlegg (RAS), og det er interesse for å forskyve utsett i merder ytterligere til 600g og større. Det brukes i dag flere ulike strategier for stor settefisk i RAS, med ulike kombinasjoner av mørkeperiode/ikke mørkeperiode og bruk av brakkvann eller utsett direkte fra ferskvann til sjø, ved ulike fiske-størrelser. Fôr med høyere salt-innhold (supersmolt) brukes også. Imidlertid er disse strategiene bare i liten grad basert på funn fra kontrollerte forsøk, og det er behov for å teste effekten av ulike strategier på velferd, helse og vekst både i RAS og i sjøvannsfasen. Hensikten med dette forsøket var derfor å sammenligne ulike produksjonsregimer i RAS (salinitet, lysstyring og størrelse ved utsett) med tanke på tilvekst, overlevelse, helse, kvalitet og kjønnsmodning etter overføring til nøter i sjø.

#### Praktisk gjennomføring

Fire ulike produksjonsregimer for laks i RAS ble testet i forsøket. Fisken gikk enten på 1) 24 timer lys hele perioden i RAS eller 2) den fikk et vintersignal i form av en 4 uker lang periode med kort daglengde (12 timer lys, 12 timer mørke). Begge disse gruppene gikk så enten på ferskvann (FV) hele perioden i RAS, eller de gikk på brakkvann (12 ‰) fra de var 100g og til de ble overført til merder i sjø. Fra disse 4 gruppene ble det satt ut fisk i sjø når de var 200 og 600g. Som kontrollgruppe ble det brukt et tradisjonelt smolt-produksjons regime med lysstyring med 4 ukers vintersignal i ferskvann (RAS) og utsett i sjø ved 100g. Totalt var det da ni ulike behandlinger i forsøket. I RAS gikk fisken i Nofima sitt resirkuleringsanlegg ved forskningsstasjonen på Sunndalsøra. Derfra ble fisken transportert med bil til Gildeskål forskningsstasjon (Gifas) i nærheten av Bodø hvor den gikk i sjømerder fem til slakt. Kontrollfisken på 100g ble satt ut i sjø i slutten av august 2016, 200g utsett ble satt ut i første halvdel av oktober 2016, mens 600g utsett ble satt ut i begynnelsen av desember 2016. Temperaturen i sjøen ved de tre utsettene var henholdsvis 13, 10 og 7 °C. Transport av alle grupper gikk fint uten dødelighet på bilen. Fisken var ikke sedert under transport, men det ble brukt brakkvann i tankene på bilen (12 ‰). Fisken ble slaktet i november 2017, da den var mellom 4-4.8 kg i snitt.

#### Resultater

Det var klare effekter av produksjonsregime på vekst og kondisjonsfaktor i RAS, særlig frem til fisken var 200g. 24 timer lys og 12 ‰ ga bedre vekst og høyere kondisjonsfaktor frem til 200g, mens det jevnet seg mer ut når fisken var blitt 600 g. Det var imidlertid fortsatt en positiv effekt av 24 lys på vekst ved 600g. De første fem ukene etter utsett i sjø var det en negativ effekt av fravær av vintersignal på fôrintak og fôrutnyttelse, mens det ikke var noen signifikant effekt av å bruke brakkvann i RAS. Det var også en klar effekt av tidspunkt for utsett på prestasjon de første ukene etter sjøutsett, fisk satt ut på 600g hadde svært dårlig fôrintak de første fem uker etter utsett, mens fisk satt ut på 100 og 200g

begynte å spise i løpet av den første uka i sjø. Temperaturen var også forskjellig ved utsett av de ulike fiskestørrelsene, og 600g utsettett fikk den største overgangen i temperatur fra RAS (12°C) til sjø (7°C).

Før utsett av fisk i sjøvann ble det gjort sjøvannstester etter en standard prosedyre (72 timer på 34 ‰). Ingen dødelighet ble registrert i sjøvannstestene, og fisk fra alle behandlinger hadde evne til å osmoregulere i sjøvann i testene som ble gjennomført. Gjennom hele perioden i RAS ble det også gjort analyser av enzymet Natrium-Kalium ATPase (NKA) som regulerer ionetransport over gjellene hos laksen. Aktiviteten av enzymet avtok fra august til desember, men var fortsatt rundt 9 (µmol ADP/mg protein) i alle grupper ved utsett av 600 g fisken, noe som regnes som tilstrekkelig for sjøvannstoleranse. Overlevelse etter utsett i sjø bekreftet at alle behandlinger var i stand til å ioneregulere i sjøvann. Dødelighet i sjø de første 5 uker etter utsett var mellom 1.1-3.8% og var ikke relatert til behandling i RAS. Totalt for alle behandlinger var overlevelsen i hele sjøfasen på 93%, og det var ingen signifikante effekter av behandling i RAS på overlevelse i sjø, men 600g utsettett hadde litt lavere % overlevelse per dag enn fisk satt ut på 100 eller 200 g.

Vekst i sjøfasen var først og fremst påvirket av tidspunkt for utsett, men det var også effekter av produksjonsregimet i RAS. Den første vinteren i sjø var det ingen forskjell i TGC mellom 200 og 600g utsettett, men noe høyere TGC for kontrollfisken satt ut ved 100g. SGR var lavere i 600g utsettett sammenlignet med 100 og 200g utsettene. I slutten av mai var fortsatt fisken satt ut på 600g størst, og 200g utsettett var minst. I løpet av sommeren vokste 600g utsettett vesentlig dårligere (TGC 2.5-2.8) enn de andre gruppene (TGC 3.6-3.8). Så i slutten av september var derfor kontrollgruppa størst (3.25 kg), mens 600 g utsettett var minst (2.6 kg). Det var ingen effekt av lysbehandling eller salinitet i RAS på vekst. I løpet av høsten 2017 vokste 600g utsettett best (TGC 3.5-4.16), og tok igjen noe av vektdifferansen, men de var fortsatt minst ved slakt i slutten av november 2017 (4.0-4.17 kg), men kontrollfisken var størst med 4.87 kg. 200g utsettett varierte mellom 4.0-4.6 kg.

Kjønnsmodning, spesielt hos hannfisk ble fulgt nøye i hele forsøket, både i RAS og i sjøfasen. Det var en økning i gonadestørrelse (gonadosomatisk index, GSI) og andel kjønnsmoden hannfisk fra 200 til 600 g i RAS. Ved uttak av fisk ved 200 g ble det funnet 2.5% moden hannfisk, mens dette var økt til 5% når fisken var blitt 600g i RAS. Det var imidlertid ingen signifikante effekter av lysbehandling eller salinitet. I sjøfasen av forsøket ble det ikke funnet kjønnsmodne hanner ved uttakene i september eller november. Det ble funnet noen få kjønnsmodne hanner i mai og GSI var høyere i 600g fisk i mai sammenlignet med de andre gruppene, mens det var ingen forskjell mellom utsettene ved slakt i november.

Kvalitet av fisken er vurdert ved slakt, det var ingen effekt av behandling på fett og farge i filet målt ved hjelp av Photofish, men gaping var høyere i 600 g utsett, og slakteutbyttet var noe lavere sammenlignet med de andre gruppene. Det ble tatt røntgen av fisken ved slakt, og da fant vi en høyere andel av fisk med avvik i ryggraden i fisk satt ut på 100 og 200g, sammenlignet med fisk satt ut på 600g. Det var imidlertid mindre avvik som ikke var synlige utvendig på fisken. Totalt var over 90% av fisken klassifisert som superior ved slakt.

## Konklusjoner

Resultatene fra forsøket viser at fravær av et vintersignal har en positiv effekt på vekst i RAS, men gir noe redusert vekst etter utsett i sjø, særlig ved utsett av 200g fisk. Men det var størrelse ved utsett som hadde størst betydning for vekst i sjøfasen.